

UNIT - 2 (Soil)

मृदा / मिट्टी

यह लेटिन भाषा के Solum से लिया गया है। जिसका(Floor) फर्श / फैला हुआ।

परिभाषा :- मृदा एक गतिशील प्राकृतिक पिण्ड है, जो खनिज तथा कार्बनिक पदार्थों से मिलकर बनी होती है।

OR

मृदा एक परिवर्तनशील प्राकृतिक पिण्ड है, जो चट्टानों के अपक्षय द्वारा पेडोजेनिक प्रक्रिया के फलस्वरूप विकसित होती है।

* एक मृदा के निर्माण में 800-1000 साल लगता है।

मृदा का संघटन :- यह मुख्य रूप से 4 चीजों से मिलकर बनी होती हैं।

- | | |
|--------------------|-------|
| 1. खनिज | - 45% |
| 2. कार्बनिक पदार्थ | - 5% |
| 3. वायु | - 25% |
| 4. जल | - 25% |



* खनिज :- उत्पत्ति के आधार पर खनिज दो प्रकार के हैं -

- प्राथमिक खनिज
(यह बालू मृदा में अधिक)
1. फेल्डस्पार
 2. क्वार्टज
 3. माइका

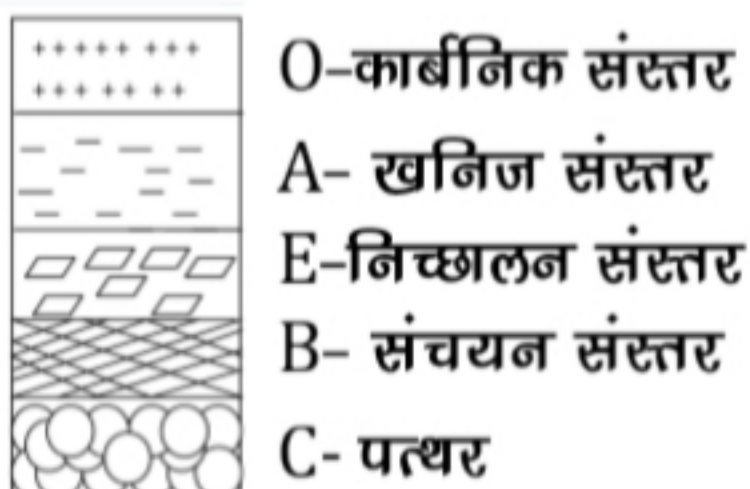
- द्वितीय खनिज
(क्ले में अधिक)
1. गिसाइट Al-Oxide
 2. हेमेटाइट Fe-Oxide
 3. डोलोमाइट / जिप्सम
 4. सिलिकेट क्ले मिनेरल
 - (a) केओलिनाइट
 - (b) मोन्टमोरिलोनाहर
 - (c) वर्मीकुलाहर

* **Soil profile** (मृदा परिच्छेदिका) :- मृदा को उध्वाधर काटने पर दिखाई देने वाले विभिन्न सस्तरो की इकाई को Soil Profile कहते हैं।

* इसमें 5 संस्तर होते हैं :- O, A, E, B, C

$$A+B = \text{Solum}$$

$$A+B+C = \text{Regolith}$$



मृदा के भौतिक गुणधर्म :-

- 1.प्राथमिक मृदा कण, 2.मृदा कणाकार, 3.मृदा संरचना, 4.मृदा घनत्व
5.मृदा जल, 6.मृदा वायु, 7.मृदा संरन्ध्रता, 8.मृदा सुघट्यता, 9.मृदा गाढ़ता

1.प्राथमिक मृदा कण :- (Soil separates/fine earty)

- 1.Sand – (रेत), 2.Silt – (सिल्ट), 3.Clay – (मृतिका)

(A)ISSSके अनुसार मृदा कणों को 4 भागों में बांटा गया है।

1.मोटी रेत	–	2.0–0.2 मी.मी.
2.महीन रेत	–	0.2–0.02 मी.मी
3.सिल्ट	–	0.02–0.002 मी.मी
4.मृतिका	–	<0.002 मी.मी

(B)USDA के अनुसार :-

1.अधिक मोटी रेत	–	2.0–1.0 मी.मी
2.मोटी रेती	–	1.0–0.5 मी.मी
3.मध्यम रेत	–	0.5–0.2 मी.मी
4.महीन रेत	–	0.2–0.1 मी.मी
5.अधिक महीन रेत	–	0.1–0.05 मी.मी
6.सिल्ट	–	0.5–0.002 मी.मी
7.क्ले / मृतिका	–	<0.002 मी.मी

