

मृदा नमुना व उपकरणे

प्रश्न - मृदा परीक्षण म्हणजे काय सांगून, मृदा नमुना घेण्याची पध्दत स्पष्ट करा.

मृदा परीक्षण -

मृदेतील रसायने, खनिज द्रव्ये व सेंद्रिय घटकांचे परीक्षण करून विश्लेषण करणे म्हणजे मृदा परीक्षण होय. मृदा परीक्षणामुळे मृदेमध्ये असलेल्या विविध घटकांची माहिती मिळते. त्यामुळे कोणती पिके घ्यावयाची व किती ओडवेल अंतवणूक करावी याची स्पष्ट कल्पना येते. मृदा परीक्षणाकरून मृदेची गुणवत्ता सुधारून मृदा प्रदुषण व धूप यांसारख्या समस्यांना उपाय करून देण्यास मदत होते. मृदा परीक्षणाच्या नोंदी ठेवणाऱ्या पत्रिकेत 'मृदा आरोग्य पत्रिका' असे म्हणतात. भारतात मृदेचे परीक्षण भारतीय कृषी अनुसंधान परिषदेच्या राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण विभागातर्फे करण्यात येते. व त्यानंतर मृदा आरोग्य पत्रिका मिळते.

मृदा परीक्षण / मातीचा नमुना घेण्याची पध्दत.

शेत जमिनीतील पिके काढल्यानंतर किंवा पेरणी पूर्वी मृदेचा नमुना घ्यावा तसेच रासायनिक व सेंद्रिय स्वते देण्यापूर्वी घ्यावा मृदा नमुना घेत असताना मातीचा रंग, खडकाळपणा, उचलखलपणा, पिकारतील फुरक व बागायत किंवा जिरायत स्थिती लक्षात घेऊन शेतजमिनीचे विभाग करावेत. शेतीची विभागणी एक ते दोन हेक्टरप्रमाणे करावी. फरुच लहान भाग पाडू नये. निपड केलेल्या क्षेत्रावर सिंगलिंग पध्दतीने सहा ठिकाणी मार्क करून दगड रोकू ठेवावेत किंवा खुल्या रोवाच्यात सहा ठिकाणी मार्क करताना संपूर्ण शेतीचा जास्तीतजास्त भाग समाविष्ट होईल याची दक्षता घ्यावी. सहा ठिकाणी जाऊन साधारण १ फूट x १ फूट क्षेत्रफळावरील वरचा मातीचे थर खोचण्याच्या साहाय्याने बाजूला करावा. प्रत्येक ठिकाणी १ फूट खोलीचा ही आकाराचा खड्डा खनावा. त्यातून निघालेली माती बाहेर टाकून घावी ही माती परीक्षणासाठी घेऊन नये. यानंतर ही आकाराच्या खड्ड्याच्या बाजूला



च्या काहीने किंवा पहिले वाळून किंवा खरवडून मातीत एक किलो माती काढून घ्या. अशी प्रत्येक खड्ड्यातील मिळून सहा किलो माती मिळेल. यानंतर एक गोळापाट अंथरून त्याच्यावर ही माती व्यवस्थित मिसळून गोळाकार पसरून टाका. व त्याचे समान चार भाग करा. नंतर कोणतेही दोन सभोरासमोरेचे भाग काढून टाका. आता शिल्लक राहिलेली माती ही पुन्हा गोळाकार पसरवून त्याचे चार भाग करा. सभोरासमोरेतील दोन भाग काढून टाका व उर्वरित दोन भाग शिल्लक राहिलेली हे भाग परत एकदा चांगले मिसळून ही प्रक्रिया अजून एका करा. यानंतर जी माती शिल्लक राहिल त्यातून अर्धा किलो म्हणजे माती वाजुला करा. हा प्रयोग शाब्दिक नमुना पाठवण्यासाठी तयार होईल. हा नमुना एका पिशवीत भरून त्यामध्ये नमुन्याबद्दल माहिती दर्शवणारा कागद टाका त्या कागदावर पुढील माहिती लिहा.

