

सेंद्रिय शेतीतील बहुपयोगी 'इ.एम.' द्रावण



डॉ. पी. एस. बोडके
(मो.नं. ९३०९७५४३०४)

डॉ. एस. एस. जोशी

डॉ. वाय.ए. गांवकर

सेंद्रिय शेती संशोधन व प्रशिक्षण केंद्र,
डॉ. बा.सा. कोकण कृषी विद्यापीठ,
दापोली, जि. रत्नागिरी



इ.एम. द्रावण म्हणजे इफेक्टिव्ह मायक्रोऑर्गॅनिझम. उपयुक्त किंवा परिणामकारक सूक्ष्मजीव. १९८२ साली रिक्युस विद्यापीठ, ओकिनावा, जपान येथे डॉ. हीगा यांनी सूक्ष्मजीव समूहाचा शोध लावला. या समूहातील सूक्ष्मजीवांमध्ये पुनरुज्जीवन, पुनर्संचय आणि दीर्घकाळ जतन करण्याचे गुणधर्म होते. या सूक्ष्मजीव समूहाला त्यांनी इफेक्टिव्ह मायक्रोऑर्गॅनिझम (इ.एम.) असे संबोधले. पर्यावरणाचा समतोल राखण्यात या सूक्ष्मजीवांचा महत्वाचा वाटा आहे.



सेंद्रिय शेतीमध्ये अनेक निविष्टांचा वापर होतो. रोग व किडींपासून नियंत्रण करण्यासाठी अनेक वनस्पतींच्या अर्कांचा वापर करण्यात येतो. या औषधी वनस्पतींमधील गुणधर्म पूर्णपणे अर्कात उतरण्यासाठी त्या वनस्पतींचे विघटन होणे गरजेचे असते. त्यासाठी इ.एम. द्रावणाचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो.

इ.एम. द्रावण म्हणजे इफेक्टिव्ह मायक्रोऑर्गॅनिझम. उपयुक्त किंवा परिणामकारक सूक्ष्मजीव. १९८२ साली रिक्युस विद्यापीठ, ओकिनावा, जपान येथे डॉ. हीगा यांनी सूक्ष्मजीव समूहाचा शोध लावला. या समूहातील सूक्ष्मजीवांमध्ये पुनरुज्जीवन, पुनर्संचय आणि दीर्घकाळ जतन करण्याचे गुणधर्म होते. या सूक्ष्मजीव समूहाला त्यांनी इफेक्टिव्ह मायक्रोऑर्गॅनिझम (इ.एम.) असे संबोधले. पर्यावरणाचा समतोल राखण्यात या सूक्ष्मजीवांचा महत्वाचा वाटा आहे. इ.एम. द्रावण हे एक विलक्षण मिश्रण असून त्यातून ८० हून अधिक जिवाणू, बुरशी, यीस्ट आणि ऑक्टिनोमायसिटिसच्या प्रजाती विलग करण्यात आल्या आहेत. हे सर्व सूक्ष्मजीव पदार्थ कुजविण्यात आणि आंबविण्यात कार्यरत असून, मनुष्याला व पशुपक्ष्यांना अजिबात हानिकारक नाहीत. हे सर्व सूक्ष्मजीव इ.एम. द्रावणात सुप्तावस्थेत असतात.

औद्योगिकरणामुळे जमीन, माती, पाणी, हवा, पिके, गांडूळ व इतर जीव तसेच सूक्ष्मजीव या सगळ्यांवर ताण येऊन त्याचा परिणाम शेतीवर, उत्पादनावर, उत्पादनाच्या गुणवत्तेवर आणि माणसाच्या आरोग्यावर होत असल्याचे आढळून येते. तसेच रासायनिक खते व फवारणीच्या औषधांमुळेही पर्यावरणाचा न्हास होतो आहे. याच कारणास्तव आजचा शेतकरी हा नैसर्गिक किंवा सेंद्रिय शेती पध्दतीचा अवलंब करताना दिसत आहे. या शेतीमध्ये इ.एम. द्रावणाचा वापर करणे फायद्याचे ठरते.

इ.एम. द्रावणाचे शेतीमधील लाभदायी कार्य

१. बियाण्यांची उगवणक्षमता, वाढ, फुले व फळे वृद्धीमध्ये महत्वाचे योगदान.
२. प्रकाश संश्लेषणाची क्षमता वाढविणे.
३. सेंद्रिय खतांची उपलब्धता वाढविणे.
४. मित्रबुरशी, सूक्ष्म जिवाणू यांच्या प्रजननाच्या गतीत वाढ करणे.
५. जमिनीतील ह्युमसचे प्रमाण वाढविणे.
६. सामू, तापमान इत्यादी घटकांचे नियंत्रण.
७. पिकांची प्रतिकारशक्ती वाढविणे.

