

७. मृदा



थोडे आठवूया.

- मृदेत असणारे विविध घटक कोणते ?
- मृदानिर्मितीसाठी अजैविक घटक कोठून येतात ?
- मृदेमधील विविधता कशामुळे निर्माण होते ?

वरील प्रश्नांच्या आधारे मृदेबद्दलची काही माहिती व वैशिष्ट्ये लक्षात आली असतील. आता आपण मृदेची सविस्तर ओळख करून घेऊया.

मृदेच्या निर्मितीमध्ये **मूळ खडक**, प्रादेशिक हवामान, जैविक घटक, जमिनीचा उतार व कालावधी हे घटक विचारात घेतले जातात. या सर्व घटकांच्या एकत्रित परिणामातून मृदानिर्मिती होते.

मृदानिर्मितीसाठी आवश्यक घटक :

मूळ खडक : प्रदेशातील मूळ खडक हा मृदानिर्मितीचा महत्त्वाचा घटक असतो. प्रदेशाच्या हवामानानुसार आणि खडकाच्या काठिण्यानुसार मूळ खडकाचे विदारण होते. त्यामुळे मूळ खडकाचा भुगा होऊन मृदा तयार होते. उदा., महाराष्ट्रातील दख्खनच्या पठारावर असलेल्या बेसाल्ट या मूळ खडकाचे विदारण होऊन काळी मृदा तयार होते. या मृदेला 'रेगूर मृदा' असे म्हणतात. दक्षिण भारतातील ग्रेनाईट व नीस या मूळ खडकांपासून 'तांबडी मृदा' तयार होते.

प्रादेशिक हवामान : मृदानिर्मितीसाठीचा आवश्यक असणारा हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. मूळ खडकाचे विदारण (अपक्षय) होणे, हा मृदानिर्मितीतील पहिला टप्पा असतो. विदारण प्रक्रिया ही प्रदेशाच्या हवामानावर ठरते. प्रदेशाचे हवामान विदारण प्रक्रियेची तीव्रता ठरवते. एकाच मूळ खडकापासून वेगवेगळ्या प्रकारची मृदा हवामानातील फरकामुळे तयार झालेली पाहायला मिळते. उदा., सह्याद्रीच्या पश्चिम भागात हवामान दमट आहे. तेथे बेसाल्ट या खडकाचे **अपक्षालन** (Leaching) होऊन जांभी मृदा तयार होते. हा मृदेचा प्रकार दख्खनच्या पठारावर कोरड्या हवामानामुळे निर्माण होणाऱ्या रेगूर मृदेपेक्षा वेगळा आहे.

जैविक घटक : खडकांचे विदारण होऊन त्याचा

भुगा तयार होतो; परंतु हा भुगा म्हणजे मृदा नव्हे. मृदेमध्ये खडकाच्या भुग्याशिवाय जैविक पदार्थ मिसळले जाणे आवश्यक असते. हे जैविक पदार्थ प्रदेशातील वनस्पती व प्राणी यांच्या विघटनातून मृदेत मिसळतात. वनस्पतींची मुळे, पालापाचोळा, प्राण्यांचे मृतावशेष इत्यादी घटक पाण्यामुळे कुजतात, तसेच त्यांचे विविध जीवांमार्फत विघटन होते. उदा., गांडूळ, सहस्रपाद (पैसा किडा) वाळवी, गोम, मुंग्या इत्यादी. अशा विघटित झालेल्या जैविक पदार्थास '**ह्युमस**' (Humus) असे म्हणतात. मृदेमध्ये ह्युमसचे प्रमाण अधिक असेल, तर मृदा सुपीक असते.

अनेक जीवांमार्फत विघटनाची प्रक्रिया होत असते. त्यामुळेच अलीकडे गांडूळखतनिर्मितीचे प्रयोग मोठ्या प्रमाणात केले जात आहेत. गांडूळखत किंवा कंपोस्ट खतनिर्मितीची प्रक्रिया समजून घ्या. खतनिर्मितीच्या प्रक्रियेला काही कालावधी लागतो व त्याला काही आवश्यक घटकही लागतात. उदा., ओला कचरा, पाणी, उष्णता इत्यादी.

