“ ज्ञानाची शेती ”

“ महाराष्ट्रातील जमिनी, वर्गीकरण, समस्यायुक्त जमिनी व सुधारणा ”

अंकुश बरडे एम एस्सी. (कृषी)

मृदा म्हणजे माती ही मूळ खडक, हवामान, जैविक घटक आणि भूरचना यांच्या एकत्रित परिणामातून तयार झालेला भूपृष्ठावरील थर. महाराष्ट्रातील मृदा प्रामुख्याने बेसाल्ट खडकापासून बनलेली आहे. माती हे एक नैसर्गिक जटील रासायनिक मिश्रण आहे, विविध खनिजांच्या मिश्रणातून खडकांची निर्मिती होते. जमिनीतील खनिजांच्या अपक्षयामुळे अन्नद्रव्यांची निर्मिती होते. माती हे जीवसृष्टीच्या अन्नद्रव्यांचा स्रोत आहे. माती टिकली तर आपले अस्तित्व टिकू शकेल त्यामुळे मातीची उपयुक्तता किंवा कार्य काय आहेत ते जाणून घेणे अत्यावश्यक आहे.

❖ मातीचे कार्ये :

- ✓ अन्नद्रव्यांचा साठा आणि चक्रीकरण.
- ✓ सूक्ष्मजीवांचा अधिवास.
- ✓ अन्न, पाणी आणि प्रदूषणाचे नियमन.
- ✓ औषध आणि आनुवंशिक सामुग्रीचा स्रोत.
- ✓ पायाभूत सुविधांचा पाया.
- ✓ बांधकाम साहित्य, सुविधांची तरतूद मातीमधून होते.
- ✓ सांस्कृतिक वारसा.
- ✓ अन्न, वस्त्र व इंधनाची तरतूद.
- ✓ कर्ब संवर्धन.
- ✓ पाणी शुद्धीकरण.
- ✓ हवामान नियमन.

❖ मातीचे गुणधर्म खालील बाबीवर अवलंबून असतात :

- ✓ मूळ खडक.
- ✓ परिसरातील हवामान.
- ✓ जैविक घटकाचे प्रमाण.
- ✓ जमिनीचा उंच सखलपणा.
- ✓ कालावधी – वयोमान.

❖ महाराष्ट्रातील मृदेचे प्रकार आणि वितरण :

- ➢ **काळी मुद्दा ( ) रेगूर मृदा :** ही दख्खनच्या पठारावर आढळते, बेसाल्ट खडकापासून तयार झालेली, या मातीस Titaniferouas magnitite मुळे काळा रंग प्राप्त झालेला असतो, या मातीची पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता जास्त असते त्यामुळे कोरडवाहू शेतीसाठी ही माती उत्तम असते. या मातीस **" कापसाची काळी "** मृदा असेही म्हणतात. या जमिनीमध्ये कापूस, ऊस, ज्वारी, गहू, फळबागा इत्यादी पिके घेतली जातात.

- ➢ **जांभी मृदा :** सह्याद्रीच्या घाट माथ्यावर आणि कोकणात या प्रकारची माती सर्वत्र आढळते, जास्त पावसामुळे खडकातील सिलिका वाहून जाते आणि लोह व ॲल्युमिनियमचे प्रमाण या जमिनीत जास्त असते. या प्रकारच्या मातीची सुपीकता कमी असते. या या प्रकारच्या जमिनीमध्ये भात, नाचणी, काजू, आंबा, फणस इत्यादी पिके घेतली जातात.

- **गाळाची मृदा :** कोकण किनारपट्टीवर आणि नद्यांच्या खोऱ्यात विशेषता तापी, गोदावरी, भीमा, पंचगंगा आणि पूर्णा खोऱ्यात आढळते, ही अत्यंत सुपीक जमीन असते.
- **तांबडी पिवळसर मृदा :** या प्रकारची माती महाराष्ट्रामध्ये पूर्व विदर्भामध्ये चंद्रपूर, भंडारा, गडचिरोली जिल्ह्यामध्ये आढळते. या जमिनीमध्ये लोहाचे प्रमाण जास्त असते, या जमिनीची सुपीकता कमी असते.

❖ **महाराष्ट्रातील जमिनीचे क्षेत्र :**

- ✓ एकूण भौगोलिक क्षेत्र : 307 लक्ष हेक्टर
- ✓ एकूण लागवडी योग्य क्षेत्र : 232 लक्ष हेक्टर
- ✓ निव्वळ लागवडी योग्य क्षेत्र : 169 लक्ष हेक्टर

❖ **जमिनीच्या खोलीनुसार वर्गीकरण :** महाराष्ट्रामध्ये एकूण जमिनीपैकी

- ✓ उथळ जमिनीचे प्रमाण : 36.7% (जमिनीची खोली 30 सेमी)
- ✓ मध्यम खोल जमिनीचे प्रमाण : 30.9% (जमिनीची खोली 100 सेमी)
- ✓ खोल व अति खोल जमिनीचे प्रमाण : 32.4% आहे. (जमिनीची खोली 100 सेमी पेक्षा जास्त)