- १) नमुना क्रमांक
- २) नमुना घेतल्याची तारीख
- ३) शेताच्याचे नाव
- ४) गाव, तालुका, जिल्हा
- ५) सर्व्हे क्रमांक / गट क्रमांक
- ६) क्षेत्र
- ७) जाहीर घेतलेल्या पिकाचे नाव
- ८) जाचिनीचा उतार
- ९) बागायत / निरायत

माती नमुना घेताना ध्यावयाची दस्तता - / नमुना घेऊनये

- १) शेताच्या कडेला जिथे झाड असेल त्या झाडाखालची माती घेऊनये
- २) दलदल व धराजवळील जागा
- ३) खोटे व कुचरा ठाकल्याची जागा
- ४) पाव्याच्या ~~खाली~~ खालील व पाराखातील जागा
- ५) गुरे बांधल्याची व बसल्याची जागा
- ६) शेतीच्या बांधाकडेची जागा.



### प्रश्न - मृदा विश्लेषणाच्या पध्दती सांगता

#### \* मृदा विश्लेषण

मृदेचे प्रयोगशाळेमध्ये परीक्षण केले जाते त्यावरून त्याचे विश्लेषण / पृथक्करण करतात. विश्लेषणामध्ये मृदेमध्ये असणाऱ्या विविध अन्नघटक रसायने, खनिजद्रव्ये, कार्बन द्रव्य, मृदेचा रंग, सैद्धिंघटकांचे प्रमाण यांचा अहवाल तयार केला जातो. यावरून मृदेची सुपिकता, कार्यक्षमता समजते याचा फायदा शेतकऱ्यांसाठी होतो.

मृदा परीक्षणाचा सर्वसाधारण उपयोग पुढीलप्रमाणे सांगता येईल.

- १) मृदेतील अन्नघटक, जमिनीचा पोत क्षारपरपणा, मृदेचा रंग, सैद्धिंघटक, खनिजद्रव्यांचे प्रमाण समजते त्यावरून शेतकऱ्यात शेततीचे व्यवस्थापन करता येते.
- २) कृषी सल्लागारांना पिकांच्या चाचण्या घेव्यासाठी मदत होई.
- ३) कृषी संशोधकांना जमीन, वनस्पती, सुक्ष्म जीवजंतू व जैविक तंत्रज्ञान यांचे संबंध कुठे आहेत ते ठरविता येते.
- ४) जमिनीचा क्षारपरपणा, कमी उत्पादन क्षमता या समस्या मृदा परीक्षणाद्वारे समजून घेऊन त्यावर उपाय करता येतात.
- ५) उच्च उत्पादन व योग्य पिकांची लागवड यासाठी मृदा परीक्षण उपयोगी ठरते.

#### \* सर्वसाधारण मृदा नमुना पृथक्करण पध्दती

मृदा नमुना तपासणीमध्ये त्यामधील उपलब्ध पीएच (pH) इन्सी (E.C), सैद्धिंघक, उपलब्ध स्फुरद-ना-पालाश या घटकांचे प्रमाण पहावे लागते.

#### १) आम्ल-विम्ल निर्देशांक तपासणी पध्दत - (pH)

मृदेची आम्लता-विम्लता / मृदेचा सामू (pH) हा एक महत्वाचा रासायनिक गुणधर्म आहे. सामान्यतः जमिनीतील अन्नघटकांची उपलब्धता, सुक्ष्म जीवांची कार्यक्षमता



आगी जमिनीची भौतिक परिस्थिती लक्षात घेते. या घटकांची निरीक्षणे इलेक्ट्रोमेट्रिक pH मीटरच्या साहाय्याने घेतली जातात. या उपकरणाच्या साहाय्याने द्रावणातील हायड्रोजनयुक्त आयनची ( $H^+$ ) तांत्रिक मोजली जाते. याकरीता रेकरन्स इलेक्ट्रोड व ग्लास इलेक्ट्रोड वापरला जातो. पहिल्या इलेक्ट्रोडमुळे '0' हे निरीक्षण मिळते तर दुसऱ्या इलेक्ट्रोडमुळे pH चे निरीक्षण मिळते यावरून आम्ल-बिम्ब गुणधर्म समजतात.

२) विद्युतवाहकता तपासणी पध्दत (E.C)

विद्युतवाहकता म्हणजेच मातीच्या द्रावणाची विद्युतप्रवाह वाहून नेण्याची क्षमता होय. याद्वारे द्रावणातील क्षार मोजले जातात. ही वाहकता सेलच्या साहाय्याने  $mS/cm$  किंवा  $\mu S/cm$  मध्ये मोजली जाते. यासाठी इलेक्ट्रिकल वाहकता मीटरची आवश्यकता असते. माती व पाणी यांचे प्रमाण 1:25 प्रमाणात घेऊन ते ग्लास रँडच्या साहाय्याने साधारण एक तासभर हलवावे लागते. एक तासानंतर निवळलेल्या पाण्यात इलेक्ट्रोड बुडवून विद्युतवाहकता मोजली जाते.

