

जागतिक हवामान बदल आणि मृदा व्यवस्थापन

डॉ. संतोष काळे

कनिष्ठ संशोधन सहकारी, मृदा विज्ञानशास्त्र विभाग
महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

डॉ. शुभम दुरगुडे

शास्त्रज्ञ, काटेकोर शेती तज्ञ
महेंद्रा

जागतिक हवामान बदल आणि जमीन आरोग्य:

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर परावर्तित होणारे सूर्यप्रकाश आणि सौर किरण हे वातावरणातील कार्बन डायऑक्साइड आणि इतर वायू प्रदूषक शोषून घेतात तेव्हा ग्लोबल वार्मिंग होते. साधारणपणे हे किरणोत्सर्ग अवकाशात निघून जाईल, परंतु वातावरणात वर्षानुवर्षे ते शतकानुशतके टिकू शकणारे हे प्रदूषक उष्णतेला अडकवतात. हे उष्णता-जाळणारे प्रदूषक विशेषतः कार्बन डायऑक्साइड, मिथेन, नायट्रस ऑक्साईड, पाण्याची वाफ आणि सिंथेटिक फ्लोरिनेटेड वायूंना हरितगृह वायू आणि त्यांच्या प्रभावाला हरितगृह परिणाम म्हणतात. हरितगृह वायूंचे प्रमाण २ दशलक्ष वर्षातील सर्वोच्च पातळीवर आहे आणि उत्सर्जन सतत वाढत आहे. परिणामी, १८०० च्या दशकाच्या उत्तरार्धाच्या तुलनेत पृथ्वी आता सुमारे १.१°C अधिक उष्ण आहे. मागील दशक (२०११-२०२०) हे रेकॉर्डवरील सर्वात उष्ण होते.

हवामान बदलाच्या परिणामांमध्ये आता तीव्र दुष्काळ, पाण्याची टंचाई, भीषण आग, समुद्राची वाढती पातळी, पूर, ध्रुवीय बर्फ वितळणे, आपत्तीजनक वादळे आणि घटती जैवविविधता यांचा समावेश होतो. २०५० मध्ये जागतिक अन्न मागणी पूर्ण करण्यासाठी कृषी उत्पादनात ६० % वाढ करावी लागेल.

जमिनीच्या पृष्ठभागावर मातीचा एक इंच थर नैसर्गिकरित्या तयार होण्यासाठी ३०० ते ५०० वर्षे कालावधी लागतो. जमिनीचे आरोग्य म्हणजे सामू ६.५ ते ७.५ च्या दरम्यान, क्षारांचे प्रमाण १ टक्क्यापेक्षा कमी, सेंद्रिय कर्ब १ टक्क्यापेक्षा, चुनखडीचे प्रमाण ५ टक्क्यापेक्षा कमी, १ चौ.मी. जमिनीमध्ये कमीत कमी १ गांडूळ, पाण्याचा योग्य निचरा, पाणी व हवेचे योग्य प्रमाण यामुळे होत असलेला सर्व अन्नद्रव्यांचा समतोल पुरवठा सातत्याने वाढत असलेल्या लोकसंख्येला पुरेसे अन्नधान्य उपलब्ध होण्यासाठी प्रति वर्ष ६० लाख हेक्टर नवीन जमीन शेत लागवडीखाती आणावी लागण्याचा अंदाज जागतिक अन्नधान्य संघटनेने दिला आहे. भविष्यात पुरेसे व दर्जेदार अन्न निर्मिती मुख्य आव्हान ठरणार असून, यासाठी मातीची सुपीकता व आरोग्य अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

जमिनीच्या आरोग्यविषयक मुख्य समस्या: जमिनीची धूप, अशास्त्रीय सिंचन पद्धती, एकल पीक पद्धती, सेंद्रिय कर्बाचे कमी प्रमाण, समस्यायुक्त जमिनीचे नियोजन व व्यवस्थापन, अन्नद्रव्यांचा न्हास व असमतोल, जमिनीचा अल्कधर्म सामू, मशागतीस कठीण भारी काळ्या जमिनी, चुनखडीयुक्त जमिनीचे व्यवस्थापन आणि वृक्ष तोडीमुळे होणारा जमिनीचा न्हास व मानवी हव्यासापोटी लागवडीयोग्य शेतजमिनीचा इतर गोष्टींसाठी वापर.

