

## ज्ञानाची शेती - भाग तीन

### सेंद्रिय कर्ब (ORGANIC CARBON)

श्री. अंकुश बरडे, कृषि उपसंचालक, पुणे

आपण घेत असलेल्या पिकांचे उत्पादन हे जमीन, सूर्यप्रकाश, जमिनीतील सुक्ष्मजीव, हवा व ओलावा यावर अवलंबून असते. यामध्ये शेतकरी व संशोधक केवळ जमीन, ओलावा, सुधारित / संकरीत बियाणे रासायनिक खते व औषधे यांचाच विचार करत आहे आणि निसर्गातून मिळालेला सूर्यप्रकाश, हवा आणि जमिनीतील सुक्ष्मजीव यांचा कोणत्याही प्रकारे विचार होत नाही आणि यातूनच समस्या निर्माण होत आहे व शेतकऱ्यांच्या हातात असणाऱ्या घटकाकडे लक्ष न देता बाजार केंद्रित शेतीवर भर दिला जात आहे. शेतकरी, कृषि संशोधन व शासनाने निविष्टा आधारित शेती भोवती लक्ष केंद्रित केल्यामुळे जमिनीतील जिवाणू, हवा व सूर्यप्रकाश केंद्रित संशोधन व विकास जवळपास थांबला आहे. त्यातून शेतकऱ्यांचे परावलंबित्व वाढत असून कर्जाचा बोजा, त्यातून आत्महत्या असा सगळा प्रवास सुरू आहे. म्हणजेच ज्यावेळी शेती आणि शेतकरी याबाबत संशोधन व योजना तयार केल्या जातात त्यावेळी उच्च उत्पादनासोबत शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढवून त्यास सक्षम करावयाचे असेल तर सूर्यप्रकाश, जमीन, जमिनीतील जिवाणू, हवा आणि ओलावा या भोवती लक्ष केंद्रित करावे लागेल.

सर्व साधारणपणे जमीन भूभागातील खडकापासून तयार झालेली असते. या खडकावर हजारो वर्षे उन, वारा, पाउस यांचा परीणाम होवून खडकांची झीज होऊन त्याचसोबत त्यावर जैवभार साठून, कुजत जावून, जमीन तयार होत असते. अशा प्रकारच्या क्रिया ह्या हजारो वर्षे होत असतात. या काळात मृत प्राण्यांचे अवशेष, प्राण्यांची विष्टा, कुजलेले सेंद्रिय पदार्थ व खनिज पदार्थ यांचे एक मिश्रण तयार होते त्यातून जमिनीच्या पृष्ठभागावरील 10-15 सेमीचा मातीचा थर तयार होतो, हा सजीवांच्या दृष्टीने सर्वात महत्वाचा असतो.

#### ➤ जमिनीची रचना :-

आपले जमिनीत विविध घटक पुढीलप्रमाणे असावेत असे अपेक्षित आहे. यामध्ये खनिज पदार्थ 45%, हवा 25%, ओलावा (पाणी) 25% व सेंद्रिय पदार्थ 5% अशा जमिनीस अत्यंत उत्कृष्ट उत्पादनक्षम व सुपीक जमीन म्हटले जाते. सद्यस्थितीत हे प्रमाण बिघडलेले आहे. या मध्ये एखादा घटक कमी होतो त्यावेळेस दुसरा घटकांचे प्रमाण वाढत असते. म्हणजे ओलावा कमी झाला तर जमिन कडक / घट्ट होतात. ओलाव्याची जागा हि खनिज पदार्थांनी घेतली जाते व हवा व सेंद्रिय पदार्थ कमी झाले तर त्याची जागा ईतर घटक घेत असतात.

खनिज पदार्थ, हवा, ओलावा व सेंद्रिय पदार्थ यांचे योग्य ते प्रमाण ठेवण्यासाठी सद्यस्थितीत शेतकऱ्यांना तारेवरची कसरत करावी लागत आहे. यामध्ये सेंद्रिय पदार्थ 5% कसा ठेवायचा ? हा मोठा प्रश्न आहे. त्यासाठी शेतकऱ्यांनी याचे महत्त्व ओळखून सेंद्रिय पदार्थ पुर्नभरणासाठी काय करता येईल याबाबत चिंतन करावे लागणार नाही.

➤ **सैदीय कर्ब व्याख्या :-**

जमिनीतील सजीवांनी कोणत्याही पदार्थाचे अशतः विघटन केल्यानंतर राहिलेला कर्ब म्हणजे सैदीय कर्ब आहे. सैद्रिय कर्ब हा जमिनीचा सुपीकता निर्देशांक मानला जातो. त्यास मातीचा आत्मा म्हटले जाते.

जमिनीची सुपीकता म्हणजे जमिनीतील उपलब्ध अन्नद्रव्याचे प्रमाण तर उत्पादकता म्हणजे त्यातून मिळणारे पिकांचे उत्पादन. उत्पादनातून शेतकऱ्यांना जे अर्थाजन होते त्यास त्या जमिनीतून विशिष्ट पिकांचे मिळालेले उत्पन्न असे म्हटले जाते.