❖ **पिकाचे उत्पादकतेसाठी व जमिनीचे खोलीनुसार जमिनीचे वर्गीकरण :**

- **हलकी जमीन :** धुपग्रस्त, पाणी व अन्नद्रव्ये धरून ठेवण्याचे कमी क्षमता, सेंद्रीय कर्ब, नत्र, स्फुरद, पालाश, गंधक, लोह, जस्त, बोरॉन, ई. अन्नद्रव्यांचे प्रमाण कमी असते, तसेच सूक्ष्म जिवाणूंचे प्रमाण हलक्या जमिनीमध्ये कमी असते.
- **मध्यम खोल जमीन :** सेंद्रीय कर्ब, नत्र, स्फुरद, गंधक, लोह, जस्त, बोरॉन अन्नद्रव्यांचे प्रमाण कमी असते. मुक्त चुन्याचे (चुनखडीचे) प्रमाण जास्त असल्यास अन्नद्रव्यांची स्थिरता जास्त व उपलध्दता कमी असते.
- **खोल जमीन :** या जमिनीत पाणी जास्त प्रमाणात धरुन ठेवण्याची क्षमता असते, लवकर वाफसा येत नाही, चिकन मातीच्या कर्बाचे (Clay particle) प्रमाण जास्त असल्यास मुळ्यांना हवा कमी मिळते, पाण्याचा निचरा होत नसेल तर क्षारयुक्त होण्याचा अधिक धोका अश्या जमिनीमध्ये जास्त असतो.

❖ **जमिनीचे महत्व :** जमीन हा निसर्गाकडून आपणास मिळालेला अनमोल ठेवा आहे. 15 सेंटीमीटर जमिनीचा वरचा थर तयार होण्यासाठी 300 - 500 वर्षे लागतात, मागील 25 - 30 वर्षात विविध मानवनिर्मित व नैसर्गिक कारणामुळे मोठ्या प्रमाणात जमिनीचा ऱ्हास होत आहे.

- **जमिनीचे घटक :**
  - खनिज पदार्थ : 45%
  - हवा : 25%
  - पाणी : 25%
  - सेंद्रिय पदार्थ : 0.5%
    - ह्युमस : 80%
    - मुळे : 10%
    - सूक्ष्मजीव : 10%

म्हणजेच जमीन ही सजीव असून तिची सुपीकता जमिनीतील सूक्ष्मजीव (प्रोटोझुआ, मायकोरायझा, बुरशी, जिवाणू, अक्टिनोमायसिटस, गांडूळ) यांची संख्या आणि कार्यक्षमतेवर अवलंबून असते. म्हणजेच जमिनीची सुपीकता आणि उत्पादन क्षमता टिकवून ठेवण्यासाठी आपल्याला जमिनीतील सर्व घटकाचे संतुलन राखावे लागेल.

आपल्याकडे हरितक्रांतीस 1965 मध्ये सुरुवात झाली त्यामध्ये संकरित बियाणे, रासायनिक खते, किटकनाशके, बुरशीनाशके, ट्रॅक्टर, नांगर, रोटाव्हेटर, इंजिन, इलेक्ट्रिक मोटार, ठिबक, तुषार सिंचन पद्धती यांचा मोठ्या प्रमाणात वापर होत गेला आणि या सर्व सुधारित शेती पद्धतीचा अशास्त्रीय आणि अनियंत्रित वापर

त्याचवेळी मातीमधील रसायनाचा वापर वाढत गेला आणी सेंद्रिय पदार्थाचे पुनर्भरण हळूहळू कमी होत गेले. त्यामुळे जमिनीचा ऱ्हास सुरु झाला. 41 वर्षांपूर्वी 1 किलो नत्र, स्फुरद व पालाश जमिनीस दिल्यानंतर त्यामधून 16 किलोग्रॅम उत्पादनामध्ये वाढ होत असे, सध्या त्याच जमिनीस 1 किलो नत्र, स्फुरद व पालाश जमिनीस दिल्यास केवळ 5 किलो उत्पादनात वाढ होत आहे.

❖ **समस्यायुक्त जमिनी व उपाययोजना :**

जमिनीची सुपीकता ही तिच्या भौतिक, रासायनिक, जैविक गुणधर्मावर अवलंबून असते. जमिनीच्या अन्नद्रव्य पुरवठा क्षमतेवर सुपीकता ठरवली जाते. सध्या वेगवेगळ्या कारणामुळे सुपीकतेवर अनिष्ठ परिणाम होत आहे. त्यामध्ये खालील प्रमुख कारणांचा मुख्यत्वे समावेश आहे.

