

डिफ्युजर तंत्रज्ञान वापरून डाळींब उत्पादनात क्रांती घडवा !

श्री. श्रीकांत फडके
मो.: ९७६५०३९३०८

श्री. विजय जोगळेकर
श्रीराम टाईल वर्क्स, खेडी, चिपळूण
जि. रत्नागिरी. मो.: ९४२२४३०९९७,
फोन : ऑफिस ०२३५५-२५६२६५.

सोलापूर, सांगली, सातारा, नाशिक, पुणे, नगर या जिल्हातील दुष्काळी भागात पैशाचे पीक म्हणून डाळींबाला महत्त्व आहे. सध्याच्या कृषी व सिंचन तंत्रामुळे डाळींब उत्पादनात अनेक मर्यादा पडतात. श्रीराम टाईल वर्क्स यांनी जमिनीखाली थेट मुळांना पाणी व अन्नद्रव्ये एकाच वेळी पुरविणारे “डिफ्युजर” तंत्रज्ञान विकसीत केले आहे. या तंत्राचा वापर आता डाळींब बागांमध्ये चालू झाला आहे. या तंत्राच्या वापराने पाण्याची ठिबकच्या तुलनेत ६० ते ७०% बचत होते, रोग कीडींचे प्रमाण कमी होते. उत्पादन दर्जेदार व भरघोस मिळते व वापरलेल्या प्रत्येक पाच लिटर पाण्यासाठी किमान ३ रु. उत्पन्न मिळते असे आढळून आले आहे. डिफ्युजर तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे नजीकच्या भविष्यकाळात डाळींब उत्पादनात येऊ घातलेल्या क्रांतीची माहिती खालील लेखात दिलेली आहे.

डाळींब उत्पादनात यापुढील काळात नवीन क्रांती येऊ घातली आहे. जमिनीखाली पाणी देणाऱ्या आणि झाडाच्या अन्नद्रव्य शोषणावर भर देऊन विक्रमी उत्पादन घेण्यास मदत करणाऱ्या डिफ्युजर तंत्रामुळे ही क्रांती होणार आहे. हे तंत्र वीस वर्षांच्या अथक परिश्रमातून श्रीराम टाईल वर्क्स, खेडी चिपळूण यांनी विकसीत केले आहे.

डाळींब उत्पादकांपुढील आजचे प्रश्न व त्यावरील हमखास उपाय :-

आजच्या डाळींब उत्पादन तंत्रात बागेला पाणी कमी पडणे, मूळ कुजवा, फळांची साल तडकणे, एकच बहार धरता येणे, डाळींबाला दर्जा नसणे या व अशा अनेक अडचणी आहेत. डिफ्युजर तंत्रज्ञानाचा डाळींब बागेत पध्दतशीर वापर केल्यामुळे या सर्व अडचणी नाहिशा होतात असे म्हटले तर अनेकांना ते अतिशयोक्तपूर्ण विधान आहे असे वाटेल, पण आज ज्या बागांमध्ये या तंत्राचा वापर होत आहे तेथे डिफ्युज्या पाण्यातही ६०% बचत होते. मूळ कुजवा नष्ट झाला आहे. फळ तडकण्याचे प्रमाण २५% इतके कमी आहे. आरक्तासारख्या डाळींबाचे ५०० ते ७०० ग्रॅमचे फळ सहजपणे घेता येऊ लागले आहे. (जे पूर्वी अनेकांचे स्वप्न असावयाचे) ज्यांची इच्छा असेल त्यांना हे सर्व घडत असताना पाहता येणे आज शक्य आहे. (अगदी स्वतःच्या बागेतसुद्धा).

डिफ्युजर तंत्रामुळे पाण्याची बचत होते. ज्या बागेला डिफ्युजर पध्दतीने एकरी वार्षिक २५ लाख लिटर पाणी लागते, त्या बागेला डिफ्युजर पध्दतीने १० लाख लिटर पाणी एकरी प्रतिवर्षाला पुरेसे होते. २-३ वर्षांच्या डाळींब बागेला तर याहीपेक्षा कमी पाणी लागते. इतके कमी पाणी वापरूनही डिफ्युजर पध्दतीपेक्षा जास्त चांगले परिणाम मिळतात. वर म्हटल्याप्रमाणे अनेक नविन संधी डिफ्युजर तंत्रामुळे उपलब्ध होतात. २-३ वर्षांपर्यंत डिफ्युजर प्रति झाड बसवावे लागतात.