चांगल्या कुजलेल्या जैविक पदार्थांमधून वनस्पतीच्या वाढीसाठी आवश्यक असणारी सर्व मूलद्रव्ये त्यांना सहज उपलब्ध होतात आणि यामध्ये कर्बाचे प्रमाण जवळपास 60% असते म्हणून यास सैद्रिय कर्ब (Organic Carbon) असे म्हणतात.

जमिनीची सुपीकता ही सैद्रिय कर्बाच्या मूल्यावरून (%) ठरविली जाते. ज्यावेळेस हा सैद्रिय कर्ब 1% पेक्षा कमी असतो त्या जमिनीस कमी उत्पादित किंवा अयोग्य जमीन म्हणतात व ज्या जमिनीत हा सैद्रिय कर्ब 4% अथवा जास्त असतो त्या जमिनीत सैद्रिय जमीन अथवा सुपीक जमीन म्हणतात.

सद्यस्थितीत हा सैद्रिय कर्ब आपल्याकडील जमिनीत 0.20 ते 0.50 % एवढ्या कमी पातळीवर आला आहे त्यामुळे याबाबत वेळीच उपाययोजना केल्या नाहीत तर गंभीर परिणाम होऊ शकतात.

▪ **स्थिर व अस्थिर सैद्रिय कर्ब:-**

जमिनीवर पडणारा पालापाचोळा, शेणखत, कंपोस्ट खत यापासून मिळणारा कर्ब हा अस्थिर म्हणजेच कमी कालावधीत संपून जाणारा व टिकावूनसतो म्हणून त्यास अस्थिर कर्ब म्हणतात पिकांचे जमिनीखालील अवशेष जसे की पिकांचे मुळे, खोडक्या व पिकांची धसकटे, लहान / मोठ्या फांद्या यामधून मिळणारा सैद्रिय कर्ब हा स्थिर असतो तो जास्त दिवस टिकतो. म्हणजेच जेवढा पदार्थ वजनास हलका (उदाहरणार्थ पाने) तो लवकर कुजतो व जड पदार्थ (उदा. खोड, मुळ्या, धसकटे, उसाच्या खोडक्या) तो हळूहळू कुजतो त्यामुळे त्यापासून मिळणारा कर्ब हा दीर्घकाळ पिकांना उपलब्ध होत राहतो त्यास स्थिर कर्ब म्हणतात.

➤ **सैद्रिय कर्बाचे महत्व :-**

मातीत आवश्यक असणाऱ्या सैद्रिय कर्बाचे प्रमाण हे कमीतकमी 1 % आवश्यक आहे. सैद्रिय पदार्थ आणि सैद्रिय कर्ब ह्या दोन्ही गोष्टी वेगवेगळ्या आहेत. सैद्रिय पदार्थ म्हणजे वेगवेगळे जैविक पदार्थ ज्यामध्ये गवत, मुळ्या, पाळापाचोळा, जिवंत प्राणी, मृत प्राण्याचे अवशेष, सूक्ष्मजीव इत्यादी असु शकतो तर वर नमूद केलेप्रमाणे या सैद्रिय पदार्थाचे विघटन होऊन तयार होणारा पदार्थ म्हणजे सैद्रिय कर्ब होय.

➤ **सैद्रिय कर्ब कमी होण्याची कारणे :-**

- सुक्ष्मजीव भारत देश हा उष्ण कटिबंधामध्ये येणारा भूभाग असून आपल्याकडे वर्षभरामध्ये जवळपास दहा महिने स्वच्छ व भरपूर सूर्यप्रकाश असतो. त्यामुळे सेंद्रिय कर्बाचे तात्काळ विघटन होते.
- दिवसेंदिवस शेतकऱ्यांकडे पशुधनाची संख्या कमी होत असून जमिनीस सेंद्रिय खत / कंपोस्ट पुरेशा प्रमाणात मिळत नाही.
- पाण्याची उपलब्धता वाढल्याने शेतकरी तीनही हंगामात पिके घेत आहेत त्यामुळे जमिनीतील सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण मागील 25/30 वर्षात 4 वरून 0.50 वर आले आहे.
- पाण्याचा वारेमाप वापर केल्यामुळे सुद्धा सेंद्रिय कर्ब कमी होत आहे.
- जमिनीची बांधबंधिस्ती न केल्यामुळे तसेच कमी वेळात होणाऱ्या जास्त पर्जन्यामुळे जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब कमी होत आहे.
- शेणखत वापराचे प्रमाण कमी झाले आहेत त्याचबरोबर पिकांपासून गवतापासून व शेणामध्ये मिळणारा इतर जैवभार शेतकरी पीक लागवडीपूर्वी गोळा करून जाळून टाकतात. त्यामुळे सेंद्रिय पदार्थाचे पुनर्भरण होत नाही.
- रासायनिक खतांचा असमतोल वापर केल्याने सेंद्रिय कर्ब कमी होतो.
- जमिनीत वेगवेगळ्या प्रकारच्या रासायनिक कीटकनाशक व बुरशीनाशकांच्या आळवण्या (Drainching) मुळे मातीतील सुक्ष्म जिवांची संख्या कमी होते.
- एकच एक पिक पद्धती जसे की खरीपमध्ये सोयाबीन व रब्बीमध्ये हरभरा म्हणजेच पिकांची नियमित फेरपालट केली नाही तर जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब कमी होतो.
- मिश्र पीक पद्धतीचा अवलंब न केल्यामुळे ही सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण कमी होते.
- वारंवार जमिनीची मशागत करणे यामुळे मातीतील सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण कमी होते.

