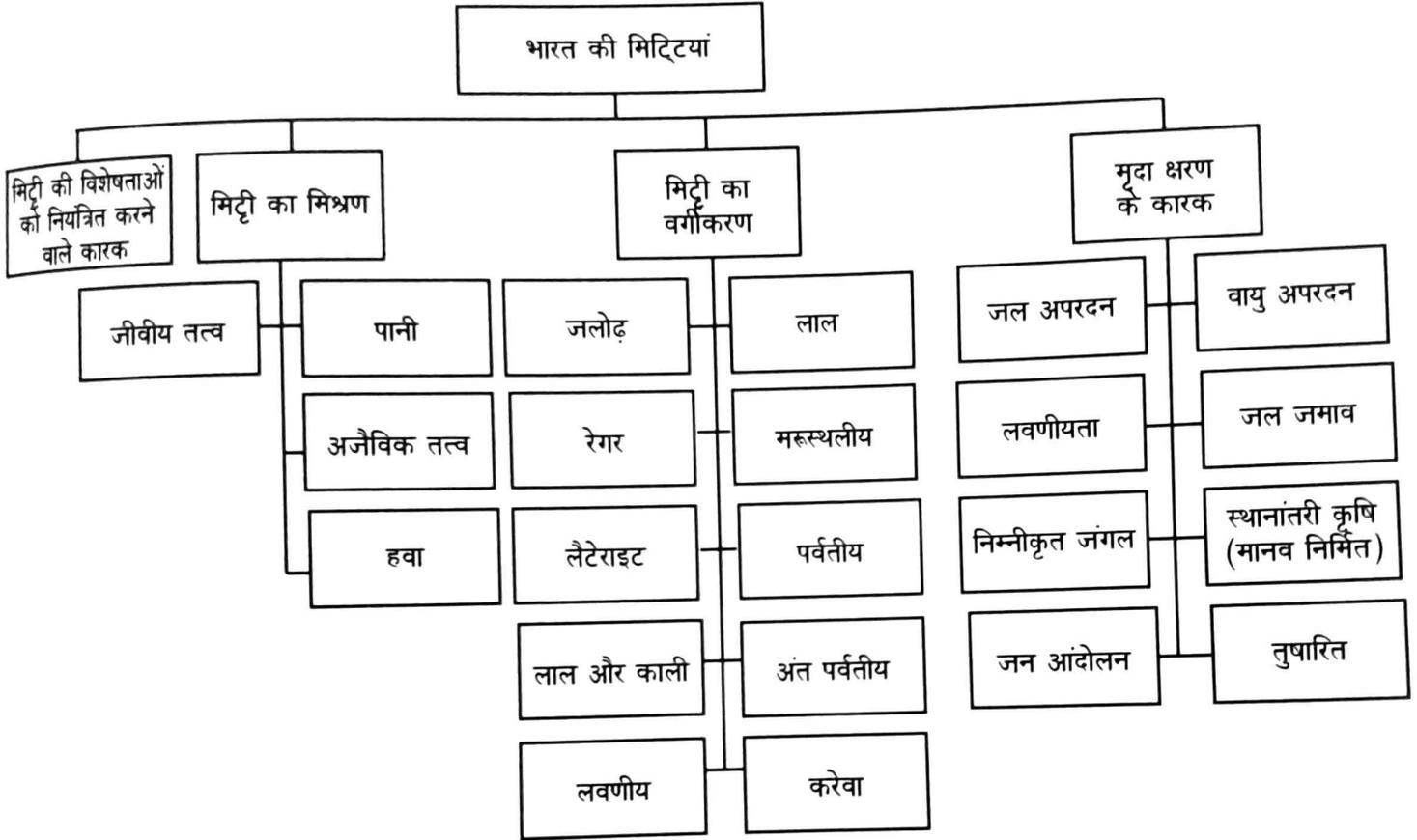


मृदा (Soils)



परिचय (Introduction)