2.मृदा कणाकार :- प्राथमिक मृदा कणों के सापेक्षिक अनुपात को मृदा कणाकार कहते हैं।

1.Sandy soil	-85% (रेत)
2.Silt soil	-80% (सिल्ट)
3.Clay soil	-40% (क्ले)
4.Loamy soil	-33.3+ 33.3+ 3.3.3 रेत +सिल्ट+क्ले

3.मृदा संरचना :- मृदा में कणों के सजे रहने के क्रम को मृदा संरचना कहते हैं।

- 1.स्तरिय मृदा संरचना – (a)Platy, (b)Laminar
2.प्रिज्मधर मृदा संरचना– (a)Prismatic, (b)Columnar
3.ठोस मृदा संरचना– (a)Angular, (b)Sulo Angular.
4.गोलीय मृदा संरचना– (a)Crumby (best) (spheroidal), (b)Grunular.

4.मृदा घनत्व :- मृदा के प्रति-इकाई आयतन में कणों के द्रव्यमान को मृदा घनत्व कहते हैं।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}} = \text{gm}^{-3}$$

मृदा में 2 प्रकार का घनत्व पाया जाता है।

1.स्थूल घनत्व :-

$$= \frac{\text{मृदा कणों का द्रव्यमान}}{\text{मृदा का आयतन}} \text{ g/cm}^3$$

- * एक समान्य मृदा का स्थूल घनत्व – 1.33g/cc होता है।
- * मृदा में कार्बनिक पदार्थ मिलाने पर स्थूल घनत्व घट जाता है।
- * भू-परिष्करण करने से मृदा का स्थूल घनत्व कम हो जाता है।
- * रेतीली मृदा का स्थूल घनत्व चिकनी से अधिक होता है।

2. कण घनत्व :-

$$= \frac{\text{मृदा कणों का द्रव्यमान}}{\text{मृदा कणों का आयतन}}$$

- * सामान्य मृदा का कण घनत्व 2.65 g/cc होता है।
- * कण घनत्व में किसी का प्रभाव नहीं पड़ता।

5. मृदा जल :- मृदा में उपस्थित नमी की मात्रा को मृदा जल कहते हैं।

* मृदा में जल 3 रूपों में धारित रहता है।

1. आद्रताग्राही जल

2. केशीकिय जल

3. गुरुत्वीय जल

(A) Hygroscopic (आद्रताग्राही जल) :-

- यह मृदा कोलाइड में उपस्थित रहता है।
- यह मृदा में 31 बार पर धारित रहता है।
- यह पौधों को प्राप्त नहीं होता।

(B) (केशीकिय जल) :-

- यह केशीय रन्ध्रों में उपस्थित रहता है।
- यह क्षेत्र क्षमता एवं आद्रताग्राही गुणांक के मध्य धारित रहता है।
- यह मृदा में 31-0.3 बार पर धारित रहता है।
- पौधों की वृद्धि एवं विकास के लिए सबसे उपयुक्त।

(C) गुरुत्वीय जल :- यह <0.3 बार पर धारित है।

- यह मृदा में बड़े रन्ध्रों में पाया जाता है।
- यह पौधों को सीमित मात्रा में प्राप्त होता है।

6. मृदा वायु :- मृदा में उपस्थित वायु की मात्रा को मृदा वायु कहते हैं।

	वायुमण्डल	मिट्टी
N	78%	79%
O ₂	21%	20.55%
CO ₂	0.03%	0.25-0.30

7. मृदा संरन्ध्रता :- मृदा में उपस्थित संरन्ध्रों की मात्रा को मृदा संरन्ध्रता कहा जाता है।

$$\text{Formula} = \left(1 - \frac{B.D}{P.D}\right) \times 100 \quad \text{या} \quad 100 \left(\frac{B.D}{P.D} \times 100\right)$$

* विभिन्न मृदा में रन्ध्रों की मात्रा :-

- | | | |
|----------------|---|------------------|
| 1. रेतीली मृदा | — | 30% (सबसे कम) |
| 2. रेतीली दोमट | — | 35% |
| 3. दोमट | — | 45% |
| 4. चिकनी दोमट | — | 50% |
| 5. चिकनी | — | 55 (सबसे ज्यादा) |