#### ➤ सेंद्रिय कर्ब जर 1% असेल तर :-

जमिनीतील जिवाणू, बुरशी, प्रोटोजुवा, मायकोरायझा, अँक्टिनोमायसीट्स गांडूळ इत्यादी अनंत प्रकारचे जीवांची संख्या कायम राहते व ते जमिनीतील सेंद्रिय पदार्थाचे विघटन घडवून आणतात ज्यामधून वेगवेगळ्या प्रकारची सेंद्रिय आम्ले तयार होतात व आम्लामुळे अनुपलब्ध स्वरूपातील अन्नद्रव्य पिकांना उपलब्ध स्वरूपात प्राप्त होतात.

उत्कृष्ट प्रतीच्या पिकांना 10 ग्रॅम मातीमध्ये सुमारे 700 कोटी एवढे सूक्ष्म जीव असतात यावरून आपणास सेंद्रिय पदार्थाचे जमिनीमधील जीवाणूंच्या वाढीसाठीचे महत्व लक्षात येईल.

#### ➤ सेंद्रिय कर्बावर परिणाम करणारे घटक :-

सेंद्रिय कर्बावर प्रामुख्याने हवामान, जमिनीतील जीवाणू, ओलावा, सेंद्रिय पदार्थाचा प्रकार ई बाबींचा परिणाम होतो.

#### ❖ हवामान :-

जितके तापमान जास्त तेवढा सेंद्रिय कर्ब कमी होतो. थंड प्रदेशात सेंद्रिय कर्ब योग्य पातळीत ठेवणे सोपे असते आपल्या कडील भौगोलिक स्थिती ही 4 महिने पावसाळा व 8 महिने उन्हाळा म्हणजे शेतजमिनीस प्रखर सूर्यप्रकाश मिळतो त्यामुळे कर्बाचे मोठ्या प्रमाणात ज्वलन (Oxidation) होते. त्यामुळे सेंद्रिय कर्ब कमी होतो. सर्वसाधारणपणे तापमान जर 10°C ने वाढले तर सेंद्रिय पदार्थ

विघटनाचा वेग 2 ते 3 पटीने वाढतो. सद्यस्थितीत जनावरांची संख्या कमी झाल्यामुळे जमिनीत सेंद्रिय खत (कम्पोस्ट) कमी प्रमाणात वापरले जाते त्यामुळे जमिनीत असल्याने व असलेल्या सेंद्रिय कर्बाची पातळी राखणे हे दुहेरी आव्हान शेतकऱ्यापुढे आहे.

### ❖ जमिनीतील जिवाणू :-

जमिनीत सेंद्रिय पदार्थ वापरल्यावर त्यांच्या जैविक व रासायनिक विघटनात जिवाणू (सूक्ष्मजीव) महत्वाची भूमिका बजावतात. सेंद्रिय पदार्थ हे या सूक्ष्मजीवांचे अन्न आहे. तसेच जिवाणू बुरशी, प्रोटोजूआ, अॅक्टीनोमायसिटस, गांडूळ, मायकोरायझा हे सूक्ष्मजीव सेंद्रिय पदार्थ कुजवण्याचे काम करतात व सेंद्रिय पदार्थाच्या विघटनानंतर सेंद्रिय कर्ब तयार होतो. मात्र जास्त तापमान असल्यास या सूक्ष्मजीवांची कार्यक्षमता चांगली राहण्यासाठी मातीत पुरेसा ओलावा असणे आवश्यक आहे. तसेच अधिक ओलावा असल्यास जिवाणूंची कार्यक्षमता घटते त्यामुळे विघटनाची क्रिया मंदावते.

### ❖ सेंद्रिय पदार्थाचा प्रकार :-

आपण वापरत असलेल्या सेंद्रिय पदार्थाचे कर्ब:नत्र गुणोत्तर हे उपलब्ध होणाऱ्या सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण व वाढण्याचा वेग ठरत असतो. उदा. गव्हाचे काड कर्ब:नत्र गुणोत्तर 80:1, उसाचे पाचट 120:1 तर शेणखत 16:1 असे असते. त्यामुळे गव्हाचे काड, उसाचे पाचट यापासून सेंद्रिय कर्ब तयार होण्यास म्हणजेच त्यांचे विघटन होण्यास खूप कालावधी लागतो व अशा जमिनीत जर नत्राचे प्रमाण खूप कमी असल्यास विघटनाच्या प्रक्रियेस अजून जास्त कालावधी लागतो.

