

AGRO CHEMISTRY

UNIT – I

5 Marks

1. Explain about soil temperature?
2. Write about soil structure?
3. To describe the role of soil water in plant growth?
4. Write about soil air?
5. What is soil density and how is it measured?

10 Marks

1. Explain the methods of soil formation?
2. Explain the factors that make up the soil?
3. Write about the physical properties of the soil?
4. Write about the soil water, soil air, soil temperature.
5. What is soil texture? Classify soils on the basis of soil texture

Soil Temperature

The soil receives heat directly from the sun and loses most of its heat in the form of radiation and destroys it back into the sky. Soil aeration under normal conditions are two important factors controlling soil moisture and heat dissipation. Heat dissipation varies from soil to soil depending on the partial material of the soil. For example, heat dissipation in sand is higher than that in clay.

Significance of Soil Temperature

Soil temperature affects the chemical and physical reactions that take place in the soil. Soil temperature is a major factor affecting seed germination. Seeds do not germinate if the temperature is too low. Soil temperature promotes processes such as water absorption by plants and growth of plant parts below ground. Soil temperature promotes carbonization and respiration as the plant grows. Temperature affects the growth of roots and the growth of plant parts below ground. It also increases the activity of microorganisms. These microbes help plants to get the nutrients in the soil. Thus the soil temperature controls the chemical reactions that take place in the soil.

Water absorption capacity is high at 20 ° C to 30° C. Below 20° C the water absorption capacity of the soil decreases. Soil does not absorb water at 0°C. That is why plants do not thrive in cold soil. In those places the growth of plants is suppressed and short plants are formed. Soil plants grow tall in moderate temperatures. Soil moisture, climatic conditions and the natural structure of the soil are some of the factors that affect soil temperature. Determining soil temperature is the simplest method. The one used for this is called a soil thermometer. It has the same Celsius segment as a normal thermometer. It is mounted on a solid tube-like outer cell. Insert the thermometer bubble to the required depth in the soil and note the temperature after two minutes.

Soil Structure

The process by which the particles in the soil are arranged evenly is called soil structure or construction. Name the primary particles in the soil for sand, sediment, and clay. These blocks stick together to form joint blocks or clusters. These are called secondary particles. When very small particles come together to form clusters they can form an invisible microscopic

structure. Bargaining of many sizes and shapes is formed when these small clusters join together with the first level particles.

Types of Soil Systems

Granular structure

The particle clusters are spherical in shape. These are not compatible with neighbouring blocks. This structure is devoid of pores.

Material or fragment structure

The blocks in it are porous; Made up of small spherical particles. Both these systems are found in Form A .

Plate-like structure

In this structure the blocks of particles are like a plate; Stacked one on top of the other. Therefore, the infiltration of voles through these is prevented. These are included in A2 format.

Bridge-like structure

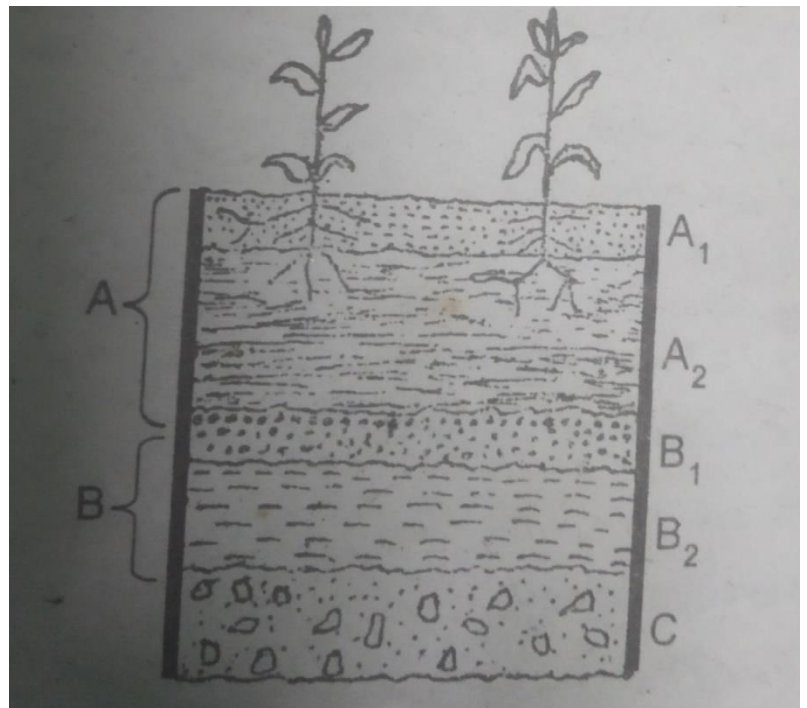
This structure includes tumors. These tend to break down into small lumps. This structure is found in the B - form.