8. मृदा सुघट्यता (Plasticity) :-

1. मृदा में नमी की मात्रा मृदा की सुघट्यता को दर्शाता है।
2. 15% से अधिक वाली मृदा, मृदा सुघट्यता को दर्शाता है।

9. मृदा गाढ़ता (Consistency) :- यांत्रिक तनाव के विरुद्ध मृदा द्वारा विभिन्न नमी स्तर में प्रतिरोध।

शुष्क मिट्टी > आर्द्र मिट्टी > गिली मिट्टी

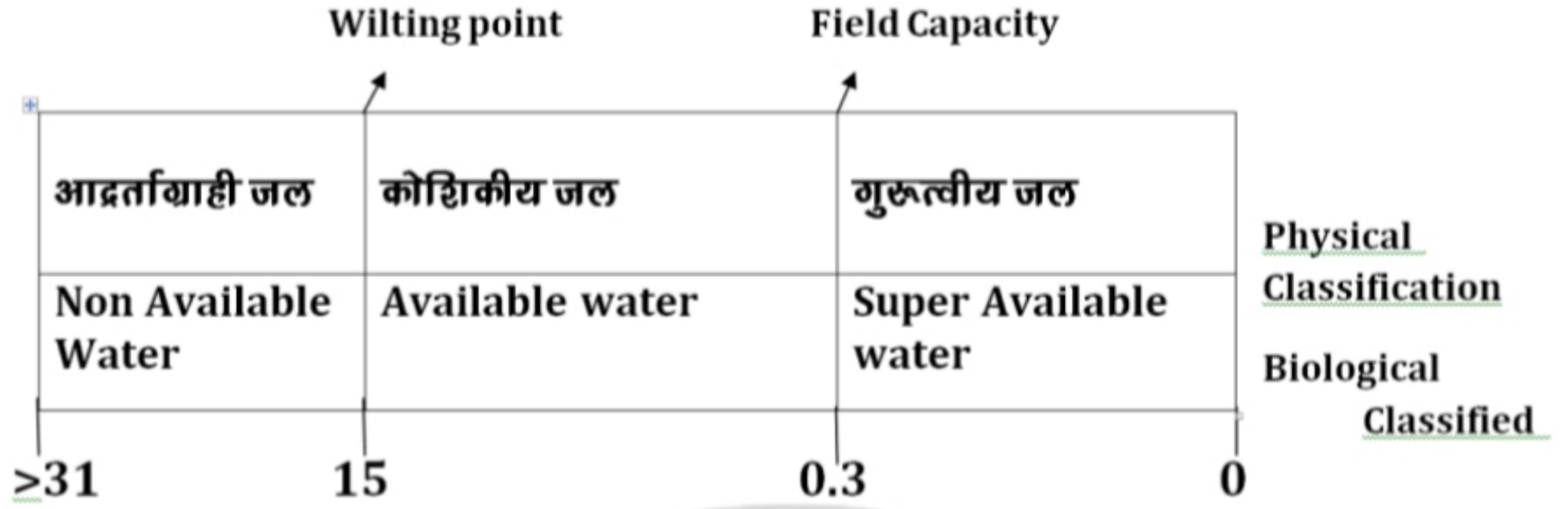
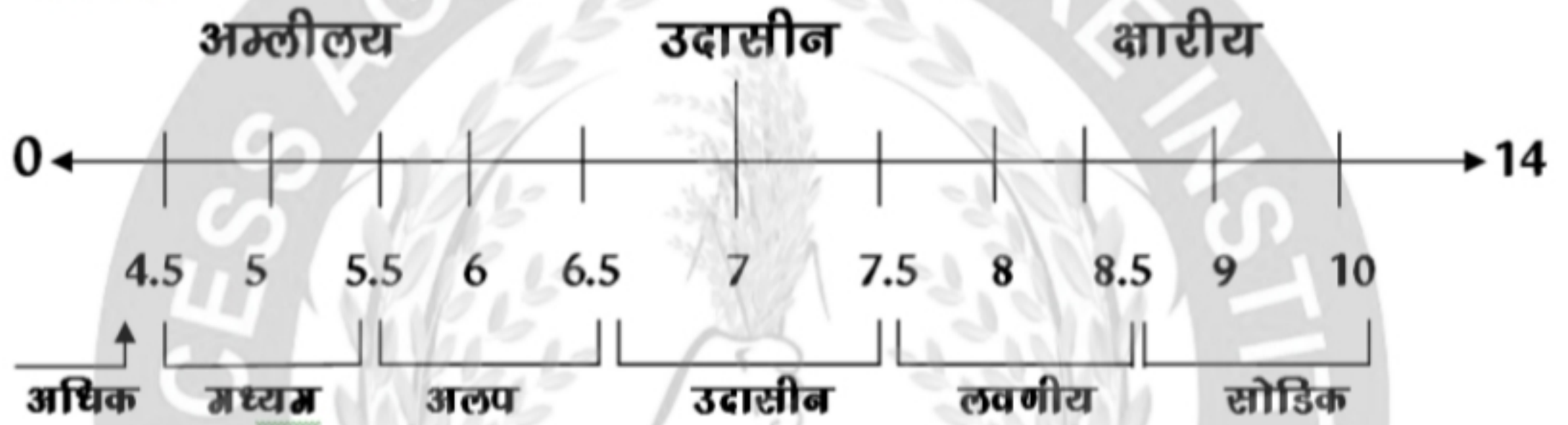


