कृषितीर्थ

जानेवारी २०२३ • वर्ष ५ • अंक १ • जळगाव • पृष्ठे ६० • मूल्य ₹१०

विशेषांक
फर्टिगेशन

"निर्मितीक्षमता, उत्कृष्टता शिकवली जात नाही, तर ती स्वत:च शिकावी लागते"

– भवरलाल जैन

द्रवरूप खतांची निर्मिती विभागनिहाय हवी !

भारतात अन्नधान्य उत्पादन वाढीसाठी १९६०-६५ च्या सुमारास पहिली हरितक्रांती झाली. या हरितक्रांतीचे तीन मुख्य भाग होते ज्यावर सर्व लक्ष केंद्रित करण्यात आले होते. त्यातला पहिला भाग होता संकरित जातींचे बी बियाणे वापरायचे. दुसरा भाग होता रासायनिक खतांचा वापर सुरू करून तो मोठ्या प्रमाणात वाढवायचा आणि तिसरा भाग होता देशांत सिंचनाच्या सुविधा वाढवून अधिकाधिक शेतीला पाणी उपलब्ध करून द्यायचे. या तिनही भागांमध्ये मागील ६० -६२ वर्षात आपण बऱ्यापैकी प्रगती करून अन्नधान्य उत्पादनात भरीव वाढ करू शकलो आहोत. स्वातंत्र्यानंतर धान्याची आयात करणारा भारत आज धान्य निर्यात करणारा देश बनला आहे ही मोठी समाधानाची गोष्ट आहे आणि याचे मोठे श्रेय देशातील कृषि शास्त्रज्ञ, कृषि विद्यापीठे, खासगी संशोधन संस्था आणि शेतक-यांना आहे. त्यांनी केलेल्या प्रचंड मेहनतीला व श्रमाला आलेले हे यश आहे असे म्हटले तर ते वावगे ठरमार नाही. अर्थात भारताने आजपर्यंत जी प्रगती केलेली आहे ती निश्चित स्पृहणीय व अभिमानास्पद असली तरी सध्याचा देशाची लोकसंख्या वाढीचा वेग पाहता ती भविष्यात पुरेशी ठरणारी नाही याचे भान आपल्याला ठेवावेच लागेल आणि यादृष्टीने सिंचनाच्या कार्यक्रमाबरोबरच खतांचा कार्यक्षमतेने वापर कसा वाढेल याकडेही लक्ष द्यावे लागेल.

पाश्चात्य देशांनी व विशेषतः शेतीच्या क्षेत्रात पुढारलेल्या युरोप व अमेरिकेने विविध प्रकारची रासायनिक खतांची निर्मिती, त्यांचा निर्माण केलेला उत्तम दर्जा, पिके व मातीच्या गरजेनिहाय विविध खतांचे कॉम्बिनेशन (एकत्रीकरण) करून बनविलेली द्रवरूप व विद्राव्य खते, झाडांना इंजेक्शनद्वारे व फवारणी यंत्राद्वारे द्यावयाची पातळ खते या क्षेत्रात जे काम केले आहे ते निश्चितच स्पृहणीय आणि अभिमान वाटावा असे आहे. आपल्या देशानेही आता या कामात लक्ष घालून अशी द्रवरूप खते निर्माण केली पाहिजेत की जी आपल्या शेतक-यांच्या गरजा पूर्ण करू शकतील. आज आपल्याकडे अजूनही हातानेच पिकांना खते टाकण्याचे प्रमाण अधिक आहे. यामध्ये मोठ्या प्रमाणावर खते वाया जातात. शेतकऱ्यांचा खर्च वाढतो. वाहून गेलेली खते पाण्यात व जमिनीत मिसळल्यामुळे प्रदूषणाचे प्रमाण वाढते आहे. यात मोठी काळजी करण्याची गोष्ट अशी आहे की बरीच खते व खते निर्मितीसाठी लागणारा कच्चा माल (उदा. डाय अमोनियम फॉस्फेट, म्युरेट ऑफ पोटॅश वगैरे) आपल्याला परदेशातून मोठे परकीय चलन खर्च करून आयात करावा लागतो. त्यामुळे खते वाया घालविणे हे आपल्या देशाला परवडणारे नाही. सुदैवाने आमचे परमपूज्य पिताजी व जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष भवरलाल जैन यांनी ठिबक सिंचनाचे तंत्रज्ञान १९८७ मध्ये प्रथम भारतात आणले आणि या तंत्रज्ञानाचा ब-यापैकी प्रचार प्रसार झालेला आहे. पण या ठिबक सिंचनामधून पिकांच्या थेट मुळांना खते देण्याच्या तंत्रज्ञानाचा अजून म्हणावा तितका प्रचार आणि प्रसार झालेला

अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.

अध्यक्षीय

नाही. या तंत्राला आपण फर्टिगेशन म्हणतो. प्रामुख्याने द्राक्ष, केळी, डाळिंब ग्रीन हाऊसमध्ये पिके घेणारे शेतकरी सोडले तर अजून फर्टिगेशनचा वापर खूप कमी आहे. तो वाढणे व वाढविणे यासाठी आपल्याला सगळ्यांना प्रयत्न करावे लागतील. प्रत्येक विभाग व प्रदेशनिहाय ही खतांची गरज निरनिराळी राहील. कारण पिके, माती पाणी, हवामान,तपमान यानुसार पिकांच्या गरजा बदलत असतात. या गरजांचा अभ्यास करून संशोधनाची कास धरून आपल्याला प्रत्येक पिकाच्या खतांच्या मात्रा ठरवाव्या लागतील. ठिबक संचामधून खते देण्याचे तंत्रज्ञान आपण विकसीत करू शकलो तर जगाच्या बाजारपेठेत लागणारा उत्तम प्रतीचा, दर्जेदार गुणवत्तेचा व निर्यातक्षम माल बनविणे आपल्याला फारसे अवघड नाही. ठिबकला जोड फर्टिगेशनची असली पाहिजे असा निर्धार प्रत्येक शेतकऱ्याने केला पाहिजे. कोणतेही तंत्रज्ञान हे जेव्हा संपूर्णपणे स्विकारले जाते तेव्हा त्याचे फायदे पूर्णत्वाने मिळू शकतात. ठिबक सिंचनाचा स्विकार करून लाखो शेतकऱ्यांनी पाण्याची बचत केली. उत्पादन व उत्पादकता वाढविली. पण आता तेवढ्यावरच समाधान मानून भागणार नाही. उत्पादन खर्च कमी करून देश व जगाची बाजारपेठ आपल्या मालाने ताब्यात घ्यावी व अधिक भाव मिळवून जास्तीचा पैसा शेतीतून मिळवावा अशी आस शेतकऱ्यांनी बाळगली पाहिजे. आणि त्यात काही चुकीचेही नाही. पण नुसती इच्छा असून उपयोग नाही त्यासाठी नवीन तंत्रज्ञानाचा स्विकार करणे गरजेचे आहे. शंभराहून अधिक पिकांमध्ये ठिबक संच उपयोगी व फायदेशीर आहे असे प्रयोगातून सिद्ध झाले आहे. या सर्व पिकांना फर्टिगेशन करण्याचा संकल्प शेतकऱ्यांनी करून त्यादिशेने आता पाऊल टाकायला हवीत. ती काळाजी गरज आहे.

अचूकता हाच फर्टिगेशनचा आत्मा

ज्ञानाची सत्ता सर्वश्रेष्ठ असते असे आपण म्हणतो आणि तसे मानतोही. पण ते सत्यात केव्हां उतरते जेव्हां ते परिपूर्ण असते. ज्ञान, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांचा अचूक समन्वय जेव्हा साधला जातो आणि समसमा संयोग होतो तेव्हांच मनाशी योजलेल्या अपेक्षित अशा उद्दिष्ट व ध्येयापर्यंत पोहोचता येते. परिपूर्णतेतूनच उत्कृष्टतेचे शिखर गाठता येते आणि अंतिम लक्ष्याला स्पर्शही करता येतो. ही परिपूर्णता गाठण्याची अचूक प्रमाण, अचूक वेळ आणि अचूक साधन ही माध्यमे आहेत. यांचा त्रिवेणी संगम जिथे होतो तिथे मनातल्या स्वप्नांची भव्यता प्रत्यक्षात साकारताना व सत्यात उतरताना दिसते. शेतक-यांना याचा अनुभव व दर्शन रोज घडू शकते. कारण शेतातली पिके सजीव असतात; जितीजागती असतात. त्यांना भावभावना आणि संवेदना असतात. त्या निरनिराळ्या माध्यमातून व विविध प्रकारे व्यक्त होत असतात. क्षणाक्षणाला प्रकट होणारी ही व्यक्त आणि अव्यक्त रूपे समजून घेऊन, डोळयांच्या मठीत साठवून, त्यांचे विश्लेषण संवाद व तर्काद्वारे करीत शेतकरी जी उपाययोजना करतो, मार्गक्रमणा करण्यासाठी जी पाऊले उचलतो ते त्याच्या अनुभवाचे, विचारांचे आणि मनात कुठेतरी खोलवर रुतून बसलेल्या बैठकीचे सार असते. या साराची महत्ता आणि यशस्वीता सिद्ध होण्यासाठी देखील परिपूर्ण व अचूक अशा सांगड तंत्राची आवश्यकता असते. अशी जी अनेकविध तंत्रे शेतकरी निरनिराळ्या पिकांमध्ये वापरतो त्यातल्या ठिबक संच आणि फर्टिगेशन या तंत्राचा विचार आपण या संपादकीय मधून करणार आहोत.

जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष भवरलालजी जैन यांनी १९८७ मध्ये पहिल्यांदा भारतात ठिबक सिंचनाचे तंत्रज्ञान आणले. या तंत्रज्ञानासाठी लागणा-या साहित्याची उदा. ठिबकच्या नळ्या, ड्रीपर, फिल्टर, टाक्या वगैरे. निर्मिती करून ते मोठ्या महत्प्रयासाने शेतक-यांपर्यंत पोहोचविले. या ठिबक सिंचन तंत्रामुळे पाण्याच्या वापरात ५०ते ६० टक्के बचत झाली. पण जैन कंपनीने जेव्हा द्रवरूप रासायनिक खते परदेशातून आणून व नंतरच्या काळात पाण्यात

डॉ. सुधीर भोंगळे
संपादक

संपादकीय

विरघळू शकतील अशी विद्राव्य खते आणून ती ठिबक सिंचनामधून थेट पिकांच्या मुळांना देण्याचे तंत्र विकसीत केले तेव्हाच तंत्रज्ञानाला परिपूर्णता आली. ऑटोमेशन (स्वयंचलिकरण) तंत्रज्ञानाने या परिपूर्णतेवर चार चाँद लावले. त्यामुळे फर्टिगेशन तंत्राचा नावलौकिक देशभर पसरून शेतक-यांमध्ये या तंत्रज्ञानाबद्दलची विश्वासार्हता व आपुलकी वृद्धींगत झाली. पण सरसकट सर्व शेतक-यांनी अजूनही ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन या तंत्राचा स्वीकार केलेला दिसत नाही ही वस्तुस्थिती आपण मान्य केली पाहिजे. वास्तविक सर्व शेतक-यांनी सर्व पिकांमध्ये या तंत्रज्ञानांचा स्वीकार केलाच पाहिजे. त्याशिवाय जागतिक बाजारपेठेतील शेतीमाल निर्यातीचे युद्ध आपण सक्षमपणे लढून जिंकू शकणार नाही आणि देशांतर्गत बाजारपेठेतील जीवघेण्या स्पर्धेत ही टिकूही शकणार नाही.

फर्टिगेशन म्हणजे काय ?

भारतातील सर्वच्या सर्व (शंभर टक्के) शेतक-यांना फर्टिगेशन हा शब्द व ही संकल्पना पूर्णपणे अवगत आहे व समजलेली आहे असा दावा आजतरी आपण करू शकत नाही. ठिबक संचामधून पिकांना दिल्या जाणा-या पाण्यातून

द्रवरूप किंवा पाण्यात विरघळू शकतील अशी विद्राव्य खते देणे म्हणजे 'फर्टीगेशन' अशी सर्वसाधारणपणे व सर्वांना समजेल अशी व्याख्या केली जाते. पण ही व्याख्या अचूक, परिपूर्ण व संकल्पनेचा गाभा पूर्णपणे स्पष्ट करणारी नाही. 'फर्टीगेशन' या शब्दाची व्याप्ती ठिबक संचामधून खते देण्यापुरती मर्यादित नाही. ही संकल्पना पूर्णपणे समजण्यासाठी त्याच्याशी संबंधित असलेल्या अन्य अंगांचा व घटकांचाही विचार करणे क्रमप्राप्त आहे. त्यामुळे फर्टीगेशन या शब्दाचे थोडे अधिक स्पष्टीकरण केले तर वाचकांना लेख वाचताना सुलभता जाणवेल. ज्याप्रमाणे ठिबक सिंचनामध्ये रोपाच्या किंवा पिकाच्या, झाडाच्या मुळाशी पाणीपुरवठा केला जातो. त्यामुळे पाणी वाया जात नाही, पाण्यात ५० ते ६० टक्के बचत होऊन कमी पाण्यात अधिक उत्पादन मिळू शकते. तसेच, पूर्वी शेतात पिकाच्या वाढीसाठी खताची फवारणी केली जात असे. त्यात वाया जाणा-या खताचे प्रमाण निम्म्याहून अधिक असायचे. काही जण घमेल्यात खत घेऊन हाताने पिकाच्या मुळाशी टाकायचे किंवा मुठीने फिसकारून टाकायचे. पण त्यातही खत वाया जाण्याचे प्रमाण जास्तच असायचे. किंबहुना आजही बरेच शेतकरी हाताने खते फेकून टाकण्याचे प्रमाण अधिक असल्याचे दिसते. यात शेतक-याचे नुकसान असून रासायनिक खते वाया जाण्याचे प्रमाणही अधिक आहे. या खर्चाला आळा बसावा आणि खताचा आवश्यक तेवढाच वापर व्हावा म्हणून कृषी संशोधकांनी व तज्ज्ञांनी ठिबक सिंचनामधून थेट पिकाच्या मुळाशी खत कसे गरजेप्रमाणे देता येईल, ते वाया जाणार नाही याचा विचार केला व त्यासाठी फर्टिगेशनचे तंत्र विकसीत केले. यात पिकाच्या वाढीस आवश्यक असलेली पोषणमूल्यद्रव्ये द्रवरूप स्वरूपात पिकाच्या मुळाशी दिली जाऊ लागली तसेच, रोपांना इंजेक्शनद्वारे पोषणमूल्ये दिली जाऊ लागली. त्यामुळे वाया जाणाऱ्या व अनावश्यक खर्च वाढविणा-या खताचे वा पोषणमूल्यद्रव्याचे प्रमाण अगदी शून्यावर आले. या प्रक्रियेला' फर्टिगेशन' म्हटले जाते.

व्याप्तीचा संक्षिप्त आढावा

फर्टिगेशन या संकल्पनेचा सारांश ठिबक संचामधून खते देण्यापुरताच मर्यादित नाही. या संकल्पनेची व्याप्ती खोलात जाऊन तपासायची झाल्यास त्याची सुरुवात माती आणि पाण्याचा दर्जा तपासणी व गुणवत्ता निश्चितीपासून सुरू होते.

ठिबक व फर्टिगेशनची सांगड भवरलालजींच्या दूरदृष्टीचे फलित!

नवीन तंत्रज्ञानाची भविष्यकाळाशी कशी सांगड घालावी याची जाणीव ज्याला अगोदरच होते आणि दूरदृष्टीने जो अचूक समन्वय घालून व्यवस्थित घडी बसवितो त्याला द्रष्टा म्हणतात. ही द्रष्टा दहा लाखात एखादाच जन्माला येतो असे आजपर्यंत आपण ऐकत आलो आहोत. जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष भवरलाल जैन हे शेती व उद्योग क्षेत्राची अतिशय उत्तम सांगड घातलेले असेच एक द्रष्टे होते. भारतातील ठिबक सिंचनाची मुहूर्तमेढ रोवताना त्यांनी शेतकऱ्यांना ठिबक सिंचनाबरोबरच फर्टिगेशनचे तंत्रज्ञानही उपलब्ध करून दिले. यासाठी भारतात सर्वप्रथम परदेशातून त्यांनी द्रवरूप व पाण्यात विरघळणारी विद्राव्य खते आणली. जवळपास ५-६ वर्षे त्यांनी शेतकऱ्यांना ही खते उपलब्ध करून दिली. त्यामुळे ठिबक व फर्टिगेशन या दोन्ही तंत्रज्ञानाचे उद्गाते व प्रवर्तक म्हणून आपल्याला भवरलाल जैन यांचेच नाव घ्यावे लागते. भविष्यात फर्टिगेशनला जे महत्व शेतीक्षेत्रात प्राप्त होणार आहे त्याची चुणूक १९९० च्या सुमारासच मोठ्या भाऊंच्या दृष्टीत आली होती. आज आपण त्याचे महत्व जाणतो. ३५ वर्षांपूर्वी भाऊंनी ते ओळखले. केवढी ही दिव्यदृष्टी !

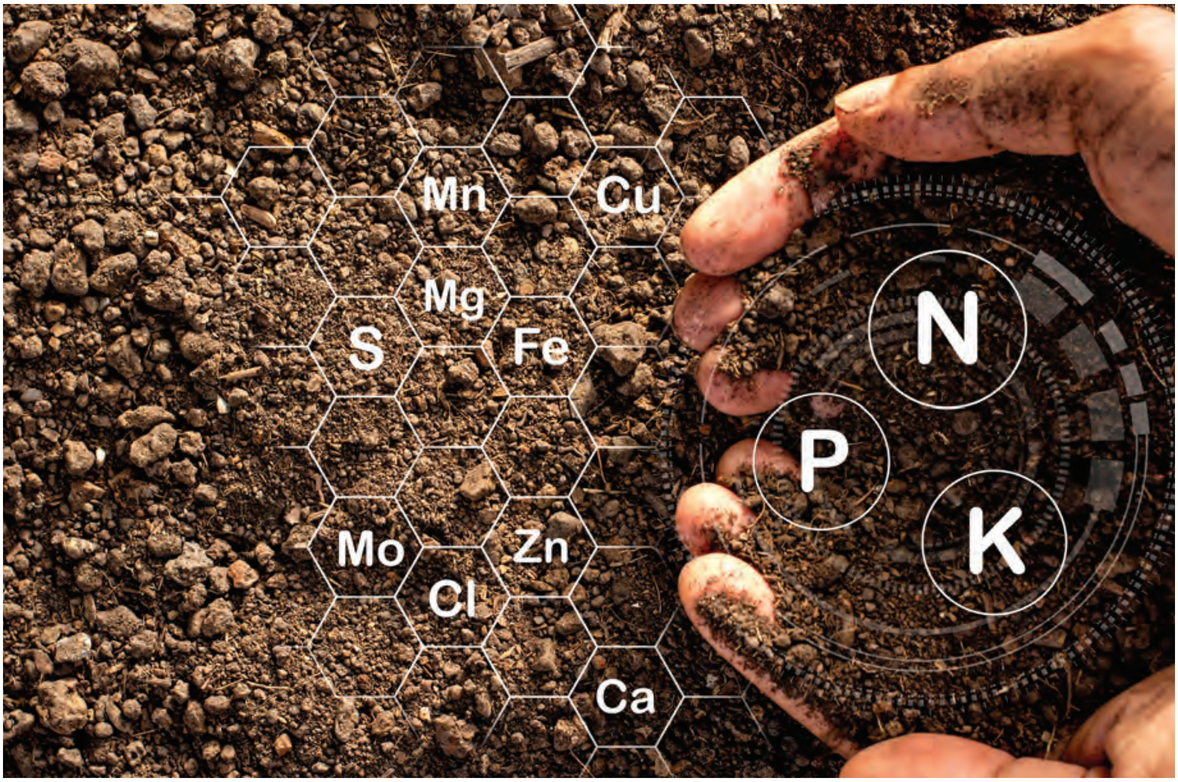
ती हवामान बदलाच्या स्थितीमुळे पिकांच्या होणाऱ्या रोजच्या गरजांच्या बदलांपर्यंत जाऊन पोहोचते. यामध्ये अनेक टप्पे, प्रवाह व नानाविध कारणे आहेत. निसर्ग हा सतत बदलता असल्यामुळे हवामानात, वातावरणात, तापमानात जे मोठ्या प्रमाणात चढ-उतार व बदल होतात त्यांचा परिणाम पिकांवर, झाडांवर, वनस्पतींवर इतकेच काय शेतातल्या मातीवरही होत असतो. या सर्व गोष्टीचा फर्टिगेशन या संकल्पनेशी निकटचा संबंध आहे. त्या लक्षात घेऊनच खते देण्याची वेळ, प्रमाण, पिके, कोणती खते द्यायची हे सगळे निश्चित करावे लागते. ऑटोमेशन केलेले असेल तर हे काम अधिक सोपे

कांदा पिकाला ठिबक सिंचनाद्वारे फर्टिगेशन करण्यासाठी शेतात उभी केलेली यंत्रणा

होते. कारण संगणक व सेन्सर्स पिकाच्या कमतरतेची वा गरजेची अचूक माहिती देतात. त्यामुळे सगळ्या शेताला व शेतातील सगळ्या पिकांना खते, औषधे, पाणी देण्याची गरज नसते. पिकाची नेमकी गरज ओळखून ती भागविणे हे यात अभिप्रेत आहे. सुपीक आणि काळी कसदार जमीन हे दोन अत्यंत महत्वाचे घटक समाज व संस्कृतीच्या स्थिर विकासासाठी प्राचीन काळापासून जबाबदार आहेत. पर्यावरण कार्यपद्धतीतील मध्यवर्ती स्तंभ या नात्याने, सुपीक जमीन केवळ अन्नधान्य, फायबर व प्राण्यांच्या वाढीसाठीच महत्वाची असते असे नसून त्यामुळे पाणी व उर्जाही सुरक्षित राहते. जमिनीवरील एखाद्या झाडाला, रोपाला किंवा पिकाला आवश्यक असलेली पोषणद्रव्ये पिकाच्या गरजेनुसार, योग्य प्रमाणात, योग्य वेळेला आणि समतोल प्रमाणात व एकमेकांशी समन्वय साधित पुरविण्याची क्षमता किती आहे, यावर त्या जमिनीची सुपीकता अवलंबून असते.

जगाची लोकसंख्या झपाट्याने व सातत्याने वाढत आहे. या वाढत्या लोकसंख्येची अन्नधान्याची गरज भागविण्यासाठी उत्पादनात वाढ करणे आवश्यक आहे. ती कशी करायची हे सर्वच राष्ट्रांपुढे आव्हान आहे. भारतासारख्या देशाला तर उत्पादन आणि उत्पादकता दोन्हीही वाढीचे आव्हान आहे. त्यातही नीट बारकाईने पाहिले तर फळे, भाजीपाला, फुले व नगदीच्या पिकांसाठी ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन तंत्राचा वापर काही प्रमाणात होताना दिसतो. पण अन्नधान्याच्या पिकांसाठी निदान भारतात तरी ठिबक आणि फर्टिगेशन या दोन्हीचा वापर नगण्य आहे. किंबहुना नसल्या सारखाच आहे. त्यामुळे आपल्यासारख्या देशाला अनधान्य उत्पादन व

उत्पादकता वाढीचे आव्हान फार गांभीर्याने घ्यावे लागणार आहे. कारण २०३० साली आपल्या देशाची अन्नधान्याची गरज ३६० दशलक्ष टनांची आणि २०५० साली ५०० दशलक्ष टनांची असणार आहे. आपण आत्ता (२०२२) २६५ दशलक्ष टनापर्यंत पोहोचलो आहोत. आपल्याला अजून २३५ दशलक्ष टनांचा पल्ला गाठायचा आहे. हातात वर्षे फक्त २७ आहेत. दिवसेंदिवस शेतीची जमीन आणि सिंचनाचे पाणी कमी कमी होत असून जमिनी खराब होण्याचे प्रमाणही वाढते आहे. या पार्श्वभूमीवर आव्हानांचा समर्थपणे मुकाबला करावयाचा आहे. इथे सिंचन व फर्टिगेशनची भूमिका फार महत्वाची आहे. स्वीकार होताना दिसत नाही. आजही बहुतांश अन्नधान्य उत्पादक शेतकरी पाटाने, प्रवाही पद्धतीने पाणी देऊन हातानेच रासायनिक खते फेकताना दिसतात. हे चित्र दुर्दैवी असले तरी वस्तुस्थिती आहे. इथे सर्वप्रथम शेतक-याची मानसिकता बदलावी लागणार आहे. त्याच्यात परिवर्तन घडवून आणण्याचे आव्हान आपल्यासमोर आहे. त्यादृष्टीने फर्टिगेशनची आवश्यकता, त्याचे तत्व, त्याचे होणारे परिणाम, त्यापासून होणारे फायदे आणि त्याला असणा-या मर्यादा या अंकातील विविध लेखांमधून आपल्यापुढे ठेवण्यात आल्या आहेत. या संदर्भात कोणकोणत्या दक्षता घेतल्या पाहिजेत,



अन्नधान्याच्या (उदा. गहू ज्वारी, बाजरी, तांदूळ, रागी, मिलेट, बार्ली, वरई, नाचणी व इतर भरडधान्ये) पिकांसाठी ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन हे आज जवळपास कुठेही अस्तित्वात नाही. जैन इरिगेशनने भात, गहू ही पिके ठिबकवर घेण्याचा प्रयोग सातत्यानं जळगावच्या जैन हिल्सवर आणि देशातील काही कृषि विद्यापीठांमध्ये व संशोधन संस्थात चालविलेला आहे. पण शेतक-यांकडून त्याचा फारसा व मोठ्या प्रमाणावर याचीही माहिती नमूद करण्यात आली आहे. द्राक्ष, डाळिंब, केळी, बटाटा, कापूस, मका, संत्रा व मोसंबी, रोपवाटिकेमधील रोपे या सर्वासाठी फर्टिगेशन कसे करावे हे निरनिराळ्या विषयातील पिकतज्ञांनी मुलाखत व लेखातून अंकात मांडले आहे. हे सर्व वाचल्यानंतर 'फर्टिगेशन' या पंचाक्षरी अक्षरांची व्याप्ती किती मोठी आहे हे आपल्या लक्षात आल्याशिवाय राहणार नाही.

अचूकता हाच फर्टिगेशनचा आत्मा

कोणत्याही पिकाला त्याच्या गरजेपेक्षा जास्त काहीही दिलेले चालत नाही आणि कमी पडलेलेही सहन होत नाही. कमी-जास्तपणाची झलक व त्यासोबत येणारी नाराजी पिके लगेच दर्शवितात. त्यांना सर्व काही (उदा. पाणी, खते, अन्नघटक म्हणजे एन.पी.के., दुय्यम अन्नघटक आणि सूक्ष्म अन्नद्रव्ये (मायक्रोन्यूट्रीयंट), कीडनाशके व बुरशीनाशके, मित्र जीवाणू व कीडी वगैरे.) प्रमाणातच हवे असते. म्हणजे एक प्रकारे प्रिसीजन फार्मिंग मधला अचूकता हा जो घटक आहे तो फर्टिगेशन तंत्राचा आत्मा आहे. याची सुरुवात पिकाची लागवड करण्यापूर्वी आपण जे माती परीक्षण व पाणी तपासणी करतो त्यापासून होते. या परीक्षणानंतर कोणत्या घटकांची कमतरता वा उणीव आहे हे लक्षात घेऊन त्याची पूर्तता केली जाते. त्यानंतरच पाभरीवर मूठ चढविली जाते. पाण्यातील घटकांचे कमी-जास्त प्रमाण लक्षात घेऊन त्यावर योग्य ती प्रक्रिया केली जाते. जमिनीत वाफसा स्थिती कायम असेल तर पिकांची मुळे पाण्याच्या माध्यमातून खतांचे म्हणजे अन्नद्रव्यांचे त्वरित शोषण करू शकतात. त्यांचा वापर करून मुळे झाडाला वा पिकाला ताजेतवाने, सुदृढ, उत्कृष्ट व जोमदार ठेवू शकतात. याचा परिणाम उत्पादन व उत्पादकता वाढीवर होतो. शेतीतील अचूकता आणि सुरक्षित लागवड या दोन गोष्टी पिकाच्या घटत्या क्षेत्रात व घटत्या उत्पादनावर निश्चित मात करू शकतात. घटत्या उत्पादनाचा परिणाम उत्पादन खर्च वाढण्यावर होतो. उत्पादन खर्च वाढला आणि नफ्याचे प्रमाण कमी झाले किंवा तोटा आला तर शेतकऱ्यांचा ते पीक पुन्हा लावण्याकडे कमी कल राहतो. कोणताही शेतकरी तोटा वा नुकसान व्हावे म्हणून शेती करीत नाही. फायदा वा नफा मिळावा, जास्तीचे उत्पन्न मिळावे हीच त्याची कष्टांमागील प्रेरणा असते, कष्ट करून जास्तीचे पैसे मिळावेत ही अपेक्षा त्याने बाळगली तर त्यात चुकीचे काहीच नाही.