डाळींब हे पीक केव्हीही उठवावे वा झोपवावे अशा प्रकारचे आहे असे म्हटले जाते. अवर्षणप्रवण क्षेत्रातील लोकजीवनाचा डाळींब पीक मोठा आधार आहे इतकेच नव्हे तर हे पीक म्हणजे समृद्धीचा राजमार्ग आहे असे समजले जाते. डाळींब पीकाच्या पूर्वी न वापरल्या गेलेल्या अनेक क्षमता आता उपलब्ध करून देणाऱ्या

डिफ्युजरसारख्या सोप्या, स्वस्त परंतु प्रभावी तंत्राचा वापर सुरू झाला तर डाळींब बागाईतदारांपुढील, पाणी कमी पडणे अशासारख्या अडचणी दूर होतील आणि उत्पादकता वाढणे, पीकाचा दर्जा सुधारणे, उत्पादन खर्च बचत, श्रमांची बचत वगैरे सर्वच बाबतीत प्रगती होईल.

डिफ्युजर तंत्रज्ञान हे झाडांच्या मुळाशी सतत आदर्श परिस्थिती ठेवून झाडाकडून ते ओरबडले न जाता हवे तसे उत्पादन करून घेणेचे आधुनिक तंत्रज्ञान आहे. वरवर पाहता अत्यंत साध्या, सोप्या दिसणाऱ्या डिफ्युजरसारख्या साधनाचा वापर करून कमीत कमी पाणी, खते, औषधे वापरून मुळांशी आदर्श परिस्थिती कायम ठेवता येते. जमिनीवर दिसणाऱ्या झाडाची (पाने, फांद्या, फुले, फळे) वर्तणूक मुळांच्या स्थितीवर अवलंबून असते पण हे आपल्या फारसे लक्षात येत नाही.

मुळांशी आदर्श परिस्थिती ठेवणे म्हणजे काय हेही अनेकांना माहिती नसते. त्यामुळे प्रत्यक्षात अशी “आदर्श परिस्थिती” ठेवणे दूरची बात असते. मुळांना भरपूर पाणी व खते देणे म्हणजे मुळांशी आदर्श स्थिती ठेवणे नव्हे.

डिफ्युजर तंत्राचा वापर करून आपण झाडाच्या मुळाच्या क्षेत्रफळाच्या ५०% इतके मुळांचे क्षेत्र कायम वाफसा स्थितीत ठेवू शकतो. त्यामुळे झाडाला कधीही पाणी कमी वा जादा होत नाही. परिणामी एरवी पाण्याच्या कमीजास्तपणामुळे होणारा “फळे तडकणे” हा त्रास नाहीसा होतो. मुळाशी असलेल्या या वाफसा स्थितीतील पाण्यात (नत्र, स्फुरद, पालाश व अन्य १० मुलद्रव्ये) १३ मुलद्रव्ये एकमेकांशी योग्य प्रमाणात ठेवता येतात. त्यामुळे रोगराई कमी होऊन निर्दोष उत्पादन मिळते. सूक्ष्म अन्नद्रव्ये ही कधीतरी द्यावयाची बाब नव्हे तर झाडाने शोषण केलेल्या नत्र, स्फुरद, पालाश याबरोबर प्रत्येक वेळी ही सूक्ष्म अन्नद्रव्ये घेतली पाहिजेत. तरच वनस्पतीशास्त्रदृष्ट्या झाडाचे परिपूर्ण पोषण होते. कमीत कमी खर्चात हे कसे करावयाचे हे आम्ही डिफ्युजर वापरणाऱ्या शेतकऱ्यांना समजावून सांगत असतो. झाडाच्या स्थितीप्रमाणे त्यातील कोणती अन्नद्रव्ये प्रामुख्याने द्यावयाची हे आपण ठरवू शकतो. त्यामुळे झाडाच्या वर्तणूकीवर आपण योग्य नियंत्रण ठेवून त्याचेकडून चांगले उत्पादन घेऊ शकतो. चांगली उत्पादकता मिळविणेसाठी या अन्नद्रव्याची तीव्रता (पीपीएम मध्ये मोजता येणारी) आपण नियंत्रित करू शकतो. झाडाचे अन्नद्रव्य शोषण द्रवाभिसरण या क्रियेने पीपीएम (Parts Per Million) या परिमाणातच होत असतो. त्यामुळे त्या परिमाणातच अन्नद्रव्ये मुळाशी उपलब्ध करून देणे आवश्यक असते. अजूनपर्यंत आपण एकरी अमूक “किलो” या प्रमाणात अन्नद्रव्ये देत आलो आहोत. परंतु हे फार ढोबळ प्रमाण आहे. झाड ज्या प्रमाणात अन्नद्रव्ये उचलते त्या प्रमाणातच उत्पादन मिळत असते. त्यामुळे आपण आपल्या नव्हे तर झाडाच्या परिभाषेत विचार व कृती करायला हवी. खतांची पीपीएम मधील उपलब्धता ही झाडाची परिभाषा आहे. त्यामुळे आपली झाडे किती मात्रेत अन्नद्रव्ये शोषण करीत आहेत यावर आपले नियंत्रण असायलाच हवे. झाडाने ४०० पीपीएमचे एक लिटर पाणी शोषून घेतले तर त्यामुळे ०.४ ग्रॅम अन्नद्रव्यांचे शोषण होते व त्यापासून १५ ग्रॅम डाळींब बनते. त्यापेक्षा कमी पीपीएमचे पाणी घेतले तर त्या प्रमाणात उत्पादनाचे नुकसान होते. मुळांशी वाफसा स्थितीपेक्षा जादा पाणी दिले तर त्यातून झाडाला उपलब्ध होणाऱ्या अन्नद्रव्यांची स्फितता कमी होते व उत्पादन कमी मिळते. झाडाला मर्यादित/गरजेएवढेच पाणी द्यावयाचे ते पाणी बचत होणेसाठी नव्हे तर योग्य स्फिततेच्या अन्नद्रव्यांचे शोषण केले जाऊन निर्यातक्षम व विक्रमी उत्पादन मिळणेसाठी डिफ्युजर तंत्राचा वापर करून या सूत्राने झाडाचे भरण पोषण करून ५००-७०० ग्रॅमचे डाळींब बनविणे हे आता सहज शक्य झाले आहे. कोणीही बागायतदार आता हे आपल्या बागेत घडवू शकतो. त्यासाठी नेहमीपेक्षा खर्चही कमी येतो, पाणीदेखील कमी लागते.

