

# विज्ञान

## अध्याय-9: मृदा



## मृदा

पृथ्वी की ऊपरी परत है जो पौधों की वृद्धि के लिए प्राकृतिक माध्यम प्रदान करता है। एक सेंटीमीटर मृदा को बनने में सैकड़ों वर्ष लग जाता है। तथा इसके बिना इस पृथ्वी पर जीवन का अस्तित्व असंभव है। मृदा का निर्माण चट्टानों से प्राप्त खनिजों और जैव पदार्थ तथा भूमि पर पाए जाने वाले खनिजों से होता है। मिट्टी को ही मृदा कहा जाता है।



मृदा किसान की अमूल्य सम्पदा है। हमारे देश के आर्थिक विकास का प्रमुख आधार मिट्टी या मृदा है। धरातल के अधिकतर भाग पर मृदा पाई जाती है। यह मूल चट्टानों और जैव पदार्थों का सम्मिश्रण है, जिसमें उपयुक्त जलवायु होने पर नाना प्रकार की वनस्पतियाँ उगती हैं। मानव जीवन में मृदा का महत्व बहुत अधिक है, विशेषकर किसानों के लिए। समस्त मानव जीवन मिट्टी पर निर्भर करता है। समस्त प्राणियों का भोजन प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से मिट्टी से प्राप्त होता है। हमारे वस्त्रों के निर्माण में प्रयुक्त कपास रेशम, जूट व ऊन प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से हमें मिट्टी से ही मिलते हैं। मृदा मनुष्यों को कृषि, वनोत्पाद, जल, वायु एवं उनके रहने के लिए आवास आदि की पूर्ति करती है।

## मृदा के प्रकार

## जलोढ़ मिट्टी

जलोढ़ को काँप, दोमट, कछारी या चीका मिट्टी भी कहा जाता है। इस मिट्टी का निर्माण नदियों द्वारा बहाकर लाये गये अवसाद के जमाव द्वारा होता है। यह मिट्टी हल्के भूरे रंग की होती है। खुदाई करने पर यह मिट्टी 490 मीटर की गहराई तक पाई गई है। इस मिट्टी में नेत्रजन, फास्फोरस और वनस्पति अंशों की कमी होती है, परन्तु पोटैश और चूना पर्याप्त मात्रा में पाया जाता है। यह मिट्टी भारत के काफी बड़े क्षेत्र में पाई जाती है। यह मिट्टी भारत के 40% भाग पर पाई जाती है।



भारत में यह मिट्टी हिमालय से निकलने वाली तीन बड़ी नदियों-सतलज, गंगा एवं ब्रह्मपुत्र और उनकी सहायक नदियों-द्वारा बहाकर लाई गई काँप मिट्टी से निर्मित हुई है। मिट्टी के इन बारीक कणों को जलोढ़क कहते हैं। इस मिट्टी में विभिन्न मात्रा में रेत, गाद तथा मृत्तिका (चीका मिट्टी) मिली होती है। भारत की बहुत बड़ी जनसंख्या की खाद्यान्न आपूर्ति तथा औद्योगिक कृषि उपजें, इसी मिट्टी की देन हैं।

उत्तरी गुजरात, गंगा के मैदानी क्षेत्र, नर्मदा और तापी के कुछ स्थानों में यह मिट्टी अधिक पायी जाती है। यह मिट्टी नदियों द्वारा लायी गयी मिट्टी है और बहुत ही उपजाऊ होती है। यह फसलों जैसे गेहूँ, मक्का, धान आदि के लिए बेहतरीन है।

### लाल मिट्टी-

यह मिट्टी शुष्क और तर जलवायु में प्राचीन रवेदार और परिवर्तित चट्टानों के टूट-फूट से बनती है। यह मिट्टी लाल, पीली, भूरी, आदि विभिन्न रंगों की होती है। प्रायः इसमें लौह-अयस्क होने के कारण इसका रंग लाल होता है। ताप्ती नदी घाटी में पहाड़ियों के ढालों पर लगातार अधिक गर्मी पड़ने से चट्टानों के टूटने पर उसमें मिला हुआ लोहा मिट्टी में फैल जाता है जिससे इसका रंग लाल हो गया है। इस मिट्टी में अनेक प्रकार की चट्टानों से बनी होने के कारण गहराई और उर्वरा शक्ति में भिन्नता पाई जाती है। यह मिट्टी अत्यंत रन्ध्रयुक्त है। यह अत्यंत बारीक तथा गहरी होने पर ही उपजाऊ होती है।



यह मिट्टी उत्तरप्रदेश के बुन्देलखण्ड से लेकर दक्षिण के प्रायद्वीप तक पायी जाती हैं। यह मध्यप्रदेश, छत्तीसगढ़, झारखंड, पश्चिमी बंगाल, मेघालय, नागालैण्ड, उत्तरप्रदेश, राजस्थान, तमिलनाडु तथा महाराष्ट्र में मिलती है। इस मिट्टी में बाजरा की फसल अच्छी पैदा होती है, किन्तु गहरे लाल रंग की मिट्टी कपास, गेहूँ, दालें, और मोटे अनाज के लिए उपयुक्त है।

### काली या रेगड़ मिट्टी-

इस मिट्टी को रेगड़ या कपास वाली काली मिट्टी भी कहते हैं। इसका रंग गहरा काला और कणों की बनावट बारीक व घनी होती है। इस मिट्टी की रचना अत्यंत बारीक मृत्तिका (चीका) के पदार्थों से हुई है। इसलिए इस मिट्टी में अधिक समय तक नमी धारण करने की क्षमता पाई जाती है।



भारत में यह मिट्टी गुजरात से अमरकंटक तक और बेलगांव से गुना तक पाई जाती है। यह मिट्टी महाराष्ट्र के विदर्भ, खानदेश एवं मराठवाड़ा, मध्यप्रदेश में, उड़ीसा के दक्षिण भाग, कर्नाटक के उत्तरी जिलों, आन्ध्रप्रदेश के दक्षिणी और तटवर्ती भाग, तामिलनाडु के भाग तथा राजस्थान के कुछ जिलों तथा उत्तरप्रदेश के बुन्देलखण्ड संभाग में मिलती है। यह मिट्टी कपास, दाले, आदि के लिए अत्यधिक उपयुक्त है।

### लैटेराइट मिट्टी-

इस मिट्टी का निर्माण ऐसे भागों में हुआ है जहाँ शुष्क व तर मौसम बारी-बारी से होता है। यह मिट्टी लैटेराइट चट्टानों की टूट फूट से बनती है। यह मिट्टी चौरस उच्च भूमियों पर मिलती है। इस में लोहा ऑक्साइड और पोटैश की मात्रा अधिक होती है। लैटेराइट मिट्टी तीन प्रकार की होती है—