द्रवरूप नॅनो युरिया फवारणीसाठी उपयुक्त

रासायनिक खतांची गरज पिकांना व त्याच्या मुळांना असते, मातीला नसते. म्हणून ठिबक संचामधून द्रवरूप खते सोडून ती थेट मुळांनाच पुरविण्यासाठी फर्टिगेशनचे तंत्र विकसीत करण्यात आले आहे. पिकांना नत्राची फार गरज असते. युरिया वापरून ती भागविली जाते. बऱ्याचदा हाताने टाकलेला युरिया वाया जातो. तो पिकांना मिळत नाही. म्हणून आता नव्यानेच इफको कंपनीने द्रवरूप स्वरूपात नॅनो युरिया बनविला आहे. यात चार टक्के नायट्रोजन आहे. ३०ते ३५ नॅनोमिटर एवढा पार्टिकल्सचा आकार आहे. ४५ किलोची युरियाची गोणी वापरण्याऐवजी अर्धा लिटरची बाटली पुरेशी होते. २ ते ४ मिली प्रती लिटर पाण्यात ते मिसळून पानावर फवारायचे. अर्धा लिटरच्या बाटलीची किंमत २२५ रुपये आहे. हाताने जो युरिया टाकला जातो त्यातला ३० टक्के पिके वापरतात आणि ७० टक्के वाया जातो. युरियाच्या एका ४५ किलोच्या गोणीमागे केंद्र सरकार १३००ते १४०० रु. सबसिडी देते. देशात दरवर्षी ३५० लाख टन युरिया विकला जातो. म्हणजे जवळपास ६० हजार कोटी रु. सबसिडी युरियासाठी दिली जाते. मागील वर्षी काढलेला या द्रवरूप युरियाच्या दोन कोटी बाटल्या विकल्या. घनरूप युरियाचे जे तोटे आहेत, ते द्रवरूप युरियाचे फायदे आहेत. नॅनो द्रवरूप युरियाच्या वापराद्वारे पारंपारिक नत्रयुक्त खतांचा वापर ५० टक्यांपर्यंत कमी करता येऊ शकतो. दोन वेळेस यांची फवारणी करायची. पहिली फवारणी बी उगवल्यानंतर ३० ते ३५ दिवसांनी म्हणजे फुटवे निघण्याच्या अवस्थेत आणि दुसरी फवारणी फुल निघण्याच्या ७ ते १० दिवस अगोदर करावी. फवारणी सकाळी किंवा सायंकाळी करावी.

ठिबक सिंचनामुळे पिकांच्या मुळांशी कायम ओलावा व वाफसा स्थिती टिकून राहते.

या कष्टाला अचूकतेची जोड असेल तर यशाचे व यशस्वीतेचे शिखर गाठणे सहज शक्य होते. अचूकतेमुळे नुसतेच पाणी वाचते असे नाही. ठिबकमुळे पाण्याच्या वापरात ५० ते ६० टक्के बचत होते. बचत झालेले पाणी अन्य क्षेत्राला व अन्य पिकांना सिंचनासाठी वापरता येऊ शकते. त्यामुळे ओलिताचे क्षेत्र वाढून उत्पादन व उत्पादकता वाढते. ठिबक संचामधून रासायनिक खते दिल्यामुळे पिकाच्या गरजेइतकाच खतांचा वापर होतो. मुळाशी खते पडल्याने ती लगेच शोषून वापरली जातात. हाताने खते फेकली तर जास्त खत लागते. ते अनावश्यक ठिकाणी पडून वाया जाते. बऱ्याचदा ६० ते ७० टक्के हाताने टाकलेली खते पाण्याबरोबर वाहून जातात किंवा जमिनीत पडून राहतात. त्याचा विपरीत परिणाम पाण्याच्या आणि मातीच्या गुणवत्तेवर होतो. पाण्यातले प्रदूषण वाढते. मातीतले क्षार वाढतात. शेतीतील अचूकतेचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे, क्षमतेचा शक्य तितका जास्तीत जास्त वापर करून उत्पादन वाढविणे होय. विशेषत: पाणी आणि खत. रासायनिक खते योग्य प्रमाणात घेऊन ती पाण्यात विरघळविली जातात आणि सिंचन बंद करण्याच्या अगोदर साधारणपणे शेवटच्या १५-२० मिनिटात ठिबक संचाद्वारे ती खते पिकांच्या मुळाशी सोडली जातात. जेणेकरून जमीन अगोदर ओली झालेली असल्यामुळे व वाफसा स्थिती शेतात असल्यामुळे पिकाच्या मुळांना ती खते व अन्नघटक लगेच उचलणे सहज शक्य होते. त्यामुळे खत वाया जाण्याचे प्रमाण अगदी शून्यावर येऊ शकते. खताचा वापर कमी होतो. खर्च कमी येतो. खते वाया जात नाहीत. या पद्धतीने पिकाच्या मुळाच्या क्षेत्रात योग्य वेळेला आवश्यक त्या प्रमाणात पोषणमूल्ये व पाणी शोषले जाऊन पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाबरोबर ते पिकाला हमखास मिळाल्याने पाणी, खते यांची वाढलेली कार्यक्षमता उत्पादन व उत्पादकतावाढीस मोठे सहाय्य करते. खताची ही वाढलेली उत्पादकता फर्टिगेशनला पूरक ठरते.

फर्टिगेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या खताची निवड करताना प्रामुख्याने पुढील चार मुख्य घटकांचा विचार केला जातो. ते घटक पुढीलप्रमाणे-

१) पिकाचा प्रकार (स्वरूप) व त्याच्या वाढीचे टप्पे -

२) मातीचा दर्जा व प्रकार

३) पाण्याचा दर्जा

४) खताची उपलब्धता व त्याची किंमत

खताची अतिशुद्धता आणि त्याची विद्राव्यता यामुळे

द्रवरूप खतांची किंमत आर्थिक परताव्याच्या तुलनेत स्वस्त

परदेशातून आपण आयात करीत असलेली विद्राव्य खते ही खूप महाग असली तरी त्यांचा कार्यक्षम व काटकसरीने आणि गरजेइतकाच वापर केला तर त्यातून जे फायदे मिळतात त्यामुळे खताची बाटली महाग वाटत नाही. बरेच द्राक्ष बागायतदार यासंबंधीचा अनुभव सांगतात. उदा. १९०५ साली नॉर्वे देशात स्थापन झालेली यारा कंपनी. त्यांच्याकडून पावडर फॉर्ममध्ये आपण द्रवरूप खते (म्हणजे पाण्यात विरघळणारी) आयात करतो. याराची तीन प्रकारची विद्राव्य खते आहेत. १) टेरा डेल्टा स्प्रे रेंज - यामध्ये ११:४०:११, १८:१८:१८ ५:९:३५ आणि १४:५२:९ या खतांचा समावेश आहे. २) टेरा क्रिस्टा - यामध्ये MAP, Mkp Sop आणि पोटॅशियम नायट्रेट यांचा समावेश आहे. ३) यारा रेगा - यामध्ये १७:०:१७ आणि १२:०:२३ यांचा समावेश आहे. याशिवाय फवारणीसाठी झिंकट्रॅक, बोरट्रॅक, सेमिफॉस, बायोट्रॅक स्टॉपीईट बडविल्डर ही पावडर स्वरूपातील खते उपलब्ध आहेत. ती पाण्यात विरघळतात. प्रति महिना एकरी २५ किलो वापर करावा. फवारणीचे प्रमाण १५ मिली प्रति एक लिटर पाण्यात मिसळून दर १५ दिवसांनी फवारावे. या खताच्या २५ किलोच्या बॅगचा दर तीन ते साडेपाच हजार रूपये इतका असून, एक लिटर द्रवरूप खत बाटलीची किंमत एक ते दिड हजार रूपये आहे. द्रवरूप व विद्राव्य खते ही थेट पिकालाच जात असल्यामुळे उत्पादन व उत्पादकता तर वाढतेच व मालाची गुणवत्ताही अप्रतिम होते. त्यामुळे जास्तीचा भाव मिळून नफ्याचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे खताची किंमत मग नगण्य वाटते.

संपूर्ण देशभर खताच्या वापरात असमानता दिसून येते. खताला पिकाचा कमी प्रतिसाद हा असमतोल खत वापरामुळे होतो. परिणामी, खताचा वापर आणि संभाव्य उत्पादनात कमतरता व कमकुवतपणा दिसून येतो. पिकाच्या प्रत्येक टप्प्यात त्यामुळे पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांची गरज कमी कमी होत जाते. पाण्यात विरघळणारी काही विद्राव्य खते भारतात बनतात, परंतु पूर्णपणे द्रवस्वरूपात असणाऱ्या पातळ पाण्यासारख्या खतांसाठी आपण आजही परदेशावरच अवलंबून आहोत. ही द्रवरूप खते आपल्याला आयात करावी लागतात. परदेशातली पिके, माती, हवामान, पाणी हे आपल्यापेक्षा निराळे आहे. त्यांच्या गरजेनुसार त्यांनी खताच्या मात्रा बनविल्या आहेत. त्या आपल्याकडे जशाच्या तशा लागू होत नाही. त्यामुळे बऱ्याचदा त्यांची खते जशीच्या तशी आपण वापरणे हे उपयुक्त व फायद्याचे ठरेल हे सांगता येत नाही. पिकाच्या अनेक गरजांचा विचार करून त्यांनी सर्व घटक एकत्रितपणे मिळतील अशा प्रकारची सिंगल (एकच) खतेही तयार केली आहेत. ती आपल्यासाठी फायदेशीर ठरतीलच असा दावा आपण करू शकत नाही. म्हणून आपण स्वत: अधिक अभ्यास व संशोधन करून आपल्या गरजेनिहाय द्रवरूप, विद्राव्य व इतर रासायनिक खतेही बनविणे गरजेचे आहे. सेंद्रीय खते आणि स्लरीही आपण ठिबक संचामधून फर्टिगेशन म्हणून देवू शकतो. काही शेतकरी तसे करीतही आहेत. पण त्यांची संख्या तुलनेने नगण्य आहे. यातही आपल्याला बरेच काम करण्याची संधी आहे.

खते वापरामुळे पिकांची वाढ समाधानकारक होत असली तरी ज्या पिकांना खते मिळतात व मुळे खत शोषूण घेतात त्यांची वाढ चांगली होते. ज्या पिकाची मुळे काही कारणांमुळे खते उचलत नाहीत त्यांची वाढ समाधानकारक होत नाही. त्यामुळे एकाच शेतात पिकाची वाढ निरनिराळ्या प्रकारची झाल्याचे आपल्याला दिसते. हाताने फेकल्या गेलेल्या शेतात तर हे प्रमाण प्रकर्षाने दिसून येते. खताच्या असमान व असमतोल वापरामुळे खत आयातीचे प्रमाण वाढते. बऱ्याचदा खताच्या आयातीवर विसंबून राहणे हे ही देशाच्या आत्मनिर्भरतेसाठी व स्वयंपूर्णतेकरीता धोक्याचे असते. पिकांना मिळणारा खताचा प्रतिसाद त्याच्या असमान वापरामुळे कमी कमी होत जातो व खताचा वापर आणि उत्पादनातील दुवा कमकुवत होत जातो. त्यासाठी पाण्यात

खताच्या विरघळण्याचे प्रमाण पिकाच्या वाढीनुसार समतोल असणे आवश्यक असते.

ठिबकला जोड फर्टिगेशनची हवी

शेतकऱ्याला कमी खर्चात अधिक व गुणवत्तापूर्ण उत्पादन घ्यावयाचे असेल तर नुसता ठिबक संच बसवून उपयोग नाही. ठिबकला फर्टिगेशन तंत्राची म्हणजे ठिबक संचामधून सर्व प्रकारची खते पिकांना देण्याची व्यवस्था करायला हवी. मागील ३५-३६ वर्षात देशात सुक्ष्मसिंचनाचा मोठ्या प्रमाणावर प्रसार झालेला असला तरीही शंभर टक्के शेतकऱ्यांनी हे तंत्रज्ञान स्विकारले आहे असे दिसत नाही. या आधुनिक तंत्रज्ञानाची महत्ता व गुणवत्ता बहुतेकांना माहिती झाली आहे पण त्या तुलनेत स्विकारार्हता फार मोठी व समाधानकारक आहे असे म्हणणे धाडसाचे आहे. फर्टिगेशनचा विषय तर आणखीन दूरवरच आहे. ठिबक संचाच्या वापराइतकेच किंबहुना काकणभर अधिक महत्व फर्टिगेशनच्या वापराला देखील आहे. पण बऱ्याच शेतकऱ्यांनी अजून ते समजून घेतलेले दिसत नाही. ज्या शेतकऱ्यांनी ही दोन्ही तंत्रज्ञाने स्विकारून त्यांची उत्तम सांगड घातली त्यांनी उत्पादन व उत्पादकतेचे नवनवे विक्रम स्थापित केले आहेत. त्यांचे हे प्रयोग व प्रयत्न पाहून तरी उर्वरीत शेतकऱ्यांनी काही एक बोध घ्यायला हवा.

ठिबक संचाच्या मदतीने फर्टिगेशन करून गादीवाफ्यावर घेतलेल्या भाजीपाला पिकाला नजर लागावी अशा पद्धतीने एकसारखी वाढ झाली आहे.

ठिबक इतकेच फर्टिगेशनही उदबोधक आणि पर्यावरणासाठी सुरक्षित अशा प्रकारचे आहे. कारण हाताने किंवा यंत्राने जमिनीवर टाकल्या जाणाऱ्या घनरूप खतांपेक्षा विद्राव्य रासायनिक खते आणि सेंद्रीय खतांचे अर्क यांचे वेगाने विघटन होऊ शकते. झाडांची व पिकांची मुळे द्रवरूप खते त्वरेने घेत असल्यामुळे अपेक्षित सुधारणा लगेच घडवून आणता येतात. सेंद्रीय खते गाळूणही देता येतात. अनेक प्रयोगांमधून असे दिसून आले आहे की, ठिबक संचामधून विद्राव्य खते दिली तर खतांमध्ये ५० ते ६० टक्के बचत होते. आपल्याला पाणी तरी निसर्गाकडून फुकटात किंवा नाममात्र किंमतीत (उदा. पाणीपट्टी, वीजबिल, पाईपलाईन, ठिबक याचा खर्च) मिळते. पण खते विकतच घ्यावी लागतात. त्यासाठी मोठी किंमत मोजावी लागते. त्यामुळे खतांवरचा खर्च कमी करण्यासाठी आवश्यक तेवढाच वापर केला पाहिजे. गरजेपेक्षा जास्तीचा वापर टाळला पाहिजे आणि खताची कार्यक्षमता पूर्णपणे कशी वापरली जाईल याकडे लक्ष दिले पाहिजे.

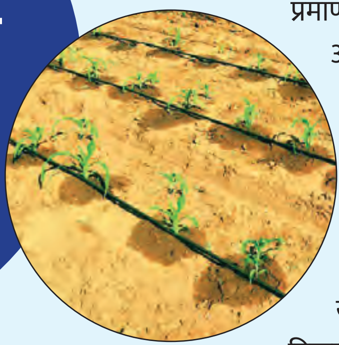
अनावश्यक खते वापराने पर्यावरणाचे प्रदूषण

पिकांच्या गरजेपेक्षा जास्त खते वापरली आणि पारंपारिक पद्धतीने हाताने ती फेकून दिली तर ती वाया जाण्याचे व खर्च वाढण्याचा धोका तर आहेच. पण त्यापेक्षाही अधिक

महत्वाचा धोका पर्यावरणाला पोहचतो. माती, पाणी आणि हवा या तीनही घटकांमधील प्रदूषण यामुळे वाढीला लागते. त्याचा परिणाम अखेरीस मानवाच्या आरोग्यावर होतो. आज काल कॅन्सरचे प्रमाण खूप मोठ्या प्रमाणावर वाढू लागले आहे. यामागे रासायनिक खते व रासायनिक औषधांचा अतिवापर असे कारण सांगितले जात आहे. त्याबाबत शास्त्रज्ञ व तज्ञ अधिक माहिती सांगू शकतील. पण आपल्या शेतकऱ्यांच्या हाती निदान एक महत्वाची गोष्ट आहे ती म्हणजे खते व औषधे यांचा काटेकोरपणे, काळजीपूर्वक, गरजेइतकाच व शक्यतो ठिबक व फवारा संचामधून वापर करणे.

हाताने वरून फेकल्या जाणाऱ्या खतांचे जमिनीत स्थिरीकरण (फिक्सेशन) होते. उदा. सिंगल सुपर फॉस्फेट. ज्या जमिनीत मुक्त कॅल्शियमचे प्रमाण जास्त असेल तिथे फॉस्फेट साचून राहते किंवा ज्या जमिनीत मुक्त एल्युमिनियम किंवा मुक्त लोह यांचे प्रमाण अधिक आहे तिथे फॉस्फेटचे स्थिरीकरण वेगाने होते आणि ते जमिनीला, पिकांना उपलब्ध होत नाही. त्यामुळे फॉस्फरसची अनुपलब्धता जाणवते किंवा ते वारंवार टाकावे लागते. मग अशा जमिनीत स्थिरीकरण होते म्हणून फॉस्फरस विरघळविणारे, तसेच पोटॅशियम जिथे स्थिर होते तिथे त्याचे चलन करणारे (मोबिलायझर) किंवा झिंकसाठी जीवाणू वापरून प्रयत्न करावा लागतो. पारंपारिक पद्धतीने टाकलेली खते पर्यावरणाच्या प्रदूषणाला कारणीभूत ठरतात. ती योग्य प्रमाणात दिली तर प्रदूषण वाचणार आहे. यातून खतांचा वापर निम्म्याने कमी करता येईल. आर्थिक बोजा व उत्पादन खर्चही कमी होईल. त्यामुळे माल विक्रीची स्पर्धा करणे सुलभ होईल. शेतकऱ्याचे नफ्याचे प्रमाण वाढेल. यासाठी केवळ ठिबक सिंचनाचा प्रसार व प्रचार होऊन चालणार नाही. फर्टिगेशनची जोड त्याला दिली तरच पाणी, खते यावरचा खर्च कमी होऊ शकतो.

झाडाच्या गरजेचा अभ्यास व हिशेब करूनच खते द्यावीत.



प्रचंड खते वापरली आणि हाताने ती रानात फेकली म्हणजे पीक अतिशय उत्तम येईल हा शेतक-याचा गैरसमज आहे. उलट अतिखत वापरामुळे जमिनीचा पोत बिघडेल. ते जमिनीत साठून स्थिर होईल. क्षारांचे प्रमाण वाढेल. शेतक-याचा खर्चही वाढेल तो अनुत्पादक ठरेल. म्हणून ठिबक संचामधून पिकाच्या मुळांना द्रवरूप खते देणे म्हणजे फर्टिगेशन करणे अत्यंत हितकारक आहे. तसा विचार करून बायोफॅक्टर इनपुटस् प्रा.लि. या कंपनीने नॅनो तंत्रज्ञानावर आधारित एन.पी.के. साठी काही द्रवरूप खते बनविली आहेत. सुरुवातीच्या काळात पिकाची वाढ व पोषण संतुलित प्रमाणात व्हावे म्हणून ८:८:८ हे खत बनविले आहे. फुले व कळीच्या अवस्थेत पिकाला नायट्रोजन व फॉस्फरसची अधिक आणि थोड्या प्रमाणात पोटॅशची गरज असते. म्हणून ११:११:०८ हे खत बनविले आहे. पिकाच्या पक्वतेच्या शेवटच्या अवस्थेत पोटॅशची गरज अधिक असते, त्यासाठी ६:०:१८ ही ग्रेड बनविली आहे. ठिबक संचाद्वारे एकावेळी प्रतिएकरी अडीच ते तीन लिटर खत वापरावे. ९५ टक्के खत झाड शोषून घेते. पाण्यात विरघळणारी १९:१९, १३:०:५ किंवा ०:०:५० या खतांच्या ग्रेडपेक्षा वरील खतांचे स्फटीक हे हजार पटीने लहान असतात. एका लिटर खताच्या बाटलीची किंमत दोनशे रुपये आहे. पाणी व मातीचा सामू बदलला तरीही ही खते उपलब्ध होतात. क्षारपड जमिनीसाठी बनविलेली ही खते २० टक्के पर्यंत उपलब्ध होतात. ती मातीत स्थिर होत नाहीत. पॉलिफॉस्फेटची चेन तयार केली असून एका मॉलिक्युलमध्ये १० मॉलिक्युलची क्षमता असते. त्यामुळे ठिबक संचावर क्षार जमा होत नाहीत. जमीन पांढरी पडत नाही. मुळांच्या समूह कक्षेत सर्व खते लगेच उपलब्ध होतात. झाडाच्या गरजेचा अभ्यास करूनच खते देणे शेतकऱ्यांच्या हिताचे असते

द्राक्ष बागेला ठिबक संचामधून केलेले फर्टिगेशन

फर्टिगेशनचे इतरही फायदे अधिक

खतांचा वापर कमी आणि थेट पिकांच्या मुळांना खताची उपलब्धता याशिवायही फर्टिगेशनचे इतरही काही फायदे आहेत ते पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

१) मजुरीच्या खर्चात बचत होते.

२) जमीन सपाटीकरणाचा खर्चही नाही.

३) बायोफर्टिगेशन - द्रवरूप जैव खते वापर सुलभ

४) पिकांचे संतुलित पोषण

५) हवामान बदलानुसार होणारी पाणी व खतांची गरज भागविणे सहज सुलभ व शक्य होते.

६) पिकास पाणी व पोषण ताणरहीत स्थिती राहते.

७) बदलत्या हवामानात पिक तग धरून राहते.

आपण फर्टिगेशन पिकाच्या ठराविक मुळांच्या कक्षेतच करीत असतो. ज्याला आपण योग्य कॉन्सट्रेशन असे म्हणतो. काही जमिनीत विपरीत घटक असतात. उदा. क्षारयुक्त जमीन. अशा जमिनीला सिंचनासाठी गोड पाणी वापरावे असे संकेत आहे. ठिबकद्वारे हे गोड पाणी मुळांपुरते दिले तर क्षारांचा परिणाम कमी व्हायला मदत होते. ठिबक व फर्टिगेशनमध्ये मुळांच्या कक्षेतच पाणी दिले जाते. त्यामुळे तण व इतर पिकांशी संबंधित असलेली तण वाढ (असोसिएटेड विड) मर्यादित ठेवता येते.

ठिबक सिंचनामुळे जमिनीत सतत ओलावा राहात असल्याने (वाफसा स्थिती व मायक्रोक्लायमेट) सूक्ष्म हवामान निर्माण होते. जमिनीचे तापमानही महत्वाचे असते. वाफसा स्थिती सतत टिकली पाहिजे. त्यामुळे जमिनीचे तापमान जास्त खाली जात नाही आणि लगेच वाढतही नाही. ते एकसारखे राहिल्याने उपयुक्त जीवाणू व उपयुक्त बुरशींची वाढ होते. जमिनीचे तापमान १० डीग्रीच्या खाली गेले तर अन्नघटक व पोषणमूल्य द्रव्यांची उपलब्धता कमी होऊ लागते. एकदम जास्त म्हणजे ३५ डीग्रीच्या पुढे गेले तर बाष्पीभवन वाढून उपयुक्त जीवाणू , बुरशींची संख्या कमी होते. ठिबक सिंचनामुळे रासायनिक खतांचे रूपांतर (विघटनाचे) करण्याचे काम जीवाणू करू शकतात. त्यामुळे उपयुक्त जीवाणू वाढणे हे शेतक-याच्या हिताचे असते. यासाठीच ठिबक व फर्टिगेशनची सांगड घालणे आवश्यक असून दर दोन-चार दिवसातून एकदा फर्टिगेशन करावे.

पर्यावरणाच्या दृष्टीने सर्व सजीव घटक संवेदनशील

झाले आहेत. युरियाची उपलब्धता ३० टक्यांच्यापुढे नसते. फॉस्फरची उपलब्धता २५ टक्क्यांच्या पुढे नसते. राहिलेला भाग पर्यावरणाशी संबंधित आहे. एकरी १६० टनापेक्षा अधिक उसाचे उत्पादन काढणारे इस्लामपूरचे श्री. अशोक खोत, श्री. सुरेश कबाडे, श्री. संजीव माने, श्री. रुपेश पाटील या सर्वांनी फर्टिगेशन तंत्राचा वापर करुनच हे यश प्राप्त केले आहे. त्यामुळे यापुढील काळात नुसता ठिबकचा प्रचार करण्यापेक्षा ठिबक बरोबर फर्टिगेशनच्या वापराचाही प्रचार केला पाहिजे.

काही चुकीचे गैरसमज

ज्या ज्या भागात पाण्याची कमतरता आहे, दुष्काळी वा अवर्षण प्रवण भाग आहे तिथेच ठिबक सिंचन वापरले पाहिजे आणि जिथे पाण्याची प्रचंड मुबलकता आहे, पाऊस भरपूर पडतो व बारमाही पाणी उपलब्ध आहे आणि कालवे व धरणातून सिंचनाची सोय आहे अशा भागात ठिबक सिंचन व फर्टिगेशनची काही आवश्यकता नाही असा बऱ्याच शेतकऱ्यांचा गैरसमज आहे. किंबहुना तो चुकीचाही आहे. पाणी वाचविणे हाच उद्देश केवळ डोळ्यांसमोर न ठेवता उत्पादन व उत्पादकता वाढविणे, उत्कृष्ट व निर्यातयोग्य गुणवत्तेचा माल तयार करणे, अधिक भावाने माल विकून जास्तीचा नफा मिळावा यासाठी दर्जेदार माल उत्पादित करणे आणि मुख्य म्हणजे प्रदूषण रोखून माती व पाण्याचा दर्जा टिकविणे व पर्यावरणाचे संरक्षण करणे ही सर्व उद्दिष्टे सतत डोळ्यांसमोर ठेवून ती साध्य करण्यासाठी ठिबक सिंचन व फर्टिगेशनची सांगड घालणे आवश्यक आहे. ५० टक्यांनी जरी प्रदूषण आपण कमी करू शकलो तर निसर्गाचे संवर्धन व संरक्षण केल्याचे पुण्य आपल्या पदरी पडेल. यापुढील काळात शेतीची जमीन वाढणार नाही आणि सिंचनाच्या पाण्याची कमतरता भासून अन्नधान्याची गरज तर वाढतच जाणार आहे. त्यामुळे हळूहळू सर्व पिके ठिबक, फर्टिगेशन, मल्चिंग या तंत्राखाली नेऊन आंतरपिकेही वाढवावी लागतील. आज उसात कोबी, फ्लॉवर, बटाटा, मुळा, बीट, हरभरा, भुईमूग, मेथी, शापू, चाकवत, पालक, कोथिंबीर, माठ यांसारखी कमी दिवसांची भाजीपाल्याची पिके घेतली जात आहेत. त्याकरिता ठिबक व फर्टिगेशनचे तंत्र अत्यंत उपयुक्त आहे.

ऊसात घेतलेले कोबीचे आंतरपीक, दोन्ही पिकांना ठिबक संचाद्वारे फर्टिगेशन केले जाते

फर्टिगेशन करण्यासाठी शेतात उभी करण्यात आलेली यंत्रणा.