डाळींबाच्या झाडाने ४०० पीपीएमचे पाणी घेतले पाहिजे :-

डाळींबाचे झाड (फुले, फळे, खोड) १६ मुलद्रव्यांपासून बनलेले असते. त्यापैकी हायड्रोजन, ऑक्सिजन व

कार्बन हे घटक पानावाटे हवेच्या व पाण्याच्या विघटनातून उपलब्ध होत असतात. झाडाच्या एकूण वजनाच्या २४% इतके त्याचे वजन असते व ७५% पाण्याचे वजन असते. उरलेला १% घटक पाण्यावाटे मुळांकडून शोषल्या गेलेल्या मुलद्रव्यांचा (नत्र, स्फुरद, पालाश व अन्य दहा मुलद्रव्ये) बनलेला असतो. झाड जेवढे पाणी घेते त्यातील केवळ २% पेशीजल म्हणून वापरले जाते आणि अशा साठवलेल्या पाण्यापासून झाडाचे ७५% वजन बनते. हायड्रोजन, ऑक्सिजन, कार्बन व पाणी विपुल प्रमाणात झाडाला उपलब्ध होतात. पण ज्या प्रमाणात मुळावाटे घेतलेले १३ घटक झाडाला उपलब्ध होतात त्या प्रमाणातच वरील चार घटकांचा वापर झाडाला करता येतो. त्यामुळे उत्पादकतेसाठी ह्या १३ मुलद्रव्यांच्या शोषणावर लक्ष केंद्रित करून त्यांचे नियंत्रण केले जाते. त्यासाठी मुळाशी दिलेले पाणी हत्यार म्हणून वापरले जाते. मुळाशी असलेल्या पाण्यात डिफ्युजर तंत्राने ३०० ते ४०० पीपीएम या मात्रेत १३ मुलद्रव्ये एकमेकांशी अत्यंत योग्य प्रमाणात राहतील याचे व्यवस्थापन करता येते. झाडाने ४०० पीपीएम मात्रेच्या एका लिटर पाण्याचे शोषण केले तर ०.४ ग्रॅम मुलद्रव्याचे शोषण होते व त्यातून ३५ ग्रॅम बायोमास निर्मिती होते. पण जर पाणी १०० पीपीएम मात्रेचे असेल तर प्रति लिटर एक दशांश ग्रॅम मुलद्रव्यांचे शोषण होऊन केवळ ९ ग्रॅम बायोमास निर्मिती होते. अन्नद्रव्यांचे नीट व्यवस्थापन न केल्यामुळे नुकसान होते. डिफ्युजर तंत्रज्ञानातून झाडाकडून अन्नद्रव्यांचे जास्तीजास्त म्हणजे ५०० पीपीएम पर्यंत शोषण करून घेता येते व त्यातून एकरी विक्रमी उत्पादन घेता येते.