### ❖ जमिनीचे गुणधर्म :-

यामध्ये मुख्यतः जमिनीचा सामू जर 4.5 पेक्षा कमी व 8.5 पेक्षा जास्त असेल तर अशा जमिनीत सूक्ष्मजीवांची वाढ होत नाही व सेंद्रिय पदार्थाचे विघटन लवकर होत नाही व सेंद्रिय कर्ब वाढीस मर्यादा येतात.

**फायद्याची व आरोग्यदायी..!**

### ➤ सेंद्रिय कर्बाचे पिकांसाठीचे फायदे :-

- सेंद्रिय कर्ब जमिनीत योग्य प्रमाणात असल्यास उपयुक्त जीवाणूंची संख्या वाढते जमिनीची जलधारण क्षमता सुधारते, क्षारांचा निचरा होण्यास मदत होते. स्थिर झालेली अन्नद्रव्य उपलब्ध होतात त्यातूनच मातीची जैविक, भौतिक व रासायनिक सुपीकता वाढते.
- जमिनीतील सूक्ष्मजीव नत्र स्थिरीकरण उपलब्ध करून देतात. रासायनिक खतांची उपलब्धता वाढते, कार्यक्षमता वाढते व त्यांचा न्हास कमी होतो.
- सेंद्रिय कर्बामुळे पावसाचे पाणी साठवण क्षमता वाढते व पाण्याचा न्हास होत नाही.
- सेंद्रिय कर्बात साठलेली अन्नद्रव्ये पिकांना आवश्यकते प्रमाणे हळूहळू आवश्यकतेनुसार पिकांना उपलब्ध होतात.
- मातीची धुप कमी होते, मातीची जडण घडण सुधारते सेंद्रिय कर्बामुळे जमिनीचा घट्टपणा कमी होऊन मातीच्या कणांमधील पोकळी वाढते परिणामी जमिनीमध्ये हवा खेळती राहते.
- जमिनीचा सामू उदासीन (6.5 ते 7.5) ठेवण्यास सेंद्रिय कर्ब मदत करतो. सेंद्रिय कर्ब कमी झाल्यास जमिनीचा सामू विमल होतो ज्यामुळे जमिनीतील अन्नद्रव्ये धरून ठेवण्याची क्षमता

(Cation Exchange Capacity) कमी होते. त्यामुळे जमिनीत अन्नद्रव्यांचे प्रमाण मुबलक असूनही ते पिकांना उपलब्ध होत नाही. जमिनीतील इतर खनिजांशी (Na, Ca) संयुगे तयार होतात व त्यांचे क्षारात रूपांतर होऊन जमिनी चोपण बनतात.

- सेंद्रिय पदार्थांमध्ये मुख्य अन्नद्रव्ये जरी कमी प्रमाणात असली तरी संप्रेरके, जीवनसत्वे, विकरे मिळतात त्यामुळे उत्पनाचा दर्जा (चव, गोडवा, रंग) वाढतो तसेच कीड, रोग बाबत प्रतिकार शक्ती देखील वाढते.
- सेंद्रिय कर्बांमुळे जमिनीत युरीएज, सेल्युलेज, हेमी सेल्युलेज, लीग्निनेज, फॉस्फेटेज, सल्फेटेज, प्रोटोपेक्टीनेज इत्यादी प्रकारची विकरे (Enzyme) वाढतात.
- चिबड पाणथळ जमिनीमध्ये सेंद्रिय पदार्थांचे भरण केले तर निचरा सुधारून जमिनीची संरचना सुधारते.
- चुनखडीयुक्त जमिनीत अन्नद्रव्याची स्थिरता कमी होते.

### ➤ सेंद्रिय कर्ब कसा वाढतो :-

वनस्पती हवेतून कार्बन डाय-ऑक्साइड शोषून, प्रकाश संश्लेषणाद्वारे त्याचे रूपांतर सेंद्रिय कर्बात करतात पुढे त्यापासून सुक्रोज, ग्लुकोज, शर्करा, सेल्युलेज, स्टार्च, लिग्निन, कार्बनयुक्त पदार्थात वनस्पती रूपांतर करतात. जमिनीतील सूक्ष्मजीव, गांडुळे, कृमी, बुरशी, जिवाणू, प्रोटोझोआ, अॅक्टिनोमायसिटस इत्यादी सूक्ष्मजीव वनस्पतीच्या मृत अवशेषांवर प्रक्रिया करून सेंद्रिय कर्ब तयार करतात. हिरव्या सेंद्रिय द्रव्यामध्ये कार्बोदके आणि प्रथिनांचे प्रमाण 15-25% तर लिग्निन प्रमाण 10-15% असते. एकूण सेंद्रिय पदार्थांमध्ये कर्बाचे प्रमाण विघटनानंतर 50-58% असते. साधारणतः जमिनीत 93-97% नत्र व स्फुरद 20-28% सेंद्रिय अवस्थेत असते.