ठिबकमधून औषधे

जमिनीच्या आतील भागात व पिकांच्या मुळांच्या खाली अनेक कीडी व रोग असतात. सूत्रकृमी असतात. बुरशीजन्य रोग असतात तसेच मर रोगाच्या बुरशी असतात. या सर्वांचा बंदोबस्त करण्यासाठी ठिबक संचामधून रोगनाशक व कीडनाशक औषधे पिकांना देता येतील. ती काळाची गरज आहे. डाळिंब, पेरू या फळझाडांच्या खाली जी हुमनी व सुत्रकृमी (निमॅटोड) या कीडी असतात त्यांच्या नियंत्रणासाठी काही शेतकरी ठिबक संचामधून वेल्यमप्राईम सारखे औषध सोडतात. त्यामुळे मुळांवर असणाऱ्या गाठी विरघळून त्यांचे रूपांतर मुळांमध्ये होते व पांढऱ्या मुळांची वाढ चांगली होते. तसेच पेरू व डाळिंबावर जो मिलीबग येतो त्याच्या नियंत्रणासाठी ठिबक संचामधून बिव्हेरिया किंवा व्हर्टीसिलीयम लॅकेनी या सारखी ऑर्गेनिक औषध सोडली तर मिलीबगचे शंभर टक्के नियंत्रण होते. हे औषध ठिबकमधून सोडल्यामुळे मिलीबगच्या अंडयांचा प्रसार थांबतो. मुंगळ्यांच्या पाठीवरून मिलीबगची अंडी झाडाच्या वरच्या भागात वाहून नेली जातात. तिथून पानाच्या आतल्या बाजूला मिलीबग पसरतो. त्यावर वरून औषधाचा फवारा मारला तर रोगाचे ८० टक्के नियंत्रण होते. पण काही दिवसांनी तो परत उद्भवतो. ठिबकमधून औषधे दिली तर १०० टक्के नियंत्रण होते. तथापि काही वेळेला जमिनीतले उपयुक्त जीवाणू, गांडूळ मरण्याचा धोका असतो. म्हणून रासायनिक औषधांपेक्षा ऑर्गेनिक औषधे सोडणे शेतकरी जास्त पसंत करतात.

द्रवरूप खतांची निर्मिती व संशोधन

फर्टिगेशनसाठी लागणारी द्रवरूप खते निर्माण करण्याबरोबरच त्याच्या संशोधनावर आपण अधिक भर देण्याची आवश्यकता आहे. भारतात कृषीचे कार्य करणा-या सरकारी संस्था, कृषि विद्यापीठे, कृषी विज्ञान केंद्र, खाजगी संशोधन संस्था व कंपन्या आणि शास्त्रज्ञ व तज्ञ यांनी आपल्या भारतीय परिस्थिती व वातावरणाला अनुकूल होतील अशी द्रवरूप पातळ खते निर्माण करण्याकडे यापुढील काळात अधिक लक्ष दिले पाहिजे. संशोधनाची दिशा नव्याने पकडून गती वाढवली पाहिजे. परदेशातून येणारी खतांची विविध कॉम्बिनेशन्स आपल्याला उपयुक्त ठरतीलच असे नाही. माती, पिके, पाणी हे जे उत्पादनाशी निगडीत घटक आहेत त्यांच्या नेमक्या गरजा व उणीवा, मर्यादा काय आहेत हे लक्षात घेऊन त्या कमी करण्याच्या वा भरून काढण्याच्या दृष्टीने संशोधनाचे काम हाती घेतले जावे. विभाग, प्रदेश व पिकनिहाय द्रवरूप खते निर्माण व्हावीत. तसे करण्यात जर यश प्राप्त झाले तर आपला शेतकरी आजच्यापेक्षाही अधिक दर्जेदार माल कमी खर्चात बनवून आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत आपला दबदबा निर्माण करू शकेल.

फर्टिगेशन - का, केंव्हा व कसे?

ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणारी खते देणेच्या संकल्पनेस फर्टिगेशन असे संबोधले जाते. ठिबक सिंचनाशिवाय फर्टिगेशन करता येणे शक्य नाही. स्प्रिंकलर्स (तुषार सिंचन) मधून फर्टिगेशन करता येत नाही.

राज्यात १९८७ पासून ठिबक सिंचन तंत्राचा उपयोग शेतकरी विविध पिकांसाठी करीत आहेत. ठिबक सिंचनाखाली राज्यात १८ लाख हेक्टर क्षेत्र असून देशामध्ये साधारणपणे ५८ लाख हेक्टर क्षेत्र आहे. बरेचसे शेतकरी ठिबक सिंचन तंत्राचा पिकासाठी फक्त पाणी देण्याकरीता वापर करीत आहेत. ज्या ज्या वेळी कोणत्याही पिकास ठिबक सिंचन व्दारे पाणी देत असाल त्या त्या वेळी शेतकऱ्यांनी ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणारी खते देणे गरजेचे आहे. ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणारी खते पिकांना दिली नाहीत तर ठिबक सिंचन तंत्राचा पूर्ण फायदा मिळणार नाही.

श्री. बी.डी. जडे
वरीष्ठ कृषि विद्या शास्त्रज्ञ,
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
मोबा. ९४२२७७४९८१

ठिबक संच कसा असावा?

शेतकरी ठिबक सिंचन संचाची खरेदी करीत असतांना त्यांच्या मनात एकच विचार असतो की, संच कमी किंमतीत कसा मिळेल. ठिबक सिंचन खरेदीसाठी कृषी विभागामार्फत शासन अनुदान देते. त्याचा फायदा शेतकऱ्यांनी अवश्य घ्यावा. पाण्याच्या गुणवत्तेनुसार फिल्टरची निवड करावी. ठिबकमधून पाण्यात विरघळणारी खते पिकांना देण्याकरीता व्हेंचुरी अथवा फर्टिलायझर टँक जरूर बसवून घ्यावा. दोन ड्रीपरमधील अंतर आणि ड्रीपरचा प्रवाह सारखा असणाऱ्या जैन टर्बो एक्सेल, जैन टर्बो लाईन सुपर, जैन टर्बो स्लिम अशा उत्तम गुणवत्तेच्या इनलाईन नळ्यांची खरेदी करावी. ठिबक सिंचन शेताचा सर्व्हे करून, डिझाईन करून त्यानुसार शेतामध्ये ठिबक सिंचन संचाची उभारणी करावी. ड्रीपरमधून सर्व ठिकाणी एकसमान पाणी मिळते आहे की ते तपासून बघावे. ठिबक सिंचन हे दाबावर चालणारे तंत्रज्ञान आहे. फिल्टरजवळ १.५ ते २ किलो/चौ.सेमी. आणि सबमेन किंवा इनलाईन नळीच्या शेवटी १ किलो दाब / प्रेशर मिळाला पाहिजे म्हणजे पाणी आणि विद्राव्य खतांचे योग्य व्यवस्थापन करता येईल.

शेतकऱ्यांना ठिबक संचा सोबत खते देणे खुप कठीण आणि किचकट वाटते. त्यापेक्षा खतांच्या गोण्या मजूरांकडून शेतामध्ये टाकून देणे त्यांना सोपे वाटते. ते किती पिकांना उपयोगी पडेल ते परमेश्वरावर सोडतात. ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणारी खते देण्यात फार मोठे रॉकेट सायन्स नाही. फक्त शेतकऱ्यांनी मानसिकता बदलणे हे गरजेचे आहे.

देशामध्ये सर्वसाधारणपणे ६१० लाख मेट्रीक टन रासायनिक खतांचा वापर होतो. आणि ह्या तुलनेने विद्राव्य खतांचा वापर अगदी नगण्य म्हणजे १ टक्का पेक्षाही कमी ३.२० लाख मे. टनाचा वापर होत आहे. ठिबक सिंचन तंत्राचा पूर्ण फायदा मिळण्याकरीता जे शेतकरी ठिबक सिंचनाचा वापर करीत आहेत त्यांनी विद्राव्य खतांचा वापर अवश्य करावा. त्यामुळे विक्रमी उत्पादन मिळेल व नफाही अधिकाधिक मिळेल. शेतकऱ्यांनी हे तंत्रज्ञान समजून वापर केल्यास निश्चितच त्यांचा फायदा आहे.

फर्टिगेशन का करावे?

पारंपारिक खते सदोष पद्धतीने वापरल्याने (जमिनीच्या वर पडून राहतात, झाडापासून दुर पडलेले असते, पिकांच्या कार्यक्षेत्रात दिली जात नाहीत) त्यांची कार्यक्षमता ३५ ते ४५ टक्के मिळते. स्फुरद आणि पालाशयुक्त खतांच्या मातीच्या कणांशी संपर्कात आल्याने त्यांचे स्थिरीकरण होते. युरीया, अमोनियम सल्फेट सारखी खते जमिनीवर उघडी पडून राहील्यास त्यातील अमोनियाच्या स्वरूपातील नत्र हवेत उडून जातो. त्याच बरोबर युरीया, अमोनियम सल्फेट आणि इतर मिश्र संयुक्त खते दिल्यानंतर मोकाट सिंचन/पाटपाणी पद्धतीने पाणी दिल्यास अन्नद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर झिरपून जातात त्यामुळे पारंपारीक खतांची खत वापर कार्यक्षमता कमी मिळते.

शेतकरी पारंपारीक खते पिकांच्या एकुण कालावधीच्या मध्ये २ ते ३ वेळा पिकांना देतात. स्फुरद आणि पालाश प्रामुख्याने पिक लागवडीच्या वेळी आणि नत्र खते २ ते ३ वेळा देतात. त्यातील अन्नद्रव्ये लवकर उपलब्ध होत नाहीत. पिकांच्या अवस्थेनुसार अन्नद्रव्यांचे व्यवस्थापन करणे शक्य होत नाही. स्फुरद आणि पालाश यांचे स्थिरीकरण होऊ

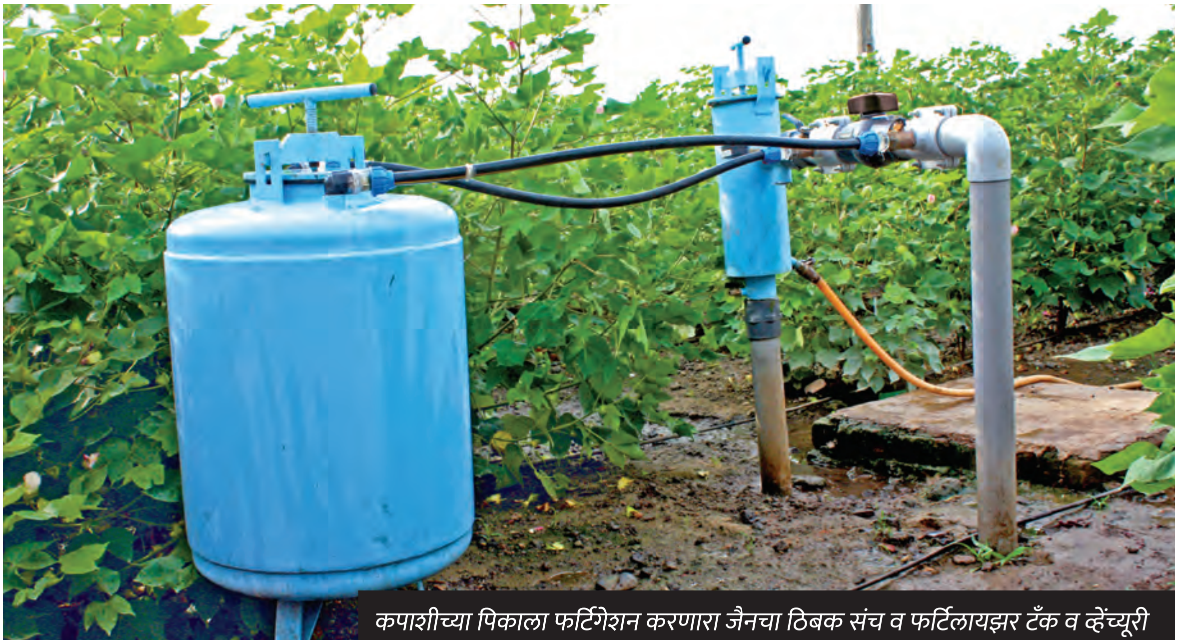
ठिबक सिंचन प्रणालीचे सर्व अंगाचे उदा. फिल्ट्रेशन, फर्टिगेशन, ऑटोमेशन, पाईप्स दर्शन घडविणारे मॉडेल

लागते. त्यामुळे जमिनीत क्षारही वाढू लागतात. जमिनीचा सामू आणि विद्युत वाहकता वाढल्याने जमिनीची उत्पादन देण्याची क्षमता कमी होते. बऱ्याच शेतकऱ्यांना खतांमधील अन्नद्रव्यांच्या बाबत पुरेशी माहिती नाही, त्यातील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण किती? ते कधी उपलब्ध होतील, तसेच खतांची मात्रा कशी ठरवावी, त्यासाठी कोणकोणती खते किती वापरावीत ह्याबाबत अभ्यास नाही.

ठिबक सिंचन असतानाही बरेच शेतकरी पिकांना हाताने खते टाकताना दिसतात. त्यांनी ह्याबाबत गांभिर्याने विचार करायला हवा. त्यांनी ठिबकमधून खते देण्यास सुरूवात करावी. काही शेतकरी निम्मे पारंपारिक खते आणि निम्मे पाण्यात विरघळणारी खते ठिबकमधून देतात. ह्यात ऊस, कापूस, केळी, डाळींब उत्पादक शेतकरी मोठ्या प्रमाणात आहेत. तर द्राक्ष उत्पादक शेतकरी गुलाब, कार्नेशन्स, जरबेरा, स्ट्रॉबेरी उत्पादक शेतकरी १०० टक्के फर्टिगेशन करतांना दिसतात. ठिबक सिंचनातून खते दिल्याने पाण्याच्या प्रत्येक थेंबावर आणि अन्नद्रव्यांच्या प्रत्येक कणांवर आपले नियंत्रण असल्यामुळे पिकांच्या अवस्थेनुसार व गरजेनुसार पाणी व खतांचे व्यवस्थापन केल्याने पिकांचे विक्रमी उत्पादन मिळेल तसेच उत्पादनांची उत्कृष्ट गुणवत्ताही मिळेल. पाणी आणि खते ह्यांची कार्यक्षमता ९० टक्के मिळेल. खतांवरील खर्च अजिबात वाया जाणार नाही, जमिनी क्षारयुक्त होणार नाही.

फर्टिगेशन तंत्राचे फायदे

- पिकांच्या उत्पादनात भरीव वाढ होते.
- निर्यातक्षम गुणवत्तेचे उत्पादन मिळते.
- अवस्थेनुसार आणि गरजेनुसार पाणी आणि खतांचे अचूक काटेकोर व्यवस्थापन करता येते.
- ठिबक सिंचनातून पाणी आणि खतांचे व्यवस्थापन केल्याने सर्व ठिकाणी प्रत्येक झाडास एकसमान पाणी व खते दिली जातात
- खतांची मात्रा कमी प्रमाणात आणि रोज दिली जात असल्यामुळे स्थिरीकरणास वाव मिळत नाही, अन्नद्रव्ये झिरपून जात नाहीत.
- जमिनीत मध्ये क्षार वाढत नाहीत.
- ठिबक सिंचनामधून आम्लधर्मीय खतांचा नियमित वापर होत असल्याने ठिबक सिंचन संचामध्ये क्षार साचत नाही, ड्रीपर मध्ये क्षार साचून बंद पडत नाहीत. संचाचे आयुष्य वाढते व ठिबक सिंचन संच दिर्घकाळ कार्यरत राहतो.
- आम्लधर्मीय खतांचा वापर केल्याने पाण्याचा आणि जमिनीचा सामु आणि विद्युत वाहकता नियंत्रणात आणता येते.
- ठिबक सिंचन मधून खतांच्या वापरामुळे २५ ते ३० टक्के बचत होते.



कपाशीच्या पिकाला फर्टिगेशन करणारा जैनचा ठिबक संच व फर्टिलायझर टँक व व्हेंच्यूरी

फर्टिगेशनसाठी कोणती खते वापरावीत?

नत्रा करीता	युरीया, अमोनियम सल्फेट, कॅल्शियम नायट्रेट
स्फुरद करीता	युरीया फॉस्फेट, (१७:४४:०), १२:६१:०, ०:५२:३४, १३:४०:१३, फॉस्फोरीक ॲसीड, १९:१९:१९
पालाश करीता	१३:०:४५, ०:०:५०

फर्टिगेशन तंत्र अवलंब करताना प्रत्येक अन्नद्रव्यांचे कार्य माहित असणे गरजेचे आहे. पिकांच्या अवस्थेनुसार अन्नद्रव्यांची गरज बदलत जाते. हे अत्यंत महत्वाचे आहे. माती परिक्षण अहवाल आणि पिकांच्या गरजेनुसार दुय्यम आणि सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचा वापर करावा. कॅल्शियम नायट्रेट, मॅग्नेशियम सल्फेटचा वापर वाढीला लागला आहे. सुक्ष्म अन्नद्रव्ये ठिबक मधून देताना चिलेटेड स्वरूपातील वापरावीत.

फर्टिगेशन करण्यासाठी साधने

खते संचात सोडण्यासाठी विविध साधनांचा वापर केला जातो. आपल्याला किती प्रकारची खते एकाच वेळेस द्यायची आहेत? याची अचूकता कशी हवी आहे? खते देताना विद्युत वाहकता/ सामू (इसी/पीएच) नियंत्रित करावयाचा आहे काय? आपले बजेट किती आहे? इत्यादी बाबींवर योग्य त्या साधनांची निवड अवलंबून आहे.

ठिबक संचात खते देण्याची साधने खालीलप्रमाणे

१) व्हेंचुरी इंजेक्टर
२) फर्टीलायझर टँक
३) फर्टीलायझर पंप (हायड्रोलिक)
४) फर्टीलायझर पंप (इलेक्ट्रिक)
५) न्यूट्रीकेअर - इको
६) न्यूट्रीकेअर - इको पीएच
७) न्यूट्रीकेअर - ईसी व पीएच
८) न्यूट्रीकेअर - प्रेसीमिक्स

१) व्हेंचुरी इंजेक्टर : खते देण्यासाठीचे हे सर्वात स्वस्त असे साधन आहे. व्हेंचुरी इंजेक्टर मध्ये व्हेंचुरी मधून पाणी वेगाने नेले जाते. ज्यामुळे दाब फरक तयार होतो व खते संचात ओढली जातात. पाणी व्हेंचुरीतून वेगाने नेण्यासाठी मेन लाईन वरील व्हॉल्व अर्धवट बंद करावा लागतो. व्हेंचुरी जरी स्वस्त असली तरी, यात जवळपास ०.५ ते १ किलोग्रॅम/ चौरस सेमी इतका दाब फरक लागतो, त्यामुळे संचाचा दाब कमी होतो. व्हेंचुरीची निवड करताना, संचाच्या डिझाईन मध्ये या दाब फरकाची सोय केलेली आहे याची खात्री करून घ्यावी अथवा खते देताना संच कमी दाबावर चालवून पाणी कमी देईल. व्हेंचुरी इंजेक्टर मध्ये खते देण्याची अचूकता सर्वसाधारण मिळते. व्हेंचुरी ३/४इंच ते २ इंच या साईज मध्ये उपलब्ध आहे.

२) फर्टीलायझर टँक : यात खताचे द्रावण विरघळवून एका टाकीत ओतले जाते. टाकीचे झाकण बंद करून दाब फरक निर्माण केल्यास टाकीतील खते संचात जातात.

फर्टीलायझर टँक साठी व्हेंचुरी इतका दाब फरक आवश्यक नाही. ०.२ ते ०.५ किलोग्रॅम/ चौ सेमी या दाब फरकावर देखील खते ओढली जातात. फर्टीलायझर टँक मध्ये सुरुवातीस अधिक मात्रेत खते जातात व हळूहळू खताची मात्रा कमी-कमी होत जाते. जर आपण फर्टीलायझर टाकीतील सर्व खते सुरुवातीपासून शेवटपर्यंत एकाच विभागात देत असाल तर ही मोठी अडचण नाही, परंतु खते देत असताना सिंचनाचे विभाग बदलल्यास कमी-जास्त मात्रेने खते दिली जाते व आपणास फर्टिगेशनची अचूकता मिळणार नाही.

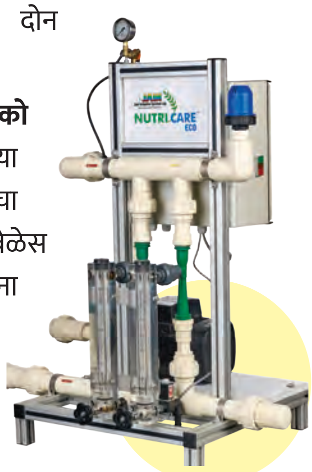
फर्टीलायझर टँक ही प्लास्टिक व लोखंडी अशा प्रकारात मिळतात. प्लास्टिक फर्टीलायझर टँक ही वजनाला हलकी असते व तीच्यावर खतांतील रसायनांचा परिणाम होत नाही. त्यामुळे खते देण्यासाठी प्लास्टिक फर्टीलायझर टँकचाच वापर करावा. फर्टीलायझर टँक ही ३०, ६०, ९०, १२०, १६० व २२० लिटर या साईजेस मध्ये उपलब्ध आहेत.

३) फर्टीलायझर पंप (हायड्रोलिक) : वरील दोन्ही साधने स्वस्त तर आहेतच, परंतु त्यांच्यात अचूकता सर्वसाधारणच मिळते. काही पिकांना खताची मात्रा अगदी अचूकपणे द्यावी लागते. उदाहरणार्थ ग्रीन हाऊस मधील पिके, फुलशेती, मेडिसिनल प्लांट इत्यादी. अधिक अचूकपणे खते देण्यासाठी फर्टीलायझर पंप वापरला जातो. यात पाण्याच्या दाबावर चालणारा पंप असतो. यात प्रत्येक स्ट्रोकला ठराविक प्रमाणातच खते संचात जातात. खतांचे प्रमाण आपल्याला हवे तसे सेट करता येते. यात खते तर अचूकपणे देता येतात परंतु याचा इंजेक्शन रेट कमी असतो, त्यामुळे छोट्या क्षेत्रासाठी जसे की ग्रीन हाऊस, पॉलीहाऊस, नर्सरी इ. साठी हे साधन योग्य आहे.

५) फर्टीलायझर पंप (इलेक्ट्रिक) : हायड्रोलिक पंप चालवायला दाब फरक लागतो. तसेच इंजेक्शन रेटही मध्यम असतो, या व्यतिरिक्त आपणास विजेवर चालणारे फर्टीलायझर पंप देखील उपलब्ध आहेत. यात आपणास खते संचात देण्याचे प्रमाण सेट करता येते. विजेवर चालणारे हे साधन आहे, यामुळे आपणास अचूकपणे खते देता येतात.

६) न्यूट्रीकेअर इको : यात आपण एकापेक्षा अधिक खते एकाच वेळेस अचूकपणे देऊ शकतात. यात एक बूस्टर पंप असतो व व्हेंचुरी इंजेक्टर असतात. आपणास प्रत्येक व्हेंचुरीद्वारे दिल्या जाणाऱ्या खताचा इंजेक्शन रेट सेट करता येतो. न्यूट्रीकेअर - इको हे विजेवर चालते. स्टँडर्ड मॉडेलमध्ये दोन व्हेंचुरी असतात.

७) न्यूट्रीकेअर इको पीएच : बऱ्याचदा आपल्या पाण्याचा अथवा जमिनीचा सामू अधिक असतो. अशा वेळेस खते दिल्यानंतरही ती पिकांना सहजपणे उपलब्ध होत नाही. अशा वेळेस सामू ॲडजेस्ट करण्यासाठी फॉस्फोरिक, नायट्रिक, सल्फ्युरिक इत्यादी ॲसिड थोड्या प्रमाणात संचात सोडले जातात.



पीएच या साधनांद्वारे आपणास हवा तो पीएच (सामू) सेट करू शकतात. यामुळे विविध खते अचूकतेने दिले जातातच, परंतु त्याचबरोबर ते पिकांना सहजपणे उपलब्ध होतील याची काळजी घेतली जाते. जर आपल्या पाण्यातील अथवा जमिनीची क्षारता अधिक असल्यास न्यूट्रीकेअर - इको पीएच हे साधन आपणास सुयोग्य आहे.

९) न्यूट्रीकेअर ईसी/ पीएच - न्यूट्रीकेअर ईको मध्ये खतांचे प्रमाण हे आपणास हाताने सेट करावे लागते, परंतु स्वयंचलित ठिबक सिंचन यंत्रणेद्वारे खते द्यायची असल्यास आपण खताचे प्रमाण, लागणारा सामू हे सगळे कंट्रोलरमध्ये सेट करू शकतो. बरोबरच आपण पाण्याची अधिकतम विद्युत वाहकता निर्देशांक देखील ठरवू शकतात. विद्युत वाहकता अधिक असल्यास पाण्यातील क्षारांचे प्रमाण अधिक असते. अधिक क्षार हे खते पिकाला उपलब्ध होऊ देत नाहीत, खते देताना देखील काही प्रमाणात क्षारता वाढते. म्हणून इसी (विद्युत वाहकता) नियंत्रित करूनच फर्टीगेशन करणे आवश्यक आहे. न्यूट्रीकेअर - ईसी/ पीएच यात हे शक्य आहे. हे बायपास पद्धतीचे मशीन असून संच सुरू असताना स्वयंचलितपणे इसी व पीएच नियंत्रित करते.

१०) न्यूट्रीकेअर - प्रेसीमिक्स : जर आपण मातीविरहित शेती करत असाल तर माती ऐवजी मुळांच्या प्रक्षेत्रात नारळाचा काथ्याकूट वापरला जातो. अशा ठिकाणी अगदी कमी वेळात वारंवार फर्टीगेशन करावे लागते. या ठिकाणी न्यूट्रीकेअर - प्रेसीमिक्स वापरू शकतात. यात गरजेनुसार खतांचे मिश्रण त्याचा योग्य तो इसी व पीएच राखून तयार केले जाते व अगदी कमी वेळेत संचाद्वारे ते वितरित करण्यात येते. फर्टिगेशन करण्याची ही सर्वात अचूक पद्धत आहे. खतांचे नियंत्रण व वितरण हे स्वयंचलित यंत्राद्वारे होते.

फर्टिगेशन केंव्हा करावे?

फर्टिगेशन साधारणपणे दुपारी ४ नंतर करावे. त्यावेळी पाणी कोमट असल्याने खते लवकर विरघळतात आणि मुळांच्या कार्यक्षेत्रात तापमान ही योग्य असते. त्यामुळे पिकांची पांढरी मुळे पाणी अन्नद्रव्यांचे शोषण उत्तमरित्या करतात. सकाळी फर्टिगेशन करू नये कारण सकाळी पाणी थंड असल्याने खते लवकर विरघळत नाहीत तसेच पिकांच्या मुळांजवळ तापमान कमी असल्याने अन्नद्रव्यांचे शोषण कमी होते.

फर्टिगेशनसाठी द्रावण कसे तयार करावे?

खतांचे द्रावण करताना प्रत्येक खतांची एक लिटर पाण्यामध्ये किती विरघळू शकते ह्या माहिती अनुसार त्या खतांची किती मात्रा द्यावयाची आहे तसेच फर्टिगेशनसाठी वापरण्यात येणाऱ्या साधनांचा उदा. व्हेंचूरी, फर्टिगेशन टँक, न्यूट्रीकेअर यांचा सक्शन अथवा इंजेक्शन रेट माहिती असणे गरजेचे आहे. जर फर्टिगेशनसाठी युरीया, १२:६१:० आणि १३:०:४५ एकत्र द्यावयाचे असल्यास सर्वप्रथम पाण्यात १३:०:४५ विरघळून घ्यावे. नंतर १२:६१:० आणि सर्वात शेवटी युरीया पाण्यात विरघळून व युरीया सर्वात प्रथम पाण्यात विरघळल्यास पाणी थंड होते त्यानंतरची खते १३:०:४५ , १२:६१:० विरघळल्यास बराच वेळ लागतो.

फर्टिगेशन कसे करावे? कोणती काळजी घ्यावी?

१) ठिबक सिंचनामधून सर्वत्र पाणी एकसमान मिळते याची खात्री करावी.
२) फर्टिगेशन साधनांची इंजेक्शन रेट चेक करावा.
३) खतांच्या मात्रानुसार खतांचे द्रावण तयार करावे.
४) ठिबक सिंचनाद्वारे जमिन वाफसा अवस्थेत असल्यास जादा पाणी देवू नये.
५) खतांचे द्रावण ठिबक सिंचनामधून जाण्यासाठी फर्टिगेशन टँक किंवा व्हेंचूरी बसविली असेल त्या ठिकाणाचा कंट्रोल व्हॉल्व हळूहळू कमी करावा. म्हणजेच इनलेट आणि आऊटलेट मध्ये प्रेशर डिफरन्स निर्माण करावा. तरच खतांचे द्रावण ठिबक सिंचनामधून पाण्यासोबत पिकांच्या मुळाजवळ पोहोचतील.
६) ठिबक सिंचनामधून खते देऊन झाल्यानंतर ठिबक सिंचनाने ५ मिनीटे पाणी द्यावे नंतर बंद करावे. जादा वेळ पाणी ठिबकने पाणी दिल्यास दिलेले खते पिकांच्या मुळांच्या कार्यक्षेत्रात बाहेर झिरपून जातील.
७) ठिबक सिंचन संचामधील सर्व गळत्या बंद कराव्यात.