३) सेंद्रिय कार्बन तपासणी पध्दत

सेंद्रिय कार्बनचे प्रमाण तपासणी करण्यासाठी पोटॅशियम डायक्रोमेट व स्ट्रॉंग सल्फ्युरिक आम्ल यांची आवश्यकता असते. तपासणीसाठी घेतलेल्या मातीमध्ये ही दोन्ही द्रावणे टाकून रँड होण्यासाठी अर्धा तास उचवावी लागतात. नंतर डिस्टील वॉटरच्या साहाय्याने निष्काण एकत्रित करून रात्रभर उचतात. दुसऱ्या दिवशी स्पेक्ट्रोफोटोमीटरच्या साहाय्याने निरीक्षणे घेतली जातात. याद्वारे सेंद्रिय कार्बनचे प्रमाण कुकते. यासाठी प्रमाणित आलेख व विविध प्रकारची सुत्रे वापरून कार्बनचे शेकडा प्रमाण काढतात.

४) उपलब्ध नत्र तपासणी पध्दत

मृदेतील उपलब्ध नत्राचे पोटॅशियम परमँगनेटच्या साहाय्याने ऑक्सीडेशन करून निर्माण झालेला अमोनिया



वायु बोरिक अॅसिडमध्ये जोळा केला जातो. या अभेद्युनियेक सल्फ्यूरिक अॅसिडशी टायट्रेशन करून उपलब्ध नत्राचे प्रमाण निश्चित केले जाते. यासाठी fully automatic Nitrogen Distillation हे आधुनिक उपकरण वापरले जाते.

ड) उपलब्ध स्फुरद तपासणी / ओल्शन पध्दत -

मातीतील उपलब्ध स्फुरद सोडियम बायकार्बोनेट द्रावणात विरघळविला जातो. चुनखडीयुक्त अल्कलाइन, उदासीन, मातीतील कॅल्शियम फॉस्फेट हे सोडियम बायकार्बोनेटशी अभिक्रिया होऊन  $CaCO_3$  वेगळे केले जाते. याचप्रमाणे आयर्न व अॅल्युमिनियम फॉस्फेटचेही विघटन होऊन क्रियाशील स्फुरद हा द्रावणामध्ये काढला जातो. या क्रियाशील स्फुरदचे प्रमाण हे ओल्शन पध्दतीने काढले जाते.

ड) उपलब्ध पालाश तपासणी पध्दत / फ्लेम फोटोमीटर पध्दत -

मातीतील उपलब्ध पालाश काढण्याकरिता अभेद्युनियम अॅसिटेटचा वापर करून मातीयुक्त व पाण्यात विद्राव्य पालाश वेगळा केला जातो. द्रावणातील पालाशाचे प्रमाण फ्लेम फोटोमीटरच्या साहाय्याने मोजले जाते.

\* वाढलेला आम्ल विम्ल निर्देशांक कमी करण्याचे उपाय -

वरील विश्लेषणाच्या पध्दती अड्यासल्यानंतर कमी, अधिक झालेल्या आम्ल-विम्ल निर्देशांकावर उपाययोजना पुढीलप्रमाणे उपाय करता येईल.

अ) वाढलेल्या विम्ल निर्देशांक कमी करण्यासाठी -

i) उतारास समान्तर चर काढून पाण्याचा निचरा होईल अशी दक्षता घेणे.

ii) हेक्टरी ३ ते १० टन जिप्सम व १५ ते २५ गाड्या शेतात जमिनीत मिसळवे.

iii) ताग, दोंया, रोचरी यासारखी पिके घेऊन पुढे येताच जमिनीत गाडावीत.

iv) भात, कापूस, गहू, दोंया यांसारखी पिके घ्यावीत.

ब)



को बाढलेले क्षार कमी करण्यासाठी उपाय -

- i) जमिनीच्या वरच्या थरावर साठलेले क्षार खरवडून शेताबाहेर टाकावेत.
- ii) चर काढून अतिरिक्त पाणी बाहेर काढावे.
- iii) सेंद्रिय खते भरपूर प्रमाणात वापरावीत.
- iv) हिरवळीच्या वनस्पती जमिनीत गाडल्यात.
- v) क्षारास दाद देणारी पिके घ्यावीत.