- ✓ सतत अधिक उत्पादन देण्याऱ्या संकरित वाणाचा वापर.
- ✓ असंतुलित सिंचन पद्धती.
- ✓ असंतुलित रासायनिक खतांचा वापर.
- ✓ मातीच्या पोषणासाठी आवश्यक सेंद्रिय खतांचा कमी वापर.
- ✓ भूसुधारक खतांचा वापर कमी.

❖ **जमिनीच्या आरोग्यविषयक समस्या :**

- ✓ जमिनीचा अल्कधर्मी सामू.
- ✓ सेंद्रिय पदार्थांचे, सेंद्रिय कर्बाचे कमी होत असलेले प्रमाण.
- ✓ एक पिक पद्धती.
- ✓ अन्नद्रव्याचा असमतोल वापर व ऱ्हास.
- ✓ काळ्या जमिनी कठीण होणे.
- ✓ चुनखडीयुक्त जमिनीचे प्रमाण.
- ✓ क्षारयुक्त जमिनीचे वाढते प्रमाण.
- ✓ चोपण जमिनीचे व्यवस्थापन.
- ✓ जमिनीची धूप होणे इ.

❖ **जमिनीचा सामू :** जमिनीचा सामू ज्यावेळेस 6.5 - 7.5 या दरम्यान असतो त्यावेळेस जवळपास सर्व अन्नद्रव्याची उपलब्धता पिकाच्या गरजेप्रमाणे होत असते. सामू 6.5 पेक्षा कमी झाल्यास जमिनी आम्लयुक्त होतात तर सामू 7.5 पेक्षा जास्त झाल्यास विम्लमुक्त होतात.

- ✓ सामू 6.5 - 7 या दरम्यान असल्यास नत्र, स्फुरद, पालाश, गंधक, कॅल्शिअम, मॅग्नेशिअम व जस्त योग्य प्रमाणात उपलब्ध होतात.
- ✓ सामू आम्लयुक्त असल्यास (6.5 पेक्षा कमी) लोह, मॅगेनिज, बोरॉन, तांबे जास्त प्रमाणात उपलब्ध होते त्यांची टॉक्सिसिटी होऊ शकते.
- ✓ सौम्य विम्लयुक्त जमिनीत कॅल्शिअम , मॅग्नेशिअम , मोलाब्ध उपलब्ध होते.
- ✓ अन्नद्रव्य पुरवठ्याचे प्रमाण हे सेंद्रिय कर्बावर अवलंबून असते.
- ✓ एक चमचाभर मातीमध्ये (10 ग्रॅम) 700 कोटी सूक्ष्मजीव असतात म्हणजे एवढ्याश्या जमिनीत पृथ्वीवरील एकूण लोकसंख्येएवढे सूक्ष्मजीव आढळतात .
- ✓ वापरलेल्या रासायनिक खतांचा वापर पिकास होण्यासाठी त्यांचे जमिनीत रासायनिक व जैविक रूपांतर व्हावे लागते.

❖ **अन्नद्रव्ये कोणत्या स्वरूपात पिकास उपलब्ध होतात :**

आपण पिकास मातीमधून दिलेली अन्नद्रव्य दिलेल्या स्वरूपात उपलब्ध होत नसतात त्यावर मातीतील सूक्ष्मजीव वेगवेगळ्या जैवरासायनिक अभिक्रिया पार पडतात, दिलेली अन्नद्रव्ये दिलेल्या स्वरूपात पिकांना घेता येत नाहीत सूक्ष्मजीव त्यावर प्रक्रिया करून दिलेली उपलब्ध स्वरूपात आणून देतात त्यानंतर ही अन्नद्रव्य मुळ्यावाटे पिक शोषण करते.

- ✓ **नत्र :** आपण ज्यावेळेस नत्र म्हणून युरियाचा वापर करतो, युरियामध्ये नत्र अमाईड स्वरूपात असतो तर अमोनिअम सल्फेट या रासायनिक खतांमध्ये नत्र अमोनिकल स्वरूपात असतो मात्र पिक हे मुळांद्वारे नत्राचे शोषण **" नायट्रेट "** किंवा **" अमोनिकल "** स्वरूपात करते.
- ✓ **स्फुरद :** हा ऑर्थोफॉस्फेट स्वरूपात पिक उचलते. HO4P-2 किंवा P2O5 (फॉस्फरस पेंटॉऑक्साइड) स्वरूपात घेते. जमिनीचा सामू जास्त असेल तर स्फुरद हायड्रोजन फॉस्फेट म्हणजेच HO4P-2 स्वरूपात घेते व सामू कमी असेल तर डायहायड्रोजन फॉस्फेट H2PO4 या स्वरूपात पिक मुळव्याद्वारे शोषण करते.
- ✓ **पालाश :** पिकामध्ये पालाश " K+" (पोटॅशियम आयन) या स्वरूपात उचलते जाते, पिक मुळव्याद्वारे शोषण करते.