जमिनीवर पाणी दिल्यास जमिनीतील पाण्याचा उपसा होतो :-

जमिनीवर पाणी दिल्यास असे पाणी जमिनीतील पाणी उपसून टाकते. अनेकांच्या हा मुद्दा सुरुवातीला लक्षात येणार नाही किंवा कळणार नाही. जमीन ही कणाकणाची असते. तिला पाणी दिल्यामुळे हे कण एकमेकांजवळ येतात व ही जमीन घट्ट बनते. त्यामुळे जमिनीत जिरलेले पाणी केशाकर्षणाने वर येण्याकरिता एक मार्ग बनतो. तापलेली हवा, हवेची हालचाल व सूर्यकिरणे यामुळे जमिनीवरील पाण्याचे बाष्पीभवन होत असते. उन्हाळ्यात सांगली, सोलापूर सारख्या जिल्ह्यात प्रति चौ. मी. प्रतिदिन १२-१३ लिटर पाण्याचे बाष्पीभवन होत असते. जमिनीवरील (वरच्या थरातील) पाण्याचे अशा प्रकारे बाष्पीभवन झाल्याने घट्ट झालेल्या जमिनीतील जल स्तंभाद्वारे जमिनीतील मुळांशी असलेले पाणी पृष्ठभागावर खेचले जाऊन हवेत फेकले जाते. मुळाजवळील माती कोरडी होईपर्यंत अशाप्रकारे जमिनीतील पाणी हवेत फेकले जात असते. प्रति एकरी जेवढे ड्रिपर असतील त्या सर्व ठिकाणावरून जमिनीवरून पाण्याचा न्हास होत असतो. अशाप्रकारे उन्हाळ्यात एकरी किमान ३-४ हजार लिटर पाणी १२००/१५०० ड्रिपरखालून न्हास पावत असते.

याशिवाय, मुळांच्या खाली निघून गेल्यामुळे होणारा पाण्याचा न्हास निराळाच. यासाठी डिफ्युजरचा वापर करून जमिनीच्या खाली ४' वर मर्यादित पाणी सोडल्यास पाणी पृष्ठभागावर खेचणारे जलस्तंभ तयार होत नाहीत व बाष्पीभवनाने होणारा न्हास होत नाही. तसेच हिशोब करून मर्यादित पाणी दिल्याने ते पाणी जमिनीखाली निघून जात नाही. परिणामतः डिफ्युजरमधून रोज एकरी ३००० ते ४००० लिटर याप्रमाणे दिलेले पाणी डाळींबाला परेसे होते. तसेच झाडाची पाने भर दुपारी भर उन्हाळ्यात देखील मलुल न होता कार्यक्षम राहतात व झाडाला जास्तीत जास्त कार्बन उपलब्ध करून देतात. या घटनेचे आश्चर्य वाटावे अशी विविध रूपे/आविष्कार डिफ्युजर लावलेल्या झाडांवर दिसून येतात.

डिफ्युजर तंत्राने दुष्काळावर मात करता येईल :-

या लेखात डिफ्युजर तंत्रज्ञानाबद्दल सुत्ररूपाने माहिती दिली आहे. कारण संपूर्ण माहिती एका छोट्या लेखात देणे शक्य नाही. डिफ्युजर वापरणाऱ्या शेतकऱ्यांना आम्ही तपशीलवार माहिती देतो. डिफ्युजर तंत्रज्ञानात माती हे

माध्यम वापरून पाणी हे हत्यार म्हणून वापरून झाडाकडून १३ अन्नद्रव्ये योग्य मात्रेत व योग्य प्रमाणात शोषली जातील याचे व्यवस्थापन करता येते. त्यामुळे एखाद्या यंत्राकडून जसे हमखास उत्पादन घेता येते त्याचप्रमाणे झाड ओरबडले न जाता निसर्ग नियमांचा वापर करून झाडाकडून उत्पादन घेता येते. डिफ्युजर तंत्रामुळे एकरी ५ ते १० लाख लिटर पाणी वर्षाला (ड्रीपने २० ते २५ लाख लिटर वर्षाला) पुरेसे होते. खते, औषधे, मजुरी यातही डिफ्युजर तंत्रज्ञानामुळे बचत होते. उत्पादकता व उत्पादनाचा दर्जा सुधारतो. हे सर्व लक्षात घेऊन डाळींब उत्पादकांनी आपापल्या शेतात डिफ्युजर तंत्राचा वापर करून डाळींब उत्पादनात क्रांती घडवावी असे आवाहन आहे.