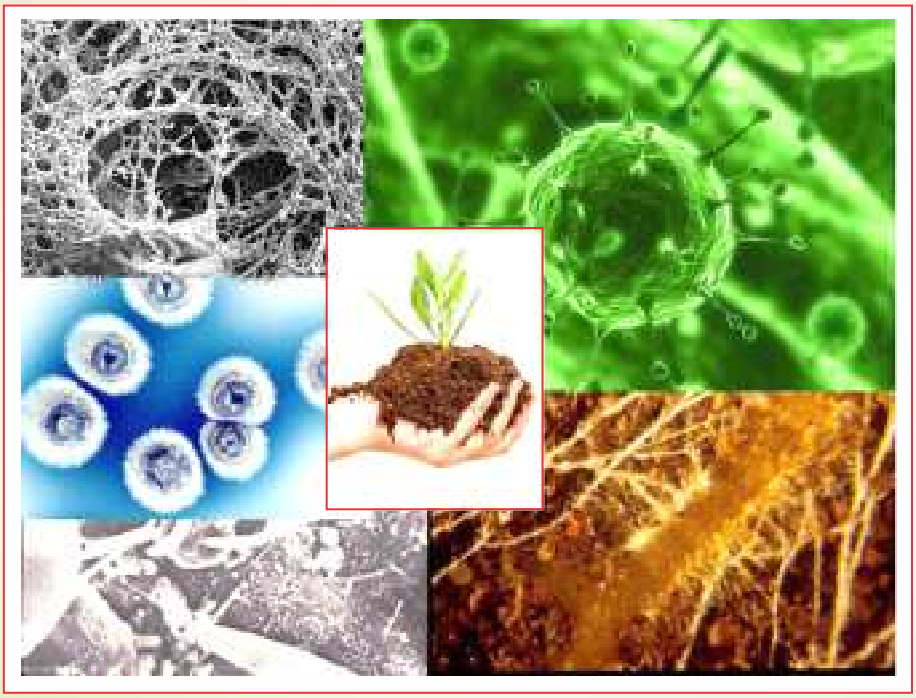
भूमिपर्व

जमिनीतले मित्रजंतू ठरतील शेतकऱ्यांचे तारणहार!

भू-सूक्ष्मजीवशास्त्र हा प्रत्येकाने अभ्यास करण्याचा विषय

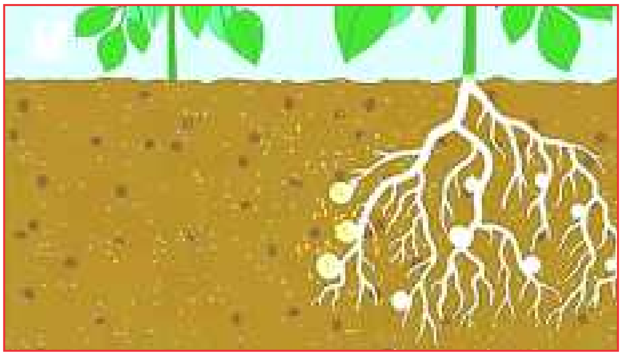
प्र.र. चिपळूणकर
(मो.नं. ८२७५५००८८)
कोल्हापूर



सूक्ष्मजीवच पीक उत्पादनाचे जमिनीतील किमयागार आहेत. या सूक्ष्मजीवांचे कामकाज व्यवस्थित चालू राहिले, तरच आपल्याला पिकाचे चांगले उत्पादन मिळू शकते इतपत प्राथमिक माहितीही शेतकऱ्यांना नाही. या अभ्यासातील सर्वात मोठी मर्यादा म्हणजे हे सूक्ष्मजीव साध्या डोळ्यांनी पाहता येत नाहीत. त्यांचे कार्य प्रत्यक्ष दाखविता येत नाही. परिणाम फक्त दाखविता येतो, त्यावरून त्यांचे कार्य समजून घ्यावे लागते.