(अ) गहरी लाल लैटेराइट मिट्टी

(ब) सफेद लैटेराइट मिट्टी

(स) गहरी जल वाली लैटेराइट मिट्टी

यह तमिलनाडु के पहाड़ी भागों और निचले क्षेत्रों, कर्नाटक के कुर्ग जिले, केरल राज्य के चौड़े समुद्री तट, महाराष्ट्र के रत्नागिरि जिले, पश्चिम बंगाल के बेसाल्ट और ग्रेनाइट पहाड़ियों के बीच तथा उड़ीसा के पठार के ऊपरी भागों और घाटियों में मिलती है। यह मिट्टी चावल, कपास, गेहूँ, दाल, मोटे अनाज, सिनकोना, चाय, कहवा आदि फसलों के लिए उपयोगी है।

**पर्वतीय मिट्टी-**

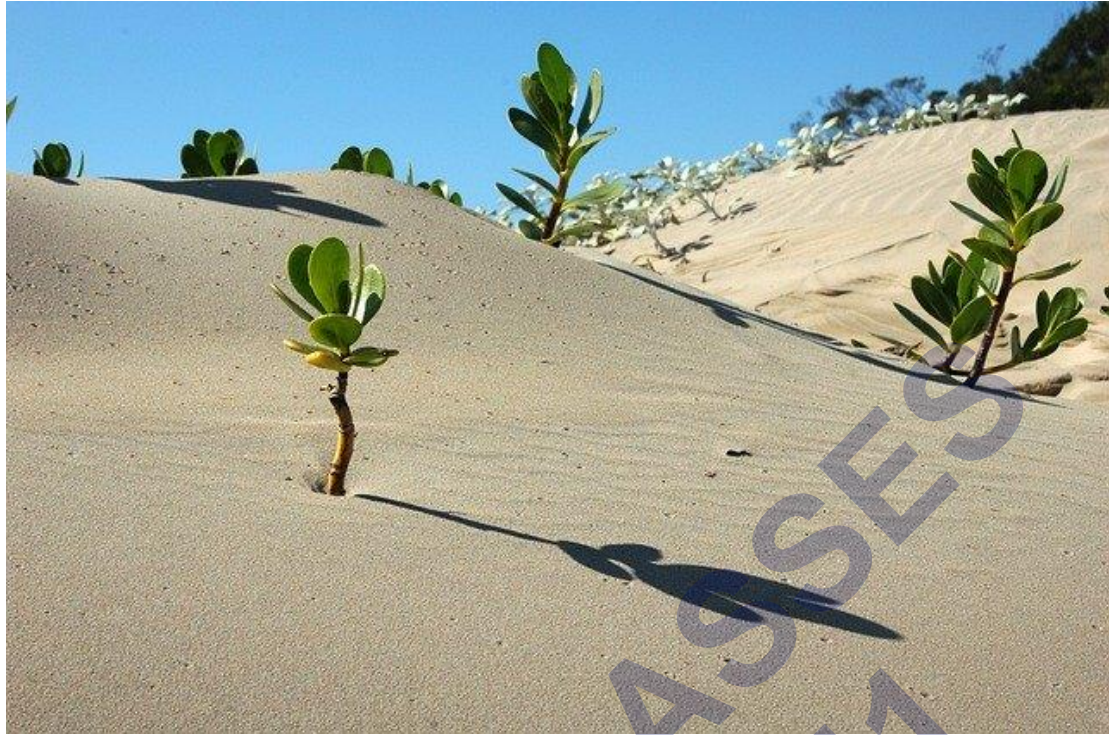
यह मिट्टी हिमालयी पर्वत श्रेणियों पर पायी जाती है। अधिकांशतः यह मिट्टी पतली, दलदली और छिद्रमयी होती है। नदियों की घाटियों और पहाड़ी ढालों पर यह अधिक गहरी होती है। हिमालय के दक्षिणी ढालों के अधिक खड़ा होने के कारण यहाँ इसका जमाव अधिक नहीं होता।



पहाड़ी ढ़ालों के तलहटी मे तरशियरीकालीन मिट्टी पाई जाती है जो हल्की बलुई, छिछली, छिद्रमय और कम वनस्पति अंश वाली है। पश्चिमी हिमालय के ढ़ालों पर बलुई मिट्टी मिलती है, मध्य हिमालय के क्षेत्र मे अधिक वनस्पति अंशों वाली उपजाऊ मिट्टी मिलती है। अच्छी वर्षा होने पर इस मिट्टी मे दून एवं कांगड़ा घाटी मे, चाय की अच्छी पैदावार होती है।

#### मरूस्थलीय मिट्टी-

यह बालू प्रधान मिट्टी है जिसमे बालू के कण मोटे कण होते है। यह मिट्टी दक्षिण-पश्चिम मानसून द्वारा कच्छ के रन की ओर से उड़कर भारत के पश्चिमी शुष्क प्रदेश मे जमा हुई है। इसमे खनिज नमक अधिक मात्रा मे पाया जाता है। मरूस्थलीय मिट्टी मे नमी कम रहती है तथा वनस्पति के अंश भी कम ही पाये जाते है, किन्तु सिंचाई करने पर यह उपजाऊ हो जाती है। इस मिट्टी मे गेहूँ, गन्ना, कपास, ज्वार, बाजरा, सब्जियां आदि पैदा की जाती है। सिंचाई की सुविधा उपलब्ध न होने पर यह बंजर पड़ी रहती है।



यह मिट्टी शुष्क प्रदेशों विशेषकर पश्चिमी राजस्थान, गुजरात, दक्षिण पंजाब, दक्षिणी हरियाणा और पश्चिमी उत्तरप्रदेश में मिलती है।

इस मिट्टी में फास्फोरस अधिक होता है लेकिन जीवांश और नाइट्रोजन की मात्रा कम होती है। यह मिट्टी रेतीली होती है और इसमें मूंगफली और बाजरा जैसी खेती होती है।

### दलदली मिट्टी (Marshy soil)

दलदली मिट्टी को गीली मिट्टी भी कहा जाता है और इसमें जैविक तत्व अधिक पाए जाते हैं। जो क्षेत्र तटीय हैं या जहाँ पानी अधिक होता है वहाँ यह मिट्टी अधिक पायी जाती है जैसे केरल के तट, तमिलनाडु के दक्षिण-पूर्वी तट, सुंदरवन के डेल्टाई क्षेत्र, उड़ीसा के तट आदि। इस मिट्टी का प्रयोग बागवानी में किया जाता है।

### क्षारयुक्त मिट्टी (Alkaline soil)

ऐसे क्षेत्र जहाँ बहुत कम वर्षा होती है या जो क्षेत्र दलदली होते हैं उनमें क्षारयुक्त मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टी में कैल्सियम, सोडियम और मैग्नीशियम आदि की मात्रा अधिक होती है। इस मिट्टी को स्वीट साइल भी कहा जाता है। यह मिट्टी अन्य मिट्टियों की तुलना में कम घुलनशील होती है