Fig :- Classification of soil water.

(अम्लीय एवं क्षारीय मिट्टी)



1. अम्लीय मृदा :- ऐसी मिट्टी जिनका pH 6.5 से कम रहता है। उसे अम्लीय मृदा कहते हैं।

* मृदा का अम्लीयपन Fe, Al³⁺, H⁺ आयनों की अधिकता से होता है।

* अम्लीय मृदा का निर्माण :-

1. अम्लीय वर्षा
2. अत्यधिक वर्षा
3. अम्लीय उर्वरकों का अधिक उपयोग (युरिया)
4. क्षारों का निक्षालन (Ca, Mg, Na)
5. कार्बनिक पदार्थों का संचयन
6. अम्लीय पैतृक पदार्थ

* अम्लीय मृदा का प्रबंध :-

1. क्षारीय उर्वरकों का प्रयोग
2. चूना मिलाकर :-
 1. बुझा चूना (CaOH₂)
 2. अनबुझा चूना (CaO)
 3. चूना पत्थर (CaCO₃)
 4. डोलोमाइट (CaMg(CO₃)₂)
3. प्रेसमड़
4. अम्ल प्रतिरोधी फसल उगाकर (चाय, धान)

2.लवणीय मृदा :- जब मृदा घुलनशील लवण जैसे (Ca, Mg, Na) के क्लोराइड एवं सल्फेट की अधिकता होती है। तो लवणीय मृदा का निर्माण होता है।

* इनका pH 8.5 से कम होता है।

* लवणीय मृदा का निर्माण :-

1.अत्यधिक वर्षा 2.उच्च जल स्तर 3.पैतृक पदार्थ 4.खराब जल निकास

5.लवणों का एक स्थान से दूसरे स्थान पर बहना

* लवणीय मृदा का प्रबंध :-

1.निक्षालन (Leaching) 2.खरचना (Scraping) 3.बढाकर (Fulching)

4.रेतमिलाकर (Sanding) 5.अम्लीय उर्वरकों का प्रयोग 6.लवण सहनशील फसल उगाकर

Ex :- जौ, दैचा, कपास, तम्बाकू, चुकन्दर

3.सोडिक/क्षारीय (Alkaline /Sodic) :- ऐसी मृदा जहां सोडियम कार्बोनेट एवं सोडियम बाईकार्बोनेट की अधिकता होती है। ऐसी मृदा को Sodic soil कहते हैं।

* pH 8.5 से अधिक होता है।

* प्रबंध :-

1.जिप्सम का प्रयोग करके (CaSO₄.2H₂O):- 8 qu/ha.

2.आयरन वायराइट (FeS₂) :- 12 qu/ha.

3.सल्फर एवं चुना सल्फर

4.अम्लीय उर्वरकों का प्रयोग :- DAP

4.लवणीय सोडिक मृदा (Soline - Alkaline) :- ऐसी मृदा जिसमें घुलनशील लवण (Ca, Mg, Na के Cl:SO₄) तथा सोडियम कार्बोनेट एवं सोडियमबाई कार्बोनेट दोनों पायी जाती है।

* pH 8.5 होता है। या 8.5 से ज्यादा

Soil	pH	EC (ds/m)	ESp (%)
लवणीय	<8.5	>4	<15
क्षारीय	>8.5	<4	>15
लवणीय-क्षारीय	>8.8	>4	>15