मातीची न्हास:

मातीची न्हास म्हणजे पोषक स्थिती, मातीतील सेंद्रिय पदार्थ, संरचनात्मक गुणधर्म आणि विषारी रसायनांच्या एकाग्रतेतील प्रतिकूल बदलांमुळे मातीची उत्पादकता कमी होणे होय. मातीचा न्हास ही एक प्रक्रिया आहे, जी वस्तू किंवा सेवांच्या निर्मितीसाठी मातीची वर्तमान आणि/किंवा भविष्यातील क्षमता कमी करते.

मुख्यत्वे मानवी हस्तक्षेपामुळे होणाऱ्या प्रक्रियेमुळे जमिनीच्या उत्पादक क्षमतेत घट होऊन मातीच्या गुणांमध्ये होणारा प्रतिकूल बदलाचा दर असेही म्हणतात.

हवामानातील जलद बदलांमुळे, जंगलतोड, वाळवंटीकरण, धूप, क्षारीकरण, आणि जमिनीतील सेंद्रिय पदार्थांचा न्हास यामुळे जमिनीचा न्हास होतो.

मातीच्या न्हासाच्या मुख्य प्रक्रियेमध्ये वारा आणि पाण्याद्वारे होणारी धूप, रासायनिक न्हास (लिचिंग, क्षारीकरण आणि आम्लीकरण इ.) आणि भौतिक जमिनीचा न्हास (हार्ड-सेटिंग, कॉम्पॅक्शन आणि क्रस्टिंग) यांचा समावेश होतो.

भारतातील मातीचा न्हास:

भारतातील १४७ दशलक्ष हेक्टर जमिनीवर मातीची झीज होत असल्याचा अंदाज आहे, ज्यामध्ये ९४ दशलक्ष हेक्टर पाण्याची धूप, १६ दशलक्ष हेक्टर आम्लीकरणामुळे, १४ दशलक्ष हेक्टर पुरामुळे, ९ दशलक्ष हेक्टर वाऱ्याच्या धूप, ६ दशलक्ष हेक्टर क्षारता आणि घटकांच्या संयोजनातून ७ दशलक्ष हेक्टर. हे अत्यंत गंभीर आहे. मातीच्या न्हासाची कारणे नैसर्गिक आणि मानव-प्रेरित दोन्ही आहेत. नैसर्गिक कारणांमध्ये भूकंप, त्सुनामी, दुष्काळ, हिमस्खलन, भूस्खलन, ज्वालामुखीचा उद्रेक, पूर, चक्रीवादळ, जंगलातील आग यांचा समावेश होतो.

मातीचा न्हास झाल्याने होणारे नुकसान:

- सुपीक माती वाहून गेल्याने पीक उत्पन्न कमी होते.
- जमिनीची जलधारण क्षमता कमी होते.
- भूजल पातळी कमी होते.
- कृषी क्षेत्रावर विपरीत परिणाम
- पिकांना योग्य पोषण मिळत नाही.

जमिनीची धूप रोखण्याकरीता उपाय:

- डोंगरउतारावर गवत, वृक्ष लागवड करणे.
- जंगलतोड कमी करणे.
- वृक्षारोपण कार्यक्रम केल्यावर झाडे जगविणे.
- शेताभोवती वारा प्रतिबंधक झाडे लावणे.
- नदीचे खोलीकरण करणे यामुळे पुर येण्यास प्रतिबंध करता येतो.