इसलिए इसमें पोषक तत्व कम मात्रा में पाए जाते हैं। सब्जियाँ उगाने के लिए यह मिट्टी अच्छी मानी जाती है।

### मिट्टी के कुछ विशेष इस्तेमाल

हमारे देश में मिट्टी को मिट्टी नहीं बल्कि एक खजाना माना जाता है क्योंकि इसमें कई औषधीय गुण होते हैं जो मनुष्य के स्वास्थ्य के लिए बेहद उपयोगी हैं। जानिए इसके उपयोगों के बारे में:

- कई त्वचा सम्बन्धी समस्याओं जैसे घाव, फोड़े, जलन आदि में राहत पाने के लिए काली मिट्टी का प्रयोग किया जाता है।
- मधुमक्खी के काटने पर भी प्रभावित स्थान पर इस मिट्टी को लगाने से राहत मिलती है।
- मुल्तानी मिट्टी का प्रयोग भी त्वचा की परेशानियों को दूर करने और सुंदरता बढ़ाने के लिए किया जाता है।
- अगर अधिक तेज बुखार हो तो उस बुखार को कम करने के लिए मुल्तानी मिट्टी या गीली का मोटा लेप प्रभावशाली होता है।
- पेट के रोगों जैसे कब्ज, दर्द, आंतों में परेशानी को दूर करने में भी गीली मिट्टी का लेप लाभदायक होता है।
- सिरदर्द को दूर करने में के लिए भी गीली मिट्टी के लेप से लाभ होता है।
- कान के दर्द, कान में पस पड़ना जैसी समस्याओं को दूर करने के लिए भी मिट्टी के लेप से राहत मिलती है।

**मृदा की परत :-** ह्यूमस, जल मृत्तिका, बालू, बजरी आदि।

**ह्यूमस :-** मृदा में उपस्थित सड़े-गले जैव पदार्थ ह्यूमस कहलाते हैं। सूखी व क्षयमान पत्तियों, फलों, बीजों, शाखाओं व मृत जीवधारियों के शरीर के अपघटन से गहरे भूरे या काले रंग का एक पदार्थ बनता है, जिसे ह्यूमस या जीवांश कहते हैं। यह स्पंजी व काले-भूरे रंग का पदार्थ होता है। इसमें वनस्पति पेड़-पौधों के लिए प्रायः सभी आवश्यक पोषक पदार्थ पाए जाते हैं। इसलिए ह्यूमस

का उपयोग भूमि को उपजाऊ बनाने के लिए किया जाता है। ह्यूमस मृदा को रंध्यमय बनाता है, जिसके कारण मृदा में वायु और जल को धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है।



**अपक्षय :-** पवन , जल और हिम की क्रिया से चट्टानों के टूटने पर मृदा का निर्माण होता है। यह प्रक्रम अपक्षय कहलाता है। अपक्षय पृथ्वी की सतह पर चट्टानों और खनिजों के टूटने या घुलने का वर्णन करता है। जल, बर्फ, अम्ल, लवण, पौधे, जानवर और तापमान में परिवर्तन सभी अपक्षय के कारक हैं। एक बार जब एक चट्टान टूट जाती है, तो कटाव नामक एक प्रक्रिया चट्टान और खनिज के टुकड़ों को दूर ले जाती है। पृथ्वी पर कोई भी



चट्टान अपक्षय और अपरदन की शक्तियों का विरोध करने के लिए पर्याप्त कठोर नहीं है। साथ में, इन प्रक्रियाओं ने अमेरिकी राज्य एरिज़ोना में ग्रैंड कैन्यन जैसे स्थलों को उकेरा। यह विशाल घाटी 446 किलोमीटर (277 मील) लंबी, 29 किलोमीटर (18 मील) चौड़ी और 1,600 मीटर (1 मील) गहरी है।

### अपक्षय के प्रकार

#### भौतिक या यांत्रिक अपक्षय-

इसके अंतर्गत चट्टानें टूटती हैं लेकिन इनके रासायनिक संरचना में कोई परिवर्तन नहीं होता। भौतिक अपक्षय में तापमान का परिवर्तन सर्वाधिक प्रभावशाली कारक होता है। तापमान में परिवर्तन के कारण चट्टानों के आयतन में परिवर्तन होता है। दिन के समय अत्यधिक तापमान के कारण चट्टानों के आयतन में प्रसार होता है जबकि रात्रि के समय निम्न ताप के कारण चट्टानों बड़े-बड़े टुकड़ों में विखंडित हो जाती है।

#### रासायनिक अपक्षय-

इसमें चट्टानों के विघटन के साथ-साथ उनकी रासायनिक संरचना में भी परिवर्तन होने लगता है। अधिकांश रासायनिक परिवर्तन जल की उपस्थिति में होता है। रासायनिक अपक्षय के अंतर्गत चट्टानों में उपस्थित जल वायुमंडल गैसों साथ रासायनिक प्रतिक्रिया करता है। जिससे कि आक्साइड

बाइकार्बोनेट तथा कार्बोनिक अम्लों की उत्पत्ति होती है। तथा चट्टानों में उपस्थित खनिज का घोलन, आक्सीडेशन, कार्बोनेशन, सिलिका का पृथक्करण व हाइड्रेशन संभव हो पाता है।