* छत्तीसगढ़ एवं भारत की मिट्टी *

* मृदा गण :- 12 मृदा गण (Order) पाया जाता है।

A- Alfisols I- Inseptisols A- Aridosols

V- Vertisols H- Histosols M- Molusols

A- Andisols O- Oxisols S- Spodosols

G-Gelisols U- Ultisols E- Entisols

छत्तीसगढ़ की मिट्टी :-

मिट्टी	भाटा	मटासी	डोरसा	कन्दार
गण	Entisols	Inseptisols	Alfisols	Vertisols
रंग	लाल	पीला	भूरी	काली
क्षेत्र	19.5%	14%	39%	27.5%
गहराई	कम	मध्यम	अधिक	सर्वाधिक
जल क्षमता	-	-	-	-
मृदा पूरक	मूरम	रेतिली दोमट	चिकनी दोमट	चिकनी

चिकनी को मिट्टी (Soil of India) :-

- | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1.जलोढ़ मिट्टी | 2.काली मिट्टी | 3.लाल मिट्टी |
| 4.लेटराइट मिट्टी | 5.जगली एवं पर्वतीय मिट्टी | 6.मरुस्थलीय मिट्टी |
| 7.लवणीय क्षारीय मिट्टी | 8.दलदली मिट्टी | |

1.जलोढ़ मिट्टी :-

- यह Entisols मृदा गण में आता है।
- भारत में सबसे अधिक क्षेत्र में पायी जाती है। 143 वर्ग कि
- इसमें Nitrogen एवं Hamus की कमी होती है।
- फॉस्फोरस एवं पोटाश अधिक मात्रा में पायी जाती है।
- यह सबसे अधिक उपजाऊ मिट्टी है।
- इनका pH 7-8 होता है।
- इनका निर्माण नदियों के द्वारा बहाकर लाए गये अवशेषों से होता है।

2.काली मिट्टी :-

- यह Vertisols मृदा गण के अन्तर्गत आता है।
- इसमें Montmorillonite क्ले खनिज की अधिकता होती है।
- इसमें N,P एवं कार्बनिक पदार्थों की कमी होती है।
- यह मिट्टी गहरी चिकनी दोमेदार होती है।
- इनका क्षेत्रफल 55 km²
- मिट्टी का काला रंग टाइटेनिफेरस मैग्नेटाइट के कारण होता है।
- pH 7.5 से 8.5 होता है।

3.लाल मिट्टी :-

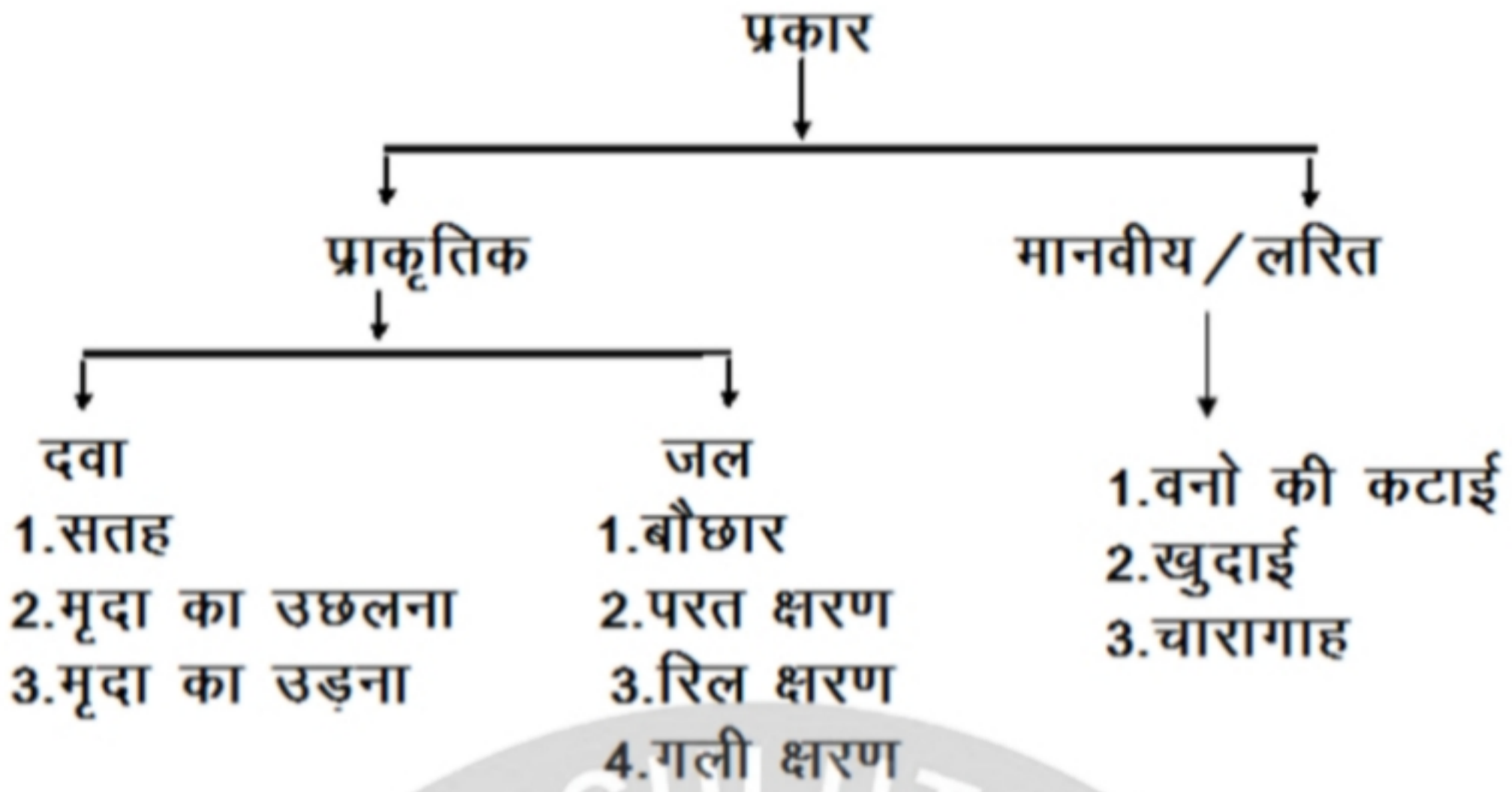
- यह Alfisols मृदा गण के अन्तर्गत आता है।
- इसमें केओलिनाइट खनिज की अधिकता होती है।
- मिट्टी का लाल रंग मुख्यतः आयरन ऑक्साइड के अधिकता के कारण होती है।
- इसमें Al, Fe, Mn की अधिकता होती है।
- pH 6-7.5
- इसमें चूना तत्व की कमी होती है।