Graduation system

Particle blocks are arranged in columns in the shape of a plate. These are fragile bridges. This structure is found in the B shape.

Pillar-like structure

In this too the compounds are arranged in columns. These are surrounded by lateral lobes. This structure is found in the B form.



Role of soil water in plant growth

All types of soil contain water. Even the soil we consider to be inherent will have little water. Different types of soils differ in water absorption and retention levels. The water contained in the soil is called soil water.

Importance of soil water

Soil water plays an important role in the growth of plants. Water is an excellent solvent. It carries food nutrients. Water also acts as a nutrient. Plants absorb most of the water through their roots and release it through the surface of the leaves. Plants that grow in this way need more water. Soil moisture is essential during the growing season of plants.

The soil receives water through rain, snow, snow nets, irrigation etc. Part of the water goes into the ground. The rest will run off the surface of the floor. The soil there gets wet as the water seeps into the ground and penetrates the forms below. Even if part of the water drains away, the rest of the soil retains the particles. Thus the soil retains only a small portion of the water that goes into the soil and makes it available to the growing plants.

Water also causes rocks to form soil that is subject to climatic attack. Water is the transfer of nutrients from the soil surface to the above forms and to the forms below. Water is also required for the metabolism of soil-dwelling microorganisms. Thus water is also indirectly involved in the growth of plants.

Soil air

Air trapped in the soil Micropores are found in the naturally occurring odor system known as soil air. These particles are filled with soil air and soil water. Nitrogen, oxygen, carbon dioxide and vapor are part components of soil air. The percentage of these is as shown in the table.

Gas	In soil air (%)	In ordinary air (%)
Oxygen	20.0	21.0
Nitrogen	78.6	78.03
Argon	0.9	0.94
Carbon dioxide	0.5	0.03

Slight amounts of hydrogen, ammonia, sulfur oxide and nitrogen oxide are found in both soil air and normal air.

Exchange of oxygen and carbon dioxide through the pores found in the roots of plants. The air thus taken is used by the plants to breathe. Energy is released as plants breathe. With this energy plants gather the substances needed for their metabolism and carry them to different parts.

Plant growth slows down when oxygen levels fall. As well as preventing the newly wov. This condition usually occurs in waterlogged areas.

Roots in well-ventilated soil release carbon-dioxide during respiration. Similarly microorganisms in the soil release carbon-dioxide when inhaled. The carbon dioxide thus emitted is exchanged with the air at the top of the soil. Suppression of this phenomenon in low-aeration soils increases the amount of carbon dioxide in the soil. Thus the water absorption processes of the plants are affected.

The importance of soil air

Converts insoluble nutrients in the soil into soluble nutrients.

When plants and animals decompose, the nutrients are insoluble. The air converts them into soluble matter.

Air provides soil with nitrogen-fixing bacteria.

Soil air is affected by temperature, wind, rain, and atmospheric pressure.

Soil density

What we usually call soil refers to the combination of soil particles and the empty space between them. So soil density can be expressed in two ways.

The total granular density of the soil

Soil particle density

Soil particle density can be defined as the weight of particles per unit volume. This should be expressed as grams cubic cm. This is a constant. Its value does not change according to the empty space found between the particles. This is determined by considering only the solid particles. This can also be called true or individual density. Its average value is 2.65.

Not only the solid particles but also the filling of the fine particles between them is taken into account in determining the composite density of the soil. The thickness and density also vary from place to place. This is called appearance density and volume weight. For example thickness density = weight / thickness. In general, its value can vary from 1.1 to 1.7. The thickness density of organic soils is much lower than that of mineral soils. One of the beauties of heat-dried soil is the granular density by weight. To detect this, soil samples are collected from the center of a land with tools set up for this purpose. The soil structure should be kept intact during collection. 4 or 5 samples are brought to the laboratory and dried in a closed kiln oven for more than 24 hours and then cooled to their weight.

Example

Weight of dry soil in the world = 261 g

Soil volume = 174 kcm

Soil density $261/174 = 1.5$ kg/kcm

The percentage of particulate matter colour can be calculated using the thickness and particle density of the soil

Subtracting the volume of solids from the total volume of 100 gives the percentage of particulate filling.