## मृदा परिच्छेदिका

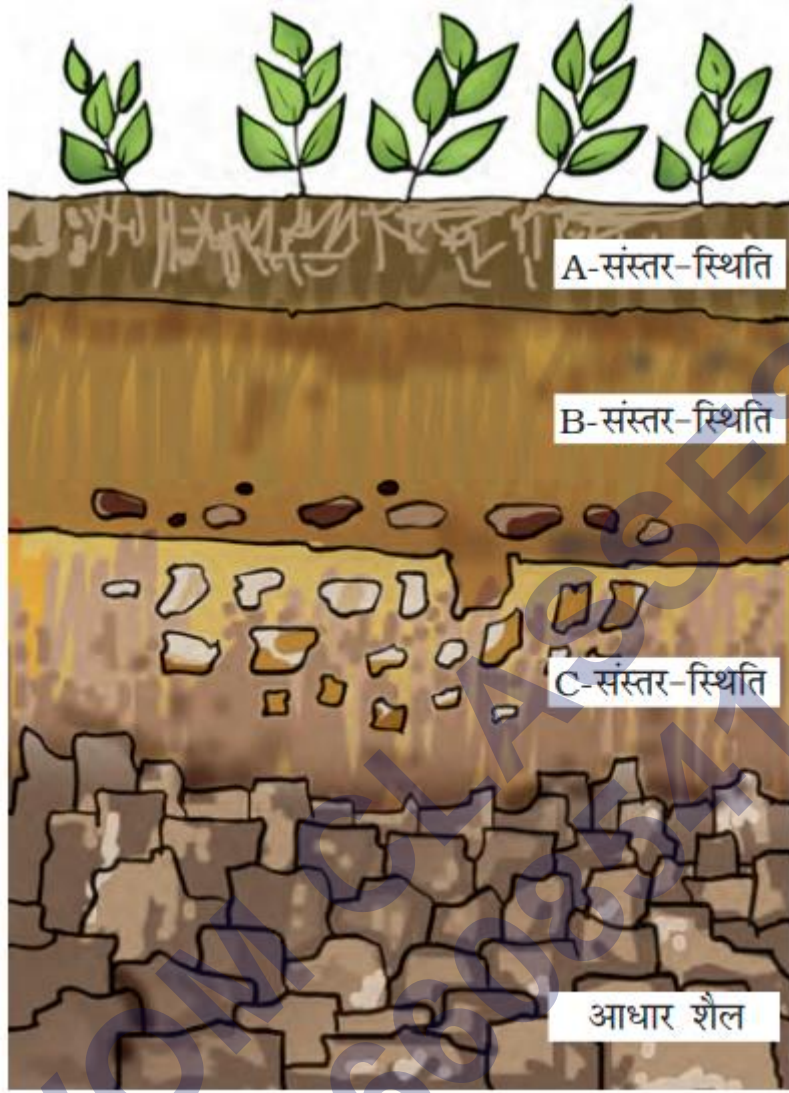
मिट्टी की पार्श्वीय (Lateral) कटान से देखे जाने वाला दृश्य मृदा की रूपरेखा बनाता है जिससे ठोस चट्टान के निर्माण में भाग लेने वाली परतों को देखा जा सकता है। मृदा के निर्माण की प्रक्रिया प्रत्यक्ष रूप से मिट्टी का विकास करती है। जैसे जैसे हम मिट्टी को गहराई में खो जाते जाते हैं मिट्टी के रंग में परिवर्तन होता जाता है ठीक इसी प्रकार चट्टानों के टुकड़ों के आकार में भी परिवर्तन होता जाता है। यह परिवर्तन देखने के लिए आप अपने बगीचे में गड्ढा खोदकर या किसी ऐसे स्थान पर जाकर देख सकते हैं जहां पर खुदाई का काम चल रहा हो। यहां पर आपको मिट्टी का परतदार ढांचा देखने को मिलेगा। मिट्टी के ऐसे दृश्य को मृदा परिच्छेदिका कहते हैं।

मिट्टी का खड़ा अंश जो उसकी विविध परतों दर्शाता है मृदा परिच्छेदिका कहलाता है।

मृदा की सामान्यतः तीन परतें होती हैं। प्रत्येक परत को संस्तर कहते हैं। इन तीनों परतों का विवरण निम्न है-

### (1) ऊपरी मृदा या अ-संस्तर-

मिट्टी की सबसे ऊपरी परत अ-संस्तर कहलाती है। इसे ऊपरी मृदा भी कहते हैं। यह प्रायः गहरे रंग की होती है। इतने पत्थर के बारीक कल होते हैं इसमें ह्यूमस प्रचुर मात्रा में होता है जो मृत पादप और जंतुओं के अपघटन से बनता है। यह मिट्टी को उपजाऊ बनाता है। पौधों को आवश्यक पोषक तत्व इसी तरह से प्राप्त होते हैं। यह कार्बोनिक पदार्थों से परिपूर्ण होती है तथा इसके अंदर पौधों की जड़ होती हैं और कई सूक्ष्मजीव भी इसी परत में रहते हैं। इस परत में मिट्टी मुलायम सरंध्र तथा अधिक पानी थामे रखने की क्षमता वाली होती है।



मृदा परिच्छेदिका

(2) **अवमृदा या ब-संस्तर** - ऊपरी मृदा के ठीक नीचे बी संस्थान परत होती है इसे अवमृदा कहते हैं। मिट्टी की यह परत ऊपरी मृदा से कठोर और अधिक सघन होती है। इसमें ऊपरी मृदा की तुलना में कम मात्रा में ह्यूमस और जैविक पदार्थ होते हैं किंतु इस परत में घुलनशील खनिज लवण तथा आयरन ऑक्साइड प्रचुर मात्रा में रहते हैं। इन खनिजों की उपस्थिति के कारण इसका रंग लाल या भूरा होता है। इसमें रेत पत्थर के चूर्ण और छोटे-छोटे टुकड़े होते हैं। इसी सतह में वर्षा का जल भी एकत्र होता है। कुछ वृक्षों की जड़े लंबी होने के कारण इस सतह तक पहुंच जाती है। इस सतह में कार्बनिक पदार्थों से कम मात्रा पाई जाती है अतः यह पौधों की वृद्धि के लिए उपयुक्त नहीं है।

(3) **पैतृक चट्टान या स-संस्तर** - यह मृदा की सबसे नीचे की परत होती है इसे पैतृक चट्टान या स-संस्तर कहते हैं। यह परत अवमृदा परत के ठीक नीचे होती है। इस परत में पत्थर के छोटे-छोटे

टुकड़े और दरार व सन्धियुक्त चट्टानें होती हैं। इसमें कार्बनिक पदार्थों का अभाव पाया जाता है, परन्तु कुछ खनिज इस परत में पाए जाते हैं। इस क्षेत्र में चट्टानों के टूटे हुए टुकड़े भूमि का निर्माण करते हैं।

(4) **बिस्तर चट्टान या आधार शैल** - पैतृक चट्टान या स-संस्तर के नीचे ठोस चट्टानों की एक मोटी सतह होती है इसे बिस्तर चट्टान या आधार शैल कहते हैं। इसमें छिद्र नहीं होते हैं। यहीं पर वर्षा का जल तथा जल आकर एकत्र होते हैं। यह भूमि की रूपरेखा का आधार है।

### मृदा के रासायनिक गुण

मृदा के रासायनिक गुणों को दो प्रकार में बाटा गया है:

#### (1) खनिज पदार्थ (Mineral Matter in Soil):

मिट्टी (Soil) में अनेक प्रकार के खनिज (Mineral) लवण घुलित अवस्था में पाये जाते हैं। जिनका अवशोषण (Absorption) पौधों की जड़ों (Roots) द्वारा किया जाता है। विभिन्न प्रकार के खनिज तत्वों (Mineral Elements) की मात्रा भिन्न होती है। मिट्टी (Soil) में घुले हुए कुछ खनिज (Minerals) तत्वों (Elements) में धनावेश (+ve Charge) होता है।

जैसे कैल्शियम (Ca), पोटैशियम (K), सोडियम (Na), मैग्नीशियम (Mg), आयरन (Fe), मोलीब्डेनम (Mo), जिंक (Zn), कॉपर (Cu), हाइड्रोजन (H) तथा अमोनिया (NH<sub>3</sub>), कुछ तत्वों (Elements) में ऋण आवेश (-ve Charge) होता है। जैसे नाइट्रेट (NO<sub>3</sub>), नाइट्राइट (NO<sub>2</sub>), क्लोराइड (Cl), बाइकार्बोनेट (HCO<sub>3</sub>), सल्फेट (SO<sub>4</sub>) तथा फॉस्फेट (PO<sub>4</sub>) आदि।