4.लेटराइट मिट्टी :-

- क्षेत्रफल 25 km² है।
- यह मिट्टी Ultisols और Oxisols गण में आता है।
- इसमें Kaolinite की अधिकता होती है।
- यह मिट्टी अधिक तापमान एवं अधिक वर्षा क्ले क्षेत्र में निर्मित होती है।
- Al एवं Fe के आक्साइड के कारण मृदा का भौतिक गुण खराब होता है।
- इस मिट्टी का लाल, गुलाबी, एवं पीला रंग आयरन ऑक्साइड के कारण होता है।
- उगाने योग्य फसल – धान, नारियल, चाय
- pH 5.5 - 6.5

(मृदा क्षरण)

मृदा या हवा या जल के द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर चले जाना मृदा क्षरण या मृदा कटाव कहलाता है।



1. सतह स्रपण :- कणों का आकार >0.5 m.m होता है।
→ कटाव / क्षरण 5-25% तक होता है।

2. मृदा का उछलना :-
→ कणों का आकार 0.1-05 m.m तक होता है।
→ मृदा कटाव 50-75% तक होता है।

3. मृदा का उड़ना (Suspension) :-
→ कणों का आकार <0.1 m.m होता है।
→ मृदा कटाव 3-5% तक होता है।

★ जल द्वारा मृदा क्षरण :-

1. बौछार क्षरण :- यह जल क्षरण को प्रथम अवस्था है।
2. परत क्षरण :- इसमें मिट्टी का अधिक एवं एक समा कटाव होता है।
3. नलिका / रिल क्षरण :- इसे सामान्य भू-परिष्करण द्वारा सुधारा जा सकता है।
4. गली / अवनालिका क्षरण :- सामान्य भू-परिष्करण द्वारा नहीं सुधारा जा सकता है।

★ मृदा क्षरण को प्रभावित करने वाले कारक :-

1. वर्षा जल की मात्रा
2. भूमि का ढाल
3. मृदा का प्रकार
4. वनस्पतियों की उपस्थिति
5. दवा की गति

★ मृदा कटाव का नियंत्रण :-

1. वृक्ष लगाकर
2. मृदा अच्छादित फसल उगाकर
3. जल संरक्षण करके
4. कंटुर खेती करके
5. सीढ़ीनुमा खेती
6. पट्टीदार खेती
7. ढाल के विपरीत जुताई करके