

मृदा कटाव



मृदा क्षरण (अपरदन) और संरक्षण विधियां

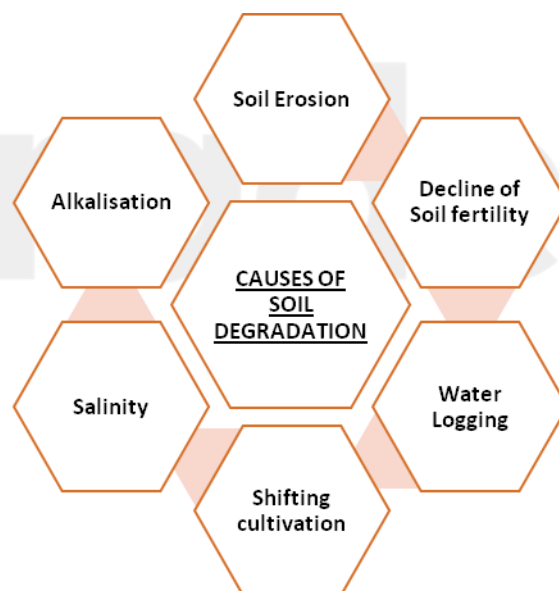
भारत को उच्च उर्वरता के साथ विभिन्न प्रकार की मृदाओं का वरदान प्राप्त है परंतु इस मृदा को दिन-प्रतिदिन विभिन्न प्राकृतिक एवं मानव गतिविधियों से निम्नीकृत किया जा रहा है।

विभिन्न कारणों से देश की उत्पादकता घट रही है और मृदा अपरदन उनमें से एक है। मृदा उर्वरता में कमी से अक्सर उच्च उत्पादन लागत, कम आय, भोजन की कमी, जैव विविधता को क्षति आदि परिणाम प्राप्त होते हैं।

सबसे बड़ी आबादी और जीविका के लिए इसके बड़े हिस्से की कृषि पर निर्भरता के कारण मृदा संरक्षण बहुत महत्वपूर्ण है।

मृदा निम्नीकरण के कारण

मृदा की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं:



1) मृदा क्षरण (अपरदन):

- मृदा क्षरण को विभिन्न तरीकों से मिट्टी की ऊपरी परत को हटाने के रूप में परिभाषित किया गया है, जिसमें प्राकृतिक घटनाएं और मानव गतिविधियां दोनों शामिल हैं।
- मृदा कटाव के मुख्य कारक पानी, हवा, तरंगें और ग्लेशियर हैं।
- मृदा क्षरण के दो सबसे महत्वपूर्ण कारक हवा और पानी हैं। भारत में पानी का कटाव अधिक महत्वपूर्ण है और यह एक परत और नाले के रूप में होता है। हवा का कटाव शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में होता है।

पानी के कारण हुए मृदा अपरदन को निम्न रूप से वर्गीकृत किया जा सकता है :



स्फुर (स्पलाश) अपरदन : वर्षा की बूंदों से स्फुर अपरदन वर्षा की बूंदों के गिरने की ऊर्जा के कारण होता है जिसके कारण मृदा के कणों का विघटन होता है और तलछट नीचे ढलान की ओर चले जाते हैं।

परत अपरदन : मृदा की ऊपरी सतह का एक परत की तरह एक समान अपरदन।

बहाव (रिल) अपरदन : पानी के तेज प्रवाह के कारण भूमि में रिल अपरदन होता है।

अवनालिका (गुल्ली) अपरदन : रिल गुल्लियों के रूप में बड़ी हो जाती है और भूमि खिसक जाती है। गहरे गुल्लियों या गढ़ों (बीहड़) वाले क्षेत्रों को बैडलैंड टोपोग्राफी कहा जाता है। चम्बल घाटी में दर्े व्यापक रूप से फैले हुए हैं।

भारत में मृदा अपरदन से प्रभावित सबसे बड़ा क्षेत्र राजस्थान तथा इसके बाद मध्य प्रदेश है।