❖ **रासायनिक खताची उपलब्धतता व कार्यक्षमता**

दिवसेंदिवस पिक घनता वाढत असल्यामुळे म्हणजेच शेतकरी एका वर्षांमध्ये 3 ते 4 पिके त्याच जमिनीत वर्षभरात घेत असल्याने जमिनीतील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण कमी होत चालले आहे. सर्वसाधारणपणे 10 टन पिकाचे उत्पादन घेतले असता जमिनीतून जवळपास 1 टन अन्नद्रव्याची उचल होत असते त्यामुळे दिवसेंदिवस जमिनीतील अन्नद्रव्यांची कमतरता वाढत चालली आहे त्यासाठी जमिनीतील अन्नद्रव्यांचे संवर्धन व पुनर्भरण करणे अत्यंत गरजेचे आहे.

❖ **रासायनिक खतांची उपलब्धता**

नत्र : 30 ते 50 %, स्फुरद :15 - 25 %, पालाश : 50 - 60%,
जस्त : 2 - 5 %, लोह : 1 - 2 % , बोरॉन : 1 - 5%

जमिनीत एखादे अन्नद्रव्य ज्या प्रमाणात कमी आहे त्या प्रमाणात उत्पादनात घट येत असते यालाच शास्त्रीय भाषेत **" छुपी भुक " (हिडन हंगर)** असे म्हणतात.

❖ **पिकांची उत्पादकता वरचेवर कमी होण्याची कारणे :**

- ✓ सेंद्रीय खतांचा कमी होत असलेला वापर.
- ✓ लागवडीसाठी हलक्या जमिनीचा वाढता वापर.
- ✓ एक पिक पद्धत.
- ✓ हवामानात होणारे सततचे बदल यामध्ये पावसाची अनियमितता, तापमानातील वाढ, दीर्घकाळ जमिनीमध्ये वापसा नसणे, आर्द्रतेचे प्रमाण कमी असणे, कमी किंवा तीव्र सूर्यप्रकाश, कार्बन डाय-ऑक्साइडचे प्रमाण.
- ✓ रासायनिक खतांची चुकीची निवड, अयोग्यरीत्या वापर, अवेळी वापर.
- ✓ सूक्ष्म आणि दुय्यम अन्नद्रव्यांचा अल्पसा वापर.
- ✓ अजैविक ताण : हवामान, तापमान, आर्द्रता, कार्बन डाय-ऑक्साइडची उपलब्धता, पाणी, वाफसा, खतांचा असमतोल वापर त्यामुळे पिकावर अजैविक ताण येतात.
- ✓ जैविक ताण : किड, रोग ई. मुळे पिकावर जैविक ताण येतात.

- **एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापनाचे महत्व :**
  - ✓ सर्व अन्नद्रव्यांचा एकत्रित वापर म्हणजेच एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन होय.
  - ✓ पिक अवस्थेनुसार व हळुवार (SLOW RELEASE) उपलब्ध होणाऱ्या अन्नद्रव्यांचा वापर.
  - ✓ जमिनीची धूप कमी करणे.
  - ✓ जमिनीच्या भौतिक, रासायनिक व जैविक गुणधर्मात सुधारणा करणे.
  - ✓ जमिनीत असणाऱ्या अनंत जिवाणूंची संख्या वाढवणे त्यांची कार्यक्षमता वाढवणे.
  - ✓ जमिनीची सुपीकता व उत्पादकता टिकवणे.

- **एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापण :**
  - ✓ **सेंद्रीय खते :** शेणखत, कंपोस्ट खत, गांडूळ खत, मळी, वेगवेगळ्या खाद्य - अखाद्य पेंडी, कोंबडी खत , गवत, भुस्कट, काडीकचरा, मुळ्या, पिकांचे अवशेष ई.
  - ✓ **जैविक खते** : ऑझोटोबॅक्टर, रायझोबीयम, ऑझोस्पिरीलियम, पीएसबी, केएमबी, झिंक उपलब्ध करून देणारे जिवाणू,गंधक उपलध करून देणारे जिवाणू ई.
  - ✓ **रासायनिक खते** : मुख्य अन्नद्रव्ये (N, P, K) (80 %)
    दुय्यम अन्नद्रव्ये (Ca, Mg, S) (18.%)
    सूक्ष्म अन्नद्रव्ये (Fa, Zn, Ma, Bo, Cu, Mo, Co) (0.3 %)
    (कंसात एकूण आवश्यकते पैकी वापरण्याची टक्केवारी दिलेली आहे.)