शेतकरी बंधूंनी ठिबक सिंचनाद्वारे पिकांचे पाणी व्यवस्थापन करतांना पिकाची पाण्याची गरज किती एवढाच वेळ ठिबक सिंचनाद्वारे पिकांना पाणी द्यावे. ठिबक सिंचनाद्वारे पिकांना जादा पाणी दिल्यास मुळांजवळ चिखल निर्माण होईल, मुळांजवळ हवा राहणार नाही त्यामुळे पाणी आणि अन्नद्रव्यांचे शोषण करता येणार नाही. त्याच बरोबर जादा पाणी दिल्याने अन्नद्रव्ये मुळांच्या कक्षेबाहेर झिरपून जातील. त्यामुळे अपेक्षित उत्पादन शक्य होणार नाही हे लक्षात घ्यावे. जे शेतकरी ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर करीत आहे अशा सर्व शेतकऱ्यांनी ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांचा वापर अवश्य करावा. युरीया, पांढरा पोटॅश हातांनी जमिनीला देण्यापेक्षा ठिबकमधून द्या. स्फुरदसाठी १२:६१:० किंवा फॉस्फोरीक ॲसीड चा वापर कमी केल्यास कमी खर्चामध्ये शेतकऱ्यांना फर्टिगेशन करता येईल आणि विक्रमी उत्पादन आल्याने आर्थिक नफाही वाढेल.

फर्टिगेशनसाठी रासायनिक खतांच्या मात्रा कशी ठरवावी?

१) माती परिक्षण अहवाल
२) उत्पादनाच्या लक्षांकवरून
३) जमिनीतून अन्नद्रव्ये शोषण करण्यावरून
४) कृषी विद्यापीठ ह्यांच्या शिफारशीनुसार

शेतकऱ्यांनी ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर फक्त पिकांना पाणी देण्यासाठी न करता ज्या ज्या वेळेला कोणत्याही पिकास ठिबक सिंचनाने पाणी देताना त्यासोबत पाण्यात विरघळणारी रासायनिक खते ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावी. तसेच ठिबक सिंचनाद्वारे पाण्यात विरघळणारी जीवाणू खते आणि जीवामृत यांचा ही पिकांना ठिबक सिंचनाव्दारे

वापर करता येईल. रासायनिक खतांच्या वाढत्या किंमतींमुळे शेतकऱ्यांनी केवळ रासायनिक खतांवर अवलंबून न राहता एकात्मिक पिकपोषण पद्धतीचा अवलंब करावा. त्यामध्ये रासायनिक खतांबरोबर जीवाणू खते आणि जीवांमृत ठिबकमधून वापर करावा.

मका पिकाकरीता फर्टिगेशन

मका हे तृणधान्य वर्गातील गहू, तांदूळ नंतर महत्वाचे पिक आहे. या पिकाचे महत्व वाढत असल्याने ह्या मका पिकाचे महत्व वाढत असल्याने चांगले दर मिळत आहेत त्यामुळे शेतकरी ह्या पिकाकडे वळत आहे. मका पिक सर्व तृणधान्यांमध्ये अधिक उत्पादन देणारे पिक आहे. मका पिकास तृणधान्याची राणी असे म्हटले जाते. बहुतेक मका लागवड ही पारंपारीक पद्धतीची असुन जैन इरिगेशनकडून शेतकऱ्यांना मका प्रगत- तंत्रावर लागवड करण्याकरीता प्रबोधन करीत, असून शेतकरी आता मका ठिबक सिंचनपद्धतीवर लागवड करीत आहे. शेतकरी जैन इरिगेशनचे मिशन मका २.० मध्ये सामाविष्ठ होऊन अधिक उत्पादन मिळण्याकरीता मार्गदर्शन घेत आहे. मका पिकाचे एकरी १०० क्विंटल उत्पादन येऊ शकते प्रयत्नांवर मार्गदर्शन करीत आहे. त्याकरीता मका पिकासाठी फर्टिगेशन करणे गरजेचे आहे. मका पिकासाठी फर्टिगेशन कसे करावे? हे खाली मार्गदर्शनास्तव दिले आहे.

मका लागवडी पूर्वी जमिनीची चांगली पूर्वमशागत करून जमीन भुसभूशीत करून घ्यावी. त्यानंतर २ फूट रूंदीचे आणि १ फूट उंचीचे गादी वाफे तयार करावेत. गादी वाफे तयार करतांना १०:२६:२६ खतांच्या (दोन गोण्या) १०० किलो त्यात मॅग्नेशियम सल्फेट- १५ किलो, गंधक - १० किलो, झिंक सल्फेट-५ किलो, फेरस सल्फेट - ५ किलो, बोरॅक्स- ३ किलो, मँगनीज सल्फेट - ३ किलो हे ५० किलो निंबोळी पेंडमध्ये फिसळून (एका एकरच्या क्षेत्राकरीता गादीवाफ्यांत चांगले मिसळून टाकावे. गादी वाफ्याच्या मध्यभागी इनलाईन ठिबकची नळी ठेऊन नदीच्या दोन्ही बाजूस २० सेमी अंतरावर मकाची लागवड करावी. दोन बियाण्यातले अंतर २० सेमी ठेवावे. बियाणे टोकण पद्धतीने हाताने किंवा मशीन द्वारे करावी. लागवडी पूर्वी ठिबकद्वारे जमीन वाफसा अवस्थेत आणून बियाणे लागवड केल्यास उगवण चांगली होते. कोठेही गॅप पडत नाहीत. मका पिकाची उगवण पूर्ण झाल्यावर साधारण लागवडीनंतर १० दिवसांनी ठिबक सिंचनाद्वारे व्हेंच्युरी अथवा फर्टिलायझर टँकमधून पाण्यात विरघळणारी खते देण्यास अर्थात फर्टिगेशनची सुरुवात करावी. मका पिक काढणीला येण्याआधी १० ते १५ दिवस आधी पाणी आणि खते बंद करावीत. मका पिकाचे पारंपारीक पद्धतीवरील मोकाट सिंचन/ पाटपाणी पद्धतीवर रब्बी हंगामात एकरी २० ते २५ क्विंटल उत्पादन मिळते. मका पिकाची ठिबक सिंचन पद्धती लागवड करुन एकरी ७० क्विंटल उत्पादन मिळविले आहे. म्हणून मका हे पिक ठिबक संचावर घेऊन आणि फर्टीगेशन करून घेणे जरूरीचे आहे. मका पिकाचे अधिक उत्पादन घेण्याकरीता माती परिक्षणानुसार खतांचे नियोजन करणे अधिक फायद्याचे असते आणि गरजेचे आहे.

मका पिकासाठी विद्राव्य खतांचा वापर (फर्टिगेशन)

खते देण्याचा कालावधी	खताची ग्रेड	दर ४ थ्या दिवशी देण्याची मात्रा किलो/दर	विशेष
लागवडी नंतर (उगवणी)	युरीया	४.५००	आठवड्यातून एक वेळा चिलटेड मायक्रो न्युट्रीएंट २५० ग्रॅम आणि मॅग्नेशियम सल्फेट १ किलो असे द्यावे.
पहिले १० ते ४० दिवस	१२:६१:०	२.०००	
	पांढरा पोटॅश	१.२५०	
४१ ते ७० दिवस	युरीया	५.५००	आठवड्यातून एक वेळा चिलटेड मायक्रो न्युट्रीएंट २५० ग्रॅम + मॅग्नेशियम सल्फेट १ किलो +सोल्युबोर ५०० ग्रॅम द्यावे.
	१२:६१:०	२.५००	
	पांढरा पोटॅश	१.८००	
७१ ते ९० दिवस	युरीया	१.५००	आठवड्यातून एक वेळा मॅग्नेशियम सल्फेट १ किलो एकरी द्यावे.
	पांढरा पोटॅश	४.५००	

टिप:- वरील फर्टीगेशन शेडयूल हे आपल्या मार्गदर्शनकरीता आहे. माती परिक्षण अहवालानुसार तसेच प्रत्यक्ष पिकाची परिस्थिती बघून बदल करावेत.

भाजीपाल्यासाठी फर्टिगेशन!

भारतात फर्टीगेशन ही संकल्पना नवीन असून बऱ्याच शेतक-यांना ती अजून माहिती नाही व ज्यांना माहिती आहे त्यांना या तंत्राच्या सर्व अंगांची परिपूर्ण माहिती व ज्ञान झालेले आहे असे म्हणता येत नाही. पाण्यासोबत जी खते आपण ठिबक संचामधून देतो त्याला फर्टिगेशन म्हणतात. शेतक-यांना वाटते आठवड्यातून दोनदा पिकांना खतांची (फर्टिगेशनची) गरज आहे. पण प्रत्यक्षात प्रत्येक पाण्यासोबत दररोज पिकांना खताची गरजेनिहाय किंवा थोडी तरी मात्रा गेली पाहिजे. यामध्ये विशेष करून माती या माध्यमामध्ये जी विविध पिके घेतली जातात त्यांच्यासाठी माती परीक्षण खूप महत्वाचे आहे. रानात पिक लावण्यापूर्वी माती आणि पाणी यांचे परीक्षण केले पाहिजे. या परीक्षणात दोन मुद्दे महत्वाचे आहेत. १) सामू (पी.एच) किती आहे आणि २) क्षारांचे प्रमाण किती आहे.

जमिनीतले क्षार समजले तर पिकांना कोणती खतमात्रा द्यायची हे समजू शकते. बाजारात असंख्य प्रकारची खते उपलब्ध आहेत. त्यातली आपल्या जमिनीसाठी कोणत्या खतांची आवश्यकता आहे हे शेतक-याला समजणे

श्री. तुषार जवाहर जाधव
उत्पादन प्रमुख, भाजीपाला विभाग.
मातीविना शेती प्रकल्प,
कृषी विज्ञान केंद्र बारामती
(मोबा. ९३०९२४५६४६)

गरजेचे आहे. त्यासाठी माती परीक्षणाची आवश्यकता आहे, अन्यथा शेतकरी गरज नसताना कोणीतरी सांगतो म्हणून आवश्यक नसलेली खते टाकून पैसे वाया घालविण्याचा धोका आहे.

पाण्याची गुणवत्ता तपासणेही तितकेच महत्वाचे आहे. आजपर्यंत बऱ्याच शेतक-यांनी चुकीच्या पद्धतीनेच खते वापरून पैसा निष्कारण वाया घालविला आहे व उत्पादन खर्च वाढवून ठेवला आहे. पाण्यात कार्बोनेटस् आणि बायकार्बोनेटस उतरलेली असतात. बऱ्याचदा आपणाकडून तेच पाणी परत फर्टिगेशन साठी वापरले जाते. पाण्याचा पी.एच., इसी जास्त असेल तर ७० टक्के खत वाया जाते. म्हणून पाण्याची व मातीची गुणवत्ता निदान वर्षातून एक-दोन वेळा तरी तपासणे आवश्यक आहे.

कोणती खते वापरावीत ?

फर्टिगेशनसाठी लागणारी खते पुरविणाऱ्या देश-विदेशात अनेक कंपन्या आहेत. आपल्याकडे भारतात यारा, आयसीएल इफ्को, झुआरी यांसारख्या कंपन्या विद्राव्य म्हणजे पाण्यात विरघळणारी खते पुरवितात. जमिनीची गुणवत्ता लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे खताची वापरासाठी निवड करणे गरजेचे असते. जमिनीचा सामू जास्त असेल तर कमी सामू असलेली खते वापरावीत. साधारणपणे विद्राव्य खते २ ते १० एवढया सामूची असतात. कोणती कंपनी किती सामुचे खत देते आहे हे बघून कंपनीची निवड करावी. खताची मात्रा ठिबक संचामधून कशी द्यायची याचे सुद्धा एक शास्त्र आहे. त्याचा शेतक-याने अभ्यास करून त्याप्रमाणे खते द्यावीत. उदा. १ ग्रॅम खत एका लिटर पाण्यात मिसळण्यात येत असेल तर एका क्षारतेचे खत तयार होते. एकावेळी किती क्षारता आपण मातीत मिसळू शकतो याचे गणित त्यावरून मांडता येईल. अनावश्यक व गरजेपेक्षा जास्त रासायनिक खते देऊन आपण जमिनीतले क्षार तर वाढवित नाही ना याचा अंदाज त्यामुळे शेतक-याला बांधता येईल. अर्थात ब-याच शेतक-यांचे कोणती खते व किती प्रमाणात वापरतो याचे शास्त्रशुद्ध पद्धतीने मोजमाप करण्याकडे लक्ष नसते. ढोबळ पद्धतीने व कोणीतरी सांगितले म्हणून तो खते देत असतो. हे चित्र निदान भारतात तरी सर्वत्र पाहायला मिळते.

खते कशी द्यावीत ?

कॅल्शियम युक्त जी खते आहेत ती फॉस्फेट व पोटॅशयुक्त खतांसोबत कधीही मिसळू नयेत. ती स्वतंत्रपणे द्यावीत. कॅल्शियम खतांचा ग्रुप हा वेगळा ठेवावा. फॉस्फेट व पोटॅश खतांचा ग्रुप वेगळा ठेवावा. या खतांच्या टाक्या वेगवेगळ्या असाव्यात. खतांचे स्टॉक सोल्यूशन टाकीमध्ये अगोदर तयार करावे. एका टाकीत कॅल्शियम युक्त खते घ्यावीत तर दुस-या टाकीत फॉस्फेट व पोटॅशयुक्त खते आणि इतर दुय्यम अन्नद्रव्ये असलेली खते घ्यावीत.

‘आरसीएफ’चे बॅक्टेरिया वाढविणारे खत

फर्टिगेशन केंव्हा, कसे, किती व का करायचे? हे ठरविण्यासाठी शेतक-याला अभ्यास करावा लागतो. झाडाचे निरीक्षण करून रोज त्यांच्याशी संवाद करावा लागतो. त्यातून झाडाची गरज लक्षात येते. बऱ्याच पिकांना सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची आवश्यकता असते, ती लक्षात घेऊन आरसीएफ कंपनीने ठिबक संचामधून सोडण्यासाठी आणि वरून फवारण्याकरिता देखील द्रवरूप व विद्राव्य खते तयार केली आहेत. विद्राव्य खते पावडर फॉर्ममध्ये असून ती पाण्यात विरघळल्यानंतर फवारता देखील येतात. फवारणीसाठी २०० लिटर पाण्यात १ लिटर खत मिसळावे. ठिबक संचाद्वारे फर्टिगेशन करणार असल्यास २०० लिटर पाण्यात दीड लिटर खत मिसळावे. सहा सूक्ष्मअन्नद्रव्यांसाठीचे जे द्रवरूप खत तयार केले आहे ते ४०० रुपये लिटर असून लहान कालावधीच्या म्हणजे भाजीपाला, कोथिंबीर, मेथी यांसारख्या पिकांना ते एकरी अर्धा लिटर फवारावे. पाण्याचा सामू (पीएच) कायम राखण्यासाठी पीएच बॅलन्सर तयार केला असून १ लिटर पाण्यात ते १ मिली टाकावे. ॲझेटोबॅक्टर, फॉस्फरस सोल्यूबलायझिंग बॅक्टेरिया, आणि पोटॅश मोबिलायझिंग बॅक्टेरिया यांच्या वाढीसाठी आर.सी.एफने जे द्रवरूप खत तयार केले आहे ते पाण्यातून एकरी एक लिटर या प्रमाणे सोडायचे. या बॅक्टेरिया वाढविणाऱ्या खताच्या एक लिटर बाटलीची किंमत २१० रुपये आहे. एक ते दिड किलो गुळाच्या पाण्यात जर हे खत दोन-चार दिवस ठेवले तर बॅक्टेरियांची संख्या प्रचंड वाढते. एक मिलीमध्ये ५० कोटी (५x१० चा आठवा घात एवढे सेल्स प्रति मिली.) बॅक्टेरिया असतात.

उघड्या रानात ढोबळी व टोमॅटोची लागवड

ढोबळी मिरची व टोमॅटोची उघड्या रानात लागवड केली असेल तर त्याला करावे लागणारे फर्टिगेशन आणि बंदिस्त व नियंत्रित वातावरणातील म्हणजे ग्रीनहाउस, पॉलिहाऊस व ग्लासहाउस मधील पिकांना करावे लागणारे फर्टीगेशन निरनिराळे आहे. आता सुरुवातीला उघडया रानातील फर्टीगेशनचा विचार करू. द्रवरूप खताचे सोल्यूशन तयार करण्यासाठी दोन स्वतंत्र टाक्या घ्याव्यात. एका टाकीत कॅल्शियम नायट्रेट हे खत तयार करावे. ढोबळी मिरची व टोमॅटोची लागवड झाल्यानंतर पहिला तोडा होण्याच्या अगोदर म्हणजे ८ ते ४० दिवसात ६० ते ७० किलो कॅल्शियम नायट्रेटची मात्रा एकरी द्यावी. दुस-या टाकीमध्ये फॉस्फेट, पोटॅश व इतर दुय्यम अन्नद्रव्ये गृहीत धरून सर्वमिळून ६० ते ७० किलो या प्रमाणात खताची मात्रा द्यावी. त्यानंतर पिकाचा तोडा जेव्हा चालू होईल तेव्हा पिकाची अपेक्षित फुलांची संख्या, झाडांचा एकूण पेरा, फळांचा आकार हे सर्व घटक गृहीत धरून त्या प्रमाणात दुसऱ्या टाकीतील म्हणजे फॉस्फेट व पोटॅशयुक्त खते वाढवावीत.

फर्टिगेशन ज्या पाण्यातून केले जाणार आहे. त्याचे तापमानही लक्षात घेणे महत्वाचे आहे. ज्या पाण्यातून विद्राव्य खते देणार ते पाणी मध्यम स्वरूपाचे असावे. म्हणजे अति थंड व अति गरम नसावे. पाण्याचा सामू (पी.एच.) जास्त असेल तर तो कमी करण्यासाठी फॉस्फॅरिक ॲसिड, सल्फुरीक ॲसिड, किंवा नायट्रेट ॲसिडचा वापर आपण करू शकतो. ही विद्राव्य खते तयार करण्यासाठी कमी खर्चातले व्हेंचुरी फर्टिगेशन मिक्सिंग टँक शेतकऱ्यांकडे असणे गरजेचे आहे. फर्टिगेशन करण्यापूर्वी हे फिल्टर टँक स्वच्छ करणेही आवश्यक आहे. फर्टिगेशन शक्यतो सकाळी किंवा

उत्पादकती वाढीने खर्च कमी होऊन शेतीतली शाश्वतता गाठता येईल!

सुक्ष्मसिंचनाच्या माध्यमातून पाण्याचे व्यवस्थापन करण्यात आपण काही प्रमाणात व काही पिकांमध्ये यशस्वी झालो. पण १०० टक्के यश अजूनही मिळवू शकलो नाही. इस्त्राईलने पाणी व खते व्यवस्थापनात जी भरीव कामगिरी केली त्या दिशेने आपल्यालाही काम करावे लागेल. उत्पादन वाढीत काही प्रमाणात देशाने यश मिळविले असले, तरी आणखीन उत्पादन व उत्पादकता वाढीचे आव्हान आपल्यापुढे आहेच. या आव्हानावर मात केल्याशिवाय शाश्वतता व चिरंतनता प्राप्त होऊ शकणार नाही. यासाठी उत्पादनाची जी प्रमुख संसाधने आहेत त्यांचा बारकाईने, जपून, काटकसरीने व नवीन तंत्राची कास धरीत वापर करावा लागणार आहे. यातले द्रवरूप खते व फर्टिगेशन हे एक प्रमुख तंत्र आहे. कमी खर्चात उत्पादन वाढवायचे आहे, त्यासाठी संशोधनाचे मोठे पाठबळ हवे. दर्जेदार द्रवरूप व विद्राव्य खते हवीत. पण ती फारशी उपलब्ध नसल्यामुळे भारताला ही परदेशातून आयात करावी लागतात. इंडिकेम स्पेशाल्टी फर्टीलायझर प्रा. लि. पुणे ही कंपनी युरोपातील बेल्जियम, फ्रान्स, रशिया, नेदरलँड, स्वीडन या देशातून द्रवरूप खते आयात करून भारतातील शेतकऱ्यांना उपलब्ध करून देते. प्रेयॉन कंपनीची ही खते २५ किलोच्या पॅक मध्ये उपलब्ध होतात. पॉलीफॉस्फेट स्वरूपात ती उपलब्ध करून दिली जातात. ०:४२:४७ + २.८% फेरस तसेच ०:४८:४७ यासारख्या ग्रेड कंपनी पुरवते. एकरी ३ ते ४ किलो वापर करावा लागतो. साधारणपणे दर ५०० ते ७०० रुपये किलो असतो. आठवड्यातून एकदा ही खते द्यावीत. पाण्यात १००% विद्राव्य होणारी मायक्रोन्यूट्री एफई आणि पी बूस्टर या दोन नावाने खते व फायटिन नावाने बुरशीनाशक एकरी अर्धा किलो वापरावे. हे बुरशीनाशक दोन हजार रुपये किलो आहे. एवढी महागडी खते व औषधे वापरताना ती काळजीपूर्वक वापरणे हिताचे.

संध्याकाळी करावे. सूर्योदयाच्या वेळी पाणी व खते पिकांना देणे अत्यंत गरजेचे असून ते खूप उपयुक्त व लाभदायी ठरते. कारण त्यावेळी पिकाची प्रकाश संश्लेषणक्रिया चालू असते आणि सुरूवात असल्यामुळे ही क्रिया जोरात आणि जोमात असते. पिकाची मुळे खूप क्रियाशील असल्यामुळे ती पाणी व खते गरजेप्रमाणे शोषून घेत असतात. पिकाची गरज पाहून खते द्यावीत. गरजेपेक्षा जास्त (ओव्हरडोस) खते देवू नयेत. प्रत्येक खताची मात्रा ५ किलो पेक्षा जास्त होणार नाही याची काळजी घेतली पाहिजे. एकावेळी कमीत कमी १ किलो व जास्तीत जास्त ५ किलो खत एकरी द्यावे. फर्टिगेशन करीत असताना काही विद्राव्य खते वरून पंपाच्या सहाय्याने फवारणीमधूनही द्यावी लागतील. जी चिलेटेड स्वरूपाची खते आहेत ती पिकांना सहज उपलब्ध होऊ शकतात म्हणून ती फवारणी पंपाद्वारे दिली तरी चालू शकते. एक लिटर पाण्यासाठी ३ ते ५ ग्रॅम एवढा एन.पी. के. घेऊन तो पंपातून फवारला तरी चालू शकतो. त्याचेही परिणाम चांगले दिसून येतात. शेतीतील माती व पाण्याचा पी.एच. आणि इ.सी. तपासण्यासाठी प्रत्येक शेतकऱ्याने आता स्वत:कडे मोजणीचे मिटर उपकरण ठेवणे आवश्यक आहे. हे मिटर फार महाग नाहीत व सर्वत्र उपलब्ध आहेत.

मातीविना माध्यमातली शेती

आता आपण बंदिस्त व नियंत्रित वातावरणातील म्हणजे पॉलिहाऊस व ग्रीनहाऊसमधील पिकांना कसे फर्टिगेशन करावे याचा विचार करूया. विशेष करून सध्या ग्रीनहाऊसध्ये सर्वत्र माध्यम म्हणून कोकोपीटचा वापर केला

जातो. या कोकोपीटमध्ये आपल्याकडे प्रामुख्याने टोमॅटो, ढोबळी मिरची, चेरी टोमॅटो, युरोपियन काकडी व इतर परदेशी भाजीपाला लावला जातो. अर्थात भारतात मातीविना शेतीकडे फारसे शेतकरी वळलेले दिसत नाहीत. ३० ते ३५ वर्षांपूर्वी म्हणजे महाराष्ट्रात सर्वप्रथम डॉ. आप्पासाहेब पवार आणि राम्स रोझेसचे मालक श्री. रामराव जगताप यांनी इस्राईलमधील शेतकरी इलियाहू बेझालेल यांच्या मार्गदर्शनाखाली रॉकवूल वरती गुलाब लावला होता. परंतु पाण्यात प्रचंड क्षार असल्यामुळे बारामती व लोणी काळभोर या दोन्ही ठिकाणची ग्रीनहाउसेस यशस्वी झाली नाहीत. पाण्याचे व्यवस्थापन ही फार महत्वाची व तितकीच अवघड अशी गोष्ट आहे. त्यामुळे हे काम फार बारकाईने करावे लागते. कोकोपीटमध्ये पिकाची लागवड केल्यानंतर फर्टिगेशनसाठी दोन स्वतंत्र टाक्या वापराव्याच लागतात. मोजून मापून खते समजण्यासाठी दर तीन दिवसांनी पाण्याची तपासणी करणे गरजेचे आहे. त्यातही मुख्यत्वे क्षारांची तपासणी करावी. मगच खते द्यावीत.

माती विरहीत शेती म्हणजे पॉलिहाऊस किंवा ग्रीनहाऊसची शेती. यामध्ये सायंकाळी चार नंतर पिकाला कोणतेही पाणी वा खते द्यायची नाहीत हा नियम करून तो सक्तीने पाळला पाहिजे. कारण पिके वाढविण्यासाठी जे माध्यम आपण वापरतो उदा. कोकोपीट, परलाईट, व्हर्मीक्युलाईट, रॉकवुल, विटा व दगडांचे तुकडे, वाळू वगैरे... ते कोरडे होणे आवश्यक असते. रात्रीच्या वेळी पिके वा रोपे ॲक्टीव्ह (कार्यरत) नसतात आणि सायंकाळी चार नंतर सूर्यकिरणांची तीव्रता कमी होते. त्यामुळे झाडांची अन्न तयार करण्याची व प्रकाश संश्लेषणाची प्रक्रिया मंदावते. त्यामुळे झाडांची मुळे पाणी, खते उचलत नाहीत व घेऊन वापरतही

नाहीत. मातीविना शेतीमध्ये पिके जो काही प्रतिसाद द्यायचा असतो तो फक्त ५ ते ६ तासात देतात. मातीतली पिके तर २ ते ३ दिवसात प्रतिसाद देतात. म्हणजे माती हे माध्यम प्रतिसाद द्यायला उशीर लावते. त्यामानाने मातीविरहीत माध्यमातून शेतक-याला पाणी, खते, औषधे वापरल्याचा प्रतिसाद लगेच मिळतो.

द्यावी लागतात. कमी-जास्त काहीही घेऊन चालत नाही. काही खते जादा झाली तर लगेच पिकांवर परिणाम होतो. त्यासाठी सातत्याने खते, पाणी यांची तपासणी करावी लागते. यात मुख्य अडचण व महत्वाची गोष्ट अशी आहे की, कमी पी.एच. असणारी द्रवरूप खते किंवा विद्राव्य खते वापरली गेली पाहिजेत. दिवसाला झाड किती घेते व त्याची नेमकी गरज काय आहे हे अभ्यास व निरीक्षणाने ठरविले पाहिजे. समजा टोमॅटोच्या एका झाडाला दिवसाला ३ लिटर पाणी आपण देत असू तर ते त्यातले ६० टक्के पाणी घेते आणि ४० टक्के पाणी सोडून (ड्रेन) देत असेल तर ते ड्रेन होणे गरजेचे आहे. ड्रेनेज हा महत्वाचा विषय आहे. पाण्यासोबत खतेही ड्रेन होतात, वाहून जातात. ती नेमकी किती जातात. कोणती खते वाहून जातात व झाड कोणती खते लगेच शोषून घेते हे

फर्टिगेशन वापराचे मुख्य फायदे म्हणजे पिकांची वाढ फार वेगाने होते. पेशींचे विभाजन होते. चांगले फुटवे फुटतात. पानांना गर्द रंग येतो व ती जाड होतात. प्रकाश संश्लेषण चांगले होते. त्यामुळे पिके स्वतःचे अन्न चांगले तयार करतात. फळांचा आकार, चकाकी, गुणवत्ता व गोडी वाढते. मातीचा -हास कमी होतो.