मृदा अपरदन के प्रभाव

मृदा अपरदन के मुख्य प्रभाव इस प्रकार हैं:

- मृदा की ऊपरी सतह की उर्वरता समाप्त हो जाती है।
- अपरदन से बहकर पोषक तत्वों की मात्रा की क्षति होती है।
- भूमिगत जल स्तर में कमी होती है।
- वनस्पतियों तथा उस पर निर्भर आबादी की क्षति होती है।
- सूखा और बाढ़ अक्सर होते हैं।
- यह अर्थव्यवस्था और संस्कृति पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है।
- गुल्ली (अवनालिका) अपरदन के कारण प्राकृतिक हाइड्राउट (छिपने के स्थान) बन जाते हैं (उदाहरण : चंबल घाटी)

2) मृदा उर्वरता में कमी

- यह ऐसी स्थिति है जिसमें मृदा को पर्याप्त सिंचाई एवं पोषक तत्व उपलब्ध कराने पर भी मृदा पर्याप्त उत्पादन नहीं देती है।
- हरित क्रांति के दौर में गलत प्रथाओं के उपयोग के कारण अधिकतर पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश का उत्तरी क्षेत्र मृदा उर्वरता से प्रभावित हुआ है।

मृदा उर्वरता में कमी के कारण इस प्रकार हैं:

- बार-बार फसल उगाने से मृदा उर्वरता कम हो जाती है जिससे मृदा को पुनः उर्वरता प्राप्त करने का समय नहीं मिलता।
- फसल चक्र के अवैज्ञानिक तौर-तरीके।
- रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का व्यापक और अत्यधिक उपयोग।
- उर्वरता वापस पाने के लिए भूमि को कुछ समय के लिए खाली छोड़ दिया जाना चाहिए, साथ ही फलीदार पौधों का उगाना सहायक होता है।

3) जलभराव

- उचित जल निकासी के अभाव में मृदा **जलभराव** वाली बन जाती है।
- जल के कारण फसलें गीली हो जाती हैं। जलभराव के कारण हवा का सामान्य संचरण संभव नहीं होगा और मृदा में ऑक्सीजन की मात्रा की कमी हो जाएगी।
- जल की उचित निकासी के लिए उचित निकासी प्रणाली का निर्माण जलभराव को कम करने का सबसे अच्छा तरीका है।

