

मातीच्या सर्वांगीण आरोग्याची जपणूक आवश्यक!



डॉ. योगेंद्र नेरकर

मो.नं. ७७०९५६८८१९

(माजी कुलगुरु,
महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी,
जि. अहमदनगर)



विविध सेंद्रिय पदार्थांद्वारे जमिनीतील कर्बाचं योग्य प्रमाण राखून; मातीला सशक्त ठेवून पिके घेतली तर एकूणच आपल्या गरजा भागविण्यासाठी कमी क्षेत्राची गरज भासेल आणि रासायनिक खते, पीक संरक्षके, मशागत, पाणी व ऊर्जा यांचा कमीत कमी वापर करूनही भरपूर उत्पादन घेता येईल. हवेतील कर्बवायू कमी होऊन वातावरणातील तापमानवाढही होणार नाही. हवामान बदलाच्या दुष्परिणामांचा देखील फटका कमी बसेल. आपल्या आणि भावी पिढ्यांच्या भल्यासाठी मातीच्या आरोग्याचं संरक्षण व वृद्धी करण्याचं धोरण राबविलं पाहिजे...



जोवर शेत-जमिनीत पिकं घेतली जातील तोवर माती-पीक- हवामान यांचं नातं अतूट राहिल. हंगामाप्रमाणे म्हणजेच हवामानाच्या तापमान, पाऊसमान, सूर्यप्रकाशाची तीव्रता या घटकांच्या आधारे आपण पीक पद्धती ठरवितो. तसेच मातीच्या जडणघडणीवर आणि सुपीकतेवरही आपली पीक पद्धती अवलंबून आहे. सन २०२० चे जागतिक अन्न पारितोषिक विजेते मृदाशास्त्रज्ञ डॉ. रतन लाल तर म्हणतात की, माती ही आपल्यासारखीच सजीव आहे, तिचं आरोग्य उत्तम राखलं पाहिजे. माती, पिकं, प्राणी, मनुष्य आणि पर्यावरण यांचं आरोग्य एकात्मिक असतं. आपण जमिनीचा उपभोग घेतो तर हे तिचे उपकार मानून पिकांचे उर्वरित भाग जमिनीत मिसळून तसेच जमिनीची धूप व न्हास टाळून आपण तिची परतफेडही केली पाहिजे.

डॉ. रतन लाल यांनी गेल्या ५० वर्षांत केलेल्या संशोधनाद्वारे असे सिद्ध केले आहे की, विविध सेंद्रिय पदार्थांद्वारे जमिनीतील कर्बाचं योग्य प्रमाण राखून; मातीला सशक्त ठेवून पिके घेतली तर एकूणच आपल्या गरजा भागविण्यासाठी कमी क्षेत्राची गरज भासेल आणि रासायनिक खते, पीक संरक्षके, मशागत, पाणी व ऊर्जा यांचा कमीत कमी वापर करूनही भरपूर उत्पादन घेता येईल. हवेतील कर्बवायू कमी होऊन वातावरणातील तापमानवाढही होणार नाही. हवामान बदलाच्या दुष्परिणामांचा देखील फटका कमी बसेल. आपल्या आणि भावी पिढ्यांच्या भल्यासाठी मातीच्या आरोग्याचं संरक्षण व वृद्धी करण्याचं धोरण राबविलं पाहिजे, असे ते आग्रहाने संपूर्ण जगभर सांगत असतात.

१६ अन्नद्रव्यांचे वर्गीकरण

वनस्पतींच्या वाढीसाठी आवश्यक असणाऱ्या १६ अन्नद्रव्यांचे प्रामुख्याने चार प्रकारांत वर्गीकरण केले जाते, ते खालीलप्रमाणे-

१) **मूलभूत अन्नद्रव्ये** : यात कर्ब, हायड्रोजन व प्राणवायू किंवा ऑक्सिजन यांचा समावेश होतो आणि हवा व पाण्यातून ते उपलब्ध होतात.

२) **प्राथमिक अन्नद्रव्ये** : यात नत्र, स्फुरद व पालाश यांचा समावेश होतो. ही अन्नद्रव्ये पुरविणाऱ्या पदार्थांना सामान्यपणे खते असे म्हटले जाते.

३) **दुय्यम अन्नद्रव्ये** : यात कॅल्शियम, मॅग्नेशियम व गंधक यांचा समावेश होतो.

४) **सूक्ष्म अन्नद्रव्ये** : यात लोह, मंगल, बोरॉन, जस्त, तांबे, क्लोरिन व मॉलिब्डेनम ही फार कमी प्रमाणात लागतात.

तसेच आणखी एक पाचवा प्रकार आहे पूरक अन्नद्रव्यांचा, जी वनस्पतींच्या वाढीसाठी आवश्यक नाहीत, पण योग्य प्रमाणात पुरविली गेली तर फायदेशीर ठरून उत्पादनात वाढ होते. यात कोबाल्ट, निकेल, सिलिका, सोडियम व व्हॅनेडियम यांचा समावेश होतो. रासायनिक व सेंद्रिय स्रोतांपासून ही सर्व अन्नद्रव्ये पिकांना उपलब्ध होतात.