Substituting the mean value of the gross density at 1.3 and the gross density at 2.65 gives a total aperture of 9.3%.

Methods of soil formation

All of the earth's natural resources are excellent. Soil is a film made up of tiny particles on the surface of the earth. It contains minerals, extinct plants and bacteria.

The Earth is just a small part of the Sun. At the time of separation the Earth was in the form of very hot gases like the sun. For millions of years, the Earth cooled and the upper crust tightened. Then forms into rocks. There was no soil on the surface of the earth during that period. Now we see that there is soil in a large part of the earth's surface. In some places we find the soil to a depth of a few cm and in some places to a depth of a few meters and in some places to a depth of 20, 30 meters. At each point on the surface of the earth there is soil to a certain depth. We know that there are rocks under the soil in all areas.

Soil is formed from rocks, which turn into small stones when large rocks break. Small stones are broken and particles. The particles form a crumbling soil. So the rocks have to be distorted to form soil. It needs power. Solar heat, rain, wind, ocean waves, fauna and flora are all natural forces that destroy rock. Let's see how each of these decomposes rocks and forms soil.

Solar heat

Expands when any material is heated. Shrinks when cold. During the day the sun reveals the rock. The same rock cools after sunset. So every day the rock expands during the day and shrinks at night. This causes cracks in the track over time. Then they become broken stones. The stones expand and contract day by day and break up into dust. This process takes place around the time the earth cools and forms a rock on the surface.

Rain

When it rains, the floodwaters overflow. Such powerful running water beats all the stones in its path. The running water rolls over the rocks in the path. So the rolled stones also rub off. The rocks at the base of the waterway are also rubbing.

Wind

When the wind blows fast in one place, it carries away the soil particles in that place. When the wind hits the rocks, the sand particles in the air rub against the opposing rocks. Particles emitted from rocks turn to soil. Particles that collide with rocks also rub off into more fine particles.

Animals

The proverb is that the ant is the stone of the village. There are many reptiles and reptiles living on the earth. Even rats and ants can crash into rocks and cause rocks to crumble. Decomposed rocks pave the way for siltation.

Humans

We build buildings and build roads, breaking rocks and crushing them into small stones. Soil particles are formed when stones are broken.

Plants

The plant also plays an important role in the formation of soil by breaking down rocks. The sun's heat causes cracks in the rocks. The soil is filled with air blowing in the vents. Seeds fall off rocks and plants grow. Although rocks have been eroded by natural forces for millions of years, very little soil is found on Earth. Because the soil takes a very long time to form. Newly formed soils that are degraded from rocks will be infertile. Turning it into fertile soil is the decomposing parts of plants and dead animals. Only if these are mixed in large quantities will the soil become good fertile soil. In the forest naturally many leaf heads from the trees fall to the ground and turn into manure. Thus the soil in the forest is very fertile.

Factors that make up the soil

Soil formation depends on climatic conditions, topography, organisms, rocks, and time.

Climate

The weathering of rocks in one area depends on the climate of the area. Heat and rainfall, which are important components of the climate, are the main causes of rock formation. Rotten plants, which are essential for soil formation, vary in nature. Soil types vary according to

the natural vegetation. Tropical grasslands, coniferous forests, tropical forests, equatorial forests, and tropical regions are all found in each type of tropical soil.

Landscape

The erosion and removal of rocks depends on the topography of the land as the topography affects the distribution of rivers, streams and groundwater. No soil layer is found on vertical slopes. Decomposed or eroded rock particles will only turn to dust over time if they remain in one place. Therefore, the slope of the site should be minimal so that the sediments do not settle to the ground.

Living Organisms

Organisms play an important role in the conversion of rock particles into soil. The leaves, stems, flowers, worms and insect carcasses of plants mix with the rock particles to form fertile soil. Bacteria produce substances such as nitrogen, phosphorus, calcium, and potassium from plants. When worms and microorganisms die and rot, some acids are formed and the soil undergoes a chemical transformation.

Parent Rocks

Some of the properties of rocks are found in the soil as the rocks decompose and turn into soil. But the nature of the soil changes greatly due to climate and the addition of plant material. So even though the same type of rocks are located in different climatic zones the soil characteristic is different. Hard rocks such as granite and slate and less difficult rocks such as lava, sandstone, limestone, and limestone are the source of the soil.