कालावधी : मृदानिर्मिती ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. या प्रक्रियेमध्ये मूळ खडकाचे विदारण, हवामान व जैविक घटक या सर्व बाबींचा समावेश होतो. ही प्रक्रिया मंद गतीने होत असल्यामुळे मृदानिर्मितीचा कालावधी मोठा असतो. उच्च दर्जाच्या मृदेचा २.५ सेंमीचा थर निर्माण होण्यासाठी हजारो वर्षांचा कालावधी लागतो. यावरून मृदा अनमोल असते, हे लक्षात घ्या. जास्त तापमान व जास्त पाऊस असलेल्या प्रदेशात मृदानिर्मितीची प्रक्रिया जलद होत असते. त्यामानाने कमी तापमान व कमी पाऊस असलेल्या प्रदेशात मृदानिर्मितीसाठीचा प्रक्रिया कालावधी जास्त लागतो.

निसर्गाकडून मिळालेली 'मृदा' एक साधन म्हणून मनुष्य वापरतो. याचा प्रामुख्याने शेतीसाठी वापर केला जातो. कित्येकदा जास्त उत्पादन मिळवण्यासाठी शेतात अनेक प्रकारची रासायनिक खते, कीटकनाशके यांचा वापर केला जातो, त्यामुळे मृदेची गुणवत्ता कमी होते.



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

मृदा म्हणजे माती नव्हे : अपक्षय झालेल्या खडकांचा भुगा, अर्धवट किंवा पूर्णपणे कुजलेले सेंद्रिय पदार्थ व असंख्य सूक्ष्मजीव मृदेमध्ये असतात. मृदेत जैविक आणि अजैविक घटकांमध्ये सातत्याने आंतरक्रिया घडत असतात. वनस्पतींच्या वाढीस आवश्यक असणारी पोषक द्रव्ये त्यांना मृदेमधून मिळतात. मृदा ही एक परिपूर्ण परिसंस्था आहे. याउलट माती हा एक पदार्थ आहे.

थोडक्यात काय, तर कुंभार वापरतो ती माती आणि शेतकरी वापरतो ती मृदा. शेतकरी मृदा परिसंस्थेचा वापर करतो, तर कुंभार माती या पदार्थाचा वापर करतो, हे लक्षात घ्या.



करून पहा.



आकृती ७.१ : मृदेचा प्रयोग

- ❖ सारख्या आकाराच्या तीन कुंड्या घ्या.
- ❖ एक कुंडी रिकामी घ्या. दुसऱ्या कुंडीच्या तळाचे छिद्र बंद करून त्यात फक्त पाणी भरा आणि तिसऱ्या कुंडीत मृदा भरा.
- ❖ तीनही कुंड्यांत कोणत्याही 'बिया' टाका. (उदा., हळीव, वाटाणे, चवळी, मूग, मेथी, गहू, धणे इत्यादी.)
- ❖ तीनही कुंड्या उन्हात ठेवा आणि त्यांतील रिकाम्या व मृदा भरलेल्या कुंड्यांत चार-पाच दिवस थोडे थोडे पाणी टाका. निरीक्षण करा.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- रिकाम्या कुंडीतील व फक्त पाणी असलेल्या कुंडीतील बियांचे काय झाले?
- मृदा असलेल्या कुंडीतील बियांचे काय झाले?
- यावरून तुम्ही काय अनुमान काढाल?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीतील महत्त्वाचा घटक म्हणजे 'वनस्पती' होय. या वनस्पतींची निर्मिती, वाढ आणि आधार म्हणून, मृदेचे असाधारण महत्त्व आहे. ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा आहे, तेथे वनस्पती जीवन मोठ्या प्रमाणात समृद्ध झालेले असते. उदा., विषुववृत्तीय प्रदेश. ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा नसते, तेथे वनस्पतीची वाढ कमी होते. उदा., वाळवंटी प्रदेश. मृदेची कमतरता असते, तेथे वनस्पती जीवनाचा अभाव आढळतो. उदा., ध्रुवीय प्रदेश.