ये सभी तत्व पौधे की जड़ों (Roots) द्वारा सान्द्रता (Concentration) के अनुसार अवशोषित (Absorb) किये जाते हैं जो पौधे की वृद्धि के लिए आवश्यक होते हैं। कभी-कभी मिट्टी में लवणों की अधिक सान्द्रता (Concentration) होती है। ऐसी मिट्टी में लवणोद्भिद (Halophytes) पौधे उगते हैं।

#### (2) मृदा में कार्बनिक पदार्थ (Organic Matter in Soil):

मृदा (Soil) में 10% तक कार्बनिक पदार्थ (Organic Matter) पाये जाते हैं, जो पौधों के लिए अत्यंत उपयोगी होते हैं। कार्बनिक पदार्थ (Organic Matter) पौधों एवं अन्य जीवधारियों की

मृत्यु के पश्चात् जीवाणुओं (Bacteria) एवं कवकों (Fungi) द्वारा अपघटन किये जाने के फलस्वरूप प्राप्त होते हैं, जो मिट्टी में मिले रहते हैं।

इस प्रकार के बने हुए कार्बनिक पदार्थ ह्यूमस (Humus) का निर्माण करते हैं। इनके कारण मिट्टी (Soil) का रंग भूरा (Brown) हो जाता है। इसकी मात्रा शीर्ष मृदा (Top Soil) में अधिक होती है, जिसके कारण मिट्टी (Soil) के कणों (Particles) में अधिक जल धारण क्षमता (Water Holding Capacity) पायी जाती है।

### जटिल मृदा एवं इसके घटक

जटिल मृदा के विभिन्न घटक व गुण निम्नलिखित हैं:

#### (1) खनिज पदार्थ (Mineral Matter):

मृदा विज्ञान की अन्तराष्ट्रिय संस्था (International Society of Soil Science) के कणों (Particles) के परिमाण के आधार पर मृदा (Soil) को निम्न भागों में बाँटा गया है:

1. चिकनी मृदा (Clay Soil)- 0.002 मि. मी. से कम
2. गाद (Silt)- 0.02 मि. मी. से 0.002 मि. मी. से कम
3. बारीक बालू (Fine Sand)- 0.20 मि. मी. से 0.020 मि. मी. से कम
4. मोटी बालू (Coarse Sand)- 2.0 मि. मी. से 0.20 मि. मी. से कम
5. बारीक बजरी (Finel Gravel)- 5.0 मि. मी. से 2.00 मि. मी. से कम
6. बजरी (Gravel)- 5.0 मि. मी. से अधिक

#### (2) जीवाणु पदार्थ (Organic Matter):

जन्तुओं और पौधों की मृत्यु के बाद उनके कार्बनिक (Organic) पदार्थों का निम्नानुसार अपघटन होता है। जिससे करकट (Litter) बनता है। इसमें ताजे मृतक कार्बनिक पदार्थ (Fresh Dead

Organic Matters) होते हैं। इस करकट (Litter) के नीचे पिछली ऋतु के आंशिक रूप से अपघटित कार्बनिक पदार्थ पाये जाते हैं।

इसे आलेषन (Duff) कहते हैं। इसके अतिरिक्त सूक्ष्मजीवियों (Microbes) की विभिन्न क्रियाओं द्वारा करकट (Litter) एवं आलेषन (Duff) अन्त में गहरे रंग के बारीक एवं रवाहीन (Amorphous) कार्बनिक पदार्थ (Organic Matter) में परिवर्तित हो जाते हैं, जिसे ह्यूमस (Humus) कहते हैं।

### (3) मृदा जल (Soil Water):

यह स्वतंत्र जल होता है। जो धीरे बूंद-बूंद करके मृदा (Soil) में छनता रहता है और नीचे तल में जाकर एकत्रित हो जाता है। कोशिका जल मृदा (Soil) में पायी जाने वाली कैपिलरीज (Capillaries) में पाया जाता है। यह जल पादपों को प्राप्त होता है।

आर्द्रता जल मृदा कणों पर अधिशोषित (Absorbed) हो जाता है। इस जल को पादप नहीं कर सकते हैं। जल-वाष्प मृदीय अन्तर स्थानों में होता है। जल किसी भी जगह के पादप समूह (Plant-Group) के विकास में सहायक होता है। यह एक ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा मृदीय खनिज पदार्थ के रूप में आ जाते हैं और पादपों के प्राप्त होते हैं।

### (4) मृदा वायु (Soil Air):

मृदा (Soil) के कणों (Particles) के बीच वायु अवकाश (Air Spaces) पाये जाते हैं, जिनमें वायु (Air) उपस्थित रहती है। जड़ें (Roots) श्वसन क्रिया में इसी वायु (Air) को ग्रहण करती है। अर्थात् मिट्टी में वायु का उपस्थित होना बहुत महत्वपूर्ण होता है।

जड़ों (Roots) में श्वसन (Respiration) के साथ-साथ जल अवशोषण (Water Absorption) एवं खनिज तत्वों (Mineral Elements) का अवशोषण भी तेजी के साथ होता है। किन्तु जिन मुदाओं (Soils) में ऑक्सीजन (O<sub>2</sub>) की कमी होती है।



उनमें ये क्रियाएं बहुत धीमी होती हैं। मृदा (Soil) में कार्बनडाईऑक्साइड (CO<sub>2</sub>), का एकत्रित होना हानिकारक होता है। इन गैसों का उपस्थित होना मृदा (Soil) के गठन (Texture) पर निर्भर करता है।

जब मिट्टी में वायु की मात्रा कम होती है। तो वह मिट्टी जल संतृप्त (Saturated) हो जाती है। जिससे पौधों की जड़ों (Roots) पर बुरा प्रभाव पड़ता है और अंत में पौधे मर जाते हैं।

#### (5) मृदा घोल (Soil Solution):

मृदा घोल में मृदा (Soil) पानी में घुलकर धीरे-धीरे जड़ों द्वारा शोषित (Absorb) हो जाती है तथा जड़ों (Roots) को मिट्टी से जमा देती है।

#### (6) मृदा नमी (Soil Moisture):

पादप वर्षा मिट्टी (Plants Rain) का जल एवं ओस की बूँदें बहुत कम अवशोषित कर पाते हैं। पादप मुख्य रूप से जल अवशोषण मृदा से करते हैं।

#### मृदीय जल 6 प्रकार का होता है:

- (i) गुरुत्वाकर्षणीय जल (Gravitational Water),
- (ii) कोशिका जल (Capillary Water),
- (iii) आर्द्रत जल (Hygroscopic Water),
- (iv) रासायनिक या क्रिस्टलीय जल (Chemical or Combined Water),
- (v) जलवाष्प (Water Vapours),
- (vi) रन-ऑफ जल (Run-Off Water)।