द्राक्षबागेचे फर्टिगेशन

द्राक्ष बागेसाठीचे फर्टिगेशन दोन भागात सांगता येईल, १) एप्रिलमध्ये होणा-या खरड छाटणीनंतर आणि २) ऑक्टोबरमध्ये होणा-या फळ छाटणीपासून करावयाचे फर्टिगेशन. या दोन्ही छाटणीनंतरचे फर्टिगेशन वेगवेगळे असते ते समजून त्याप्रमाणे फर्टिगेशन करणे महत्त्वाचे आहे.

खरड छाटणीनंतरचे फर्टिगेशन

नत्र, स्फुरद आणि पालाश (एन.पी.के.) ही तीन मुख्य अन्नद्रव्ये आहेत. कॅल्शियम, सल्फर आणि मॅग्नेशियम ही दुय्यम अन्नद्रव्ये आहेत. खरड छाटणीच्यावेळी मुख्य भर हा स्फुरदवर असतो. काडीला फळे लागण्यासाठी कार्बन स्टोअरेज करिता स्फुरदला महत्व असते. द्राक्ष बागेसाठी संपूर्ण वर्षभरात हेक्टरी ४०० किलो आणि एकरी १६० किलो स्फुरद लागते. वर्षाला साधारणपणे तेवढेच पालाश व नत्र लागते. नत्राचे काम पिकवाढीचे असते. स्फुरदची गरज फळधारणेसाठी लागते. पालाशची आवश्यकता द्राक्ष पिकाचे एकंदरीत आरोग्य चांगले राहावे, बाग निरोगी राहावी आणि द्राक्ष मण्यांचा आकार मोठा होऊन घड वजनाला भरावेत यासाठी

श्री. आनंद सोपान कांचन
प्रगतशील द्राक्ष बागायतदार.
मु.पो. ऊरूळीकांचन, ता. हवेली, जि. पुणे
(मोबा. ९९७०१६६२४६)

पडते. दुय्यम अन्नद्रव्ये ही मुख्य अन्नद्रव्यांना मदत करतात. नत्र पचवायला गंधक लागते. स्फुरद पचवायला मॅग्नेशियम लागते. पालाश पिकाला उपयोगी पडावे यासाठी कॅल्शियम लागते. नत्राला मॉलिबडेनम मदत करते. पालाशला फेरस व मँगनीज ही सूक्ष्म अन्नद्रव्ये (मायक्रोन्यूट्रीयंटस्) मदत करतात.

खरड छाटणीमध्ये स्फुरद या खतावर जास्त भर व लक्ष द्यावे लागते. स्फुरद म्हणून मोनो अमोनियम फॉस्फेट (MAP) हे खत देतात. द्राक्ष बागेला सुरुवातीपासून दर आठवडयाला एकरी साडेतीन किलो मोनो अमोनियम फॉस्फेट + अर्धा किलो मॅग्नेशियम सल्फेट देतात. प्रत्येक फर्टिगेशनबरोबर एकरी २५० मिली ह्युमिक ॲसिड देतो. खताचे नैसर्गिक विघटन व्हावे. ती लवकर विरघळून पिकांना उपलब्ध व्हावीत म्हणून ह्युमिक ॲसिड देतो. स्फुरद हा मातीमध्ये स्थिरावण्याची (फिक्स होण्याची) शक्यता असते. त्यामुळे ब-याचदा ते झाडाला उपलब्ध होत नाही. म्हणजे बँकेच्या आपल्या खात्यात पैसे आहेत पण ते मिळतच नाहीत अशी स्थिती असते. दर आठवडयाला याप्रमाणे १० आठवडे खते देण्याचा म्हणजे फर्टिगेशनचा हा कार्यक्रम चालतो. त्यानंतर त्यात बदल करावा लागतो.

द्राक्ष वेली वाढाव्यात म्हणून सुरुवातीचे ४ आठवडे साधारणपणे १३ : ४० : १३ म्हणजे १३ टक्के नत्र, ४० टक्के स्फुरद व १३ टक्के पालाश हे एकरी ४ किलो याप्रमाणे द्यावे व त्याच्यासोबत १ किलो मॅग्नेशियम सल्फेट द्यावे.

पालाश काडी पक्की करण्यास मदत करतो. ० : ५२ : ३४ म्हणजे मोनो पोटॅशियम फॉस्फेट (MKP) हे साधारण ४ किलो एकरी द्यावे. त्याच्या बरोबरीने १ किलो मॅग्नेशियम सल्फेट ४ आठवडे द्यावे. त्याच बरोबर ०:०:४० म्हणजे सल्फेट ऑफ पोटॅश हे एकरी ५ किलो याप्रमाणे ४ आठवडे द्यावे. द्राक्षाची काडी परिपक्व होण्यासाठी ही खते मदत करतात. ही सर्व खते देऊन झाल्यानंतर १० दिवसांची विश्रांती (गॅप) घ्यावी. मग त्यानंतर १ किलो फॉस्फेट सोल्यूबीन बॅक्टेरिया (PSB) आणि पोटॅश मोबियाझिंग बॅक्टेरिया (KMB) हे एक किलो देतो. येथे खरड फाटणीचा कार्यक्रम संपतो. ही सगळी १८ आठवडयांची प्रक्रिया आहे.

फळ छाटणीनंतरचे फर्टिगेशन

ऑक्टोबर महिन्यात ही द्राक्ष बागेची छाटणी होते. ही फळे लागण्यासाठी होते. खरड आणि फळ या दोन्ही छाटण्यांमध्ये फर्टिगेशनचे महत्व आहेच. झाडात पुरेसा अन्नद्रव्यांचा साठा

छाटणीनंतर ठिबक संचातून फर्टिगेशन केलेली द्राक्ष बाग चांगली फुटते.

होऊन बडमध्ये (डोळयात) नव्याने फुटणाऱ्या डोळयातून घडांची निर्मिती व्हावी व सीबायएन रेशो मेन्टेन व्हावा यासाठी छाटणी व फर्टिगेशनला खूप महत्व आहे. ऑक्टोबर छाटणीला फळे आल्यानंतर त्यांची उत्कृष्टपणे वाढ व्हावी व द्राक्षाचे घड मोठे पडावेत म्हणून मी जे फर्टिगेशन करतो ते पुढीलप्रमाणे-

एकरी ५ किलो मोनो अमोनियम फॉस्फेट (MAP) आणि अर्धा किलो मॅग्नेशियम सल्फेट ६ आठवडे देतो.

पुढचे ४ आठवडे १३:४०:१३ एकरी ५ किलो + अर्धा किलो मॅग्नेशियम सल्फेट देतो.

पुढचे ५ आठवडे ०: ५२ : ३४ हे एकरी ५ किलो + अर्धा किलो मॅग्नेशियम सल्फेट देतो. आता ०:४७:४८ ही खताची नवीन ग्रेड बाजारात आली आहे. ते आठवडयाला ५ किलो याप्रमाणे दोन आठवडे देतो. हे देण्यामागचा मुख्य उद्देश द्राक्ष घडाचे वजन वाढावे हा आहे. द्राक्षासाठी फर्टिगेशन करण्याची ही संपूर्ण प्रक्रिया २२ आठवड्यांची आहे. ही प्रक्रिया पूर्ण झाल्यानंतर एक आठवडा पिकाला विश्रांती देवून कोणतेही खत देत नाही. त्यानंतर एकरी दोन किलो याप्रमाणे पोटॅश मोबिलायसिंग बॅक्टेरिया द्यावे लागते.

१०० ते १४० दिवसांचे पिक

द्राक्षाचे पिक हे साधारणपणे १०० ते १४० दिवसांचे असले तरी व्हरायटी निहाय दिवस बदलताना दिसतात. लवकर येणा-या जाती म्हणून फ्लेम, फॅन्टसी, सुलताना या द्राक्षांचा उल्लेख होतो. त्या १०० ते १२० दिवसात येतात. थॉमसन सीडलेस ही अत्यंत जुनी व लोकप्रिय व्हरायटी असून ती १२० ते १३० दिवसात काढायला येते. सोनाका या सध्या खूप लोकप्रिय झालेल्या व लंबुकळ्या व्हरायटीला १४० दिवस लागतात. जिथे पाऊस कमी पडतो आणि कोरडे हवामान आहे तेथील द्राक्षांना चांगली गोडी व चकाकी येते आणि घडही मोठे आकर्षक दिसतात.

चीनमध्ये १२ फेब्रुवारी हा दिवस नववर्ष म्हणून साजरा केला जातो. त्या काळात चीनकडून काळ्या आणि गुलाबी लालसर रंगाच्या द्राक्षांना मोठी मागणी असते. त्यामुळे बोरी काजड, इंदापूर तालुका, नारायणगाव, फलटण या भागातील शेतकरी लवकर म्हणजे ऑगस्ट महिन्यातच छाटणी करून माल लवकर कसा निर्यातीसाठी तयार होईल हे पाहतात. प्रत्येक रंगाच्या द्राक्षासाठी वेगवेगळी अन्नद्रव्ये दिली जातात.

खते तपासूनच घ्यावीत.

खतांमध्ये भेसळ होण्याचे प्रमाण सध्या खूप वाढले आहे. तसेच डुप्लिकेट खतेही मोठ्या प्रमाणात बाजारात आली आहेत. त्यामुळे शेतकऱ्यांनी योग्य तपासणी करून अधिकृत विक्रेत्या व संस्थांकडूनच खते खरेदी केली पाहिजेत. खताची गुणवत्ता तपासून घेतली पाहिजे. याकामी द्राक्ष राष्ट्रीय संशोधन संस्था, मांजरी तसेच दाक्ष बागायतदार संघ शेतकऱ्यांना मदत करतात. त्यांचा सल्ला घ्यावा. तसेच प्रत्येक शेतक-याने फर्टिगेशन सुरु करण्यापूर्वी वर्षातून निदान एक ते दोन वेळा तरी माती व पाणी परिक्षण करून घ्यावे. पाण्यातूनही मोठ्या प्रमाणात खते मिसळत असतात. सेंद्रीय खत देणार असू तर फर्टिगेशनचे प्रमाण बदलेल. त्याचे वेगळे गणित मांडावे लागेल. द्राक्ष शेतीसाठी जमिनीमध्ये किमान १ टक्का तरी कार्बन असणे गरजेचे आहे. जमिनीचा मगदूर टिकविण्यासाठी मातीमध्ये शेणखत, पेंड, हिरवळीची खते तसेच लेंडी खत मिसळावे.

द्रवरूप खतांसाठी शासकीय अनुदान हवे

खते, औषधे, पाणी यांच्या वापराबाबत द्राक्ष उत्पादक शेतक-यांमध्ये आता बरीच जागृती झाली आहे. नवनवीन विचार व तंत्रज्ञान त्यांनी आत्मसात केले आहे. त्यामुळे उत्तम दर्ज्याची द्राक्ष कशी प्राप्त करता येतील याकडे त्यांचे बारकाईने लक्ष असल्यामुळे निविष्टा व संसाधनांचा वापर करण्याचा पूर्वीचा जो प्रवाह व पद्धत होती ती आता बदलून ब-यापैकी सुधारणा शेतक-यांनी आत्मसात केल्या आहेत. काही शेतकरी मात्र याला अपवाद आहेत. ते अजूनही जो कोणी काही सांगेल ती औषधे मारत असतात. भरमसाठ महागडी औषधे मारून द्राक्ष उत्पादनाचा खर्च वाढवित असतात. पण अशा शेतक-यांची संख्या थोडी आहे. लोक डोळसपणे काम करू लागले आहेत. ग्राहकही चोखंदळ झालेला आहे. त्यामुळे त्याच्या आवडीनिवडी व पसंतीला प्राधान्य देऊन तशा प्रकारची द्राक्ष उत्पादित करण्याकडे शेतक-यांचा कल वाढतो आहे. पण अजूनही खूप मोठा बदल घडण्याची आवश्यकता आहे, ती म्हणजे हिरव्या रंगाच्या द्राक्षांना जगाच्या बाजारपेठेत मागणी कमी झाली आहे. रंगीत म्हणजे विशेषत: लाल-गुलाबी व काळया रंगाच्या द्राक्षांना युरोप, चीन, अरब अमिराती येथून मागणी

श्री. सोपान सखारामबापू कांचन
अध्यक्ष अखिल भारतीय द्राक्ष उत्पादक महासंघ, मु.पो. उरुळीकांचन ता. हवेली, जि.पुणे मो. ९८२२०००७१९, ९४२२५०४००

वाढली आहे. पण आपल्याकडे उत्पादित होणारी ९० टक्के द्राक्ष हिरव्या रंगाचीच आहेत. त्यांना परदेशात मागणी कमी झाल्यामुळे निर्यातीला मर्यादा येऊ लागल्या आहेत.

खतांच्या किमती प्रचंड

पाण्यात विरघळणारी द्रवरूप खते जे शेतकरी वापरीत आहेत त्याचे परिणाम लगेचच खूप चांगले असल्याचे पाहायला मिळते आहे. त्यामुळे ठिबक संचामधून फर्टीगेशन करण्याची आवड व सवय द्राक्ष उत्पादकांमध्ये वाढीला लागलेली आहे. शेतक-यांकडून विद्राव्य व द्रवरूप खतांना मोठ्या प्रमाणात मागणी असल्यामुळे अशा प्रकारच्या खतांचे उत्पादन करणाऱ्या अनेक कंपन्या देश व परदेशात उभ्या राहिल्या आहेत. हवामानातली विविधता देशनिहाय विक्री साठी येतात. चीन देशातली खते पूर्वी खूप स्वस्त होती पण त्यांच्या गुणवत्ता व दर्ज्याबाबत संशय होता. त्यामुळे ती खते वापरताना शेतक-यांच्या मनात धाकधूक असायचीच. आजही ती काही प्रमाणात आहे यात संशय नाही. युरोपातील खते दर्ज्याच्या दृष्टीने अत्यंत उत्कृष्ट, संशय घ्यायला जागाच नाही, पण किमती प्रचंड. एक किलो खताची किंमत २०० ते ३५० रुपये किलो. शेतक-यांच्या द्राक्षाला मिळणारा भाव आणि उत्पादन खर्च याचे गणित कसे बसणार ? शिवाय सतत बदलणारे हवामान (क्लायमेट चेंज) यामुळे खते, औषधे यांचा खर्च वाढतच चाललेला आहे. तो किती आणि कुठवर करायचा? याचा विचार करण्याची वेळ शेतकऱ्यांवर आलेली आहे

फर्टिगेशन करणारे नेदरलँन्डमधील मशीन

निरनिराळी पाहायला मिळते. जगभर द्राक्ष उत्पादन करणारे व निर्यात करणारे जे देश आहेत उदा. दक्षिण आफ्रिका चिली, कॅलिफोर्निया, न्यूझीलंड, भारत, ऑस्ट्रेलिया वगैरे. त्यांच्या हवामानातही वैविध्य आहे. शिवाय माती, पाण्याचे गुणधर्म निरनिराळे आहेत. ते लक्षात घेऊन खत उत्पादक कंपन्यांनी त्यांचा उत्पादनाचा कार्यक्रम राबविला आहे. त्यामुळे द्रवरूप व विद्राव्य खतांमध्ये सुद्धा असंख्य प्रकारची कॉम्बिनेशन्स पाहायला मिळतात. भारतात मुख्यत्वे चीन, इस्राईल व युरोपियन राष्ट्रांमध्ये जी खते उत्पादित होतात ती

स्वानुभवाचे मी एक साधे उदाहरण देतो. १२ : ६१ या विद्राव्य खताची २५ किलोची युरोपात उत्पादित झालेली एक बॅग मी सहा हजार रुपयांना खरेदी केली. म्हणजे साधारणपणे एक किलो खत मला २४० रुपयांना पडले. ते सुट्टे घेतले तर बाजारात त्याची किंमत ३०० रुपये किलो आहे. आपल्याकडे ४५ किलोची युरियाची गोणी ३०० रुपयांना मिळते. ढोबळी मिरची, टोमॅटो, कलिंगड यांसारख्या पिकांना खतांचे वरून फवारे देखील मारावे लागतात. परदेशातले खत २५० ते ३०० रुपये किलो या दराने खरेदी करून वापरणे परवडत

नाही. त्यामुळे बरेच शेतकरी ही परदेशी खते चांगली असली तरी त्याच्या वापराकडे कानाडोळा करतात. फर्टिगेशनसाठी परदेशातली जी खते उपयुक्त आहेत त्यांचा वापर वाढायला पाहिजे असेल आणि अधिक गुणवत्तापूर्ण द्राक्ष निर्माण होऊन ती भारतातून निर्यात व्हावीत व देशाला मोठे परकीय चलन मिळावे अशी भारत सरकारची अपेक्षा असेल तर त्यांनी या द्रवरूप व संयुक्त खतांच्या वापराला प्रोत्साहन म्हणून शेतक-यांना काही अनुदान व सवलती दिल्या पाहिजेत.

विक्रेत्यांकडून होणारी सक्ती

१०:२६:२६ आणि १९:१९:१९ यांसारखी दाणेदार खते हवी असतील तर युरिया खरेदी करा अशी सक्ती ब-याचदा अनेक खत विक्रेते करतात. दाणेदार खतांबरोबर युरिया लागतोच हे मला मान्य आहे. पण शेतकऱ्यांकडे अगोदरच युरियाचा शिल्लक साठा असेल तर या सक्तीमुळे त्याचा अनावश्यक खर्च वाढतो. गुंतवणूक वाढते. वेगवेगळ्या प्रकारची खते एकत्र केल्यामुळेही (कॉम्बिनेशन) ३० ते ४० टक्के अनावश्यक तोटा वाढतो. रासायनिक खताचा खूप मोठ्या प्रमाणावर वापर केला आणि गरज नसताना ती टाकत राहिलो तर उत्पादन खर्च तर वाढतोच पण जमिनीतला सेंद्रीय कर्ब जो कमी होत चालला आहे तो आणखीन वाढतच जातो. शेतकरी रासायनिक खते घालणे जास्त पसंत करतो. कारण त्याचे रिझल्ट लगेच दिसतात. पण ते तात्पुरते असतात हे तो लक्षात घेत नाही. बाजारात रासायनिक खते मुबलक व पर्याय उपलब्ध असतात. त्या तुलनेत सेंद्रीय खतांची उपलब्धता कमी असते. बऱ्याचदा चांगले कुजलेले शेणखत, लेंडीखत देखील मिळत नाही. शेतकऱ्यांची ही सेंद्रीय खते घालण्याकडे कल कमीच असतो. हिरवळीची खते उदा. ताग, ढेंचा करायचे म्हटले तर त्याचेही बियाणे शेतात टाकावे लागते व ते ही महाग असते. उदा. शेतात तागाचे पिक घ्यायचे असेल तर एकरी ४० किलो तागाचे बियाणे लागते. हे बियाणे १५० रु. किलो आहे. म्हणजे एकरी सहा हजार रुपये नुसते तागाच्या बियाण्यासाठी लागतात. इतर खर्च वेगळाच. त्यामुळे काही शेतकरी बेवड असणारी व मुळांवर गाठी असल्यामुळे जमिनीत नायट्रोजन फिक्सिंग करणारी भुईमूग, हरभरा, सोयाबीन, मूग, मटकी, उडीद यांसारखी पिके लावणे पसंत करतात. ज्यातून एकरी १५-२० हजार रु. मिळू शकतात. द्राक्ष बाग उभी करण्याअगोदर जमीन चांगली तयार करून सेंद्रीय कर्ब वाढविणे फार गरजेचे आहे.

फर्टिगेशनबरोबरच द्राक्षाला डाऊनी मेल्डिओ आणि पावडरी मेल्डिओ या बुरशीजन्य रोगांच्या नियंत्रणासाठी नवीन मॉलिक्युल्स (पेस्टीसाईड) ची गरज आहे. ही औषधे खूप महाग आहेत. ती मोठ्या प्रमाणावर व घाऊक पद्धतीने खरेदी करता येत नाहीत. गरज असेल तेवढीच विकत घ्यावी लागतात. त्यामुळे त्यांच्यासाठी जास्त किंमत मोजावी लागते. याशिवाय ही मॉलिक्यूल्स पिकांवर फवारल्यानंतर त्याचे व्रण (रेसेड्यू) राहू नये म्हणून ही मॉलिक्युल्स वारंवार बदलावीही लागतात. तिचतिच मॉलिक्युल्स पुन्हा पुन्हा वापरता येत नाहीत. शिवाय मजुरीचा खर्च वाढलेला आहे. मजूरही सहजा सहजी व वेळेवर उपलब्ध होत नाही. कुशल व अनुभवी मजुरांची तर वाणवा आहे. एकंदरीत शेतक-याचा द्राक्ष उत्पादनाचा खर्चही प्रचंड वाढलेला आहे. हा खर्च कसा कमी होईल याकडे तातडीने लक्ष देण्याची गरज आहे. अन्यथा द्राक्ष बागायतदार शेतकरी आता द्राक्ष सोडून अन्य पिकांकडे वळण्याची शक्यता आहे. त्याची सुरुवात नाशिक जिल्हा व मालेगाव, सटाण्यापासून झाली आहे.

फळबागेत फवारणी पंपाद्वारे द्रवरूप खते दिली जातात

फर्टिगेशन पूर्वी पाने व देठ तपासा!

श्री. महेश सुभाष शिंदे
मु.पो. बोरी, ता. इंदापुर, जि. पुणे.
मो. ९५६१९९००९३

सर्वोत्तम पिक घेण्याच्या तंत्रातला आधुनिक व कळीचा मुद्दा म्हणून फर्टिगेशनकडे पाहिले जाते. रासायनिक खते, औषधे, पाणी यांचा अत्यंत काटकसरीने व मोजूनमापून वापर करणारा शेतकरीच आता प्रगतशील म्हणून ओळखला जातो. कमी खर्चात व कमी संसाधनांचा वापर करून पर्यावरणाशी मैत्री राखत अधिक उत्पादन काढण्याचे तंत्र ज्याला अवगत झाले, त्याला प्रगतशील शेतकरी म्हणतात. आपल्या देशात व राज्यात मिळून कोट्यावधी शेतकरी आहेत. पण १० टक्के सुद्धा प्रगतशील शेतकरी नाहीत, ही दुर्दैवी वस्तुस्थिती आहे. परंपरागत पद्धतीनेच शेती करण्यात आजही बहुसंख्य शेतकरी धन्यता मानत आहे. त्यामुळे शेतीच्या दृष्टीने मागासलेला देश म्हणून जग आजही भारताकडे पाहते आहे ही आपल्यासाठी मान खाली घालायला लावणारी गोष्ट आहे. आता नव्याने जी तरूण, शिकलेली मुले व युवक, युवती शेती क्षेत्रात येत आहेत त्यांनी ही गोष्ट मनाला लावून घेऊन सुरूवातीपासूनच नविन आधुनिक 'हायटेक' अशा शेतीकडे वळले पाहिजे. या शेतीतला फर्टिगेशन म्हणजे ठिबक संचामधून द्रवरूप खते थेट पिकांच्या मुळांना देणे हा अत्यंत महत्वाचा भाग आहे आणि तो तातडीने

सर्व पिकांमध्ये स्विकारून कृतीत उतरविणे ही आपली जबाबदारी आहे.

शेतातील माती व पाणी यांची गुणवत्ता दरवर्षी तपासली पाहिजे पण त्याचबरोबर आता द्राक्ष बागेतली पाने, देठ यांचे परीक्षण करून त्याप्रमाणे खते दिली पाहिजेत. पिक वाढीच्या अवस्थेत नायट्रोजनला खूप महत्व आहे. सुरूवातीचे ३० दिवस त्यादृष्टीने अत्यंत महत्वाचे आहेत. ऑक्टोबरमध्ये बागेची छाटणी झाल्यानंतर मी नत्र म्हणून युरीया देतो. त्याशिवाय अमोनियम सल्फेट देतो. ज्या खतांच्या नविन ग्रेड बाजारात आल्या आहेत. उदा. १९:१९:१९ आणि १२:६१ व मॅग्नेशियम नायट्रेट आणि कॅल्शियम नायट्रेट देतो. कॅल्शियम व मॅग्नेशियम ही दुय्यम खते आहेत. ती वाढीच्या अवस्थेत देतो. ही सर्व खते २५ किलोच्या बॅगमध्ये पावडर स्वरूपात येतात. ती पाण्यात टाकून विरघळावी लागतात.

इसी आणि पी.एच. जास्त असणे किंवा कमी असणे हे दोन्हीही पिकांसाठी हानिकारक असते. त्यामुळे ते मापातच हवे. लीड (शिसे) सुद्धा कमी-जास्त असणे घातकच असते. त्यामुळे त्यांची मोजणी आवश्यक असते. आपली जुनी पद्धत डी.ए.पी. किंवा २४:२४:० आणि १८:४६ ही खते देण्याची होती. या खताची ५० किलोची गोणी मिळायची. पण ती खते पाण्यात विरघळून पिकांना उपलब्ध व्हायला वेळ लागायचा. त्यात मुख्यत्वे सोडीयम आणि क्लोराईडचे प्रमाण जास्त असायचे. इसी आणि पी.एच. जास्त असायचा. त्यामुळे जमिनीचा पोत खराब व्हायचा. म्हणून मी १५ वर्षांपूर्वी या खतांचा वापर बंद करून इस्त्राईली तंत्राद्वारे म्हणजे ठिबक सिंचनामधून द्रवरूप व विद्राव्य खते देण्यास प्रारंभ केला. यालाच आपण फर्टिगेशन असे म्हणतो.

द्राक्ष पिकाला छाटणीनंतर ३० ते ४५ दिवसांची फॉस्फरस आणि पोटॅश यांची गरज वाढते. सुरूवातीला सुक्ष्म अन्नद्रव्यांची म्हणजे फेरस, मँगनीज, झिंक, बोरॉन यांची पूर्तता केली जाते. ते एकरी २०० ग्रॅम ते अर्धा किलो देतो. किंवा सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचे मिश्रण केलेली खते रेमिडी, कॉम्बीग्रेड टू या नावाने बाजारात येतात ती देतो. ३० ते ४५ दिवसानंतर १२:६१, ०:५२:३४, ०:६०:२० ही खते दिली जातात. २५ किलोची खताची बॅग बाजारात मिळते. पिकाची परिस्थिती पाहून खताचा डोस ठरविला जातो. पाण्यात टाकली ही खते विरघळतात. फर्टिगेशन टँकद्वारे ती ठिबकच्या नळीत सोडली जातात.

खतांची मात्रा निश्चित करण्यापूर्वी बागेतील पानांची तपासणी करणे आवश्यक असते. म्हणून २०० पाने तोडून त्यांचे देठ वेगळे करतो आणि देठ व पाने प्रयोगशाळेत तपासणीसाठी पाठवितो. महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघाची स्वतःची तपासणी प्रयोगशाळा आहे. तिथे सभासदांना सवलतीच्या दरात म्हणजे ३०० ते ३५० रूपयात एक नमूना तपासून मिळतो. प्रत्येक प्लॉटनिहाय वेगवेगळे नमुने तपासणीसाठी पाठवितो. त्या अहवालावरून कशाची कमतरता आहे व काय जास्त आहे हे कळते. त्यानुसार खताची मात्रा ठरवितो. एन कमी पडला तर युरीया देतो. अमोनियम नत्र कमी असेल तर अमोनियम सल्फेट देतो. फॉस्फेट व अमोनिकल नत्र कमी असले तर १२:६१ दिले जाते. नत्र व मॅग्नेशियम, कॅल्शियम कमी असेल तर मॅग्नेशियम नायट्रेट किंवा कॅल्शियम नायट्रेट दिले जाते. पोटॅश कमी असेल तर ०:०:५० दिले जाते. पोटॅश व फॉस्फरस कमी असेल तर ०:५२:३४ किंवा ०:६०:२० दिले जाते. अडचण वाटली तर पानांची दोनदा तपासणी करतो. पहिली पानांची तपासणी छाटणीनंतर ३० दिवसांनी करतो. नंतर दुसरी तपासणी गरज पडली तर करतो. तपासणी अहवाल लक्षात

द्राक्षबागेला फर्टिगेशनसाठी सुभाष व महेश शिंदे हे वापरत असलेली यंत्रणा

घेऊन फर्टिगेशन केले तर झाडातील अन्नद्रव्यांच्या कमतरता लगेच भरतात. ३ ते ४ दिवसांत रिझल्ट दिसतात.