१९६५-७० च्या दरम्यान आपल्याकडे हरितक्रांती झाली. नवीन सुधारित बियाणे (सुरवातीला भात, ज्वारी व गहू) शेतकऱ्यांसाठी उपलब्ध झाले. रासायनिक खते वेगवेगळी उपलब्ध होऊ लागली. पीक संरक्षण औषधे मिळू लागली. तणनाशकांचा जमाना थोडा उशिरा सुरू झाला. ही एका नव्या युगाची पहाट होती. या नव्या जातींनी उत्पादन भरभरून दिले. त्यामुळे आजच्यासारखी प्रसारमाध्यमे नसतानाही सुधारित पद्धतीचा प्रसार झपाट्याने शेतकऱ्यांत झाला. समस्त शेतकरी वर्गाने तो स्वीकारला. उत्पादनाचे उच्चांक निर्माण होऊ लागले व भारत अन्नधान्याबाबत स्वयंपूर्ण झाला.

थोडे मागे वळून पाहू, मी १९७० ला शेतीला सुरवात केली. त्यावेळी शेतीतील बहुतेक कामे बैलाने केली जात. आमच्याकडे ऊस व भात ही मुख्य पिके होती. त्यावेळी भाताच्या ज्या जुन्या जाती वापरात होत्या त्यांचे प्रति ४० आरला २० पोती (एक पोते ५० ते ६० किलो) मिळाल्यास उत्पादन उत्तम मिळाले असे समजत असत. नवीन सुधारित



जातींमुळे सर्वसामान्य शेतकऱ्यालाही या नवीन जातींनी ४० आरला ४० पोती भाताचे उत्पादन दिले. हे एक उदाहरण सुधारित शेतीची उत्पादकता लक्षात येण्यासाठी मुद्दाम देत आहे.

जुनी बियाणी शेतीतून गायब झाली...

ज्वारीचे संकरित वाण आले. त्यानेही असेच उत्पादन दिले. तुम्ही सुधारित जाती वापरा असा कोठेही प्रचार केला जात नव्हता. हळूहळू इतर सर्व पिकांच्या सुधारित जाती आल्या. त्यांचेही विक्रमी उत्पादन मिळू लागले. हळूहळू जुनी बियाणी शेतीतून गायब झाली. सर्वत्र सुधारित शेतीचा वापर होऊ लागला. यापूर्वीच्या जुन्या भाताच्या जातींवर रोग, कीड पडत नव्हती असे नाही. १९७० पूर्वी आमच्याकडे औषध फवारणीची साधने नव्हती. मी शिक्षण घेत असतानाच्या काळात अनेकदा ऐकत असे की यंदा भाताला 'बाधले' आहे, त्यामुळे उत्पादन खूप कमी आले आहे. त्याच सुमारास सावकारी योजनेतून एक हातपंप खरेदी केला. बाजारात औषधे उपलब्ध झाली होती. महाविद्यालयात रोगकिडींचे संबंधित ज्ञान मिळाले होते. गरज लागल्यास फवारणी करून पीक रोगकिडींपासून वाचविले जाऊ लागले. १९७० पूर्वी भारताच्या ३५ कोटी लोकसंख्येला पोटभर अन्न मिळत नव्हते. अमेरिकेतून त्यांनी जनावरांसाठी पिकविलेली मिलो ज्वारी व गहू जहाज भरून आले की आपल्याला चार घास उपलब्ध होत होते. या पार्श्वभूमीवर हरितक्रांतीच्या यशाने शेती खाते व शेतकऱ्यांना एक नवचैतन्य प्राप्त झाले. नवनवीन संसाधनांच्या उत्पादनाला, पिकांच्या जाती शोधण्याच्या कामाला सर्वत्र मोठ्या प्रमाणावर चालना मिळाली होती. आता २०२२ साली १३५ कोटी लोकसंख्येला पोटभर पुरेल इतके धान्य उत्पादन होऊन, धान्याची गंगाजळी ठेवून मोठ्या प्रमाणावर देश धान्य निर्यातही करत आहे. देशाच्या काही भागात अतिवृष्टी, अवर्षण तथा इतर काही संकटांमुळे उत्पादन घटले अगर नापिकी झाली तरीही अन्नधान्याची टंचाई निर्माण होत नाही, इतका शिलकी साठा भारत नेहमीच राखून असतो. शेतकरी हा सहजासहजी परंपरा सोडत नाही, तो परंपरावादी आहे, या कृषी विस्तार शास्त्रातील तत्त्वाला हरितक्रांती अपवाद ठरावी.