#### (7) मृदा-स्पर्धा (Soil Reactions):

मृदा (Soil) अम्लीय (Acidic) क्षारीय या न्यूट्रल (Alka-Line or Neutral) हो सकती है। पादपों की वृद्धि एवं उत्पादकता मुख्य रूप से मृदा (Soil) की अम्लीयता (Acidity) पर आधारित होती है।

मृदा स्पर्धा (Soil Reactions) पानी के अवशोषण (Absorption) तथा खनिजों (Minerals) की प्राप्तता को प्रभावित करती है क्योंकि यह जड़ों की झिल्ली (Membrane) की पारगम्यता (Permeability) को प्रभावित करती है।

### (8) मृदीय खाद्य पदार्थ (Soil Nutrients):

पादपों के अकार्बनिक (Inorganic) भोजन का मुख्य स्रोत (Soil Nutrients) है। विभिन्न पादपों (Plants) की वृद्धि के लिए विभिन्न प्रकार के आयनों (Ions) की आवश्यकता होती है।

ह्यूमस जो कि जीवांशों के आंशिक विघटन (Partial Decomposition) से बनता है। मृदा (Soil) के कार्बनिक (Organic) एवं अकार्बनिक (Inorganic) पदार्थ दोनों का मुख्य स्रोत है। मृदा (Soil) का उपजाऊपन सीधा ह्यूमस की मात्रा पर आधारित होता है।

### (9) मृदीय-ताप (Soil-Temperature):

मृदीय ताप (Soil Temperature) के अन्य कारकों के साथ-साथ मृदा (Soil) के गुणों को प्रभावित करता है। कम तापक्रम पर जड़ों द्वारा पानी एवं खनिजों के अवशोषण की दर कम हो जाती है। मूलक्षति जाड़े के दिनों में कम ताप होने के कारण ही होती है।

अतः ठंडी मिट्टी (Cold Soil) कार्षिकी हो जाती है। मृदीय ताप सूर्य-रोशनी की तीव्रता (Intensity) एवं वायु-ताप के ताप से प्रभावित होता। इस के साथ ही साथ प्रकाश का समय (Duration) भी मृदीय ताप को प्रभावित करता है।

### मृदा में सूक्ष्म जीवों का महत्व

- मृदा में कार्बनिक पदार्थों का परिवर्तन एवं विघटन
- नाइट्रोजन स्थिरीकरण

- कार्बनिक पदार्थों का विघटन अनेक रूपों में, यथा खनिजीकरण, एमीनीकरण, अमोनीकरण, नाइट्रीकरण, सल्फर का ऑक्सीकरण, लोहे के रूपान्तरण, सूक्ष्म पोषक तत्वों का रूपान्तरण आदि।
- नाइट्रीकरण: अमोनिया के नाइट्रोजन का नाइट्रेट में रूपान्तरण नाइट्रीकरण कहलाता है।
- नाइट्रोसोमोनास नाइट्रोबैक्टर NH<sub>3</sub> NO<sub>2</sub> NO<sub>3</sub> अमोनिया नाइट्राइट नाइट्रेट
- कृषि नाइट्रोजन स्थिरीकरण: वायुमंडलीय मुक्त नाइट्रोजन को नाइट्रेट में परिवर्तित करने की क्रिया नाइट्रोजन स्थिरीकरण कहलाती है। नाइट्रोजन स्थिरीकरण दो तरह अर्थात् सहजीविता एवं असहजीविता से संभव है।
- असहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण: इस प्रकार का नाइट्रोजन स्थिरीकरण एजोटोबैक्टर एवं क्लोस्ट्रीडियम नामक असहजीवी जीवाणुओं द्वारा होता है।
- सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण: सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण राइजोबियम जीवाणुओं द्वारा किये जाते हैं। राइजोबियम जीवाणु निम्नलिखित हैं - राइजोबियम मेलिलोटी, आर. ट्राइफोली, आर लेग्यूमिनोसेरम आदि।
- कुछ सूक्ष्म जीवाणु एक ओर जहाँ नाइट्रोजन स्थिरीकरण जैसे महत्वपूर्ण कार्य करते हैं , वहीं दूसरी ओर कई सूक्ष्म जीवाणु विनाइट्रीकरण द्वारा नाइट्रेट को नाइट्रोजन में परिवर्तित भी कर देते हैं

विभिन्न फसलें				
फसल	उचित तापक्रम डिग्री से.ग्रे.	वार्षिक वर्षा सेमी.	मृदा	उत्पादन क्षेत्र
1. धान	20-35	100	भारी मृदा, सीवेज द्वारा जल की धारण शक्ति अच्छी हो अधिक	उत्तर प्रदेश (गोरखपुर वाराणसी, आजमगढ़, इलाहाबाद, लखनऊ मण्डल) मध्य प्रदेश, बिहार, पं. बंगाल, केरल, कर्नाटक एवं

			क्षति न हो तथा जल	महाराष्ट्र के तटीय भाग, तमिलनाडु आदि
2. ज्वार	22.5-35	40-60	हल्की मृदा (दोमट)	महाराष्ट्र, कर्नाटक, आन्ध्र प्रदेश, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, गुजरात, पं. मध्य प्रदेश।
3. बाजरा	25-35	30-50	बलुई दोमट	राजस्थान, महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात, उत्तर.प्रदेश. एवं तमिलनाडु।
4. मक्का	30-45	50-60	जीवांश युक्त अच्छे जल-निकास वाली दोमट मृदा	उत्तर प्रदेश. राजस्थान, बिहार, मध्य प्रदेश, पंजाब, गुजरात, जम्मू एवं कश्मीर।
5. गेहूँ	16-25	25-150	अच्छे जल निकास वाली उपजाऊ दोमट या चिकनी मिट्टी	पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, गुजरात, महाराष्ट्र, राजस्थान, बिहार।
6. चना	16-25	65-95	हल्की एल्युवियल मृदा, पानी धारण की अच्छी क्षमता, जल निकास की समुचित व्यवस्था	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, हरियाणा, पंजाब एवं बिहार।