केवळ योग्य हवामान, भरपूर पाणी आणि सूर्यप्रकाश असल्याने वनस्पती जीवन समृद्ध होऊ शकत नाही. वनस्पतींच्या योग्य वाढीसाठी सुपीक मृदा महत्त्वाची असते.



जरा विचार करा !

- विषुववृत्तीय प्रदेशांत सुपीक मृदा का आढळते?
- वाळवंटी प्रदेशात वनस्पती तुरळक का आढळतात?

जमिनीत बी टाकल्याने पीक येते, हे मानवाला समजल्याने त्याने मृदेचा वापर करायला सुरुवात केली. हळूहळू त्याच्या हे लक्षात आले, की नदीकाठच्या सुपीक मृदेत पीक जास्त चांगले येते. मग मानव नदीकाठच्या प्रदेशात समूहाने राहू लागला. त्यामुळे नदीकाठी मानवाच्या प्राचीन संस्कृतींचा उदय झाला. उदा., सिंधू-हडप्पा संस्कृती.

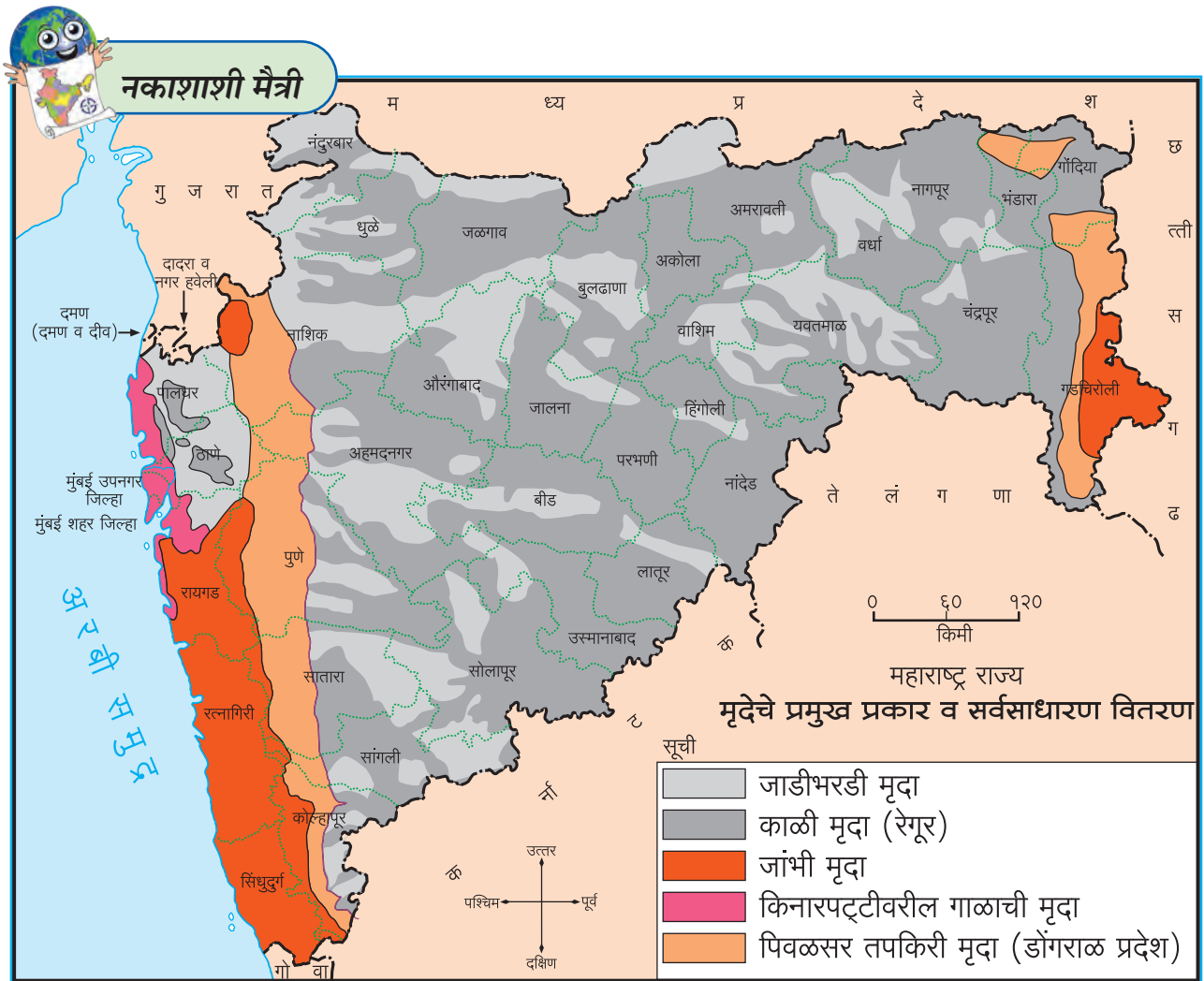
मोठ्या प्रमाणात वाढणाऱ्या लोकसंख्येसाठी मानव शेतीमधून अन्नधान्य मिळवू लागला. शेती व त्यातील पिकांचे उत्पादन हे मुख्यत्वेकरून पाण्याची उपलब्धता व प्रदेशातील मृदेवर आधारित असते, हे त्याच्या लक्षात