फॉस्फरस व पोटॅशमुळे फळांचा आकार व गोडी वाढते. सर्वात महत्वाचे म्हणजे पाणी. पाणी वाफसा पद्धतीने दिले पाहिजे तरच खतांचे चांगले परिणाम दिसतात. काही जमिनींना दोन दिवसानंतर, आठवड्याने, पंधरा दिवसांनी वाफसा येतो. जसा वाफसा येईल तसे पाणी द्यायचे. जमिनीचा प्रकार पाहून २-४ तास मी ठिबक सिंचन चालवितो. ऊन, वारा, बाष्पीभवनाचा दर यावरून पाण्याची मात्रा ठरते. मुरमाड जमिनीला दिवसाआड, एक ते दिड फूट खोल असलेल्या काळ्या जमिनीला चौथ्या दिवशी आणि त्यापेक्षा जास्त खोली असेल तर १२-१५ दिवसांनी पाणी देतो. अशा भारी जमिनींना खते कमी लागतात.

मी सर्व द्राक्ष बागांचे ऑटोमेशन केलेले आहे. काम अचूक होते व वेळेवर होते. दोन झाडांमध्ये खड्डा खणून दरवर्षी त्यात चांगले कुजलेले १० किलो शेणखत घालतो. काही वेळा पूर्ण कुजलेले नाही मिळाले तर अर्धे कुजलेले टाकतो. त्यावर सिंगल सुपर फॉस्फेट देतो. ते शेणखतात एकरी ३०० किलो याप्रमाणे मिसळतो. त्यातून फॉस्फरस कॅल्शियम व सल्फर हे तीन घटक मिळतात. सेंद्रीय पदार्थाबरोबर दिल्यामुळे ते चांगले लागू होतात. सध्या खतांच्या किंमती खूप वाढलेल्या आहेत. त्यामुळे शेतकऱ्यांचा उत्पादन खर्चही खूप वाढलेला आहे. पूर्वी ६०:२० या खताची बॅग ४२०० रूपये होती ती आता ६८०० रू. झाली आहे. १२:६१ ची बॅग पूर्वी ३१०० रू. होती ती आता ४२०० रू. झाली आहे. युक्रेन-रशिया युद्धापासून तर खतांची आयात बंद झाल्यामुळे काही खते मिळेनाशी झाली आहेत. भरपूर पाऊस झाला तर खते वाहून जातात. ६० दिवसानंतर काहीही खते मी देत नाही. १२० दिवसानंतर माल काढायला येतो. हा माल रेसेड्यु फ्री असला पाहिजे असा आमचा प्रयत्न असतो. त्यामुळे खते, औषधे यांचा काटेकोरपणे व मोजून मापूनच वापर करतो.

विदर्भात झिंक व फेरसची कमतरता

श्री. सुधीर जगताप
संत्रा पिक तज्ञ, अमरावती
मो. ९४२२१५६१२१

पिक हे तीन - चार अवस्थेतून जाते. सुरूवातीची उगवणीची अवस्था. या अवस्थेत मुख्य असलेली एन.पी.के. खते समप्रमाणात द्यावीत. उदा. १९:१९:१९, २०:२०:२० पाण्यात विद्राव्य होणारी ही दोन खते आज बाजारात एन.पी. के. म्हणून उपलब्ध आहेत. पिकाची दुसरी अवस्था वाढीची. तिला कायिक वाढ असे आपण म्हणतो. यात नत्राची (एन) गरज जास्त असते. स्फुरद (पी) थोडा लागतो आणि पालाश कमी लागतो. पण एकठा नायट्रोजन द्यायची नाही. त्याच्यासोबत युरीया +फॉस्फेरिक ॲसिड (उदा. नोव्होटेक एन-२१) हे देवू शकतो. तिसरी अवस्था पिकाच्या पुनरूत्पादनाची (रिप्रॉडक्टिव्ह) आहेत. यात नत्र कमी लागतो. स्फुरद व पालाश थोडा जास्त लागतो. यावेळी ६:२७:०, १२:६१:० ही खते वापरावीत. बाजारात नोव्हाटेकची १४:४८, १३:४०:४३, ०:४३:३ ही विद्राव्य खते फर्टिगेशनसाठी उपलब्ध आहेत. चौथी अवस्था ही पिकांच्या परिपक्वेसाठी असते. यात नत्र फारसे लागत नाही. पोटॅश मात्र जास्त लागतो. त्यासाठी १३:०:४५, ०१:०९:४६ ही पाण्यात विरघळणारी खते देवू शकतो. नोव्होटेकचे १४:०८:३० हे खतही बाजारात पोटॅशसाठी उपलब्ध आहे. ही झाली मुख्य अन्नद्रव्ये.

आता कॅल्शियम, मॅग्नेशियम आणि सल्फर ही दुय्यम अन्नद्रव्ये ठिबक संचामधून पिकाच्या वाढीच्या व पुनरूत्पादनाच्या अवस्थेत द्यावीत. फेरस, मँगनीज, झिंक, कॉपर, मॉलिबडेनम आणि बोरॉन सहाही सुक्ष्मअन्नद्रव्ये पिकाच्या वाढीच्या व पुनरूत्पादनाच्या अवस्थेत द्यावीत. हा झाला फर्टिगेशनचा मुख्य पाया. यावर आधारीत पिके निवडावी लागतात. बागायतीसाठी केळी, मोसंबी,संत्रा, ऊस, खरबूज,टरबूज, टोमॅटो, हिरवी मिरची ही पिके प्रमुथ आहेत. जिरायतीमध्ये कापूस व तूर.

पूर्वी जमिनीतून एन.पी.के. खतांचा बेसल डोस व त्यानंतर युरीया + पोटॅश या रासायनिक खतांचा पंरपरागत पद्धतीने वापर केला जात असे. पण जैन इरिगेशन कंपनीने जेव्हा ठिबकचे तंत्रज्ञान आणले आणि इस्त्राईलमधील हायफा कंपनीशी करार करून विविध ग्रेडसच्या विद्राव्य खतांची भारतात उपलब्धता करून दिली तेव्हापासून फर्टिगेशनची आपल्याकडे सुरूवात झाली. नंतर विद्राव्य खते अनेक कंपन्यांनी आपल्याकडे बनविली. काहींनी युरोप व चीनमधून आयात केली. ही विद्राव्य खतांची उपलब्धता भारतात होण्यापूर्वी डायअमोनियम फॉस्फेट (डीएपी) सारखी संयुक्त खते रात्रभर पाण्यात विरघळून वरचे जे सस्पेन्शन राहायचे ते पिकांना द्यायचे. फर्टिगेशन म्हणून त्याचा वापर व्हायचा.

विदर्भाची खताची गरज विदर्भातील जमिनींमध्ये मुख्यत्वे झिंक (जस्त) आणि फेरस (लोह) यांची कमतरता मोठ्या प्रमाणात आढळून येते. विदर्भातील खारपाण पट्ट्यात मातीची तपासणी केल्यास नत्र आणि पालाशची उपलब्धता बऱ्यापैकी असून स्फुरदची उपलब्धता मात्र कमी आहे. ब्लॅक कॉटन सॉईलमध्ये अशीच परिस्थिती दिसते. मध्यम व हलक्या जमिनींमध्ये नत्राची उपलब्धता कमी आणि स्फुरद व पालाशची उपलब्धता बऱ्यापैकी असते. तिथे नत्र जास्त द्यावे लागते. दुय्यम अन्नद्रव्यांपैकी विदर्भातील जमिनीत झिंक व फेरस कमी आहे. सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचा पुरवठा ठिबकमधून करताना सहा प्रकारच्या खतांच्या योग्य त्या प्रमाणात संतुलित वापर होणे आवश्यक आहे. पिकांची अवस्था आणि उपलब्ध विद्राव्य खते यांचा समन्व. साधून फर्टिगेशन केल्यास पिकाची उत्पादनक्षमता वाढू शकते. मात्र त्यासाठी ठिबक सिंचन यंत्रणा व व्हेचुरी ही यंत्रणा सुसज्ज असणे गरजेचे आहे.

नेदरलँड मधील पहाटेचे फर्टिगेशन

झाडे, पिके, रोपे यांना अन्नपुरवठा करण्याची सर्वात उत्तम पद्धत म्हणजे फर्टिगेशन. हाताने आपण झाडांना जी खते देतो किंवा फेकतो ती कमी जास्त प्रमाणात होऊ शकतात. फळझाडांना बहुतांश शेतकरी वर्षातून २ ते ३ वेळा खते देतात. परंतु झाडे ही माणसासारखी आहेत. माणसाला जसे रोज खायला अन्न लागते तसेच झाडांनाही रोज अन्न लागते. झाडांना नियमितपणे व गरजेप्रमाणे अन्न देण्यासाठी फर्टिगेशन हा एकमात्र पर्याय राहतो. कारण यात ठिबक संचामधून खतं पाण्याद्वारे सोडली जातात. सर्व झाडांना हाताने रोज खते टाकणे शेतकऱ्याला शक्य होत नाही आणि होणारही नाही. त्यामुळे फर्टिगेशन हा सर्वोत्तम उपाय आहे. ज्यांच्याकडे क्षेत्र खूप मोठे आहे त्यांनी तर ऑटोमेशन करणे हाच उत्तम मार्ग आहे. फर्टिगेशनमध्ये कमी प्रमाणात प्रत्येक पाण्यात मिसळून खते दिली जातात. खतांचा वापर म्हणजे फर्टिलायझर आणि पिकांना सिंचन करणे म्हणजे इरिगेशन या दोन शब्दांचे कॉम्बिनेशन (मिश्रण) करून 'फर्टिगेशन' हा शब्द बनविण्यात आला आहे. यामध्ये झाडाला गरज भासणा-या व लागणाऱ्या प्रमाणामध्ये पाण्यात मिसळून शेवटच्या अर्ध्या तासात (म्हणजे सिंचन बंद करण्यापूर्वी) खते दिली जातात.

श्री. संग्राम रामराव जगताप
तुकाई एक्झॉटिक्स नर्सरी,
लोणी काळभोर, पुणे.
मो. ९८५०००९२८५

परिणामांचे दर्शन ३ते४ तासात प्रत्ययास

फर्टिगेशनचे फायदे

सुरुवातीला कोरडी (ड्राय) खते आपण शेतात टाकतो. मागाहून पाणी देतो. ही आपली खते देण्याची पारंपारिक पध्दत आहे आणि बहुतांश शेतकरी आजही तीच पद्धत वापरीत आहेत. यात जमिनीवर टाकलेली खते पाण्यात मिसळून किंवा विरघळून नंतर पिकाच्या मुळांकडे जातात. यामध्ये सुरुवातीला खत एकदम जास्त प्रमाणात जाते. नंतर पाण्यात त्याची मात्रा कमी कमी होत जाते. फर्टिगेशनमध्ये झाड छोटे असताना सुरुवातीच्या काळात त्याला कमी खत लागते. झाड जसजसे वाढत जाईल तसतशी त्याची खताची गरज वाढत जाते. हाताने खते फेकल्याने सुरुवातीला झाडाला जास्त खते मिळतात. नंतर ती कमी होत जातात. मुख्य म्हणजे पिकांची मुळे सोडून जमिनीवर इतरत्र खते पडल्यामुळे बरेच खत वाया जाते. फर्टिगेशनमध्ये झाडाला लागणाऱ्या गरजेप्रमाणे खते देता येतात. त्यामुळे खतांचा मोजूनमापून वापर होतो. खर्चही मर्यादित होतो. अनावश्यक खर्च व खतांचा वापर टळतो. फर्टिगेशनमध्ये खतांप्रमाणे सामू (पी.एच.) आपण रोज मोजून नियंत्रित करू शकतो. मुळांनी अन्नघटक शोषून घेण्याकरिता पी.एच. ही अत्यंत महत्वाची गोष्ट आहे. फर्टिगेशनमध्ये तो रोज तपासला जातो. एवढेच नव्हे तर फर्टिगेशनमधून झाडाच्या वाढीच्या प्रत्येक टप्प्यासाठी (स्टेज) लागणारा घटक नियंत्रित करता येतो.

सुरुवातीला मुळांच्या वाढीसाठी फॉस्फरस लागतो. पाने व फांद्या यांच्या वाढीसाठी नत्र म्हणजे नायट्रोजन लागतो. फुले व फळे येण्याकरिता पालाश म्हणजे पोटॅश लागतो. ही मुख्य अन्नद्रव्ये फर्टिगेशन करताना कमी-जास्त करता येतात. जेव्हां आपण खते जमिनीत टाकतो तेव्हा ती बरीच वाया जातात व पाण्याबरोबर वाहूनही जातात. फर्टिगेशनमध्ये

मोजून व कमी खते देता येतात, त्यामुळे झाडे ती लगेच उचलतात. काहीही वाया जात नाही

फर्टिगेशनचा सर्वात मोठा फायदा म्हणजे पिकांना दिले गेलेले व त्यांनी वापरल्यानंतर खाली परत वाहून (ड्रेन) आलेले पाणी पुन्हा गोळा करून वापरता येते. यात फक्त झाडाने वापरलेले द्रवरूप खत परत टाकावे लागते. यात खताची व पाण्याची मोठ्या प्रमाणात बचत होते आणि प्रत्येक वेळी इसी व पी.एच. मोजण्याची गरज पडत नाही. फर्टिगेशनसाठी उच्च दर्ज्याची खते वापरली जातात. त्यामुळे पिकाची गुणवत्ता चांगली राहते. झाडे सकस व जोमदार राहतात. परिणामी रोगराई नियंत्रित राहते.

पहाटेच फर्टिगेशन - हॉलंडचे नवे तंत्र

माणसे आणि झाडे दोघेही सजीव आहेत. दोघांनाही खायला आणि झोपायला लागते. झोप झाल्यानंतर सकाळी उठल्यावर माणसे कामाला सुरुवात करतात. माणसाच्या उठून काम सुरू करण्याच्या वेळेत पुढे-मागे होऊ शकते. पण झाडाचे तसे नसते. ते अत्यंत वक्तशीर व शिस्तबद्ध असते. सकाळी सहाला उठल्याबरोबर ते काम सुरू करते. काम काय करते? अन्नघटक शोधण्याचे व शोषण्याचे. झाडाला उठल्याबरोबर भूक लागलेली असते. त्यामुळे पहाटे सहाच्या वेळी जर फर्टिगेशन केले तर झाडे लगेच ती खते शोषून वापरतात आणि त्याचे परिणाम तीन-चार तासात लगेच दिसून येतात. त्यामुळे हॉलंडने पहाटे सहा वाजता फर्टिगेशन करायचे नवे तंत्र विकसीत केले आहे आणि ते अत्यंत उपयुक्त व क्रांतीकारी ठरले आहे.

नेदरलॅन्डमध्ये नवीन तंत्रज्ञानाचा वापर करून ॲटोनॉमस ग्रीनहाउसेस बनविली आहेत. त्यात नव्यानेच विकसीत झालेल्या व शेतीच्या क्षेत्रात जगभर फार मोठी क्रांती घडवून आणण्याचे ज्यात सामर्थ्य आहे अशा आर्टिफिशयल इंटलिजन्सचा वापर केला आहे. या आर्टिफियल इंटलिजन्सची एक मोठी संस्था आता

युरोप - अमेरिकेत नवा कायदा झिरो रनऑफ

युरोप व अमेरिकेत आता पर्यावरण संरक्षणाच्या दृष्टीने व हिताचा विचार करून झिरो रन ऑफ' हा नवीन कायदा निघाला आहे. यामध्ये मुख्य संकल्पना अशी आहे की झाडांना वा पिकांना दिलेले कुठलेही खत हे त्यांनी वापरलेच पाहिजे. हे खत भूजलात किंवा भूप्रष्ठावरील कुठल्याही पाणीसाठ्यात मिसळता कामा नये आणि या खताने कोणत्याही प्रकारचे प्रदूषण होऊ नये. आता पिकाकडून खत पूर्णपणे वापरले गेले आहे आणि ते शेताच्या बाहेर जाऊन कोणत्याही पाणीसाठ्यात मिसळून प्रदूषण झालेले नाही हे सिद्ध करण्यासाठी ठिबक संचामधून द्रवरूप खते देणे म्हणजे फर्टिगेशन करणे हाच एकमेव पर्याय उरतो.

नविन अद्ययावत सोलर पॅनल बसविलेले ग्रीनहाऊस. ही पॅनल्स सौर ऊर्जा निर्माण करून त्यावर ग्रीनहाऊस चालवितात

भारतात पुणे जिल्हयातील बारामती येथे उभारली जाणार आहे. त्यासाठी जगप्रसिद्ध अशा मायक्रोसॉफ्ट कंपनी आणि ऑक्सफर्ड विद्यापीठाबरोबर कृषी विकास प्रतिष्ठान संचालित कृषि विज्ञान केंद्राने ३ जानेवारी, २०२३ रोजी करार केला आहे. या संस्थेला भारताचे माजी कृषिमंत्री श्री. शरद पवार यांचे नाव देण्यात येणार आहे. आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स तंत्रज्ञानाचा वापर करून ग्रीनहाउसमधील पिकाचे पर्यावरण व खतांचे नियंत्रण केले जाते. मुख्यत्वे यामध्ये सगळे सेन्सर्स बसविलेले असतात. ते गुप्तहेरासारखे काम करून पिकासंबंधीच्या प्रत्येक गोष्टीची हालचालीची भावना आणि संवेदनांची माहिती गोळा करतात आणि ती संगणकापर्यंत पोहोचवितात. त्यामुळे प्रत्येक झाडावर कडी नजर ठेवणे शक्य होते. एक प्रकारे अप्रत्यक्षरीत्या हे सेन्सर्सच झाला वाढवित राहतात.

ग्रीनहाउसमध्ये सगळ्यात चांगले पीक घेणारे शेतकरी आणि संगणक यांच्यात एकदा कोण जास्त चांगले व प्रभावी काम करतो हे पाहण्यासाठी स्पर्धा लावण्यात आली. त्यात असे आढळून आले की संगणक अतिशय चांगले व बिनचूक काम करतो. तो स्वतः रोज शिकतो. दररोजचे वजन, क्लोरोफिल लेव्हल, पीक सरफेस एरिया हे सगळे २४ तास तो संगणक मॉनिटर करतो. त्यात विशेष काही मोठे बदल आढळून आले तर त्याच्या नोंदी करून लक्ष वेधून घेतो. फर्टिगेशन हे त्याच्या दैनंदिन कामातले एक महत्वाचे काम आहे. ते तो बारकाईने करतो. कुणाला खत कमी-जास्त पाहिजे असेल तर कोणता अन्नघटक पाहिजे आहे ते कळवितो. त्यामुळे त्या झाडाला ते खत ठिबक संचामधून किंवा इंजेक्शनद्वारेही देता येते. आता परदेशात नवीन प्रकारची जी ग्रीनहाउसेस निघालेली आहेत. त्यात पॉलिहाउस शीटसमध्येच सोलर सेल्स टाकलेले आहेत. ते सेल्सच त्या ग्रीनहाऊसला लागणारी ऊर्जा निर्माण करून पूर्ण ग्रीनहाउस त्या उर्जेवर चालविले जाते. अत्यंत नवीन असे हे तंत्रज्ञान आहे. या सर्वांच्या यशस्वीतेकरिता फर्टिगेशनशिवाय पर्याय नाही. पिकासंबंधीचे सगळे पॅरामिटर्स दर मिनिटाला व तासातासाला मॉनिटर करण्याची व्यवस्था यात आहे. झाडाला जी १६-१७ प्रकारची खते लागतात ती सर्व फर्टिगेशन तंत्राद्वारे देता येतात. हायड्रोपोनिक्स ही पिके वाढविण्याची जी नव्याने पद्धत विकसीत झाली आहे तिचा फर्टिगेशन हाच आत्मा आहे. त्या तंत्रावरच ही पद्धत उभी आहे.

सब-सरफेस ऊसासाठी फर्टिगेशन !

डॉ. पी. सोमण

(कृषितज्ज्ञ)
जैन इरिगेशन, जळगाव (महाराष्ट्र)

गेल्या दोन दशकांपासून ऊस लागवडीत फर्टिगेशन व ठिबक सिंचन या दोन गोष्टी ऊस उत्पादकांनी स्वीकारलेल्या आहेत. सध्या सिंचनासाठी पाणी पुरवठ्याची टंचाई असलेल्या भारतातील अनेक राज्यांसाठी सातत्याने ऊस लागवडीसाठी परिचित असलेले ठिबक सिंचन हे एक उत्तर आहे. ठिबक सिंचनाबरोबर फर्टिगेशनचा वापर केला जाऊ लागल्याने परिणामी, देशात उसाचे अविश्वसनीय असे विक्रमी उत्पादन होऊ लागले. ठिबक व फर्टिगेशनचा वापर होऊ लागल्याने सरासरी उत्पादनात एकरी ६९.६ टनाने भरघोस वाढ झाली. कर्नाटक, महाराष्ट्र, आंध्र, तेलंगणा व तामिळनाडू या राज्यांत सरासरी एकरी १०५ टनापासून १४४ टनापर्यंत उत्पादन वाढले.

या विक्रमी उच्चांकाने भारत ऊस उत्पादनात जगात अव्वल ठरला आहे. हे शेतकऱ्यांमुळे शक्य झाले. त्यांना जैन इरिगेशनच्या कृषितज्ज्ञांनी शास्त्रोक्त पद्धतीने सिंचन व फर्टिगेशनचे नियोजन करून दिले होते, त्याची त्यांनी तंतोतंत

अंमलबजावणी केल्यामुळे हे यश प्राप्त झाले. फर्टिगेशनचे तीन मुख्य घटक असून त्यामुळे उत्पादनात वाढ झाली. १) पोषण द्रव्याचे २२०-२५० असे लहान डोस तयार करण्यात आले. २) विशिष्ट पोषण द्रव्याची गरज ज्या वाढीमध्ये पिकाला असते, त्या वेळी वेगवेगळ्या पोषण द्रव्यांचे लहान डोस पिकाला दिले जातात. वेळांचे तंतोतंत पालन केल्याने उत्पादनात चांगली वाढ होते. ३) वाढीच्या प्रत्येक रोपाला कमाल क्षमतेने पोषण द्रव्ये दिल्यास उत्पादनात सुधारणा दिसून येते. या अद्यावत तंत्रज्ञानाचा वापर केल्यास उसाची पूर्ण क्षमतेने वाढ होते.

भारतात सुमारे ५० दशलक्ष शेतकरी उपजीविकेसाठी उसाच्या पिकावर अवलंबून असतात आणि ग्रामीण भागातील लाखो लोक साखर उद्योगाशी निगडीत आहेत. ऊस हे देशातील महत्त्वाचे पिक असून सुमारे, ४८ ते ५२ दशलक्ष हेक्टर क्षेत्र उसाने व्यापलेले आहे. लागवडीखालील एकूण क्षेत्रापैकी ४.४ टक्के क्षेत्र उसाने व्यापलेले आहे आणि हे महत्त्वाचे असे बिगर धान्य खाद्य पिक आहे. देशातील एकूण कृषी उत्पादनात ऊस उत्पादनाचे ७.५ टक्के योगदान आहे. विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा योग्य विनियोग करणे हेच त्याचे उत्तर होय.

ऊस व साखर उत्पादनातील मर्यादा

१) जास्त उत्पादनाची क्षमता व साखर असलेल्या जाती उपलब्ध नसणे.

२) दर्जेदार उसाचे बेणे वापरण्याच्या माहितीचा अभाव.

३) असमाधानकारक सिंचनाच्या सुविधा आणि पाण्याचे निकृष्ट व्यवस्थापन.

४) सांडपाण्याची असमाधानकारक व्यवस्था व कसदार मातीचा अभाव.

५) कीटक, रोग व तणावर नियंत्रण असमाधानकारक.

६) खताच्या विनियोगाची निकृष्ट पद्धत.

७) ऊस उत्पादनाचे कमी यांत्रिकीकरण.

८) बँका व वित्तीय संस्थांचा शेतकऱ्यावरील कमी विश्वास.

९) तंत्रज्ञानाच्या विकासात साखर कारखान्यांचा अपुरा सहयोग.

१०) तंत्रज्ञान हस्तांतरात पुरेशा यांत्रिकीकरणाचा अभाव.

फर्टिगेशनच्या जोडीने उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाने (सबसरफेस) तंत्रज्ञानात दोन महत्त्वाची पावले पुढे पडतात. एक म्हणजे, भारतात व नंतर ब्राझीलमध्ये ऊस उत्पादनात जैन इरिगेशनने ऊस उत्पादकांना पाठिंबा दिल्याने क्रांती झाली.

उपपृष्ठीय ठिबक सिंचन म्हणजे काय?

मातीच्या पृष्ठभागाच्या खालील भागात उत्सर्जकाद्वारे पाण्याचा विनियोग सर्वसाधारणगतीने करणे होय.

उसासाठी उपपृष्ठीय ठिबक सिंचन (सबसरफेस)

सुमारे १५ ते २० वर्षांपासून उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाच्या पद्धतीचा अवलंब केला जात आहे. उसासाठी त्याची सुरुवात दक्षिण आफ्रिकेतील हवाई, स्वात्झर्लंड व झिम्बाब्वेमध्ये गेल्या १० वर्षांपासून झाली आहे. सुमारे ३० पिके, भाजीपाला, मका, ऊस सिंचनासाठी उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाचा वापर केला जात आहे. जैन इरिगेशनने सुमारे २० वर्षांपूर्वी उसासाठी सर्वप्रथम तामिळनाडूत उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाचा वापर केला. त्या नंतर आंध्र, कर्नाटक, महाराष्ट्र, गुजरात आणि आता हरियाणा व पंजाबमध्ये त्याचा वापर केला जात आहे.

सबसरफेस ठिबक सिंचन यंत्रणा उभारताना काही घटक विचारात घेणे आवश्यक

ठिबक पाईपाची खोली. संशोधनाचा अहवाल मर्यादित आहेत. परंतु, कोणत्याही फिल्ड ऑपरेटरसाठी अतिशय महत्त्वाचे आहे. ठिबकची पाईप लाईन(हुआंगमध्ये १९८२) तैवानमध्ये जमिनीच्या खाली ३० से.मी. खोल टाकण्यात आली. १९९० मध्ये हवाई येथे आणि २००४ मध्ये थायलंडमधील सिरोदे येथे जमिनीच्या खाली १० से. मी. खोल ठिबकची पाईप लाईन टाकण्यात आली.

मुख्य घटक म्हणजे मातीचा प्रकार व उसाची मुळे पसरण्याची कमाल क्षमता होय. उसाच्या मुळांचे विळखे ठिबक पाईप लाईनला बसण्याची शक्यता असते व त्यामुळे ठिबकच्या कार्यक्षमतेत अडथळे निर्माण होऊ शकतात. म्हणून, त्याची काळजी घेणे गरजेचे असते. शेतातील संशोधनानंतर, आम्ही अशी शिफारस करू इच्छितो की, उसासाठी जमिनीखाली १० से. मी. खोल ठिबकची पाईप लाईन टाकावी. उसाच्या दोन ओळी ठिबक पाईप लाईनच्या कोणत्याही एका बाजूस जमिनीखाली ५.७ से.मी. खोल घेण्यात यावी. म्हणजे, उसाच्या मुळापासून ठिबक पाईप लाईनचे संरक्षण होऊ शकेल.

ठिबकच्या लाईनमध्ये दर पंधरा दिवसांनी क्लोरिनचे इंजेक्शन दिल्यास उसाच्या मुळाच्या घुसखोरीस प्रतिबंध होतो. तसेच, ट्रायफ्ल्युरॅलीन किंवा पेंडिमिथॅलीनचे इंजेक्शन विशिष्ट मिश्रणासाठी तीन महिन्यांतून एकदा द्यावे. सिंचन व फर्टिगेशनचे वेळापत्रक शिफारस केल्याप्रमाणे अंमलात आणण्यात यावे.

सबसरफेस पद्धतीच्या सिंचनामध्ये खते ठिबकच्या नळामधून दिला जात असल्याने ती थेट पिकाच्या जमिनीखाली मुळांनाच मिळतात

उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाचे फायदे

- मुळाभोवतीची जमीन जास्तीत जास्त ओलसर राहते.
- जमिनीतून बाष्पीभवनाचे प्रमाण कमी झाल्याने पाण्याचा जास्तीत जास्त क्षमतेने वापर होतो.
- मुळा भोवती खताचा अचूक वापर होतो.
- पिकांमधील अंतराचा कमी कालावधी.
- यांत्रिकी पद्धतीने कापणी सुलभ होते.
- कापणीच्या वेळी ठिबकच्या पाईप लाईन काढण्याची आवश्यकता नसल्याने मजुरीवरील खर्च कमी होतो.
- जमिनीचा पृष्ठभाग कोरडा राहात असल्याने तण कमी.