मृदेतील सेंद्रिय कर्बाचे महत्व:

जागतिक हवामान बदलाला बली पडणारा मृदेतील सर्वात महत्वाचा घटक म्हणजे सेंद्रिय कर्ब. सेंद्रिय कर्ब हा जमिनीच्या सुपीकतेला बळकट करणारा महत्वाचा घटक आहे. मातीचे आरोग्य मूल्यमापन करण्यासाठी कार्बन संबंधित विशिष्ट बेंचमार्क वापरले जातात. त्यात कार्बन डायऑक्साईडचे मुक्त होणे, ह्युमसची पातळी, सूक्ष्मजीव चयापचय या क्रिया महत्वाच्या मानल्या जातात. अजैविक आणि जैविक अशा दोन प्रकारांत सेंद्रिय कर्ब हा मातीत उपलब्ध होतो. अजैविक कर्ब हा खनिज स्वरूपात आढळतो किंवा वातावरणातील कार्बनडाय ऑक्साईडसोबत मातीतील खनिजांची जी अभिक्रिया होते, त्या प्रक्रियेत आढळतो. सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण हे मातीच्या वरच्या स्तरात अधिक असते. वाळवंटी भागात सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण कमी आहे. सेंद्रिय कर्बाच्या उपलब्धतेत सूक्ष्मजिवांचे खूप मोलाचे योगदान असते. साधारणतः जमिनीत सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण ०.६० % पेक्षा जास्त असावे.

सेंद्रिय कर्ब आणि जमीन आरोग्य:

- जमिनीच्या भौतिक गुणधर्मात सुधारणा होते.
- जमिनीचा घट्टपणा कमी होऊन मातीच्या कणाकणांतील पोकळी वाढते. परिणामी जमिनीमध्ये हवा खेळती राहते.
- हलक्या जमिनीची पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढते, भारी जमिनीत अतिरिक्त पाण्याचा निचरा चांगला होतो.
- मातीची धूप कमी होते. मातीची जडणघडण सुधारते.
- रासायनिक द्रव्यांची उपलब्धता वाढते.
- नत्र व स्फुरदाच्या उपलब्धतेवर अनुकूल परिणाम होतो.
- रासायनिक नत्राचा न्हास टळतो.
- जमिनीचा सामू उदासीन (६.५ ते ७.५) ठेवण्यास मदत.
- आयन विनिमय क्षमता वाढते.
- चुनखडीयुक्त जमिनीत अन्नद्रव्यांची स्थिरता कमी होते.
- जमिनीची आघात प्रतिबंधक क्षमता वाढते.
- सेंद्रिय कर्बाच्या जमिनीतील अस्तित्वामुळे सूक्ष्मजीव व जिवाणूंचा जननक्रियेस गती प्राप्त होते.
- जमिनीमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारच्या जिवाणूंना सेंद्रिय कर्बाद्वारे ऊर्जा पुरवली जाते. जिवाणूंची कार्यक्षमता वाढून अन्नद्रव्यांची उपलब्धता वाढते.
- सेंद्रिय कर्बामुळे विकरांचे प्रमाण वाढून अन्नद्रव्यांच्या उपलब्धतेवर चांगला परिणाम होतो.

जागतिक हवामान बदलाचे सेंद्रिय कर्बावर होणारे परिणाम:

- तापमान वाढ व सेंद्रिय कर्ब: वाढत्या तापमानामुळे सूक्ष्मजीव अपघटन वाढून परिणामी कर्बाच्या नुकसानीला उत्तेजना मिळते. या उलट थंड प्रदेशात हे अपघटन कमी होऊन सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण वाढते
- वाढता कार्बनडायऑक्साईड आणि सेंद्रिय कर्ब: वातावरणातील कार्बनडायऑक्साईड रुपी कर्बात वाढ झाली असली तरी त्याचे प्रकाश संश्लेषणाद्वारे सेंद्रिय कर्बात रूपांतर होतेच याची खात्री देता येत नाही. सोबतच जमिनीतील

सेंद्रिय कर्बाचे नुकसान निरंतर चालू असते, कमी मशागत केल्यास सेंद्रिय कर्बाच्या नुकसानीचे प्रमाण कमी होते .