Period

The soil does not appear in the short term. Rocks are decomposed and mixed with plant material and become loamy soil for several hundred years. So the appearance of the soil is generally the time required for the rocks to decompose.

Physical properties of the Soil

Soil properties such as soil bearing capacity, water retention, sedimentation, permeability of roots, nutrient retention, and aeration are closely related to its natural conditions.

Components

Soil is a mixture of minerals, organics, air, and water. These are found in very fine and ambiguous soils. So it is not easy to separate these separately. The four main components of the soil are at approximately the following granular rate.

Mineral material - 45%

Organic matter - 5%

Soil water - 25%

Soil air - 25%

Approximately half of the total thickness of the soil is porous. That is, it is filled with water and air. Since the above four components are well mixed, both simple reactions and complex reactions occur between them. Therefore, the optimal conditions for the growth of plants.

The proportion of these components may vary from place to place and from time to time. The ratio of water to air is inversely proportional to each other. When water enters the soil, the air is expelled. Similarly, as the amount of water in the soil decreases due to evaporation and evaporation to attract plant growth, the air fills the space. Soil is a dental condition consisting of solid, liquid, and gas.

Solid area

Half of the thickness of the soil is solid. It contains 95% mineral and 5% organic matter.

Liquid area

25% of the volume of the soil is a liquid solution. This solution also contains salts. Calcium in general. Magnesium. Potassium and sodium salts are present in the soil. These are pie carbonates, chlorides, nitrates and sulfates. Calcium bicarbonate and calcium sulphate are abundant in the soil.

Gas area

About 25% of the volume of the soil is gaseous. The region contains nitrogen, oxygen, argon, and carbon dioxide. Nitrogen, ammonia, nitrogen oxides and sulfur oxide are found in small amounts.

Biological area

This is the part of the soil that contains the flora and fauna. Bacteria, algae, fungi, nematodes and earthworms are found in significant quantities in the soil when the crops are well cultivated. These may vary in number depending on the type of soil and the season.

Soil texture

Most of the soil is made up of minerals. Minerals make up 90-95 percent of the total weight of the soil. Soils contain particles of different textures and shapes. The small stones of the soil are visible to the eye like gravel. Other particles, such as sediment and clay, are very small. So they cannot be seen with the naked eye and can only be seen with a microscope. Some soil particles are so small that they can only be seen under a microscope. The term soil is used to refer to the size of soil particles.

Depending on the size of the particles in the soil and their percentages. Knitting refers to the way a garment is woven with a thread. The style of the dress is tailored to the size of the thread. Just as the yarn is part of the garment, so the soil is part of the material. The combination of the three components of sand, sediment and clay is called soil erosion.

Classification of soils on the basis of soil texture

The world's soils are divided into two types, light soils and heavy soils. It is customary to refer to the husband as the soil that compresses the soil. No soil in question contains only the same type of particles. Slight silt and sediment can also be found on the beach sand. The growth of plants depends on the size of the particles found in the soil. The speed of important reactions occurring in the soil is related to the soil composition. Soils are divided into ten types based on soil type.

Name	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
Coarse sand	80 -100	Below 15 %	
Fine sand	80 -100	Below 15 %	
Loamy sand	70 -100	Below 15 %	
Sandy loam	50 -80	Below 15 %	
Loam	30 - 40	30 - 40	25 – 30
Slit loam	0 - 5	50 -100	20 – 30
Clayey loam	20 - 50	20 – 50	30 – 50
Sandy clay	50 – 70	0 - 20	30 – 50
Silty clay	0 - 10	50 - 70	30 – 50
Clay	0 - 10	10 - 20	30 - 100

Both sandy loam soils are not very suitable for agriculture. The first four types have a high percentage of sand. Soil is a type of soil that contains about 30% of each of sand, silt, and loam. It is very, very suitable for agriculture. Loam is suitable for plowing and composting. Snakes are more common in soil types six to ten. The latter clay is not as suitable for agriculture as the sand type. It is low in nutrients as it contains a lot of silicate minerals. But the particles are all clogged with water and there is no air smoke facility. Plant growth is also affected by water stagnation. The game has some physical properties. When it comes in contact with water it reaches the cavity. The particles of clay bind to each other. Water sticks to these. Sediment is another component of the soil that causes a thin sensation when touched by hand. Unlike clay, it does not have a hollow, sticky, sticky texture. Water and air can flow freely through the layers. It is said that sediment has more energy than sludge.