शेतातील उप पृष्ठीय ठिबक सिंचनावर नियंत्रण

- ही सिस्टीम बसविल्यानंतर प्रत्येक विभागात प्रमाणित गतीने, प्रमाणित दाबाने प्रवाह सुरू राहतो,
- नियंत्रणाचे वेळापत्रक व कामाची नोंद दीर्घकाळासाठी ठिबकची कार्यक्षमता जाणून घेण्यास उपयुक्त ठरते.

सबसरफेस ठिबक सिंचनाचे फायदे

- संपूर्ण शेतात पाण्याचा एकसारखा पुरवठा.
- पिकाच्या पाण्याचा ताण कमी होतो.
- बाष्पीभवन किंवा सांडपाण्यामुळे जमिनीचा कोणताही भाग अनुत्पादक राहात नाही.
- फर्टिगेशन अगदी सुलभपणे पिकाच्या जीवनचक्रा प्रमाणे विशिष्ट गतीने व वेळाने अंमलात आणता येते आणि त्याच बरोबर तणाची वाढ टाळणे शक्य होते.
- मुळाभोवतीचा जास्तीत जास्त भाग ओलसर राहतो.
- पाण्याचा कमाल क्षमतेने वापर.
- मुळांना खताचा अचूकपणे पुरवठा.
- पिक, रोप व खोडवा यात कमी कालावधी
- कापणीच्या वेळी ठिबकच्या पाईप लाईन काढण्याची आवश्यकता नसल्याने मजुरीवरील खर्च कमी होतो.
- तणाची कमी वाढ.
- ऊस तोडणी यांत्रिक पद्धतीनेही करता येते.
- शेतात उसाचे भरपूर खोडवे वाढतात.

उसाच्या लागवडीत उपपृष्ठीय ठिबक सिंचनाचा वापर करण्याने उसाचे उत्पादन वाढण्यास आणि पाण्याचा तुटवडा असलेल्या अल्प जमिनीवर उसाच्या लागवडीसाठी मदत होते. तसेच, ऊस लागवडीपासून तोडणीपर्यंतच्या सर्व यांत्रिकीकरणावर तो एकमेव असा तोडगा होय.

ठिबकमुळे ओलावा व पोषणमूल्ये मिळतात.

ठिबकची पाईप लाईन थेट मुळाच्या भागात बसवली असल्याने बाष्पीभवन व सांडपाण्यामुळे जमीन कोरडी पडत नाही आणि फर्टिगेशनमुळे जमिनीत ओलावा टिकून राहतो तसेच, पिकाला पोषण द्रव्ये मिळतात.

जमिनाखाली गाडण्यात आलेली सबसरफेस ठिबक सिंचनाची नळी. त्यावर वाढलेला ऊस

ऊस तोडणीनंतर ठिबक सिंचनाचा वापर करता येत असल्याने खोडवा उत्तम स्थितीत राहतो. कापणी झाल्यावर पिकाचे सड त्वरित काढणे आवश्यक असल्याने ते अगदी सहजपणे उपपृष्ठीय ठिबक सिंचन पद्धतीत सड काढण्याच्या मशिनने काढता येते. परिणामी, खोडव्याची स्थिती अधिक उत्तम राहते. म्हणून, तोडणीनंतर, सिंचनापूर्वी त्वरित मशिनने सड काढून घ्यावेत. त्या नंतर, वाढीच्या काळात फर्टिगेशनला प्रारंभ करता येऊ शकतो आणि खोडवा चांगल्या स्थितीत राहतो. उप पृष्ठीय ठिबक पद्धत पाण्याची बचत, मजुरीत बचत आणि खताचा पुरेपूर क्षमतेने वापर करण्यास सर्वोत्तम तुलनेत बाष्पीभवनामुळे जे पाणी वाया जाते, ते पृष्ठीय ठिबक सिंचन पद्धतीत वाया जात नाही आणि ८५ ते ९० टक्के कार्यक्षमतेत वाढ होते. शेताची स्थिती अधिक चांगली राहून लगेचच पोषण द्रव्यांचा वापर करता येतो. उसाच्या मुळाच्या भागात व उसाच्या सरीमध्ये पाण्याचा विनियोग केला जात असल्याने तणाची वाढ होत नाही. परिणामी, मजुरीच्या खर्चात चांगली बचत होते.

मनुष्यबळ वा यंत्राने ऊस तोडणीने ठिबकला धोका नाही

मुळात जमिनीखाली १५ ते २० से. मी. खोल ठिबकची पाईप लाईन असल्याने, ऊस तोडणीच्या वेळी हाताने किंवा मशीनच्या ब्लेडचा वापर होत असला तरी ठिबकला कोणताही धोका पोहोचत नाही.

यांत्रिकीकरणामुळे उप-पृष्ठीय ठिबकची सुविधा

उसामध्ये यांत्रिकीकरण का?

- शेतीच्या कामासाठी मनुष्यबळाची कमतरता
- अलिकडे शेतीतील कामाचे स्वरूप व कमी मजुरी यामुळे मजुरवर्ग शेतीचे काम करण्यास तयार होत नाहीत.
- मजुरांमध्ये कार्यक्षमतेची कमतरता.
- जास्तीत जास्त उत्पादनासाठी पिकाची यांत्रिक पद्धतीने लागवडची आणि सक्षम सिंचनाची आवश्यकता.

यांत्रिक पद्धतीने ऊस तोडणीचे फायदे

- तळाच्या खाली म्हणजे जमिनीखाली दोन इंच तोडणी होत असल्याने उत्पादनात वाढ होते.
- पिकाचे सड काढण्यासाठी करावा लागणाऱ्या अतिरिक्त खर्चात बचत होते.
- जमिनीच्या स्तराबरोबर तोडणी होत असल्याने खोडव्याची स्थिती अधिक चांगली राहते.
- ऊस तोडणीनंतर १ ते २ तासांच्या आत साखर कारखान्यांना ऊस पाठविला जातो. त्यामुळे उसाच्या वजनात घट होत नाही.

- संपूर्ण हंगामात तोडणीची मजुरी एकसारखी व योग्य दिली जाते.

यांत्रिकीकरणापुढील आव्हाने

- ऊस तोडणीसाठी यांत्रिक पद्धतीची आवश्यकता.
- यासाठी देशी बनावटीचे मशीन विकसीत करण्याची गरज.
- यांत्रिकीकरणाच्या फायद्याविषयी शेतकऱ्यांमध्ये जागृती निर्माण करणे आवश्यक.
- उप पृष्ठीय ठिबक सिंचनाबाबत शेतकऱ्यांना सुशिक्षित करणे.

सबसरफेस ठिबक सिंचनासह उसाच्या शेतीतील अचूकता

आम्ही अनेक वर्षांपासून एक पॅकेज आणि उसासाठी शेतीच्या स्तरावर 'एस.ओ.पी.' विकसीत केली आहे आणि जे शेतकरी या 'एस.ओ.पी.' ची काटेकोर अंमलबजावणी करतील, त्यांना एकरी ११० टनापर्यंत उसाचे उत्पादन मिळू शकते. दक्षिणेकडील राज्यांतील अनेक साखर कारखान्यांनी शेतकऱ्यांनी नवीन तंत्रज्ञानाचा अंगीकार करून उसाचे उत्पादन वाढवावे, यासाठी शेतकऱ्यांचे १०० टनाचे क्लब स्थापन केले आहेत.

'एस.ओ.पी.' चे महत्त्वाचे घटक पुढीलप्रमाणे

- फर्टिगेशनच्या योग्य उपकरणांसह उप पृष्ठीय ठिबक सिंचन यंत्रणा बसविणे.
- निवडक व निरोगी रोपांची लावणी करणे.
- स्थानिक सिंचन वेळापत्रकानुसार दैनंदिन ठिबक सिंचन.
- सूक्ष्म पोषण द्रव्यांचे फर्टिगेशन.
- पाण्यात खताचे मिश्रण दिवसाआड फर्टिगेशन करणे.
- तणावर वेळच्या वेळी नियंत्रण ठेवणे.
- वेळच्या वेळी योग्य व्यवस्थापन.
- वेळीच कापणी करून, कारखान्यांपर्यंत वाहतूक करणे.
- खोडव्याला १०० टक्के अंकुर फुटण्यासाठी कापणीनंतर त्वरित ठिबक सिंचन करून घेणे.

बदलासाठी व उपायासाठी उत्प्रेरक म्हणून ठिबक सिंचन

सिंचनासाठी पाणी हे अत्यंत बहुमूल्य असून भारतातील तो एक दुर्मिळ असा स्रोत आहे. सिंचनाच्या पाण्याची ५० टक्के बचत करण्याचा ठिबक सिंचन हा एक उत्तम मार्ग आहे. यामुळे २५ ते ३० टक्के रासायनिक खतामध्येही बचत होते. तसेच, पारंपरिक सिंचन पद्धतीच्या तुलनेत उसाच्या उत्पादनात २५ ते ४० टक्के वाढ होते. पाण्याच्या टंचाईमुळे बहुसंख्य ऊस उत्पादक शेतकरी सूक्ष्म सिंचनाकडे आकृष्ट होतात. विविध कारणांमुळे अनेक शेतकऱ्यांना फर्टिगेशन पद्धती पसंत पडली नाही. ऊस उत्पादन वाढीसाठी फर्टिगेशन पद्धतीत सुधारणा ही झालीच पाहिजे. यात तांत्रिक पद्धतीने उसाच्या वाढीनुसार पोषण द्रव्यांचा पुरवठा केला जातो.

सूक्ष्म पोषण द्रव्ये

- हेक्टरी १२५ टन उसाच्या पिकातून ८३ किलो नायट्रोजन, ३७.२ किलो फॉस्फरस व १६८ किलो पोटॅशियम प्रति हेक्टर जमिनीतून काढून टाकत असतो.
- प्रति हेक्टरी ५० किलो झिंक सल्फेट टाकले जाते.
- झिंक व फेरस सल्फेट स्प्रे स्वतंत्रपणे मारावेत.
- शेत जमिनीत झिंकची कमतरता ही आणखी एक समस्या पोषण द्रव्याच्या बाबतीत असते.
- झिंक सल्फेटचे फर्टिगेशन अत्यंत परिणामकारक असते.

उत्तर कर्नाटकातील ठिबक फर्टिगेटेड ऊस उत्पादक शेतकऱ्याचा अभ्यास

श्री. लक्ष्मण ईश्वर पसरे, हे गेल्या २२ वर्षांपासून नामवंत कृषितज्ज्ञ म्हणून परिचित आहेत. ते कर्नाटकातील करडगा(तालुका-चिक्कोडी, जिल्हा-बेळगाव) या गावाचे रहिवासी आहेत. त्यांना शेतीची अत्यंत आवड असून उत्पादन व उत्पादकता वाढविणाऱ्या नवीन तंत्रज्ञानाचा अंगीकार करण्यास ते कमालीचे उत्सुक असतात. ते १९९९ पासून पूर सिंचनावर पारंपरिक पद्धतीने आणि लागवडीच्या सर्व साधनांचा, उदा. नांगर, कुळव आदि सर्व पारंपरिक पद्धतीचा वापर करून शेती करीत आहेत. पिकाचे रक्षण करण्यासाठी त्यांच्या स्वत:च्या उपाययोजना आहेत. १९९९ मध्ये साखर कारखान्याच्या माध्यमातून ते जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लिमिटेड या कंपनीच्या संपर्कात आले. जैन इरिगेशन आणि साखर कारखान्यात कृषीविषयक सेवा पुरविणे व ठिबक तंत्रज्ञाबाबत एक करार करण्यात आला होता. तेव्हापासून त्यांच्या प्रगतीतील सर्व अडथळे दूर झाले व उच्च तंत्रज्ञानाचा वापर हीच यशाची खरी गुरूकिल्ली हे त्यांना उमगले. तेव्हापासून ते उसाचे भरपूर उत्पादन घेऊ लागले. म्हणजे, सरासरी १०० टन प्रती एकरी. तंत्रज्ञानाचा अंगीकार केल्याने व कृषिविषयक उत्तम मार्गदर्शन मिळाल्याने ते एकरी १३० टनापर्यंत उसाचे भरपूर उत्पादन घेऊ लागले. महाराष्ट्रातील शेजारच्या जिल्ह्यातील अनेक ऊस उत्पादक शेतकरी त्यांच्यामुळे प्रभावित झाले. जैन इरिगेशनमधील कृषी तज्ज्ञांनी फर्टिगेशन व ठिबकचे वेळापत्रक तयार करून शेतकऱ्यांना दिले. नायट्रोजनचा स्रोत म्हणून युरियाचा वापर केला गेला. फर्टिगेशनचा तपशीलवार कार्यक्रम जैन इरिगेशनकडे उपलब्ध आहे.

निष्कर्ष

१)ठिबक सिंचन व फर्टिगेशनचा कार्यक्रम एकत्रित केल्यास ठिबक सिंचन व फर्टिगेशनमुळे ऊस उत्पादनात भरघोस वाढ होते. फर्टिगेशनमुळे पिकाला त्याच्या वाढीनुसार पोषण द्रव्याचे लहान लहान डोस मिळतात. ठिबक सिंचन हा ५० टक्के पाणी वाचविण्याचा एकमेव मार्ग आहे.

२) सूक्ष्म सिंचन पद्धतीत पाण्याच्या ९० क्षमतेचा वापर आणि खताच्या ७० ते ७५ टक्के क्षमतेचा वापर होतो. सूक्ष्म सिंचन पद्धती अंतर्गत लहान शेतकरीदेखील उच्च तंत्रज्ञानाचा वापर करून उसाचे जास्त घेऊन मजुरी, खते, पाण्याची बचत करू शकतो.

३) पारंपरिक सिंचनामध्ये फक्त शेतीसाठी २०६८ लिटर पाणी एक किलो साखरेसाठी लागते. तर, ठिबक सिंचनात केवळ ४७६ लिटर पाणी एक किलो साखरेसाठी पुरेसे होते. अशा प्रकारे, साखर उद्योगाला ठिबक सिंचन वरदानच म्हणावे लागेल.

४) सिंचन व फर्टिगेशन वेळापत्रकात योग्य सुधारणा करून खोडव्यापासून उत्पन्न कायम टिकवावे म्हणून, शेतकऱ्यांनाही प्रशिक्षण दिले जात आहे.

संत्रा पिकाचे खत व पाणी व्यवस्थापन

डॉ. नंदकिशोर जनार्दनपंत चिखले
प्राचार्य, श्री. शिवाजी कृषि महाविद्यालय, अमरावती.
मोबा. ९४२२१५७२५३

डॉ. प्रकाश बबनराव साबळे,
सहाय्यक प्राध्यापक श्री. शिवाजी कृषि महाविद्यालय, अमरावती.

संत्रा झाडाचे खत व्यवस्थापन

संत्रा झाडाची शारीरीक जडणघडण आणि वृध्दी व विकासाकरीता अन्नद्रव्ये अति महत्वाची असतात. जमिनीत ९० प्रकारची खनिजे आढळतात. त्यापैकी संत्रा पिकांच्या वाढीसाठी १६ अन्नद्रव्यांची गरज असते. संत्रा हे पिक संवेदनशील असल्यामुळे आवश्यक असणाऱ्या अन्नद्रव्यांचा पुरवठा कमी पडल्यास त्याचा झाडावर विपरीत परिणाम लगेच दिसून येतो व उत्पादनात घट होऊ शकते. दिलेल्या खताचा परिपूर्ण उपयोग झाडासाठी होण्यास खताच्या योग्य मात्रा, योग्य वेळ आणि योग्य पध्दत या बाबतची सविस्तर माहिती संत्रा बागायतदारास असणे आवश्यक आहे. संत्रा झाडास विशिष्ट पोषक द्रव्याची गरज आहे किंवा नाही हे बाहय लक्षणांवरुन व माती परिक्षणावरुन ठरवता येते. त्याचप्रमाणे पिकांना अन्नपुरवठा करता येतो.

संत्रा झाडाच्या लागवडीनंतर साधारण ५ ते ६ वर्षाचा कालावधी फळ धारणेकरीता लागतो. या वाढीच्या कालावधीत झाडाचा डोलारा व वाढ भरपुर व्हावी म्हणून योग्य प्रमाणात खताची मात्रा देणे आवश्यक आहे. या

संत्रा झाडाला लागलेला फुलबहार

वयोगटातील संत्रा झाडाचा वाढीव काळ वर्षातून तिनवेळा आहे. जानेवारी- फेब्रुवारी, जुन-जुलै आणि सप्टेंबर - ऑक्टोंबर या वाढीच्या काळात खताच्या मात्रा देणे जरुरी आहे.

खताची मात्रा / झाड			
झाडाचे वय (वर्ष)	शेणखत (किलो)	नत्र (ग्रॅम)	स्फुरद (ग्रॅम)
१	५	१२०	६०
२	१०	२४०	१२०
३	१५	३६०	१८०
४	२०	४८०	२४०
५	२५	६००	३००
६ ते ९	३० ते ५०	१००० ते १२००	३६० ते ४००
१० व पुढील वर्षांची	५०	१२००	४००

वरीलप्रमाणे खते देतांना १ ते ५ वर्षेपर्यंत वाढीच्या काळात शेणखत मे महिन्याच्या ५ शेवटच्या किंवा जुनच्या पहिल्या आठवडयात आणि रासायनिक खते तीन समान हप्त्यात (जुलै, सप्टेंबर व फेब्रुवारी या महिन्यात) विभागून द्यावीत. माती परीक्षण करुन पालाशची आवश्यकता असल्यास जरुरीनुसार द्यावे.

मोठ्या झाडांना (६ ते १० वर्षे व त्यापुढील) खते देतांना नत्राची अर्धी मात्रा + शेणखत, स्फुरद व आवश्यकतेनुसार पालाशचा पूर्ण हप्ता बहारासाठी पाण्याचा ताण संपवतांना व उरलेल्या नत्राचा अर्धा हप्ता फळे वाटाण्याएवढी झाल्यावर (सुमारे एक ते दिड महिन्याने) द्यावा. लोह व जस्ताची कमतरता आढळल्यास झिंक सल्फेट किंवा फेरस सल्फेट ०.२ टक्के तिव्रतेचा फवारा द्यावा. शेणखत, नत्र व स्फुरदच्या मात्रे व्यतिरिक्त पुर्ण वाढलेल्या मोठया झाडांना ७.५ किलो निंबोळी ढेप आणि पालाश दिल्यामुळे उत्पादनावर चांगला परिणाम होतो.

बहार धरणे : बहार धरण्यासाठी मृग / आंबिया फुलोरापूर्वी जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे झाडाचे वय व ताकद पाहून ताण द्यावा. मृग बहाराकरीता मध्यम प्रकारच्या जमिनीत संत्र्याच्या झाडांना (२५ एप्रिल ते १५ जून) ५० दिवसांचा व आंबिया बहाराकरीता ३० दिवसांचा ताण द्यावा.

आंबिया बहाराकरीता खत व्यवस्थापन : आंबिया बहार घेण्याकरीता संत्र्याची झाडे डिसेंबरच्या दुसऱ्या आठवडयापासून ताणावर सोडावी. लगेच प्रत्येक झाडाला ४० ते ५० किलो शेणखत टाकून आडवी आणि उभी वखरणी करावे. जानेवारीच्या शेवटच्या आठवडयात किंवा तापमान वाढताच ओलीत सुरु करावे. ताण तोडतांना ओलिताच्या अगोदर प्रत्येक झाडाला ६०० ग्रॅम नत्र + ४०० ग्रॅम स्फुरद + ४०० ग्रॅम पालाश या रासायनिक खतांच्या मात्रा द्याव्यात. उरलेल्या नत्राची अर्धी मात्रा ६०० ग्रॅम मार्च महिन्याच्या पहिल्या आठवडयात किंवा फळे वाटाण्याएवढी झाल्यावर द्यावी. रासायनिक खतांच्या मात्रा झाडाच्या बुंध्याजवळ न देता घेराखाली मातीत मिसळून द्यावी.

ओलीत व्यवस्थापन : आंबिया बहाराची फळे उन्हाळयात झाडावर पोसली जातात त्यामुळे पाण्याचा साठा उन्हाळयात उपलब्ध असणे जरुरी आहे. जमिनीतील ओलावा कमी झाल्याचा परिणाम फळगळीवर होतो व प्रतवारीवर सुध्दा होतो. म्हणून आंबिया बहार घेतांना ओलिताकडे कटाक्षाने लक्ष देणे जरुरीचे आहे. जमिनीच्या पोतानुसार पाण्याच्या पाळीतील अंतर ठेवावे.

संत्रा झाडाचा वाफा गवताने आच्छादित करणे वाफ्यातील ओलावा टिकविण्यासाठी ६ से.मी. जाडीचा

गवताचा थर देवून आच्छादित करावा. त्यामुळे ओलावा तर टिकतोच पण फळाची गळसुध्दा कमी होते आणि जमिनीतील जिवाणु सक्रीय होवून अन्नद्रव्ये मुळांना सहज उपलब्ध होतात.

सुक्ष्म अन्नद्रव्याची कमतरता भरुन काढण्यासाठी झिंक सल्फेट, कॉपर सल्फेट, मॅगनिज सल्फेट, फेरस सल्फेट आणि बोरीक ॲसिड यांची ०.२ ते ०.५ टक्के तिव्रतेची फवारणी करावी.

आंबीया बहारातील फळांची गळ ऑगस्ट ते ऑक्टोंबर या काळात होते. ती कमी करण्यासाठी या काळात प्रत्येक महिन्यात एन.ए.ए. १० पी.पी.एम (१० मिली ग्रॅम संजीवक प्रति लिटर पाणी) अधिक युरिया १ टक्का (१० ग्रॅम युरिया प्रति लिटर पाणी) या तिव्रतेच्या संजीवकाचा फवारा द्यावा. फळधारणा होण्याच्या कालावधीत बागेची खोल मशागत करु नये.

संत्रा मृग बहाराकरीता खत व्यवस्थापन : प्रति झाडास ५० किलो शेणखत उन्हाळयात टाकून वखरणी करावी. जून महिन्यात मृगाचा पाऊस पडल्यानंतर प्रति झाडास ६०० ग्रॅम नत्र + ४०० ग्रॅम स्फुरद + ४०० ग्रॅम पालाश किंवा ४००, ३००, ६०० ग्रॅम नत्र, स्फुरद आणि पालाश अनुक्रमे द्यावा + ७.५ किलो निंबोळी ढेप द्यावी. जस्ताची कमतरता असल्यास खताच्या मात्रेसोबत जस्त सल्फेट २०० ग्रॅम प्रति झाड मातीत मिसळून द्यावी. उरलेली नत्राची अर्धी मात्रा फळधारणा झाल्यावर १.५ ते २ महिन्यांनी द्यावी. खते झाडाच्या घेराखाली बांगडी पध्दतीने द्यावी.

बहाराकरीता ओलीत व्यवस्थापन : मृग बहाराची फुले येण्याकरीता जुन-जुलैमध्ये भरपूर ओलावा असणे जरुरी आहे. मृगाच्या पावसामुळे ओलावा कमी पडतो. अशा वेळेस त्वरीत ओलीत सुरु करावे. अशा वेळेस ठिंबक सिंचनाव्दारे केलेले ओलीत फायदेशीर ठरते. त्याचप्रमाणे बहार धरण्याच्या कालावधीत तुषार पध्दतीने ओलीत करणे सुध्दा फायदेशीर ठरते. कारण तुषार सिंचन पध्दतीमुळे वातावरणातील आर्द्रतेचे प्रमाण ७० ते ८० टक्के टिकून राहते.

संत्रा पिकाकरीता एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन : १० वर्षे व त्यावरील झाडांकरीता खालीलप्रमाणे नियोजन करावे.

संत्रा पिकाचे अधिक दर्जेदार उत्पादनाकरीता शिफारशीत मात्रा ५० किलो शेणखत + ९०० ग्रॅम नत्र + ३०० ग्रॅम स्फुरद + ६०० ग्रॅम पालाश प्रति झाड यासह ५०० ग्रॅम व्हॅम + १०० ग्रॅम स्फुरद विरघळणारे जिवाणू + १०० ग्रॅम अ‍ॅझोस्पीरीलम + १०० ग्रॅम ट्रायकोडर्मा प्रति झाड देण्यात यावे. खते देतांना शेणखत + नत्राची अर्धी मात्रा + स्फुरद व पालाशची पूर्ण मात्रा तसेच जिवाणु खते व संवर्धने (शेणखता सोबत मिसळून) बहारासाठी पाण्यांचा ताण तोडतांना देण्यात यावी. नत्राची शिल्लक अर्धी मात्रा फळे वाटाण्याऐवढी झाल्यावर देण्यात यावी. जस्त सल्फेट ०.५ टक्के + लोह सल्फेट ०.५ टक्के + बोरॉन ०.१ टक्केच्या फवारण्या आंबिया फळाकरीता जुलै-ऑगस्ट आणि मृगाच्या फळाकरीता ऑक्टोंबर-नोव्हेंबर मध्ये द्याव्यात. संत्रा झाडाला ताणावर सोडतांना १००० पी.पी.एम. सायकोसील या संजीवकाची फवारणी करावी त्यामुळे फुले येण्यास मदत होते.

२) संत्रा पिकाचे अधिक दर्जेदार उत्पादनाकरीता शिफारशीत मात्रा ५० किलो शेणखत + ७.५ किलो निंबोळी

ढेप + ८०० ग्रॅम नत्र + ३०० ग्रॅम स्फुरद + ६०० ग्रॅम पालाश प्रति झाड यासह ५०० ग्रॅम व्हॅम + १०० ग्रॅम स्फुरद विरघळणारे जिवाणु + १०० ग्रॅम अॅझोस्पीरीलम + १०० ग्रॅम ट्रायकोडर्मा प्रति झाड देण्यात यावे. खते देतांना शेणखत + निंबोळी ढेप + नत्राची अर्धी मात्रा + स्फुरद व पालाशची पूर्ण मात्रा तसेच जीवाणू खते + संवर्धने (शेणखता सोबत मिसळून) बहारासाठी पाण्याचा ताण तोडतांना देण्यात यावी. नत्राची शिल्लक अर्धी मात्रा फळे वाटाण्याएवढी झाल्यावर द्यावी.

ठिबक सिंचनाव्दारे देण्याचे खताचे (फर्टीगेशन) वेळापत्रक

कालावधी	नत्र (ग्रॅम/झाड)	स्फुरद (ग्रॅम/झाड)	पालाश (ग्रॅम/झाड)
आंबिया बहाराच्या सुरुवातीस	१००	१००	१००
३० दिवस	१००	२५	२५
६० दिवस	१००	५०	५०
९० दिवस	१००	२५	२५
१२० दिवस	१००	५०	५०
१३० दिवस	१००	२५	२५
१८० दिवस	१००	७५	७५
२१० दिवस	१००	५०	५०
एकूण	८००	४००	४००

संत्रा पिकाचे पाणी व्यवस्थापन

संत्रा बागेत ओलीत करण्याच्या विविध पध्दती.

१) दुहेरी आळे पध्दत,

२) सरी पध्दत,

३) फवारा सिंचन पध्दत,

४) ठिबक सिंचन पध्दत

१० वर्षे व त्यावरील वयाच्या संत्रा झाडांना दरवर्षी पाण्याच्या २८ ते ३० पाळया लागतात. हिवाळयात ८ ते १० दिवसाच्या अंतराने, उन्हाळयात ६ ते ७ दिवसाच्या अंतराने तर पावसाळ्यात गरजेप्रमाणे ओलीत करावे. दुहेरी आळे पध्दतीने पाणी द्यावे. या पध्दतीमुळे झाडाच्या खोडास पाणी लागत नाही. त्यामुळे डिंक्या रोगाचा प्रादुर्भाव कमी होण्यास मदत होते. पाणी टंचाईत दोन किंवा चार दंड पध्दत वापरावी. पाणी देण्याकरीता प्रामुख्याने ठिंबक सिंचनाचाच अवलंब करावा. त्यामुळे ३०-४० टक्के पाण्याची बचत होते. ठिंबक सिंचनाव्दारे पाणी देतांना बाष्पोपर्णोत्सर्जनाच्या ८० टक्के पाणी द्यावे. त्यामुळे दर्जेदार उत्पादनात वाढ होवून ४० टक्के पर्यंत पाण्याची बचत होते. ठिबक सिंचनामुळे तणांचा प्रादुर्भावही कमी होतो. त्याशिवाय झाडाची आंतरमशागत करणे सोईचे होते. नागपूर संत्र्याकरीता (१० वर्षे व त्यापेक्षा जास्त वयाचे) पाण्याची गरज प्रति दिवस (लिटर / पाणी / झाड) पुढीलप्रमाणे आहे.