### ➤ जिवाणूंची संख्या व कर्ब नत्र गुणोत्तर:-

सेंद्रिय कर्बाच्या जमिनीतील अस्तित्वामुळे जिवाणूंच्या जनन क्रियेस गती प्राप्त होऊन त्यांच्या संख्येत वाढ होते. वेगवेगळ्या प्रकारच्या जिवाणू, बुरशी, सूक्ष्मजीवांना सेंद्रिय कर्बद्वारे ऊर्जा पुरविली जाते. त्यामुळे त्यांची कार्यक्षमता वाढून पिकांची अन्नद्रव्याची गरज भागविली जात असते.

शेणखतात सेंद्रिय खतात कर्ब नत्र गुणोत्तर 12:1 ते 20:1 यादरम्यान असेल तर त्यामधून पिकांची अन्नद्रव्यांची गरज चांगल्या प्रकारे पूर्ण होते.

कर्ब नत्र गुणोत्तर 20:1 असलेल्या शेणखतात सेंद्रिय खतामध्ये खालील प्रमाणे जिवाणूंची संख्या आढळून येते.

- जिवाणूंची संख्या :-  $70 \times 10^7$  CFU/ग्रॅम
- बुरशींची संख्या :-  $12 \times 10^5$  CFU/ग्रॅम
- अॅक्टिनोमायसिटची संख्या :-  $25 \times 10^5$  CFU/ग्रॅम

### ➤ सेंद्रिय कर्ब वाढविण्याचे उपाय:-

- जमिनीस सेंद्रिय खतांचा पुरवठा करणे. उदा. शेणखत, कंपोस्ट खत, गांडूळ खत, कोंबडी खत, प्रेसमड कंपोस्ट, हिरवळीची पिके, अखाद्य पेंडी जसे की निंबोळी पेंड, सरकी पेंड इत्यादी. सेंद्रिय पदार्थांचा वापर करावा.
- जमिनीस आवश्यक विश्रांती दिल्यानंतरही सेंद्रिय कर्ब टिकण्यास मदत होते.
- पिकांच्या गरजेप्रमाणे पाण्याचा वापर करणे.
- पिकांची फेरपालट करणे, नत्र स्थिर करणारी पिके घेणे, पीक पद्धतीमध्ये एकच एक पीक सातत्याने घेऊ नये मिश्र पीक, आंतरपीक इत्यादी बाबतचा विचार करावा.
- निसर्गामधील सहज उपलब्ध होणारे सेंद्रिय पदार्थ हे जमिनीचे दृष्टीने अत्यंत मोलाचे आहेत. उदा. शेतातील काडीकचरा, पिकांचे अवशेष, पाचट, भुसा, कोंडा, तुराट्या, पन्हाट्या, पालापाचोळा, छाटणीचे अवशेष, पिकांच्या मुळ्या इत्यादी वापर करावा. शेतात जागेवरच उपलब्ध होणाऱ्या सेंद्रिय भाराचे जमिनीवर आच्छादन करावे अथवा मातीत गाडल्यानंतर त्यातून 50-58% पर्यंत सेंद्रिय कर्ब, जैवभार जमिनीत गाडल्यास मिळू शकतो.
- पिकांसाठी रासायनिक, जैविक, सेंद्रिय खतांचा संतुलित वापर करावा.
- सेंद्रिय खताची उपलब्धता कमी असेल तर गांडूळखत, जीवामृत, व्हर्मीवॉश, वेगवेगळ्या प्रकारच्या स्लरी इत्यादी पर्यायांचा वापर करावा.
- सेंद्रिय कर्ब जमिनीच्या वरच्या थरात अधिक असतो त्याची उन, वारा पावसामुळे धूप होणार नाही याची काळजी घ्यावी. पावसाचे पाणी शेतातच अडवले व जिरवले तर जमिनीचे धूप कमी होते त्यामुळे मातीचे फुल वाहून जात नाही व सेंद्रिय कर्ब टिकवण्यास वाढवण्यास मदत होते.
- हिरवळीची खते (ताग, धैच्या, चवळी इत्यादी) घेतल्याने सेंद्रिय कर्ब वाढण्यास खूप मदत होते.

वरील सर्व पर्याय वापरून आपण आपल्या मातीचा सेंद्रिय कर्ब वाढवू शकतो परंतु शेतकरी केवळ शेणखत मिळत नाही व ते खूप महाग आहे एवढ्या एकाच विषयाचा विचार करतात व इतर काही पर्याय आहे का? याचा विचार सोडून देतात परंतु थोड्या वेगळ्या पद्धतीने विचार केला, थोडेसे चिंतन केले तर शेतकऱ्यांसाठी सेंद्रिय कर्ब वाढवून शाश्वत उत्पादन तेही कमी खर्चात व कोणतीही गोष्ट शेता बाहेरून न आणता करता येते. त्यासाठी काही वेगळे विचार खाली मांडलेले आहेत त्याचा आपण घेत असलेली पिके, आपल्याकडील पर्जन्यमान, हवामान व आपली चौकस बुद्धी वापरून आपण स्वतःच योग्य पर्याय कोणता ते ठरवून त्याबाबत उपाययोजना करू शकता.