7. अरहर	25.35 पाला सेप्रभावित	75-100	उचित जल निकास वाली उपजाऊ दोमट मृदा जिसका पी-एच मान उदासीन हो।	उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र आदि।
8. मूँगफली	22.5-30	60-130	बलुई दोमट मिट्टी या अच्छे जल	गुजरात, आन्ध्र प्रदेश, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, <sup>a</sup> कर्नाटक, उत्तर प्रदेश।
9. सरसो	16.25	30-75	मध्यम उपजाऊ, उदासीन अथवा हल्की क्षारीय दोमट मिट्टी	राजस्थान, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, मध्य प्रदेश।
10. कपास	30-40	75-120	अच्छे जल निकास वाली उपजाऊ काली मिट्टी	महाराष्ट्र, गुजरात, पं. मध्य प्रदेश, कर्नाटक, राजस्थान, पंजाब, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, तमिलनाडु।
11. जूट	25-32.5	100-150	रेतीली दोमट मिट्टी	पं. बंगाल, बिहार, असम, उड़ीसा, उत्तर प्रदेश।
12. गन्ना	20-35	60-250	अच्छी जल निकास वाली उपजाऊ भारी मिट्टी	उत्तर प्रदेश, बिहार, हरियाणा, पंजाब एवं महाराष्ट्र।

13. आलू	15-30 ओला और पाला हानिकार क	50-120	उचित जल निकास वाली उपजाऊ, जीवां श युक्त रेतीली दोमट मिट्टी	उत्तर प्रदेश, असम, बिहार, उड़ीसा।
14. तम्बा कू	8°-30°	50-100	उचित जल निकास वाली भारी मृदा पाला	उपजाऊ, कम जैविक पदार्थयुक्त, आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक, गुजरात एवं बिहार, हरियाणा।

### मृदा प्रदूषण (Soil Pollution)

ऐसा कोई भी पदार्थ जो मिट्टी की उर्वरता या उसकी गुणवत्ता को कम या नष्ट कर देता है मृदा प्रदूषक कहलाता है।

मृदा प्रदूषण उपजाऊ भूमि की मिट्टी का प्रदूषण है जो कि धीरे-धीरे उर्वरक और औद्योगिकीकरण के उपयोग के कारण दिन-प्रतिदिन बढ़ रहा है। आधुनिक समय में पूरी मानव बिरादरी के लिए मृदा प्रदूषण एक बड़ी चुनौती बन गया है। स्वस्थ जीवन को बनाए रखने के लिए मिट्टी सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है। जहाँ यह कई छोटे-छोटे जानवरों का घर है वहीं यह पौधों का जीवन भी है। मिट्टी का मनुष्यों द्वारा जीवन चक्र को बनाए रखने के लिए विभिन्न फसलों के उत्पादन के लिए भी उपयोग किया जाता है।



हालांकि मानव आबादी में वृद्धि से जीवन को आराम से जीने के लिए फसलों के उत्पादन और अन्य तकनीकी संसाधनों की आवश्यकता बढ़ जाती है। कई अत्यधिक प्रभावी उर्वरक बाजार में उपलब्ध हैं जो फसल उत्पादन को बेहतर बनाने के लिए अपने आप को सर्वश्रेष्ठ बताते हैं लेकिन फसल पर इसका छिड़काव करते ही पूरा उर्वर मिट्टी को खराब करते हुए प्रदूषण फैला देता हैं।

### मृदा प्रदूषण और इसके प्रभाव:

मृदा प्रदूषण हम सबके साथ साथ पौधों और जंतुओं को भी प्रभावित कर सकता है। हालांकि, आम तौर पर बच्चे अधिक अतिसंवेदनशील / कोमल होते हैं। इसका यह कारण है की बच्चे विभिन्न प्रदूषकों के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं और उदाहरण के तौर पर, मैदान में नियमित रूप से खेलने के कारण वे मिट्टी के निकट संपर्क में आ सकते हैं। इसलिए, वयस्कों की तुलना में बच्चों के लिए मृदा प्रदूषण हमेशा अधिक जोखिम से भरा होता है। जबकि कोई भी मृदा प्रदूषण से प्रभावित हो सकता है, मृदा प्रदूषण का प्रभाव आयु, सामान्य स्वास्थ्य की स्थिति, और अन्य कारणों पर भी आधारित हो सकता है।

**1. मनुष्यों के स्वास्थ्य पर प्रभाव:** यह ध्यान में रखते हुये कि किस प्रकार से मिट्टी प्रदूषण लोगों को बीमार करने का एक बहुत बड़ा कारण है, हमें खुद को बहुत सतर्क रखना होगा। प्रदूषित मिट्टी

मे पैदा होने वाली फसले और पौधे अधिक प्रदूषण को अवशोषित करते हैं और फिर इसे मानव जाति को स्थानांतरित कर देते हैं। इसके परिणाम स्वरूप छोटे और भयंकर रोगों में अचानक वृद्धि हो सकती है।

**2. पौधों के विकास पर प्रभाव:** मिट्टी के व्यापक प्रदूषण के कारण किसी भी प्रणाली का पारिस्थितिक संतुलन प्रभावित हो जाता है। जब अल्प समय में मिट्टी के रसायन मौलिक रूप से परिवर्तित होते हैं तो अधिकांश पौधे अनुकूलन में असमर्थ रहते हैं। कवक और जीवाणु मिट्टी में पाये जाते हैं जो इसे क्षरण होने से पूर्व एक साथ बाधे रहते हैं, जिससे मृदा अपरदन की एक अन्य समस्या उत्पन्न होती है।

मृदा की उत्पादकता धीरे धीरे कम होने के कारण कृषि के लिए भूमि अनुपयुक्त होने लगती है, और किसी स्थानीय पौधे की वृद्धि होने लगती है। मृदा प्रदूषण के कारण जमीन का एक विशाल हिस्सा स्वास्थ्य के लिए खतरनाक है। अवांछित रेगिस्तान जो इसके मूल वनस्पति की वृद्धि के लिए उपयुक्त है, इस प्रकार की भूमि जीवन के अधिकांश रूपों को समर्थन नहीं कर सकती।

**3. मिट्टी की उर्वरता में कमी:** मिट्टी में उपस्थित जहरीले रसायन मिट्टी की उर्वरता/उत्पादकता को कम कर सकते हैं और इसलिए मिट्टी की उपज में भी कमी हो सकती है। दूषित मिट्टी का प्रयोग फलों और सब्जियों के उत्पादन के लिए किया जाता है जिसमें पोषक तत्वों की कमी हो सकती है और कुछ जहरीले पदार्थ भी शामिल हो सकते हैं जिसके कारण इसका उपभोग करने वाले लोगों को गंभीर स्वास्थ्य की समस्या हो सकती है।

**4. विषाक्त धूल:** भरावक्षेत्रों से उत्सर्जित होने वाली विषाक्त और अशुद्ध / बदबूदार गैसों पर्यावरण को प्रदूषित करती है और इसके कारण कुछ लोगों के स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ता है। अप्रिय गंध लोगों के लिए असुविधा का कारण बनती है।



## NCERT SOLUTIONS

## प्रश्न (पृष्ठ संख्या 110-112)

प्रश्न 1. और 2. में सबसे उपयुक्त उत्तर को चिन्हित करें।

प्रश्न 1 शैल कणों के अतिरिक्त, मृदा में होते हैं

- a. वायु और जल
- b. जल और पादप
- c. खनिज, जैव पदार्थ, वायु और जल
- d. जल, वायु और पादप

