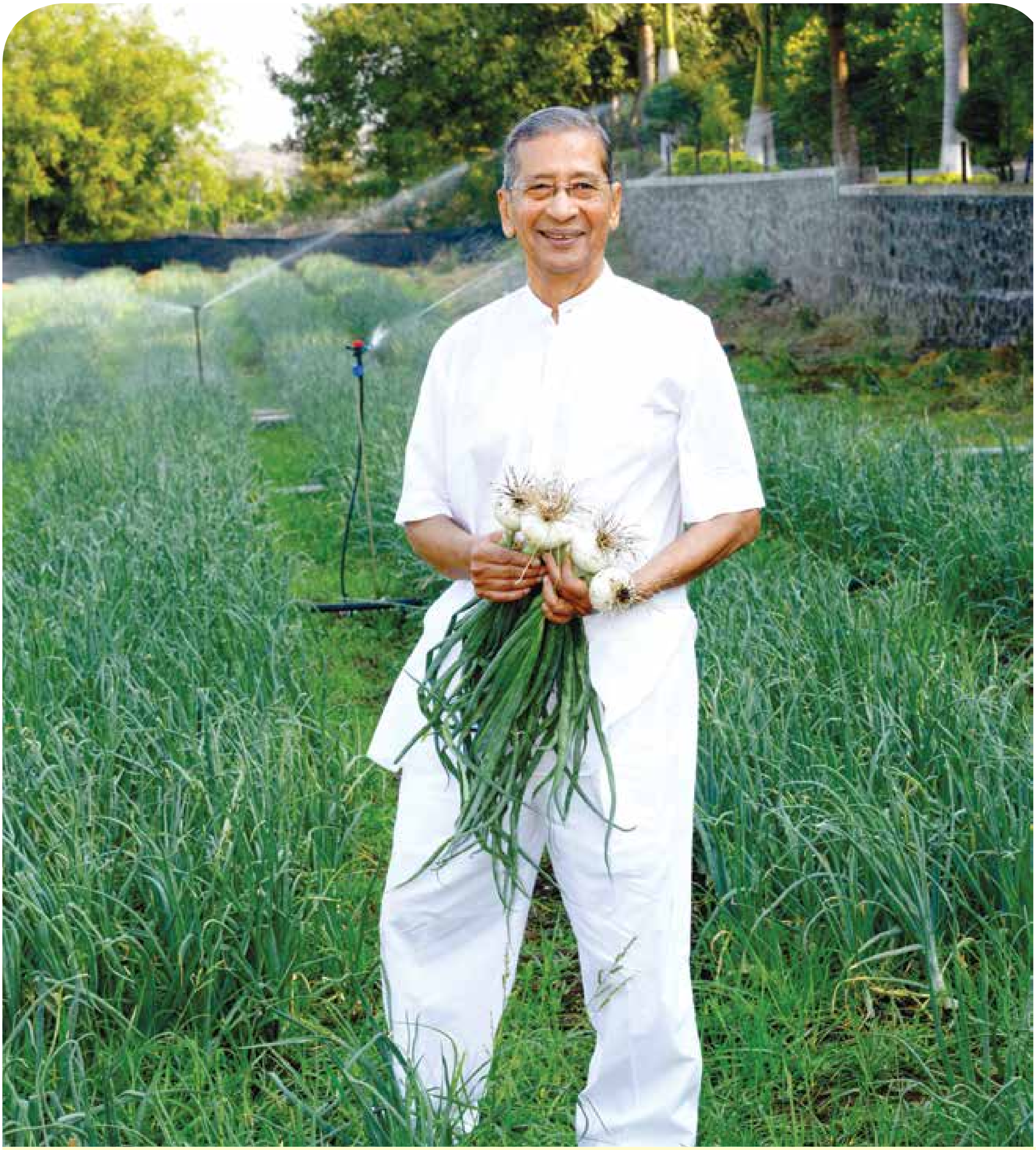
कृषितीर्थ

नोव्हेंबर २०२२ • वर्ष ४ • अंक ११ • जळगाव • पृष्ठे ५२ • मूल्य ₹१०

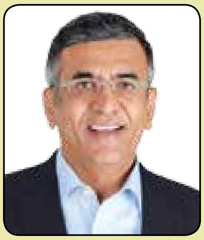
पिकांच्या भावना व संवेदना



"या देशाला शेतीत प्रगती साधण्यासाठी शास्त्र आणि तंत्रज्ञानाचा आसरा घेण्याशिवाय दुसरा कोणताही पर्याय नाही. इतर क्षेत्रातली प्रगती, मग ती कितीही दैदीप्यमान असो; शेतीतल्या विकासाशी पर्यायी ठरूच शकत नाही."

– भवरलाल जैन

ठिबकवरील बाजरीच्या एका दाण्यापासून वर्षात शंभर कणसे



अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.

अध्यक्षीय

पृथ्वीवर असणारे पाणी हे घन, द्रव, वायू या स्वरुपात आढळते. उन्हाळ्यात सुर्यकिरणांनी तापलेल्या समुद्राच्या पाण्याची वाफ तयार होते. त्यातून घनरुप जलमेघ निर्माण होतात. ते पर्जन्यवृष्टी करतात. अशा प्रकारे सृष्टीतील जलचक्र हे वर्षानुवर्षे सुरु असते. जल, तेज आणि धूर यांना वायुची सोबत मिळाली म्हणजे मेघ निर्माण होतात. ढग निर्माण होणे आणि तो बरसणे ही निसर्गाचीच कृपा आहे. निसर्ग नेहमी अनुकूलच राहिल असे सांगता येत नाही. सुदैवाने यावर्षी तो खूपच अनुकूल राहिल्यामुळे प्रचंड पाणीसाठा आता उपलब्ध आहे. या पाण्याचा उत्पादक कामासाठी पुरेपूर वापर करून घेऊन नवनवीन पीके घेण्याची व दोन पैसे अधिकचे मिळविण्याची संधी शेतकऱ्यांनी उपलब्ध झाली आहे. या संधीचा पुरेपूर फायदा उठविण्याच्या दृष्टीने ठिबक म्हणजे थेट पिकाला पाणी देणाऱ्या प्रणालीची कास शेतकऱ्यांनी धरली पाहिजे. परंपरागत प्रवाही पद्धतीने मुबलक पाणी वापरले जाईल पण ठिबकमुळे पाण्याची बचत होऊन जेवढे उत्पादन व उत्पन्न मिळेल तेवढे पाटपाण्यातून मिळणार नाही. आता आपण शेती करण्याच्या पद्धतीत नवा विचार व कृतीत परिवर्तन आणले पाहिजे.

महाराष्ट्रात यावर्षी चांगला व सरासरीपेक्षा अधिक पाऊस झाल्याने व तो उशीरापर्यंत पडत राहिल्यामुळे सर्व मोठ्या मध्यम व लघु पाटबंधारे प्रकल्पांमध्ये प्रचंड पाणीसाठा आहे. धरणे ९० टक्क्यांहून अधिक भरलेली आहेत. शिवाय भूजलातही मोठ्या प्रमाणावर चांगले पुनर्भरण झाल्यामुळे भूजलपातळी मोठ्या प्रमाणावर चांगले पुनर्भरण झाल्यामुळे भूजलपातळीवर आलेली आहे. त्यामुळे विहिरी, बोअरवेल्स, कूपनलिका, झाड यामध्येही चांगला पाणीसाठा आहे. नद्या, नाले, ओढे अजून बऱ्याच ठिकाणी वाहात असून पाण्याची उपलब्धता अत्यंत समाधानकारक आहे. त्यामुळे शेतकरीही खरीप हंगामातली पीके काढून रब्बी हंगामाच्या तयारीला लागले आहेत. तसेच यंदा उन्हाळ्यातही पाणी कमी पडणार नाही अशी आशा असल्यामुळे तीनही हंगामात यावेळी पिके घेतली जाण्याची शक्यता आहे. हे शेतकऱ्यांच्या आर्थिक उन्नतीच्या दृष्टीने शुभचिन्ह आहे. एकहंगामी पिकरचनेपेक्षा दुहंगामी आणि तीनहंगामी पिकरचना आपण उभी करु शकलो तर त्यातून अधिकाधिक लोकांना शेती क्षेत्रातून रोजगार मिळू शकेल आणि शेतकऱ्यांचेही उत्पन्न वाढेल हाच आपला सिंचनवाढीच्या कार्यक्रमामागील मुख्य उद्देश आहे. सुदैवाने तो यंदा निसर्गाच्या कृपेमुळे पूर्णत्वास जातो आहे ही शेतकऱ्यांच्या व देशाच्या दृष्टीनेही अधिक भाग्याची व आनंददायी गोष्ट आहे.

पाणी मुबलक उपलब्ध आहे असे आज वाटत असले तरी थंडीचे प्रमाण कमी होऊन उन्हाळा जसा सुरु होईल तसतशी सिंचनाची व इतर कामांसाठी (उदा. पिण्याचे पाणी, घरगुती वापर, जलविद्युत निर्मिती, थर्मल पॉवर स्टेशन्स वगैरे) पाण्याची गरज वाढत जाईल. त्यामुळे मागणी व वापर वाढेल. आणि मुख्य म्हणजे जागतिक तापमान वाढ व हवामान बदलाच्या संकटामुळे पाण्याचे बाष्पीभवन अधिक वेगाने वाढत जाणार आहे. परिणामी धरणांमधला पाणीसाठी वेगाने कमी होणार आहे. तशीच स्थिती भूजलाचीही होणार आहे. त्यामुळे आपण आजपासूनच बारकाईने काटेकोर नियोजन करून काटकसरीने पाणी वापरण्याची गरज आहे. विशेषतः शेतकऱ्यांनी सिंचनाचे पाणी किती उपलब्ध आहे व पिकाची गरज किती आहे हे बघून त्याचा मेळ घातला पाहिजे कारण गरजेच्या वेळी म्हणजे पिकाला संरक्षणात्मक पाणी देण्याची जेव्हा वेळ येईल तेव्हा आपल्याकडे पुरेसा पाणीसाठा नसेल तर हातातोंडाशी आलेला घास जाण्याची शक्यता निर्माण होऊ शकते. खरं तर शेतकऱ्यांनी आता पाणी व्यवस्थापनाच्या आधुनिक तंत्रज्ञानाचा म्हणजे ठिबक, तुषार, रेनगन, सबसरफेस यांचा वापर मोठ्या प्रमाणात केला पाहिजे. या आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे ४० ते ५० टक्के पाण्याची बचत होते. पण त्याहीपेक्षा अधिक महत्त्वाचे म्हणजे उत्तम दर्जेदार, उत्कृष्ट गुणवत्तेचा निर्यातक्षम माल ठिबक सिंचनामुळेच तयार होऊ शकतो. पैसे व अधिकचा भाव हा उत्कृष्ट गुणवत्तेच्याच मालाला मिळणार आहे. सर्व प्रकारची फळे, भाज्या, फुले यांच्यासाठी ठिबक तंत्रज्ञान उपयुक्त आहेच पण गहू, तांदूळ, ज्वारी, बाजरी यासारख्या तृणधान्यासाठी देखील ठिबकसंच हे प्रभावी हत्यार आहे. ठिबकवर बाजरी लावली तर एका दाण्यापासून वर्षभरात बाजरीची ७० ते १०० कणसे आणि ज्वारीची १० ते १५ कणसे मिळू शकतात. शिवाय जनावरांना कडबा मिळतो तो वेगळाच. या ज्वारी-बाजरीत आपल्याला जी १२ प्रकारची कडधान्ये (उदा. मूग, मटकी, उडीद, कुळीथ, मसूर वगैरे.) येतात. ती लावली तर आहे त्याच जागेतून तेच पाणी व तीच खते वापरुन कडधान्यांचेही उत्पादन घेता येते. आता यापुढच्या काळात थोडा प्रागतीक दृष्टीकोन ठेवून आधुनिक ज्ञान, विज्ञान, तंत्रज्ञान याच्या सहाय्याने शेती केली पाहिजे.

वनस्पती व पिकांच्या भावना आणि संवेदना

डॉ. सुधीर भोंगळे
संपादक

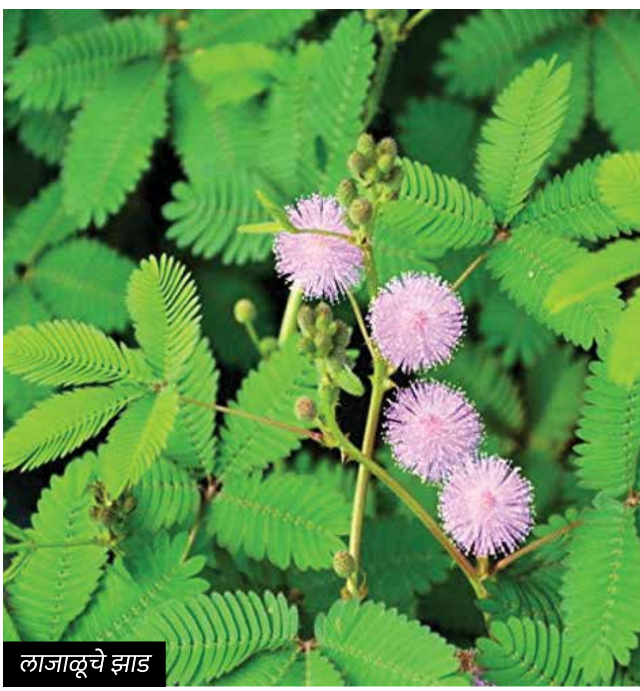
संपादकीय

माणूस कितीही बुद्धीमान असला तरी समोरच्याच्या भावना समजून घेतल्याशिवाय त्याची हुशारी, सफलता व यशस्वीतेकडे वाटचाल करु शकत नाही. आजच्या काळात एकटेपणाने व एकारलेल्या वृत्तीने काम करण्याला मर्यादा आहेत. सर्वांना बरोबर घेऊन काम फत्ते करण्यात जे कौशल्य आहे त्याला व्यवस्थापन म्हणतात. हे व्यवस्थापन प्रत्येक क्षेत्रात निरनिराळे असते. शेतीतले व्यवस्थापन हे शेतकऱ्याला निरनिराळ्या पिके व उत्पादनाशी संबंधित असणाऱ्या घटकांना एकत्रित करुन करावे लागते. हे करीत असताना पिके व वनस्पतींच्या मनात जो भावकिल्लोळ व तरंग उमटतात त्याचे प्रतिबिंब ते निरनिराळ्या भावनांमधून व्यक्त करतात. या भावना म्हणजे खुला व मोकळेपणाने पण निःशब्द असा त्यांनी केलेला संवाद असतो. हा संवाद शेतकऱ्याला जर समजला आणि त्याप्रमाणे पिकाच्या गरजा व आवडीनिवडी ओळखून तो पूर्ण करीत गेला तर तो शंभर टक्के यशस्वी होणार ही खूणगाठ तुम्ही मनाशी पक्की व नक्की बाळगा!

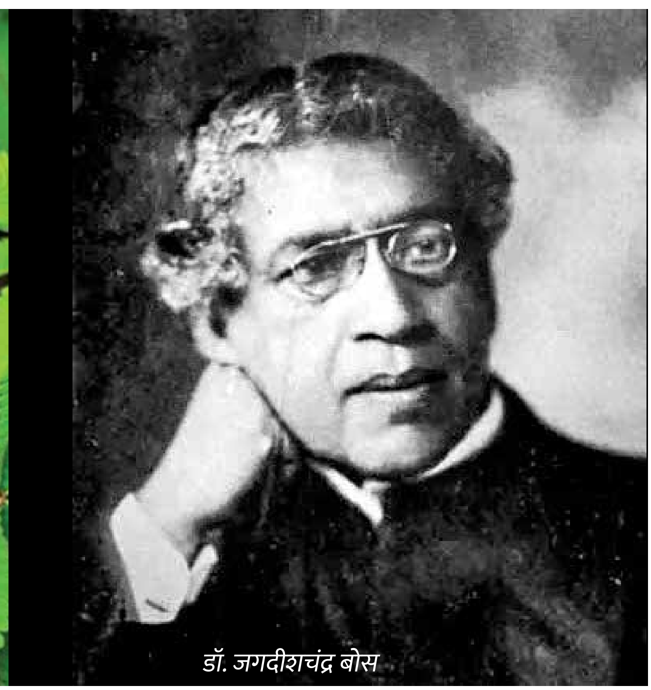
सर्व सजीवांना मन असते, भावना असतात आणि संवेदनाही असतात. या सजीवांमध्ये माणसांप्रमाणेच पशू, पक्षी, प्राणी, वनस्पती, माती, झाडेझुडपे, पीके, कीडे व जंतू या सर्वांचा समावेश होतो. माणसाला बोलण्याचे म्हणजे वाणीचे वरदान निसर्गाकडून लाभलेले असल्यामुळे त्याच्या भावना व्यक्त होणाऱ्या शब्दांमधून लगेच समजू शकतात. इतर सजीवांना शब्दरूपी बोलण्याची कला अवगत नसल्यामुळे व ती देणगी ईश्वराने त्यांना दिलेली नसल्यामुळे त्यांना आपल्या भावना, मन व संवेदना या वेगवेगळ्या प्रकारचे संकेत देऊन व्यक्त कराव्या लागतात. या संकेतांमध्ये निरनिराळे आवाज, हालचाली, रंग व रूप पालटणे, विविध रोग व कीडींचा प्रसार होणे अशा विविध गोष्टींचा समावेश होतो. हे संकेत कळायला अभ्यास, गृहपाठ, निरीक्षण, जिज्ञासा आणि संवाद करण्याची सवय लागते. प्राणी, वनस्पती, पिके यांच्या मनात ज्या भावना निर्माण होतात त्यांचे संकेत त्या क्षणी पकडता आले पाहिजेत. हे काम म्हटले तर सोपे अन्यथा अवघड आहे. यासाठी सातत्य लागते. शेतकऱ्याला शेतात जाऊन पिकांशी रोज बोलावे लागेल. तेव्हाच संकेताचा क्षण मुठीत येईल. उत्कट जगण्याच्या अर्थपूर्ण भानाला क्षण म्हणतात. कोटीत एखाद्याला हा क्षण पकडता येतो. त्यासाठी जगण्याला नियोजन लागते. जाणिवांना शिस्त पाळणे जरूरीचे असते. निरीक्षणाची चौफेरता आणि आत्मियतेचा ध्यास सतत उराशी बाळगून पुढे पुढे जावे लागते. क्षण हा कधी प्रतिक्रियात्मक नसतो. मनाच्या गृहपाठाचा अभ्यास, मनन, चिंतन, धारणा, आपुलकी यात आहे. जीवनाचे प्रयोजन यातून उकलते. ते लक्षात यायला मनाला विशिष्ट पातळी हवी. मनाची उभारी चांगल्या प्रकल्पात आहे. मनाला उत्तम अंगण

विधायक कामातून लाभते. त्यासाठी अर्थपूर्ण जगण्याचा अट्टाहास असेल तरच क्षणांना सार्थकता लाभते. क्षणाचा विचार करायला अभ्यास लागतो. तो करायची मनाची तयारी हवी. यासाठी काळाचे नि वेळेचे भान हवे. काळ हे क्षणाचे भव्यरूप आहे. नि वेळ हे क्षणाचे थेंबरूप आहे. थेंबात महासागर असतो. त्यावर काळाच्या लहरी पसरतात. क्षणा-क्षणातली उत्कटता कशी वेचावी याची त्या जाणीव देतात. क्षणांचा संदर्भ आणि क्षणांचा भाव यांच्या संमिश्र जाणिवेतून व्यक्तिमत्त्वाला आकार येतो. हा क्षण टिपण्यासाठी आपण सहज वृत्ती ठेवायची. सहजपणे जगण्याकडे शैशवतेच्या निरागसपणातून पाहायचे. स्वाभाविकतेतून जीवनाच्या आरपारपणाला तळातून अनुभवायचे. म्हणजे आपण आपले सुरेल वाहते गाणे होतो. गाण्यावर स्वप्नांचे थवे उडतात. याला झेप लागते. डोळ्यांना संयमाचे पंख लागतात. आपले; आपले आभाळ लागते. अशा वातावरणात उत्कट संवेदनांचा भावविभोर स्पर्श होऊन जो अनुभव येतो त्याला क्षण म्हणतात. हा क्षण आपले संपूर्ण देहभान चेतवितो. आपल्याला नवा हुरूप येतो. दृष्टी नवी होते. अशी दृष्टी विसाव्या शतकातील भारतातील आधुनिक विज्ञानाचे शिल्पकार म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या व वनस्पतीशास्त्रज्ञ आणि भौतिकशास्त्रज्ञ म्हणून प्रसिध्दी मिळालेल्या डॉ. जगदीशचंद्र बोस यांना प्राप्त झाली. भौतिक विज्ञानाच्या ज्या अमर्याद कक्षांची जाणीव त्यांना झाली, त्यातूनच वनस्पतींना जीव असतो, भावना असतात असे त्यांनी सिध्द केले. शिवाय भौतिकीकडून वनस्पतिशास्त्राकडे येत, त्यांनी विविध शास्त्रांचा परस्पर संबंध सहजतेने स्पष्ट केला. पुस्तकातील विज्ञानात ज्या वेगळेपणाच्या खुणा जाणवतात त्या प्रत्यक्ष तशा नसतात, हेच आपल्याला डॉ. बोस यांच्यासारख्या प्रतिभावान वैज्ञानिकांकडून शिकता येते.

डॉ. बोस यांना लाजाळूच्या झाडाच्या संवेदनशीलतेचे लहानपणापासूनच आकर्षण वाटत होते. लाजाळूच्या पानांना स्पर्श करताच ती आपोआप पटकन मिटली जातात याचा अनुभव आपण सर्वांनीही कधी ना कधी घेतलेला आहे. लाजाळूला इंग्रजीत Touch me not असे म्हणतात. त्याला हात लावला तर थिग्मो ट्रॉपिक मुव्हमेंट होते. म्हणजे प्रत्येक पानाच्या बुडाशी गाठ असते. त्या गाठीमध्ये पोकळ जागा असते. जेव्हा आतला पेशीचा द्राव भरलेला असतो तेव्हा सर्व पाने उघडी असतात. स्पर्श झाल्याबरोबर द्रावातले आस्मोटीक पार्टीकल्स वेगाने दुसरीकडे जातात व पेशी आकुंचन पावतात. त्यामुळे पाने मिटतात. लाजाळूचे झाड हे वनस्पतींना असणाऱ्या भावनांचे अतिशय उत्कृष्ट उदाहरण आहे. अन्य वनस्पती व पिकांचीही तशी अनेक उदाहरणे आहेत. त्यांचा धावता आढावा आपण या संपादकीयमधून घेणार आहोत. वनस्पतींच्या प्रतिसादाचा अभ्यास करण्यासाठी डॉ. बोस यांनी केस्कोग्राफ नावाचे उपकरण बनविले होते. लंबकाप्रमाणे होणारे हेलकावे नोंदणारा एक भाग त्यात होता. त्याला घड्याळ्याच्या दिशेने फिरणारे गिअर्स लावले होते. काजळीचा थर दिलेली एक आयताकृती काच वापरून त्यावर वनस्पतींचा प्रतिसाद सांकेतिक स्वरूपात उमटविण्याची कल्पना त्यांच्या डोक्यात होती. यात वनस्पतींचा एखादा अवयव १०० नॅनोमीटर जरी हालला, तरी त्याची नोंद त्यांना घेता येत होती. १०० नॅनोमीटर



लाजाळूचे झाड



डॉ. जगदीशचंद्र बोस

म्हणजे मिलिमिटरचा दहा हजारावा भाग. इतकी सूक्ष्म हालचाल नोंदणे तसे अवघडच! पण डॉ. बोस आपल्या उपकरणाद्वारे ते करू शकत होते. वनस्पतींच्या हालचालींचे प्रतिबिंब त्या काचेवरील काजळीवर दिसत असे. वनस्पतींचे पान, गाजर आणि सलगम कंद यावर त्यांनी पहिले प्रयोग केले. वनस्पतींच्या चेतासंस्था प्राण्यांच्या चेतासंस्थेप्रमाणे संवेदनशील असतात हे त्यांनी प्रयोगातून सिद्ध करून दाखविले.

एका प्रयोगात डॉ. बोस यांनी वनस्पतीला ब्रोमाईडच्या द्रावात बुडविले. ब्रोमाईड हे वनस्पतींसाठी

झाडांना ऐकविले संगीत

विषारी असते. वनस्पतीच्या नाडीचे ठोके, त्यांच्या काळ्या काचेवर ठिपक्यांच्या स्वरूपात उमटत होते. ब्रोमाईड जसजसे शोषले जाऊ लागले, तसतसे हे ठिपके अस्थिर होत आहेत, असे त्यांना आढळले. यावरून वनस्पतींचा प्रतिसाद कळला, व त्यांना भावना असतात, ह्यावर शिक्कामोर्तब झाले असे डॉ. शरद काळे यांनी 'विज्ञानाच्या पाऊलखूणा' या ग्रंथात नमूद केले आहे. डॉ. काळे पुढे लिहितात, "आपल्याला मिळालेल्या निष्कर्षांमुळे उत्साहित झालेल्या डॉ. बोस यांनी पर्यावरणातील तापमान, रसायने, विद्युत, विविध वायू आणि आर्द्रता या सारख्या घटकांना वनस्पती नेमका कसा प्रतिसाद देतात, या अभ्यासावर लक्ष केंद्रित केले. वनस्पती मरण्यापूर्वी जोराचा आचका देते, असाही एक प्रतिसाद त्यांना जाणवला होता. त्या वनस्पतीच्या मृत्युचा क्षण त्यांना नोंदविता आला. त्यांनी लिहिले होते की, आपल्याशी वनस्पती विविध मार्गांनी संवाद साधण्याचा प्रयत्न करीत असतात. आपल्या ते लक्षात येत नाही एवढेच! त्यांनी लिहिले होते की जर वनस्पतींना सुंदर संगीत ऐकविले, त्यांच्याशी प्रेमाने वार्तालाप केला, तर त्यांची वाढ लवकर होते. जर कर्कश संगीत किंवा गोंगाट ऐकविला तर मात्र त्यांची वाढ खुंटते. जर आजूबाजूची हवा प्रदूषित असेल, किंवा वातावरण उदास असेल तर वनस्पतींना नैराश्य येते, ताणतणाव जाणवतात, त्यांना वेदना होतात." या सगळ्या वेदना, ताणतणाव, सुखदुःखे यांची जाणीव वनस्पती व पीके प्रत्येक पावलागणिक आपल्याला करून देत असतात. फक्त त्यासाठी मन उघडे ठेवावे लागते. मनाला हाताशी धरून सारखा संवाद करावा लागतो. संवादातून निरीक्षणांना पक्वपण येते. हा संवाद एकांताच्या मठीत मुरवावा लागतो. तेव्हा दृष्टी येऊ पाहते. निरीक्षणाला खूप मोठी मानसिक एकाग्रता लागते. ताटीचे दार ज्ञानदेवांनी बंद केले. काही काळ बंद ताटीच मुक्ता होऊन ज्ञानदेवांना म्हणाली,

जैन हिल्सवरील झाडे संगीताने नादमुग्ध

संगीताचे स्वर ऐकले की माणूस देहभान विसरतो. त्याच्यात नवचैतन्य निर्माण होते. दुःख, कटूता, नैराश्य लांब दूर निघून जातात. माणसांप्रमाणेच सर्व सजीवांच्या जीवनात हा बदल पाहायला मिळतो. संगीताचे स्वर हे देवदुर्लभ असतात असे म्हणतात. मग ते गाण्याचे, वाद्याचे कोणते का असेनात. म्युझिक हा आता वनस्पतींना आनंदी व उल्हासदायी बनविणारा घटक बनल्यामुळे अनेक ठिकाणी झाडे, वनस्पती, पिके यांना जाणीवपूर्वक संगीत ऐकविले जाते. जळगावच्या जैन हिल्सवर जैन इरिगेशन कंपनीने जो संशोधनाचा फार्म उभा केला आहे त्यावर आंब्याची २१७५०, पेरूची ३७०१९, सिताफळाची ५९२०, मोसंबी व लिंबाची १५ हजार, डाळिंबाची ५५०० आणि केळीची २५ हजार झाडे लावली आहेत. याशिवाय दोन लाख झाडे कडूनिंब, साग, वड, पिंपळ व शोभेची यांसारखी आहेत. या सर्व झाडांना व पिकांना आनंदी व उत्साही ठेवण्यासाठी दररोज सकाळी ६ ते १० आणि रात्री ६ ते ८ या वेळेत संगीत ऐकविले जाते. यात वाद्यवादन, भजने, अभंग, गाणी, स्तोत्रे यांचा समावेश असतो. सुमधूर संगीतामुळे झाडे कशी प्रसन्न व टवटवीत राहतात आणि आपल्याशी कसा जिवंत संवाद साधतात हे अनुभविण्यासाठी तुम्ही एकदातरी आवर्जून जळगावच्या जैन हिल्सला भेट देण्यासाठी याच!

"चिंता क्रोध मागे सारा । ताटी उघडा ज्ञानेश्वरा ।।"

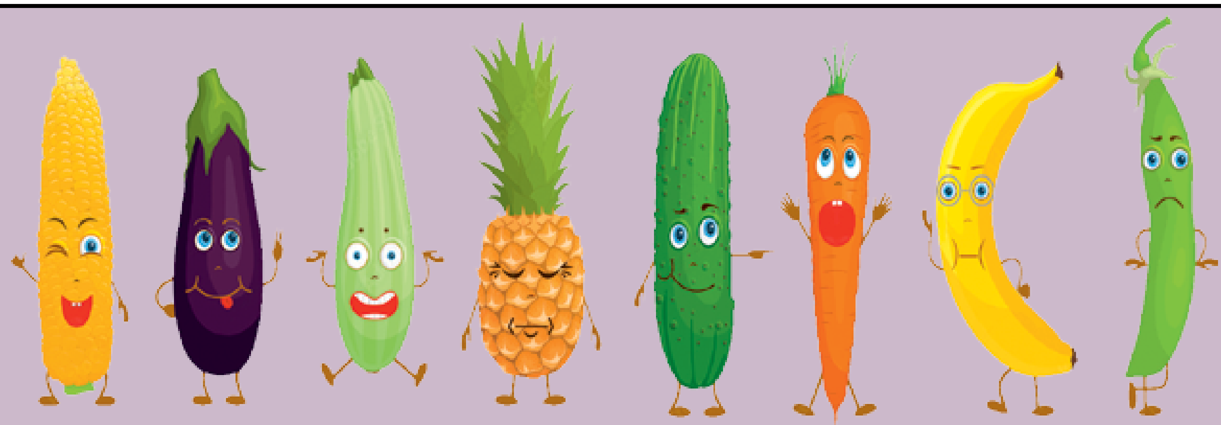
"विश्व पेटता वन्ही । संती सुखे व्हावे पाणी ।।"

"तुम्ही तरून विश्व तारा । ताटी उघडा ज्ञानेश्वरा ।।"

एकांत आणि संवाद यांच्या गुंफणीतून निरीक्षण येते. सतत बघण्यापेक्षा नेमके बघणे कळले पाहिजे. बघण्यातून नवीनपण येते. विचाराला भान येते. असे विचार पहाटेचा बहरलेला चैत्रपालव मनाला अनुभवतात. ग्रीष्मातला वणवा व्रतस्थतेने घ्यावा. पावसातील थेंबांचा थरार चवीने स्वीकारावा. थंडीतले चांदणे कोजागिरीतील पानापानात कोरावे. काकडआरतीच्या पहाटेचा स्वर वीणा होऊन सहज काढावा. पोर्णिमेची पूर्तता अमावस्येच्या नक्षत्रांच्या साक्षीने साजरी करावी. मनाला निसर्गाशी मैत्री करायला भाग पाडावे. म्हणजे माणसातले मूल मन जपते. भेद मावळतो. जगण्यातली स्वाभाविकता इथे प्रत्ययास येते.

सर्व वनस्पती आणि पिकांमध्ये प्रामुख्याने २-३ प्रकारच्या संवेदना दिसतात. सगळ्या वनस्पती या अन्नघटक आणि सूर्यप्रकाश यासाठी अत्यंत आसुसलेल्या आणि म्हणूनच त्याकरिता खूप संवेदनशील असतात. सूर्य सृष्टीला माधुर्य देतो. सृष्टीला कार्यरत करतो. सूर्यकिरणे म्हणजे भुंगे आहेत. ते विश्वाला जागे करतात. सारे प्राणीजात जे कर्म करतात त्यांना वेद पुष्पपराग म्हणतात. सूर्य कर्माच्या परागातून अमृत देतो. म्हणून ज्ञानदेवांनी पूर्वेला उगवणारा सूर्य म्हणजे प्रत्येक दिवसाची दिवाळी असे म्हटले आहे. पृथ्वीतलावरती जी कर्बग्रहणाची आणि फोटोसिंथेसिसची जी क्रिया स्थापन झालेली आहे ती पार पाडण्यासाठी वनस्पतींना सूर्यप्रकाशच मदत करतो. या क्रियेत वनस्पती, झाडे, पिके हवेतला कार्बन डाय ऑक्साईड (Co2) शोषून घेतात. त्यातून सर्व प्राणीमात्रांना प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षरीत्या अन्नपुरवठा करतात. त्यांचे जगणे सुकर करतात. पशू, पक्षी, इतर सूक्ष्मजीव आणि एकंदरीतच सर्व प्राणीमात्रांची उत्क्रांतीक्रिया याचे मूळ वनस्पती आहेत. कारण या उत्क्रांतीला लागणारी जी ऊर्जा आहे ती या सजीव जगताला (बायोस्पिअर) पुरविण्याचे काम वनस्पतींमार्फत होते. जे मांसाहारी प्राणी आहेत (उदा. वाघ, सिंह वगैरे) जे दुसऱ्या प्राण्यांना खाऊन जगतात, हे दुसरे प्राणी (उदा. हरिण, शेळी, मेंढी, डुक्कर, ससा, सांबर, नीलगाय) गवत खाऊन जगतात. हे अप्रत्यक्ष मदतीचे उदाहरण आहे तर बुरशी ही प्रत्यक्ष वनस्पतीवर अवलंबून आहे. कर्बग्रहण क्रिया केवळ वनस्पतीतच असल्याने सूर्यप्रकाशाला जलद प्रतिसाद इथे मिळतो. कर्बग्रहण क्रियेसाठी लागणारे रासायनिक घटक जमिनीतून मिळतात. हे घटक मिळवून देण्याचे काम सूक्ष्मजीवाणू, बुरशी आणि गांडूळ, कीटक

सूर्योदयासाठी आसुसलेले गव्हाचे पीक



नोंदींमधून भविष्यातील वाटचालीची पायाभरणी!