वर नमूद केलेली सर्व प्रकारच्या खतांचा एकत्रित वापर करणे म्हणजेच एकात्मिक अन्नद्रव्यवस्थापन होय. सेंद्रीय खते ही जमिनीचे भौतिक गुणधर्म सुधारण्यासाठी आवश्यक असतात तसेच जमिनीत असणारे अनंत कोटी सूक्ष्मजीव त्यांच्या अन्नासाठी सेंद्रीय खतावर अवलंबून असतात, ते त्यांचे खाद्य असते. म्हणजे सेंद्रीय खते मातीचे व सूक्ष्मजीवांचे पोषण करतात तर रासायनिक खते पिकांचे पोषण करतात व सूक्ष्म अन्नद्रव्ये हि पिकांचे आरोग्य सांभाळण्याचे काम करतात म्हणजेच सूक्ष्म अन्नद्रव्ये पिकांवर येणारे वेगवेगळे जैविक - अजैविक ताणापासून बचाव करतात तसेच ही सूक्ष्म अन्नद्रव्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे विकरे (इंजाईम) वाढीसाठी आवश्यक संप्रेरके (हार्मोन्स) तयार करत असतात जी की पिकाच्या एकंदरीत निरोगी वाढीसाठी अत्यंत आवश्यक असतात.

- **पिक वाढीचे अवस्थेनुसार सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची गरज :**
  - ✓ लोह, झिंक, मॅगनीज : उगवण व सुरवातीच्या वाढीचे अवस्थेत आवश्यक असतात.
  - ✓ लोह, झिंक, मॅगनीज, तांबे व बोरॉन : पिकाची कायिक वाढ.
  - ✓ लोह, बोरॉन : फुल, फळ धारणा.
  - ✓ तांबे, मोलाब्द, बोरॉन : पक्वता अवस्था.

❖ **समस्यायुक्त जमिनी :** महाराष्ट्रामध्ये समस्यायुक्त जमिनीचे क्षेत्र दिवसें दिवस वाढत आहे. जमिनीच्या प्रकारानुसार पिके न घेणे, पाण्याचा अमर्याद वापर, खताचा असंतुलित वापर, तणनाशकांचा अमर्याद वापर, सेंद्रिय खतांचा कमी वापर आणि चुकीची पिक पद्धती यामुळे महाराष्ट्रातील जमिनीचे आरोग्य धोक्यात आलेले आहे. आपल्या राज्यात प्रामुख्याने चुनखडीयुक्त, क्षारयुक्त चोपण, चोपण, क्षारपड जमिनी या प्रकारच्या समस्यायुक्त जमिनी आढळून येत आहेत त्याची सविस्तर माहिती खाली दिलेली आहे.

❖ **चुनखडीयुक्त जमीन :** अवर्षन प्रवण क्षेत्रात कमी पावसामुळे बेसाल्ट खडकापासून तयार झालेल्या अल्कधर्मीय जमिनीत मातीतील मुक्त चुन्याचे ($CaCo_3$) प्रमाण कमी जास्त विखुरलेले असते. या मुक्त चुन्याचे (कॅल्शियम कार्बोनेट) प्रमाण 15% पेक्षा जास्त असल्यास ते पिकास हानिकारक असते. जमिनीमध्ये चुना दोन प्रकारांमध्ये आढळतो, पहिला प्रकार हा खड्याच्या स्वरूपात तर दुसरा पावडर प्रकारातील चुना आढळून येतो. खडे स्वरूपातील

चुना पिकासाठी तितकाचा हानिकारक नसतो परंतु पावडर स्वरूपातील चुना हा पिकासाठी जास्त नुकसान कारक असतो, हा पावडर स्वरूपातील मुक्त चुना पाण्यासोबत जमिनीमध्ये खालच्या थरात जावून त्याचा थर (Layer) तयार होतो, त्यामुळे पाण्याचा निचरा होत नाही, मुळ्यांची वाढ या थरामध्ये गेल्यावर थांबते त्यामुळे पिकाची वाढ थांबते व डायबॅक मुळे झाडे वाळतात. अशा जमिनीचा सामू हा 8 ते 8.5 पेक्षा जास्त असतो.

- **चुनखडीयुक्त जमिनीचे गुणधर्म :**
  - ✓ सामू 8 पेक्षा जास्त व घडण कठीण असते.
  - ✓ विद्युत वाहकता 1 डीसी सायमन प्रति मीटर पेक्षा कमी असते.
  - ✓ भौतिक गुणधर्मामुळे घनता वाढते व जलधारणशक्ती कमी असते.
  - ✓ हवा, पाणी खेळण्याचे प्रमाण व्यस्त राहते.
  - ✓ नत्र, स्फुरद, पालाश व सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची उपलब्धता कमी होते.
  - ✓ वाळवी, हुमणी, किडींचा प्रादुर्भाव वाढतो.
  - ✓ पिकाची शेंड्या कडील पाने पिवळी पडून वाढ खुंटते.