नागपूर संत्र्याकरीता (दहा वर्ष व त्यापेक्षा जास्त वयाचे) प्रति दिवस पाण्याची गरज

महिने	पाणी (लिटर/ दिवस/ झाड)	महीने	पाणी (लिटर/ दिवस/ झाड)
जानेवारी	५७	जुलै	६८
फेब्रुवारी	८०	ऑगस्ट	५३
मार्च	११७	सेप्टेंबर	६३
एप्रिल	१६०	ऑक्टोबर	६४
मे	१९८	नोवेंबर	५८
जून	१३५	डिसेंबर	५१

अतिसघन आंबा बागेचे पाणी व खत व्यवस्थापन

झाडाला अन्न-द्रव्य तयार करण्यासाठी पाणी हा फार महत्वाचा घटक आहे. झाडाला वाढीच्या विविध अवस्थांमध्ये पाणी देणे गरजेचे आहे. उदा. नवीन पालवी येण्याच्या वेळेस, फुलधारणा व फळधारणेच्या वेळेस पाणी देणे आवश्यक आहे. त्याकरीता ठिबक सिंचन पध्दतीने पाणी देणे उत्तम ठरते. जमिनीमध्ये ओलावा कायम राहतो. त्यामुळे झाडांची वाढ चांगली होते. आंबा फळबागेला ठिबक सिंचन बसविणे अत्यंत आवश्यक आहे. त्यामुळे पाण्याची ५० टक्के बचत होते. खतांमध्ये ३० टक्के बचत होते. खतांचा अचूक व कार्यक्षम वापर होतो. विजेची, मजुरांची बचत तसेच तणांचा प्रार्दुभाव कमी होतो. जमिनीच्या प्रकारानुसार पाण्याची गरज भिन्न असते. आंबा फळवाढीच्या काळात पाणी दिल्यामुळे फळांची गळ कमी होते. फळांचा आकार वाढतो. फळांचे उत्पादन वाढते. फळ लवकर काढणीसाठी तयार होण्यास मदत होते.

श्री. नितीन पाटील
आंबा विशेषज्ञ
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि. जळगांव
मोबा. ९४२३७७४३०५

ठिबक सिंचनाचे फायदे

१) ठिबक सिंचन पध्दतीमुळे झाडाच्या गरजेनुसार नियंत्रित पाणी देता येते. त्यामुळे पाण्याची तसेच विजेची ५० टक्के बचत होते.

२) ठिबकव्दारे नियंत्रित पाणी दिल्याने तणांचे तसेच त्यामुळे उद्भवणा-या किड व रोगांचे प्रमाण कमी होते.

३) पाणी, खते देणे आणि तण नियंत्रण यात मजूरांची बचत होते.

४) झाडांची मर कमी होत.

५) ठिबक व फर्टिगेशन तंत्र वापराने जमिनीमध्ये मूलद्रव्ये उत्तमरितीने उपलब्ध करुन येतात. त्यामुळे झाडाची वाढ चांगली होते.

६) ठिंबकव्दारे पाणी दिल्याने जमीन भुसभुसीत राहते.

७) आंतरमशागत करण्यास त्रास होत नाही. जमीन कायम वाफसा स्थितीत राहते.

८) जमीन क्षारपड होत नाही.

९) ठिबकद्वारे पाणी दिल्याने झाडांच्या तंतूमुळांची संख्या वाढते.

१०)ठिबकव्दारे पाणी दिल्याने झाडाला केलेले गवताचे आच्छादन कुजण्याचे काम वेगाने होते, जेणेकरुन मातीतील सेंद्रीय कर्बाचे प्रमाण वाढून जमिनीच्या पाणी धरुन ठेवण्याच्या क्षमतेचे वाढ होते.

११)फळांच्या गुणवत्तेत सुधारणा होऊन उत्पादनात वाढ होते.

१२)तणांचा प्रादुर्भाव होत नाही. त्यामुळे मशागतीच्या व मजुरीच्या खर्चात बचत होते. उत्पादन खर्च कमी होतो.

महिने	बाष्पीभवन मि.मि.	पाण्याची गरज लि./झाड/दिवस				
		१ ले वर्ष	२ रे वर्ष	३ रे वर्ष	४ थे वर्ष	५ वे वर्ष
जानेवारी	२.८७	०.४६	१.७३	३.९०	६.९३	६.९३
फेब्रुवारी	३.३८	०.६४	२.५५	५.७३	१०.१८	१०.१८
मार्च	३.७९	०.७०	२.८०	६.३०	११.२०	११.२०
एप्रिल	८.३८	१.५५	६.१९	१३.९३	२४.७६	२४.७६
मे	९.३२	१.७६	७.०३	१५.८३	२८.१४	२८.१४
जून	५.९७	०.८१	३.२३	७.२७	१२.९३	१२.९३
जूलै	४.२४	०.४८	१.९१	४.२९	७.६२	७.६२
ऑगस्ट	३.२२	०.३६	१.४६	३.२८	५.८३	५.८३
सप्टेंबर	३.५७	०.२४	०.९३	२.१६	३.८५	३.८५
ऑक्टोबर	४.४२	०.२९	१.१५	२.५८	४.५८	४.५८
नोव्हेंबर	३.४८	०.४१	१.६२	३.६५	६.४६	६.४६
डिसेंबर	३.१५	०.३५	१.४०	३.१६	५.६२	५.६२
सरासरी	४.६५	०.६७	२.६७	६.०१	१०.६८	१०.६८

अन्नद्रव्य व्यवस्थापन व फर्टिगेशन तंत्रज्ञानचे फायदे

आंबा झाड जोमाने वाढून भरपूर व दरवर्षी फळे येण्याकरिता खते देणे आवश्यक आहे. त्यात आंबा पिकांच्या वयानुसार शेणखत किंवा सेंद्रिय खत आणि रासायनिक खते फर्टिगेशन तंत्रज्ञानाने (पाण्यासोबत विद्राव्यखते देणे) हि एक उत्कृष्ट व सर्वोत्तम पध्दत आहे.

१) ठिबक सिंचनामधुन फर्टिगेशन टँक/व्हेन्चुरी व्दारे खते दिल्याने खतांच्या मात्रेत ३० टक्के पर्यंत बचत होते.

२) पाणी, मजूर, वीज व खतांची बचत होते.

३) खतांचा प्रभावी व कार्यक्षम वापर करुन उत्पादनात वाढ होते.

४) पाण्यासोबत विद्राव्य खते दिल्यामुळे झाडांच्या वाढीच्या विविध अवस्थांमध्ये चांगला परिणाम दिसून येतो. उदा. बाल्य व कुमार अवस्था, प्रौढअवस्था, झाडाच्या वाढीच्या अवस्था, मोहोर येण्याची अवस्था, फळे तयार होण्याची अवस्था इ.

५) फर्टिगेशन तंत्र वापराने दिलेली खते हवेत निघून जात नाहीत (बाष्पीभवन होत नाही) व जमिनीत पाझरुन न जाता ती पिकाला उपलब्ध होतात.

६) फर्टिगेशन तंत्रज्ञानात उत्पादन वाढीसोबत गुणवत्तापुर्वक, दर्जेदार उत्पादन घेता येते.

७) जमीन क्षारपड होत नाही.

८) पाण्याची व खतांची मात्रा योग्य प्रमाणात गरजे नुसार झाडांच्या फक्त मुळापाशी ठराविक वेळेने देता येणे शक्य होते, मुळांपाशी ओलावा निर्माण होतो. व उर्वरीत भाग कोरडा राहतो.

अतिसधन आंबा लागवड अन्नद्रव्याची मात्रा

वय वर्ष (झाडाचे)	शेणखत किंवा जैन बायोसमुध्दी सेंद्रीय खत (किलो/प्रति झाड)	नत्र (ग्रॅम)	स्फूरद (ग्रॅम)	पालास (ग्रॅम)
१	५	३५	१५	२५
२	७	४५	२५	५०
३	१०	७५	५०	७५
४	१५	१२०	७५	१००
५-पुढे	२०	१२०	७५	१००

आंबा बागेचे फर्टिगेशन व्यवस्थापन आणि प्रमाण (कि.ग्रॅ./मात्रा/प्रति एकर) दर आठवडयांनी.

वय	महिने	एकूण मात्र	युरिया	फॉस्फेरिक ॲसिड	म्युरेट ऑफ पोटॅश	मॅग्रेशियम सल्फेट
१ ले वर्ष	जुलै-सप्टें	१२	१.४	०.५	०.८	-
	जाने-मे	२०	१.७	०.६	०.९	-
२ रे वर्ष	जुलै-सप्टें	१२	२.७	१.२	२.३	०.२७८
	जाने-मे	२०	१.६	०.७	१.४	०.१६७
३ रे वर्ष	१५ जून ते ऑगस्ट	१२	४.५	२.३	३.५	०.५५५
	सप्टें	४	१.४	१.२	३.१	-
	जाने-मे	२०	३.२	१.२	१.५	०.३३३
४ थे वर्ष व पुढे	१५ जून ते ऑगस्ट	१२	७.२	३.५	४.६	०.८३३
	सप्टें.	४	२.२	१.७	४.२	-
	जाने-मार्च	१२	५.१	१.७	३.२	०.८३३

डाळिंबासाठी ऑटोमेशन अधिक हिताचे!

डाळिंब बागेला ताण बसल्यानंतर आणि छाटणी झाल्याबरोबर पहिल्या पाण्याच्या अगोदर मी बेसल डोस टाकायचो. त्यात एन.पी.के., मायक्रोन्युट्रीयंट आणि शेणखत, निंबोळी खत व गांडुळ खत टाकायचो. सर्व खते एकत्रित करून टाकायचो. मग मातीने खत झाकून टाकायचो. नंतर ठिबक संचाने पाणी सोडायचो. या सर्व खतांचे रिझल्ट दिसायला दिड ते दोन महिने लागायचे. डाळिंबाच्या झाडाच्या पांढऱ्या मुळ्या वाढायला साधारणपणे दोन महिन्यांचा कालावधी लागतो.

आता १५ वर्षांपासून मी डाळिंब बागेला फर्टिगेशन करायला सुरूवात केली आहे. गेल्या २० वर्षांपासून मी जैन इरिगेशनचे ठिबक संच वापरत असून जैन कंपनीचे साहित्य अत्यंत उत्कृष्ट व दर्जेदार असल्यामुळे आजपर्यंत कुठलीही अडचण आली नाही. साहित्य खराब झाले नाही. फर्टिगेशन बागेला वापरायला सुरूवात केल्यापासून मी मायक्रोन्युट्रीयंट, एन.पी.के. आणि ह्युमिक ॲसिड हे ठिबक संचामधून सोडतो. पहिल्या पाण्याबरोबर ह्युमिक ॲसिड देतो आणि ४ ते

श्री. चेतन बाळासाहेब बनसुडे
मु.पो. पळसदेव, ता. इंदापुर, जि. पुणे.
मो. ९९२३७८७०९०.

५ दिवसांनी दुसरे पाणी दिल्यानंतर त्यातून मायक्रोन्युट्रीयंट सोडतो.

पहिल्या १५ दिवसांत ०:५२:३४ हे खत एकरी ५ किलो देतो. ते एक महिना चालते. त्यातून फुले येतात व झाडे सशक्त होतात. सलग दोनदा हे खत दर १५ दिवसांनी देतो. दुसरा डोस जो असतो तो १३:०:४५. यात १३ टक्के नत्र असते. पालाश ४५ टक्के असतो आणि शुन्य टक्के स्फुरद असतो. फुलांचे चांगले सेटींग व्हावे. फुलगळ होवू नये आणि फुलांचे फळधारणेत चांगले मोठ्या प्रमाणात रूपांतर व्हावे म्हणून पालाश जास्त देतो. तिसऱ्या टप्प्यात १३:४०:१३ हे खत देतो. यात नत्र १३ टक्के, स्फुरद ४० टक्के आणि पालाश १३ टक्के देतो. या टप्प्यात पालाश थोडा कमी केला जातो. चौथ्या टप्प्यात ०:०:५० हे खत देतो. यात नत्र, स्फुरद शुन्य टक्के असते आणि पालाश ५० टक्के असतो. ही फळे पक्वतेची अवस्था असते. त्यावेळेला पोटॅशची जास्त गरज भासते. म्हणून ०:०:५० हे खत देतो. हे पोटॅशियम शोनाईट आहे. पोटॅश दिल्यामुळे डाळिंब फळांना चांगला लालभडक रंग येतो. फळांची चकाकी वाढते आणि आकार मोठा येतो. मुख्यत्वे म्हणजे कमी दिवसात फळांची चांगली वाढ होते. १५ दिवसांनी फळ तोडायलाच येते. २० ते २५ दिवसांनी म्हणजे महिन्यातून एकदा डाळिंब बागेला मी मायक्रोन्युट्रीयंट देतो.

स्लरीचे खूप चांगले रिझल्ट मला मिळाले आहेत. डाळिंबाबरोबरच पपईच्या झाडांना देखील मी स्लरी तयार करून ती ठिबकमधून सोडली. पपई स्लरीमुळे खूप गोड लागली. लोकांची अपेक्षा पपई लहान असली तरी चालेल पण गोड असली पाहिजे अशी असते. बऱ्याचदा आपण बाजारात व झाडाला आकाराने मोठ्या असलेल्या पपया बघतो. तथापि त्या खायला गोड नसतात व चवीला ही पांचट असतात. शिवाय रंगही पिवळसर फिकट असतो. त्यामुळे ग्राहक बऱ्याचवेळा नाराजी व्यक्त करतात. पण स्लरी वापरल्यामुळे पपईला आतून गर्द लाल केशरी रंग तर येतोच पण गोडी आणि चवही सुंदर येते. त्यामुळे वर्षभर खरेदीदारांकडून माझ्याकडे मागणी येत असे. प्रत्येक महिन्याला डाळिंब बागेला स्लरीचा मी जो डोस देतो त्यात शेणखत, गोमुत्र, गुळ, ताक, बेसनपीठ घालतो. २०० लिटरच्या बॅरेलमध्ये सर्व पदार्थ प्रत्येकी २ किलो घालून ६ दिवस भिजत ठेवतो. स्लरी तयार झाल्यानंतर गाळून ठिबकच्या टँकमध्ये टाकतो. तेथून ते संचाद्वारे झाडाच्या मुळांना देतो. साधारणपणे ठिबक संचाने पाणी देण्याचे बंद करण्याच्या आधी एक तास स्लरी दिली पाहिजे. म्हणजे जमीन ओली व वाफसा स्थितीत असल्यामुळे बॅक्टेरीया ओल्या जागेत पसरण्यास लगेच मदत करतात. फर्टिगेशनही शेवटच्या १५-२० मिनीटातच करतो. कारण

स्वयंचलित जैन न्यूट्रीकेअर फर्टिगेशन सिस्टम

ग्रामपंचायतींवर नवी जबाबदारी टाका

बरेच शेतकरी माती व पाण्याचे नमूने तपासणीसाठी प्रयोगशाळेत पाठवितात. त्याकरीता मोठा खर्चही करतात. परंतु तपासणीची अहवाल आल्यानंतर अनेक शेतकऱ्यांना तो अहवाल नीट समजत नाही आणि बारकाईने वाचता देखील येत नाही. त्यामुळे तपासणीत प्रयोगशाळेतील तज्ञांनी अहवालात नुसते आकडे नमूद करण्यापेक्षा काय कमी आहे व काय जास्त आहे किंवा कमी-जास्त पणावर कोणती उपाययोजना करावी हे स्पष्टपणे कागदावर लिहून देणे गरजेचे आहे. ज्या शेतकऱ्यांना शब्दओळख नाही किंवा वाचता येत नाही अशा शेतकऱ्यांसाठी ग्रामपंचायतीने एका व्यक्तीला हे तपासणी अहवाल वाचून त्याचे विश्लेषण करण्याची व्यवस्था केली पाहिजे. शक्यतो ती व्यक्ती पदवीधर असली तर फार चांगले. अशी व्यवस्था करण्याची जबाबदारी आता ग्रामपंचायतींनी आपल्या खांद्यावर घेतली पाहिजे.

ओलावा व वाफसा स्थिती चागंली असल्यामुळे झाडाच्या मुळा लगेच खतांचे शोषण करतात व स्वतः च्या वाढीसाठी उपयोग करून घेतात. त्यामुळे खते वाया न जाता कारणी लागतात.

फर्टिगेशन करण्याचा मला खूप फायदा झाला तो म्हणजे डाळिंबाची उत्पादकता वाढली. फळांचा आकार व गुणवत्ता वाढली. दर्जेदार व निर्यातक्षम फळे तयार झाल्यामुळे मोठा आकर्षक सर्वाधिक भाव मिळून उत्पन्न वाढले. खते कमी लागायली लागली. खर्च खतांवरचा कमी झाला आणि कष्टही कमी झाले. मजुरीत बचत झाली. पहिल्यापासून मी झाडावर फळे मोजून धरीत आलो. पहिल्या वर्षी २५ ते ३० फळे धरली. दुसऱ्या वर्षी ६० ते ६५ फळे धरली. तिसऱ्या वर्षी ८० ते ८५ आणि चौथ्या वर्षी १०० ते १५० फळे धरली. मोजून फळे धरल्यामुळे दिलेले अन्नघटक झाडाला पुरेसे होतात. त्यामुळे फळांची सर्वांगीण वाढ चांगली होते.

पूर्वी युरीया द्रवरूप स्वरूपात मिळत नव्हता. आता एक वर्षापासून नॅनो युरीया द्रवरूप स्वरूपात बाटलीतून मिळू लागतोय. २८० रूपयांना युरीयाची एक लिटरची बाटली मिळते आणि युरीयाची ४० किलोची गोणी ३०० रूपयांना मिळते. इफकोची युरीयाची अर्धा लिटरची बाटली २४० रूपयांना मिळते. म्हणजे त ४८० रूपये लिटर आहे. हा पातळ युरीया झाडावर वरून फवारणीसाठीही वापरता येतो. त्याचेही रिझल्ट फार चांगले आहेत. मी नियमितपणे थोडा का होईना ठिबक संचामधून युरीया सोडतो. त्यामुळे झाडांची वाढ चांगली होते. द्रवरूप युरीया मिळू लागल्यामुळे व फर्टिगेशनचे तंत्र विकसित झाल्यामुळे शेतकऱ्यांचे काम खूप सोपे झाले आहे. दोन महिन्यातून एकदा ठिबक संच साफ करावा लागतो. वास्तविक खते किंवा पाण्यामुळे संच चोकअप होत नाही तर पाण्यात जी घाण व कचरा येतो त्यामुळे संच चोकअप होतो. मात्र फर्टिगेशन करण्यापूर्वी एक गोष्ट फार महत्वाची आहे ती म्हणजे माती व पाण्याची तपासणी करून घेणे. ही तपासणी केल्याशिवाय आपल्याला माती व पाण्याची अचूक माहिती मिळू शकत नाही. त्यासाठी वर्षातून एकदा तरी माती व पाणी परिक्षण केलेच पाहिजे. आता शेतकऱ्याचा उत्पादन खर्च २५ ते ३० टक्क्यांनी वाढलेला असला तरीही फर्टिगेशनमुळे उत्पादकता वाढलेली आहे. फळांची गुणवत्ताही प्रचंड सुधारली आहे आणि चांगल्या एक नंबरच्या मालाला निर्यातीसाठी मोठी मागणी असल्यामुळे दरही चांगले मिळत आहेत. काही शेतकऱ्यांना तर डाळिंब पिकातून कोट्यावधी रूपये मिळाले आहेत. एकरी ८ ते १० लाख रूपयांहून अधिक पैसा मिळवलेले शेतकरी आपण पाहिले आहेत. अर्थात हे फळ त्यांच्या कष्टाबरोबरच नवीन तंत्रज्ञानाचे आहे. या तंत्राला ऑटोमेशन (स्वयंचलिकरण) जोड दिली तर दूधात साखर पडल्यासारख होणार आहे. तेंव्हा डाळिंब उत्पादक शेतकऱ्यांनी जास्तीत जास्त ऑटोमेशनकडे वळावे हेच त्यांचे फायद्याचे ठरेल.

जैन टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञानाने निर्मित भारतीय केळीच्या लोकप्रिय जाती आता आपल्या करीता उपलब्ध

- जैन इरिगेशन वेगवेगळ्या टप्प्यावर व्हायरस इंडेक्सींग करून अस्सल, रोगमुक्त व दर्जेदार रोपे निर्मित करणारी टिश्यूकल्चर क्षेत्रातील ही एकमेव कंपनी आहे.
- जैन टिश्यूकल्चर केळींच्या रोपांची निर्मिती रोगमुक्त, उत्कृष्ट, उच्चतम गुणवत्ता व निवडक मातृवृक्षापासून केली जाते.
- वातावरण नियंत्रित ग्रीनहाऊस व पॉलीहाऊस मध्ये शास्त्रोक्त पद्धतीने हार्डनिंग करणारी एकमेव कंपनी.
- जैन टिश्यूकल्चरच्या रोपांची वाढ पोषक तत्वांनीयुक्त असणाऱ्या, निर्जंतुक व विशेषरित्या आयात केलेल्या मातीविरहीत मिडीयामध्ये होते. अशा रितीने वाढ झालेल्या रोपांमध्ये मातीतून पसरणाऱ्या रोगांचा प्रादुर्भाव होत नाही व रोपे रोगमुक्त असण्याची खात्री असते.
- जैन टिश्यूकल्चर रोपांचा पुरवठा रूट ट्रेनर ट्रे मधून केला जातो, त्यामुळे मुळांचा विकास व वाढ योग्यरित्या होते व हाताळणी करतांना मुळांना नुकसान होत नाही.
- जैन टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञानानेच शेतामध्ये रोपांची झिरो-डे सेटींगची खात्री.
- जैन ठिबक + जैन टिश्यूकल्चर केळीची रोपे म्हणजे विक्रमी उत्पादनाची हमी.
- जैन टिश्यूकल्चर शेतकऱ्यांच्या मागणीनुसार एकात्मिक पॅकेज प्रदान करून त्यांना हायटेक लागवड पद्धती, अत्याधुनिक सूक्ष्म सिंचन, त्यातून खते देण्याच्या तंत्रज्ञानाचे वैज्ञानिकदृष्ट्या मार्गदर्शन करते.

- जैन टिश्यूकल्चर ग्रँडनैन जातीच्या केळीची रोपे निर्मित करणारी जगातील नंबर १ ची कंपनी आहे.
- जैन टिश्यूकल्चरच्या केळी रोपांना १९९४ पासून शेतकऱ्यांची पहिली पसंती.
- या वर्षी जैन टिश्यूकल्चर ग्रँडनैन जातीच्या ९.५ कोटी केळी रोपांची लागवड करून शेतकऱ्यांनी उच्चांकी उत्पादन घेतले आहे.
- शेतकऱ्यांच्या वाढत्या मागणीनुसार आता पूवन, इलाकी, रेड बनाना, नेन्द्रन, सुपर नेन्द्रन व बन्थल या लोकप्रिय भारतीय जातींचे जैन टिश्यूकल्चर केळी रोपे उपलब्ध.
- सदैव वाढणाऱ्या जैन टिश्यूकल्चर कुटुंबात त्वरित सामील होऊन फायदा घ्या.

जैन टिश्यूकल्चर - इलाकी रूपये २०/रोप	जैन टिश्यूकल्चर - पूवन रूपये १६/रोप	जैन टिश्यूकल्चर - बन्थल/ मोन्थन रूपये २०/रोप	जैन टिश्यूकल्चर - नेन्द्रन रूपये १८/रोप	जैन टिश्यूकल्चर - रेड बनाना रूपये २०/रोप

त्वरित बुकिंग करा व निराशा टाळा

जैन टिश्यूकल्चर
अधिक उत्पादन – अधिकाधिक नफा.

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

जैन हाईटेक प्लॅन्ट फॅक्टरी
अधिक उत्पादन – अधिक नफा.

वाहतूक खर्च वेगळा लागेल.

बुकिंगसाठी संपर्क: (महाराष्ट्र) अकलूज: ९४२२७७४९३७; **चोपडा:** ९४२२७73394, **जळगाव:** ९४२२७७६७१८, ९४२२७७६७४८, ९४०४९५५३१७,९४२२७७३७६८ **अंजनगाव सुर्जी:** ९४२२७७५९२८; **मालेगाव:** ९४०३०८०१३८; **नांदेड:** ९४०३६९५८९३, ९४०३६९५८४६; **नंदुरबार:** ९४२२७७४९७५; **मुक्ताईनगर:** ९४०३६९५९०८; **पुणे:** ९४२२७७४९३३; **रावेर:** ९४२२७७४९३१; **टेंभूर्णी:** ९४२२७७४९३२; **सांगली:** ९४०३०८०१७२, **कोकण व गोवा:** ९४२२७७४९३१, ९८७०९९०७५४, ९४२२७७४९३३; ९४२२७७३७६८,

टिप - जैन टिश्यूकल्चर केळी रोप रोगमुक्त असली तरी शेतात लागवड केल्यानंतर त्यावर रोगांचा प्रादुर्भाव होऊ शकतो. त्यामुळे रोगांच्या प्रादुर्भावाची व त्यानंतर येणाऱ्या उत्पादनाची हमी कंपनी घेऊ शकत 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

जैन फर्टिगेशन यंत्रणा - पिकांसाठी संजीवनी!

लहान शेतकऱ्यांपासून ते एकात्मिक सिंचन योजना राबविणाऱ्या विशाल क्षेत्राची सिंचन योजनेत पिकास अचूक पद्धतीने खते देण्यासाठी जैन फर्टिगेशन संसाधनाची निर्मिती करण्यात आली आहे. फर्टिगेशन यंत्रणेमुळे खते पिकाच्या थेट मुळांजवळ देता येते, खतांचा पुर्ण कार्यक्षमतेने वापर होतो व पिकाची उत्पादकता वाढते. जैन इरिगेशनकडे मॅन्युअल व स्वयंचलित या दोन्ही प्रकारात फर्टिगेशन यंत्रणा उपलब्ध आहे.

मॅन्युअल फर्टिगेशन पद्धती- पिकांच्या गरजेनुसार योग्य प्रमाणात खते प्रत्यक्ष हातळणीने ठिबक सिंचनाद्वारे देता येतात. यात प्रामुख्याने व्हेंचूरी, फर्टिलायझर टँक, फर्टिगेशन पंप, न्यूट्रीकेअर इको आदी संसाधनाचा समावेश होतो.

- अत्यंत कार्यक्षम व विशिष्ट डिजाइन
- सहजरित्या ठिबक व स्प्रिंकलर संचास बसविता येते.

स्वयंचलित फर्टिगेशन पद्धती - पिकास गरजेनुसार हवं तेवढ, हवं तितकच खते पिकास देता येते. खतांचा पूर्णपणे कार्यक्षम वापर होण्याकरीता खत देतांना पाण्याचा सामू व ईसी आदींचे प्रमाण अचूक राखता येते. यात प्रीसीमिक्स, न्यूट्रीकेअर, न्यूट्रीकेअर इको-पीएच आदी संसाधनाचा समावेश होतो.

- खताचे अचूक व्यवस्थापन करतो.
- सिंचन प्रणालीवर सहजरित्या जोडू शकतो.
- खतांचे प्रमाण गरजेनुसार स्वयंचलितरित्या सहज बदलता येते.
- अत्याधुनिक कन्ट्रोलरचे व्यवस्थापन केले आहे.

NUTRICARE™
अधिक उत्पादन-अधिकाधिक नफा

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

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: ५; अंक: १ (४४) (जानेवारी २०२३/ या अंकात प्रसिद्ध झालेल्या मतांशी संपादक व संचालक सहमत असतीलच असे नाही.)

कृषीतीर्थ मासिकाची डिजीटल आवृत्तीसाठी कोड स्कॅन करा