आले. सुपीक मृदेच्या शोधात व तेथे स्थायिक होण्यास मानवी समूहांत स्पर्धा होऊ लागली. त्यानंतर पीक भरघोस येण्यासाठी मृदेची प्रत वाढवण्याचे विविध प्रयत्न मानव करू लागला. त्यासाठी विविध प्रकारची खते तो वापरू लागला. त्यामुळे शेतीच्या उत्पादनात विक्रमी वाढ झाली.

मृदेच्या प्रकारानुसार अन्नधान्य, फुले, फळे इत्यादी उत्पादने घेतली जातात. महाराष्ट्रातील दख्खन पठारावरील रेगूर मृदेत प्रामुख्याने ज्वारी, बाजरीसारख्या धान्य पिकांचे उत्पादन होते; तर कोकण, केरळ, तमिळनाडू, कर्नाटक या प्रदेशांतील मृदेत तांदळाचे (धान) उत्पादन होते. मध्यप्रदेशातील पाण्याचा निचरा होणाऱ्या मृदेत 'बटाटा' या पिकाचे उत्पादन होते. स्थानिक उत्पादनांनुसार तेथील मानवाचा आहार निश्चित होतो.

ज्या प्रदेशांत शेतीयोग्य मृदा नाही, त्यांना आजूबाजूच्या प्रदेशातून धान्य आयात करून त्यांची गरज भागवावी लागते. उदा., सौदी अरेबिया, कतार, ओमान, इत्यादी देश त्यांच्या गरजा चीन, भारत, अमेरिका या देशांतून माल आयात करून भागवतात.

ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा असते, त्या प्रदेशात अन्नधान्याची स्वयंपूर्णता दिसते, त्यामुळेच अशा प्रदेशात लोकवस्ती केंद्रित झालेली आढळते. अशा प्रदेशात शेती उत्पादनावर आधारित उद्योगधंदे विकसित होतात. उदा., ऊस उत्पादन क्षेत्रात साखर कारखाने, फलोत्पादन क्षेत्रात फळे प्रक्रिया उद्योग इत्यादी. अशा प्रदेशांचा पुढे विकास झालेला दिसून येतो.



आकृती ७.२ : महाराष्ट्र-मृदेचे प्रकार व सर्वसाधारण वितरण

आकृती ७.२ मधील नकाशाचे निरीक्षण करून पुढील प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- कोणत्या प्रकारच्या मृदेने महाराष्ट्रातील सर्वात जास्त भूभाग व्यापला आहे?
- जांभी मृदा कोणकोणत्या भागांत आढळते?
- महाराष्ट्रातील नदीखोऱ्यांत कोणती मृदा आढळते?
- सह्याद्री पर्वताच्या भागात असलेली मृदा कोणती?
- गाळाची मृदा कोणत्या प्रदेशात आढळते?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुम्ही महाराष्ट्रातील मृदेचे प्रमुख प्रकार अभ्यासले. मृदेचा रंग, पोत, घडण प्रक्रिया, थरांची जाडी इत्यादींच्या आधारे राज्यातील मृदेचे पाच प्रमुख प्रकार करता येतात.