भावना आणि चेहऱ्यावरचे भाव यांचा एक घनिष्ट संबंध असतो आणि तो वैश्विक किंवा युनिव्हर्सल असतो. माणसांना किती प्रकारच्या भावना असतात याविषयी अनेक मतमतांतरे आहेत. त्याबाबत अभ्यासक आणि मानसशास्त्रज्ञांमध्ये एकमत नाही. एका मानसोपचार तज्ज्ञाने १५४ भावनांची यादी केली. रेने देकार्त या विचारवंताने प्रेम, द्वेष, आश्चर्य, मोह, आनंद आणि दुःख अशा ६ प्रकारच्या तर इमॅन्युएल कांन्टने प्रेम, आशा, शांतपणा, आनंद आणि दुःख अशा ५ भावना असल्याचे सांगितले. पिके व वनस्पतींच्या भावना या माणसांपेक्षा थोड्या निराळ्या असल्यातरी मूलभूत भावनांमध्ये फारसा फरक आढळून येत नाही. तहान, भूक, आनंद, दुःख, राग, अपेक्षा, स्वीकार, समाधान, भीती, घबराट, संघर्षाची तयारी या पिके व वनस्पतींच्या चेहऱ्यावरील भावना आपण त्यांच्याशी तादात्म्य झालेले असू तर निश्चित वाचू शकतो. त्या मुक्या संवादातून अन्वयार्थ काढू शकतो. वनस्पतींवर माणूस जे निरनिराळे प्रयोग करतो (उदा. बोन्साय करणे, छाटणी करुन झाडांना आकार देणे, प्रोनिंग करणे, एका ठिकाणाहून उपटून मोठे झाड किंवा रोप दुसऱ्या ठिकाणी नेऊन लावणे, फांदीवर कलम करणे, ठिबक मधून पाणी व खते देणे, आंतरपिके घेणे, ग्रीनहाऊसमध्ये विविध रंगांच्या लाईट्स सोडणे, मधमाशांच्या पेट्या ठेवून पॉलिनेशन करणे वगैरे. त्यांचा जो काही भलाबुरा परिणाम वनस्पतींच्या जीवनावर होतो आणि त्यातून त्यांची जी जडणघडणीची दिशा निश्चित होते त्याची ठोस, अभ्यासपूर्ण व विश्वासार्ह मांडणी वनस्पतीशास्त्रज्ञांनी एकत्रितपणे करायला हवी. त्यासाठी कृषी क्षेत्रात काम करणाऱ्यांनी पिके व वनस्पतींच्या भावना यांचे निरीक्षण करुन त्या वेळच्या वेळी नोंदवून ठेवायला हव्यात. या नोंदीमधून भविष्यातल्या निर्णयांची व वाटचालींची पायाभरणी करता येईल.

प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षरीत्या करीत असतात. त्यामुळे वनस्पतींना लागणारे अन्न उपलब्ध होत असते. वनस्पतींना सूर्यप्रकाश व अन्नघटकांसाठी लागणारी संवेदना वेगळीच व एकमेवद्वितीय अशा प्रकारची आहे.

या पृथ्वीतलावरील प्रत्येकाला सूर्यदर्शनाची ओढ लागलेली आहे. रात्र कधी संपते आणि पहाट केव्हां होते यासाठी सारी सजीव सृष्टी आसुसलेली असते. कारण सूर्यदर्शनाने या सजीवांच्या कर्तृत्वाला प्रकाश मिळतो. सूर्य हा प्रकाशाचा श्रेष्ठ दाता आहे, असे मानून संतांनी सूर्याची कवने लिहिली. यातून त्यांना सूर्याचे सामर्थ्य वर्णावयाचे होते. याचे त्यांना पहाटे धडे मिळाले. संत एकनाथांना पहाट ही जीवाची आणि शिवाची सखी वाटते. ज्ञानदेवांनी पहाटेला तेजाचे सामर्थ्य म्हटले आहे. ही कल्पना भव्य आहे. कविवर्य कुसुमाग्रजांनी 'उषास्तवन' या कवितेत उषेचे वर्णन करताना म्हटले आहे,

"कोटी कोटी या मुकुल दलावर । जीवन अमृत शिंपीत ये ।।
ज्वालामय रथचक्राखाली । दुर्ग तमाचे फोडीत ये ।।"
लक्ष युगांचे सुवर्ण बंधन । कमल करावे जोडीत ये ।।"

सूर्य ज्ञानाचे स्थान आहे. सूर्यात सर्व प्रकारचे सत्व आहे. सूर्याच्या सहवासाने सारी तत्त्वे व्यवस्थित कामे करतात. प्रकाश पदार्थ निर्मितीत भाग घेतो. त्याची इच्छा असेल तर पदार्थ तयार होतात. इच्छा नसेल तर पदार्थ (अन्न) तयार होत नाही. कारण सूर्य हा विश्वाचा आत्मा आहे, असे वेद सांगतात. निर्जीवात सद्धर्म असतो. परंतु, सजीवात सद् आणि चिद् हे दोन्ही परब्रह्माचे गुणधर्म असतात. म्हणून सर्व प्राण्यात चेतना आढळते. मानवात विकसनशील भावना दिसतात. यासाठी मनापासून श्रद्धा लागते. श्रद्धा या शब्दात श्रत्=सत्+धा. म्हणजे बुद्धी असणे. सत्यात बुद्धीला राहणे म्हणजे श्रद्धा. घटनेमागील कार्यकारणभाव यामुळे समजतो. परंतु, काही घटना कार्यकारणभावाच्या पलिकडच्या असतात. याला असामान्य प्रज्ञा देण्याचे कार्य प्रकाश करीत असतो. हा प्रकाश सूर्यप्रकाशाची तीव्रता, गुणवत्ता, सूर्यप्रकाशाचे तास (दिवसाची लांबी-डे लेन्थ) या घटकांवर अवलंबून असतो. सूर्योदयापासून सूर्यास्तापर्यंत दोन प्रकारची प्रकाशाची लांबी पाहायला मिळते.

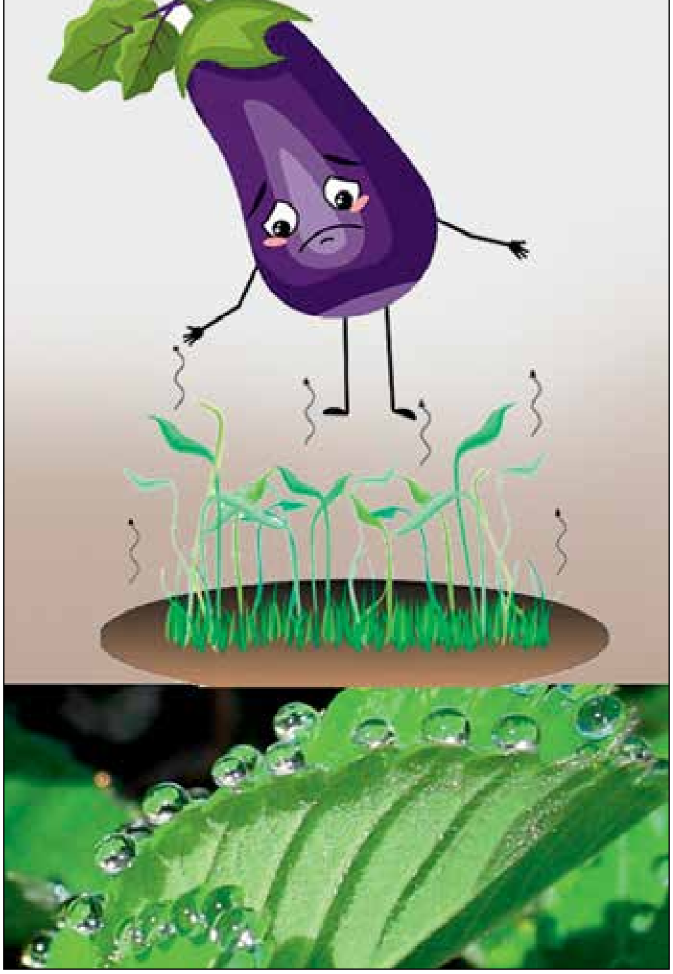
लांब दिवसाला प्रतिसाद देणाऱ्या वनस्पती या फुले व फळांच्या निर्मितीबरोबरच बीजनिर्मितीही करतात. (उदा. कांदा, कमळाचे फूल, इतर काही फुले वगैरे.) काही वनस्पती, पिके ही दिवस कमी आणि रात्र मोठी अशी जेव्हां स्थिती असते तेव्हां त्याला उत्तम प्रतिसाद देतात. मोठ्या रात्रीतच त्यांना फुले, फळे आणि बिया लागतात. जून ते डिसेंबर या काळात दिवस कमी कमी होत जातो. रात्र मोठी होत जाते. याच काळात उसाला तुरा येतो. आंबा आणि काजूच्या झाडाला मोहोर येतो.

फुलांच्या बोलक्या भावना

या शॉर्ट डे वनस्पती आहेत. उन्हाळी हंगामात तयार होणाऱ्या व वाढणाऱ्या वनस्पतींना लाँग डे वनस्पती म्हणतात. डिसेंबर ते जून या काळात फुलोरा व बियाणे तयार होणे हा जो प्रतिसाद वनस्पती दाखवितात ती त्यांची भावना असते.

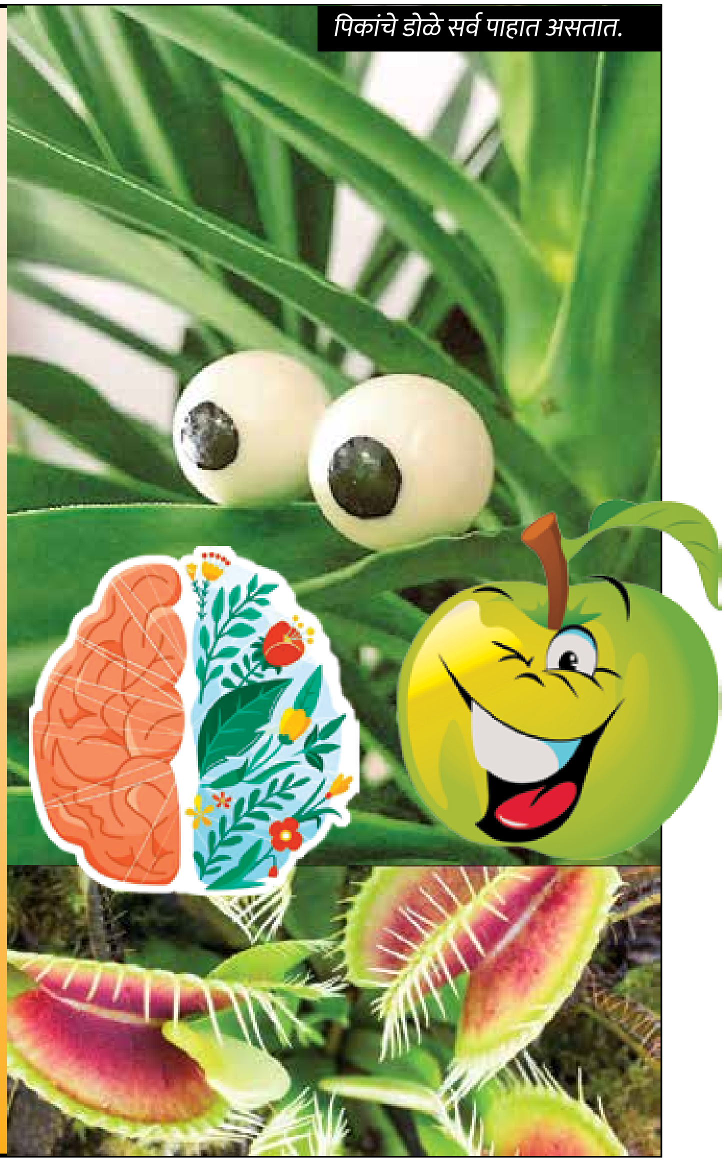
वनस्पती प्रकाशाच्या तीव्रतेला (लाईट इन्टेसिटी) जो प्रतिसाद देतात तो सहजासहजी लक्षात येत नाही. सकाळी ८ ते दुपारी ११ पर्यंत एक ठराविक प्रकाश असतो. त्याची तीव्रता थोडी कमी असते. या तीन तासात वनस्पतींकडून कर्बग्रहणाची क्रिया चांगल्या मोठ्या प्रमाणात होते. दुपारी बारा नंतर तीन वाजेपर्यंत प्रकाशाची तीव्रता जास्त राहते. त्यामुळे कर्बग्रहण क्रिया मंदावते. उन्हाळ्यात प्रकाश अतितीव्र होतो. हिवाळ्यात तीव्रता कमी असते. वनस्पतीत एकच क्रिया होत नाही. अनेक क्रिया त्या करीत असतात. बाष्पोपर्णोत्सर्जन (इव्हॅपोट्रान्सपिरेशन) ही त्यातली एक क्रिया. वनस्पतींकडून प्रचंड पाणी शोषले जाते. त्यातला ९९ टक्के भाग त्या परत सोडून देतात. कर्बग्रहण क्रियेसाठी लागणारा हायड्रोजन

बाष्पोत्सर्जन



भावनेचा भावनिक अर्थ

एखाद्या पिकाला किंवा फळबागेला पाणी देण्यापूर्वी शेतकरी खुरपण करतो. सगळे तण व गवत, काडीकचरा काढून टाकतो. रान अगदी स्वच्छ करतो. ठिबक सिंचनच्या नळीमधून ज्या खतांची आवश्यकता आहे ती सर्व पाण्यासोबत देतो. पिकाची तहान आणि भूक या दोन्ही गरजांची त्यातून पूर्तता होते. स्वच्छतेमुळे पिकाचे किंवा झाडाचे संपूर्ण साम्राज्य त्या शेतावर पसरते. मनासारख्या गोष्टी घडताहेत हे पाहून पिकाला किंवा झाडाला जो आनंद होतो, समाधान वाटते ते नवीन जोमदार फुटवा, गर्द हिरवा अंकुर, मुसमुसून बाहेर पडलेला मोहोर, गुच्छाने उचंबळून आलेली फुले, त्यांच्या सुवासाचा सुटलेला घमघमाट, त्याने माणसाचे चक्रावणे व भोवतालचे गुंजणे, लदबदलेली छोटी छोटी भरगच्च फळे या अशा वेगवेगळ्या रुपातून व्यक्त करतो. या रुपामागे नेमकी कोणती भावना दडलेली आहे आणि नेमक्या कोणत्या कृतीमुळे वनस्पतीला आपले नवीन रुप अंगभरून दाखवावेसे वाटले याचा भावनिक अभ्यास अजून तरी फारसा कुठे झालेला दिसत नाही आणि झालाच असेल तर तो निदान माझ्या तरी वाचनात आलेला नाही. पाणी व खते दिल्यानंतर पिक जोमात आले असे आपण सगळेच जण म्हणतो. पण हा जोम वाढीला लावण्यासाठी ज्या अनेक घटकांनी प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षरीत्या मदत केलेली असते त्यांचा मात्र आपण उल्लेखही करीत नाही याचे शल्य व दुःख त्या वनस्पतीला, झाडाला होत नसेल का? कधीतरी हा ही विचार आपण करुन पाहा ना!


पिकांचे डोळे सर्व पाहात असतात.

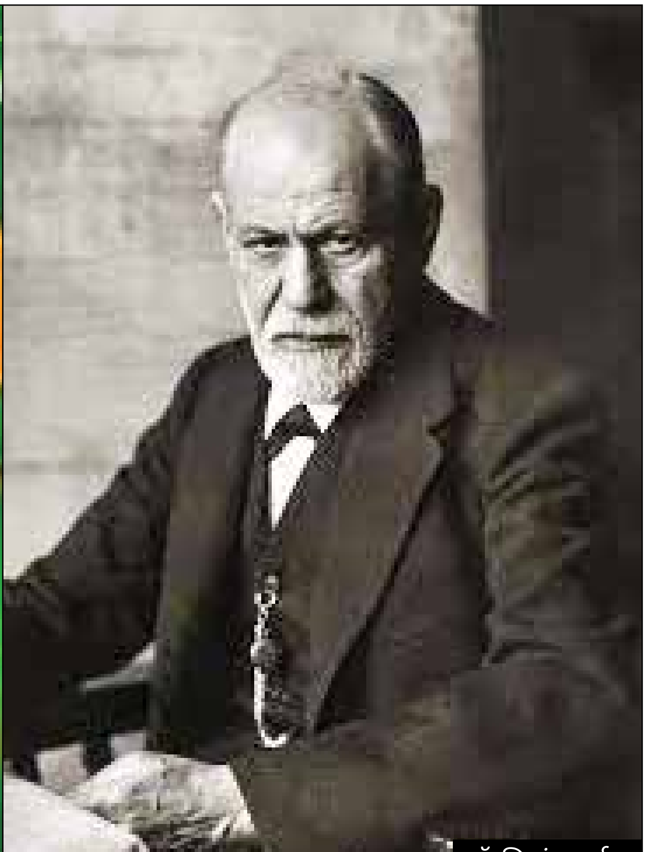
हा पाण्याच्या विघटनातून घेतला जातो. हंगामाप्रमाणे प्रकाशाच्या तीव्रतेप्रमाणे हे बदलत राहते. वनस्पती तापमान योग्य ठेवण्याचा प्रयत्न करतात. त्या आपल्या शरीरात शोषण केलेले पाणी तापमान कायम राखण्यासाठी वापरतात जेणे करून कर्बग्रहण क्रियेवर कोणताही विपरीत परिणाम होवू नये.

दुपारच्या वेळी पाणी शोषण करण्याचा वेग आणि बाष्पीभवन व पानांवाटे बाहेर जाणारे पाणी यांचा समतोल राहात नसेल आणि बाहेर जाणाऱ्या पाण्याचा वेग व प्रमाण जास्त असेल तर पिकाची पाने स्वतःची गुंडाळी करतात. वनस्पती किंवा पिकाची जी पर्णरंध्रे असतात ती बंद करण्याची क्षमता त्यांच्यात असते. ते पाणी साठवून ठेवतात. हे चित्र आपल्याला ऊस, केळी, दुष्काळी भागातील ज्वारीचे पिक व इतर फळपिकांमध्येही पाहायला मिळते. बऱ्याचदा आत शोषले जाणारे आणि बाहेर फेकले जाणारे पाणी यात असमतोल निर्माण होतो आहे असे वाटले तर काही वनस्पती पाणीसाठा आतमध्ये असून सुद्धा खालची पाने वर करतात किंवा गुंडाळली जातात. काही वेळा पानगळही होऊन जाते. निसर्गात जी वेगवेगळी परिस्थिती निर्माण होते त्यातून निभावण्यासाठी झाडे, पाने, फुले, पिके, फळे ज्या प्रकारचे वर्तन करतात ती त्यांची संवेदना व भावना असते. या भावनांचा स्वीकार व आदरसत्कार करून त्यांचे जगणे कसे अनुरूप व सुसह्य होईल हे पाहणे हे आपले कर्तव्य असते. अर्थात या भावना व संवेदना ज्यांना ओळखता येतील, समजू शकतील आणि ते कळण्याइतकी परिपक्वता व अभ्यास ज्यांचा झालेला असेल तेच लोक या बदलांचे स्वागत करू शकतील. अर्थात त्यासाठी मनही

तितकेच मोठे पाहिजे. कोणत्याही क्रियेसाठी मनाचे अधिष्ठान महत्त्वाचे असते. म्हणूनच संतांनी अकरावे इंद्रिय म्हणून मनाचा गौरव केला आहे. मन ही ईश्वराची विभूती मानली आहे. मनातल्या सगळ्या चांगल्या इच्छा माणसाला पुढे नेतात. त्याला सफल जीवन जगायला लावतात. मनाची क्षमता विलक्षण आहे. मनात जे आणले ते आपण करू शकतो. तसा आपला स्वभाव होतो. हे ज्ञानदेवांचे मनेविज्ञान उपदेशाच्या रूपाने ज्ञानेश्वरीत, हरिपाठात, चांगदेव पासष्ठीत सर्वत्र विखुरलेले आहे. प्रख्यात मानवशास्त्रज्ञ सिग्मंड फ्राईड यांनी मनाचे दोन भाग केले आहेत. एक भाग म्हणजे व्यवहारात असणारे व्यावहारिक जागृतमन. हे मन सर्व प्रकारचे व्यवहार करीत असते, करवून घेत असते. दुसरे मन असे असते की ते खोल अंतरंगात जाणीवेच्या पलीकडे असते. त्याला अबोध मन म्हणतात. जागृत मनात अनेक विकार येतात. ते अबोध मनाच्या तळाशी जाऊन बसतात. मधूनच ते ऊसळी मारतात. वर येऊन जागृत होण्याचा प्रयत्न करतात. अशा वेळी त्यांचा आणि मनातल्या नियंत्रण शक्तींचा झगडा होतो. सरळ मार्गाने मन व्यक्त होत नसल्यामुळे कधीकधी मानसिक व्याधींच्या रूपाने काही इच्छा व्यक्त होतात. यातूनच काही मानसिक रोग जडतात. फ्राईडच्या मते मूळ रोग नष्ट करायचा असेल तर अबोध मनातल्या दडपलेल्या जाणिवा जागृत मनाच्या कक्षेत आणल्या पाहिजेत आणि त्या व्यक्त केल्या पाहिजेत. कधी कधी जागृतावस्थेत मन सहज बोलून मोकळे होते. कधीकधी ते आपल्या इच्छांना मोकळी वाट करून देते. माणसांच्या बाबतीत वाणी व शब्दांमुळे हे शक्य आहे. पण अशीच स्थिती वनस्पती, प्राणी व इतर सजीवांची होत नसेल का? मग त्याचा अभ्यास आपण कधी करणार आहोत?

आज आपण जागतिक तापमान वाढ (ग्लोबल वॉर्मिंग) आणि हवामानातील बदल (क्लायमेट चेंज) या गोष्टींबाबत प्रत्यक्षात नियंत्रणासाठी आवश्यक असणारी कृती काहीही न करता नुसते घसा फोडून फोडून बोलत आहोत. आंतरराष्ट्रीय परिषदा भरवित आहोत. १९९२ पासून २०२२ पर्यंत जवळपास २७ मोठ्या आंतरराष्ट्रीय परिषदा या विषयावर झाल्या आहेत. नुसतीच चर्चा होते आणि प्रत्यक्षात प्रश्न अधिकच बिकट बनून प्रदूषण, कार्बनडाय ऑक्साईड सोडण्याचे प्रमाण वाढतच चालले आहे. या वातावरण बदलाचा परिणाम माणूस सोडून इतर सजीव सृष्टीवर आणि विशेषतः वनस्पती, पिके यांच्यावर किती होत असेल याचा कधी कुणी गांभीर्याने विचार केला आहे का? त्याबद्दल कधी कुणी बोलताना का दिसत नाही? वनस्पतींना, पिकांना बोलता येत नाही म्हणून त्यांचा विचारच करायचा नाही असे माणसांनी ठरवून टाकले आहे काय? याची उत्तरे कधी व कोण देणार? वनस्पतींना तर

आंब्याच्या प्रत्येक फळाची भावना निरनिराळी आहे.



डॉ. सिग्मंड फ्राईड

या सर्व बदलांशी जुळवून घेतल्याशिवाय पर्याय नाही. त्याशिवाय त्यांचा आयुष्यक्रम पूर्णत्वालाच जाऊ शकत नाही. म्हणून काही वनस्पतींनी आपला स्वतःचा जीवनक्रम स्वतःच ठरवून घेऊन पुढची पिढी उत्कांत होत राहिली पाहिजे, वाढत राहिली पाहिजे याची स्वतः होऊन काळजी घेतली आहे. हे निसर्गाचे श्रेष्ठपण आहे. माणसापेक्षा निसर्ग श्रेष्ठ आहे याचेच हे उदाहरण आहे.

आंबा, फणस, जांभूळ, करवंद, लिंबोळ्या यांच्या बिया पावसाळा येणार किंवा सुरू झाला की खाली पडायला लागतात. त्याचवेळी म्हणजे वळवाचा किंवा मृगाचा पाऊस येण्याच्या सुमारासच झाडावरून ही फळे व त्यांच्या बिया खाली का पडतात? याचा कधी आपण विचार केला आहे काय? पावसाळ्यातच या फळझाडांच्या ताज्या बिया रूजू शकतात. त्यांना अंकुर फुटून त्यांची झाडे तयार होऊ शकतात. व त्यातून या झाडांचे जीवनसातत्य अखंडीतपणे चालू राहते. खाली जमिनीवर पडलेली बी रुजावी आणि पुढची पिढी निर्माण व्हावी ही त्या झाडांची भावना व संवेदना आहे. आपण म्हणतो पावसात फळझाडे सापडली. त्या फळांना पावसाचा, वादळवाऱ्याचा मार बसत नसेल का? मग कशासाठी त्यांची एवढी धडपड व संघर्ष आहे? याचा अभ्यास व संशोधन कधीतरी करावेच लागेल!

वनस्पतींच्या अन्नघटकांसाठी ज्या संवेदना असतात त्यांच्याकडे पाहिले तर मन थक्क होते. रोजचे अन्न मिळविण्यासाठी त्यांना किती संघर्ष व प्रयत्न करावा लागतो हे बारकाईने पाहिले तरच लक्षात येवू शकते. अन्नघटक मिळवून जिवंत राहण्यासाठी वनस्पतींना दोन-तीन प्रकारे प्रयत्न करावे लागतात. मुळांची कक्षा, खोली, संख्या विस्तार वाढवावा लागतो. आवश्यक तेवढे अन्नघटक शोधण्यासाठी कधीकधी मुळांना खडक, दगड फोडून आत शिरावे लागते. फटी, छिद्रे, रंध्रे, भेगा, पोरस भाग शोधावा लागतो. अनेक वेळेला अन्नघटकांची प्राथमिक भूक दिसत नाही. त्याला आपण लपलेली भूक (हिडन हंगर) असे म्हणतो. उदा. काही सूक्ष्मअन्नघटक, कॅल्शियम, दुय्यम अन्नघटक. काही वनस्पती अन्नघटकांसाठी जास्त संवेदनशील असतात. त्यांची लक्षणे (इंडीकेटर) लगेच दिसतात. जमिनीचे पृथक्करण केल्यानंतर व मातीची गुणवत्ता तपासल्यानंतर कोणत्या घटकांची आवश्यकता आहे हे लगेच लक्षात येते. जे मुख्य अन्नघटक असतात उदा. नत्र, स्फुरद, पालाश ते जास्त संवेदनशील असतात. बऱ्याचदा सूक्ष्मअन्नघटकांची कमतरता लवकर लक्षात येत नाही. काही ठराविक वनस्पतीत जी कमीजास्तपणाची लक्षणे दिसतात त्यांना निर्देशक वनस्पती (इंडीकेटर) असे म्हणतात. त्यांचा आहार समतोल केल्याशिवाय त्यांचा जीवनक्रम (उदा. फुले-मोहोर येणे, फळे लागणे, बी तयार होणे, फळे परिपक्व होणे वगैरे.) पूर्ण होऊ शकत नाही. अन्यथा मोहोर गळून जाईल, फळगळ होऊन फळांची संख्या कमी होईल, बियांचा आकार लहान होईल यासारखी लक्षणे दिसतील. अन्नघटक कमी पडले तर काही फळे वनस्पती स्वतः होऊन सोडून देतात. झाडावरची फळे स्वतःच कमी करतात. याला सेल्फ थिनींग म्हणतात. झाड स्वतः विरळणी करून काही फळे वाचविते. झाडाला किंवा पिकाला अन्नघटक कमी पडले तर कर्बग्रहण क्रिया कमी होते, मंदावते. फुले आली तरी ती गळून जातात. फळांचीही गळ होते. त्यासाठी झाडाला जीवनक्रमात काही तडजोड (अडजेस्टमेन्ट) करावी लागते. निसर्गातले बाहेरचे वातावरण अत्यंत चंचल असते. ते सतत बदलत असते. निसर्गात कळत नकळत घडणाऱ्या या सातत्यपूर्ण बदलांशी वनस्पतींना जुळवून घ्यावे लागते. त्यासाठी त्यांना किती प्रयत्न, संघर्ष करावा लागत असेल! संवेदना लक्षात आल्यानंतर बाहेरून गरजेची आपण पूर्तता करतो. झाडावरील फळांची संख्या वाढावी, आकार वाढावा, ती टिकून राहावीत यासाठी आपण वरून मदत करतो. पण जमिनीच्या आतले पर्यावरण व जमिनीच्या वरचे पर्यावरण या दोघांशी त्या झाडालाच सामना करावा लागतो.

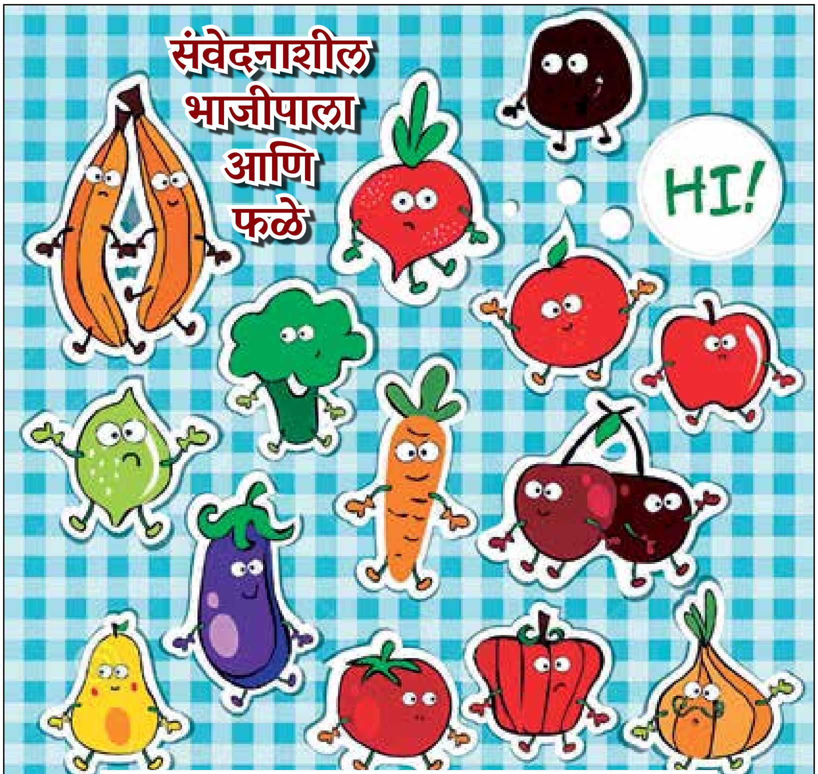
लाल भोपळ्याच्या विविध भावना दर्शविणारे चित्र

झाडे, वनस्पती, पिके यांच्या भावना समजून घेताना व्यापक पर्यावरणाची चौकट हे सारे कसे सांभाळतात याकडे बारकाईने लक्ष दिले पाहिजे.

निसर्ग वाचनासाठी उघडी हवी मनाची खिडकी

निसर्ग प्रसन्न असेल तर माणसाची पिढी सक्षम घडते. मानवी आयुष्य निरोगी राहते. माणसाला कितीही जीवनसत्त्वांचा पुरवठा मिळाला, तरीही मूळ चैतन्य निसर्गातून मिळते. चैतन्य शुद्ध असेल, तर माणसाचे जगणे मंगलप्रभा ठरते. माणूस निसर्गाचे मूल आहे. निसर्गाला पंचमहाभूतांचे कवच असते. निसर्ग माणसाला सांभाळतो. माणसाने निसर्गाला सांभाळलेच पाहिजे. निसर्गाचा अवकाश विशुद्ध ठेवला पाहिजे. अवकाश तोडला की माणूस संपला. निसर्ग त्याचे वैशिष्ट्य आणि स्थान जपण्याचा आटोकाट प्रयत्न करतो. कोकणातील आणि विशेषतः रत्नागिरी, सिंधुदुर्ग, देवगडमधील हापूस आंबा हे याचे नामी उदाहरण आहे. समुद्रापासून १० कि.मी. अंतरापर्यंतच्या येथल्या हापूस आंब्याला जी चव, वास, रंग व स्वाद येतो तो रायगड, ठाण्यामधल्या किंवा कर्नाटक, मराठवाड्यातल्या हापूस आंब्याला येत नाही. आज देशभरातील अनेक संशोधन संस्था रत्नागिरी, सिंधुदूर्ग व देवगडच्या हापूस सारखाच आपलाही हापूस बनला पाहिजे यासाठी पराकाष्ठा करीत आहेत. अशीच गोष्ट नागपुरी संत्र्याची (मॅन्डरीन ऑरेंज) आहे. मूळ पूर्वांचलातला खासी संत्रा आंबट असतो पण विदर्भातील संत्रा आंबटगोड व चवीला खूप छान असतो. चव, स्वाद, रंग, गोडी येणे ही सर्व निसर्गाची कृपा आहे. निसर्ग तयार करणे माणसाच्या हातात नाही. पण पृथ्वी, आप, तेज, वायू व आकाश या पंचमहाभूतांची जपणूक करणे माणसाच्या हाती आहे. निसर्गाची जी अनेक रूपे आहेत ती वेगवेगळ्या ऋतुत वाचता आली पाहिजेत. अनुभवाशिवाय निसर्ग वाचता येत नाही. त्यासाठी मनाची खिडकी सतत उघडी ठेवावी लागते.