पौधों की उत्पत्ति एवं विकास में सहायक महीन कणयुक्त और ह्यूमस (Humus) वाले मेंटल (रेगोलिथ) के ऊपरी परत के अपक्षयित (Loose) पदार्थ को मृदा कहते हैं। मृदा में मूलतः खनिज/ चट्टानों के कण, अपक्षयित जैविक पदार्थ की एक विशेष मात्रा, मृदा जल, मृदा वायुमंडल (हवा) और जीवाणुओं की उपस्थिति होती है जिनके बीच एक जटिल और गतिज (Dynamic) संबंध होता है। प्राकृतिक रूप से उपलब्ध मृदा पर कई कारकों का प्रभाव होता है, जैसे—(i) मूल चट्टान (Parent Rocks), (ii) उच्चावच, (iii) जलवायु, (iv) इसके भौतिक, रासायनिक और जैविकीय गुण, (v) भू-उपयोग की विधि, तथा;

(vi) समय। सामान्यतया मृदा चार तत्वों से बनी होती है—(a) अजैविक या खनिज पदार्थ (मूल चट्टान से प्राप्त), (b) जैविक पदार्थ (पौधों एवं पशुओं के अपघटन से प्राप्त), (c) हवा, तथा; (d) जल।

मृदा की विशेषताएं (Characteristics of Soil)

मूल अथवा जनक पदार्थ (Parent Material)

मृदा के मूल (जनक) पदार्थ जहां ग्रेनाइट, संगमरमर, स्लेट जैसे कठोर और प्रतिरोधी चट्टान हो सकते हैं, वहीं नवीन ज्वालामुखीय लावा, राख, रूपांतरित (शिष्ट, नाइस) और अवसादी (बलुआ पत्थर, चिकनी मिट्टी, अवसाद और चूना पत्थर), जैसे-अपेक्षाकृत कम कठोर चट्टान भी हो सकते हैं। 'चट्टान' (rock) शब्द का प्रयोग केवल ग्रेनाइट, बलुआ पत्थर जैसे कठोर और उच्च प्रतिरोधक पदार्थों के लिए ही नहीं होता है बल्कि इसका प्रयोग बजरी (Gravel), चिकनी मिट्टी, बालू, रेत, लोएस (Loess) तथा जलोढ़ जैसे कम सघन और निम्न प्रतिरोधी मृदाओं को सूचित करने के लिए भी किया जाता है।

ह्यूमस (Humus)

मृत जैविक पदार्थों (Organic matter) के अपघटन (सड़ने-गलने) के उपरांत जो अंतिम उत्पाद प्राप्त होता है, वह ह्यूमस (Humus) कहलाता है। इसका रंग गाढ़ा भूरा या काला तथा चिपचिपा होता है, जिसका स्वरूप संरचनाविहीन होता है। इसकी उपस्थिति मृदा में या फिर मृदा सतह के नीचे होती है। साधारण मृदा में पाये जाने वाले ह्यूमस (Humus) का रंग काला होता है जिस कारण मृदा, उप-मृदा से अधिक गाढ़े रंग की होती है। यह मृदा की उर्वरता को बनाये रखता है। अलग-अलग मृदाओं में ह्यूमस (Humus) की मात्रा में भिन्नता पायी जाती है।

मृदा संरचना (Soil Texture)

मृदा के कणों का आकार उसकी प्रमुख विशेषता होती है। इस प्रकार चिकनी मिट्टी वाली मृदा को बारीक/महीन, बलुआ को मोटी तथा सिल्ट (silt) को माध्यमिक कहा जा सकता है (चित्र 6.1)। मृदा के कणों की माप का मानक पैमाना मिलीमीटर है। वैसे इसकी छोटी इकाई माइक्रॉन (1 माइक्रॉन = 0.001 मि.मी.) है, जिसका उपयोग साधारणतया मृदा 'कोलाइड' (Colloids) की माप के लिए किया जाता है। बलुआ मृदा में कणों का आकार 0.05 से 0.2 मि.मी. तक होता है, जिन्हें हम आंख से देख पाते हैं परन्तु चिकनी मृदा में इन कणों का व्यास 0.002 मिमी. होता है। सिल्ट (Silt) मृदा के कण जहां बलुआ मृदा से महीन होते हैं, वहीं चिकनी मृदा से मोटे होते हैं। सिल्ट (Silt) मृदा के कणों का व्यास 0.02 से 0.002 मि.मी. के बीच माना जाता है।