### ➤ विना नांगरणी मशागतीची शेती :-

1. हा विचार मागील 10/15 वर्षांपासून बराच चर्चेत ठेवण्याचे महत्त्वाचे योगदान कोल्हापूर जिल्ह्यातील प्रगतशील शेतकरी श्री. प्र. ह. चिपळूणकर व श्री. चंद्रशेखर भडसावळे जिल्हा रायगड या उच्चशिक्षित शेतकऱ्यांनी केलेले आहे. श्री. चिपळूणकर यांची विना नांगरणीची शेती शून्य मशागत तंत्रज्ञान व श्री भडसावळे यांचे (SRT) यांचे भात रिजनरेटिव तंत्रज्ञान याबाबत माहिती घेऊन त्याबद्दल सखोल अभ्यास व चिंतन करून आपल्याकडील पिकांसाठी याचा कसा वापर करता येईल याचा विचार करावा या तंत्रज्ञानाबाबत काही ठळक मुद्दे खालील प्रमाणे आहेत.

दरवर्षी दर हंगामात जमिनीची नांगरट / मशागत यांची खरंच आपल्या जमिनीस गरज आहे का? आपण पीक लागवडी / पेरणी करण्यापूर्वी मशागत कशासाठी करतो ? शेतकरी पिक लागवडीपूर्वी शेताची मशागत करतात कारण त्यांना शेतात पिकाची बी पेरता यावी, पाणी देण्यासाठी रान बांधणी करता यावी,

तणांचा बंदोबस्त करणे व आपण जमिनीत जी सेंद्रिय अथवा रासायनिक खते देतो ती मातीत मिसळवीत यासाठीच ना? मग हे सर्व कामे नांगरट / कुळवणे इत्यादी टाळून न करता, करता येतात का ? तर हो !

यासाठी आपण कोणतेही पिक घेत असाल तर प्रथम वर्षी आपणास भविष्यात कोणती पिके घ्यावयाची आहेत याचा आराखडा (पॅटर्न) तयार करावा म्हणजे खरीप, रब्बी, उन्हाळी अथवा उसासारखी नगदी पिके व यासाठी आपणास रानबांधणी कशी करावयाची आहे म्हणजे बेडवर लागवड, सरी पद्धत, सारा पद्धत की ओळीने लागवड प्रथम विचार करा व त्यासाठी प्रथम वर्षी उन्हाळ्यात शेताची चांगली मशागत करावी. उभी आडवी नांगरट, कुळवाच्या पाळ्या देऊन बहुवार्षिक तणांचा बंदोबस्त करावा व आपण निवडलेल्या पिकांसाठीचे रान बांधणी करून घ्यावी. उदा. बेड तयार करावेत ठराविक अंतरावर सन्या पाडणे एकदा का हे बेड तयार केले की पुन्हा आपल्याला हे बेड मोडायचे नाहीत त्यासाठी त्यांची रुंदी, उंची चांगली तयार करून घ्यावी त्यानंतर भात, सोयाबीन, मूग, उडीद इत्यादीची पेरणी यंत्राद्वारे टोकन पद्धतीने करावी व मशागत हात कोळपे किंवा खुरपणी द्वारे तण नियंत्रण करावे. तणांचे नियंत्रण करण्यासाठी तणनाशकांचा वापर करता येतो कारण सध्या जवळपास सर्व पिकांसाठी उगवणी पूर्व व उगवणी पश्चात वापरावयाची तणनाशके बाजारात उपलब्ध आहेत. ही सर्व कामे मशागत न करता ही करता येतात हे दिसून येते. खरिपाचे पीक तयार झाल्यावर कोणतीही मशागत न करता आपणास त्याच बेडवर पुन्हा रब्बी पिकांची लागवड करावयाची आहे त्यासाठी खरीप पिकांची काढणी झालेनंतर आठ ते

दहा दिवस थांबून खरीप पिकांचे अवशेष पुन्हा फुटू द्यायचे व त्यावर ग्लायफोसेट सारख्या तणनाशकाचा वापर करून ते अवशेष मारावयाचे आहेत व आठ ते दहा दिवसांनी परत त्याच बेडवर रब्बी पिकाची लागवड (टोकन) करावयाची आहे.

यात मशागत कोणतीही करावयाची नाही. त्यामुळे खरीप पिकांच्या मुळ्या, बुडखे पिकांचा उरलेला भाग जसे की खोड, पाने जागेवरच राहतात व तणनाशकांचे वापराने उगवलेले गवतही जागेवर जळून जाते व शेत संपूर्णपणे झाकले जाऊन मोठ्या प्रमाणात जैविक भार जमिनीस मिळतो. त्यानंतर रब्बी पिक काढणी केल्यावर पुन्हा उन्हाळी हंगामासाठी हेच चक्र सुरू ठेवावे.