    अश्या जमिनीत लोहाची कमतरता आढळते तसेच स्फुरद दिल्यास CaPo4 (कॅल्शियम फॉस्फेट) तयार होते, ते पाण्यात विरघळत नाही.
- **सहनशील पिके :** कापूस, तूर, ऊस, सोयाबीन, भुईमूग, सिताफळ, अंजीर, आवळा, बोर, चिंच, ई. अश्या जमिनीत लिंबूवर्गीय फळ पिकांची लागवड करू नये.
- **उपाययोजना :**
  - ✓ जमिनीची खोल नांगरट करावी.
  - ✓ रासायनिक खते पेरून दयावीत, फोकून देऊ नयेत, खते मुळांजवळ द्यावीत.
  - ✓ स्फुरद युक्त खते शेणखतामध्ये मुरवून द्यावीत.
  - ✓ स्फुरद विरघळणाऱ्या जिवाणूंचा वापर करावा.
  - ✓ हिरवळीच्या खतांचा, प्रेसमड, शेणखत, सेंद्रीय खतांचा वापर करावा.
  - ✓ नत्र एकाचवेळी न देता 3 - 4 टप्यात द्यावा व नत्रासाठी युरिया ऐवजी अमोनियम सल्फेटचा वापर करावा.
  - ✓ स्फुरदाच्या पूर्तता करण्यासाठी डीएपी खताचा वापर करावा.
  - ✓ पालाशसाठी एसओपी खताचा वापर करावा

    अश्या जमिनीत मॅग्नेशियमची कमतरता जाणवते त्यामुळे 10 किलो मॅग्नेशियम सल्फेट एकरी शेणखता सोबत दयावे.

❖ **चोपण जमिनी (Sodic soil) :**

- **चोपण जमिनीचे गुणधर्म :**
  - ✓ सामू : 8.5 पेक्षा जास्त असतो.
  - ✓ विद्युत वाहकता 4 डीसी सायमन / मीटर असते.
  - ✓ या प्रकारच्या जमिनी पावसाळ्यात चिबड व उन्हाळ्यात अतिशय कडक होतात.
  - ✓ बियाणाची उगवण होत नाही, मुळांची वाढ होत नाही.
  - ✓ पृष्ठभागावर राखाडी रंगाचा थर दिसतो.
  - ✓ या जमिनीमध्ये उन्हाळ्यात मोठ्या भेगा पडतात.
  - ✓ नांगरटीमध्ये कपच्या निघतात, कडक ढेकळे निघतात.

- ✓ सोडियमचे प्रमाण 15% पेक्षा जास्त असते ते सोडियम कार्बोनेट, बायकार्बोनेट या स्वरूपात असते.
- ✓ विदर्भातील काळ्या खोल जमिनी या प्रकारच्या असू शकतात.
- ✓ अश्या जमिनीत कोरडवाहू क्षेत्रामध्ये रब्बी पिकाचे चांगले उत्पादन मिळते.

➢ **सुधारणीसाठीचे उपाययोजना :**

- ✓ जमिनीस 1% एवढा उतार द्यावा.
- ✓ भूमिगत निचरा, उघडे चर काढून पाण्याचा निचरा करावा.
- ✓ रोटाव्हेटरचा वापर करू नये.
- ✓ नेहमी वापसा ठेवावा.
- ✓ ठिबक, तुषार पद्धतीचा अवलंब करून पाणी द्यावे.
- ✓ आम्लयुक्त रासायनिक खतांचा वापर करावा.
- ✓ जमिनीतील मुक्त चुन्याचे प्रमाण 10% कमी असल्यास जिप्सम तर मुक्त चुन्याचे प्रमाण 10% पेक्षा जास्त असल्यास गंधक या भूसधारकांचा वापर करावा.
- ✓ जिप्समचे प्रमाण 5 टनापर्यंत वापरण्याची शिफारस असल्यास 2 टप्प्यात वापरावे.
- ✓ भूसुधारकांचा वापर केल्यावर भरपूर पाणी देऊन क्षारांचा निचरा करून घ्यावा, जिप्सम वापरून पाणी शेताबाहेर काढावे.
- ✓ नत्र खताच्या पूर्ततेसाठी अमोनियम सल्फेट वापरावे व 25% अतिरिक्त मात्रा वापरावी.
- ✓ स्फुरद व पालाश खते शेणखतामध्ये मुरवून द्यावीत.
- ✓ शेणखत, पेंडी, प्रेसमड, हिरवळीचे खतांचा (धैंचा) वापर करावा.
- ✓ स्फुरदासाठी डीएपी वापरावे, पालाशची मात्रा सल्फेट ऑफ पोटॅश (एसओपी) मधून दयावी.
- ✓ गहू, सोयाबीन, ऊस, कापूस, खजूर, डाळिंब, चिकू, आवळा, बीट, जांभूळ, बोर इ. सहनशील आहेत.
- ✓ रासायनिक खते मुळ्याच्या कक्षेत द्यावीत.
- ✓ सूक्ष्म अन्नद्रव्ये शेणखताच्या रबडीमध्ये 15 दिवस मुरवून द्यावीत.
- ✓ सब सॉयलर वापर करून जमिनीखालील कठीण तळी फोडून घ्यावी. त्यामुळे जमिनीचा निचरा सुधारतो.