कर्ब-नत्र गुणोत्तर आणि पीकवृद्धी

वनस्पतींची मुळे मातीच्या द्रावणातून ही सर्व पोषणद्रव्ये फक्त रासायनिक स्वरूपातील धन किंवा ऋण विद्युतभार असलेल्या आयनांच्या रुपात ग्रहण करत असतात.

उदाहरणार्थ- अमोनियम (NH_4^+), नायट्रेट (NO_3^-)

फॉस्फेट (PO_4^-), पोटॅश (K^+). रासायनिक

खते कारखान्यात तयार होतात किंवा

खाणीतून ती खनिजांच्या स्वरूपात

खणून काढली जातात आणि नंतर

शुद्ध केली जातात. वनस्पती आणि

प्राण्यांच्या शेष भागांपासून सेंद्रिय

खते बनविली जातात. सूक्ष्म

जिवाणूंतर्फे सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन

होऊन त्यांचे रासायनिक द्रव्यात

रूपांतर झाल्यावरच वनस्पतींची मुळे

त्यांचे ग्रहण करतात. सेंद्रिय खतांमधील

कर्बाचा उपयोग जिवाणूंना होतो; वनस्पतींची मुळे

त्यांचे ग्रहण करत नाहीत. जिवाणूंद्वारे सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन

होऊन त्यातील कर्ब: नत्र गुणोत्तर ११:१ ते २०:१ पर्यंत कमी

झाल्यावरच पोषणद्रव्ये पिकांना उपलब्ध होतात. हे गुणोत्तर

२०:१ पेक्षा अधिक असल्यास पोषणद्रव्ये पिकांना उपलब्ध

होत नाहीत. साधारणत: १३:१ ते १६:१ असे कर्ब : नत्र

गुणोत्तर पिकांसाठी अन्नद्रव्यांची उपलब्धता वाढविण्याच्या

दृष्टीने अधिक लाभदायक ठरते.

आपल्याकडील जमिनींमध्ये सामान्यपणे ०.३ ते ०.५

टक्क्यांइतके सेंद्रिय पदार्थ असतात. त्यांचे प्रमाण १ ते २

टक्क्यांइतके असले पाहिजे, म्हणजे मातीचे आरोग्य चांगले

राखले जाते. सेंद्रिय पदार्थांमधील कार्बोहायड्रेट वर्ग, प्रथिने

वर्ग, तेले वर्ग, लिग्निन इत्यादी नैसर्गिक संयुगे असतात.



जमिनीतील सूक्ष्म जिवाणूंद्वारे त्यांचे विघटन केले जाते. सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन ही ज्वलनक्रिया असते, ज्यात प्रामुख्याने कर्ब व हायड्रोजन या मूलद्रव्यांचे जिवाणूमधील विकरांद्वारे ऑक्सिडेशन होते. ही क्रिया पूर्ण झाल्यावर कार्बन डायऑक्साईड हा वायू तसेच पाणी व ऊर्जा (एनर्जी) यांचे उत्सर्जन होते. इतर मूलद्रव्यांच्या बाबतसुद्धा त्याबरोबरच क्रिया घडून येत असतात. त्यानंतर शिल्लक राहिलेले सेंद्रिय पदार्थ म्हणजे तपकिरी- काळ्या रंगाचा, सुटा व संयुगांचा समिश्र असा कोलाईड (कण) अवस्थेतील भार होय. या सेंद्रिय भारालाच ह्यूमस असे म्हणतात. अशा प्रकारे सूक्ष्म जिवांच्या विकरांद्वारे सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन होऊन तीन गोष्टींची उत्पत्ती होते: १) ऊर्जा जी सूक्ष्म जिवांद्वारे वापरली जाते व जास्त असलेली उष्णतेच्या रूपात उत्सर्जित होते, २) साधी स्थिर रसायने किंवा पोषणद्रव्ये आणि ३) ह्यूमस.

ह्यूमसमुळे मातीची भौतिक सुधारणा होते, म्हणजे मातीची घनता कमी होते, सच्छिद्रता वाढते, कणांची स्थिरता वाढते आणि पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढते. तसेच रासायनिक गुणधर्मांतही सुधारणा होते- म्हणजे आम्ल जमिनींचा सामू वाढून किंवा विम्ल जमिनींचा सामू कमी होऊन पिकांच्या पोषणासाठी योग्य होतो. जैविक गुणधर्मांतही सुधारणा होते- म्हणजे जिवाणूंची वृद्धी होऊन नायट्रिफिकेशन, गंधक ऑक्सिडेशन, नत्र स्थिरीकरण इत्यादी क्रिया घडून येऊन पिकांच्या मुळांना अन्नद्रव्ये उपलब्ध होतात. स्थिर अवस्थेतील ह्यूमसचे कर्ब: नत्र गुणोत्तर १०:१ असते. तथापि ह्यूमसचे तयार होणे व विघटन होणे या क्रिया सतत चालू असतात.