८. हानिकारक जंतूनी भरलेल्या परिसंस्थेचे रुपांतर उपयुक्त मित्रसूक्ष्मजीवांच्या परिसंस्थेत करणे.

आजकाल इ.एम. तंत्रज्ञानाचा वापर शेतीबरोबरच मशरूम शेती, रेशीम कीटक संगोपन, मत्स्यशेती, वराहपालन, कुक्कुटपालन, पशुसंवर्धन, घनकचरा- सांडपाणी व्यवस्थापन आणि खत निर्मितीसाठी केला जातो. इ.एम. द्रावणात बरेच सूक्ष्मजीव कार्यरत आहेत. अनेक सूक्ष्मजीवांचा वापर आपल्या दैनंदिन जीवनात होताना दिसतो. दही, लोणचे, पाव, ताक इत्यादी तयार करण्यामध्ये उपयुक्त सूक्ष्मजीव सक्रिय असतात. इ.एम. तंत्रज्ञानही याच संकल्पनेवर आणि तत्त्वावर आधारित आहे.

मुख्यत्वे इ.एम. द्रावणात यीस्ट, लॅक्टिक अॅसिडमधील



जिवाणू आणि प्रकाश संश्लेषक जिवाणू यांचा समावेश असतो. इ.एम.चा शेतीव्यतिरिक्त वापर हा सफाई व पर्यावरण सुधारणा, पाळीव प्राण्यांमधील दुर्गंधीची समस्या कमी करण्यासाठी, मशिनरीवर येणारा गंज कमी करण्यासाठी व स्वच्छतागृहांमध्ये केला जातो.

पर्यावरणातील हे सूक्ष्मजीव अनेक रासायनिक प्रक्रियांमध्ये भाग घेऊन मानवाला व अन्य जिवांना पृथ्वीवर जगण्यात सहाय्य करतात. अशा सूक्ष्मजीवांना मित्र सूक्ष्मजीव असेही म्हणतात. इ.एम. द्रावणातील काही सूक्ष्मजीव हे एरोबिक (हवेच्या सानिध्यात वाढणारे) तर काही अॅनरोबिक (ऑक्सिजनविरहीत वाढणारे) आहेत. इ.एम. द्रावणात या दोन्ही सूक्ष्मजीव जाती एकमेकांच्या सहवासात राहतात. त्याचबरोबर इ.एम. द्रावणातील कोणतेही सूक्ष्मजीव अनुकीय सुधारित नसतात.

इ.एम. द्रावणाची वैशिष्ट्ये

१. इ.एम. द्रावण मातीत मिसळल्यावर त्यामधील सूक्ष्मजीव मातीमधील वातावरणात एकसंध होऊन मातीचे आरोग्य सुधारतात.
२. हे द्रावण मनुष्य व अन्य प्राण्यांसाठी विषारी नाही.
३. वापरण्यास योग्य झालेल्या इ.एम. द्रावणाला आंबट-

गोड वास किंवा अल्कोहोल, इथरसारखा वास येतो.

४. मातीत मिसळल्यावर इ.एम. द्रावण अनेक जैवसक्रिय पदार्थांची निर्मिती करते. उदा. जीवनसत्त्वे, संप्रेरके, विकरे, प्रतिजैविके, ॲन्टीऑक्सिडंट्स इत्यादी. हे सर्व पदार्थ वनस्पतींच्या वाढीस मदत करतात व नैसर्गिकरित्या रोग व किडींपासून संरक्षण करतात.

५. इ.एम. द्रावणातील सूक्ष्मजिवांमुळे मातीमधील जैवविविधता वाढण्यास मदत होते.

६. इ.एम. द्रावण मातीतील सेंद्रिय पदार्थांच्या व खनिजांच्या मदतीने वनस्पतींना उपयुक्त पदार्थ व माती सुधारण्यासाठी आवश्यक पदार्थ निर्माण करते.

७. इ.एम. द्रावणाचा सामू ३.५ पेक्षा कमी असतो.

८. इ.एम. द्रावण हे विविध पदार्थांचे विघटन करत असताना कुजण्याची किंवा आंबवण्याची क्रिया होते. यामध्ये ॲन्टीऑक्सिडंट्सची निर्मिती होते व त्याचा वापर हानिकारक पदार्थांचे डिऑक्सिफिकेशन करण्यासाठी केला जातो.

९. इ.एम. द्रावणामुळे जमिनीमध्ये उपयुक्त जीवजंतूंची वाढ होते व त्यामुळे पिकांची आंतरिक रोग-कीड प्रतिकारक शक्ती वाढते.

१०. पिकांची कर्बग्रहणाची क्षमता वाढते.