अशा जमिनीत क्लोराईड व सल्फेट स्वरूपातील क्षारांचे प्रमाण जास्त असते. पाण्याचे बाष्पीभवन झाल्यावर हे क्षार जमिनीच्या पृष्ठभागावर जमा होतात, या क्षारांचा पांढरा थर भूपृष्ठावर तयार होतो. अशा जमिनीमध्ये 10:26:26, 9:24:24,12:32:16 ही खते वापरू नयेत, या खतामध्ये क्लोराईडचे प्रमाण जास्त असते.

❖ **क्षारपड जमिनी (Saline soils) :**

➢ **क्षारपड जमिनीचे गुणधर्म :**

- ✓ जमीनीचा सामू 8.5 पेक्षा कमी असतो.
- ✓ विद्युत वाहकता (क्षारता) 4 डीसी सायमन प्रति मीटर पेक्षा जास्त असते.
- ✓ विनिमय सोडियमचे प्रमाण 15% पेक्षा कमी असते.
- ✓ उन्हाळ्यात जमिनीच्या पृष्ठभागावर सोडियम, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम यांचे क्लोराईड, सल्फेटयुक्त क्षारांचे थर साचतात.
- ✓ पाण्याची पातळी 1 मीटर पेक्षा कमी असते.

- ✓ जमिनीच्या पृष्ठभागावर पांढऱ्या क्षारांचा पातळ थर असतो.

➢ **जमिनी क्षारपड होण्याची कारणे :**

- ✓ उष्ण व कोरड्या हवामानाच्या विभागात कमी पर्जन्यामुळे जमिनीतील क्षारांचा निचरा होत नाही.
- ✓ भारी चिकन माती, काळ्या खोल जमिनीत पाण्याचा अतिरेकी वापर.
- ✓ नाले, ओढे बुजवून जमिनीची नैसर्गिक ठेवण बिघडल्यामुळे, पाण्याचा निचरा कमी आल्यामुळे.
- ✓ कालव्याच्या पाणी पाझरामुळे.
- ✓ केळी, ऊसासारखी जास्त पाण्याची गरज असणारी पिके कायम घेतल्यामुळे.
- ✓ सिंचनास क्षारयुक्त पाण्याचा वापर.
- ✓ पावसाळ्यामध्ये उंच भागाकडून पाण्यासोबत क्षार वाहून येतात व ते खालच्या भागातील जमिनीमध्ये साठल्याने व हे क्षार उन्हाळ्यात पाण्याचे बाष्पीभवनामुळे वरच्या भागात येतात.
- ✓ सेंद्रिय खतांचा कमी वापर.
- ✓ खडकाच्या विघटनानंतर मुक्त क्षार जमिनीत साठल्यामुळे.
- ✓ अग्निजन्य बेसाल्ट खडकांपासून जमिनी बनल्यास त्यामध्ये अल्कधर्मीय खनिजांचे प्रमाण जास्त असते.

माती परीक्षण करून सोडियम क्षारांचे प्रमाण कॅल्शिअम व मॅग्नेशिअम क्षारापेक्षा किती जास्त आहे हे माहित करून घ्यावे आणि त्यानंतर क्षारपड जमिनीच्या सुधारण्यासाठीच्या उपाययोजना कराव्यात.

➢ **सुधारणांसाठी उपाययोजना :**

- ✓ शेताभोवती खोल चर काढावेत.
- ✓ पृष्टभागावरील क्षार खरडवून शेताबाहेर काढावेत.
- ✓ शेताचे छोटे छोटे भाग (20 गुंठे) करून त्यामध्ये 10 - 15 सेमी पाणी साठवून ठेवावे व नंतर त्यांचा निचरा करून घ्यावा हे काम पावसाळ्यात करावे.
- ✓ सबसॉयलरचा वापर करून निचरा सुधारावा.
- ✓ जमीन पडीक ठेवू नये.
- ✓ सेंद्रिय पदार्थांचे आच्छादन करावे.
- ✓ सेंद्रिय खतांचा वापर एकरी 10 टन एवढा करावा.
- ✓ हिरवळीची खते, मळी, जिप्सम, गंधक यांचा वापर करावा.
- ✓ भूमिगत निचरा प्रणालीचा वापर करून जमिनीचा निचरा सुधारावा.
- ✓ नत्र खताची पूर्तता करण्यासाठी अमोनियम सल्फेट वापरावे.
- ✓ स्फुरदाची पूर्तता करण्यासाठी डीएपी व पालाशसाठी एसओपी ही खते वापरावीत.
- ✓ क्लोराइडयुक्त खते जसे कि 10:26:26, 12:32:16, 9:24:24 वापरू नये.
- ✓ पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांचा वापर करावा.
- ✓ सहनशील पिके : गहू, सोयाबीन, ऊस या पिकाची लागवड करावी.