सदरचे चक्र सुरू राहिल्याने केवळ एक वर्षामध्ये जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब 1% पर्यंत वाढल्याची अनेक उदाहरणे आहेत. पूर्वीचे पीक काढल्यानंतर बेडची नासधूस झालेली असेल तेवढ्याच ठिकाणी बेड मजुरांकरवी व्यवस्थित करावयाचे आहेत.

2. दुसरा पर्याय फळबाग किंवा ऊस, कपाशी, पपई, केळी सारख्या पिकांसाठी दोन झाडांच्या ओळीमध्ये गवत वाढवून किंवा कडधान्यासारखे (मुग, उडीद, चवळी) पिकाची लागवड करून पीक 1.5 ते 2 महिन्यांचे झाल्यावर उपटून टाकणे किंवा ग्रास कटरने कापून टाकणे आणि कापलेले पिक झाडांच्या बुडाजवळ, जमिनीवर आच्छादन करायचे त्यामुळे जमीन झाकून राहील, तणांची वाढ पण होणार नाही आणि जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब वाढेल.

उसाचे पाचट दोन सरीमध्ये दाबणे किंवा पाचट जाळणे किंवा पाचट कुट्टी करणे त्यांचे आच्छादन करणे इत्यादी प्रकार करणे ऐवजी उसाचे पाचट आहे तसेच ठेवून फक्त पहिले पाणी देताना जर थोडी काळजी घेतली, म्हणजे पाण्याला जाण्यासाठी वाट करून दिली तर पाचटाची काही अडचण येत नाही. जमीन ओलसर राहिली तर उंदीर पण होत नाहीत आणि शेतकरी उंदीर, साप यांचा त्रास होतो म्हणून उसाचे पाचट जाळतात. तसे ही साप व उंदीर यांचा बंदोबस्त वेगळ्या पद्धतीने ही करता येतो त्यासाठी पाचट

जाळण्याची काहीही आवश्यकता नाही. बरेच शेतकरी पाचट कुट्टी करतात त्याचेही आवश्यकता नाही कारण पाचट बारीक करून काय परिणाम साधावयाचा आहे याचा विचार करा ? कारण पाचट हे पाणी व मातीचे संपर्कात आल्याने हळूहळू कुजते व पिकांच्या गरजेप्रमाणे अन्नद्रव्य उपलब्ध करून देण्याचे काम करणार आहे. एकदम 1 ते 1.5 महिन्यात पाचट कुजवून करावयाचे काय ? याबाबत विचार करावा.

### 3. हिरवळीची पिके घेणे :-

कृषी विद्यापीठ व विस्तार यंत्रणा शेतकऱ्यांना जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब वाढविण्यासाठी, जमिनीस सेंद्रिय खताचा पुरवठा करण्यासाठी हिरवळीची पिके घेऊन ती जमिनीत गाडण्याबाबत वारंवार सांगत असतात याबाबत शेतकरी पिकाचा एक हंगाम वाया जातो व त्यापासूनचे मिळणारे सर्व उत्पन्न बुडत असल्याने हिरवळीची पिके घेण्यास नाखूष असतात. कृषी विद्यापीठे कृषी विस्तार यंत्रणा हे शेतकऱ्यांना वेगवेगळे पीक वाढीसाठीचे उपाय सांगत असते त्यातीलच हा एक प्रकार आहे. कोणतेही तंत्रज्ञान शेतकऱ्याला जर त्याचे कष्ट कमी होत असेल, सहज व कमी खर्चात करता येत असेल आणि त्याचा दृश्य स्वरूपात परिणाम दिसत असतील तर त्याचा शेतकरी नक्कीच अवलंब करतात याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे उसाचे पाचट न जाळणे. मागील 30-40 वर्षांपासून सर्व कृषीतज्ञ, विस्तार यंत्रणा उसाचे पाचट जाळू नका त्याचे खत करा याबाबत मार्गदर्शन करत आहेत परंतु आज सुद्धा 60% शेतकरी पाचट जाळत आहे जे काही शेतकरी सध्या पाचट न जाळता आपल्या शेतातच पाचट ट्रॅक्टरच्या सहाय्याने बारीक करतात. जेव्हा या प्रकारच्या मशीन उपलब्ध झाले आहेत तेव्हापासून पाचट जाळण्याचे प्रमाण कमी झालेले आहे.

एखाद्या शेतकऱ्याला खरेच हिरवळीचे खत करावयाचे असेल तर त्यास ताग, धेंचा चे बियाणेच बाजारात मिळत नाहीत व मिळाले तर ते खूप महाग आहेत तसेच हिरवळीची खत पिके घ्यायची तर एक हंगाम वाया जातो. त्यामुळे शेतकरी हिरवळीचे खते घेण्याचे टाळतात.