सिताफळ, अंजिर, पेरू, आवळा या बागांना ताण दिल्यानंतर पूर्ण पानगळ होऊन झाडे उन्हाळ्यात एकदम वाळून जातात. मेल्यासारखी दिसतात. पण एक पाऊस पडताच त्यांना हिरवीगार पालवी फुटते. झाडे पुन्हा तजेलदार होतात. फुले, फळे लागण्याच्या दिशेने त्यांचा प्रवास सुरू होतो. कितीही प्रतिकूल परिस्थिती निर्माण झाली तरी बाभळीची झाडे टिकून राहतात. औदुंबराच्या (उंबर) झाडाखाली हमखास पाणी सापडतेच. कॅक्टस, ड्रॅगनफ्रूट यांसारख्या वनस्पती पाणी धरून ठेवतात व पुरवून वापरतात. पाण्याचा ताण सहन करण्याची क्षमता काही पिकांमध्ये परंपरेने अनुवंशिकरित्या आलेली असते. नारळाला भरपूर अन्नद्रव्ये व पाणी लागते. खरा तर फुलांवर पहिला व मूळ अधिकार त्या झाडाचा असतो. आपला नसतो. फुले खाली पडली तरच ती आपली हे आपण मान्य करतो का? झाडे ओरबडून फुले ओढली की फुलपणाचा गंध उडतो. वृक्षात सदैव भगवंताचा वास असतो. म्हणून ज्ञानदेवांनी आपल्या दारात सोन्याचा पिंपळ लावला. झोपडीमागे औदुंबराची वसाहत निर्माण केली. नि जंगलातल्या वेशीवरले वड सांभाळले. वड म्हणजे भगवंताचे ज्ञानरूप. पिंपळ म्हणजे श्रीकृष्णांचा कर्मयोग. औदुंबर म्हणजे भक्तीयोग. चंदनाची झाडे वेध लावतात. म्हणून बाकीच्या झाडांकडे बघायचे नाही असे नाही. या पृथ्वीवर अवतरलेल्या प्रत्येक सजीवातले चैतन्य ओळखता आले पाहिजे. त्याची जपणूक करता आली पाहिजे. तरच पर्यावरण साखळीचे संरक्षण करता येईल. आपण कृत्रिम पर्यावरण तयार करण्याचा कितीही प्रयत्न केला तरी तो चिरंतन व शाश्वत टिकून राहणारा नाही. पिकांवर औषध फवारणी केल्याने मधमाशांची संख्या कमी झाली तर परागीभवन चांगले



फळे आणि भाज्यांच्या अनोख्या भावना पाहताना माणूस थक्क होतो.

होणार नाही. वाघांचे प्रमाण कमी झाले तर हरणे व रानडुकरांची संख्या वाढेल. पृथ्वीतलावर असणारे जीवजंतू आपल्याला पूर्णपणे नाहीसे करायचे नाहीत. त्यांची संख्या मर्यादित ठेवायची आहे. आपल्या शेतात तण अजिबात येऊ नये असे शेतकऱ्यांना वाटते. पण निसर्ग साखळीत राहण्याचा अधिकार तणालाही आहे तो आपण मान्य केला पाहिजे. या तणावरही जगणारे कीडे व जीवजंतू आहेत. त्यांनी कुठे जायचे?

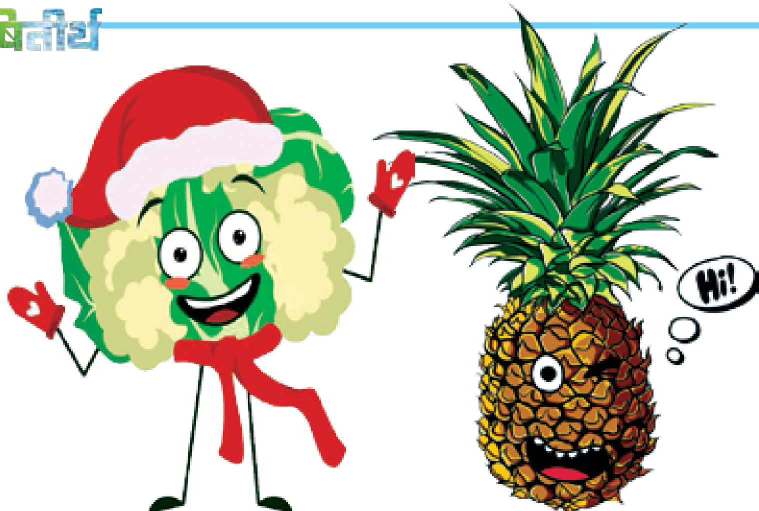
प्रत्येक सजीवाला प्रत्येक गोष्ट आपल्या मनासारखी व्हावी असे वाटले तर त्यात चूक काहीच नाही. पण तसे कधी होत नाही. कारण निसर्गाने प्रत्येक गोष्टीची मर्यादा ठरवून दिलेली आहे. त्या मर्यादेची चौकट कुणालाच मोडता येत नाही. जो मोडण्याचा प्रयत्न करतो त्याला निसर्ग फटकविल्याशिवाय राहात नाही. मनासारखी गोष्ट झाली नाही की माणूस रागावतो, दुःखीकष्टी होतो, चिडचिड करतो आणि प्रतिक्रियावादीही बनतो. तशीच अवस्था वनस्पती, झाडे, पिके यांची देखील आहे. तेही माणसासारखेचं रिॲक्ट होतात. वेगवेगळ्या पद्धतीने ज्या प्रतिक्रिया (रिॲक्शन) त्या देतात त्या समजून घ्यायला आपण तितके सजग आणि सावध असले पाहिजे. आपला आणि त्यांचा तितका नित्य संपर्क व निकटचा सहवास असला पाहिजे.

मुख्य अन्नद्रव्यांची भूमिका

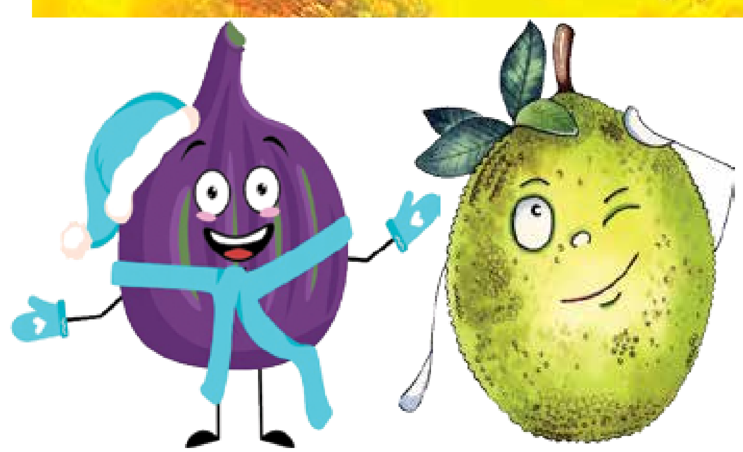
पिकांचे मुख्य खाद्य नत्र, स्फुरद व पालाश. यात नत्राची भूमिका सर्वात महत्त्वाची. नत्रामुळे पिकाचा गर्द हिरवा रंग टिकून राहतो. हिरवा रंग म्हणजे झाडाचे, पिकाचे हिमोग्लोबीन चांगले असल्याचे लक्षण आहे. नत्र कमी पडले तर पानांमध्ये पिवळसरपणा येतो. नवतीची निघणारी पाने फिकट निघतात. जोमदार वाढ होत नाही. वनस्पतींच्या अन्न तयार करण्याच्या प्रक्रियेचे हिरवा रंग हे प्रतिक आहे. हा रंग जेवढा गर्द (डार्क) तितकी फोटोसिंन्थेसिसची प्रक्रिया अधिक चांगली होती. वनस्पती सूर्यप्रकाशाकडून भरपूर उर्जा घेऊन मोठ्या प्रमाणावर अन्न तयार करतात व निरोगी राहतात.

वनस्पती जेव्हा फलधारणेकडे वळतात तेव्हा स्फुरदाचे काम चालू होते. स्फुरद (फॉस्फरस) कमी पडला तर मुळांची सशक्त वाढ होत नाही. पुनरुत्पादनात अडचणी निर्माण होतात. उदा. कपाशी. हे हंगामी पीक आहे. ३५व्या दिवशी त्याला पहिले फुल येते. फुले व त्यांची संख्या वाढवून ती बोंडात रूपांतर करण्यासाठी स्फुरद पाहिजे. तो मिळाला नाही तर बोंडात रूपांतर होत नाही किंवा ती लहान राहतात. पेरू, पपई, संत्रा यांना देखील स्फुरदची गरज असते. तो कमी पडला तर ज्वारीचा दांडा पोटरीवर येण्यात अडचण येते.

झाडावर जी फळे येतात ती टिकवून धरून त्यांना तजेलदारपणा, चकाकी आणून आकर्षक बनविण्याचे काम पालाश करते. फुलांची गळ होणे, फळांची प्रत बिघडणे, फळांची साल निस्तेज होणे, फळगळ होणे, चकाकी नसणे, चव व गोडी न येणे, वजन घटणे, धान्याची प्रत



विविध रंगांच्या भावनाही माणसाला मोहून टाकतात.



खालावणे ही सर्व पालाशची कमतरता असल्याची लक्षणे आहेत. याच पिकांच्या भावना आहेत. आता तर वनस्पतीशास्त्राने बदललेल्या पानांच्या रंगरूपावरून लिफ एरिया इंडेक्स (LAI) तयार केला आहे. सगळ्या गोष्टींचा आर्थिक समतोल साधण्यासाठी हा निर्देशांक खूप उपयुक्त ठरतो आहे. त्यामुळे जगभरात त्याचा वापर वाढून अचूक माहितीचा खजिना हाती लागतो आहे.

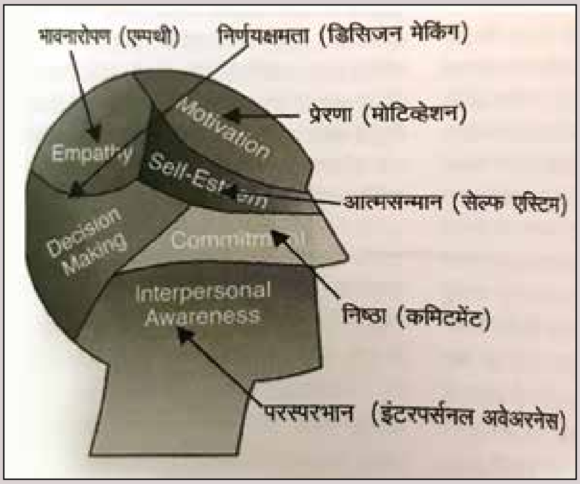
दुय्यम व सूक्ष्मअन्नद्रव्यांचे कार्य

वरील मुख्य खतांबरोबरच दुय्यम खतांचीही भूमिका महत्त्वाची आहे. फेरस (लोह) म्हणजे कॅल्शियम. ते कमी पडल्यास पेशी विभाजन होत नाही. त्यामुळे फळांचा, धान्याचा आकार वाढत नाही. मॅग्नेशियमची कमतरता भासल्यास हरितद्रव्याची निर्मिती कमी होते. पानांचा रंग फिकट पिवळसर होतो. वनस्पतीत क्लोरोफिल बनविण्यात मॅग्नेशियमची मोठी भूमिका आहे. झाडात ऑईल तयार करण्याचे काम सल्फर (गंधक) करते. ते कमी पडले तर मिरचीतला तिखटपणा कमी होतो. शेंगदाणा, करडई यांसारख्या तेलबियातले तेलाचे प्रमाण कमी होते. पिकाची शेंड्यावरची पाने पिवळी पडतात. विशेषतः सोयाबीन पिकात तर हे फार प्रकर्षाने आढळून येते. अमिनो एसिडस् बनविण्यात सल्फरची मुख्य भूमिका असते. झाडाची किंवा पिकाची एकूण जी सर्वांगीण वाढ होते त्यात महत्त्वाचे काम सल्फर करते.

काही मायक्रोन्यूट्रीयंटस् (सूक्ष्म अन्नद्रव्ये) अशी आहेत की जी वनस्पतींच्या वाढीसाठी, फलधारणेसाठी व समतोलपणा राखण्यासाठी गरजेची असतात. फेरस कमी पडला तर झाडाची निघणारी नवीन पान पिवळसर व निस्तेज होतात. मँगनीज कमी पडले तर पानांचा रंग फिकट होऊन पानांमध्ये शिरांची जाळी तयार होते. सूर्यप्रकाशाकडे धरून हे पान पाहिल्यास जाळी दिसून येते. झिंक कमी पडला तर पान हिरवे राहते पण त्याच्या शिरा पिवळ्या पडतात. विशेषतः सायट्रस ग्रुपमधली (उदा. संत्रा, मोसंबी, लिंब) पिके ही झिंकला फार संवेदनशील असतात. झिंक (जस्त) कमी पडला तर झाडाला येणाऱ्या फुलांची संख्या घटते. पानांचा आकार लहान होतो. पुनरूत्पादन चांगल्याप्रकारे होवू शकत नाही. गहू, ज्वारी, बाजरी यांसारख्या धान्यपिकामध्ये याची मोठी गरज असते. कारण त्यात दाण्यांची संख्या खूप असते. झाडांना कॉपर (तांबे) कमी पडले तर झाडाची रोगप्रतिकारकक्षमता कमी होते. संत्रा झाडाच्या खोडातून डींक निघतो. त्याला डिंक्या किंवा गमोंसिस म्हणतात. मुख्य अन्नद्रव्यांचे (एन. पी. के.) पचन म्हणजे चयापचय क्रिया व्यवस्थित होत नाही. बोरॉनच्या कमतरतेमुळे फुलांची आणि नाजूक फळांची मोठ्या प्रमाणात गळ होते. कपाशीतली पात्यांची गळ, संत्रा बहाराची फुले गळणे ही त्याची लक्षणे आहेत. विशेषतः तापमान जेव्हा खूप वाढते किंवा अतिथंडी पडते तेव्हा बोरॉनची कमतरता निर्माण होते. फ्लॉवरची फुले फाटतात. अखंड गड्डा मिळत नाही. मॉलिबडेनमच्या कमतरतेमुळे पानांवर व फळांवर रोगग्रस्त ठिपके किंवा चट्टे येतात. लिंबावर डाग येतात. मुख्य अन्नघटक जो नत्र

महत्त्व इमोशनल इंटेलिजन्सचे

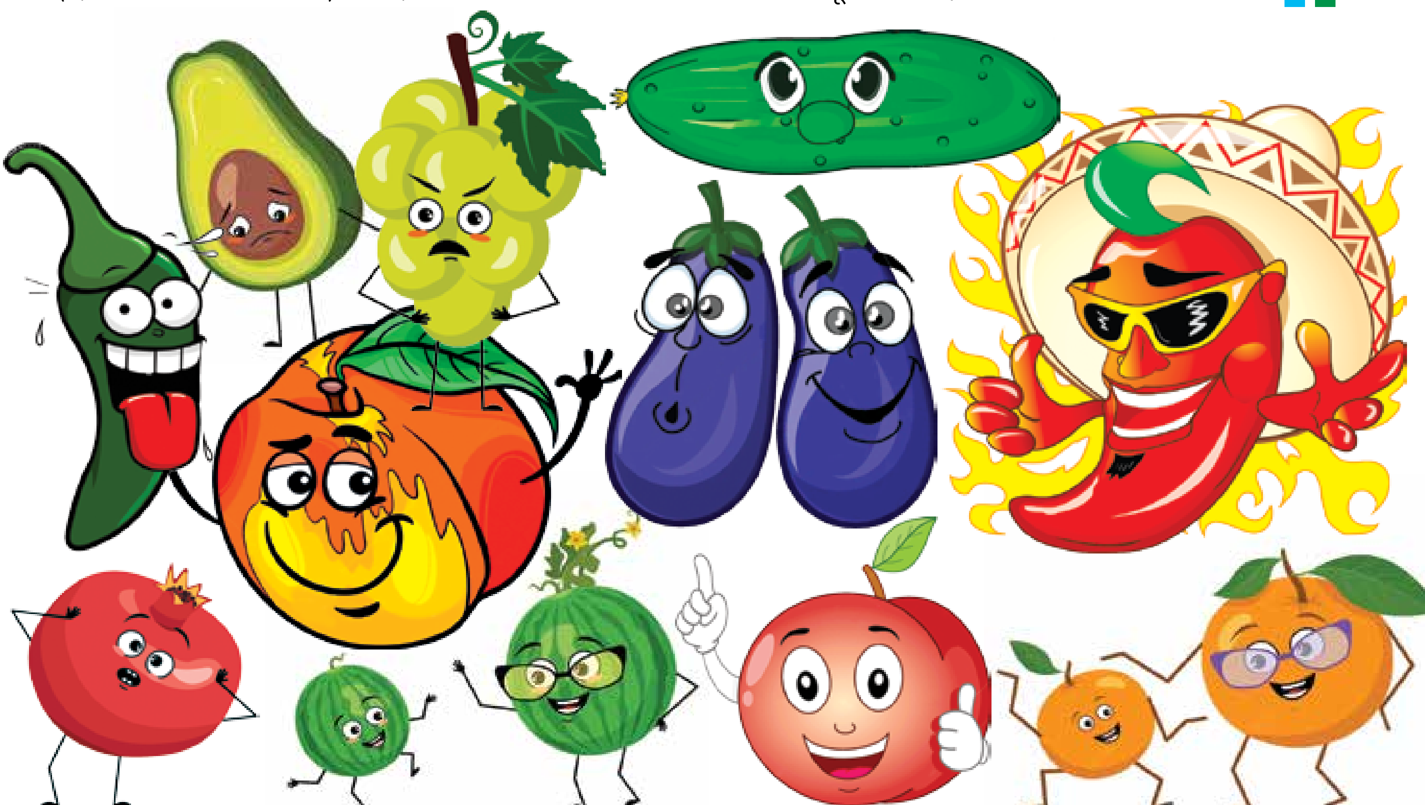
वनस्पती व पिकांच्या भावना समजण्यासाठी माणसामध्ये इमोशनल इंटेलिजन्स या संकल्पनेचा विकास होणे आवश्यक आहे. त्या शिवाय त्याला मुक्या भावना व संवेदना लक्षातच येणार नाहीत. इमोशनल इंटेलिजन्स या संकल्पनेवर २० व्या शतकाच्या शेवटी म्हणजे अलिकडे चर्चा सुरू झाली असली तरी त्याची मुळं प्राचीन काळापासून आढळतात. हृदय हेच बुद्धी आणि भावना यांचे उगमस्थान असते अशी इजिप्शियन लोकांची पूर्वी कल्पना होती. मेंदूला ते फारसे महत्त्व देत नसत. त्यामुळेच ते मृत शरीराची ममी बनविताना मेंदू शरीरापासून पूर्णपणे वेगळा काढीत असत. आयुष्याच्या संघर्षात टिकून राहण्यासाठी भावना व्यक्त करण्याची गरज जीवनावश्यक असते असे थोर शास्त्रज्ञ चार्ल्स डार्विन याचे मत होते. वनस्पती आणि पिकांच्या वाट्याला संघर्ष पाचवीलाच पूजलेला आहे. तो अगदी उगवणीपासून सुरू होतो आणि काढणीपर्यंत चालतो. प्रत्येक पातळीवर संघर्षामुळे ज्या भावना निर्माण होतात त्या समजण्याची व त्यांचे नेमके आकलन होण्याची क्षमता माणसांमध्ये निर्माण होणे फार महत्त्वाचे आहे. येथे इमोशनल इंटेलिजन्सचे काम असते. पीटर सिफ्ने ऑसने १९७३ मध्ये भावना ओळखायला, वापरायला आणि व्यक्त करायला ज्या लोकांना जमत नाही त्यांच्यासाठी अलेक्झिमिथीया हा एक ग्रीक शब्द वापरला होता. १९८३ मध्ये हॉवर्ड गार्डनरच्या फ्रेम्स ऑफ माइंड थिअरी ऑफ मल्टिपल इंटेलिजन्स या पुस्तकातही माणसांच्या वेगवेगळ्या बुद्धीमत्ता असतात असे नमूद करून त्यांची ओळख करून दिली होती. यात दुसऱ्या माणसाचे हेतू, इच्छा, आकांक्षा समजून घेणं (इंटरपर्सनल) आणि स्वतःच्या भावना, भीती आणि महत्वाकांक्षा ओळखता येणे (इंट्रापर्सनल) हे दोन्ही प्रकार लिहिले होते. व्यक्तीच्या भावनांचा अनुबंध हा वनस्पती व पिकांच्या भावनांचा अर्थ लावताना अधिक महत्वाचा ठरतो. माणूस त्या पिकांच्या भावनेकडे कशा दृष्टीकोनातून पाहतो यावर पुढची पाऊले पडतात. त्यामुळे इमोशनल इंटेलिजन्सला कमालीचे महत्त्व आहे. भावनेचा अचूक व परिपूर्ण अर्थ जेव्हा लावला जाईल तेव्हाच वनस्पती व पिकाचे पूर्ण समाधान होऊन ती भरभरून आशीर्वाद देईल व आनंदाने बहरत राहील.



त्याच्या पचनात अडथळा निर्माण होतो. नत्राचा वापर अधिक झाला तर पानांवर रस शोषणाऱ्या कीडींचा प्रादुर्भाव वाढतो. पाने लुसलुशीत होतात. उदा. हिरवी मिरची. जास्त नत्र पचनी पडले नाही तर मिरचीवर चुरडामुरडा रोग येतो. रस शोषणाऱ्या कीडी पिकाकडे आकर्षित होतात. हे सूक्ष्मघटक अतिप्रमाणात दिले गेले तर झाडात विषात्तता (टॉक्सिसिटी) निर्माण होते. पाने जळल्यासारखी, भाजल्यासारखी होतात. फुलगळ व पानगळ होते. त्यामुळे सर्व खतांचा वापर हा योग्य प्रमाणातच केला पाहिजे. बऱ्याच मँगनीज, झिंक, मोलिबडेनम जमिनीत असतातच पण जमिनीची परिस्थिती ते वापरून घेण्याची (रिलीज करण्याची) नसेल तर वरून कृत्रिमरीत्या ते घटक द्यावे लागतात. विशेषतः जमीन जेव्हां पाण्याने डबडब झालेली असेल, पाण्याचा निचरा होत नसेल तर अशी परिस्थिती उद्भवू शकते.

मोसंबीचे झाड माणसाशी पटकन बोलते. अन्नद्रव्यांची कमतरता मोसंबीचे झाड लगेच दाखविते. ते उत्कृष्ट इंडिकेटर आहे. मोसंबीवर कोळशी हा रोग येऊन पूर्वी मराठवाड्यातील बागा मोठ्या प्रमाणावर उध्वस्त झाल्या. कोळशी या रोगात काळीमाशी व पांढरी माशी पानांवर चिकट स्त्राव सोडते. या चिकट पदार्थापासून पानांवर बुरशी तयार होते. या बुरशीचा पातळ थर पानावर पसरल्यामुळे फोटोसिंन्थेसिसची प्रक्रिया होत नाही. त्यामुळे पानगळ होते. व्हाईट आणि ब्लॅक फ्लाय ४-८-१२ (म्हणजे एप्रिल-ऑगस्ट-डिसेंबर) या महिन्यात नियंत्रित करण्याची एक पायरी आहे. या महिन्यांमध्ये आंतरप्रवाही किटकनाशकांची फवारणी केल्यास ही पांढरी व काळी माशी नियंत्रणात ठेवणे सोपे जाते.

झाडे, पिके, वनस्पती यांच्या भावना व संवेदना जाणून घेण्यासाठी शेतकऱ्याला जिज्ञासा हवी. जिज्ञासा हा मानवाचा न मावणारा अवकाश आहे. कधीही न संपणारी ती तितिक्षायुक्त वाटचाल आहे. जिज्ञासेत कुतूहल आहे. काही कुतूहल ही तात्पुरती व वरवरची असतात. काही कुतूहलांना अभ्यासपूर्ण खोली लागते. आजन्म चिंतनात राहून समाजाला अमरत्वाचा नवा प्रकाश देण्याची जी शक्ती आहे, तिला जिज्ञासा म्हणतात. जाणण्याची इच्छा जशी जिज्ञासेत आहे. तशी इच्छेच्या निरीक्षणाची व्यापकताही आहे. कुतूहलाचे मनःपूत चिंतन म्हणजे जिज्ञासा. उत्सुकतेला व्यापक परिमाण देणे म्हणजे जिज्ञासा. म्हणून उपनिषदातली पहिली आज्ञा आहे; अथ तो ब्रह्मजिज्ञासा. जाणून घ्यायची मनापासून तयारी असेल तर कोणताही विषय अवघड नाही. जिज्ञासा जितकी तीव्र नि उत्कट, तितके त्याचे आकलन व संशोधन मूलभूत ठरतो. पिके, वनस्पतींच्या भावना व संवेदना सहजपणे समजू शकतात. यातून अभ्यासाची नवी क्षेत्रे गवसतात. नव्या जाणिवा जन्मतात. त्याही जिज्ञासा वाढवितात. त्यामुळे वय विसरून आपणही काम व संशोधनात अधिक व्यस्त होतो. यातून मिळणारा आनंद हा अवर्णनीय, अमूल्य आणि शब्दातीत असतो. याचा अनुभव तुम्ही देखील एकदा आवर्जून घेऊन पाहा.



फळे व भाज्यांच्या ह्या भावना आणि संवेदना आपल्याशी बोलायला खूप उत्सुक आहेत. तुम्ही तयार आहात.?

बहुविध पिकपद्धती

अजित जैन
सह-व्यवस्थापकीय संचालक,
जैन इरिगेशन, जळगाव
मो. ९८२३०३२०२२

महाराष्ट्रामध्ये शेतीची एकूण जमीन २१० लाख हेक्टर आहे. त्यापैकी १८० लाख हेक्टर जमीन पिकांच्या लागवडीसाठी योग्य आहे. यातील १८ टक्के जमिनीला सिंचनाची म्हणजे प्रकल्प, धरणे, बंधारे यांच्या मार्फत पाणी मिळण्याची व्यवस्था आहे. म्हणजे गेल्या ७५ वर्षात आपल्या सरकारने सुमारे ४० लाख हेक्टर जमिनीला ओलिताखाली आणले आहे. महाराष्ट्रातील सिंचनाचा अभ्यास करण्यासाठी सर्वप्रथम १९६० मध्ये श्री. स.गो. बर्वे यांच्या अध्यक्षतेखाली पहिला जल व सिंचन आयोग नेमण्यात आला. त्याने महाराष्ट्रातील २६ टक्के जमीन ओलीताखाली येऊ शकेल असे मत त्यावेळी व्यक्त केले होते. त्यानंतर वारंवार पडणाऱ्या दुष्काळाच्या पार्श्वभूमीवर सुकथनकर समिती, रवताळ समिती, सुरेशदादा जैन उच्चाधिकार समिती, सुब्रमण्यन समिती, अजित प्रसाद जैन समिती अशा अनेक समित्या सिंचनाच्या प्रश्नाचा अभ्यास करण्यासाठी नेमल्या गेल्या. १९९६ मध्ये आंतरराष्ट्रीय किर्तीचे जलतज्ज्ञ डॉ. माधवराव चितळे यांच्या अध्यक्षतेखाली महाराष्ट्र सरकारने दुसरा जल व सिंचन आयोग नेमला. १९९९ मध्ये या आयोगाने आपला अहवाल राज्य सरकारला सादर केला. पाच खंडात सादर केलेल्या या अहवालात राज्यातील सर्व जलस्त्रोतांचा एकत्रित व पूर्णपणे आधुनिक सूक्ष्मसिंचन प्रणाली तंत्राचा वापर करुन नियोजन केले तर राज्यातील निम्मी म्हणजे ५० टक्के जमीन सिंचनाखाली येऊ शकेल आणि जास्तीत जास्त १९ लाख हेक्टर जमिनीला बारमाही सिंचनाची सोय करता येवू शकेल असे मत व्यक्त केले होते. याचा दुसरा अर्थ असा आहे की महाराष्ट्रातली जवळपास १६० लाख हेक्टर जमीन

देईल सुखशांती व श्रीमंती

पाण्याशिवाय शेती करणे जगात अजून कुणालाही जमलेले नाही. त्यामुळे आपल्याला ते जमेल या भ्रमात कुणी राहू नये. जमीन, पाणी आणि लोकसंख्या यांचा त्रिकोण बसविणे देखील अजून कोणालाही जमलेले नाही. अनेक राष्ट्रे आणि विशेषतः विकसीत देश यासाठी प्रयत्न करताहेत. पण त्यांनाही अजून तरी पूर्ण यश आलेले नाही. भारताच्या दृष्टीने सुदैव म्हणावे अशी चांगली गोष्ट म्हणजे जगात आढळणारे सर्व प्रकारचे हवामान भारताच्या कानाकोपऱ्यात कुठे ना कुठे आढळते. त्यामुळे जगात पिकणाऱ्या व जगाला हव्या असणाऱ्या सर्व प्रकारच्या शेतीमालाचे उत्पादन आपण करु शकतो अशी नैसर्गिक व्यवस्था आपल्याकडे उपलब्ध आहेत. या लेखात संपूर्ण देशाचा विचार न करता महाराष्ट्रापुरताच विचार सिमीत करण्याचे मी ठरविले आहे.

महाराष्ट्रामध्ये जरी तीन्ही हंगामात (खरीप, रब्बी व उन्हाळी) पिके घेतली जात असली तरी भात, ज्वारी, कापूस, ऊस, सोयाबीन, गहू आणि

ही चारमाही किंवा आठमाहीच राहणार आहे. ती बारमाही होऊ शकणार नाही. मुळात महाराष्ट्रात संख्येने जरी धरणे अधिक असली तरी त्यात पाणी येणे हे पूर्णपणे पावसावर अवलंबून आहे. निसर्गाची कृपा असेल तरच ही धरणे भरणार आहेत. भूजलातला पाणीसाठाही पावसावरच अवलंबून आहे. त्यात महाराष्ट्राच्या भूगर्भरचनेचा विचार जेंव्हा आपण करतो तेंव्हा एक दुःखाची व दुर्दैवाची गोष्ट समोर येते ती म्हणजे महाराष्ट्राचा ८२ टक्के भूभाग कठिण काळ्या पण्यापासून म्हणणे लाव्हारसाने तयार झालेल्या बेसॉल्ट खडकपासून बनलेला आहे. या खडकाला छिद्रे, रंध्रे, भेगा किंवा पोरस भाग फारसा नसल्यामुळे त्यात पाणी मुरण्याची शक्यता फार कमी असते. त्यामुळे पाऊसी किती पडला तरी तो भूपृष्ठावरुन सरळ वाहून नदी पात्रात जातो. भूगर्भात मुरणारे पावसाचे पाणी जेमतेम १० ते १५ टक्के आहे. असे भूजल विभाग सांगतो पण प्रत्यक्षात तशी वस्तुस्थिती दिसत नाही. त्यापेक्षा फार कमी पाणी प्रतिकूल भूगर्भरचनेमुळे जमिनीत मुरते. त्यामुळे आपल्या विहीरी, बोअरवेल्स, कूपनलिका या लवकर आटतात.

तूर व हरभरा हीच प्रमुख पीक आहेत. निम्म्याहून अधिक क्षेत्र या ६-७ पिकांखालीच आहे. यात फक्त दोन नकदीची पिके आहेत. बाकी सर्व तृणधान्ये व कडधान्ये आहेत. यातून शेतकऱ्याला फार मोठ्या प्रमाणावर उत्पन्न मिळण्याची शक्यता नाही. परंपरेने शेती करीत आलेल्या आपल्या शेतकऱ्याची मानसिकताही अशी आहे की बारमाही सिंचनाची सोय झाली, मुबलक पाणी उपलब्ध झाले की प्रथम ऊस लावायचा. मग ऊसावर ऊस पिक चालूच राहते. उत्पादकता घटून एकरी २५ टनावर आली आणि त्या ऊस पिकातून काही पुरेसे मिळेनास झाले तरी शेतकरी त्या ऊसाच्या प्रेमातून बाहेर पडायला तयार नाही. काही शेतकरी खरीपात भाताचे एकदा पीक घेतले की पुढचे आठ महिने जमीन पडीक ठेवतात. अशी जवळपास १५ लाख हेक्टर जमीन आहे. या जमिनीत रब्बी वा उन्हाळी हंगामात काही ना काही पीक घेणे शक्य आहे. गरज भागविण्या इतके पाणी या भात पट्ट्यात निश्चित उपलब्ध आहे.