जाडीभरडी मृदा : विदारण क्रिया व कमी पाऊस याच्या परिणामातून हा मृदा प्रकार तयार होतो. पठाराच्या पश्चिम भागात घाट माथ्यावर ही मृदा आढळते. उदा., अजंठा, बालाघाट व महादेव डोंगर. या मृदेत ह्युमसचे प्रमाण नगण्य असते.

काळी मृदा : रेगूर किंवा काळी कापसाची मृदा या नावाने देखील ही मृदा प्रसिद्ध आहे. मध्यम पावसाच्या प्रदेशात ही मृदा आढळते. नद्यांच्या खोऱ्यांमधील गाळाची मैदाने व दऱ्यांच्या भागात ही मृदा आढळते. दख्खन पठारावर पश्चिम भागात अति काळी तर पूर्वभागात (विदर्भ) मध्यम काळी अशा दोन प्रकारात ही मृदा आढळते. दिसायला काळी असली तरीही या मृदेत जैविक घटकांचे प्रमाण कमी असते.

जांभी मृदा : सह्याद्रीच्या पश्चिमेस कोकण किनारपट्टीत व पूर्व विदर्भात या मृदेचा विस्तार आढळतो. अति पावसाच्या प्रदेशात खडकांचे झालेले विदारण मोठ्या प्रमाणात वाहून जाते. त्यामुळे मूळ खडक उघडा पडतो. खडकातील लोहाचा वातावरणातील प्राणवायूशी संयोग घडून रासायनिक क्रिया घडते. त्यातून ही मृदा निर्माण होते. या मृदेचा रंग तांबडा असतो.

किनारपट्टीवरील गाळाची मृदा : कोकणातील बहुतांश नद्या लांबीला कमी परंतु अतिवेगाने वाहतात. त्यामुळे त्यांनी वाहून आणलेला गाळ नदीच्या मुखाशी साचतो.

पश्चिम किनाऱ्यावर नद्यांच्या मुखाशी ही मृदा निर्माण झाली आहे. उदा., धरमतर, पनवेल इत्यादी परिसर.

पिवळसर तपकिरी मृदा : अतिरिक्त पावसाच्या प्रदेशात ही मृदा आढळते. ही मृदा फारशी सुपीक नसते. त्यामुळे शेतीसाठी या मृदेचा उपयोग कमी होतो. चंद्रपूर, भंडाऱ्याचा पूर्वभाग व सह्याद्री पर्वतीय भागात ही मृदा प्रामुख्याने आढळते.

मृदा प्रकार व त्यांचे वितरण पाहता असे लक्षात येते की, राज्यातील हवामान, मूळ खडक व कालावधी यांचा प्रभाव मृदा निर्मितीवर पडताना दिसतो.



करून पहा.

- ❖ मातीच्या दोन टेकड्या तयार करा.
 - ❖ त्यांतील एका टेकडीवर गहू किंवा कोणतेही रोपे उगवेल असे 'बी' टाका.
 - ❖ चार-पाच दिवस त्या टेकडीवर थोडे-थोडे पाणी टाका.
 - ❖ रोपे उगवल्यानंतर पाच-सहा दिवसांनी दोन्ही टेकड्यांवर झारीने पाणी टाका व निरीक्षण करा.
- (आकृती ७.३ पहा.)

(शिक्षकांसाठी सूचना : पाठ सुरू होण्यापूर्वी किमान दहा दिवस अगोदर ही कृती सुरू करावी. रोपे पुरेशी उगवल्यावर पाठाचा हा भाग सुरू करावा.)