मृदा बनावट (Soil Structure)

मृदा के कणों की व्यवस्था, क्रम, बनावट या विन्यास मृदा संरचना कहलाती है। बालू, सिल्ट (Silt), चिकनी मिट्टी और ह्यूमस (Humus) जिस रूप में आपस में गठित होकर परतों (Peds) का निर्माण करते हैं, उसे मृदा संरचना कहते हैं।

मृदा अम्लता (Soil Acidity)

मृदा की अम्लता और क्षारीयता की माप पी एच मान (pH Value) के रूप में की जाती है जो मृदा के कण में विद्यमान हाइड्रोजन आयन (Hydrogen Ion) के संकेंद्रण को दर्शाता है। शुद्ध जल 10 मिलियन का एक भाग हाइड्रोजन आयन के रूप में विघटित होता है अर्थात् 10^{-7} और इस तरह इसका पी एच (pH) मान 7 होता है - यह अम्लता के पैमाने की निष्क्रिय अवस्था (Neutral State) है। यदि जल में उच्च क्षारीयता हो (जैसे-उसमें कार्बोस्टिक सोडा घुला हो) तो उसे क्षारीय कहते हैं जिसका पी एच मान (pH Value) 14 होता है। इसके विपरीत हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का पी एच मान (pH Value) 3 है। निष्क्रिय मृदा का पी एच मान (pH Value) 7.2, अम्लीय मृदा का 7.2 से कम (कभी-कभी 3 तक) और उच्च क्षारीय मृदा का पी एच मान (pH Value) लगभग 8 या इससे अधिक भी होता है।

मृदा अपने निर्माण के मूल स्थान पर भी बनी रह सकती है। जल मृदा अपने मूल निर्माण स्थल पर हो तो इसे यथास्थान/स्वस्थने (*in situ*) अवस्था कहते हैं जहां इसमें जलवायु, विशेषकर आर्द्रता, पौधों और जीवाणुओं द्वारा परिवर्द्धन होता है।

प्राकृतिक संसाधन के रूप में मृदा मानव के लिए बहुमूल्य होती है। इसकी प्रकृति और उर्वरता पर न सिर्फ कृषि उत्पादकता निर्भर करती है बल्कि मृदा की वाहक क्षमता और ग्रामीण समुदाय का विकास भी इसी पर निर्भर करता है।

भारत में मृदा का वर्गीकरण (Classification of Soils of India)

पिछली सदी में भारत की मृदा के वर्गीकरण के कई प्रयास किए गए। भारतीय मृदाओं का प्रथम वैज्ञानिक वर्गीकरण वोयलकर (Voelcker) (1893) और लीडर (Leather) (1898) ने किया था। इनके अनुसार भारतीय मृदाओं को चार वर्गों में बांटा गया था—(i) जलोढ़, (ii) रेगड़ (Ragur) (काली मिट्टी), (iii) लाल मिट्टी, और; (iv) लैटेराइट (Laterite) मृदा।