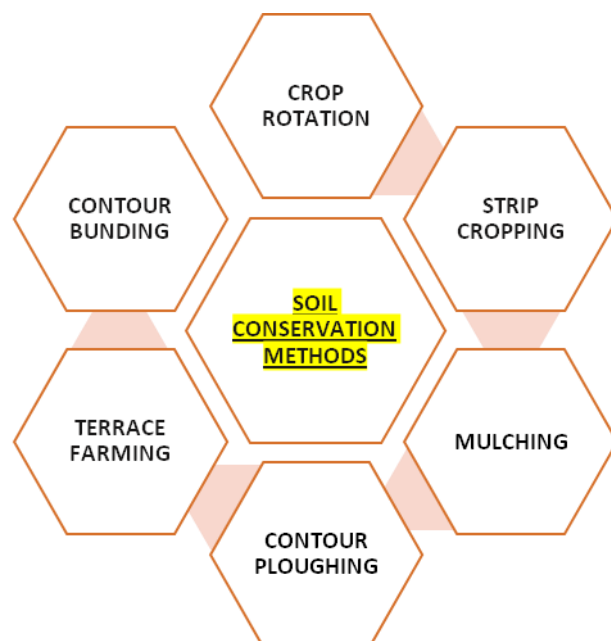
4) लवणता

- कम वर्षा वाले क्षेत्रों में मृदा आमतौर पर लवणीय या क्षारीय हो जाती है। राजस्थान एक आदर्श उदाहरण है जहाँ मृदा खराब नहीं है लेकिन कम वर्षा के कारण फसलें उगाने के लिए उपयोगी नहीं है।
- जब समुद्री जल भूमि में प्रवेश करता है, तो मृदा लवणीय हो जाती है।
- नीचे कैल्शियम कार्बोनेट की उपस्थिति, जिसे 'कंकर' भी कहा जाता है, मृदा पानी के लिए अभेद्य होगी और पानी राजस्थान के इंदिरा गांधी नहर क्षेत्रों की तरह भर जाएगा। यदि मृदा में नमक की मात्रा अधिक है, तो यह क्षेत्र को लवणीय बनाता है।

5) स्थानांतरण/ झूम कृषि

- यह मुख्य रूप से भारत के उत्तर-पूर्वी राज्यों में प्रचलित कृषि का एक प्रकार है।
- जिसे काट एवं दाह ('स्लैश एंड बर्न') कृषि की विधि भी कहा जाता है।
- एक बार फसल काट लेने के बाद, ज़मीन (आमतौर पर जंगल) को काट कर जला दिया जाता है। किसान दूसरे क्षेत्रों में चले जाते हैं और वहां फसलें उगाते हैं और जली हुई भूमि को एक अवधि के लिए खेती रहित छोड़ दिया जाता है।
- प्रारंभ में, भूमि में दो खेती के बीच का अंतर 10-20 वर्ष था, तथा अब जमीन और फसलों की अधिक मांग के कारण यह अंतर घटकर केवल 2-3 वर्ष हो गया है।
- यह पर्यावरण के लिए हानिकारक है, जिससे आवास की हानि और भूमि अपव्यय होता है।

मृदा संरक्षण विधियां



फसल चक्र

- भारत में मोनोक्रॉपिंग विधि अपनाई जाती है। साल-दर-साल उसी फसल को उगाना मृदा में महत्वपूर्ण पोषक तत्वों को समाप्त कर देता है जिससे यह हर बीते साल के साथ कम उपजाऊ हो जाती है।
- फसल चक्र एक तरीका है जिसमें मृदा की उर्वरता को फिर से हासिल करने के लिए चक्र के आधार पर हर साल विभिन्न फसलों को उगाया जाता है।
- उदाहरण के लिए, गेहूं उगते समय नाइट्रोजन का उपभोग करता है जबकि आलू पोटेशियम का उपभोग करता है। फसल चक्र विधि का प्रयोग करके, नाइट्रोजन और पोटेशियम के अनुपात में संतुलन बनाए रखा जा सकता है। दलहन मृदा उर्वरता को बहाल करने में भी मदद करती है।

स्ट्रिप क्रॉपिंग

- स्ट्रिप क्रॉपिंग के तहत, फसलों को एक ही भूमि पर एक दूसरे के समानांतर वैकल्पिक स्ट्रिप्स में खेती की जाती है।
- विभिन्न फसलों को एक ही भूमि पर उगाया जाता है, आमतौर पर उगने की अलग-अलग अवधि होती है ताकि उन्हें अलग-अलग समय पर काटा जा सके।
- इसे यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि किसी भी समय जमीन पूरी तरह से खाली न हो। यह हवा और गर्मी के प्रभाव को रोकने में भी मदद करता है जो भूमि की ऊपरी परत को नष्ट करता है।
- अगर अलग-अलग ऊँचाई की फसलें उगाई जाती हैं तो लम्बी फसलें मृदा पर हवा बहने की गति को अवरुद्ध कर सकती हैं जबकि छोटी फसलें पानी के प्रवाह को नियंत्रित करने में मदद करती हैं। एक साथ वे मिट्टी के आवरण को नष्ट होने से बचाव कर सकते हैं।

मल्लिचिंग (पलवरीकरण)