शेतकऱ्यांची आर्थिक उन्नती करावयाची असेल आणि शेती क्षेत्रातून अधिकाधिक रोजगार निर्माण करावयाचा असेल तर एकहंगामी पीक रचना सोडून दुहंगामी व तीनहंगामी पिकपद्धतीकडे आपल्याला जावेच लागेल. पण तेवढ्यानेही भागणार नाही. एकाच प्रकारची पीके घेण्यापेक्षा बहुविध पिकपद्धतीचा स्वीकार करून शेती क्षेत्रात डायर्व्हसिफिकेशन आणावे लागेल. आज आपण सारे जण ग्लोबल वॉर्मिंग आणि हवामान बदल या दोन मोठ्या संकटाचा सातत्याने सामना करतो आहोत. हा सामना भविष्यातही करावा लागणार आहे असे चित्र जगभर दिसते आहे. एकाच जमिनीत वर्षानुवर्षे एकच पीक घेत राहिलो तर मोनोकल्चर तयार होते. जमिनीची उत्पादनक्षमता घटते. त्यासाठी पिकांचा फेरपालट करणे गरजेचे असते. एकच पीक घेण्याने काही वर्षानंतर रोग व किडी औषधांना दाद देईनाशा होतात. उडीद, सोयाबीन यासारखी नायट्रोजन फिक्सिंग करणारी पिके घेतली तर पुढच्या पिकांना बेवड म्हणून त्याचा चांगला फायदा होतो. पण आता तेवढ्यावरही थांबून जमणार नाही.

महाराष्ट्रातला ८२ टक्के शेतकरी हा ५ एकराच्या आतला म्हणजे अल्पभूधारक आहे. एवढ्या कमी क्षेत्रातून त्याचा प्रपंच व्यवस्थितपणे चालणे अवघड आहे. त्यातही तो एकच पीक करीत असेल आणि दुर्दैवाने अतिवृष्टी, वादळवारा, भूकंप, पूर, गारपीट यांसारख्या काही नैसर्गिक आपत्ती आल्या किंवा वाहतुक दारांचा संप, विक्रेत्यांचे आंदोलन, बाजार बंद, शांतता व सुरक्षिततेचे प्रश्न, जमावबंदी, दंगल, हिंसाचार, जाळपोळ यांसारख्या मानव निमित्त घटना घडल्या तर शेतात तोडायला आलेल्या नाशवंत मालाच्या उदा. टोमॅटो, कोथिंबीर-मेथी यांसारख्या पालेभाज्या, सिताफळ, केळी वगैरे. विक्रीचा प्रश्न उभा राहू शकतो. माल वेळीच विकला न गेल्याने नुकसान झाले तर ते सोसणे शेतकऱ्याला अडचणीचे होते. कर्जबाजारी करते. यासाठी एकच पीक करण्यापेक्षा

एकाच शेतात विविध पिकांच्या निरनिराळ्या ओळी

मांडवावरचा भाजीपाला

कमी जमीन असणाऱ्या शेतकऱ्यांनी रोजचे थोडे का होईना उत्पन्न मिळवावे यासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचा वेलवर्गीय भाजीपाला जर मांडवावर तयार केला तर त्याला जास्तीचा भाव निश्चितच मिळू शकतो. मांडव हा बांबूच्या काठ्यांच्या किंवा शेतकऱ्याकडे उपलब्ध असलेल्या लाकडाचा वापर करून केला तरी चालू शकतो. यासाठी फार मोठा भांडवली खर्च करण्याची गरज नाही. मात्र बांबू व काठ्यांचा आधार कीडींना मिळत असल्यामुळे रोगराई वाढू शकते. ज्या शेतकऱ्यांनी पूर्वी द्राक्ष बाग केली होती मग तो मांडव किंवा वाईड वाय कोणत्याही का पद्धतीचा असेना त्याचाही वापर या वेलवर्गीय भाजीपाला वाढविण्यासाठी करता येईल. या मांडवावर दूधी भोपळा, कारली, दोडकी, तोंडले, घोसाळे, पडवळ, छोटे लाल भोपळे (पम्पकिन्स), वालवर शेंग, डबल बी, श्रवणघेवडा (बीन्स), पावटा, डिंगरी, काकडी यांसारखा भाजीपाला निश्चित चांगल्या प्रकारे वाढविता येईल. या सगळ्या भाज्या पिकविण्यासाठी ठिबक सिंचनाचा वापर केल्यास अत्यंत कमी पाण्यात येतील आणि त्यासाठी शेणखत, गोमूत्र, स्लरी, दशपर्णी अर्क, सेंद्रिय व हिरवळीचे खत यांचा वापर केल्यास सेंद्रिय पद्धतीचा व रसायनमुक्त भाजीपाला तयार होईल. या मालाला वेगळी चव, चकाकी, आकर्षक रंग आणि जास्तीचा टिकावूपणा असल्यामुळे बाजारात जास्तीचा भाव मिळू शकतो. शिवाय ग्राहकाचा विश्वास निर्माण झाला तर कायमचे गिऱ्हाईक ही मिळू शकतात. विशेष म्हणजे भात खाचरांमध्ये हा वेलवर्गीय भाजीपाला खूप सुंदर येतो हे कोकण, पूर्व विदर्भ येथील शेतकऱ्यांनी दाखवून दिले आहे.

जर वेगवेगळ्या पीकांची लागवड केली तर मोठे नुकसान होणार नाही. आज शहरांलगत असणाऱ्या छोट्या छोट्या खेडेगावातून वेगवेगळ्या प्रकारचा भाजीपाला बनवून, मोबाईलवरुन ऑर्डर घेऊन ग्राहकांना घरपोच भाजीपाला, दूध, धान्य, फळे यांसारख्या जीवनावश्यक माल पोहचविण्याचे काम अनेक छोटे शेतकरी करताहेत. यासाठी एकत्र येऊन या छोट्या छोट्या शेतकऱ्यांनी स्वतःचे उत्पादक गट, कंपन्या बनविल्या आहेत. हिंजवडी सारख्या आय.टी.साठी प्रसिद्ध असलेल्या गावातून अनेक छोटे शेतकरी लोकांना माल पुरवून रोजचे हजारो रूपये मिळवित आहेत. यातून कितीतरी तरूण तरूणींना रोजगार मिळाला आहे. ज्यांना बंदिस्त व नियंत्रित वातावरणातील ग्रीन हाऊस, पॉलीहाऊस मधली शेती करणे शक्य आहे. ते ही अनेक गोष्टी बनवित आहेत. सर्व भाजीपाल्याची पिके दोन-तीन महिन्याची असतात. कोथिंबिर, मेथी, शेपूसारखी पालेभाज्यांची पिके महिना-दीड महिन्याची असतात. वर्षातून सात ते आठ पिके शेतकरी घेत आहेत. या बहुविध पिकपद्धतीमध्ये शेतकऱ्याला कष्ट जरुर आहेत. वेळेवर काम करावे लागते. प्रत्येक गोष्ट बारकाईने डोळयात तेल घालून व प्रसंगी मजूरांवर अवलंबून न रहाता स्वतः करावी लागते. पण त्याचा फायदा हा आर्थिक मोबदला ज्यादा मिळण्यातून होतोच. कष्टाने मिळवलेल्या पैशाचे समाधान आणि यश हे काही वेगळेच असते. त्याचे वर्णन करायला शब्द अपुरे पडतात. शेतकऱ्याच्या घरातील एखाद्द्या व्यक्तीने स्वतः माल बाजारातून विकला आणि आडत्या व दलालांना उक्ता सौदा दिला नाही तर मिळणारा परतावा हा नेहमीच जास्तीचा असतो.

फळबागेमध्ये रोजचे उत्पन्न मिळवून देणारी भाजीपाल्याची आंतरपिके घेता येतात. त्यातून रोजचा तेलमिठाचा खर्च भागू शकतो. सेंद्रिय पद्धतीने तो माल तयार केला आणि प्रामाणिकपणे वागून

फळबागेत भाजीपाला व फुलांची लागवड

फळबागांमध्ये देखील आंतरपीक म्हणून पालक, मुळा, गाजर, मेथी, शापू, कोथिंबीर, राजगिरा, आंबट चुका, चाकवत, पत्ता कोबी, वाटाणा, श्रावण घेवडा यांसारखा कमी दिवसात तयार होणारा भाजीपाला लावता येईल. अपवाद फक्त केळी बागेचा. टिश्यूकल्चरची ग्रॅन्ड नैन केळी ११ महिन्यात कापायला येतात. भाजीपाला पिकाला तुलनेने केळीपेक्षा जास्त पाणी लागते. केळीच्या लहान रोपांना जास्त पाणी सहन होत नाही. त्यामुळे केळीबागेत भाजीपाला पिके न घेता झेंडूच्या फुलांचे पीक घेता येईल. ऑगस्ट-सप्टेंबर महिन्यात जर केळी लावायची असतील तर जूनच्या पहिल्या आठवड्यात केळीचे जे अंतर आहे त्याच अंतरात झेंडूची लागवड करावी म्हणजे केळी बाग लागवडीपर्यंत झेंडूचे पीक हाती आलेले असेल. मार्च-एप्रिल महिन्यात जर झेंडू लावला तर केळी पिकासाठी मायक्रोक्लायमेट नियंत्रित होईल आणि त्यामुळे सुत्रकृमीचे (न्यूमॅटोड) देखील नियंत्रण होईल. जून महिन्यात झेंडूची फुले काढायला येतील. झेंडूच्या दोन झाडांमध्ये केळीची लागवड करावी. केळी लागणीनंतर एक महिन्यात झेंडूचे पीक निघून जात असल्यामुळे केळी पीकावर सीएमव्ही रोग येण्याची शक्यता अजिबात राहत नाही. सिताफळ आणि पेरू या बागांमध्ये आता जे नवीन सघन व अतिसघन लागवडीचे तंत्रज्ञान वापरले जात आहे त्यामुळे दुसऱ्या वर्षापासूनच झाडांवर फळे धरली जात आहेत. म्हणून सुरूवातीची फक्त एक-दोन वर्षेच या बागेत भाजीपाल्याची पिके घेता येतील. अर्थात आंतरपीक म्हणून भाजीपाला घेतल्यानंतर लगेच उत्पन्न सुरू होत असल्यामुळे शेतकऱ्यांचे बरेचसे किंबहूना संपूर्ण लक्ष भाजीपाला पिकावर केंद्रीत होते आणि काही वेळेला मुख्य फळबागेकडे दुर्लक्ष होते. असे यापूर्वी अनेकदा झालेले आहे. त्यामुळे आपल्या राज्यात वाढलेले फळबागांचे क्षेत्र कमीही झाले आहे. म्हणून मुख्य फळबागेकडे दुर्लक्ष होता कामा नये याची काळजी शेतकऱ्यांनी घेतली पाहिजे. उत्पन्नाचा विचार करता अल्प व दीर्घकाळचे नियोजन करण्याकडे शेतकऱ्यांनी लक्ष केंद्रीत करून या दोन्हीची सांगड घातली पाहिजे. तारा किंवा काठ्यांचा आधार देवून ट्रेलीज पद्धतीने देखील आता टोमॅटो, ढोबळी मिरची यांची उघड्या रानात लागवड होऊ लागली आहे. बंदिस्त व नियंत्रित वातावरणात ज्यांना ही पिके घेणे शक्य होत नाही ते शेतकरी पिकावर जाड पांढरे कापड अंथरून तापमान कमी करण्याचा प्रयत्न करीत आहेत. सूर्याची प्रखर उष्णतेची किरणे पडल्यास पिकाचे नुकसान होऊ शकते ते टाळण्यासाठी वरून कापडाचे तुकडे जोडून ते अंथरण्याचा जो प्रयोग नाशिक, नंदूरबार येथील शेतकऱ्यांनी केला आहे तो अत्यंत यशस्वी झाला असून तो ही इतरांनी अनुकरण करावा असाच आहे.

केळीबागेत झेंडू फुलांची लागवड

हिरव्या द्राक्षांची मागणी व निर्यात घटली

ग्राहकाला ज्या दर्जाचा, रंगाचा, रूपाचा व चवीचा माल पाहिजे तो आपण बनविला तरच तो विकला जाणार आहे. अन्यथा त्या मालाची विल्हेवाट कशी लावायची असा प्रश्न उत्पादकांपुढे निर्माण होणार आहे. मागील चार वर्षापासून कोरोना, लॉकडाऊन, वाढते इंधन दर यामुळे वाहतूक भाडयात चार पटीने झालेली वाढ, रशिया-युक्रेन युद्ध, आर्थिक मंदी या व यासारख्या असंख्य कारणांमुळे द्राक्ष निर्यातीवर परिणाम झाला आहे. त्यात भर पडली आहे ती परदेशी लोकांच्या मागणीत बदल झाल्यामुळे. युरोपातील ग्राहकांना आता लाल रंगाची द्राक्षे आवडू लागली आहेत तर चीनमधल्या ग्राहकांकडून मोठया काळया रंगाच्या द्राक्षांना भरघोस मागणी येत आहे. हिरव्या रंगाच्या द्राक्षांना परदेशातून मागणी कमी झाल्यामुळे त्यांची निर्यात कशी करायची असा प्रश्न निर्यातदारांपुढे उभा आहे. आपल्याकडे महाराष्ट्रात जे द्राक्ष उत्पादन होते त्यातली ९० टक्के द्राक्ष हिरव्या रंगाची आहेत. या हिरव्या द्राक्षांची सध्या अगतिक पद्धतीने (डिस्ट्रेस सेल) कमी दरात देशात करावी लागत आहे. मागच्या चार वर्षांपासून तर द्राक्ष बागायतदारांचे मोठे नुकसान झाले आहे. त्यामुळे आता अनेक शेतकऱ्यांनी द्राक्ष बागा काढून टाकण्यास सुरुवात केली आहे. नाशिक जिल्ह्यात हे चित्र प्रकर्षाने दिसते आहे. मालेगाव, सटाणा भागात ७ हजार एकरवर द्राक्षबागा होत्या त्या दोन हजार एकरवर आल्या आहेत. द्राक्ष उत्पादक शेतकरी आता डाळिंब, ऊस, भाजीपाला, पेरू यांच्या लागवडीकडे वळले आहेत. लोकांच्या आवडीनिवडी व खाण्यापिण्याच्या सवयी बदललेल्या आहेत. इंधन वाढीमुळे वाहतूक व दळणवळणाचे आणि हवामान बदलाचे आव्हान समोर उभे राहिले आहे. शेतकऱ्यांनी त्या सर्वांकडे लक्ष ठेऊन आहे तिच परिस्थिती पुढे रेटत राहण्यात अर्थ नाही. रूपयाच्या तुलनेत डॉलर, युरो, पौंड व येन वधारलेला असल्यामुळे शेतकऱ्याने निर्यातीसाठी माल कसा तयार करता येईल याकडे लक्ष दिले पाहिजे व तसा माल निर्माण करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

ग्राहकांचा विश्वास संपादन केला तर त्या मालासाठी लोक कितीतरी जादा पैसे मोजायला तयार आहेत. छोटयाशा शेतीसोबतच दूधधंदा, पशू पालन, शेळया मेंढया संगोपन, कुक्कुटपालन सारखे कुटिर उद्योग केले तर संसाराला निश्चितच मदत होते. कुटुंब सुखासमाधानाने जगू शकते. आज गीर गायीचे दूध ८० ते १०० रू. लिटर आहे. गीर गायीचे तूप १८०० ते २२०० रू. किलो आहे. लोक अगोदर मागणी नोंदवून तुपासाठी बुकींग करताहेत. या जनावरांचे शेण, मलमूत्र शेतीसाठी सेंद्रिय खत म्हणून वापरले जात आहेत. गोमूत्राची एक लिटरची बाटली औषधी म्हणून २०० ते ३०० रूपयांना विकली जात आहे. लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्यांना बहुविध पिकपद्धती व निरनिराळ्या छोट्या छोट्या उद्योगातून उत्पन्न व रोजगाराच्या अनेक संधी उपलब्ध झाल्या आहेत. पण त्यासाठी कष्ट व मेहनत घेण्याची तयारी हवी. प्रामाणिकपणे वागून केलेल्या कष्टातूनच मोठे होता येते यावर ज्याची गाढ व नितांत श्रद्धा आहे त्यांच्यासाठी माझे नम्र हे सांगणे आहे. ज्यांना कष्ट न करता एका रात्रीतून मोठे व्हायचे आहे, त्यांनी कोणता धंदा करावा हे सांगण्याचे सामर्थ्य आणि ज्ञान माझ्याजवळ नाही. सुज्ञास अधिक काय सांगू?

रब्बी ज्वारीचे उत्पादन

बी. डी. जडे
वरीष्ठ कृषिविद्या शास्त्रज्ञ,
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
(मो. ९४२२७७४९८१)

प्रास्ताविक - महाराष्ट्रात व देशात शंभर वर्षापूर्वी म्हणजे १९२०-२१ च्या सुमारास ज्वारी पिकावर संशोधन सुरू झाले. मुळात सुरूवातीला ज्वारी हे तृणधान्य म्हणून खाणे हे गरिबीचे व कमी प्रतिष्ठेचे लक्षण मानले जात होते. श्रीमंत व मोठे उच्चभ्रू लोक गहू आणि तांदूळ खाणे प्राधान्याने पसंत करीत होते. तथापि या श्रीमंतांची संख्या थोडी कमीच असल्यामुळे ज्वारी खाणाऱ्यांचे प्रमाण तुलनेने अधिक होते. पण परिस्थिती अभावी आणि नाईलाज म्हणून ते ज्वारी खात होते. स्वेच्छेने व आवड म्हणून ज्वारी खाणाऱ्यांचे प्रमाण नगण्य होते. आज परिस्थितीत बदल होतो आहे. बहुसंख्य लोकांची बऱ्यापैकी आर्थिक उन्नती झालेली असली आणि खरेदीशक्ती वाढलेली असली तरीही आरोग्यसंबंधीच्या जाणीव जागृतीमुळे विशेषत: आणि धनिकांमध्ये ज्वारीच्या भाकरी खाण्याचे प्रमाण वाढू लागले आहे. गहू आणि तांदळाच्या तुलनेत ज्वारीचे उत्पादन कमी आहे. पण मागणी चांगली टिकून आहे व ती दिवसेंदिवस वाढतेच आहे. त्यामुळे आज बाजारात गव्हापेक्षा ज्वारीचा भाव अधिक आहे.

हा भावातला फरक एक किलोमागे १० ते १५ रूपयांचा आहे. म्हणजे साधारणपणे गहू ३४ ते ३६ रू. किलो तर ज्वारी ४६ ते ५० रू. किलो आहे. खाण्यासाठी सर्वोत्कृष्ट मानल्या जाणाऱ्या मालदांडी (३५-१) ज्वारीचा भाव ६० रू. किलोपर्यंत गेल्याचेही आपण पाहिले आहे. म्हणजे एकेकाळी ज्वारी खाणे हे कमी प्रतिचे समजले जात होते ते आता प्रतिष्ठेचे झाले आहे. पण परिस्थितीत बदल झाला आहे. शेतकऱ्यांची मानसिकता बदलली आहे आणि सिंचनाची थोडीफार का होईना सोय उपलब्ध झाल्यामुळे त्यांचा ओढा तृणधान्याच्या पिकांऐवजी नगदीच्या फळे, फुले, भाजीपाला यासारख्या पिकांच्या लागवडीकडे वाढला आहे. त्यामुळे ज्वारी पिकाचे आणि विशेषत: रब्बी हंगामातील ज्वारीचे क्षेत्र निदान महाराष्ट्रात तरी खूप मोठ्या प्रमाणावर घटले आहे. एकेकाळी ६६ लाख हेक्टरवर असणारे महाराष्ट्रातील रब्बी ज्वारीचे क्षेत्र आता ३२ लाख हेक्टरवर आले आहे. क्षेत्र कमी झाले आहे पण लोकसंख्या वाढल्यामुळे आणि अन्य काही कारणांमुळे ज्वारी खाणाऱ्यांचे प्रमाण वाढलेले असल्यामुळे ज्वारीची मागणी व दर वाढलेले आहेत. या संधीचा फायदा घेण्याच्या दृष्टीने शेतकऱ्यांनी आधुनिक तंत्राचा व ज्ञानाचा वापर करून ठिबक सिंचनावर ज्वारीचे पिक घेणे गरजेचे आहे.

वर्षातून तीनदा पिक

महाराष्ट्रात खरिप, रब्बी आणि उन्हाळी अशा तीनही हंगामात ज्वारीचे पिक घेतले जात आहे. पण खरिप आणि उन्हाळी या दोन हंगामात संकरीत ज्वारीचे पिक घेतले जाते व ते मुख्यत्वे जनावरांच्या चाऱ्याकरीता वापरले जाते. खरिपातली संकरीत ज्वारी खाण्याचे प्रमाण गरीबांमध्ये व विशेषत: मोलमजुरी करून पोट भरणाऱ्या लोकांमध्ये अधिक आहे. सधन माणसे संकरीत ज्वारी फारशी खात नाहीत. रब्बी हंगामामध्ये जी गावरान ज्वारी पिकविली जाते ते खाण्याचे प्रमाण लोकांमध्ये अधिक आहे. खरिप व उन्हाळी ज्वारीची ताटे ही कडवळ म्हणून जनावरांच्या ओल्या चाऱ्याकरिता वापरली जात असली तरी रब्बी हंगामातली ज्वारी कडबा म्हणून वापरली जाते. ती वर्षभर साठवून वापरतात. या कडब्याचा भाव ही आता शेकडा चार ते पाच हजार रूपये झाला आहे. म्हणजे कडब्याची एक पेंडी चाळीस ते पन्नास रूपयांना मिळते आहे. शिवाय खरिप व उन्हाळी हंगामातील ज्वारी जनावरांच्या चाऱ्याकरीता किंवा पशुखाद्य, पोल्ट्रीफिड किंवा बियर व अन्य पेये, स्टार्च तयार करण्यासाठी वापरली जाते. या ज्वारीला औद्योगिक मूल्य ही आता प्राप्त झाल्यामुळे तिची मागणी वाढत चालली आहे.

ज्वारी हे पूर्वी पासूनच कोरडवाहू पिक मानले गेले आहे. पावसाळा संपल्यानंतर जमिनीत जो ओलावा टिकून राहीलेला असेल त्यावर ज्वारीचे पिक येते आणि नोव्हेंबर ते जानेवारी या काळात जी थंडी पडते त्यावेळी पडणाऱ्या दवाच्या साहय्याने हे पिक हमखास येते असा आजपर्यंतचा समज आहे आणि तो प्रत्यक्षात उतरत आला आहे. पण एक-दोन पाणी जर ज्वारीच्या पिकाला आपण देऊ शकलो तर हमखास उत्पादन वाढ

संकरीत ज्वारीचे पीक

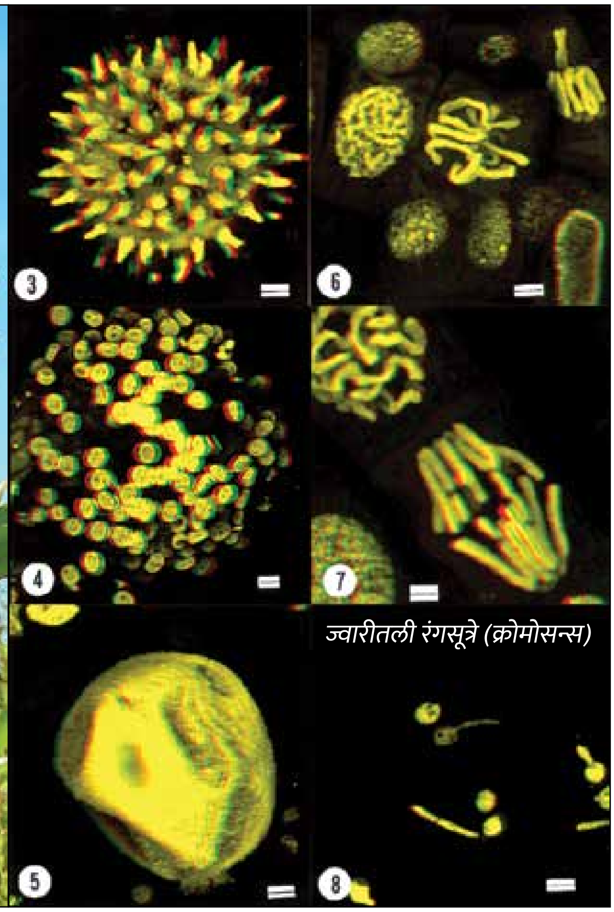
होणार हे निश्चित ठरलेले आहे. मोकाट रानात ज्वारीला प्रवाही पद्धतीने पाणी देणे अवघड असते. त्यामुळे वाफे तयार केले तर सहजपणे पाणी देता येते. सरीमध्ये किंवा एका ओळीमध्ये ज्वारीची लागण किंवा पेरणी केली आणि ठिबक संचाने पाणी दिले तर उत्पादनात खूप विक्रमी वाढ होऊ शकते. जनावऱ्यांच्या चाऱ्याकरीता ठिबक संचाच्या सहाय्याने वर्षभर सलग ज्वारीचे पिक घेणे शक्य आहे. ज्वारीच्या पहिल्या पिकाला आलेली कणसे कापून घेतल्यानंतर नव्याने जे फुटवे येतात ते वाढवत राहिलो तर चाऱ्याकरीता वर्षभर उत्पादन घेणे शक्य आहे. असे प्रयोग सांगलीचे श्री. राजगोंडा पाटील यांनी केले होते व ते यशस्वी झाले. आज आपली ज्वारी पिकामध्ये मुख्य समस्या जी आहे ती म्हणजे सरासरी उत्पादकता खूप कमी आहे. त्या तुलनेत पिक घेण्यासाठी येणारा खर्च अधिक असल्यामुळे आर्थिकदृष्ट्या पिक शेतकऱ्यांना परवडत नाही. त्यामुळे व्यापारी दृष्टीकोनातून व बाजारात ज्वारी विकण्याच्या दृष्टीने शेतकरी पिक न घेता घरच्या खाण्यासाठी पिक घेणे पसंत करतात आणि स्वत: ची गरज पूर्ण भागल्यानंतर ज्वारी उरणार असेल तरच तीला बाजार दाखवतात. त्यामुळे शेतकऱ्याकडे जास्तीचा ज्वारीचा साठा सहसा सापडत नाही.

गोकुळ अष्टमीला ज्वारीची पेरणी

आजपर्यंत महाराष्ट्रात ज्वारीची पेरणी ही गोकुळ अष्टमी किंवा दहीहंडी झाल्यावर सुरू होत असे. म्हणजे ऑगस्ट-सप्टेंबर मध्ये जो चांगला पाऊस होतो त्यामुळे जमिनीत जी ओल असते त्यावरती हे पिक येते. पण मागील तीन-चार वर्षापासून आपण असे अनुभवित आहोत की, ऑक्टोबर-नोव्हेंबर पर्यंत बऱ्याचदा पावसाळा चालू राहतो. खरिप हंगामातील मूग, उडीद, मटकी, सोयाबीन, कुळीथ यासारख्या हलक्या रानातील पिक निघाल्याशिवाय रब्बी ज्वारीची पेरणी करणे शक्य नसते. यावर्षी तर खरीपाचीही पिके निघायला नोव्हेंबर उजाडला आहे. अजूनही अनेकांच्या रानात पावसाळा लांबल्यामुळे खरिपाची पिके उभी आहेत. अशावेळी रब्बी ज्वारीची पेरणी कधी व कशी करणार? असा प्रश्न शेतकऱ्यांपुढे उभा आहे. त्यामुळे यंदा रब्बी ज्वारीची पेरणी १० नोव्हेंबर होऊन गेली तरी खूप कमी प्रमाणात पेरणी झाली आहे. म्हणजे हवामान बदल व जागतिक तापमानवाढ या दोन्ही समस्यांचा परिणाम रब्बीच्या ज्वारी हंगामावर होणार आहे. त्यातून शेतकऱ्याची सोडवणूक कशी करावयची ही मोठी समस्या आहे. जेवढा ज्वारीच्या पेरणीला उशीर होईल तितकी सिंचनाची गरज वाढत जाणार आहे. कारण फेब्रुवारी मध्ये ज्वारीचे पिक कापणीला येऊन रान मोकळे झाले पाहिजे. पण नोव्हेंबर-डिसेंबर मध्ये जर पेरणी होणार असेल आणि पिक कापणीला यायला १२५ ते १४० दिवस लागणार असतील तर मार्च-एप्रिल मध्ये काढायला येईल. फेब्रुवारी नंतर जसे-जसे तापमान वाढत जाईल तस-तशी जमिनीतील ओल वा वाफसा वेगाने कमी होत जाईल आणि ज्वारी निसवून जेव्हा कणसांत दाणे भरण्याची वेळ येईल तेव्हा पिकाला पाणी देणे गरजेचे झाले असेल. सिंचनाचे पाणी ज्वारीला दिल्याशिवाय कणीस आकारानेही मोठे होणार नाही आणि दाणा ही मोठा, टपोरा व परिपक्व होणार नाही. त्यामुळे रब्बी हंगामातील ज्वारीच्या पिकाचे वेळापत्रकच शेतकऱ्यांना बदलावे लागणार आहे. त्यादृष्टीने त्यांनी मानसिकता तयार करणे गरजेचे आहे.

ज्वारीची पेरणी करताना महिला

सोरगम बायकलर



ज्वारीतली रंगसूत्रे (क्रोमोसन्स)

ज्वारीचा इतिहास व वनस्पतीशास्त्रदृष्ट्या वर्णन

ज्वारीचे वनस्पतीशास्त्रातले नाव (Sorghum Vulgare) असे असून इंग्रजीतील नाव "ग्रेट मिलेट" (Great millet) असे आहे. सॉरघम हा शब्द लॅटीन शब्द 'सार्गो' (Sargo) पासून बनलेला आहे. त्याचा अर्थ वर उठणे म्हणजे शेतातल्या इतर पिकांपेक्षा उंच वाढणे असा होतो. ज्वारीच्या जाती आफ्रिकेतून भारतात पसरल्या असाव्यात असा समज आहे. ज्वारीची लागवड फार प्राचीन काळापासून चीन आणि मांचुरिया देशातही होत होती. लागवडीखालील ज्वारीच्या वन्य जाती अफ्रिकेत भरपूर आढळतात. आफ्रिकन जाती दाण्याची ज्वारी व भारतीय जाती गोड ज्वारी या फरकाने ओळखल्या जातात. भारत आणि अफ्रिका ही दोन्ही ही ज्वारीची उत्पत्तीस्थाने मानली जातात.

ज्वारी ही ग्रॅमिनी (Gramineae) कुळातली व अंड्रोपोगेनिक कुटूंबातली (Andropogoneae) आहे. सॉरघम व्हलगारे गोत्रात दहा वर्षायू ज्वारी असून त्यांच्यात रंगसूत्राच्या (Chromosomes) १० जोड्या असतात. ज्वारी पिकाची मुळे तंतुमय व उथळ असतात. आगंतूक (Adventitious) मुळे जमिनीच्या लागलीच वर आलेल्या पेरापासून फुटतात आणि जेव्हा झाड वाढते व शेंड्याकडून कणीस लागल्यामुळे जड होऊ लागते तेव्हा त्याला जमिनीत धरून ठेवून आधार देण्याचे काम ती करतात. ज्वारी पिकाची उंची ६० सें.मी. पासून ४५० सें.मी. पर्यंत असते. पुष्पबंधाक्ष (Peduncle) सोडून प्रत्येक कांड्यावर एक खोबण (Groove) असते. खोबणीची रचना कांड्याच्या अनुक्रमाने एका बाजूने दुसऱ्या बाजूकडे एकान्तरीत (Alternately) अशी असते. काही जातीत खोडातील गर गोड आणि रसाळ असतो तर काही जातीत गोड नसून नुसताच रसाळ असतो. शास्त्रीयदृष्ट्या ज्वारी हे सी-४ या वर्गातील पिक आहे व या वर्गात प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया अतिशय कार्यक्षमतेने केली जाते. ज्वारीच्या कणसाचा आकार, घट्टपणा व दाण्याचा आकार यावरून ज्वारीचे बायकलर, कॉडटम, गुईना, कफिर आणि ड्युरा असे पाच प्रकार आढळतात.

आज जगातील ४४ देशांमध्ये ज्वारीचे पिक घेतले जात असले तरी त्याची मुळ उत्पत्ती इथिओपिया या आफ्रीकन देशात झालेचे संशोधनातून पुढे आले आहे. आता हे पिक उष्ण, कटिबंध, समशीतोष्ण व उप उष्ण कटिबंध प्रदेशात तसेच उबदार थंड प्रदेशात देखील घेतले जाते. जगात ज्वारी खाली सर्वात जास्त क्षेत्र भारतात आहे. परंतु एकूण उत्पादनात भारताचा दुसरा क्रमांक असून सरासरी उत्पादनात सातवा क्रमांक

कोरडवाहू जमीन

सुपीक भारी काळी जमीन

मालदांडी ज्वारी

लागतो. भारतातील ज्वारीची उत्पादकता आणि प्रथम क्रमांकावर असणाऱ्या अमेरिका देशाच्या उत्पादकतेत पाच पटीचा फरक आहे. ज्वारीची जागतिक उत्पादकता हेक्टरी १४२० किलो इतकी आहे. महाराष्ट्राचा विचार केला तर ज्वारीची सर्वाधिक म्हणजे हेक्टरी १० क्विंटलपेक्षा अधिक उत्पादकता कोल्हापूर व जळगांव जिल्ह्याची आहे. ती मुख्यत्वे भारी जमिनी व सिंचन सुविधा यामुळे. सातारा, धुळे, उस्मानाबाद व नांदेड जिल्ह्यांची उत्पादकता हेक्टरी ७ ते १० क्विंटल आहे. यामध्ये हलकी ते मध्यम प्रकारची जमीन व रब्बी हंगामात येणाऱ्या पावसामुळे या विभागात हे उत्पादन येते. रब्बी ज्वारीचे सर्वात जास्त क्षेत्र असणारे अहमदनगर, सोलापूर, पुणे या जिल्ह्यात मात्र उत्पादकता सर्वात कमी म्हणजे हेक्टरी ५ क्विंटलपेक्षा कमी आहे. या जिल्ह्यात ज्वारीचे उत्पादन वाढविण्यासाठी मोठी संधी आहे.