### गोंडूळ खत प्रक्रिया

प्रश्न - गोंडूळ खत प्रक्रिया सविस्तर स्पष्ट करा.

पूर्वी शेताकरी शेतामध्ये शेताखत, कंपोस्ट खत, गाढीचे खत, पिकांची फेरपालट यांच्याद्वारे जमिनीची सुपीकता टिकवून ठेवत असत. पण काळांतराने रासायनिक खतांचा जास्त वापर, पाणीपुरवठा जास्त यामुळे जमिनी क्षारपट, आम्लयुक्त, जापिक बनत चालल्या आहेत. अविष्यकामी जमिनीची सुपीकता टिकवण्यासाठी सेंद्रिय खते, गोंडूळ खत वापर करणे गरजेचे आहे.

गोंडूळ खत हा अल्कीकरील सेंद्रिय शेती अर्थी महत्वाचा घटक बनला आहे. गोंडूळ हा जमिनीत राहणारा प्राणी असून त्याला शेताच्या मित्र म्हणले जाते. गोंडूळ जमिनीतील सेंद्रिय घटक खातो. खाल्यानंतर खतच्या शरिरासाठी फक्त 10% ठेवतो बाकी 90% भाग शरिरानून चोवीस तासांच्या आत बाहेर टाकतो. शरिरानून बाहेर पडणारी विस्तार असते त्याला गोंडूळ खत किंवा वर्मी कंपोस्ट म्हणतात. सर्वसाधारणपणे गोंडूळाचे आयुष्य दोन ते तीन वर्षांपर्यंत असते. ३ संभर दिले गोंडूळे प्रत्येक महिन्याला एक टन गोंडूळ खत तयार करतात. जगात गोंडूळाच्या तीन हजार जाती असून त्यापैकी तिसरी जाती भारतात आहेत 'इसिनिया' जातीची गोंडूळे सर्वोत्तम चांगल्या प्रतीचे खत



निर्माण करत असल्याने जगात सर्वत्र वापरली जातात.

गोंडूळ खत तयार करण्यासाठी लागणारे पदार्थ -

- 1) शेतातून निर्माण होणारा कचरा - यामध्ये गोवत, पिकांचे अवशेष, धान्यातील कोडा, पालापाचोळा इ.
- 2) शेण, जनावरांचे मुत्र, छोडे-रोखी-मैठी-कोवळी यांची विष्टा
- 3) हिरवळीची खते - तांबा, अंबाडा, धेंचो, गिरिपुष्प, शेतातील गोवत
- 4) घरातील खराब अन्न, खराब झालेला अन्नीपाला, भाज्यांचे दूड, फळांच्या साली इ. वापरता येते.

गोंडूळ खत तयार करण्यासाठी महत्वाच्या बाबी -

- 1) गोंडूळांच्या अंगावर प्रकाश संवेदनशील ग्रंथी असतात त्यांना निव्व प्रकाश सहन होत नाही. यामुळे जागेची निवड करताना सावलीच्या ठिकाणी व दमट हवामान असलेल्या ठिकाणी प्रकल्प तयार करावा.
- 2) प्रकल्प खड्ड्याच्या आसपास साडे नसवीत. झाडांची मुळे खतातील पोषणद्रव्ये शोषून घेतात.
- 3) गोंडूळांना जेवढे खाद्य पुरवठा होईल तेवढे गोंडूळांची वाढ व प्रजोत्पादन जपाट्याने होते.
- 4) शेणखत व शेतातील पिकांचे अवशेष आणि झाडांच्या पालापाचोळा यांचे प्रमाण उ.ा असावे. यामध्ये गोंडूळ सोडल्यापूर्वी पंधरा ते वीस दिवस अगोदर कुजलेले असावे.

गोंडूळ खत तयार करण्याच्या पध्दती -

गोंडूळ खत तयार करण्याच्या पध्दतीमध्ये

ढीग व खड्डा किंवा वाफा पध्दतीचा समावेश होतो.