उपरोक्त वर्गीकरणों के पश्चात भारत की मृदा के कई और वर्गीकरण प्रस्तुत किए गए जिनमें मृदा के गठन, संरचना, रंग, पी एच मान (pH Value), संरंध्रता (Porosity) इत्यादि तत्वों को आधार बनाया गया। अखिल भारतीय मृदा एवं भू-उपयोग सर्वेक्षण संगठन द्वारा 1956 में भारतीय मृदाओं को वर्गीकृत करने का प्रयास किया गया। वर्ष 1957 में राष्ट्रीय एटलस एवं थिमेटिक संगठन (NATMO) द्वारा भारत की एक मृदा मानचित्र का प्रकाशन किया, जिसमें भारतीय मृदाओं को 6 प्रमुख वर्गों और 11 उप-वर्गों में वर्गीकृत किया गया। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (ICAR) द्वारा वर्ष 1963 में भारत की एक मृदा मानचित्र प्रकाशित की गयी (एस.पी. राय चौधरी के पर्यवेक्षण में) जिसमें भारत की मृदा को 7 समूहों में विभाजित किया गया। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के हाल के वर्गीकरण में भारत की मृदाओं को निम्न 10 मृदा समूहों में विभाजित किया गया (तालिका 6.1 एवं चित्र 6.3):

1. जलोढ़ मृदा
2. लाल मृदा
3. रेगर (काली मिट्टी) मृदा
4. मरुस्थलीय मृदा
5. लैटेराइट मृदा
6. पर्वतीय मृदा
7. लाल एवं काली मृदा
8. भूसर एवं भूरी मृदा
9. अंतर्पर्वतीय मृदा
10. हिम क्षेत्र
11. अन्य मृदाएं

1. **जलोढ़ मृदाएं:** भारत में जलोढ़ मृदा का विस्तार 143.5 मिलियन वर्ग मिलियन हेक्टर में है जो भारत की सकल सूचित मृदाओं के क्षेत्रफल का 43.36 प्रतिशत है। जलोढ़ मृदा मुख्यतया सतलज-गंगा-ब्रह्मपुत्र के मैदानों में पायी जाती है। ये नर्मदा तथा तापी नदियों की घाटियों और पूर्वी तथा पश्चिमी तटीय मैदानों में भी विद्यमान हैं (चित्र 6.2)। जलोढ़ मृदाएं मूलतः हिमालय के निक्षेपों से बनी हैं या फिर सागर द्वारा पश्चिम (पीछे हटने) के उपरांत छोड़े गए अवसाद (सिल्ट) से हुआ है। इनका रंग हल्के भूरे से लेकर भस्मी-भूरे तक है और इनका गठन बलुआ से लेकर सिल्ट-दुमट (सिल्टी लोम) तक है। ये मृदाएं उच्च और निम्न दोनों तरह से अपवाहित हैं। इनकी परिच्छेदिकाएं (Soil Profile) जहां लहरदार क्षेत्रों में अपरिपक्व हैं, वहीं समतल क्षेत्रों में पूर्ण विकसित और परिपक्व हैं।

इन मृदाओं को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—(i) खादर, तथा; (ii) भांगर।

(i) **खादर मृदा:** मैदानी क्षेत्रों के निम्न भागों में पायी जाने वाली यह मृदा वर्षा काल में बार-बार बाढ़ की चपेट में आती है। बाढ़ के कारण इस मृदा पर बराबर ही नये जमाव होते रहते हैं, जिससे इनकी उर्वरता बनी रहती है। शुष्क क्षेत्रों में इस मृदा में लवणीय और क्षारीय गुण भी पाये जाते हैं जिन्हें स्थानीय भाषाओं में 'रेह' (Reh), 'कल्लर' (Kallar) या 'थुर' (Thur) नामों से भी जाना जाता है। इस मृदा में ह्यूमस (Humus) की अधिकता इसे नमी धारण करने की क्षमता प्रदान करता है।