❖ **भूसुधारकांचा वापर :** चोपण जमीन सुधारण्यासाठी गंधक, फेरस सल्फेट, आयर्न पायराईट, फॉस्फो जिप्सम यासारख्या रासायनिक भूसुधारांचा वापर करता येतो.

1) **जिप्सम :** माती परीक्षणानुसार जिप्समची मात्रा ठरवावी. त्यातील अर्धा भाग पहिल्या वर्षी व उरलेला अर्धा भाग दोन वर्षानंतर शेणखतात मिसळून वापरावा. जिप्सममध्ये 1 % पेक्षा जास्त सोडियम ऑक्साईडचे प्रमाण असू नये. जिप्सम पावडर जमिनीच्या पृष्टभागावर वरच्या 20 सेमी थरात चांगली

मिसळून घ्यावी म्हणजे पावसानंतर किंवा जमिनीस भरपूर पाणी दिल्यानंतर पाण्यामध्ये जिप्समची जमिनीमधील कॅल्शियम सोबत रासायनिक प्रक्रिया होते या प्रक्रियेमध्ये जिप्सम मधील कॅल्शियमची, मातीच्या कणांना चिकटलेल्या सोडियमशी अभिक्रिया होऊन सोडियम सल्फेट तयार होते. हे सोडियम सल्फेट विद्राव्य असल्याने त्याचा जमिनीतून निचरा होतो त्यामुळे जमिनीचा आम्ल विम्ल निर्देशांक कमी होतो आणि जमिनीची भौतिक जडण घडण सुधारते.

2) **गंधक :** गंधकाचा वापर चुनखडीयुक्त चोपण जमीन सुधारण्यासाठी केला जातो. गंधकावर पाण्याची व हवेतील ऑक्सिजनची अभिक्रिया होऊन गंधक आम्ल तयार होते, हे गंधक आम्ल जमिनीतील चुनखडीवर अभिक्रिया करते, त्यापासून कॅल्शियम सल्फेट (जिप्सम) तयार होते, मुक्त झालेल्या जिप्सममधील कॅल्शियमचे जमिनीतील सोडियमशी संयोग होऊन सोडियम सल्फेट तयार होते, ते पाण्यात विरघळणारे असल्याने पाण्यासोबत निचरा होऊन जमिनीतील सोडियमचे प्रमाण कमी होते. चुनखडीयुक्त चोपण जमिनीत माती परीक्षणानुसार जिप्समच्या 1/5 भाग गंधक शेणखतात मिसळून भूसुधारक म्हणून वापरणे फायदेशीर ठरते.

❖ **जमिनी क्षारयुक्त किंवा चोपण होऊ नये म्हणून घ्यावयाची काळजी :**

- ✓ जमिनी सपाट असाव्यात त्यासाठी जमिनीची बांधबांधिस्ती करावी.
- ✓ जमिनीमध्ये पाणी साठवून राहणार नाही याची काळजी घ्यावी.
- ✓ पाण्याचा निचरा होण्यासाठी योग्य त्या अंतरावर चर काढवेत.
- ✓ जमिनी खालील पाण्याची पातळी 2 मीटरपेक्षा जास्त खोल असावी.
- ✓ पाण्याचा वापर आवश्यकते प्रमाणे करावा.
- ✓ कालव्याचा पाझर आपल्या शेतात येणार नाही यासाठी उपाय योजना कराव्यात,
- ✓ जमिनीमध्ये सेंद्रीय पदार्थ व हिरवळीची खते वापरून मातीची जडण घडण चांगली ठेवावी त्यामुळे हवा खेळती राहते व जास्तीच्या पाण्याचा निचरा होतो.
- ✓ बोअरचे पाणी जास्त खारवट असेल तर चांगल्या विहिरीच्या पाण्या सोबत एकत्रित करून सिंचनास वापरावे.
- ✓ माती व पाणी नियमितपणे तपासून घ्यावे.
- ✓ सूक्ष्म सिंचन पद्धतीचा अवलंब करावा.
- ✓ क्षार सहनशील पिकांची लागवड करावी.

❖ **समस्यायुक्त जमिनीमध्ये घ्यावयाच्या पिकाचे वर्गीकरण :**

- ➢ **मध्यम क्षार सहनशील पिके :** गहू, बाजरी, मका, मोहरी, करडई, सोयाबीन, तूर, एरंडी, सूर्यफुल, जवस, कांदा, बटाटा, कोबी, टोमॅटो, गाजर, चिकू, डाळिंब, अंजीर, पेरू, द्राक्ष.
- ➢ **जास्त क्षार सहनशील पिके :** ऊस, कापूस, बीट, नारळ, बोर, खजूर, आवळा, सुरु, सिसम, निलगिरी.
- ➢ **क्षार संवेदनशील पिके :** उडीद, तूर, हरभरा, मूग, वाटाणा, तीळ, चवळी, मुळा, श्रावण, घेवडा, आंबा, लिंबूवर्गीय फळपिके, साग, सिसम, चिंच.