- फसलों के बीच की मिट्टी की परत पत्तियों, घास की कतरनों, तिनके जैसे कार्बनिक पदार्थों से ढकी होती है।
- मृदा को अपरदन से बचाने के अलावा, मल्लिचिंग से मिट्टी की नमी को संरक्षित करने में भी मदद मिलती है, जिससे पानी का संरक्षण भी होता है।
- कार्बनिक पदार्थों के अपघटन के कारण पोषक तत्वों को शामिल करके मल्लिचिंग मृदा में पोषक तत्वों की वृद्धि करता है।

- मल्टिचिंग मिट्टी के तापमान को बनाए रखने, खरपतवार के विकास और भारी बारिश के कारण मिट्टी के संघनन को रोकने में भी मदद करता है।

समोच्चरेखीय जुताई (कंटूर जुताई)

- समोच्चरेखीय जुताई ढलान पर समकोणों पर समोच्चरेखीय के साथ जुताई की विधि है।
- यह ढलानों पर अवनालिका के बनने को रोकेगा जिसके कारण ऊपरी मृदा दूर बहने से रुकती है।
- यह ढलानों पर फसलों में पर्याप्त पानी भी सुनिश्चित करती है।

टैरेस फार्मिंग

- खेती के लिए कम जगह उपलब्ध होने के कारण पहाड़ी क्षेत्रों में इस खेती की विधि को अपनाया जाता है।
- इसमें, पहाड़ी की ढलान को नियमित अंतराल के क्षैतिज टैरेस में परिवर्तित किया जाता है जिससे फसलों की खेती की जा सकती है।
- ढलानों के साथ सतह अपवाह भी कम हो जाता है, जिससे मिट्टी का कटाव कम हो जाता है।

समोच्चरेखित बांधकरण (कंटूर बंडिंग)

- अपवाह को रोकने के लिए पहाड़ी इलाकों की ढलान पर कई चैक लगाए जाते हैं।
- पूरी ढलान को छोटे टुकड़ों में विभाजित किया जाता है जो ढलानों के साथ अपवाह को कम करने में मदद करता है, इस प्रकार ढलानों पर वर्षा जल के अधिक अवशोषण को सुनिश्चित किया जाता है, जिससे मिट्टी का कटाव नियंत्रित होता है।
- बंड्स (बांध) ढलान के साथ संरक्षण दीवारों के रूप में भी कार्य करते हैं।

मृदा संरक्षण के अन्य उपाय इस प्रकार हैं:

- आदिवासी समुदायों को प्रशिक्षित करके कृषि में व्यवस्थित करना और उन्हें मवेशी, कृषि औजार, खाद इत्यादि प्रदान करके खेती को छोड़ने की प्रवृत्ति को सीमित करना।
- हवा के कटाव की क्रिया को कम करने के लिए जुताई सही दिशा में की जानी चाहिए।
- मिट्टी के पोषक तत्वों को संरक्षित करने के लिए कम अवधि (जल्दी परिपक्व होने वाली किस्में) की फसलें उगाना।
- अंतःफसलीकरण - यह एक ही समय में एक ही भूमि पर विभिन्न फसलों को उगाने की विधि है।

- वनीकरण : वनीकरण में मौजूदा वन्य क्षेत्र की रक्षा करने के साथ-साथ नए पेड़ लगाना भी शामिल है।

पेड़ की कैनोपी (वितान) ऊपरी मृदा परत पर हवा की गति को कम करती है, जड़ प्रणाली मृदा को संघनन प्रदान करती है जो भारी वर्षा के दौरान मृदा अपवाह को रोकती है।

वनीकरण ऊपरी मृदा में कार्बनिक पदार्थों को शामिल करके ऊपरी मृदा की गुणवत्ता में वृद्धि भी करता है। यह विघटित होकर मृदा में पोषक तत्वों को शामिल करता है।