अ) ढीग पध्दत -

- 1) ढीग पध्दतीने गोंडूळ खत तयार करण्यासाठी सर्वसाधारण अडोच ते तीन मीटर लांबीचे व 90 सेंमी उंचीचे ढीग तयार करावेत. त्यावर पाणी टाकून जोती कडून घ्यावी जेणेकरून डळता कमी होईल.
- 2) ढीगाच्या तळाशी लवकर न कुजणाऱ्या पदार्थांचा थर



साधारण पाच तीम ते पाच सेमी इतक्या जाडीचा थर रचून त्यावर पाणी शिंपडावे. यावर तीम ते पाच सेमी जाडीपर्यंत कुजलेल्या शेताचा कंपोस्ट खताचा किंवा बागेतील मातीचा पातळ थर घावा. यावरती न कुजणारे पदार्थ ठेवत. नारळाच्या काष्ठ्या यांचा उपयोग त्रापुरते निवासस्थान म्हणून करावे.

- 3) या थरावर वाढलेली गांडूळे हळूवारपणे सोडवी.
- 4) संपूर्ण ढिगाची उंची 60 सेमी अशा अधिक होणार नाही याची काळजी घ्यावी. यामध्ये किमान पन्नास टक्के पाणी असावे. त्यासाठी ढिगावर गोणपाटाचे आच्छादन ठेवून दररोज पाणी फुकारावे.
- 5) साधारणपणे दोन ते अडीच महिन्यात गांडूळ खत तयार होई. त्याचा शंखसारखा ढोंग कडून वरच्या भागातील खत वेगळे कडून सावलीत चाळावे. चाळल्यानंतर वेगळी झालेली गांडूळे, पिल्ली पुन्हा खत तयार करण्यासाठी वापरावी.

### खेडू पध्दत -

खेडू पध्दतीत गांडूळ खत तयार करण्यासाठी खेडू किंवा काही ठिकाणी वाफे तयार केले जातात.

- 1) या पध्दतीमध्ये सिमेंटच्या खेडू तयार केला जातो. साधारण 3मी लांब, 2मी रुंद व 60सेमी खोली ठेवली जाते.
- 2) खेडूच्या तळाशी ढिगाप्रमाणेच तीम ते पाच सेमी जाडीचा अर्धावट कुजलेल्या सेंद्रिय घटकांचा किंवा चाळलेल्या मातीचा थर दिला जातो.
- 3) यावरती गांडूळे हळूवार सोडून दुसऱ्या थरावर सेंद्रिय पदार्थांचा जास्तीतजास्त 50 सेमी जाडीचा थर दिला जातो.
- 4) यावरती गोणपाटाचे आच्छादन ठेवून दररोज पाणी फुकारले जाणे पाहिजे.
- 5) सर्वसाधारण दोन ते अडीच महिन्यात गांडूळ खत तयार होई.

\* गांडूळ खत काढण्याची पध्दत -  
 ढोंग पध्दत किंवा खेडू पध्दतीत तयार झालेल्या खताचा