ज्वारीसाठी लागणारे हवामान व जमिनी

उष्ण व समशीतोष्ण हवामानात हे पिक चांगले येऊ शकते. परंतु फारच जास्त तापमानाचा उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होतो. तसेच १२ ते १५ अंश सेंटीग्रेडच्याखाली तापमान गेल्यास पिकाच्या वाढीवर व दाणे भरण्यात व्यत्यय निर्माण होतो. धुके व हिमवर्षाव नसलेल्या भागात १३० दिवसात हे पिक घेता येते. वार्षिक ५०० ते १००० मि.मी. पाऊस असलेल्या भागात हे पिक घेतले जाते. संकरित व लवकर तयार होणाऱ्या तसेच अवर्षण प्रतिकारक शक्ती असलेल्या जातींच्या निर्मितीमुळे १५ ते २० इंच (३७५ ते ५०० मि.मी.) पाऊस पडणाऱ्या भागातही कोरडवाहू मशागत पद्धतीचा अवलंब करून ज्वारी पिक घेणे शक्य झाले आहे. पुरेसा ओलावा, तापमान व आर्द्रता व १२ सेंटीग्रेड खाली रात्रीचे तापमान गेल्यास चिकटा रोगाचा प्रादुर्भाव होऊन पिकाचे मोठ्या प्रमाणावर नुकसान होते. तसेच पाणी साठणाऱ्या व निचरा लवकर न होणाऱ्या जमिनीत सुद्धा ज्वारी पिकाच्या वाढीवर विपरित परिणाम होतो. कृषी हवामानदृष्ट्या महाराष्ट्राचे नऊ विभाग पडत असले तरी ज्वारीचे पिक १) संक्रमण प्रदेश, २) दुष्काळी प्रदेश, ३) निश्चित पावसाचा प्रदेश ४) जास्त पावसाचा प्रदेश आणि ५) संमिश्र खडकापासून तयार झालेली माती असलेला अधिक पावसाचा प्रदेश या पाच विभागात घेतले जाते. ज्या विभागात सरासरी उष्ण तापमानात २७ सेंटीग्रेडच्या वर असते तेथे पिक चांगले येते. लागवडीच्या काळात सरासरी तापमान २७ ते ३२ सेंटीग्रेडच्या

दरम्यान असावे. तथापि अनेक जाती किमान तापमान १६ अंश सेंटीग्रेड व कमाल तापमान ४० अंश सेंटीग्रेड सहन करू शकतात. ज्या विभागात शेती सर्वस्वी पावसावर अवलंबून असते तिथे लागवडीसाठी हे आदर्श पिक आहे. या पिकात अवर्षण काळात बाष्पोच्छवासाची क्रिया नियमित करण्याची व सुप्तावस्थेत राहण्याची व जमिनीतील ओलावा वाढला की पुन्हा जलद वाढ सुरू करण्याची क्षमता आहे.

ज्वारी ही लहान दिवसाची वनस्पती असून जेव्हा लहान दिवसाचा काळ असतो तेव्हा ती फुलावर येण्यास प्रोत्साहित होते. बऱ्याच प्रकारच्या जमिनीत ती वाढते. तथापि या वनस्पतीची वाढ चांगल्या निचऱ्याच्या चिकण गाळाच्या जमिनीत सर्वोत्तम होते. ती काही प्रमाणात क्षारयुक्त व विम्लजमिनींना सोशिक असते. तसेच ५.५ आम्लविम्ल निर्देशांकापर्यंतच्या मध्यम आम्ल जमिनीतही चांगली वाढते. उत्तर भारतात खरिप आणि रब्बी या दोन्ही हंगामात ज्वारीचे कोरडवाहू पिक घेतात परंतु दक्षिण भारतात व महाराष्ट्रात तीनही हंगामात हे पिक घेतात.

ज्वारी रब्बीच्या पिकाकरिता भारी, काळी जमीन निवडावी. कारण अशा जमिनीत पावसाचे पाणी खोलवर मुरले जाते. या ओलीचा मात्र पाऊसकाळ झाल्यानंतर चिकण मातीच्या भारी जमिनीतील ओलावा लवकर कमी झाला तर जमिनीस भेगा पडतात व पिक निसवून कणसे भरण्यास सुरूवात झाल्यावर पिक जमिनीवर लोळते म्हणून काळी, पोयट्याची व जास्त काळ ओलावा टिकवून ठेवण्याची क्षमता असलेलीच जमीन लागवडीसाठी निवडावी. जमिनीच्या खोलीनुसार आणि पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार सुधारीत वाणांची पेरणीसाठी निवड करावी. भारी जमिनीसाठी (९० सें.मी. पेक्षा जास्त खोल) फुले यशोदा, मध्यम जमिनीसाठी (४५ ते ९० सें.मी. खोल) चित्रा, फुले माऊली, मालदांडी ३५-१आणि हलक्या जमिनीसाठी (३० सें.मी. खोल) सिलेक्शन ३, फुले माऊली या जातींची निवड करावी. कोरडवाहू ज्वारीची पेरणी १ सप्टेंबर ते १५ ऑक्टोबर या कालावधीत पावसाच्या ओलीवर ५ सें.मी. खोल करावी. रब्बी ज्वारीची पेरणी सप्टेंबरच्या दुसऱ्या पंधरवाड्यात करणे फायदेशीर ठरते. सिंचनाची सोय असल्यास ३० ऑक्टोबरपर्यंत पेरणी केली तरी चालते. सप्टेंबरच्या दुसऱ्या पंधरवाड्यात रब्बी ज्वारीची पेरणी केल्यास लवकर केलेल्या पेरणी पेक्षा ४० टक्के आणि उशिरा केलेल्या पेरणीपेक्षा १८ टक्के सरासरी उत्पादनात वाढ होते.

बियाणे व हेक्टरी रोपांची संख्या -

अपेक्षित उत्पादन मिळण्यासाठी हेक्टरी रोपांची / ताटांची संख्या योग्य प्रमाणात असणे जरूरीचे आहे. त्यासाठी हेक्टरी १० किलो बियाणे वापरावे. पेरणीपूर्व बियाण्यास गंधकाची व जीवाणू संवर्धनाची प्रक्रिया करावी. एक किलो ज्वारीस ४ ग्रॅम गंधक पेरणीपूर्वी लावावे. गंधक प्रक्रियेनंतर १० किलो बियाण्यास प्रत्येकी २५० ग्रॅम अझोटोबॅक्टर किंवा अझोस्पिरीलम जीवाणू संवर्धन नत्र पुरविण्यासाठी व पी.एस.बी. या स्फुरद विरघळणाऱ्या जीवाणूची प्रक्रिया करावी. जीवाणू संवर्धन प्रक्रियेमुळे धान्य उत्पादनात ६.४२ टक्के व कडब्याच्या उत्पादनात ९.५० टक्के वाढ झाल्याचे आढळून आले आहे.

ज्वारीची पेरणी दोन चाढ्याच्या पाभरीने ४५ सें.मी. अंतरावर करून एकाच वेळी खते व बियाणे दोन स्वतंत्र चाढ्यातून पेरावे. खत खाली व त्यावर बियाणे पडेल अशा रितीने पेरणी करावी. कोरडवाहू ज्वारीसाठी दोन रोपातील अंतर १५ सें.मी. तर बागायतीसाठी १२ सें.मी. ठेवावे. पेरणीनंतर १० ते १२ दिवसांनी विरळणी करून दोन रोपातील अंतर अपेक्षेप्रमाणे ठेवता येते. पेरणी केल्यानंतर विरळणी करण्यास शेतकरी सहसा तयार होत नाहीत. बऱ्याचदा पेरणी दाट केली जाते. अशा ज्वारीस दोन पाणी मिळाले तरी अपेक्षित उत्पादन मिळत नाही. बागायतीत हेक्टरी १.८५ लाख तर कोरडवाहूमध्ये १.४८ लाख रोपे ठेवणे फायदेशीर ठरते. विरळणीद्वारे मर्यादित रोपसंख्या ठेवल्याने सूर्यप्रकाश, खते आणि पाणी

ज्वारी बियाणे

करडई पीक

करडई बियाणे

ज्वारी पिकात आंतरमशागत करताना शेतकरी

यासाठी रोपांमध्ये स्पर्धा कमी होते. भरघोस उत्पादनासाठी विरळणी ही सर्वात महत्वाची बाब आहे. विरळणीमुळे कोरडवाहू ज्वारीचे उत्पादन दुपटीने वाढल्याचे आढळून आले आहे.

आंतरमशागत

ज्वारीची उत्पादकता ही मुख्यत्वे जमिनीत साठलेल्या ओलाव्यावर अवलंबून असते. जमिनीच्या वरच्या थरातील पाणी बाष्पीभवनामुळे उडून गेल्यास जमिनीला भेगा पडतात. पेरणी केल्यानंतर पाऊस न झाल्यास ३० ते ३५ दिवसांनी जमिनीला भेगा पडण्यास सुरूवात होते. भेगांच्या खोलीचा अभ्यास केला असता १४० सें.मी. खोली पर्यंत भेगा पडलेल्या आढळून आल्या. या भेगांमुळे ओल लवकर उडून जाते. त्यामुळे उत्पादनात लक्षणीय घट येऊ शकते. ही प्रक्रिया लांबविण्यासाठी जमिनीच्या वरच्या २ ते ३ सें.मी. थरांची हलकीशी मशागत करावी. पेरणीनंतर कोरडवाहू जमिनीमध्ये तीन कोळपण्या कराव्यात. एका कोळपणीमुळे १० ते १२ सें. मी. इतके उडून जाणारे पाणी थोपविले जाते. ज्वारीची पेरणी दोन ओळीत ४५ सें.मी. अंतर ठेवून केल्यास कोळपणी करणे सोपे जाते. पहिली कोळपणी पेरणीनंतर तीन आठवड्यांनी फटीच्या कोळप्याने करावी. या कोळपणीमुळे तणांचा बंदोबस्त होऊन मातीचा बारीक थर जमिनीवर तयार होऊन मातीचे आच्छादन तयार होते. त्यामुळे भेगा उशिरा तयार होतात. पेरणीनंतर पाच आठवड्यांनी दुसरी कोळपणी सलग पासेच्या कोळप्याने करावी. त्यामुळे रोपांना मातीचा आधार मिळतो. पीक ८ आठवड्यांचे झाल्यानंतर दातेरी कोळप्याने कोळपणी करावी. या सर्व कोळपणींमुळे पीक हमखास हाती येते. जमिनीतली ओल टिकून राहिल्याने ज्वारीच्या उत्पादनात १५ ते २६ टक्के वाढ झाल्याचे आढळून आले आहे.

पाणी व्यवस्थापन

ज्वारीचे पीक तयार होण्यास ११० ते १३० दिवस लागत असल्याने मोठ्या प्रमाणात धान्य व कडब्याचे उत्पादन घेण्यासाठी पिकाला पाण्याची गरज असते. रोपावस्थेतील सुरूवातीच्या ७ ते १० दिवसाच्या कालावधीत कमी (दररोज २ ते ३ मि.मी.) पाणी लागते. नंतरच्या काळात पाण्याची गरज वाढते. पोटरीनंतर कणीस निसवण्यापर्यंत सर्वात अधिक (दररोज ८ ते १० मि.मी.) आणि कणीस निसविल्यानंतर दाणे चिकटून येईपर्यंत पूर्वीच्या अवस्थेपेक्षा कमी (६ ते ८ मि.मी.) पाणी लागते. पेरणीच्या वेळी पाऊस नसल्यास जमिन खोलवर (१२० मि.मी.) ओलवून घ्यावी. नंतरच्या पाण्याच्या पाळ्या जमिनीच्या प्रकारानुसार द्याव्यात. भारी जमिनींसाठी कमी तर हलक्या जमिनींसाठी ज्यादा पाळ्या लागतील. पाणी पुरेसे उपलब्ध असल्यास रब्बी ज्वारीस खालील अवस्थेत पाणी द्यावे.

१) जोमदार वाढीची अवस्था - २० ते २५ दिवस

२) पोटरीची अवस्था - ५० ते ५५ दिवस

३) फुले येऊन दाणे तयार होताना - ७० ते ७५ दिवस

४) दाणे भरत असताना - ९० ते ९५ दिवस.

दाणे भरल्यानंतर पाणी देऊ नये. नाही तर नविन पांगशा फुटतील व पिक तयार होण्यास उशीर लागेल. पाणी पुरेसे उपलब्ध नसल्यास कमीत कमी दोन पाळ्या देणे आवश्यक आहे. त्यापैकी पहिले पाणी पिक गुडघ्याइतके उंच झाल्यावर (३० ते ३५ दिवसांनी) व दुसरे पाणी पिक फुलोऱ्यावर (५५ ते ६५ दिवसांनी) असताना द्यावे. केवळ एक पाणी देणे शक्य असेल तर ते पोटरीच्या अवस्थेत द्यावे. त्यावेळी पाणी न दिल्यास उत्पन्नात ३५ ते ४० टक्के घट येते. ज्वारीला पाणी देण्यासाठी सारा पद्धतीचा अवलंब करणे अधिक फायद्याचे असते. त्याकरिता सारा यंत्राच्या सहाय्याने जमिनीस २५ ते ३० सें.मी. उंचीचे बांध तयार करावे. साऱ्याची रूंदी जमिनीच्या प्रकारानुसार किंवा उतारानुसार दोन ते तीन मीटर रूंद व १०० ते १५० मीटर लांब ठेवावी. पाण्याच्या ५ ते ६ पाळ्या द्याव्यात. साऱ्यामुळे जमिनीवरील माती वाहून जात नाही आणि पाणी जास्त वाया जात नाही.

ज्वारीवरील किडी आणि रोग

रब्बी ज्वारीवर मावा किडीचा प्रादुर्भाव झाल्यावर चिकटा रोगही पसरतो. थंडीचे प्रमाण जास्त असल्यास चिकटा रोग जास्त वाढतो. ही किड पानातील रस शोषून घेते. त्यावेळी पानास जखम झाल्यामुळे त्यातून रस बाहेर पडतो व त्याचे किटण पानावर तयार होते. शिवाय मावाकिडीच्या शरीरातून मधासारखा चिकट द्रव बाहेर पानावर टाकला जाऊन त्यावर काळी बुरशी वाढते. त्यामुळे पानातील अन्न तयार करण्याच्या क्रियेवर अनिष्ट परिणाम होऊन काही वेळेस पाने पिवळी पडतात. अशा ज्वारीच्या ताटास बऱ्याचवेळा कणसे येत नाही.

उपाय योजना

३५ टक्के प्रवाही एन्डोसल्फान ३० मि.ली. किंवा ३० टक्के थायमेथोराट ५०० मि.ली. किंवा २५ टक्के क्विनालफॉस ६०० मि.ली. ५०० लीटर पाण्यात मिसळून प्रति हेक्टरी फवारावे.

ज्वारीचा वापर : खाणे की इंधन कशासाठी ?

गहू, ज्वारी, बाजरी, मका, बार्ली, रागी, नाचणी या व यासारख्या तृणधान्याला आता औद्योगिक मूल्य प्राप्त झाले आहे. नुसत्या ज्वारी या एका पिकाचा विचार केला तर अमेरिकेत जवळपास दोनशे प्रकारचे पदार्थ ज्वारीपासून बनविले जातात. आपल्या देशातही ज्वारीचे पापड, लाह्या, कॉर्नफ्लेक्स, बिस्कीट-पाव सारखी बेकरी उत्पादने, पोहे, चिवडा, कुरकुरे सारखे स्नॅक्स बनतात. आज भारतात व जगभर एका विषयाची मोठी चर्चा चालू आहे ती म्हणजे या अन्नधान्याचा पॉवर अल्कोहोलसाठी म्हणजे इंधनाकरिता वापर करणे कितपत योग्य आहे? या विषयी निरनिराळी मते आहेत. आपल्या देशात मात्र बहुसंख्य लोकांचा विचार असा आहे की ज्वारीचा वापर इंधन बनविण्यासाठी होवू नये. आफ्रिकेत ज्वारीपासून मोठ्या प्रमाणावर बियर बनवली जाते. भारतातूनही त्याकरिता आफ्रिकेला ज्वारी निर्यात होते. आपल्या देशात देखील जी बियर बनते त्यासाठी २५ टक्के अन्नधान्य वापरायला परवानगी आहे. याशिवाय ज्वारीपासून स्टार्च, गुल्कोज, हायफ्रुक्टोज सिरप बनवितात. ज्वारीचा माल्ट तयार करून तो बेबीफूडमध्ये वापरला जातो.

ज्वारीवर खोड माशी, खोड किडा, लष्करी अळी, कोळी (माईटस्) कणसावरील मीज माशी व कणसातील अळ्या, मावा, तुडतुडे या प्रमुख किडी होत. तसेच कानी, अरगट, केवडा, करपा, खडखड्या, तांबेरा हे प्रमुख रोग ही ज्वारीवर येतात.

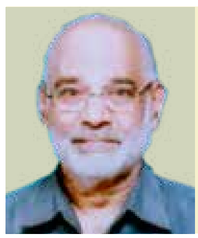
खतांचा वापर

संकरित व अधिक उत्पादन देणाऱ्या जातींना शेणखताच्या बरोबर रासायनिक खते देणे आवश्यक आहे. स्थानिक जातींना देखील खते देण्याची आवश्यकता आहे. खताव्दारे नत्र, स्फुरद व पालाश हि अन्नद्रव्ये पिकांना दिली जातात. नत्राने पिकाची जलद वाढ होते. पिक रसरशीत दिसते व पिक लवकर तयार होण्यास मदत होते. स्फुरदामुळे रोपांच्या मुळांची योग्य वाढ होऊन पुष्प व फल धारणेस मदत होते. पालाश मुळे पिकास कणखरपणा येतो व पिक रोगास यशस्वीरित्या प्रतिकार करू शकते. शिवाय ज्वारीचा दाणा भरण्यास जरूर असलेला पिष्टमय पदार्थ सुलभतेने तयार होतो. पालाशमुळे पिकाची पोषणशक्ती ही सुधारते. ज्वारीस किती प्रमाणात व कोणत्या खताची आवश्यकता आहे हे समजण्यासाठी शेतातील मातीची तपासणी करून घ्यायला हवी. ज्वारीचे पिक बहुतेक दुष्काळी व कमी पावसाच्या भागात घेतले जाते. पाऊसमान पाहून ४० ते ५० किलो नत्र व २० ते २५ किलो स्फुरद द्यावे. मात्र संकरित व भरघोस उत्पादन देणाऱ्या जातींना चांगला पाऊस असल्यास ८० ते १०० किलो नत्र व ५० ते ६० किलो स्फुरद हेक्टरी दोन हप्त्यात विभागून द्यावे. निम्मे पेरणीच्या वेळी व निम्मे एक महिन्याने द्यावे तर संपूर्ण स्फुरद पेरणीच्या वेळी द्यावे. खत पेरणीच्या दिशेने पाभरीने खोल पेरावे.

नत्र, स्फुरद आणि पालाश ही पोषकद्रव्ये वेगवेगळ्या खताद्वारे द्यावीत किंवा ती मिश्र खते किंवा संयुक्त खते यांच्या स्वरूपात द्यावीत. अमोनियम सल्फेटमधील नत्र किंवा युरियामधील नत्र यांचे कालांतराने नायट्रेट मध्ये रूपांतर होते तोपर्यंत ते नत्र मुळाच्या पोषण क्षेत्रात राहत असल्याने मुळावाटे त्यांचे शोषण चालू राहते व पिकाला ते उपयुक्त होते. परंतु नत्र हे नायट्रेटच्या स्वरूपात पिकाच्या सुरूवातीच्या अवस्थेत वापरल्यास पिकाच्या मुळावाटे शोषले जात नाही कारण मुळांची वाढ झालेली नसते. ती कणाभोवती धरले न गेल्याने पाण्याबरोबर खालच्या थरात मुळाच्या शोषण क्षेत्राच्या खाली जाते. त्यामुळे त्याचा पिकाला उपयोग होत नाही. स्फुरद हे पोषणद्रव्य सुपर फॉस्फेटच्या स्वरूपात द्यावे. मिश्र खत किंवा संयुक्त खताच्या माध्यमातून द्यावयाचे झाल्यास त्यात पाण्यात विरघळणारा स्फुरद एकुण स्फुरदाच्या ५० टक्के किंवा अधिक असावा. पालाश म्युरेट ऑफ पोटॅश किंवा पोटेशियम सल्फेट स्वरूपात वापरावा. अन्नद्रव्याच्या शोषणासंबंधीच्या अभ्यासात असे आढळले की, पिक चिकावर येईपर्यंत जास्त नत्र शोषण केले जाते व त्यानंतर त्याचे शोषणप्रमाण कमी होते. स्फुरद शोषण करण्याचे कार्य कणसातील दाणे भरण्यापर्यंत चालते. याउलट पालाश शोषण्याची क्रिया पिकाच्या सुरूवातीच्या काळातच मुख्यत्वे असते. एकूण पालाश शोषणाच्या ५० टक्के शोषण सुरूवातीच्या ४० ते ४५ दिवसात होते. नत्र व स्फुरदाचे एवढे शोषण होण्यासाठी ६० ते ७० दिवस लागतात. हेक्टरी ५०-६० क्विंटल धान्य उत्पादनासाठी अनुक्रमे १३० ते १८० किलो नत्र, ५० ते ६५ किलो स्फुरद व १०० ते १३० किलो पालाश पिकांकडून शोषले जाते. पिक काढण्याच्या वेळी अन्नांशाच्या एकुण शोषणाच्या अनुक्रमे ६० ते ७०, ७० ते ८० व २५ ते ३० टक्के स्फुरद व पालाशाचे प्रमाण दाण्यात राहिलेले आढळते.

ज्वारीवरील चिकटा रोग

ठिबकवर ज्वारी उत्पादन



राजगोंडा पाटील

प्रयोगशील शेतकरी

बेळंकी, सांगली

मो. ९८५०५११५९०

ज्वारी, बाजरी सारखी तृणधान्ये, जिरायत पिके म्हणून आपण घेतो. त्यामुळे सर्व पिके पावसावर अवलंबून असतात. जर आपण शेतकरी बांधवांनी या जिरायत पिक लागवडीमध्ये काही प्रमाणात फरक केला तर या तृणधान्य पिकातून आपल्याला दर एकरातून काही पटीचे उत्पादन अधिक घेता येणे शक्य आहे.

जमीन : ज्वारी, बाजरी, नाचणी, राळे इत्यादी तृणधान्याला कोणत्याही प्रकारची जमीन चालते. जर वरकड, (माळ जमीन) असल्यास पाणी थोडेफार अधिक लागेल. काळी जमीन असल्यास पाणी कमी लागेल. काळया कसदार जमिनीत माळजमिनीपेक्षा आपल्याला या पिकांचे उत्पादन प्रति एकर अधिक मिळेल.

पाणी : आपण शेतकरी फक्त पावसाच्या पाण्यावरच आपली पिके आणण्याचा प्रयत्न करतो. परंतु सध्याच्या वातावरण बदलामुळे, पाऊस पडण्याचे दिवस कमी झाले आहेत. पूर्वी म्हणजे १९५०च्या आसपास १०० दिवस पाऊस पडत होता. तो आज २०२२ ला अंदाजे ४० दिवसावर आला आहे. परंतु सरासरी पडणाऱ्या पावसात फार फरक नाही. म्हणजे आपल्याला पाणी निसर्गातून मिळणारे तेवढेच आहे. ते आपल्याला वापरात आणण्यासाठी - "साठवा व वापरा" हे सूत्र वापरावे लागेल.

त्यासाठी प्रत्येक शेतकऱ्याने छोटी छोटी शेततळी तयार करावी लागतील. व त्यातून आपल्याला आपल्या पिकासाठी ठिबक तंत्रज्ञान वापरून माफक प्रमाणात पाणी उपलब्ध करून घ्यावे लागेल. असे केल्यास आपली तृण धान्याची पिके उत्तम प्रकारे आणता येईल.

लागवड पद्धत : आपल्या तृण धान्य पारंपारिक लागवड पद्धतीत बदल करावा लागेल. सध्या आपण ज्वारी १ ½ फुटावर (४५ सें.मी.) एक ओळ या पद्धतीने (मापाने) किंवा अंतराने पेरणी करतो. त्यात थोडासा बदल करून पहिल्या व दुसऱ्या ओळीमधील अंतर १ फूट (३० सें.मी.) ठेवावे. आणि दुसऱ्या व तिसऱ्या ओळीमधील अंतर४ फूट ठेवावे. तिसऱ्या व चौथ्या ओळीतील अंतर परत एक फूट ठेवावे. आता पाण्यासाठी ड्रीपलाईन टाकतांना पहिल्या व दुसऱ्या सेंटरला एक लॅटरल टाकणे. जेणेकरून पहिल्या व दुसऱ्या ओळीला त्याचे पाणी मिळेल. तसेच तिसऱ्या व चौथ्या ओळीच्या मध्ये एक लॅटरल टाकणे. म्हणजे तिसऱ्या व चौथ्या ओळीला पाणी मिळेल. या प्रमाणे पूर्ण शेतात आपल्याला लॅटरल टाकावे लागतील. प्रत्येक लॅटरल ते लॅटरल अंतर ५ फूटाचे असणार आहे. व त्या लॅटरलला

प्रत्येक एक फूटास चार लिटरचे एक ड्रीपर बसवलेल्या आपल्याला पिकाला मोजकेच पाणी व खते आवश्यक त्या वेळी देता येतील.

आपल्याला प्रत्येक ओळीमध्ये प्रत्येक ज्वारीच्या ताटातील अंतर एक फूट ठेवणेच आहे. यासाठी आपल्याला टोकन पद्धती ऐवजी रोप तयार करून लागवड करावी लागेल. म्हणजेच प्रत्येक ठिकाणी एकच रोप (ज्वारीचे ताट) असेल असे नियोजन करता येते, ते व्यवस्थित व जोमाने वाढते. त्यामुळे त्याला मोठे कणीस पडते, ते कणीस जेव्हा हुरडा स्टेजला येते तेव्हा त्या कणसाच्या खाली असलेल्या पानातून साईड फूट बाहेर येते व त्याला परत कणीस पडते. या प्रमाणे त्या ज्वारीच्या ताटास या प्रमाणे त्या ज्वारीच्या ताट्यास ४ ते ५ कणसे आपल्याला मिळतात. आपल्याला प्रत्येक कणीस तयार झाल्यावर (वाळल्यावर) खुडून (फक्त कणीस कापून काढणे) काढावे लागते. त्या ताटावरून दोन ते तीन कणसे काढताच, त्या ताटाला जमिनीजवळून तीनचार कोंबी (फूटी) येतात. ते पूर्वीच्या थाटाप्रमाणेच पूर्ण वाढतात आणि त्यांना वरील प्रमाणेच कणसे मिळतात. या लागवड पद्धतीत जमीनीच्या प्रतीनुसार कणसाचा आकार मिळतो किंवा खत व पाणी व्यवस्थापन चांगले झाल्यास कणसाचा आकार व्यवस्थित मिळतो. त्यामुळे आपल्याला ज्वारीच्या एका ताटापासून कमीत कमी १० ते १५ कणसे व्यवस्थित मिळवता येतात. आपल्या निघे प्रमाणे (खत-पाणी व्यवस्थापन) या कणसाचा साईज मिळतो. त्यामुळे आपल्याला प्रत्येक एकरातून अनेक पटीने उत्पादन काढता येते.

ठिबकवरील ज्वारी पिक

मिश्र पिक-पद्धतीः या आपल्या ज्वारीच्या ओळी (रांगा) मध्येच मुग, मटकी, धणे, तीळ यासारखी पिकांचे टोकण करता येते. वरील सर्व पिके सर्वसाधारण ७० दिवसाच्या आसपास निघतात. त्यांनाही खत, पाणी मिळत असल्याने त्यांचे उत्पन्न ही चांगल्या पैकी निघते आणि प्रत्येक एकरमधून अधिक उत्पादनांचा आपला उद्देश सफल होऊन आपले आर्थिक गणित चांगले राहू शकते.

पाणी व खतांचे व्यवस्थापन : काळ्या कसदार जमिनीत आठवड्यातून एकदा प्रत्येक ड्रीपरमधून दोन ते तीन लिटर पाणी या पिकाला पुरेसे आहे. हलक्या किंवा माळजमिनीस आठडयातून दोनदा पाणी द्यावे. म्हणजे ओल व्यवस्थित राहून पिक जोमाने वाढते. याच पाण्यातून पाण्यात विरघळणारी खते (N.P. K.) अत्यंत कमी प्रमाणात आठवडयातून एकदा द्यावीत. त्याच प्रमाणे गाईच्या शेणाची स्लरी तयार करून कापडातून तीन वेळा गाळून ती पाण्यातून १५ दिवसाला एकदा या प्रमाणात दिल्यास कणसाचा आकार मोठा पडतो व चवही चांगली रहाते. जर आपण दशपर्णी अर्क तयार करून पिकावर फवारणी केल्यास रोग कीड येण्याचे रोखता येते. हाच अर्क पाण्यावाटे ठिबकमधून ही देता येतो. यामुळे पिकाला सर्व घटक मिळतात व अपेक्षित उत्पन्नात वाढ होते.

पक्षी व मधमाशी वाढ : हे त्या तृणधान्याची पिके घेतल्यास, सतत धान्य शेतात रहातात. त्यामुळे मधमाशीला सतत खाद्य मिळते. त्यामुळे त्यांचे प्रमाण वाढीस लागल्यास मदत होते. सतत पक्ष्यांना खाद्य मिळाल्याने पक्षांची संख्या वाढीस लागेल. त्यामुळे अनेक पिकांवर येणाऱ्या किडीचे नियंत्रण होण्यास मदत होईल.

बारा धान्य आंतरपीक पद्धत : भरड धान्ये ही पारंपारिक पिके आहेत. यांचा आहारात समावेश केल्याने भरपूर पोषणमूल्ये आपल्याला मिळतात. अन्न सुरक्षा, पोषण सुरक्षा आणि चारा सुरक्षा ही भरडधान्ये पूर्ण करतात. म्हणून या पिकांचे आपल्या जीवनात खूप महत्व आहे. या साठी आपण ज्वारी, बाजरी या पिकात यांची आंतरपीक म्हणून लागवड करून एकरी उत्पादन व आर्थिक उन्नती करण्यास पूर्ण वाव आहे. आणि शेतकऱ्यांनी हे करणे अन्न टंचाई कमी करण्यासाठी खूप आवश्यक आहे. तसेच या पद्धतीचा उपयोग कडधान्ये पुरेशी उपलब्ध होण्यासाठी खूप हातभार लागणार आहे.

शेती अन्न देते. रस, रक्त, मांस, मेंदू, अस्थि, मज्जारज्जू आणि शुक्र या सप्त धातूंचे पोषण अन्न करते. हा अन्नयोग केवळ शेतीतून साधता येतो. त्यासाठी शेतकऱ्यांनी शेती पिक उत्पादन पद्धतीमध्ये सातत्याने नवनवीन पद्धतींचा अभ्यास करून, चांगले गुणवत्तापूर्ण, आरोग्यदायी, विषमुक्त प्रति एकरातून अधिकात अधिक उत्पादन करावयास शिकले पाहिजे. तरच शेतकऱ्यांना सद्य परिस्थितीत उत्तम प्रकारे निभाव लागेल. दुर्दैवाने गेल्या २५० वर्षात शेती व्यवसायात कमी शिकलेल्या किंवा कमी प्रगत लोकांचा व्यवसाय आहे, असे झाले आहे. या पार्श्वभूमीवर स्वातंत्र्यानंतर गेल्या ७५ वर्षांबाबत विवेचन करतांना शेतीच्या दैदिप्यमान इतिहासास नजरेआड करणे ही कष्टकऱ्यांशी प्रतारणा ठरेल. परंतु जागतिक शोती उत्पादनाशी तुलना करताना, एक एकर शेतीमधून निघणारे वाढते जाणारे उत्पादन अत्यंत कमी आहे. त्यासाठी तरूण शेतकऱ्यांनी सध्याचे नवनवीन तंत्रज्ञानाचा वापर करून प्रत्येक एकरातून उत्पादन वाढवल्यास जीडीपीमध्ये शेती उत्पादन कमी झालेले दिसते. ते वाढेल. त्याच बरोबर शेतकऱ्यांची आर्थिक स्थिती सुद्धा चांगल्यापैकी सुधारेल.