रासायनिक खतांच्या अतिवापराने हानी

पिकांच्या अधिक उत्पादन देणाऱ्या वाणांची सन १९६५ ते १९७० या काळात लागवड होऊन हरितक्रांती येण्यापूर्वी भारतीय शेती प्रामुख्याने सेंद्रिय पद्धतीवरच अवलंबून होती. हरितक्रांतीच्या काळात रासायनिक खतांचं उत्पादन व वापर वाढून देश अन्नधान्याबाबत स्वयंपूर्ण झाला. नंतरच्या काळात रासायनिक खतांच्या असमतोल आणि अनियंत्रित वापराने, तसेच जमिनीतील सेंद्रिय पदार्थांचे प्रमाण घटत गेल्याने मातीची प्रतिपोषक- घटक उत्पादकता कमी कमी होऊ लागली. मातीत आणि पाण्याच्या स्रोतांमध्ये क्षारांचं प्रमाण मर्यादितपणे गेलं. दीर्घकालीन खत व्यवस्थापन प्रयोगांमधून असे निष्कर्ष मिळाले आहेत की, शाश्वत उत्पादनासाठी जमिनीला सेंद्रिय खतांचा सातत्याने पुरवठा करणे आवश्यक आहे. त्यातूनच 'एकात्मिक वनस्पती

पोषणद्रव्ये- व्यवस्थापन पद्धती' विकसित झाली. पिकांची अपेक्षित उच्च उत्पादन पातळी आणि दर्जा शाश्वत ठेवण्यासाठी शक्य तितक्या सर्व वनस्पती पोषणद्रव्ये स्रोतांच्या (रासायनिक, सेंद्रिय) एकात्मिक वापराने मातीची सुपीकता टिकवून ठेवून आवश्यक पोषणद्रव्यांचा समतोल पुरवठा करित राहणाऱ्या शेती पद्धतीस एकात्मिक पोषणद्रव्य व्यवस्थापन पद्धती म्हणतात.

रासायनिक खते, पीक संरक्षण करण्यासाठी वापरली जाणारी कीटक व रोगजंतुनाशक रसायने यांच्या अतिरेकी वापरामुळे, त्यांचे अंश अधिक प्रमाणात पिकांमध्ये व त्यांपासूनच्या अन्नपदार्थांमध्ये राहात असल्यामुळे माणसाच्या आरोग्याला अपाय होत असल्याचे प्रकर्षाने जाणवत आहे. त्यामुळे रसायनांचा वापर पूर्णपणे टाळून किंवा कमी करून सेंद्रिय पद्धतीने तयार केलेले अन्नपदार्थ उपलब्ध करून द्यावेत, असा मतप्रवाह जगभर निर्माण होत आहे. आपल्याकडेही सेंद्रिय शेती लोकप्रिय होत आहे.

सेंद्रिय स्रोतांचेही प्रमाणीकरण गरजेचे

सेंद्रिय शेती करताना पोषणद्रव्यांसंबंधी वर चर्चितलेल्या बाबी लक्षात घेतल्या पाहिजेत. तसेच पीक संरक्षणासाठी वापरल्या जाणाऱ्या वनस्पती किंवा प्राणिजन्य पदार्थात माणसाच्या व प्राण्यांच्या आरोग्याला हानिकारक संयुगे आणि जिवाणू नसल्याची खात्री करूनच त्यांचा वापर केला पाहिजे. या सर्व स्रोतांचे सुद्धा प्रमाणीकरण झाले पाहिजे. शासनाने अलीकडेच 'शासकीय सेंद्रिय शेती प्रमाणीकरण एजन्सी' स्थापन करण्याचे जाहीर केले आहे. ऑस्ट्रेलियामध्ये सेंद्रिय शेती करणाऱ्यांमध्ये एक गट असा पाहिला, जो फक्त वनस्पतीजन्य स्रोतांचाच निविष्टा म्हणून वापर करतो. प्राणिजन्य पदार्थ (उदाहरणार्थ शेण, मूत्र इ.) खत म्हणून मुळीच वापरीत नाही. कारण 'व्हेजी' नावाचा उपभोक्त्यांचा गट फक्त अशा अन्नपदार्थांचेच सेवन करतो; हा गट प्राण्यांचे दूधसुद्धा पीत नाही. 'विकेल ते पिकेल' याचे हे टोकाचे उदाहरण. हवामानबदल व सेंद्रिय शेतीच्या अनुषंगाने पिकांच्या जैविक व अजैविक ताणांना सहनशील असे वाण, तसेच पाणी व इतर पोषणद्रव्यांचा कमीत कमी वापर करून जास्त उत्पादन देणाऱ्या कार्यक्षम वाणांचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. सन २०२० च्या नोबेल पारितोषिक विजेत्या विदुषी डॉ. जेनिफर डाऊडना आणि इमॅन्युएल शार्पेटर यांनी शोधून काढलेल्या 'जीन एडिटिंग' तंत्रज्ञानाद्वारे, पिकांच्या वाणात हवे ते गुणधर्म अंतर्भूत करता येतील. हे सेंद्रिय शेतीसाठी सुद्धा एक वरदानच ठरेल.