तालिका 6.1 भारत की मिट्टियों के प्रकार

मिट्टी के प्रकार		क्षेत्रफल (मिलियन हेक्टेयर में)	प्रतिशत	मिश्रण	क्षेत्र	फसलें
जलोढ़	खादर	143.1	43.36	फॉस्फोरिक एसिड की अधिकता, पोटाश की कमी	सिंधु-गंगा-ब्रह्मपुत्र का मैदान, नर्मदा-ताप्ती का मैदान	गेहूँ, मक्का, गन्ना, दालें, सरसों, बरसीम (चारा)
लाल	बांगर	61.0	18.49	फेरिक ऑक्साइड के कारण लाल रंग, चूना, फॉस्फेट, मैगनीज की कमी	पश्चिम तमिलनाडु, कर्नाटक, दक्षिणी महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, झारखण्ड, ओडिशा, बुंदेलखण्ड के कुछ क्षेत्र, मिर्जापुर, सोनभद्र, बांसवाड़ा, भीलवाड़ा, उदयपुर	गेहूँ, कपास, दाले, तम्बाकू, ज्वार-बाजरा, सरसों, आलू, उद्यान
काली (रेगुर); आन्तरिक रूप से इसे उष्ण कटिबंधीय चर्नोजेम्स के रूप में जाना जाता है		49.8	15.09	लोहा, चूना, कैल्शियम, पोटेसियम, एल्युमिनियम, मैग्नेशियम; नाइट्रोजन फॉस्फोरस जैवीय तत्व की कमी	गुजरात, महाराष्ट्र, पश्चिमी मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, राजस्थान, छत्तीसगढ़ झारखण्ड से राजमहल तक	कपास, दालें, ज्वार-बाजरा, लिनसीड, अरंडी, तम्बाकू, गन्ना, मसाले, फल और सब्जियाँ
पर्वतीय		18.2	5.51	अम्लीय और ह्यूमस की कमी	हिमालय का मध्य अक्षांशीय क्षेत्र, असम का क्षेत्र, दार्जिलिंग, उत्तराखण्ड हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर	मक्का, चावल, लेग्यूम्स, चारा, बागान
मरुस्थलीय		14.6	4.42	घुलनशील नमक की उच्च प्रतिशतता, निम्न जैवीय तत्व, कैल्शियम कार्बोनेट की प्रतिशतता में अन्तर	राजस्थान, पश्चिम अरावली उत्तरी गुजरात, सौराष्ट्र कच्छ, हरियाणा का पश्चिमी भाग, दक्षिणी-पश्चिमी पंजाब	बाजरा, दाले, ज्वार और एलोवेरा जैसी कम पानी की फसलें
लैटेराइट		12.2	3.70	लोहे और एल्युमिनियम की प्रचुरता, नाइट्रोजन, पोटाश, पोटेसियम, चूना और जैविक तत्वों की कमी	पश्चिमी घाट, पूर्वी घाट, राजमहल पहाड़ी, सतपुडा विन्ध्य, ओडिशा, छत्तीसगढ़, झारखंड, पश्चिमी बंगाल, असम की उत्तरी कछार पहाडियाँ, मेघालय की गारो पहाडियाँ	चावल, रागी, गन्ना, काजू
अंतपर्वतीय		5.7	1.73	प्राकृतिक क्षारीय	जम्मू कश्मीर से असम तक का झेलम और सिंधु घाटी का अंत पर्वतीय तराई क्षेत्र	चावल
हिम क्षेत्र		4.0	1.21	बर्फ और हिमानी से ढकी हुई	महान हिमालय क्षेत्र, कराकोरम, लद्दाख, जांस्कर	कृषि के लिए अनुपयुक्त

मिट्टी के प्रकार	क्षेत्रफल (मिलियन हेक्टेयर में)	प्रतिशत	मिश्रण	क्षेत्र	फसलें
भूसर और भूरी मृदा	3.6	1.09	लौह ऑक्साइड	राजस्थान और गुजरात	कपास और तैलीय बीज
लवणीय और क्षारीय जिन्हें, रेह, कालर-असर, रासर, थूर, कापी, चोपन आदि स्थानीय नगरो से जाना जाता है			सोडियम क्लोराइड और सोडियम फॉस्फेट	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार, महाराष्ट्र	बरसीम, ढेंचा, फलीदार फसलें
पीटी और दलदली			जीविया तत्वों की प्रधानता, उच्च लवणीयता फॉस्फेट और पोटाश की कमी	केरल के कोट्टायम, अलापुझा जिले, कृष्णा, कावेरी, कच्छ का रन, महानदी	चावल की कृषि
करेवा			स्तनधारियों के जीवाश्म और पीट	कश्मीर घाटी, जम्मू के डोडा जिले की भद्रवाह घाटी	केशर, बादाम, सेब, अखरोट, बागान
लाल और काली	17.8			बुंदेलखण्ड के आइसोलेटेड भाग, राजस्थान और गुजरात में पूर्वी अरावली	मक्का, बाजरा, ज्वार बाजरा, दालें, तैलीय बीज