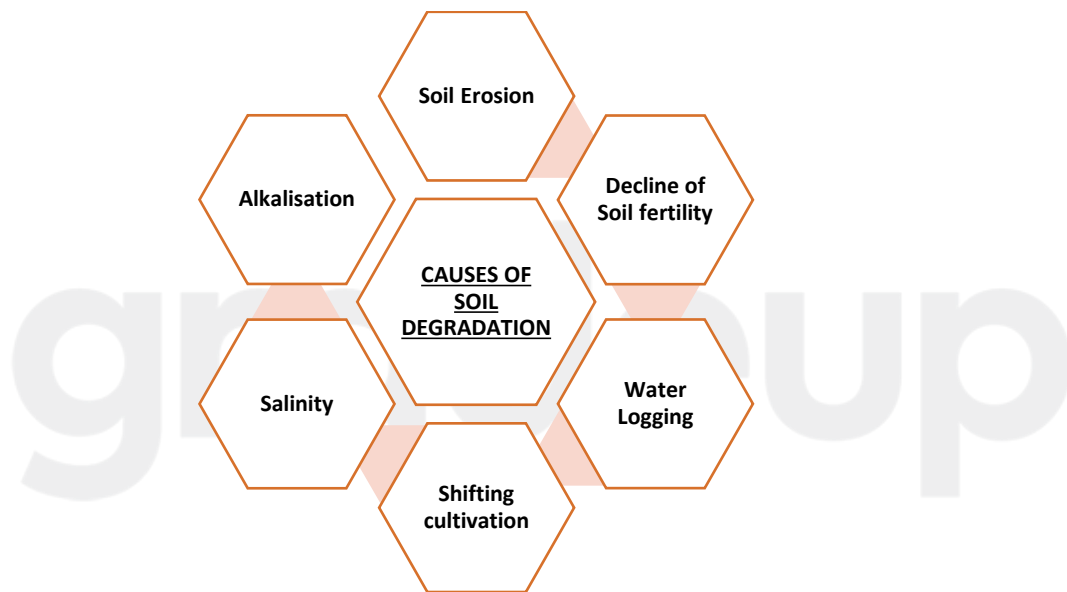
- मवेशियों की ओवरग्रेजिंग (अधिक चराई) की जांच करना। मवेशियों को खिलाने के लिए पर्याप्त चारा उपलब्ध कराने के लिए सूखे क्षेत्रों में मवेशियों द्वारा ओवरग्रेजिंग को रोकना।
- ओवरग्रेजिंग के कारण होने वाली मिट्टी के कटाव की जाँच करने हेतु, अलग-अलग चरागाह बनाना आवश्यक है।
- मृदा संरक्षण सुनिश्चित करने के उपाय स्थानीय जरूरतों पर आधारित हैं और हर क्षेत्र के लिए अलग हैं।
- तटीय क्षेत्र के साथ, पेड़ों के झुरमुठ को समुद्र तट के करीब उगाया जाता है, जिसे शेल्टर-बेड कहा जाता है। अपरदन को रोकने के लिए रेत की बाड़ भी बनाई जाती है।
- नदी के किनारों पर बहाव वाले क्षेत्रों में मृदा अपरदन को रोकने के लिए बांधों का निर्माण भी किया जाता है।

SOIL EROSION (CONSERVATION METHODS) & POLLUTION

- India is blessed with wide varieties of soils with high fertility, but this soil is being degraded day by day by various natural and human activities.
- The productivity of the country is on the decline because of various reasons, and soil degradation is one of them. Reduction in the Soil fertility often results in high cost-of-production, low income, food scarcity, loss of biodiversity etc.
- Due to the largest population and a major part of it depending on the agriculture for the subsistence, soil conservation is very crucial.