सोलापूरची मालदांडी ज्वारी देशात प्रथम क्रमांकावर

शेकडो वर्षांपासून भारतात लोक रोजच्या अन्नात ज्वारीची भाकरी खात आले आहेत. गव्हापेक्षा ज्वारी ही पचायला हलकी आणि गोड रूचकर असते. परंपरा सेवनामुळे भारतीय माणसांचा जीन हा ज्वारी-बाजरीचा बनलेला आहे आणि तो भारतीयांना अगदी सूट झालेला आहे. त्यामुळे देशातील अनेक वैद्य व आयुर्वेदीक डॉक्टर हे त्यांच्या पेशंटला रोजच्या आहारात ज्वारी किंवा बाजरीची भाकरी असावी. शक्यतो गव्हाची पोळी किंवा चपाती खावू नये, अशी स्पष्ट सूचना देतात. कणकवलीचे एक वैद्य तर काय खाऊ नये याचा एक छापील कागद पेशंटच्या हातावर ठेवतात. त्यात ३६ पदार्थांचा समावेश आहे. त्यात गहू आघाडीच्या क्रमांकावर आहे. गव्हात असणारा ग्लुटेन हा आपल्या जीनसाठी सूट नाही म्हणून गहू खाऊ नये असे ते आवर्जून बजावतात. आपल्या देशात ज्वारीवर संशोधन सुरू झाले यालाही शंभर वर्षे होऊन गेली आहेत. १९४५ साली देशाला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर आपल्या राष्ट्रापुढे सर्वात मोठी पहिली समस्या उभी राहिली होती ती अन्नधान्य तुटवड्याची. त्यामुळे १९५१ पासूनच आपण अधिक धान्य पिकवा ही मोहीम राबवायला सुरूवात केली आणि या कार्यक्रमातंर्गत तृणधान्याच्या पिकावर संपूर्ण लक्ष केंद्रित करण्यात आले. देशातील अनेक संशोधन संस्था, कृषी विद्यापीठे यांनी ज्वारीच्या विविध जातींचा संकर करून निरनिराळ्या जाती तयार केल्या. आज भारतात ज्वारीच्या जवळपास ४० हजार जाती आहेत आणि या सर्व जातींची जीनबँक हैदराबादच्या इक्रीसॅट या संस्थेमध्ये करण्यात आली आहे. केंद्रात श्री. शरद पवार हे कृषीमंत्री असताना भारतीय कृषी अनुसंधान परिषदेचे तत्कालिन महासंचालक श्री. मंगला राय यांनी आम्हाला ती ज्वारीची जीनबँक दाखविली होती. इतक्या प्रचंड जाती एका पिकाच्या पाहून कोणीही थक्क होईल. त्यात काही नवल नाही. पण त्यावेळी श्री. मंगला राय जे बोलले ते ऐकून मी तरी थक्क झालो. ते म्हणाले, देशभरात ज्वारीच्या ४० हजार जाती असल्या तरी सोलापूरच्या मालदांडीला मागे टाकू शकेल अशी एकही जात अजून तरी बनलेली नाही. त्यामुळे देशात मालदांडी ज्वारी ही प्रथम क्रमांकावर आहे आणि सोलापूरच्या कोरडवाहू संशोधन केंद्राने ती विकसीत करून देशावर मोठे उपकार केले आहेत. ही ज्वारी एकदम पांढरी शुभ्र व खायला गोड आहे. म्हणूनच तिला खूप मागणी आहे.

मालदांडी ज्वारी

हैदराबादच्या इक्रिसॅटमधील ज्वारीची जीन बँक

गहू उत्पादन

डॉ. प्रकाश पंचभाई
ज्येष्ठ कृषि शास्त्रज्ञ व संकरक
जैन इरिगेशन, जळगाव
मो. ९४२२७७४९६२

जगाचे भरणपोषण करणारी दोन मुख्य तृणाधान्य आहेत. ती म्हणजे तांदूळ आणि गहू निम्मे जग भात खाते. निम्मे जग गव्हापासून बनणारी रोटी (चपाती) आणि पाव (ब्रेड) खाते. भारताचे ही उत्तर हिंदुस्थान आणि दक्षिण हिंदुस्थान असे दोन सरळ भाग पडतात. उत्तर हिंदुस्थानातल्या लोकांचे मुख्य अन्न गहू आहे. तर दक्षिण हिंदुस्थानातील लोकांचे मुख्य अन्न भात आहे. महाराष्ट्रीयन माणूस मात्र गहू, ज्वारी, बाजरी आणि तांदुळ या चारही तृणधान्याचा रोडच्या आहारात कमी- अधिक प्रमाणात वापर करीत असतो. गहू हे रब्बी हंगामात घेतले जाणारे पिक आहे. ते वर्षातून एकदाच घेतले जाते. निदान भारतात तरी नैऋत्य मोसमी पावसाळा संपल्यानंतर जो हिवाळ्याचा हंगाम येतो. (नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी) त्या काळात गव्हाची पेरणी केली जाते. गव्हाचे एक वेगळे वैशिष्ट्य म्हणजे गव्हाच्या कणकेतच हलके, छिद्रमय, आंबवून पाव करण्यासाठी लागणारी विशिष्ट प्रकारची प्रथिने हव्या त्या मिश्रणाच्या प्रमाणात उपलब्ध असतात. त्यामुळे जगभर जो पाव खाल्ला जातो तो गव्हापासून बनत असल्यामुळे ते जगाचे मुख्य अन्नधान्य समजले जाते.

वनस्पतिशास्त्रदृष्ट्या वर्गीकरण

लागवडीची किंवा वन्य असा सर्व प्रकारचा गहू 'ग्रॅमिनी' कुलातला असून ट्रिटीसायनी (Triticinae) कुटुंबातील व ट्रिटिकम (Triticum) गोत्रातील आहे. या गोत्रात जवळपास ५०० जाती आढळत असल्या तरी १८ जाती लागवडी खाली आहेत आणि त्यातल्या पाच जाती भारतात लावल्या जातात. यातही बारकाईने पाहिले तर टी. स्फॅरोकोकम व टी.टर्जिडमचे क्षेत्र नगण्य आहे. म्हणजे लागवडीच्या दृष्टीने टी.एस्टिव्हम, टी.ड्युरम आणि टी.डायकोकम या तीन जाती महत्त्वाच्या आहेत.

टी.एस्टिव्हम ही मुख्यत्वे उत्तर भारतात लावतात. मध्य आणि पश्चिम भारतात टी.ड्युरम प्रामुख्याने लावतात. तर महाराष्ट्रत, कर्नाटक आंध्रप्रदेश आणि तामिळनाडुत फार थोढ्या क्षेत्रात टी.डायकोकमची लागवड होते. आज आपण जो अनेक प्रकारचा गहू पाहतो ते निरनिराळ्या जातींचे मिश्रण असून, त्याचे वर्गीकरण वनस्पतिशास्त्रदृष्ट्या त्यांचे इतर गुणधर्ण लक्षात न घेता, त्यांच्या दाण्याच्या किंवा गव्हाच्या ओंब्यांचा पिवळसर किंवा लाल रंग, मऊ किंवा कठीण, कुसळ असलेला किंवा बिन कुसळीचा इत्यादी गुणधर्मावर आधारलेले होते. संकर पध्दतीने गव्हाच्या नवीन जाती तयार करण्याचे काम१९०६ मध्ये सर आल्बर्ट हॉवर्ड व त्यांची पत्नी ग्रॅविराल हॉवर्ड यांनी सुरु केले.१९३५ मध्ये डॉ.बी.पी.पाल यांनी संकर पध्दतीच्या कार्यक्रमाची पुर्नरचना करुन, खोड व पानावरील तांबेरा आणि पट्ट्याचा तांबेरा प्रतिबंधक गुणांचा लागवडी खालील जातीत समावेश करण्याचा

संकरासाठी एकाच शेतात लावलेल्या गव्हाच्या निरनिराळ्या जाती.

कार्यक्रम हाती घेतला मागील ११७ वर्षात भारतात गव्हाच्या अधिकृतपणे (नोटी फाईड व्हरायटी) ४४८ जाती विकसीत करण्यात आल्या असून त्यातल्या ३७८ जाती ब्रेडव्हीट, ५९ डयुरम, ७ डीकोकम व चार ट्रायटीकेल म्हणउन ओळखल्या जातात.

जमीन व तिची मशागत

गव्हाला खोल नांगरलेली व ढेकळे नसलेली आटपशीर मऊ व भुसभुशीत जमीन लागते. चांगली मशागत करण्याने ते साध्य होते. महाराष्ट्रात जिरायत आणि बागायत अशा दोन्ही पध्दतीने गव्हाचे पीक घेतले जाते. बागायती गव्हासाठी चांगला निचरा होणारी, मध्यम ते भारी म्हणजे ६० ते ९० सें.मी. खोलीच्या जमिनीची आवश्यता असते. परंतु पाणी व खताचा योग्य पुरवठा झाल्यास हलक्या जमिनीतही पीक बरे येते. जिरायती गव्हासाठी ६० ते ९० सें.मी. खोलीची व विशेष करुन ज्यामध्ये पावसाळा संपल्यानंतर जास्त काळपर्यंत ओलावा टिकुन राहील अशी. भारी जमीन निवडावी लागते. आरंभीची मशागत ही जमीन आणि हवामान तसेच गव्हाचे बागायती किंवा जिरायती पीक घ्यावयाचे आहे. यावर अवलंबून राहते.उत्तर भारतातील गाळाच्या किंवा मळईच्या कोरडवाहु जमिनी पावसाळ्यात हलक्या किंवा माती उलटणाऱ्या लोखंडी नांगराने सुमारे ८ ते १० वेळा व काही प्रसंगी १५ वेळा नांगरतात. पावसाळा संपल्यावर आणखी २ ते ३ वेळा नांगरट करुन देशी फळीने जमीन घट्ट करतात.

जेनेटिकली मॉडीफाईड गहू बियाणे

बागायती गव्हासाठी नांगराच्या खुपच कमी पाळ्या देतात. महाराष्ट्र आणि मध्य भारतातील भारी चिकणमातीच्या व चिकणगाळाच्या जमिनीची कोरडवाहू पिकासाठी जी मशागतीची पध्दत आहे ती उत्तर भारताच्या पध्दती पेक्षा अगदी निराळी आहे.

महाराष्ट्रात बहुतेक सर्व ठिकाणी खरीपाचे पीक निघाल्यानमतर त्या जमिनीत दुबार पीक म्हणुन गहू घेतला जातो. गव्हाच्या पिकात उपयुक्त मुळ्या ६० ते ७५ से.मी. खोलवर जात असल्यामुळे

जमीन चांगली भुसभुशीत होण्यासाठी योग्य व पुरेशी मशागत करणे आवश्यक असते. या करिता खरीपातील पीक निघाल्यानंतर लोखंडी नांगराने १५ ते २० से.मी. खोलवर जमीन नांगरावी आणि ३ ते ४ वेळा वखराच्या पाळ्या घ्याव्यात. ही मशागत करीत असतांना पूर्वीच्या पिकाची धसकटे व तण वेचून जमीन स्वच्छ करावी. बरेच शेतकरी कापूस, ऊस, भुईमूग व संकरित ज्वारी, बाजरी ही खरीप हंगामातली पिके निघाल्यानंतर त्यात गहू करतात. अशा वेळी खरीप पिकांसाठी खोल नांगरट केली असेल तर पुन्हा नांगरट करण्याची आवश्यकता नाही. अशा वेळी वखराच्या ३ ते ४ पाळ्या (आडव्या, उभ्या) देणे हिताचे असते. गव्हाच्या पिकास हेक्टरी २५ ते ३० गाड्या शेणखताची जरूरी आहे. एवढे शेणखत उपलब्ध नसेल तर हेक्टरी किमान ५ ते १० गाड्या शेणखत पेरावे. त्यामुळे जमिनीची प्रत सुधारते.पाणी धरीन शेवण्यची क्षमता वाढते व उपयुक्त जीवाणूंची पण वृध्दी होते.

वरखते

वेळेवर पेरणीच्या गव्हासाठी हेक्टरी १०० ते २०० किलो नत्र, ५० ते ६० किलो स्फुरद व ४० ते ५० किलो पालाश द्यावे. जमिनीची तपासणी करुन गरज असल्यास पालाश द्यावे. ही खते दोन हप्त्यात द्यावीत. पहिल्या हप्त्यात ५० ते ६० किलो नत्र, संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीपूर्वी किंवा पेरणीच्या वेळेस द्यावे. उरलेला ५० ते ६० किलोचा नत्राचा दुसरा हप्ता पीक २० दिवसांचे झाल्यावर पहिल्या पाण्याच्या अगोदर द्यावा. उशीरा पेरणीसाठी ८० ते १०० किलो नत्र, ४० ते ५० किलो स्फुरद व ४० ते ५० किलो पालाश वरील प्रमाणे दोन हप्त्यात द्यावे. जिरायती गव्हासाठी पेरणीपूर्वी हेक्टरी ४० किलो नत्र व २० किलो स्फुरद जमिनीत पेरावे.

इंडियन ॲग्रिकल्चर रिसर्च इन्स्टिट्युट, भारतीय कृषी अनुसंधान परिषद आणि प्रदेश कृषी विभागांतर्फे गव्हाला खते वापरण्या संबंधी जे अनेक प्रयोग १९३१ पर्यंत करण्यात आले त्यांचा सारांश वैद्यनाथन (१९३३) आणि पानसे इ.नी (१९४७) आणि पानसे व खन्ना (१९६४) यांनी प्रसिध्द केला आहे. त्या सारांशातुन पुढे आलेले निष्कर्ष खालील प्रमाणे

१) गव्हाचा केवळ नत्राला जवळजवळ सर्वत्र प्रतिसाद मिळतो. पण स्फुरदाला त्या मानाने कमी व मर्यादित क्षेत्रात मिळतो. केवळ नत्र किंवा स्फुरद देऊन जो प्रतिसाद मिळतो त्यापेक्षा नत्र आणि स्फुरद दोन्ही ही दिल्यामुळे जास्त मिळतो. केवळ पालाश किंवा इतर अन्नद्रव्यां बरोबर दिलेल्या पालाशला निश्चित प्रतिसाद मिळेल असे सर्व साधारणपणे आढळुन आले नाही. या अन्नद्रव्यांचा गहू पिकाकडून शोषण होण्याचा प्रकार पाहिला तर त्यात साधारणपणे दोन गोष्टी दिसतात एक, फुटवे येण्याच्या आरंभीच्या काळात व दोन पीक ओंबीवर व फुलावर येण्याच्या वेळी ज्यामुळे गव्हाच्या दाण्याचा दर्जा वाढण्यास मदत होते.

घरच्या गव्हाची पुरणपोळी

गहू पिकासाठी मुख्यत्वे दोन गोष्टींची आवश्यकता असते. एक, दिर्घकाळची थंडीहवी असते. दोन, कडक थंडीची गरज असते. या दोन्ही गोष्टी महाराष्ट्रामध्ये फारशा उपलब्ध नाहीत. गहू पिकासाठी जे अत्यावश्यक असे हवामान लागते ते महाराष्ट्रात नसतानाही शेतकऱ्याचा आग्रह मात्र गहू पिक रब्बी हंगामात घेण्याचा मोठ्या प्रमाणात आढळून येतो. याला कारण नव्याची पौर्णिमा येते तेव्हा गहू पिक कापणीला आलेले असते. या नविन गव्हाची पुरणपोळी तयार करून त्याचा नैवेद्य देवाला दाखविला जातो. या नव्या पुनवेला घरच्याच गव्हाची पुरणपोळी करण्याचा अट्टाहास शेतकरी का धरतो हे न उलगडलेले कोडे आहे. बाजारातून गहू विकत घेऊन त्याची पुरणपोळी केली तर देवाला आणि माणसांना चालत नाही का? असा प्रश्न कोणी विचारला तर शेतकऱ्याला ते आवडत नाही. वास्तविक रब्बी हंगामातल्या गव्हाचे पिक चांगले भरघोस यायचे असेल तर पाण्याच्या ६ ते ८ पाळ्या द्याव्या लागतात. एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर पाणी वापरून गव्हाचे पिक घेण्यापेक्षा त्याच पाण्यात इतर मौल्यवान व नकदीची अन्य पिके जर ठिबक सिंचनावर घेतली तर शेतकऱ्याला मिळणारे आर्थिक उत्पन्न हे किती तरी अधिक असेल. तेंव्हा शेतकऱ्याने आधी अर्थशास्त्र समजून घेऊन मग कोणते पिक लावायचे याचा निर्णय केला पाहिजे.

२) सेंद्रीय खतामुळे जमिनीचा पोत आणि ज्यामुळे कोरडवाहु गव्हाच्या पिकाचा मोठा फायदा होतो जलधारण शक्ती या दोन्हीमध्ये सुधारणा होते. शेणखत, कंपोस्ट, हिरवळीचे खत आणि पेंडखते यापैकी पेंडखतांना सर्वोत्तम प्रतिसाद मिळतो. जेथे पाणी देण्याची सोय आहे तेथे हिरवळीच्या खताला चांगला प्रतिसाद मिळतो. परंतु कोरडवाहु पिकात हिरवळीचे खत कुजल्यानंतर जर जमिनीत पुरेसा ओलावा राहीला तरच त्या खतापासून फायदा होतो.हिरवळीचे खत गाडण्यापूर्वी जर स्फुरदयुक्त खताची मात्रा दिली तर हिरवळीच्या खताचा जास्त चांगला परिणाम होतो. त्यामुळे हवेतील नत्रयुक्त अन्नांश तयार करणाऱ्या रायझोबिया सारख्या सुक्ष्म जंतूंची फार झपाट्याने वाढ होते व जमिनीत हेक्टरी ५० ते ७५ कि.ग्रॅ. नत्रांशाची भर पडते. गव्हाचा रासायनिक खताच्या मानाने सेंद्रिय खतांना कमी प्रतिसाद मिळतो.

पिक तापमान नियंत्रणासाठी जैनचा फवारा संच

सध्या भारताला आणि जगाला तापमान वाढीच्या समस्येचा मोठा सामना करावा लागतो आहे. तापमान वाढीचा परिणाम शेती क्षेत्रावर व पिकांवर मोठ्या प्रमाणात होत आहे. ३० अंश सेल्सिअसच्या पुढे तापमान गेले तर गव्हाच्या ओंबीमध्ये दाणा भरण्यास अडचण येते. बऱ्याचदा दाणा भरला जात नाही आणि भरलाच तर तो अगदी बारीक राहतो. यावर प्रभावी उपाययोजना करण्यासाठी जैन इरिगेशन कंपनीने एक फवारा संच (स्प्रिंकलर) विकसीत केला आहे. तापमान वाढीचा परिणाम कमी करण्यासाठी हा फवारा संच मदत करतो. तापमान वाढल्याबरोबर हा संच चालविल्यास ४ ते ६ डीग्रीने तापमान कमी होते. मागील वर्षी पंजाब, हरियाना व नॉर्थ ईस्टमध्ये तापमान वाढले असता बऱ्याच गहू उत्पादक शेतकऱ्यांनी हा संच वापरला. त्याचा चांगला फायदा त्यांना झाला. वनस्पती, पिकांची पाने सच्छिद्र असतात. तापमान वाढल्यानंतर त्यांची पाणी साठविण्याची क्रिया बंद होते. त्यामुळे पिकाला पाण्याचा ताण बसतो. या परिस्थितीत जर हा फवारा संच चालविला तर तापमान नियंत्रित होते. रशिया-युक्रेन युद्ध सुरू झाल्यानंतर भारताकडून अनेक देशांना गहू निर्यातीची अपेक्षा होती. पण अचानक उत्तर हिंदुस्थानात व पंजाब-हरियाणात उष्णतेची लाट आल्यामुळे गव्हाच्या पिकाचे नुकसान झाले. अपेक्षेइतके उत्पादन आले नाही. त्यामुळे गहू निर्यातीपासून आपल्याला माघार घ्यावी लागली.

३) रासायनिक खतांना प्रतिसाद- बागायती गव्हाचा नत्राला सर्व प्रदेशात भक्कम प्रतिसाद मिळतो. स्थानिक आणि मेक्सिकन गव्हाला १ कि.ग्रॅ. नत्र दिल्याने अनुक्रमे १० ते १२ कि.ग्रॅ. व १६ ते १८ कि.ग्रॅ. गव्हाच्या दाण्याचे उत्पन्न मिळते. स्फुरदाला कमी म्हणजे नत्रापेक्षा सुमारे अर्ध्याहून ही कमी प्रतिसाद मिळतो. आणि नत्र व स्फुरद मिळून दिले तरी त्याच्या बेरेजेइतकाच प्रतिसाद मिळतो. पालाशला त्याहून कमी म्हणजे १ ते २ कि.ग्रॅ. इतकाच प्रतिसाद मिळतो.

४) जरी ओलितामुळे चांगला प्रतिसाद मिळत असला तरीही पेरणीची तारीख, दोन ओळीमधील अंतर, बियाण्याचे हेक्टरी प्रमाण, रासायनिक खते देण्याची क्षमता यावर किती प्रतिसाद मिळेल हे ठरते.

पाणी व्यवस्थापन

गहू हे दिवाळी हंगामातील पिक असल्यामुळे पावसाळ्यात जे पाणी जमिनीत साठवून जो ओलावा तयार झालेला असेल किंवा विहीर व बोअरवेलचे पाणी देणे शक्य असेल तर त्यावर पिकाची वाढ होते. त्यामुळे एकूण किती पाऊस पडला याला महत्व नसून तो कसा, केंव्हा व किती तीव्रतेने की हळूवार पडला (भीज) याला महत्व आहे. सप्टेंबरच्या शेवटी व ऑक्टोबरच्या सुरूवातील पुरेसा पाऊस पडला तर भारी व पाणी धरून ठेवणाऱ्या जमिनीत कोरडवाहू पिकाच्या वाढीला तो फार उपयुक्त ठरतो. त्याचप्रमाणे जर डिसेंबर-जानेवारी महिन्यात एक किंवा दोन वेळा ईशान्य मोसमी वाऱ्यांपासून पाऊस पडला तर पीक चांगले येण्याचा संभव असतो. जसजसा गहू वाढतो तसतसा जमिनीतला ओलावा कमी कमी होत जातो व पिकाच्या वाढीसाठी, विशेषत: फुटवे येत असताना, फुलावर असताना व दाणे भरत असताना, या तीन्ही अवस्थेत पिकाला पाणी मिळण्याची नितांत गरज असते. त्यावेळी जर ते मिळाले नाही तर त्याचा परिणाम उत्पादन घटण्यावर होते. म्हणुन अधिक उत्पादन घ्यायचे असेल तर पिकाला पाणी देण्याची व्यवस्था करणे अत्यंत आवश्यक आहे. पाण्याची सोय असल्याशिवाय शेतकरीही खत देण्यास धजावत नाही. गव्हाच्या पिकास खाली दिलेल्या पिकवाढीच्या अवस्थेप्रमाणे पाणी देणे गरजेचे आहे.

पीक वाढीच्या अवस्था	पेरणी नंतर एकुण दिवस
आधारमुळे फुटण्याची वेळ	१८ ते २१
कांडी धरण्याची वेळ	४० ते ४२
पीक ओंबीवर येण्याची वेळ	६५ ते ७०
दाण्यात चीक भरण्याची वेळ	९० ते ९५

पाण्याची पहिली पाळी पेरणी नंतर १८ ते २० दिवसांनी द्यावी. त्यानंतर साधारणपणे २१ दिवसाच्या अंतराने ४ ते ६ पाळ्या द्याव्यात. पाणी कमी असल्यास खताचा वापर हेक्टरी ६० किलो नत्र व ३० किलो स्फुरद असा करावा पाणी समपातळी व सारखे दिले जाईल असे पाहावे. वरील पाण्याच्या पाळ्याचे प्रमाणभारी व खोल जमिनीवरुन ठरविले आहे. हे प्रमाण जमिनीच्या मगदुरा प्रमाणे ठरवावे.

पाणीपुरवठा जर अपुरा असेल तर पाण्याच्या उपलब्धते नुसार पेरणीपूर्वीचे ओलित सोडुन खालील प्रमाणे पाण्याच्या पाळ्या द्यावात

ठिबक सिंचनावर गहू लागवड

जैन इरिगेशन सिस्टम्स लि. २००४ सालापासून गहू लागवडीसाठी पाणी बचत आणि उत्पन्न सुधारण्याच्या तंत्रावर काम करत आहे. आमच्या संशोधन फार्मवर तसेच गहू संशोधन केंद्र निफाड, महाराष्ट्र. आय सी ए आर -भारतीय गहू आणि बार्ली संशोधन संस्था येथे केलेल्या संशोधनांतर्गत हे सिद्ध झाले आहे. की ठिबक सिंचनामुळे गव्हाचे उत्पादन १५% पेक्षा जास्त वाढू शकते आणि त्याच बरोबर २५-३०% पेक्षा जास्त सिंचन पाण्याची बचत होते.

गहू संशोधन केंद्र, निफाड, महाराष्ट्राच्या निकालांनी हे सिद्ध केले की २०-२८% कमी पाण्यात १५ टक्के अधिक उत्पादन मिळू शकते. त्याच प्रमाणे IIWBR मधील संशोधनात असे दिसून आले आहे की २०-४० टक्के कमी पाणी वापरून ठिबक आणि तुषार सिंचनाव्दारे गव्हाचे यशस्वी पिक घेता येते.

ठिबक सिंचनाद्वारे फर्टिगेशन केल्याने खतांची बचत होण्यास मदत होते, प्रायोगिक परिणाम दर्शविते की २०% कमी नायट्रोजन वापरुन सुध्दा तेवढेच उत्पादन घेता येतो. हवामान बदलामुळे व जागतिक उष्णतेच्या ताणामुळे गव्हाच्या उत्पादकतेला गंभीर धोका निर्माण झाला आहे. ठिंबक आणि तुषार सिंचनाचा वापर करुन जागतिक उष्णतेमुळे होणारे नुकसान नियंत्रित करता येतो.

पाण्याच्या उपलब्धते नुसार द्यावयाच्या पाळ्या

ओलिताच्या पाळ्या	पाणी देण्याची वेळ (पेरणी नंतरचे दिवस)
एक ओलीत करणे शक्य	४२
दोन ओलीत	२१, ६५
तीन ओलीत	२१,४२,६५
चार ओलीत	२१,४२,६५,९५

शेतीला पाणी देण्याची कला प्राचीन असली तरी आता पाणी देण्याचे नवीन शास्त्र विचारात घेऊन त्या पध्दतीने पाणी दिले पाहिजे. पाण्याचा किती व कसा उपयोग करायचा या अत्यंत महत्त्वाच्या बाबीकडे शेतकऱ्यांनी आज पर्यंत दुर्लक्ष केले पण आता तसे करुन चालणार नाही. सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे शेतकऱ्याने आता सर्वात जुनी, अकार्यक्षम पाणी देण्याची पध्दत, जमिनीवर पाणी मोकाट सोडण्याची पध्दत बंद केली पाहीजे. ठिबक व फवारा (तुषार) संचाने पाणी देणे शक्या असेल तर तो पर्याय प्राधान्याने वापरला पाहीजे. ते शक्य नसेल तर सारा पध्दत किंवा ओळीने पाणी देण्याची पध्दत अत्यंत उपयोगी आहे. त्यामुळे पाणी कमी लागते व रासायनिक खते व्यवस्थीतपणे विरघळून झिरपून मुळांच्या खाली जाणे गरजेचे असते पण बऱ्याचदा तशी शक्यता कमी असते म्हणून जमिनीचा प्रकार, उतार व पाण्याचा प्रवाह यावरुन साऱ्यांची रुंदी व लांबी ठरविणे आवश्यक आहे. या पध्दतीसाठी जमिनीचे सपाटीकरण केले तरच योग्य प्रमाणात पाणी देणे शक्य होते उदा. ०.३ टक्के उताराच्या जमिनीवर ३ मीटर रुंद व ४० मीटर लांब ओळीत ५ मीटर प्रतिसेकंद पाण्याचा प्रवाद सोडल्यास भिजवण चांगली होते. २.२५ मीटर रुंद ओळीत ४.५ मीटर प्रति सेकंद प्रवाह सोडल्यास ओळीची लांबी १०० मीटरने वाढवता येते. गहू वाढीच्या विशेषत: प्राथमिक व शेवटी दाणे भरण्याच्या अवस्थेत जमिनीत भरपूर ओलाव्याची गरज असते. हलक्या जमिनीस १ ते २ पाण्याच्या पाळ्या जास्त देणे जरुरीचे आहे.

पाण्याच्या पाळ्या किती अंतराने द्यावयाच्या हे पिकाला पाण्याची खास गरज केव्हा असते त्यावर अवलंबून आहे. प्रथम पिकाची सारखी व योग्य वाढ होण्यासाठी जमिनीची मशागत करुन शेवटची कुळवणी सरण्यापूर्वी एक भाजी पाणी देतात. पेरणी केल्यानंतर दुसरे पाणी जोमदार फुटवे येण्यासाठी २० ते २५ दिवसांनी देतात. हीच मुकुटमुळे (आधारमुळे) फुटण्याची अवस्था असून (Crown root initintion) असुन मेक्सिकन गव्हात ती सुमारे एक आठवडा अगोदर येते. ही पाण्याची पाळी जर हुसली तर कमी फुटवे येतात व ओंब्या येणारे सुपीक फुटवे तर आणखी कमी येतात आणि शेवटी लहान आकाराच्या ओंब्या आल्यामुळे उत्पादनात चांगलीच घट येते. त्यानंतरच्या तीन पाण्याच्या पाळ्या (१) काडी धरण्याच्या वेळेस, (२) पीक ओंबीवर, फुलावर येण्याच्या वेळेस आणि (३) दाण्यात चीक भरण्याच्या वेळेस द्याव्यात एकच पाणी देता येणे शक्य असेल तर ते कांडी धरण्याच्या वेळेस म्हणजे पेरणीनंतर ४० ते ४२ दिवसांनी द्यावे.

रोग व किडी : गव्हावर येणाऱ्या मुख्य रोगात काळा, तपकिरी व पिवळा अशातीन प्रकारचा तांबेरा (Rust), काजळी (Smut) आणि मूळ कुजण्या व रोप कुजण्या यांचा समावेश होतो. तांबेऱ्यापासून गव्हाचे सर्वाधिक नुकसान होते. त्याच्या नियंत्रणासाठी तांबेरा प्रतिबंधक जाती वापरणे हाच मुख्य उपाय आहे. अधिक उत्पादन देणाऱ्या बऱ्याच जाती तांबेऱ्याला बळी पडतात. म्हणुन गहू पोटरीवर असतांना रोग दिसताच व त्यानंतर १५ दिवसांनी बागायत गव्हावर दोनदा हेक्टरी १८७५ ग्रॅम झायनेबच्या

(डायथेन झेड-७८, लोनॅकॉल) फवारण्या कराव्यात. त्याचे मिश्रण १०० लिटर पाण्यात करावे व त्यात १० किलो युरिया मिसळावा.

१) **काळा तांबेरा** - गहू पीक वाढीच्या काळात व पोटरीवर असतांना हा आढळतो. त्याची प्रमुख लक्षणे म्हणजे पानावर प्रथम गोलाकार पिवळसर रंगाचे चट्टे दिसू लागतात. त्यानंतर त्याच ठिकाणी तांबुस, तपकिरी, विटकरी अथवा गेरव्या रंगाचे बारीक ठिपके दिसू लागतात. नंतर हे ठिपके मोठे होतात व एकमेकात मिसळतात. या ठिपक्यातून गेरव्या रंगाची भुकटी बाहेर पडते. ही भुकटी म्हणजेच या रोगाचे विष्णू होत.

२) **नारिंगी तांबेरा** - हा मुख्यत्वे पानावर येतो. या तांबेऱ्याचे ठिपके गोलाकार असतात. ते एकमेकात मिसळत नाहीत. ठिपके पानाच्या वरच्या बाजुस इतस्तत: विखुरलेले असतात. ठिपक्यात नारिंगी रंगाचे विषाणू असतात. पुढे ते बदलीन काळे होतात. ठिपके काळसर दिसतात.

३) **करपा** - या रोगाचे चट्टे पानावर पडतात ते लांबट गोलाकर असतात. अनुकूल हवामानात ते वाढत जाऊन सर्व पान करपाल्यासारखे दिसते. सर्व पाने करपल्याने ओंब्या लागत नाहीत. रोग दिसताच मॅन्कोझेब किंवा झायनेब यापैकी कोणतेही एक औषध १.५ किलो ५०० लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी

४) **मर व काजळी** - पीक वाढीच्या सर्व अवस्थेत तो आढळतो. त्याची लक्षणे म्हणजे बुरशीचा वाढ होऊन मुळे कुजतात व खोड कुजते आणि झाड सुकुन मरते. मूळ कुजव्या व रोपांची मर यावर उपाय म्हणजे एक किलो बियाण्यास एक टक्का पारायुक्त औषध २.५ ग्रॅम किंवा थायरम पावडर ३ ग्रॅम या प्रमाणात पेरणीपूर्वी चोळावे.

गव्हावर येणारा तांबेरा (नारिंगी व काळा) आणि करपा रोग

काजळीच्या उपायासाठी एप्रिल - मे महिन्यात बियाणे सकाळी ८ वाजता थंड पाण्यात बुडवून ते १२ वाजेपर्यंत ४ तास उन्हात तापत ठेवावे. त्यानंतर ते खळ्यात पातळ पसरुन दोन तास कडक उन्हात वाळवावे. नंतर वरील प्रमाणे औषध लावून भरुन ठेवावे. उभ्या पिकामध्ये काजळी दिसल्यास रोपे उपटून जाळून टाकावीत. काजळी ओंबीतून बाहेर येते.