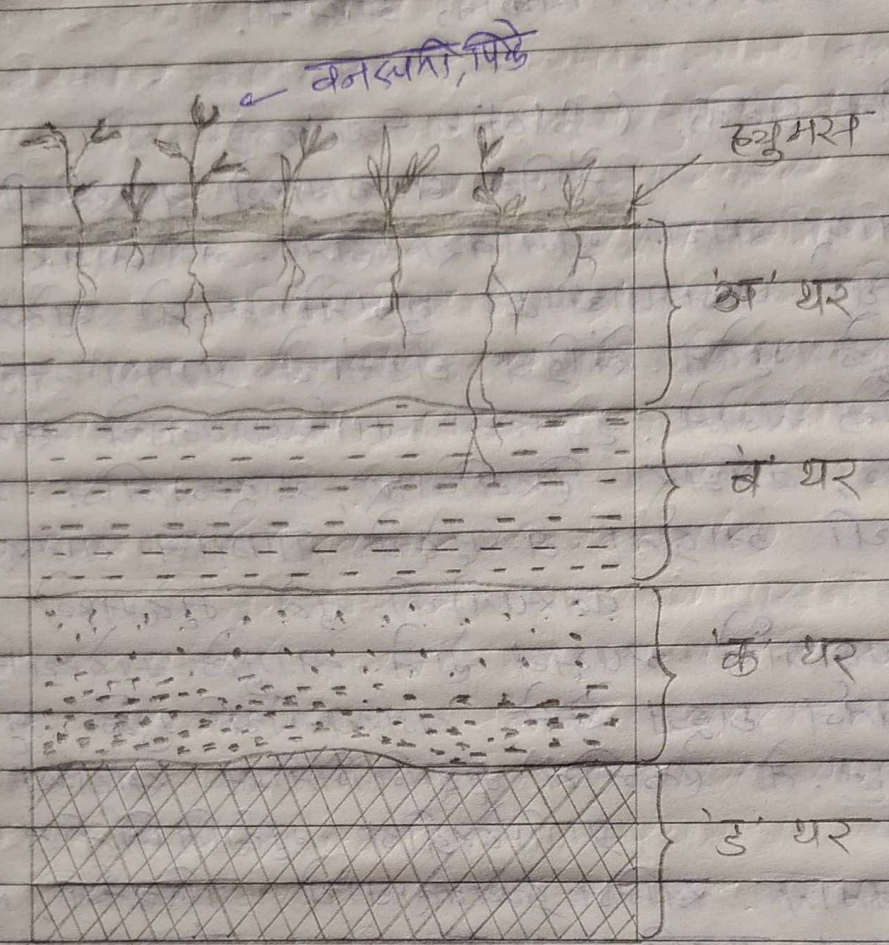


रंग काकसर तपकिरी झाला की खत तयार झाले असे समजले जाते. त्यावर पाणी देणे हळूहळू बंद करून बर्याच कोरडा झाला की सर्व खत गांडूळासहित बाहेर काढून उन्हात ताडपत्रीवर किंवा गोठापटावर ठेवा घालावे. उन्हाळामुळे गांडूळे तळास जातात. ते बरचे खत काढून घेतले जाते. परंतु तीन ते चार तासांत खत काढून झाले की गांडूळे पुन्हा खड्यात किंवा ठिगाज्यामध्ये सोखली जातात.

अशा प्रकारे गांडूळ खत निर्मिती केली जाते. ठिगा पध्दत व खड्या पध्दत या दोन पध्दतीमध्ये गांडूळ खत तयार केले जाते. जे शेतीसाठी उत्तम द्रव्य ठरते.



# \* मृदा उच्छेद / छेद (Soil Profile)



## मृदा रचनेचे थर

जमिनीची खुदाई केल्यावर आगाची पाहिल्यास भूपृष्ठात जमिनीचे वेगवेगळे थर दिसून येतात. त्या आगातच जमिनीचा छेद म्हणतात.

\* मृदा क्षितिज थर (Soil Horizonts)  
भूपृष्ठात जमिनीचे जे थर असतात त्याला इंग्रजीत Horizonts म्हणतात.

## मृदेचे क्षितिज थर (Major Soil Horizonts)

- 1) 'अ' क्षितिज थर
- 2) 'ब' क्षितिज थर
- 3) 'क' क्षितिज थर
- 4) 'ड' क्षितिज थर



1) 'अ' क्षितिज थर / मृदेचा सर्वात वरचा थर :-

या थराची निर्मिती भूपृष्ठावर किंवा लढातच्या भागावर होते. हा थर सेंद्रिय द्रव्यपदार्थांच्या बाबतीत संपन्न असतो. या थरास व्यय थर म्हणतात कारण या थरातील द्रव्यपदार्थ सिरपून खालील थरात जातात. यामध्ये विद्रव्य क्षार, मृत्तिका तसेच लोह व ऑल्गुमिनिअमची संयुगे खालच्या थरात निघून जातात. या थरात मृदेचा पोत चांगला असतो.

2) 'ब' क्षितिज थर / उपमृदेचा थर :-

हा 'अ' क्षितिज थराच्या खाली 'ब' थर येतो यास संग्राहक थर असेही म्हणतात. कारण 'अ' थरातून सिरपून आलेले धरक 'ब' थरात जमा होतात. हा थर मृत्तिका, लोह, ऑल्गुमिनिअम, मॅगनीज व सेंद्रिय द्रव्यपदार्थांनी संपन्न असतो. या थरातील मृदेचा पोत मरड स्वरूपाचा असतो.

3) 'क' क्षितिज थर / मृदेचा खालचा थर :-

या थरात सप्त. मूळ खडकांचे विदारित झालेले मध्यम व मोठ्या आकाराचे तुकडे असतात. या थरातील मृदेचा पोत ओबडधोबड असतो.

4) 'ड' क्षितिज थर / सर्वात खालचा जमक खडकाचा थर :-

हा थर सर्वात खाली असतो. या थरात मूळ खडक आढळतो त्याचे विदारण झालेले नसते.