हिरवळीचे खतासाठीचा सोपा, कमी खर्चिक पर्याय म्हणजे आपल्याकडील जी काही अन्नधान्य, कडधान्य व गळीत धान्याचे बियाणे मिळते तेच जर योग्य प्रमाणात मिसळून शेतात फोकून दिली तर नक्कीच ताग / धेंचाला चांगला पर्याय निर्माण होऊ शकतो तो पर्याय म्हणजेच अॅरोग्रीन.

### ➤ अॅरोग्रीन :-

खालील प्रमाणे वेगवेगळी बियाणे घेऊन ती एकमेकांत मिसळून फळबागेच्या दोन ओळींमध्ये किंवा हिरवळीचे खत म्हणून संपूर्ण शेतात फोकावीत यास अॅरोग्रीन म्हणतात. एकरी बियाणे 10-12 किलो वापरावे. यामध्ये एखादे बियाणे उपलब्ध नसेल तर त्याच गटाचे दुसरे पिकाची बियाणे वापरावे.

अॅरोग्रीन म्हणजे हिरवळीचे खत लागवडीसाठी खाली नमूद केलेप्रमाणे वेगवेगळी धान्याचे बियाणे एकत्र मिसळून पसरवणे.

उडीद, मूग प्रत्येकी 2 किलो, चवळी, सोयाबीन प्रत्येकी 2 किलो, गहू, मका, ज्वारी प्रत्येकी 2 किलो, मिरची बियाणे 500 ग्रॅम, तीळ 500 ग्रॅम, मोहरी 500 ग्रॅम, मेथी 500 ग्रॅम, झेंडू 100 ग्रॅम, मटकी 500 ग्रॅम, राजगिरा 500 ग्रॅम, अंबाडी 500 ग्रॅम व धेंचा 500 ग्रॅम.

वरील सर्व बियाणे पेरणी / फोकनीनंतर 25-30 दिवसांनी ट्रॅक्टर / रोटोव्हेटर च्या सहाय्याने जमिनीत गाडावीत किंवा ग्रास कटरने कापून फळबागेत त्याचे आच्छादन करावे. यामधील पिकाच्या विविधतेमुळे नक्कीच ताग / धेंचा लागवडीपेक्षा उपलब्ध जैविक भार परिपूर्ण अन्नद्रव्य पुरवठा करणारा असेल.

सेंद्रिय कर्ब वाढविण्यासाठी शेतकऱ्यांना कंपोस्ट शेणखत उपलब्ध होत नाही म्हणून अनेकदा शहरातील ओल्या / सुक्या कचऱ्यापासून (City Waste) बनविण्यात आलेले कंपोस्ट वापरतात परंतु हे सुद्धा धोकादायक आहे. भयंकर उग्र वास येत असतो तसेच त्यामध्ये सदर कंपोस्टचा मोठ्या प्रमाणात प्लास्टिक, हेवी मेटल असण्याची शक्यता असते त्यामुळे जमिनीला / पिकांना याचा फायदा होण्याऐवजी नुकसान होण्याची शक्यता आहे. त्यामुळे शहरी कंपोस्टच्या दर्जाची खात्री करूनच वापरावे.

शेवटी मातीचे आरोग्य सांभाळावयाचे आहे सेंद्रिय कर्ब वाढवावयाचा आहे आणि तोही कमी खर्चात तर आपले शेताचे बाहेरून काही तरी विकत घेऊन, वाढेल या भ्रमात शेतकऱ्यांनी राहू नये तसेच शेणखत कंपोस्ट मिळत नाही किंवा महाग आहे त्यामुळे शेतकरी काहीही करू शकत नाही ही हतबलता सोडून "तुझं आहे तुझंपाशी परी तू जागा चुकलाशी" या संतश्रेष्ठ तुकाराम महाराजांच्या अभंगातील उक्तीप्रमाणे सेंद्रिय कर्ब वाढविण्यासाठी चौकस बुद्धी, अभ्यास, शास्त्रीय दृष्टिकोन ठेवून, मनन, चिंतन करत शेतकऱ्यांनी आपल्याकडील इतर स्वस्त पर्यायाचा योग्य प्रकारे वापर करून ह्या काळ्या आईची सेवा करून येणाऱ्या पिढीच्या हाती हा समृद्ध मातीचा वारसा टिकवून, त्यात वाढ करून सोपवला तरच मानव जात या पृथ्वीतलावर टिकणार आहे.

शेवटी सर्वाना मातीचे आरोग्य सांभाळून, कमी खर्चात सेंद्रिय कर्ब वाढवायचा आहे. जमिनीतील सेंद्रिय कर्ब शेताचे बाहेरून काहीतरी विकत घेऊन वाढेल या भ्रमात शेतकऱ्यांनी राहू नये. तसेच शेणखत कंपोस्ट मिळत नाही किंवा महाग आहे त्यामुळे शेतकरी काहीही करू शकत नाही ही हतबलता सोडून देणे अत्यंत आवश्यक आहे. कारण तुझं आहे तुझंपाशी परी तू जागा चुकलाशी.

**फायद्याची व आरोग्यदायी..!**