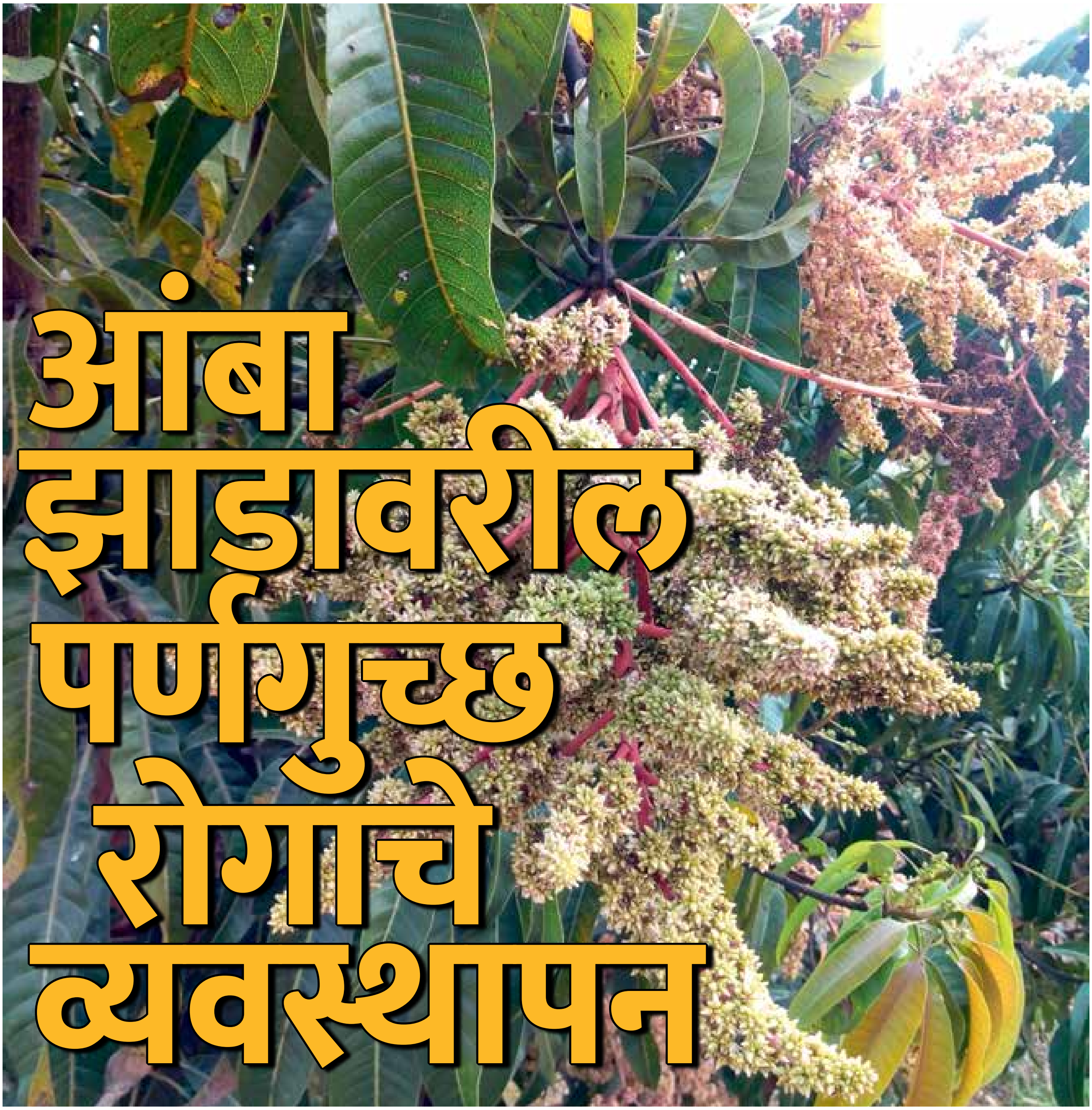
कीडी

१) **खोडकिडा-** पीक वाढीच्या अवस्थेत आढळतो. किडीचे पतंग तपकिरी असून अळी गुलाबी रंगाची असते. तिची लांबी २ ते ३ सें. मी. असते. या किडीमुळे शेंडा सुकून जातो. अळी खोडात शिरुन आतील भागावर उपजिविका करते. त्यामुळे रोपे सुकून जातात व त्यांना ओंब्या येत नाहीत. पीक फुलोऱ्यात असताना प्रादुर्भाव झाला तर ओंब्यामध्ये दाणे भरत नाही व त्या पोचट राहतात. यावर उपाय म्हणजे उभ्या पिकातील कीडग्रस्त रोपे आठवड्याच्या अंतराने २-३ वेळा मुळापासून उपटून जाळावेत. पिकाची कापणी झाल्यावर धसकटे गोळा करुन जाळावीत व गाडावीत पीक पोटरीवर येण्याच्या सुमारास २ किलो कार्बारिल ४० टक्के (पा.सि.) किंवा २ किलो बी.एच.सी. भुकटी ५० टक्के (पाण्यात मिसळून) ५०० लिटर पाण्याहून फवारावी.

२) **तुडतुडे व मावा** - पिकाऱ्या पानावर पांढरे पिवळसर ठिपके दिसतात पीक लहान असल्यापासूनच ते नुकसान करतात. सोंडेने पानातील रस शोषुन घेतात. त्यामुळे उत्पादनात मोठी घट येते. यावर उपाय म्हणुन डायमेथोराट ३० टक्के प्रवाही ३३० मि.लि. किंवा फेंथीऑन ५० टक्के प्रवाही २०० मि.लि. किंवा फॉस्फोमिडौन ८५ टक्के प्रवाही ११८ मि.लि. किंवा मिथिल डिमेटॉन २५ टक्के प्रवाही ४०० मि.लि. किंवा कार्बारिल ५० टक्के १ किलो ५०० लिटर पाण्यात मिसळुन फवारणी करावी.

३) **वाळवी-** पिकाच्या वाढीच्या अवस्थेत आढळते. वाळवी व हुमणी गव्हाच्या रोपांची मुळे खातात. त्यामुळे रोपे वाळतात. संपुर्ण झाड मरते वाळवीचा बंदोबस्त करण्यासाठी बांधावर असलेली वारुळे खणून काढावीत व राणीचा नाश करावा. वारुळात बी.एच.सी. १० टक्के भुकटी टाकावी तसेच हेक्टरी ६५ किलो क्लोरोडेन किंवा हेप्टॅक्लोर यांची ५ टक्के भुकटी अथवा १२५ किलो १० टक्के बी.एच. सी. भुकटी शेतात पेरणी पूर्वी पसरावी व वरवरपाळी देवून जमिनीत चांगली मिसळावी व नंतर पेरणी करवी.

४) **उंदीर** - पीक ओंबीवर असताना खोड व ओंब्या कुरतडून उभ्या पिकाची नासाडी करतो आणि साठलेल्या धान्याचेही नुकसान करतो. त्यासाठी कोणत्याही ५०भाग भरडलेल्या धान्यात १ भाग झिंकफॉस्फोराईड व थोडे गोडेतेल हे मिश्रण करून प्रत्येक बिळात चहाचा एक चमचा टाकावे व बिळे बुजवून घ्यावीत. १५ ते २० दिवसांनी दोन हे वेळा हे करावे किंवा भरडलेली बाजरी अधिक ५ टक्के शेंगदाणा तेल अधिक २ टक्के साखर मिसळून अमिष तयार केल्यास जास्त परिणामकारक आढळते. मेलेले उंदीर गोळा करून जमिनीतत पुरावेत अन्यथा पक्षी किंवा कुत्री त्यांच्या खाण्यात आल्यास त्यापासून धोका असतो. ही उपाययोजना नुसती एकट्या शेतकऱ्याने करून भागणार नाही. सर्व शेतकऱ्यांनी सामुदायिकरित्या एकत्रित येऊन तो प्रयोग करावा. म्हणजे उंदरांचा पूर्ण बंदोबस्त होतो.



आंबा झाडावरील पर्णगुच्छ रोगाचे व्यवस्थापन

नितीन पाटील
कृषीतज्ज्ञ,
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
(मो. ९४२३७७४३०५)

आंबा पर्णगुच्छ (Malformation) रोग हा बुरशीजन्य रोग आहे फ्युजेरियम मैंगीफेरा बुरशी व तिच्या अनेक प्रजातीमुळे हा रोग भारतासह जगात अनेक आंबा उत्पादक देशांमध्ये आढळतो. आंबा पर्णगुच्छ रोग हा भारतात सर्वप्रथम बिहारमधील दरभंगा जिल्ह्यामध्ये १९८१ साली आढळून आला तसेच जगात ऑस्ट्रेलियामध्ये २००७ साली आढळून आला. आंबा उत्पादक बऱ्याचशा देशात हा रोग आढळून येतो, तसेच या रोगाचे प्रमाण दिवसेंदिवस वाढत आहे. या रोगग्रस्त झालेल्या झाडामध्ये फुलांचा आणि पानांचा असामान्य विकास होतो. परिणामी झाडाची वाढ खुंटते, या रोगग्रस्त झाडांवर गुच्छामध्ये मोहोर येतो व त्यामध्ये नर फुलांचे प्रमाण जास्त असते व फ्युजेरियम मैंगीफेरा या बुरशीचे

बीजाणू असल्यामुळे त्या मोहोरावर फलधारणा होत नाही. नवीन रोग ग्रस्त झाडांमध्ये येणारे फुटवे व कळ्या लहान असतात लहान पानासह गुच्छ स्वरूपात कोंब आलेले दिसतात. अशा रोपांची वाढ खुंटते परिणामी निरोगी रोपापेक्षा अशी रोपे लहान दिसतात.

रोग कशामुळे येतो

१) फ्युजेरियम मैंगीफेरा या बुरशीमुळे हा रोग येतो.

२) संक्रमित आंबा बागेतील वनस्पती सामग्री (कलम काडी) वापरल्यामुळे याचा प्रादुर्भाव बागेमध्ये हळूहळू पसरत जातो

३) कलम करताना संक्रमित उपकरणांचा वापर.

४) वातावरणातील बदल **उदा :** तापमान व आर्द्रता यामध्ये अचानक होणारे बदल ही परिस्थिती रोग वाढीस पोषक असते.

५) झाडांमधे (हार्मोन्स इन बॅलन्स) संजीवकाचे चढउतार कारणीभूत असते.

६) जमिनीमध्ये, झाडांमध्ये अन्नद्रव्याची कमतरता.

७) बागेमध्ये पाण्याची अनिश्चितता.

८) बागेमधील झाडावर (माईट्स) कोळी या किडीचे संक्रमण रोग पसरवण्यास कारणीभूत असतो. हि किड पानावर जाळे तयार करते व पानातील अन्न शोषण करते, पानावर जखमा तयार होतात, झाडाच्या पानांमध्ये हरित द्रव्य तयार करण्याच्या प्रक्रियेत बाधा येते, अशा पानावर बुरशीजन्य रोगाचा प्रादुर्भाव सुरू होतो त्यामुळे कमी जास्त प्रमाणात पानगळ होते. त्यामुळे झाडे रोगास बळी पडतात.

शाखीय अवस्था पर्णगुच्छ रोग

मोहरा वरील पर्णगुच्छ रोग

रोगाची लक्षणे

हा रोग आंबा झाडांमध्ये दोन अवस्थांमध्ये येतो.

१) शाखीय अवस्था (व्हिजिटेटिव मॉल फॉर्मेशन) : नवीन लागवड केलेल्या झाडांमध्ये हा रोग सर्वप्रथम आढळून येतो. नवीन झाडांमध्ये येणारे फुटवे व कळ्या लहान असतात, पानांसह गुच्छा स्वरूपात कोंब आलेली दिसतात अशी रोपे (कलमे) निरोगी कलमांपेक्षा लहान असतात व अशा झाडांची वाढ खुंटलेली असते.

२) उत्पादनक्षम बागेतील मोहोरावरील पर्णगुच्छ रोग (फ्लोरिंग मॉल फॉर्मेशन) : रोग ग्रस्त झाडांवर गुच्छामध्ये मोहर येतो व त्यामध्ये नर फुलांचे प्रमाण जास्त असते व फ्युजेरियम मैंगीफेरा या बुरशीचे बीजाणू व इतर कीटक मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे अशा मोहोराच्या फुलांवर फलधारणा होत नाही. सामान्य मोहोर पेक्षा (फुलांपेक्षा) हा मोहोर गुच्छ स्वरूपामध्ये दिसते.

रोगावरील उपाय योजना

१) शाखीय अवस्था मधे रोगाचे व्यवस्थापन : नवीन संक्रमित झाडांमधील रोगग्रस्त फांद्यांची छाटणी दोन ते तीन इंच खाली छाटावी, छाटणी केलेल्या ठिकाणी कॉपरऑक्झीक्लोराइड (COC) किंवा कार्बेन्डाझिम (Bavistin) या बुरशीनाशकाची पेस्ट लावावी. तसेच कटिंग केलेल्या गुच्छ ग्रस्त फांद्या जाळून टाकाव्यात. अशा झाडांवर कॉपरऑक्झीक्लोराइड किंवा कार्बेन्डाझिम, किंवा एम - ४५, किंवा रेडोमिल गोल्ड यापैकी एक बुरशीनाशकाची फवारणी घ्यावी. प्रमाण- प्रति लिटर पाण्यात २ ग्रॅम याप्रमाणे. अशा झाडावर व बागेवर सप्टेंबर व ऑक्टोबर महिन्यात दोन वेळा नॅप्थालीन ॲसिटिक ॲसिड NAA (plinofix) या वाढनियामक संजीवकाची ३००ते ४०० ppm ची फवारणी करावी. (प्रमाण १०० लिटर पाण्यात ४० मि.ली. याप्रमाणे)

नियंत्रीत वातावरणातील जैन हायटेक नर्सरी

२) उत्पादनक्षम बागेतील मोहोरावरील पर्णगुच्छ रोगाचे व्यवस्थापन: रोगग्रस्त गुच्छमध्ये आलेला मोहोर दोन ते तीन इंच खाली कटिंग करून काढून टाकावा व असा मोहोर गोळा करून जाळून नष्ट करावा, त्यानंतर वरील शिफारस केलेल्या बुरशीनाशकाची तसेच प्लॅनो फिक्स या संजीवकाची फवारणी घ्यावी व ऑक्टोबर महिन्यात कोळी या किडीचे नियंत्रणासाठी सल्फर २ ग्रॅम प्रति लिटर किंवा

नियंत्रीत वातावरणातील जैन हायटेक नर्सरी

omite किंवा phosmite या कोळी नाशकाची फवारणी १ मिली प्रति लिटर याप्रमाणे घ्यावी. बागेची नियमित छाटणी करावी. त्यामुळे संपूर्ण झाडावर सूर्यप्रकाश सम प्रमाणात पडतो व हवा खेळती राहते. त्यामुळे किड व रोगाचा प्रादुर्भाव टाळता येतो.

रोग येऊ नये त्यासाठी काय काळजी घ्यावी

१) किड व रोगमुक्त नर्सरी मधूनच आंबा (कलमे) रोपे खरेदी करावी कृषी विद्यापीठे, कृषी विज्ञान केंद्र, भारतीय कृषी अनुसंधान केंद्र तसेच महाराष्ट्र शासन सरकार मान्यता प्राप्त किंवा राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड मान्यता प्राप्त नर्सरी मधूनच आंबा कलमे खरेदी करावी. **उदा. :** जैन हायटेक प्लान्ट फॅक्टरी (महाराष्ट्र शासन व राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड मान्यता प्राप्त थ्रीस्टार नर्सरी) जळगाव, महाराष्ट्र

२) संक्रमित बागेतून कलम काड्या (सायन मटेरियल) कधीही घेऊ नये.

३) संक्रमित फळबागेत कधीही रोपवाटिका स्थापन करू नये.

४) आंबा बागेचे छाटणी करण्याचे साहित्य सिकेटर, करवत, इत्यादी व नर्सरी मध्ये कलम करण्याचे साहित्य यांचे बुरशीनाशकाने किंवा हायड्रोक्लॉइड किंवा सल्फुरिक ॲसिड या औषधाने निर्जंतुकीकरण करून घ्यावे किंवा वारंवार करावे त्यामुळे रोगाचा प्रसार टाळता येतो.

५) नर्सरी मध्ये कलम करताना कलम काड्या कीटकनाशक व + बुरशीनाशक यांच्या द्रावणात पाच मिनिट बुडवूनच कलम करण्यासाठी वापराव्यात.

६) निरोगी, जोमदार, उत्पादनक्षम व किड व रोगमुक्त आंबा बागेतील कलम काड्याच आंबा कलमे करण्यासाठी नर्सरीत वापरावी.

रब्बी कांदा लागवड तंत्र आणि मंत्र...

श्रीराम पाटील
(ॲग्रोनॉमिष्ट) करारशेती विभाग
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
(मो. ९४२२२८३४०६)

या वर्षात अतिवृष्टीमुळे रब्बी हंगामातील कांदा रोपांना मोठा फटका बसला आहे. रोपवाटिकेत सातत्याने पाणी साचल्याने रोपांची मोठ्या प्रमाणावर मर झाली आहे. विशेषतः पारंपरिक सपाट वाफ्यातील रोपांना पावसाचा मोठा फटका बसला आहे. गादी वाफ्यावर व तुषार सिंचनाचा वापर करून तयार केलेली रोपे यामुधून वाचली आहेत. त्याची तुरळक लागवड चालू झाली आहे. रोपांची अल्प उपलब्धता व मजुर टंचाईमुळे लागवडीस उशिर होत आहे. दिवाळीनंतर रब्बी हंगामाचा कांदा लागवडीचा जोर वाढतो परंतु यंदा हे प्रमाण अत्यल्प आहे. मोठ्या प्रमाणात रोपवाटीका तयार करूनही रोपांचे नुकसान झाल्याने दुबार रोपवाटीका तयार करण्याची शेतकऱ्यांची मानसिकता नाही. नोव्हेंबर अखेर रोपवाटीका तयार केल्यास त्याची लागवड जानेवारी अखेर होईल. उशिरा लागवड झाल्यास उत्पादनात मोठी घट होईल.

या सर्व बाबींचा विचार केल्यास आता रोपवाटीकेत रोप तयार करून लागवड करण्यापेक्षा पेरणीयंत्राचा वापर करून कांदा पीक घेण्याचा पर्याय शेतकऱ्यांना उपलब्ध आहे. पेरणी केल्यामुळे कांदा पिकाचा कालावधी एक महिन्याने कमी होतो वेळेवर पेरणी केल्यामुळे उत्पादनात मोठी भर पडते व मजुरी खर्चात बचत होतो. शाश्वत कांदा लागवडीचे तंत्र आणि मंत्र प्रस्तुत लेखात देण्यात आलेला आहे...

भाजीपाला वर्गामध्ये कांदा पिकाचे महत्त्वाचे स्थान आहे. भारतीय आहार व्यवस्थेत कांद्याला पूर्वीपासूनच अनन्य साधारण महत्व आहे. भारतामध्ये कांदा पिकाची मोठ्या प्रमाणात लागवड होते. देशात प्रामुख्याने महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, बिहार, मध्यप्रदेश, राजस्थान आणि उत्तर प्रदेशात कांदा लागवड केली जाते. देशात कांदा पिकाची उत्पादकता गुजरात राज्यामध्ये सर्वात जास्त आहे. कांद्याचे क्षेत्र आणि उत्पादन ह्या बाबतीत मात्र महाराष्ट्र अग्रेसर आहे.

भारतामध्ये कांदा पिकाची १२.३ लाख हेक्टर क्षेत्रात लागवड होत असून त्याची उत्पादकता १६.१ मे.टन/हेक्टर आहे. भारतात उत्पादित होणाऱ्या कांद्यामध्ये महाराष्ट्राचा वाटा ३० टक्के आहे देशामध्ये गुजरात राज्याची सरासरी उत्पादकता २५.४ मे.टन/हेक्टर आहे तर महाराष्ट्राची १२.५ मे.टन/हेक्टर आहे. एकूण राज्याची व देशाची उत्पादकता का

खालावली आहे. कारण अजूनही शेतकरी कांद्यासाठी पारंपारिक पद्धतीने पाणी देतांना आढळतात. तसेच सुधारित जातीच्या बियाण्याचा अभाव, पीक वाढीचा महत्त्वाच्या काळात पाण्याचा तुटवडा, बदलते हवामान, रोग व कीडींमुळे होणारे मोठे नुकसान व सुधारित लागवड व सुक्ष्मसिंचन तंत्रज्ञानाचा कमी वापर इत्यादी कारणांमुळे उत्पादकता खालावली आहे. देशामध्ये महाराष्ट्र हे प्रगत कृषी तंत्रज्ञान अवलंबण्यामध्ये नेहमी अग्रेसर राहीले आहे. लागवड तंत्रज्ञान, कांदा बियाणे पेरणी यंत्राचा वापर, ठिबक व तुषार सिंचनाचा वापर, रासायनिक खतांचा वापर अधिक कार्यक्षम होण्यासाठी फर्टीगेशन तंत्र, सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचा वापर, काढणीपश्चात सुधारित तंत्रज्ञान ह्याचा मोठ्या प्रमाणात अवलंब करणे गरजेचे आहे. याच जाणिवेतून जैन इरिगेशन मध्ये आपल्या संशोधनामार्फत कांदा लागवडीचे नवनवीन तंत्रज्ञान विकसित करणे अविरत सुरु आहे.

सध्या कांदा लागवड ही रोपवाटीका तयार करुन पुनर्लागवड पध्दतीने केली जाते. तसेच जैन इरिगेशन संशोधीत कांदा बियाणे पेरणी यंत्राचा वापर करुन सुध्दा करता येते. कांद्याचे अधिक उत्पादनासाठी दर्जेदार रोपवाटीका असणे आवश्यक आहे.

१) रोपवाटीका तयार करण्याची पांरपारीक पध्दत

पांरपारीक पध्दतीने रोपवाटीका तयार करताना सपाट वाफे करुन बी फेकून पेरणी केली जाते. अशा प्रकारे बी पेरल्याने योग्य खोलीवर पडत नाही. अतिउष्णतेचा, धुक्याचा उगवण क्षमतेवर परिणाम होतो. या पध्दतीत पाणी पाट पध्दतीने दिले जाते. त्यामुळे पाण्याबरोबर बी वाहत जाऊन वाफ्याच्या कडेला जमा होते. रोपांची वाढ एकसारखी होत नाही. व गर्दी झाल्यामुळे रोपे कमकुवत होतात. परिणामी ती रोगाला जास्त प्रमाणात बळी पडतात.

२) रोपवाटीका करण्याची सुधारीत पध्दत

रोपवाटीका ही गादीवाफ्यावरच तयार केलेली फायदेशीर ठरते. रोपवाटीकेसाठी १० सें.मी. रुंदीचे व २०-२५ सें.मी. उंचीचे व सिंचनाच्या सोयीनुसार लांबीचे भुसभुशीत गादी वाफे तयार करून द्यावेत. वाफे बनविण्यापुर्वी वाफ्यामध्ये शेणखत, मिश्रखत व ट्रायकोडर्मा व्हीरीडी ही जैविक बुरशी मिसळून टाकावी. वाफे समपातळीवर असावेत. वाफ्यावर रुंदीशी समांतर १० सें.मी. अंतरावर खुरपीने किंवा दाताळ्याने २ सें. मी. खोलीच्या रेघा पाडाव्यात व त्यात बियाणे पातळ पेरावे. एक एकर क्षेत्रामध्ये साधारणत: २० ते २५ किलो बियाणे रोपवाटीकेसाठी वापरावे. बियाणे पेरण्यापुर्वी २ ग्रॅम थायरम किंवा कार्बेन्डॅझीम हे प्रति किलो बियाण्याला चोळावे. बियाणे पेरल्यानंतर मातीने व्यवस्थित झाकावे. त्यावर ठिबक सिंचनाच्या दोन लॅटरल किंवा रेनपोर्ट स्प्रिंकलर चा वापर सिंचनासाठी करावा. बियाणे रोपवाटीकेत पेरल्या पासून उगवण होईपर्यंत रोज हलके पाणी द्यावे. ओळीने बियाणे पेरल्यामुळे रोपांची वाढ एकसारखी होते. रोपांच्या दोन्ही बाजूने हवा खेळती राहते. रोगांचा प्रादुर्भाव कमी होतो. खुरपणी, निंदणी, खते देणे ही कामे सुलभ होतात.

पुनर्लागवड करण्यापुर्वी पाणी कमी करावे. दोन पाण्याच्या पाळ्यांमधील अंतर वाढवावे, त्यामुळे रोपे काटक बनतात. मात्र रोप उपटण्यापुर्वी २४ तास अगोदर पाणी द्यावे. त्यामुळे रोप काढणे सोपे होते. रोपांच्या मुळ्या तुटत नाही.

रोपवाटिकेसाठी रेनपोर्ट माइक्रो स्प्रिंकलर

रेनपोर्ट माइक्रो स्प्रिंकलर संचाची मांडणी ३ बाय ३ मिटर व क्षमतेनुसार व शिफारशीनुसार करावी. मांडणी झिगझॅग पद्धतीने करावी. रेनपोर्ट माइक्रो स्प्रिंकलर द्वारे सिंचन करण्यासाठी ११० ते १८० लि./ तास क्षमतेचे माइक्रो स्प्रिंकलर वापरावे. माइक्रो स्प्रिंकलरची उंची जमिनीपासून २.५ ते ३ फुट ठेवावी.

कांदा रोपवाटीका प्रगत पध्दत

जैन इरिगेशनने संशोधित केलेल्या गादी वाफा पध्दतीमध्ये थोडा बदल करुन रोपवाटीका तयार करणेसाठी ही पध्दत वापरली जाते. यामध्ये मातीविरहीत गादीवाफा वनविण्यात येतो. त्यासाठी आधी बनविलेल्या वाफ्यावर प्लॅस्टीक किंवा शेडनेटचे आच्छादन टाकून त्यावर माती विरहीत माध्यम वापरावे. या माध्यमात पिट मिक्सचा वापर करतात. पिट मिक्सचा वापर करुन वाफ्यावरील आच्छादनावर ४-५ सें.मी. चा थर तयार करावा. त्यामध्ये ५ सें.मी.अंतरावर आडव्या ओळी मारुन बियाणे टाकावे व झाकून घ्यावे. पाणी देण्यासाठी शक्यतोवर तुषार सिंचन प्रणालीचा वापर करावा. या पध्दतीमध्ये पाण्याचा वापर कमी प्रमाणात होतो. व मातीचा संबंध न येण्यामुळे मुळकुज तसेच बाकी रोगाचे प्रमाण कमी होते. व चांगल्या प्रतीची काटक रोपे तयार करता येतात. या पध्दतीमध्ये जवळपास ३०-४०% बियाण्याची बचत होते.

कांताई कांदा पेरणी यंत्र

कांदा वाटिका रोप तयार करण्यापासून ते कांदा काढणीपर्यंत उत्पादकाला अनेक वेळकाढू खर्चिक समस्यांना सामोरे जावे लागते. यात सर्वात मोठा वाटा कांदा लागवड मजुरीच्या खर्चाचा आहे. ठिकठिकाणी कांदा लागवडीच्या काळात मजुरांची विशेषत: महिला मजुरांची टंचाई निर्माण होते. मजुरीचे दर ही या काळात गगनाला भिडतात या अडचणीवर मात करण्यासाठी जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष पद्मश्री डॉ.भवरलालजी जैन यांच्या संकल्पनेतून भारतात पहिल्यांदा शेतकऱ्यांसाठी कांताई कांदा बियाणे पेरणी यंत्र विकसित झाले. कांदा बियाणे पेरणी यंत्राचे तंत्रज्ञान कंपनीकडे १९९४ पासूनच होते. परंतु हे

तंत्रज्ञान परदेशातील मोठ्या शेतकऱ्यांच्या सोयीचे होते. आपल्या कडील अल्पभूधारक शेतकऱ्यांच्या उपयोगी पडेल अशा पद्धतीचे तंत्रज्ञान वापरून बैलजोडी संचलित पेरणी यंत्र विकसित केले आहे.

१) पेरणी करण्यासाठी जमीन तण विरहित व रोटोवेटरने भुसभुशीत करून घ्यावी. २) रिजरच्या सहाय्याने ३६-३८ इंच रुंदीचे व ९ इंच उंचीचे गादीवाफे तयार करावे. ३) एकाच वेळी ९ ओळीत बियाणे पेरले जाते. दोन ओळीत ४.५ इंच अंतर ठेवले जाते. ४) पेरणीसाठी दोन रोपांतील योग्य अंतर ठेवण्यासाठी पॅलेटिंग केलेले सरासरी ४.५ किलो बियाणे लागते.५) साधे काळे बियाणे पेरतांना ३ किलो बियाण्यात १.५ किलो भाजलेली बाजरी मिसळून पेरावी. त्यामुळे दोन रोपांत योग्य अंतर राखले जाईल. ६) बैलजोडीच्या उंचीनुसार पेरणी यंत्राची लेव्हल ॲडजेस्ट करण्याची सोय आहे. ७) पेरणीयंत्राच्या पेटीमधील बियाण्याची पातळी तपासून पहावी व पेरणी चालू-बंद करण्यासाठी चाकाचा वापर करावा. ८) गादीवाफा सपाट करून योग्य खोलीवर बियाणे पडण्याची यंत्रामध्ये रचना आहे. ९) गादीवाफ्यावर खाचांमध्ये बियाणे उघडे दिसत असल्यास बोरकाटी फिरवून घ्यावी. त्यामुळे बियाणे मातीने झाकले जाईल. १०) खरीप हंगामात पेरणीपासून ४ महिन्यात तर रब्बी हंगामात ५ महिन्यात पिक काढणीस तयार होते. कांद्याच्या कालावधीत एक महिन्याची बचत होते. ११) रोपवाटिकेचा व लागवडीचा खर्च लागत नाही. कांद्याच्या उत्पादन खर्चात मोठी बचत होते. १२) एकाच दिवशी १० एकर पर्यंत पेरणी शक्य १३) कोरड्या शेतात गादीवाफ्यावर पेरणी झाल्यानंतर इनलाईन किंवा क्यूरेन स्प्रिंकलर पद्धतीचा वापर करून पाणी द्यावे. १४) उगवण होईपर्यंत वाफ्यावर वाफसा अवस्थेत ओलावा कायम ठेवावा. नंतर गरजेनुसार पाणी द्यावे.

कांदा पिकासाठी तणनाशकाची फवारणी

१) पहिली फवारणी - गोल ४ मि.ली. (ऑक्सीफ्लोरफेन) + व्हीप सुपर ६ मि.ली. (फेनोक्साप्रॉप-पी-इथाईल) पेरणी केलेले बियाणे उगवण झाल्यानंतर (हुक स्टेज नंतर) खरीप हंगामात हुकस्टेजची अवस्था पाणी दिल्यापासून सरासरी ८ ते ९ दिवसात येते तर रब्बी हंगामात हुकस्टेजची अवस्था पाणी दिल्यापासून सरासरी १२ ते १४ दिवसात येते. २) दुसरी फवारणी - गोल ८ मि.ली. + व्हीप सुपर १२ मि.ली. (पाणी दिल्यापासून २५ ते ३० दिवसांनी) ३) तिसरी फवारणी - गोल १२ मि.ली. + व्हीप सुपर २० मि.ली. (पाणी दिल्यापासून ४५ ते ५० दिवसांनी) रोप तयार करून कांदा लागवड केलेल्या पिकासाठी तणनाशक फवारण्यापूर्वी कांदा पिकाला पाणी द्यावे. वाफसा झाल्यानंतर तणनाशकाची फवारणी करावी. तणनाशकाची फवारणी झाल्यानंतर पिकाला सोसवेल इतका पाण्याचा ताण द्यावा. तणनाशकाचा वापर योग्य प्रमाणात व पिकाच्या योग्य अवस्थेतच करावा. तणनाशक फवारणीसाठी विशिष्ठ नोझल व नॅपसॅक पंपाचा वापर करावा.

प्लग लागवड पध्दत

या पध्दतीमध्ये एका प्लग मध्ये २-३ रोपे एकत्र असतात व लागवडीचे अंतरात थोडा बदल आहे. साधारणत: आपण पुनर्लागवडीसाठी १० ते १५ सें.मी. अंतर वापरतो परंतु या पध्दतीत २-३ रोपे एकत्र असल्याने लागवडीचे अंतर १५ ते २० किंवा १५ ते ३० सेंमी इतके ठेवता येते.

फायदे : पुनर्लागवडीसाठी रोपे उपटण्याची गरज नाही त्यामुळे रोपाला शॉंक लागत नाही व झाडांची संख्या १००% राखण्यास मदत होते. तसेच मुळे न तुटल्यामुळे रोपांची वाढ खुंटत नाही व रोपवाटीकेतील वाढ पुनर्लागवडीनंतर ही सुरु राहते. परिणामी कांदा लवकर काढणीला येतो. दोन ओळीतील अंतर जास्त असल्यामुळे आंतरमशागतीसाठी सुलभता येते. तसेच हवा खेळती राहिल्यामुळे रोगाचा, किडींचा प्रादुर्भाव कमी होतो. दोन-तीन रोपे एकाच ठिकाणी असल्यामुळे कांद्याची वाढ नियंत्रित रहाते.