हरितक्रांती : काही अधिक तर काही उणे!

प्रत्येक तंत्राच्या काही अधिक तसेच काही उणे बाजू असतात. हरितक्रांतीतील उणे बाजू प्रकट होण्यासाठी १५-२० वर्षे लागली. १५-२० वर्षांनंतर उत्पादनाचा चढता आलेख जाऊन उतरता आलेख येऊ लागला. उत्पादन घटू लागले. उत्पादन पातळी राखण्यासाठी शेतकरी संसाधनांचा जास्त जास्त वापर करू लागले. असे करूनही उत्पादन खर्च व उत्पन्नाचा मेळ घालणे अवघड होऊ लागले. पुढे काही पर्यावरणवादी हरितक्रांती आणून आपण खूप मोठी चूक केली असे म्हणू लागले. पूर्वी ज्या पद्धतीने सेंद्रिय शेती केली जात होती तीच पद्धत बरोबर होती असा विचार पुढे आला. हरितक्रांती १५-२० वर्षानंतर का बदनाम झाली, त्यात नेमके तांत्रिक दोष काय आहेत याचा वैज्ञानिक अभ्यास कोणीच केला नाही, अनेक जण रासायनिककडून सेंद्रिय शेतीकडे वळले. त्यांची हालत आगीतून फुफाट्यात पडल्यासारखी झाली. प्रथम खासगी, नंतर राज्य व शेवटी केंद्र सरकारने पाठबळ देऊनही सेंद्रिय शेतीचा अवलंब १% ही होऊ शकत नाही. यासाठीच हरितक्रांतीपूर्व काळातील परिस्थिती वर नमूद केली आहे. मी स्वत: शेतकरी असल्याने मला हे सर्व

चढ – उतार प्रत्यक्ष अनुभवण्यास मिळाले. एकेकाळी मीही या विचारामागे धावून १० वर्षे मागे गेलो. माझा पूर्ण चरितार्थ शेतीवर अवलंबून असल्याने तसेच मी कृषी विज्ञानाचा विद्यार्थी असल्याने या मागील विज्ञानाचा शोध घेण्याचा प्रयत्न केला.

मी प्रथम स्वत:लाच प्रश्न केला की, हीच जमीन मला १५-२० वर्षांपूर्वी चांगले उत्पादन देत होती, मग आज का देत नाही? पूर्वी या जमिनीत नेमके काय होते व आज नेमकी काय कमतरता निर्माण झाली आहे? या शोधयात्रेमध्ये एक पुस्तक हाती लागले. त्यात एका वनस्पतीचे चित्र काढले होते. त्याच्या मुळांच्या पसाऱ्याचा जमिनीखालचा भाग दाखविला होता. त्यातील केशमुळ्या अगर पांढऱ्या मुळ्यांभोवती ठिपके दिले होते व हे सूक्ष्मजीव मुळाभोवती कार्यरत असतात, असा उल्लेख खाली होता. बाकी काही माहिती नव्हती.

जमिनीतील सूक्ष्मजीवांचे महत्त्वपूर्ण कार्य

या केशमुळांवाटे पीक जमिनीतील अन्नांश शोषून घेते, इतकी माहिती होती. ज्याअर्थी या मुळांभोवती हे सूक्ष्मजीव दाखविले आहेत, त्याअर्थी वनस्पतीचे अन्नपोषण व या सूक्ष्मजीवांचा काहीतरी संबंध असला पाहिजे. पिकाचे आता पूर्वीसारखे उत्पादन मिळत नाही, त्याअर्थी पूर्वी या सूक्ष्मजीवांकडून जसे कामकाज पार पाडले जात होते तसे आता होत नसावे. तसे आता का होत नाही याचे कारण प्रथम हे सूक्ष्मजीव जिवंत प्राणी असल्याने त्यांचे शरीरपोषण योग्यरित्या होत नसावे. यामुळे त्यांना गरजेप्रमाणे काम करता येत नसावे. या अंदाजानंतर मग पुढे या सूक्ष्मजीवांचा अभ्यास केल्यास उत्पादन घटीचे काहीतरी कारण लक्षात येईल. पुढे असे लक्षात आले की या सूक्ष्मजीवांवर आधारित भू-सूक्ष्मजीवशास्त्र म्हणून खास विज्ञानाची शाखा आहे. या विज्ञानशाखेचा अभ्यास केला पाहिजे. मी कृषी पदवीधर असूनही या शाखेची प्राथमिक माहितीही मला नव्हती.