Causes of soil degradation

The following are the major causes affecting the soil quality:



1. Soil erosion

- Soil erosion is defined as the removal of the top layer of soil by various means, which include both natural events and human activities.
- The main agents of the soil erosion are Water, Wind, Waves and Glaciers.
- The two most important agents of soil erosion are wind and water. Water erosion is more significant in India and is of the form sheet and gully. Wind erosion takes place in the arid and semi-arid regions.
- The soil erosion caused by water can be classified as below:



- **Splash Erosion:** Raindrop splash erosion is a result of the energy of falling raindrops, causing detachment of soil particles and down-slope movement of the sediments.
- **Sheet Erosion:** Uniform removal of the topsoil just like a sheet.
- **Rill Erosion:** Heavy water flow cause rill in land.
- **Gully Erosion:** Rill will enlarge as Gullies and land will be disordered. Regions with a large number of deep gullies or ravines is called Badland topography. Ravines are widespread, in the Chambal basin
- The largest area affected by soil erosion in India is Rajasthan, followed by Madhya Pradesh.



CONSEQUENCES OF SOIL EROSION

The major effects of Soil Erosion are:

- The Fertility of topsoil getting lost.
- The nutrients content is declined being washed away by the erosion.
- The reduction in the Underground water level.
- Loss of vegetation and the habitat depending on it.
- Drought and floods become frequent.

- It adversely affects the economy and culture.
- Natural hideouts are formed when gully erosion occurs (Ex: Chambal valley).

2. The decline in the soil fertility

- It is a condition when the soil is not giving enough production even though adequate irrigation and nutrients are supplied.
- Soil fertility is mostly affected in the northern belt of Punjab, Haryana, and U.P, mainly due to their unsound practices during the era of the green revolution.

The reasons for the decline of soil fertility are:

- Frequent cropping reduces soil fertility, not giving time to the soil to regain fertility.
- The unscientific practise of crop rotation.
- Extensive and excessive use of chemical fertilizers and pesticides.
- Land should be left vacant for some time to regain fertility, also growing of leguminous plants is helpful.

3. Waterlogging

- The absence of proper drainage makes the soil **waterlogged**.
- Due to water, the crops are rendered saturated. As the normal circulation of air will not be possible due to waterlogging, and the amount of oxygen in the soil will decline.
- Construction of a proper drainage system to allow proper passage of water is the best way to reduce waterlogging.

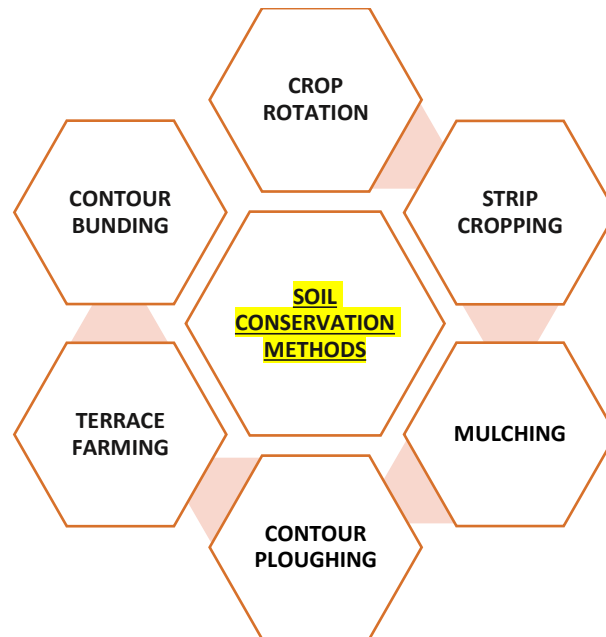
4. Salinity

- Soil usually becomes saline or alkaline in low rainfall areas. Rajasthan is a perfect example where the soil is not bad but is not useful for growing the crops due to less rainfall.
- When the seawater enters the land, the soil becomes saline.
- The presence of calcium carbonate beneath, also called as '**kankar**' the soil will act as impermeable to water and water gets logged as happened in Indira Gandhi canal regions of Rajasthan. If the soil has higher salt content, it makes the region saline.