जमीन व हवामान

कांद्याची मुळे १५ ते २५ सें.मी. खोल जमिनीत जात असल्यामुळे नांगरणी करून रोटोवेटरने जमिन भुसभुशीत करून घ्यावी. एकरी १० ते १२ मे.टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत चांगले मिसळावे. कांदा कंदमुळ वर्गातील जमिनीत वाढणारे पीक असल्यामुळे त्यासाठी भुसभुशीत उत्तम निचऱ्याची व भरपूर सेंद्रीय पदार्थ असलेली जमीन योग्य असते. हलक्या मुरमाड जमिनीत सेंद्रीय खताचा पुरवठा चांगला असेल तर उत्पादन चांगले येते. भारी जमिनीत खरीप हंगामातील कांदा लागवड करू नये. रब्बी हंगामात भारी निचरा चांगला होत असल्यास चांगले उत्पादन मिळते. क्षारयुक्त चोपण जमिनीत कांद्याची लागवड करू नये. जमिनीचा सामु ६.५ ते ७.५ असावा. पाण्याचा निचरा न होणाऱ्या जमिनीत कांदा लावल्यास रोगास लवकर बळी पडतो.

कांदा हे मुख्यत: थंड (हिवाळी) हंगामातील पीक आहे. कांद्याच्या उत्तम वाढीसाठी रात्रीचे तापमान १५ ते २० डीग्री सें. व दिवसाचे २५ ते ३५ डीग्री सें. तापमान. ११ ते १२ तास सूर्यप्रकाश व ७० ते ७५ टक्के आर्द्रता आवश्यक असते. अशा प्रकारचे हवामान साधारणत: रब्बी हंगामात मिळते. त्यामुळेच रब्बी हंगामातील उत्पादन व प्रत चांगली असते.

रब्बी हंगाम

या हंगामासाठी कांद्याच्या रोपवाटीकेत ऑगस्ट-सप्टेंबर महिन्यात बियाणे टाकतात व रोपांची पुनर्लागवड ऑक्टोबर-नोव्हेंबर महिन्यात केली जाते. कांदा काढणीस फेब्रुवारी अखेर ते मार्च महिन्यात येतो. कांदा वाढीच्या कालावधीत डिसेंबर महिन्यात वातावरण थंड असल्यामुळे कांदा चांगला पोसला जातो. काढणीच्या कालावधीत तापमानात वाढ होते. त्याच्या माना पडतात. काढणी नंतर सुकवणी चांगली होते. कांदे वजनाने चांगले भरतात त्यामुळे उत्पादन चांगले येते.

उन्हाळी हंगाम

या हंगामासाठी कांद्याचे रोपवाटीकेत ऑक्टोबर-नोव्हेंबर महिन्यात बियाणे टाकतात व रोपांची पुनर्लागवड डिसेंबर व जानेवारीच्या सुरूवातीला करतात. या हंगामातील लागवड जस-जशी उशीरा होत जाते तस-तशी उत्पादनात घट येते. कांदे आकाराने लहान राहतात, कांदा काढणीस एप्रिल-मे महिन्यात तयार होतो. कांद्याची काढणी व सुकवणी व्यवस्थित केल्यास कांदा साठवणित अधिक काळ टिकतो. कांदा काढणीस तयार झाला आणि वाळवाचा पाऊस आल्यास कांद्याची सुकवणी व्यवस्थित होत नाही. त्याचा कांदा साठवणुक क्षमतेवर व गुणवत्तेवर परिणाम होतो.

सुधारीत जाती

अ) रब्बी हंगामातील जाती (रांगडा किंवा हळवा): फुले समर्थ, बसवंत-७८०, जेव्ही-१२, एन-५३, अर्का कल्याण

ब) उन्हाळी (गरवा) जाती: पुसा रेड, अर्काप्रगती, अर्का निकेतन, ग्रीफाऊंड लाईट रेड.

रोपांची पुनर्लागवड

रब्बी कांद्याची रोपे ७-८ आठवड्यात तयार होतात. कोवळी रोपे लावल्यास त्यांची मर जास्त होते व कांदा काढणीस अधिक वेळ होतो. जास्त वयाची रोपे लावल्यास जाड मानेचे व डेंगळे कांद्याचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे योग्य वयाची रोपे लावणे गरजेचे आहे. रोपे लावताना रोपांची प्रतवारी करूनच लागवड करावी. त्यामुळे एकसारखी वाढ होईल. एकसमान आकाराचे कांदे मिळतात. कांदा लागवडीसाठी ट्रॅक्टरच्या रिजरने ९० सें.मी. रुंदीचे व २०-२५ सें.मी. उंचीचे व सिंचनाच्या सोईनुसार लांबीचे भुसभुशीत गादीवाफे बनवावेत

कांदा लागवडीपूर्वी द्यावयाचा खताचा पहिला डोस देऊन वाफे सपाट करून घ्यावेत. लागवडीपूर्वी ठिबक सिंचन किंवा 'क्यूरेन स्प्रिंकलरचा

वापर करून पाणी द्यावे. वाफसा आल्यानंतर १ दिवसांनी रोपांची पुनर्लागवड करावी व लागवडीनंतर पुरेसे पाणी द्यावे. पुनर्लागवडीसाठी रोप उपटल्यानंतर पानांचा एक तृत्तीयांश भाग कापून मुळे पाण्यात धुवून घ्यावीत. तयार केलेल्या रोपाला कार्बेन्डेझीम, १ ग्रॅम बुरशीनाशक व डेल्टामेथीन २.५ ईसी ह्या कीटकनाशकाच्या द्रावणात बुडवून लागवड करावी. लागवड करताना दोन रोपामध्ये १० सें.मी. व ओळीमध्ये १५ सें. मी. अंतर ठेवून लागवड करावी. लागवडीचे अंतर योग्य राखण्यासाठी १५ से.मी. अंतरावर दाते असलेल्या दाताळ्याने वाफ्यावर रेषा ओढून घ्याव्यात. कांद्याची पारंपारीक लागवड सपाट वाफा आणि सरीवरंबा पद्धतीने करत असल्याने मोकाट सिंचन पद्धतीचा शेतकरी वापर करतात. या पद्धतीमध्ये कांदा पिकाची वाढ एकसारखी होत नाही. त्यामुळे एक सारख्या आकाराचे कांदे मिळत नाही. वरंब्याकडील कांदे आकाराने मोठे होतात व सरी मधील किंवा सपाट वाफ्यामधील कांदा आकाराने लहान मिळतो. कांदा एकसारखा पोसण्यासाठी कमी पाण्यात जास्त उत्पादन घेण्यासाठी इनलाईन किंवा 'क्यूरेन स्प्रिंकलरचा वापर करणे गरजेचे आहे.

कांद्यासाठी ठिबक, तुषार व इनलाईनचा वापर

जैन इनलाईन ठिबक सिंचनाचा वापर करताना ९० सें.मी. रुंदीच्या वाफ्यावर इनलाईनच्या दोन नळ्या टाकाव्यात. ड्रीपरचा प्रवाह ४ लिटर /तास असलेला १२ किंवा १६ एम.एम. इनलाईनची निवड करावी. दोन ड्रीपर मधील अंतर ४० ते ५० सें.मी. असावे. नळ्या व्यवस्थित सरळ रेषेत ओढून टोकाकडे खुंटीला बांधाव्यात. इनलाईन ठिबक पद्धतीत जैन टर्बो एक्सेल, जैन टर्बो क्यूरा, जैन टर्बोलाईन सुपर, जैन टर्बो स्लिम ही उत्पादने उपलब्ध आहेत. दोन नळ्यांचा वापर केल्याने कमी वेळेत एकसारखे सिंचन मिळते.

१) ठिबक सिंचन पद्धतीत पाण्याची ४५ ते ५० टक्के बचत होते तर उत्पादन ३०-४० टक्क्याने वाढते. २) ठिबक सिंचन पद्धतीने पिकाला एकसारखे पाणी दिले जाते. ३) जमिनीत वाफसा स्थिती कायम राहिल्याने कांद्याची वाढ जोमदार होते व जोडकांद्याचे प्रमाण घटते. ४) कांद्याचा आकार एकसारखा राहून गुणवत्तापूर्ण उत्पादन मिळते. ५) ठिबक सिंचन पद्धतीने पाण्यात विरघळणारी खते (विद्राव्य) दिल्याने रासायनिक खतांच्या वापरामध्ये २५-३० टक्के बचत होते. ६) किड, रोग व तणांचा प्रादुर्भाव कमी होतो. ७) विजेची उपलब्धता कमी (लोडशेडींग) असणाऱ्या काळात कमी वेळेत, कमी पाण्यात अधिक क्षेत्र सिंचन करणे शक्य होते.

ॲक्यूरेन स्प्रिंकलर

ॲक्यूरेन स्प्रिंकलरची मांडणी १० बाय १० मिटर अंतरावर करतात. दोन लॅटरल व दोन नोझलमध्ये १० मिटर अंतर ठेवतात. यापद्धतीत २५ व ३२ एम.एम. लॅटरलचा वापर करतात. शेतामधील स्प्रिंकलर पूर्ण

वर्तुळाकार फिरतात तर बांधावरील स्प्रिंकलर सोयीनुसार अर्धवर्तुळाकार फिरू शकतात. स्प्रिंकलरची उंची एक मिटर पर्यंत ठेवलेली असते. स्प्रिंकलर चालविण्यासाठी कमीत कमी दोन किलो ग्रॅम/सें.मी. २ इतका दाब असावा. या पद्धतीमध्ये ५०२२ एस.डी.यू. व ५०२२ एस.डी.यु.पी.सी. या स्प्रिंकलरचा वापर करावा. सिंचन करण्यासाठी ४८० ते ५१० लि/तास क्षमतेचे स्प्रिंकलर्स वापरावे. एका स्प्रिंकलरमधून १० मिटर त्रिज्येपर्यंत एकसारखे सिंचन केले जाते.

१) क्यूरेन स्प्रिंकलरमुळे उत्पादनात ३० ते ४० टक्के वाढ होते. २) ४५-५० टक्क्यांपर्यंत पाण्याची बचत होते. पाटाने पाणी देताना रब्बी हंगामात ८० हेक्टर सें.मी. पाणी लागते तर ॲक्यूरेन स्प्रिंकलरद्वारे ५०-५५ हेक्टर सें.मी. पाणी लागते. ३) कांद्याच्या मुळाच्या कक्षेत कायम वाफसा स्थिती ठेवता येणे शक्य होते. त्यामुळे मुळांना पाण्याचा ताण बसत नाही. पाणी व रासायनिक खतांचा कार्यक्षम वापर वाढतो. परिणामत: उत्पादनात वाढ तर होतेच शिवाय विक्रीयोग्य कांद्याचे प्रमाण तुलनेत सर्वाधिक निघते. कांदा काढणीस १०-१५ दिवस लवकर येतो. ४) वीज टंचाईच्या काळात कमी पाण्यात कमी वेळेत अधिक क्षेत्राचे सिंचन करणे शक्य होते. वीज वापरामध्ये बचत होवून मजुरी खर्च वाचतो. वीज टंचाईच्या काळात क्यूरेन स्प्रिंकलरने रात्री देखील सिंचन करणे सुलभ होते. ५) क्यूरेन स्प्रिंकलर पद्धतीमुळे कांद्याच्या क्षेत्रात पाणी नेण्यासाठी दांड-पाटचारी करण्याची गरज पडत नाही. त्यामुळे रोपांची संख्या वाढते, पर्यायाने उत्पादनात वाढ होते. ६) सिंचनाचे तुषार हलके असल्यामुळे जमीन भुसभुशीत राहते. यामुळे कांद्याच्या वाढीस वाव मिळतो. कांदे मोठे एकसारख्या आकाराचे मिळतात. जोड, डेंगळा व चिंगळी कांद्याचे प्रमाण अत्यल्प राहते. तण काढणे सोपे होते व खर्चात बचत होते. ७) लागवड केल्यानंतर संच सुरू केल्यास कमी पाण्यात रोप चांगले रुजते. नांगे पडत नाही. ८) हिवाळ्यात कांद्याच्या पातीवर पडणारे दव / धुके धुतले जाते पातीवर येणाऱ्या करपा रोगाचा प्रादुर्भाव कमी होतो व पातीच्या बेचक्यात लपलेली फुल किडी तग धरू शकत नाही. ९) क्यूरेन स्प्रिंकलरची हलवाहलव करण्याची आवश्यकता नसते. त्यामुळे पिक तुडवले जात नाही आणि मजुरी खर्चात बचत होते. १०) क्यूरेन स्प्रिंकलर संचाची जोडणी अतिशय सुलभ, सहज व साधी असल्यामुळे, कमी वेळेत व कमी खर्चात मांडणी करता येते. ११) प्रत्येक लॅटरलला व्हॉल्व असल्यामुळे पाण्याची पातळी खाली जाणे, विजेचे व्होल्टेज कमी असणे, या कारणांमुळे पाण्याचा प्रवाह कमी-अधिक झाल्यास, व्हॉल्वद्वारे स्प्रिंकलरचा प्रवाह योग्य राखण्यास मदत होते. १२) क्यूरेन स्प्रिंकलर सुद्धा इनलाईन ठिबक संचा प्रमाणेच शासकीय अनुदानास पात्र आहे. पाण्याच्या कार्यक्षम वापरासाठी ठिबक किंवा तुषार सिंचन अतिशय महत्त्वाचे आहे. इनलाईन ठिबकचा कांदा काढल्यानंतर केळी, कापूस, ऊस व इतर भाजीपाला पिकांसाठी तर क्यूरेन स्प्रिंकलरचा वापर भाजीपाला पिके, भुईमूग, आले, लसूण, बटाटा, गाजर, उडीद, मूग, सोयाबीन, घासगवत इतर पिकांसाठी करता येतो.

पाण्याचे नियोजन

कांद्याला पाणी देण्यासाठी ठिबक सिंचन संच किती वेळ चालवावे असा प्रश्न शेतकऱ्यांना नेहमी पडतो. या पद्धतीमध्ये पाण्याचे जेवढे बाष्पीभवन होते तेवढे पाणी झाडाला उपलब्ध करून देणे हे मूळ तंत्र आहे. बाष्पीभवनाचा वेग पावसाळ्यात सर्वात कमी, हिवाळ्यात मध्यम तर उन्हाळ्यात सर्वात जास्त असतो.

पिकाची वाढीची अवस्था, जमिनीचा प्रकार, लागवडीचा अंतर, दररोजच्या बाष्पीभवनाचा दर यासर्वांचे गुणोत्तर काढून पाण्याची दररोजची गरज काढावी. तेवढे पाणी द्यावे लागेल.

खत व्यवस्थापन

कांदा पिकासाठी खताच्या मात्रा किती द्यावयाच्या हे जमिनीच्या माती-पाणी परिक्षण, लागवडीचा हंगाम, वापरली जाणारी आणि खत देण्याच्या पद्धती यावर अवलंबून असते. मातीपाणी परिक्षणानुसार १५० कि. ग्रॅम नत्र, ५० कि. ग्रॅम स्फूरद, ८० कि.ग्रॅम पालाश व ५० कि. ग्रॅम गंधकयुक्त खते द्यावीत. रासायनिक खतांपैकी एक तृतियांश भाग नत्र, संपूर्ण स्फूरद, अर्धे पालाश लागवडीच्या वेळी आणि नत्राचा दुसरा हप्ता व राहिलेला पालाश ३० दिवसांनी तर नत्राचा शेवटचा हप्ता लागवडीनंतर

६० दिवसांनी द्यावा. कांदा पिकास नत्र गरजेपेक्षा जास्त दिल्यास कांद्याची पात जास्त वाढते. माना जाड होतात. कांदा आकाराने लहान राहतो. जोड-कांद्याचे प्रमाण वाढते व साठवणूक क्षमता कमी होते. गरजेप्रमाणे ३०-४० दिवसांनी १९:१९:१९+सूक्ष्म अन्नद्रव्य, ५० ते ६० दिवसांनी ०:५२:३४+सूक्ष्म अन्नद्रव्य व ७०-७५ दिवसांनी १३:००:४५+सूक्ष्म अन्नद्रव्य या विद्राव्य खतांची फवारणी करावी. फवारणी करण्यासाठी चांगल्या गुणवत्तेची खते वापरावी. या खतांच्या मात्रा मार्गदर्शनास्तव असून, यामध्ये माती परिक्षण अहवाल आणि पिकाच्या अवस्थेनुसार आवश्यक ते बदल करावेत.

रोग व किडी

कांदा पिकाच्या गुणवत्तेवर किड व रोग यांचा परिणाम दिसून येतो. तसेच कांद्याच्या उत्पादकतेवर सुद्धा परिणाम होतो. रोग व किड नियंत्रण हा कांदा उत्पादन खर्चातला एक महत्वाचा घटक असून उत्पादन खर्चाचा जवळपास ३० टक्के खर्च हा किड व रोग नियंत्रणासाठी होतो. किड व रोग ओळख व नियंत्रण या प्रमाणे.

रोग

१) मर रोग (रोपे कोलमडणे) : ढगाळ वातावरण व पाण्याचा निचरा न होणाऱ्या जमिनीत व जास्त पावसामुळे वाफ्यात पाणी साचल्यास या रोगाचा प्रादुर्भाव दिसून येतो. हा रोग जमिनीतील असलेल्या फ्युजेरियम, स्क्रेलोशिया, फायटोपथोरा इ. बुरशीमुळे होतो. ह्या रोगाचे वर्गीकरण दोन वर्गात करता येईल.

अ) उगवणीपूर्वीच रोपांची मर होणे - नविनच बिजांकुरण झालेल्या बियांच्या सुक्ष्म मुळावर व बिजांकुरावर जमिनीत असलेली बुरशी आघात करून रोपे उगवणी पूर्वीच मर होते.

ब) उगवणीनंतर रोपांची मर होणे - रोपे उगवल्यानंतर रोपांच्या जमिनीलगतच्या भागाला त्या ठिकाणी बुरशीचा प्रादुर्भाव होऊन रोपे मानेजवळून (रिंग पडून) कोलमडून पडतात. त्यामुळे रोपांची मर होते. बुरशीमुळे होणाऱ्या वरील रोगांचे व्यवस्थापन खालीलप्रमाणे करता येईल. उत्तम गुणवत्तेचे व अनुवंशित शुद्धता असलेल्या बियाण्याची निवड करावी. बियाणे पेरणीपूर्वी मेटॅलॅक्झील २-२.५ ग्रॅम/किलो या प्रमाणात बिज प्रक्रिया करावी. पूर्वी कांदा लागवड केलेल्या किंवा कोणत्याही पिकाची रोपवाटीका तयार केलेल्या जमिनीमध्ये रोपवाटीका तयार करू नये. रोगाचा प्रादुर्भाव दिसल्यास वाफ्यामध्ये दोन रोपांच्या ओळीमध्ये बावीस्टीन किंवा रिडोमिलचे द्रावण ओतावे. २५ ग्रॅम औषध १५ लिटर पाण्यात मिसळून द्रावण तयार करावे. रोपवाटीका तयार करण्यापूर्वी जागेचे २५० गेजच्या प्लास्टिकने सोलरायझेशन करून घ्यावे. ट्रायकोडर्मा व्हिरीडी या जैविक बुरशीच्या १.२५० कि.ग्रॅम/हेक्टर या प्रमाणात वापर करावा. रोपवाटीका उंच गादीवाफ्यावर तयार करावी.

२) जांभळा करपा : जांभळा करपा हा महत्वाचा रोग आहे. हा रोग खरीप तसेच इतर हंगामात देखील येतो. अल्टरनेरिया पोराय नावाच्या बुरशीमुळे हा रोग होतो. पानावर फिकट पिवळ्या रंगाचे लांबट चट्टे पडतात व त्यात मध्यभागी जांभळा डाग दिसतो. जुन्या पानावर चट्टे पडण्याचे प्रमाण अधिक असते. अनेक चट्टे पडल्यामुळे ते एकमेकात मिसळतात व त्यामुळे पाने वाळून जातात.

३) तपकिरी करपा : तपकिरी करपा हा रब्बी हंगामातील सर्वात हानिकारक रोग आहे. 'स्टेमफिलीयम वॅसिकेरियम' नावाच्या बुरशीमुळे हा रोग होतो. पानावर लहान पिवळसर आणि ओलसर डाग पडतात. असंख्य डाग एकमेकांना जोडले जाऊन पानाच्या शेंड्यापासून ते बेचक्यापर्यंत आतील बाजूवर तपकिरी रंगाचे लांबच्या लांब चट्टे पडतात. त्यामुळे पाने वाळतात. कंद पोसण्यापूर्वी रोग आल्यास कंदाची वाढ होत नाही. वरील दोन्ही प्रकारच्या करपा रोगाच्या नियंत्रणासाठी मॅन्कोझेब किंवा प्रापीनेब या बुरशीनाशकाची १५ लिटर पाण्यात ३७.५ ग्रॅम किंवा कवच १५ लिटर पाण्यात ३० ग्रॅम प्रमाणे ८-१० दिवसांच्या अंतराने फवारणी करावी.

४) काळा करपा : खरिप हंगामात काळा करपा या रोगाचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात होतो. या रोगाला माना लांबणे असेही म्हणतात. कोलीटोट्रायकम ग्लिओस्पोराईड्स् नावाच्या बुरशीमुळे हा रोग होतो. रोगाची लागण रोपाच्या लागवडीनंतर लगेच झाली, तर झाडांच्या माना लांबतात. पाने वाकडी होतात व पिवळी पडतात. अशा रोपांना कांदे लागत नाहीत. पानावर व मानेवर वर्तुळाकार काळे डाग पडतात. रोगाची तीव्रता वाढल्यानंतर पाने वाकतात व कंद सडतो. दमट हवामान व जमिनीतील पाण्याचा निचरा न होणे यामुळे काळा करप्याचा प्रादुर्भाव वाढतो. या रोगाच्या नियंत्रणासाठी २ ते ३ वर्षे पिकांची फेरपालट, वाफ्यामध्ये पाणी साठू न देणे तसेच बावीस्टीन हे बुरशीनाशक १५ लिटर पाण्यात १५ ग्रॅम प्रमाणे फवारणी करावी.

५) गुलाबी मुळे : मुळ गुलाबी होणे हा रोग पायरेनोचेटा टेरेस्ट्रिस या बुरशीमुळे होतो. मुळे गुलाबी रंगाची होतात व खोडाची चकती राखाडी किंवा तपकीरी रंगाची होते, त्यामुळे कंदाची वाढ होत नाही. जुनी मुळ गुलाबी होतात व नंतर सडून जातात. तसेच नविन मुळे येतात. या रोगामुळे पानांचे शेंडे वाकतात. या रोगाचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी पिकाची फेरपालट करणे आवश्यक आहे.

६) कांद्याची सड : खरिप कांदा तसेच बियाण्याचा कांदा यावर सड होते. ही सड फ्युजरियम ऑक्सीस्पोरम नावाच्या बुरशीमुळे होते. या रोगामुळे पाने पिवळी पडतात. झाडाची वाढ खुंटते. झाडाचा वरचा भाग मुळाच्या चकतीपासून उपसून येतो. बियाणाच्या पिकात लावलेला कांदा सडतो. बियाण्याचा दांडा कमकुवत निघतो व वाळून जातो, त्यामुळे बियाण्याचे संपूर्ण नुकसान होते. या रोगाचा प्रसार जमिनीतील बुरशीपासून होत असल्यामुळे त्याच-त्याच जमिनीत कांद्याची लागवड टाळावी व पिकाची फेरपालट करावी.

किडी

१) फुलकिडे (थ्रिप्स): ही पिवळसर रंगाची गुळगुळीत आणि सुक्ष्म किड असते. ही कीड पानांच्या बेचक्यामध्ये लपून बसते. पिले व प्रौढ फुलकिडे पानातील रस शोषून घेतात व त्यामुळे पानावर पांढरे ठिपके पडतात. किडीचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात झाल्यास ठिपक्यांचे प्रमाण वाढते व पाने पांढरी दिसायला लागतात. पिकाच्या सुरवातीच्या काळात पाने वाकडी होतात. या किडीचा नियंत्रणासाठी ८ ते १० दिवसांच्या अंतराने डेल्टामेथ्रिन किंवा सायहॅलोथ्रीन १० लिटर पाण्यात ४-५ मि.ली. तसेच प्रोफेनोफॉस २० मि.ली./१० लिटर पाण्यात या प्रमाणे आलटून पालटून फवारणी केल्यास थ्रिप्स किडीपासून संरक्षण मिळेल. फवारणीच्या क्रमात निंबोळीयुक्त किटकनाशकांचा १० लिटर पाण्यात ४० मि.ली. प्रमाणे वापर करावा. यामुळे किटकनाशकांचे अवशेष कांद्यामध्ये कमी येतात.

२) पाने किंवा खोड कुरतडणारी अळी : या किडीच्या अळ्यामुळे व पातीला कुरतडून छिद्र करून बाहेर येतात. एकच अळी अनेक कांद्याना नुकसान करते.

३) कटवर्म : ही अळी निशाचर असून कांद्याचे रोप जमिनीलगतच कट करते व रोप खाऊन टाकते. ही अळी दिवसा जमिनीतच राहते. जमिन कोरून पाहिल्यास तेलकट, चंदेरी रंगाची अळी सापडते. जैविक पीक संरक्षणामध्ये बी.टी. (बॉसिलस थुरॅजिनॅसिस) या जिवाणूजन्य किटकनाशकाची फवारणी १० लिटर पाण्यात २० ग्रॅम प्रमाणे उपयोगी ठरते. तसेच निंबोळी पेंड १५०० कि.ग्रॅम प्रति हेक्टरी या प्रमाणे जमिनीत मिसळून किंवा निंबोळी अर्क १० लिटर पाण्यात ४० मि.ली. प्रमाणे फवारणी केल्यास या किडींचा बंदोबस्त होतो. रोप लागवडीनंतर फिप्रोनिल (रिजंट एकरी ५ किलो) या प्रमाणात वापरावे.

उत्पादन

भारताचे खरीप कांद्याचे सरासरी उत्पादन ४ मे.टन तर रब्बी कांद्याचे सरासरी ७ मे.टन/एकर आहे. जैन अत्याधुनिक कांदा लागवडीचे तंत्रज्ञान वापरून श्री. रविंद्र शामराव महाजन गाव अहिरवाडी, ता. रावेर, जि.जळगाव यांनी रब्बी कांद्याचे जेव्ही-१२ कांद्याच्या जातीचे इनलाईन ठिबक सिंचनाचा वापर करून २६.८० मे.टन/एकर विक्रमी उत्पादन घेतले आहे.

कांदा काढणी, सुकवणी व हाताळणी

कांदा काढणी, साठवणूकीत कांदा दीर्घकाळ टिकण्याच्या दृष्टीने कांद्याची काढणी योग्य वेळी करणे अतिशय महत्त्वाचे आहे. कांदा काढणी पर्यंत पाणी दिले गेले तर जमिनीतील ओलाव्यामुळे कांद्याच्या माना पडत नाही. व नवीन मुळे फुटत असतात. अशा कांद्यांना काढणी नंतर कोंब येतात, हे टाळण्यासाठी पिकाची अवस्था पाहून दोन ते तीन आठवडे पूर्वीच पाणी बंद करावे. कांदा पक्व होवू लागला की नवीन पाने येणे थांबते, पातीचा रंग पिवळसर होतो. कांद्याच्या मानेचा भाग मऊ पडून पात कोलमडते यालाच माना पडणे असे म्हणतात. खरीप हंगामात ड्रम फिरवून पात पाडून घ्यावी. त्यामुळे पातीतला रस कांद्याच्या साठवणुकीच्या काळात लगेच कोंब फुटतात. त्यामुळे कांद्याचे मोठे नुकसान होते.

कांदा सुकविणे - शेतातून काढलेल्या कांद्यात पाण्याचे प्रमाण ८५-९० टक्के असते. यामुळे तो तसाच साठवणुकीसाठी योग्य ठरत नाही. म्हणून त्याला विशिष्ट पद्धतीने सुकविणे आवश्यक असते. त्यासाठी काढणी केल्यानंतर प्रत्येक वाफ्यातील कांदा अशा रितीने ठेवावा की पहिल्या ओळीचा कांदा दुसऱ्या ओळीच्या कांद्याच्या पातीने झाकला जाईल. असे केल्याने कांदे उन्हात खराब न होता कांद्याचा वरील पापुद्रा सुकून त्याला आकर्षक रंग येतो. आणि मानेतून ओलावा कमी होवून पातीत असलेले अबसेसिक ॲसिड कांद्यात उतरते. सुकलेली पात पीळ देवून १ ते १.५ अंतर ठेवून कापावी. त्यामुळे कांद्याचे तोंड पूर्णपणे बंद होऊन जंतुसंसर्गापासून कांद्याचा बचाव होवून साठवणुकीत कांद्याची सड होत नाही. हाताळणी - शेतात पातीसह कांदा ४-५ दिवस सुकविल्यानंतर पुन्हा १०-१५ दिवस सावलीत वाळवावा. सावलीत वाळवलेल्या कांद्यास पापुद्रा सुटून आकर्षक रंग प्राप्त होतो. व असा कांदा साठवणुकीत चांगला टिकतो. साठवणुकीपुर्वी जोड, दुभाळके, लहान आकाराचे कांदे निवडून एकसारख्या आकाराचे निवडक कांदेच साठवणुकीसाठी वापरावे. कांदा हाताळताना आदळ आपट झाल्यास त्यातील श्वसनाचा वेग वाढून तो लवकर खराब होतो त्यामुळे कांद्याची हाताळणी करताना काळजी घ्यावी.

कांदा उत्पादनाचं नगदी गणित
जैन ठिबक संचामुळं आता झालं अगदी सोपं.

- वाफसा स्थिती कायम राहते. जमिनीत एकसमान ओलावा राहतो.
- शेत कमी वेळेत भिजविले जाते. त्यामुळे लोडशेडिंगचा फटका बसत नाही.
- पाण्याची ६०-७० टक्क्यांपर्यंत बचत, जास्तीचे क्षेत्र लागवडीखाली येते.
- भरघोस उत्पादनासह पीक १०-१५ दिवस आधीच काढणीला येते.
- वीज व मजुरी खर्चात बचत.
- विद्राव्य खतं थेट मुळाच्या कक्षेत देता येते.
- रोगराईचे प्रमाण कमी होते.
- जैन ठिबक संच कांदा काढणी नंतर इतर पिकांच्या सिंचनासाठी सहज वापरता येतो.
- जैन ठिबकच्या वापरामुळे कांदा साठवणुकीची क्षमता सुधारते.
- कांदा लागवडीसाठी ठिबक सिंचन, मायक्रो स्प्रिंकलर अथवा रेनपोर्ट स्प्रिंकलर हे पर्याय उपलब्ध आहेत. योग्य संचाच्या निवडीकरीता आमच्या तंत्रज्ञांचा जरूर सल्ला घ्या.

जैन ठिबक - हवं तेव्हा, हवं तिथचं, हवं तितकचं पाणी व खतं देणार पिकांना!

जैन ठिबक
पाणी थेंबानं पीक जोमानं ®

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

ॲक्युरेन™
Sprinklers Since 1936

जैन प्लास्टिक पार्क, पो.बॉ. ७२, जळगांव. १८०० ५९९ ५००० jisl@jains.com www.jains.com

Follow us at: JainIrrigationSystems @JainIrrigation JainIrrigation_

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

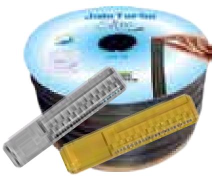
जैन प्लास्टिक पार्क, रा.म.क्र. ६, पो.बॉ. ७२, जळगाव-४२५००१. (महाराष्ट्र.)
दूरध्वनी: ०२५७-२२५८०११; **ई-मेल:** krushitirth@jains.com; संकेतस्थळ: www.jains.com

मुद्रक, प्रकाशक मनिष अमृतलाल शहा यांनी जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि. जळगाव यांच्यावतीने आनंद पब्लिकेशन, १०६/१/ए, एन. एच. क्र.६, मुसळी फाटा, ता. धरणगाव, जि. जळगाव (महाराष्ट्र) येथून छापून जैन प्लास्टिक पार्क, पोस्ट बॉक्स नं.७२, बांभोरी, जळगाव-४२५००१ येथून अंक प्रकाशित केला आहे.
संपादक: डॉ. सुधीर जगन्नाथ भोंगळे; वर्ष: ४; अंक: ११ (४२) (नोव्हेंबर २०२२/ या अंकात प्रसिद्ध झालेल्या मतांशी संपादक व संचालक सहमत असतीलच असे नाही.)

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

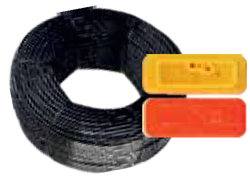
गर्वाने म्हणा, मी सुद्धा ओरीजनल व अस्सल ठिबक म्हणजेच जैन ठिबक संचाचा मालक आहे!

अस्सल माल, अत्याधुनिक तंत्रज्ञान, अद्ययावत डिझाइन्स, उच्च गुणवत्ता, वाजवी दर व उत्पादनांची प्रचंड मोठी मालिका व पैशाचा पुरेपुर मोबदला देणारा म्हणजेच जैन ठिबक !


जैन टर्बो स्लिम

जैन टर्बोलाईन

जैन टर्बो एक्सेल प्लस


जैन टर्बो टॉप

फिल्टर यंत्रणा

ॲटोमॅटीक स्क्रीन फिल्टर्स

जैन पाईप व फिटींग्ज

जैन ऑटोमेशन कंट्रोलर व सेंन्सर्स

जैन न्युट्रीकेयर फर्टिगेशन यंत्रणा

जैन सोलर पंप

जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.
अस्सल माल, अस्सल माणसं !

दूरध्वनी: ०२५७-२२५८०११; टोल फ्री: १८०० ५९९ ५०००, ई-मेल: jisl@jains.com; इंटरनेट: www.jains.com.

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

कृषीतीर्थ मासिकाची डिजीटल आवृत्तीसाठी कोड स्कॅन करा