११. इ.एम. द्रावणाचा रंग केशरी लाल (अंबर) असतो व चव आंबटगोड असते.

१२. इ.एम. हे एक नैसर्गिक द्रावण असून त्यात सजीव जिवांचा समावेश केला जातो.

१३. इ.एम. थंड व सावलीच्या ठिकाणी १२ ते १५ महिन्यांपर्यंत साठविता येते.

१४. अनेकदा इ.एम. द्रावणावर पांढरा पापुद्रा तयार झाल्याचे दिसून येते. हे यीस्ट बुरशीमुळे होते.

इ.एम. द्रावणातील तीन महत्त्वपूर्ण सूक्ष्मजीव

१. **प्रकाशसंश्लेषक जिवाणू** : हा एक स्वतंत्र फोटोसिंथेटिक जिवाणू आहे. या प्रकारचे जिवाणू सूर्यापासून आणि मातीतील उष्णतेपासून ऊर्जा प्राप्त करतात. तसेच मातीतील अवशेष, सेंद्रिय पदार्थ व अमोनिया वायूचे रूपांतर साखर, अमिनो आम्ले व केंद्रिक आम्लांमध्ये करतात. तयार झालेले पदार्थ हे वनस्पती आपल्या मुळांवाटे

सहजरित्या शोषून घेतात. उदा. मातीमधील मायकोरायझा बुरशीचे प्रमाण अमिनो आम्लामुळे वाढते. मायकोरायझा स्फुरद शोषून घेण्यात व उपलब्ध करणारी एक महत्त्वाची बुरशी आहे. दुसरा फायदा म्हणजे मायकोरायझा हे रायझोबियम व ॲझोटोबॅक्टर यांच्या सहवासात वाढते; त्यामुळे वनस्पतींना नत्र अन्नद्रव्यांचीही सहज उपलब्धता होते. फोटोसिंथेटिक जिवाणू हे इतर जिवाणूंची वाढ थांबवितात व इतर जिवाणूनिर्मित द्रव्यांचा वापर करून ते नष्ट करतात. या जिवाणूंमध्ये न्युक्लिअर मॅग्नेटिक रिझोनन्स लाटा (वेव्हज्) निर्माण करण्याची क्षमता असते. या लाटा वारंवार निर्माण होतात आणि या हानिकारक वेव्हज्वर मात करू शकतात. तसेच फोटोसिंथेटिक जिवाणू लोहासारख्या अन्नद्रव्यांना जखडून (चिलेशन) ठेवतात व त्यामुळे अन्नद्रव्ये रोगनिर्माण करणाऱ्या जंतूंना उपलब्ध होऊ शकत नाहीत.

२. **लॅक्टिक आम्ल जिवाणू** : हे कर्बोदके व साखर (प्रकाश संश्लेषक जिवाणू व यीस्ट यांनी तयार केलेले घटक) यांपासून लॅक्टिक आम्ल तयार करतात. लॅक्टिक आम्ल मातीमधील सेल्युलोज व लिग्निन पदार्थांचे विघटन

करते तसेच सूत्रकृमींचा पिकांना होणारा त्रासही कमी करते. तसेच लॅक्टिक आम्ल जिवाणू हे फ्युजेरियम, स्कलेरोशियम यांसारख्या मातीतून पसरणाऱ्या रोगकारक बुरशींवर प्रभावी दिसून आले आहे.

३. **यीस्ट** : ही बुरशी संप्रेरके व विकरे निर्माण करते, ज्यामुळे वनस्पतींच्या पेशींचे विभाजन होण्यास व मुळांची वाढ होण्यात मदत होते. यीस्ट हे अमिनो आम्ल व साखर वापरून (प्रकाशसंश्लेषक जिवाणूकडून) लॅक्टिक आम्ल बनविण्यासाठी लागणाऱ्या पदार्थांचा पुरवठा करते. हे सगळे सूक्ष्मजीव परस्पर फायदेशीर (अस्तित्व व सहविकास) असल्यामुळे त्यांचा वनस्पतींना अधिक फायदा होतो. त्याचप्रमाणे यीस्टमध्ये ॲन्टीमायक्रोबियल गुणधर्म असतात.

अशा प्रकारे इ.एम. द्रावणाचा वापर वनस्पती अर्कांचे विघटन करण्यासाठी तसेच स्वतंत्रपणे कीडनियंत्रणासाठी आणि पीक पोषणासाठी सुध्दा केला जाऊ शकतो. आपण इ.एम. द्रावणावर आधारित विविध वनस्पतींपासून अर्क तयार करू शकतो. सेंद्रिय शेती अधिक वृद्धिंगत करण्याच्या दृष्टीने इ.एम. द्रावण फायदेशीर ठरते. ■