उत्तर- c खनिज, जैव पदार्थ, वायु और जल

प्रश्न 2 जल धरण क्षमता सबसे अधिक होती है

- a. बलुई मृदा में
- b. मृण्मय मृदा में
- c. दुमटी मृदा में
- d. बालू और दुमट के मिश्रण में

उत्तर- b मृण्मय मृदा में

प्रश्न 3 कॉलम A में दी गई वस्तुओं का कॉलम B में दिए गुणों से मिलान कीजिए-

कॉलम A	कॉलम B
(क) जीवों को आवास देने वाली	(i) बड़े कण
(ख) मृदा की ऊपरी परत	(ii) सभी प्रकार की मृदा
(ग) बलुई मृदा	(iii) गहरे रंग की
(घ) मृदा की मध्य परत	(iv) सघन छोटे कण
(च) मृण्मय मृदा	(v) ह्यूमस को कम मात्रा

उत्तर-

कॉलम A	कॉलम B
(क) जीवों को आवास देने वाली	(ii) सभी प्रकार की मृदा
(ख) मृदा की ऊपरी परत	(iii) गहरे रंग की
(ग) बलुई मृदा	(i) बड़े कण
(घ) मृदा की मध्य परत	(v) ह्यूमस को कम मात्रा
(च) मृण्मय मृदा	(iv) सघन छोटे कण

प्रश्न 4 समझाइए कि मृदा कैसे बनती है?

उत्तर- पवन, जल और जलवायु की क्रिया से चट्टानों के टूटने पर मृदा का निर्माण होता है। इस प्रक्रिया को अपक्षय कहा जाता है और पृथ्वी की सतह पर कार्बनिक पदार्थों के अपघटन द्वारा ह्यूमस का निर्माण होता है जो मृदा को उपजाऊ बनाते हैं।

प्रश्न 5 मृण्मय मृदा किस प्रकार फसलों के लिए उपयोगी है?

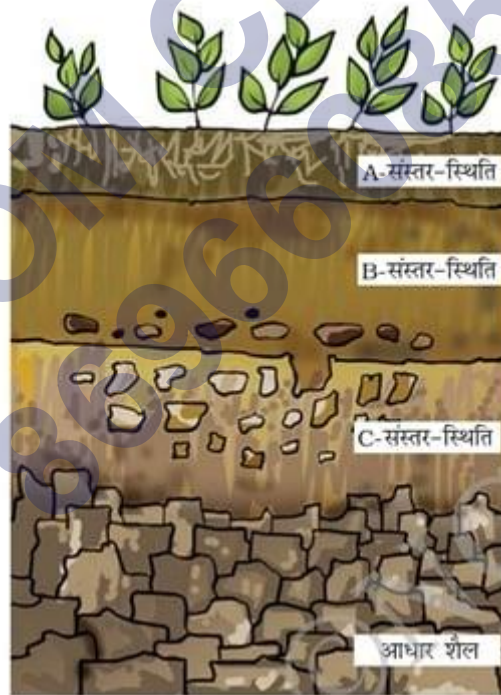
उत्तर- मृण्मय मृदा में जल धारण करने की क्षमता अच्छी होती है, इसलिए यह मृदा गेहूँ एवं चने जैसी फसलों की खेती के लिए उपयोगी होती है।

प्रश्न 6 मृण्मय मृदा और बलुई मृदा के बीच अंतर बताइए।

उत्तर- मृण्मय मृदा: → छोटे कणों की मात्रा ज्यादा है। → कण कसकर जुड़े हैं। → अधिक जल धारण कर सकते हैं → इनका वजन ज्यादा होता है। → ह्यूमस की मात्रा ज्यादा होती है बलुई मृदा : → बड़े कणों की मात्रा ज्यादा है। → कण ढीली तरह से जुड़े हैं। → कम जल धारण करते हैं। → इनका वजन कम होता है। → ह्यूमस की मात्रा कम होती है।

प्रश्न 7 मृदा की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए और विभिन्न परतों को नामांकित कीजिए।

उत्तर- मृदा की अनुप्रस्थ काट का चित्र



प्रश्न 8 रजिया ने खेत में अंतःस्रवण की दर से संबंधित एक प्रयोग किया। उसने देखा कि उसके द्वारा लिए गए मृदा के नमूने में से 200 mL जल को अंतःस्रवण करने में 40 मिनट लगे। अंतःस्रवण दर परिकल्पित कीजिए।

उत्तर- दिए हुए पानी की मात्रा = 200 mL अंतःस्रवण का समय = 40 मिनट अंतःस्रवण की दर = पानी की मात्रा/ अंतःस्रवण का समय = 200 mL/40 मिनट = 5mL/ मिनट

प्रश्न 9 समझाइए कि मृदा प्रदूषण और मृदा अपरदन को किस प्रकार रोका जा सकता है।

उत्तर-

a. मृदा प्रदूषण रोकने के उपाय:

- मृदा में प्रदूषक जैसे प्लास्टिक की वस्तुएँ न मिलने दे ।
- मृदा में जहरीलें पदार्थ मिलने से रोके।

b. मृदा अपरदन रोकने के उपाय:

- अधिक से अधिक पेड़ - पौधे लगाना चाहिए।
- वनों की कटाई को रोकना चाहिए।
- हरित क्षेत्र को बढ़ाना चाहिए।

प्रश्न 10 निम्नलिखित वर्ग पहेली को दिए गए संकेतों की सहायता से हल कीजिए

1						2		
		3						
					4			
5								6
					7			
8								
9					10			

सीधे

1. इसके बने थैलों के अपशिष्ट से मृदा का प्रदूषण होता है।
2. इसे प्रकार की मृदा में सूक्ष्म कणों का अनुपात अपेक्षाकृत अधिक होता है।

4. इस प्रकार की मृदा में सूक्ष्म तथा बड़े करणों की मात्रा लगभग समान होती है।
5. मृदा परिच्छेदिका की परत।
8. वनस्पति न होने पर यह मृदा को उड़ा ले जाती है।
9. इस प्रकार की मृदा सुवातित एवं शुष्क होती है।
10. किसी मृदा द्वारा पानी को रोकने की क्षमता।

ऊपर से नीचे

2. भूमि की ऊपरी परत, जो पौधों को आधार प्रदान करती है,
3. पवन तथा प्रवाही जल के कारण मृदा पर प्रभाव
6. मृदा में जल के अवशोषण की प्रक्रिया
7. किसी स्थान की मृदा की काट परिच्छेदिका

उत्तर-

1 पाँ	लि	थी	न		2 मृ	णम	य
					दा		
		3 अ					
		र		4 दु	म	टी	
5 म	ध्य	प	र	त			6 ज
		द			7 सं		ल
8 प	व	न			स्त		धा
					र		र
9 ब	लु	ई		10 अं	तः	स्र	व ण