या मुळांभोवताली जे सूक्ष्मजीव असतात त्यांना शास्त्रीय भाषेत 'रायझोस्फिअर' असे म्हणतात. एका पुस्तकाच्या दुकानात या शास्त्राची पुस्तके चाळत असता 'इन्ट्रोडक्शन टू सॉईल मायक्रोबायोलॉजी' हा ग्रंथ हाती लागला. अनुक्रमणिका पाहता या रायझोस्फिअरवर पुस्तकात एक स्वतंत्र प्रकरण असल्याचे दिसून आले. पुस्तक लगेच खरेदी करून त्याच्या अभ्यासाला सुरवात केली. नावाप्रमाणे या विषयाची तोंडओळख या ग्रंथाने करून दिलीच, त्याचबरोबर या विषयाची गोडीही लावली. अभ्यासानंतर असे लक्षात आले की, शेतकऱ्याला प्रत्यक्ष शेतात काम करीत असता सर्वात जास्त मदत हाच विषय करू शकेल. असे असता हा विषय अभ्यासक्रमात का शिकविला जात नाही, याचाही अभ्यास केला. तो पुढे केव्हातरी पाहू. या विषयाचा अभ्यास पुढे ४-५ वर्षे वेड्यासारखा करत राहिलो. या विषयाने मला इतक्या नवीन गोष्टी शिकविल्या की त्याने माझ्या शेतीतील सर्व अडचणी तर दूर केल्याच पण मला आर्थिक दुरवस्थेतून संपन्नतेकडे नेले. हे सूक्ष्मजीवच पीक उत्पादनाचे जमिनीतील किमयागार आहेत. या सूक्ष्मजीवांचे कामकाज व्यवस्थित चालू राहिले तरच आपल्याला पिकाचे चांगले उत्पादन मिळू शकते, इतपत प्राथमिक माहितीही शेतकऱ्यांना नाही. या अभ्यासातील

सर्वात मोठी मर्यादा म्हणजे हे सूक्ष्मजीव साध्या डोळ्यांनी पाहता येत नाहीत. त्यांचे कार्य प्रत्यक्ष दाखविता येत नाही. परिणाम फक्त दाखविता येतो, त्यावरून त्यांचे कार्य समजून घ्यावे लागते. त्यांच्या अगणित जाती प्रजाती जमिनीत कार्यरत असतात. त्यापैकी फार थोड्या जातींविषयक माहिती शास्त्रीय जगताला आहे. खूप मोठा भाग अजूनही अंधारात आहे. अशा परिस्थितीत हे शास्त्र शेतकऱ्यांना कसे समजून द्यावे, हा सर्वात मोठा प्रश्न आहे.

सूक्ष्मजीवांपैकी ज्या काही जाती पिकावर रोग निर्माण करतात, त्यांची बऱ्यापैकी ओळख शेतकऱ्यांना आहे. यामुळे सूक्ष्मजीव म्हणजे रोग निर्माण करणारे जिवाणू इतपत माहिती बऱ्याच शेतकऱ्यांना आहे. रोग निर्माण करणारे शत्रुजंतू व पिकाच्या वाढीला मदत करणारे मित्रजंतू अशी विभागणी असल्याचे शास्त्र सांगते. मित्रजंतूंची संख्या अगणित आहे, तर त्या तुलनेत शत्रुजंतूंची संख्या नगण्य आहे. असे असता आज प्रामुख्याने शास्त्रीय जगतात या शत्रुजंतूंचाच अभ्यास मोठ्या प्रमाणावर चालतो. या मित्रजंतू व त्यांच्या कार्याचा अभ्यास केल्यास शेतीतील अनेक संकटांपासून शेतकऱ्यांची सुटका होईल. ■