आकृती ७.३ : टेकडीचा प्रयोग

मृदा-धूप व अवनती :

वारा व पाणी यांमुळे मृदेचा थर वाहून जातो, म्हणजे मृदेची धूप होते. वाहते पाणी, हवामान आणि प्राकृतिक रचनेतील विविधता यांमुळे मृदेची धूप होते. मृदेची जशी धूप होते तसेच काही कारणांनी मृदेचे आरोग्य बिघडते. यास 'मृदेची अवनती होणे' असे म्हणतात. शेतीतून अधिक उत्पादन मिळवण्यासाठी रासायनिक खते, जंतुनाशके, तणनाशके इत्यादींचा वापर केला जातो. रसायने आणि खतांच्या अशा अतिरेकी वापरामुळेही मृदेची अवनती घडून येते.

अतिरिक्त जलसिंचनामुळे जमिनीतील क्षार वर येतात व जमीन खारपट बनते. रासायनिक द्रव्यांच्या अतिवापरांमुळे ती द्रव्ये मृदेत वर्षानुवर्षे तशीच राहतात; पण त्यामुळे मृदेतील सूक्ष्मजीव नाहीसे होण्याचा धोका असतो. मृदेतील ह्युमसचे प्रमाणदेखील कमी होत जाते व वनस्पतींना आवश्यक पोषक द्रव्ये मृदेतून मिळनाशी होतात. मृदेचा सामू (pH Value) बिघडला असल्यास मृदेचे आरोग्य बिघडले, असे समजतात.



आकृती ७.४ (अ) : मृदेची अवनती



माहीत आहे का तुम्हांला ?

भौगोलिक मानांकन (Geographic Indication)

: कोणत्याही मृदेमध्ये विशिष्ट पीक उत्तम प्रतीचे येते. त्यामुळे ते उत्पादन त्या प्रदेशाचे खास वैशिष्ट्य

असते. अशा पिकांना जागतिक भौगोलिक मानांकन दिले जाते. उदा., सिंधुदुर्ग जिल्ह्यातील हापूस आंबा, बीड जिल्ह्यातील सीताफळ, नागपूरची संत्री इत्यादी.



आकृती ७.४ (ब) : मृदेची धूप



आकृती ७.४ (क) : मृदेची धूप

मृदा संधारण :

मृदेचे महत्त्व लक्षात घेता, तिचे संधारण करणे महत्त्वाचे आहे. शेतातील सुपीक मृदा पावसाच्या पाण्यासोबत वाहून जाऊ नये, म्हणून शेतांना बांधबंदिस्ती करतात. बांधावर योग्य प्रमाणात झुडपांची लागवड करणे, शेतात जास्त उताराच्या भागावर दगडांच्या साहाय्याने बांध घालणे, अशी कामे मृदा संधारण विभागातर्फे केली जातात.

वृक्ष लागवड केल्याने वाऱ्याच्या वेगावरही नियंत्रण आणता येते. वाऱ्यामुळे होणारी मृदेची धूप त्यामुळे

थांबते. वनस्पतींची मुळे माती धरून ठेवतात, त्यामुळेही मृदेची धूप थांबते. मृदा संधारणामध्ये उतार असलेल्या जमिनीवर सलग **समतल चर** खोदले जातात. असे चर वेगवेगळ्या उंचीवर खणल्यामुळे उतारावरून येणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होतो, त्यामुळे होणारी झीज थांबते. तसेच या चरांमुळे थांबलेले पाणी जमिनीत मुरण्यास मदत होते. आकृती ७.५ मधील विविध उपायांची चित्रे पहा.

महाराष्ट्र शासनाने **पाणलोट क्षेत्र** विकास अंतर्गत ग्रामीण भागात शेतात उताराच्या दिशेने बांधबंदिस्ती करणे, हा कार्यक्रम राबवला आहे; त्यामुळे 'पाणी अडवा-पाणी जिरवा' ही योजना यशस्वी झाली. पर्यायाने भूजल पातळी वाढवण्याच्या प्रयत्नाबरोबरच मृदेची धूप होणेही कमी झाले आहे. शासनाने जलयुक्त शिवार ही योजना अलीकडेच सुरू केली; त्यामुळेही शेतांना बांध घालणे, लहान लहान नाल्यांचे पाणी अडवणे, नालेजोडणी करणे यांसारखी कामे मोठ्या प्रमाणात होत आहेत.