5. Shifting /Jhum cultivation

- It is a type of cultivation practised mainly in North-Eastern states of India
- Also called '**slash and burn**' method of cultivation.
- Once the crops are reaped, the land (usually the forest) is slashed and burned. The farmers move to another area and grow crops there, and the burned land will be let uncultivated for a period.
- Initially, the gap between two cultivations in the land was 10-20 years, and now due to the higher demand for land and crops, the gap decreased to merely 2-3 years.
- It is bad for the environment causing habitat loss and land wastage.

Soil Conservation Methods



a. Crop Rotation

- Monocropping is practised in India. Growing the same crop year after year exhausts the soil of important nutrients making it less fertile with every passing year.
- Crop rotation is a practice in which different crops are grown every year, the basis of rotation to regain the fertility of the soil.
- For instance, wheat while growing consumes nitrogen while potato consumes potassium. By practising crop rotation, a balance in the proportion of nitrogen and potassium could be maintained. Pulses also help in restoring the fertility of the soil.

b. Strip Cropping

- Under strip cropping, crops are cultivated in alternate strips parallel to each other on the same piece of land.
- Different crops are grown on the same piece of land, usually having different growing periods so that they can be harvested at different times.
- This is done to ensure that at no point of time the land is lying completely fallow. It also helps to prevent the action of wind and heat that erodes the topsoil of the land.
- If the crops are grown are of different heights, the taller ones can break the speed of wind blowing over the soil while the shorter ones help to control the water flow. Together, they can strengthen the soil cover from getting eroded.

c. Mulching

- The soil layer in between the crops is covered with organic matter such as leaves, grass clippings, straws.
- Apart from protecting the soil from erosion, mulching also helps in conserving the soil moisture, thereby conserving water also.
- Mulching also adds nutrients to the soil due to the decomposition of the organic matter, adding the nutrients.
- Mulching also helps in maintaining the soil temperature, prevents weed growth and compaction of soil due to heavy rains.

d. Contour Ploughing

- Contour ploughing is the practice of ploughing along the contours, at right angles to the slope.
- This will prevent the formation of gullies along the slopes, preventing the topsoil from washing away.
- It also ensures that the crops along the slopes get adequate water.

(i) Terrace Farming

- This farming practice is practised in the hilly areas due to less available space for farming.
- In this, the slopes of the hill are converted into horizontal terraces of regular intervals which allow the cultivation of crops.
- The surface runoff along the slopes is also reduced, reducing the soil erosion.

(ii) Contour Bunding

- A series of checks are put across the slope of hilly terrain to stop the runoff.
- The entire slope is divided into smaller segments which help in reducing the runoff along the slopes, thus ensuring greater absorption of rainwater on the slopes, thus controlling soil erosion.
- Bunds also act as retaining walls along the slope.

Other Measures for soil conservation are:

- Limiting the practice of shifting cultivation by training the tribal communities in settled agriculture and also providing them with cattle, agricultural implements, manure etc.
- Ploughing should be done in the right direction to minimize the action of wind erosion.
- Growing shorter duration crops, (early maturing varieties), to preserve the soil nutrients.
- Intercropping - It is a practice of growing different crops on the same piece of land at the same time.

- **Afforestation:** Afforestation includes protecting the existing forest cover as well as planting new trees. While the tree canopy reduces the wind speeds over the topsoil, the root systems lead to soil compaction, which prevents soil runoff during heavy rains. Afforestation also improves the quality of topsoil by adding organic matter to the top soil. This gets decomposed and adds to the soil nutrient content.
- **Checking the overgrazing by cattle.** Preventing overgrazing by cattle in drier regions to provide adequate fodder to feed the cattle. In order to check soil erosion caused by overgrazing, it is necessary to create separate grazing grounds. The measures ensuring soil conservation are based on the local needs and is different for every region. Along the coastal region, band of trees are grown close to the sea coast, called as the shelter-beds. The sand fences are also created to stop the erosion. Dams are also constructed across the river channels to prevent soil erosion in downstream areas.

gradeup