(ii) **भांगर मृदा:** यह बाढ़ के स्तर के ऊपर की मृदा है तथा यह साधारणतया बेहतर अपवाहित होती है। इसमें अशुद्ध कैल्शियम कार्बोनेट के कंकड़ पाए जाते हैं। इस मृदा का गठन (texture) दोमट से लेकर चिकनी मिट्टी तक हो सकती है। भांगर मिट्टी में यदा-कदा कैल्शियम कार्बोनेट (Calcium Carbonate) के कंकड़ पाए जाते हैं। यह गेहूं, चावल, मक्का, गन्ना, दलहन, तिलहन, चारा फसलों, फलों एवं सब्जियों की ऊपज के लिए उपयुक्त है। इसमें ह्यूमस, चूना, फॉस्फोरिक अम्ल तथा जैविक पदार्थों की प्रचुरता तथा पोटाश की कमी होती है।

2. **लाल मृदाएं (Red Soils):** यह भारत की दूसरी प्रमुख मृदा है, जो कुल मृदाओं के 18.5 प्रतिशत भाग तथा 61 मिलियन हेक्टेयर में फैली है। यह प्रमुखतया प्रायद्वीपीय क्षेत्र में तमिलनाडु से लेकर बुंदेलखंड तक पूरब में राजमहल से लेकर पश्चिम में काठियावाड़ और कच्छ तक पायी जाती है (चित्र 6.3)।

लाल मृदा पश्चिमी तमिलनाडु के कुछ भागों, कर्नाटक, दक्षिणी महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, झारखंड, ओडिशा, असम, मेघालय, और उत्तर प्रदेश के बुंदेलखंड, मिर्जापुर और सोनभद्र तथा राजस्थान के बांसवाड़ा, भीलवाड़ा और उदयपुर जिलों में पायी जाती है।

आर्कियन ग्रेनाइट के ऊपर विकसित इस मृदा को बहुप्रयोजन (omnibus) समूह भी कहा जाता है। इनका रंग मुख्यतया लाल है जो इनमें विद्यमान फेरिक ऑक्साइड के कारण है। साधारणतया इस मृदा की ऊपरी परत लाल और इसके नीचे की परत का रंग पीलापन भरा होता है। इसकी मृदा संरचना बलुई, चिकनी तथा दोमट तीनों ही प्रकार का हो सकता है। सरंध्रता, भुरभुरापन इसकी संरचनात्मक विशेषताएं हैं। इसमें कंकड़ और कार्बोनेट तथा निम्न मात्रा में लवण होते हैं। साधारणतया इस मृदा में चूने, फॉस्फेट, मैग्नेसिया, नाइट्रोजन, ह्यूमस (Humus) एवं पोटाश की कमी होती है। तीव्र अपरदन (leaching) इस मृदा की एक बड़ा समस्या है। ऊपरी भागों में यह मृदा बलुई, पथरीला, सरंध्रता भरा एवं हल्के रंग की होती है और इसकी उर्वरता निम्न है लेकिन निम्न मैदानी भागों ये मृदाएं उर्वर दोमट हैं तथा इनका रंग गाढ़ा है। जहां सिंचाई सुविधा उपलब्ध है इन मृदाओं में गेहूं, कपास, दलहनों, तम्बाकू, ज्वार (Millet), तिलहनों, आलू एवं फलों की खेती की जाती है।