मृदेची अवनती थांबवण्यासाठी रासायनिक खतांचा व कीटकनाशकांचा अतिरेक टाळावा. सेंद्रिय खतांचा म्हणजे शेणखत, गांडूळखत, कंपोस्ट खत यांचा वापर केल्यास मृदेतील सामूचा तोल राखला जातो. त्यामुळे

बांधबंदिस्ती



जरा विचार करा !

☞ रोहित आणि प्रतीक्षा यांच्या असे लक्षात आले, की त्यांच्या शेतात अतिशय जोमदार पीक आले आहे; पण काही भागांत ते फारच खुरटे झाले आहे. त्याचे कारण शोधण्यासाठी तुम्ही त्यांना काय सुचवाल ?

वृक्षारोपण



समतल चर



बंधारा



आकृती ७.५ : मृदा संधारण

मृदेतील ह्युमसचे प्रमाण वाढण्यास मदत होते व मृदेची सुपीकता टिकून राहते.

शेतजमीन काही कालावधीसाठी पडीक ठेवणे तसेच आलटून-पालटून पीक घेणे महत्त्वाचे असते, जेणेकरून मृदेची सुपीकता टिकून राहील.



मी आणखी कोठे ?

- ☞ इयत्ता सातवी- सामान्य विज्ञान- पाठ तिसरा.
- ☞ इयत्ता सहावी- भूगोल- पाठ सात नकाशा ७.५.
- ☞ इयत्ता चौथी- परिसर अभ्यास- सर्वांसाठी अन्न.



स्वाध्याय



प्रश्न १. पुढील तक्ता पूर्ण करा.

घटक	मृदानिर्मितीमधील भूमिका
मूळ खडक	
प्रादेशिक हवामान	
सॅद्रिय खत	
सूक्ष्म जीवाणू	

प्रश्न ४. मृदेच्या संदर्भात तक्ता पूर्ण करा.

क्रिया	परिणाम	सुपीकता वाढते./ कमी होते.
बांधबंदिस्ती करणे.		
	वाऱ्याचा वेग कमी झाला.	
काही काळ जमीन पडीक ठेवणे.		
	ह्युमसचे प्रमाण वाढले.	
उताराच्या दिशेने आडवे चर खोदणे.		
शेतात पालापाचोळा जाळणे.		
	सूक्ष्मजीवांना पोषक ठरले.	
	क्षारतेचे प्रमाण वाढले.	
रासायनिक खतांचा अतिवापर करणे.		

प्रश्न २. कशामुळे असे घडते ?

- (१) सह्याद्रीच्या पश्चिम भागात बेसाल्ट खडकापासून जांभी मृदा तयार होते.
- (२) मृदेत ह्युमसचे प्रमाण वाढते.
- (३) विषुववृत्तीय हवामान प्रदेशात मृदानिर्मितीची प्रक्रिया जलद घडते.
- (४) मृदेत क्षारतेचे प्रमाण वाढते.
- (५) कोकणातील लोकांच्या आहारात तांदूळ (धान) जास्त असतो.
- (६) मृदेची धूप होते.
- (७) मृदेची अवनती होते.

प्रश्न ३. माहिती लिहा.

- (१) मृदा संधारणाचे उपाय.
- (२) सॅद्रिय पदार्थ
- (३) विशिष्ट पिके घेण्यासाठी शेतातील मृदा सक्षम आहे का, याची माहिती मिळण्याचे ठिकाण.
- (४) वनस्पती जीवनातील मृदेचे महत्त्व.

उपक्रम :

- (१) मृदा परीक्षण केंद्रास भेट द्या व तेथील कामांची माहिती घेऊन नोंद घ्या.
- (२) घरच्या घरी किंवा सोसायटीत कंपोस्ट खत तयार करा.
- (३) आपल्या परिसरात असलेल्या 'पाणी अडवा, पाणी जिरवा' प्रकल्पास भेट द्या. माहिती मिळवा व नोंद करा.