- सेंद्रिय कर्बाची हवामान बदलाला असणा-या प्रतिसादाची अनियमितता: मानवी कृत्यांचा हवामानावर होणारा बदल मुळात अनिच्छित असल्यामुळे ब-याचश्या अडचणी येतात . मृदेविषयी व मृदेतील असंख्य जैविक प्रक्रीयांविषयी असलेल मानवाचे अपुरे ज्ञान सेंद्रिय कर्ब व्यवस्थापनेत बाधा आणते.

सेंद्रिय कर्बाचे व्यवस्थापन आणि जमिनीची सुपीकता वाढविण्यासाठी उपाययोजना:

- सेंद्रिय खतांकडे वनस्पतींना अन्नद्रव्ये पुरविणारे स्रोत एवढ्यापुरतेच पाहू नये .जमिनीचे भौतिक व जैविक गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यांचे मोठे महत्व आहे .हे दोन्ही गुणधर्म चांगले असल्यास रासायनिक जमिनीचे गुणधर्म सुधारून जमिनीतील स्थिर झालेली अन्नद्रव्ये उपलब्ध स्थितीत घेउन पिकांना उपलब्ध होतात त्यामुळे शेतकऱ्यांनी शेणखत चांगल्या प्रतीचे कसे होईल याकडे लक्ष द्यावे.
- ज्या प्रदेशात जास्त पाऊस पडतो, त्या ठिकाणी ढीग पद्धतीने खत तयार करावे .याउलट कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात खड्डा पद्धतीने शेणखत तयार करावे.
- सेंद्रिय खत चांगले कुजवावे, अन्यथा शेणखतातील तणांच्या बियांमुळे शेतात तणांचा प्रादुर्भाव वाढेल.
- शेतकऱ्यांकडे शेणखतामध्ये सामान्यतः खड्ड्यातील वरचा थर न कुजलेला, मधला थर कुजलेला, तर खालचा थर न कुजलेला अशी परिस्थिती असते .अशा खतांमधून तणे, किडी, अपायकारक बुरशींचा प्रसार होतो, हे लक्षात घ्यावे.
- सेंद्रिय खत आपल्या शेतावरच तयार करावे किंवा अर्धवट कुजलेल्या शेणखतापासून गांडूळखत तयार करावे.
- ज्या शेतकऱ्यांकडे शेणखताचा अपुरा पुरवठा आहे त्यांनी दर दोन ते तीन वर्षातून एकदा हिस्वळीचे पिक घेऊन जमिनीत गाडावी उदा .धेंचा /ताग /चवळी इ.
- रासायनिक खतांबरोबर निंबोळी किंवा करंज पेंडीचावापर करावा (५:१) त्यामुळे अन्नद्रव्यांचा न्हास कमी होऊन सेंद्रिय कर्ब वाढण्यास मदत होईल
- शेतातील तणे फुले घेण्यापूर्वी जमिनीत जागेवर टाकल्यास ते कुजल्यानंतर मातीत सेंद्रिय कर्ब वाढण्यास मदत होते
- पिकांच्या अवशेषांचा आच्छादन म्हणून वापर केल्यास ओलावा व्यवस्थापनाबरोबर अवशेष कुजल्यानंतर कर्बात वाढ होते
- बायोचारचा (कोळसा पावडर) शेणखतात महिनाभर मुरवून आम्ल जमिनीत वापरल्यास सेंद्रिय कर्ब वाढविण्यास मदत होईल.
- चुनखडीयुक्त व चोपण जमिनीत नगदी व फळ पिकांना जीवामृत स्तरीचा वापर करावा .
- क्षारवट, चोपण व विम्ल जमिनी सुधारण्यासाठी भूसुधारकांचा वापर करणे.

(संपर्क: +९१ ९७६४८८१७९९)