UNIT – II

5 Marks

1. What are fertilizers? What are the properties of the best fertilizers.
2. What is mixed fertilizer?
3. What are micronutrients? What is their role in plant growth?
4. Write about the role of nitrogen in plant growth?
5. Write a short note on urea?

10 Marks

1. Describe in detail about fertilizers?
2. Write in detail about phosphate fertilizers.
3. How superphosphate is mass-produced.
4. Write about potassium fertilizers? How potassium nitrate is made.
5. Describe in detail the deficiency of phosphorus and potassium in plant growth?

Fertilizers

Fertilizers are compounds that contain elements that help to increase the fertility of the soil and increase the yield. The term fertilizer refers to artificially made compounds that contain plant nutrients.

Properties of the best fertilizers

The compost should be easily soluble in water so that the plants can take them through the roots.

Fertilizers should be easily available to the plants, ie in the form of water-repellent in the plants.

Fertilizers should be dry, powdered and stable. Only then will they last a long time.

Fertilizers should not be harmful to plants.

Fertilizers should not be too acidic.

Fertilizers should be affordable.

Mixed fertilizer

Soil differs from soil to soil in providing the required nutrients to the crop and different crops require different amounts of nutrients. Therefore, optimal fertilizers are required to provide the nutrients required for different types of crops to compensate for the nutrient deficiencies in the soil. A substance containing two or more elements is called compost or compost. Some compost fertilizers contain only two of the three main elements, which are called incomplete fertilizers. Commonly used incomplete fertilizers contain P and K but not N. Fertilizers that contain all three main fertilizers are called complete fertilizers. These are also called NPK fertilizers. For example, complete compost is obtained by applying an ammonia solution, dry superphosphate, a morate of potassium, and a small amount of organic matter. These include the nitrogen of the salts nitrate, urea and ammonium, and the phosphorus in the superphosphate and the potassium in the form of chloride or sulfate.

It is very easy to make compound fertilizers. The composition of some ingredients will shrink quickly and they will become unusable. Ammonium nitrate, ammonium sulphate and potassium chloride in the fertilizers give the undesirable state of being mixed. Especially if urea and ammonium nitrate fertilizers are mixed, their use will be reduced as they absorb water. After

mixing the acid in the phosphate rock and preparing the superphosphate it is kept intact for a certain time. It is then ground and powdered. The same should be done when preparing superphosphate mixed with ammonia. Superphosphates with high levels should be neutralized by mixing high levels of lime.

The efficiency of a compound fertilizer depends on its quality or chemical composition and how evenly it is mixed. A compost is not harmful to plants and does not leave any harmful sludge in the soil.

Micronutrients

Plants are the least tolerant of the eight elements iron, manganese, copper, zinc, boron, molybdenum, and cobalt. So these are called micronutrients. These elements are present in low levels in the soil. As plants continue to grow, the amount of these micronutrients in the soil decreases. The three major stages of malnutrition are:

Sandy soil

Organic soil

Very alkaline soil

Sand and organic soils contain very low levels of these micronutrients.

Their role in plant growth

The function of different micronutrients in plants and their biological development are not well known. The elements, however, are essential for some important function of plants. Are essential to the process of many modules. For example, copper, iron, and molybdenum act as electron bearers in the enzyme system, giving plants antioxidant repressive reactions. Molybdenum and manganese have been found to be required to perform certain nitrogen level changes in microorganisms and plants. Molybdenum is known to be essential for stabilizing nitrogen. Zinc is required for the production of certain growth hormones. Delays in the use of iron in plants seem to have played a role. Water absorption decreases if boron is low. Iron is also essential for protein synthesis in the formation of green matter. Elements such as chlorine and cobalt have also been found to be in demand today. It is not yet clear in what categories they are used. Cobalt is required in stabilizing nitrogen. Cobalt is an integral part of B12.

The role of nitrogen in plant growth

Nitrogen is found in plants, especially in growing young plants, and in large quantities in leaves and seeds. Nitrogen is an integral part of all tissues of plants. Nitrogen is an important element in the proteins that make up cell tissue. Chlorophyll contains nitrogen, which helps in photosynthesis.

Nitrogen is essential for plants to thrive.

Plants thrive when nitrogen is high. However they do not grow well without the required amount of phosphorus and potassium.

Plants mature quickly if the required amount of nitrogen is applied. But the growth of plants continues due to the application of excess nitrogen. So that it does not mature easily and the stem dries softly.

Are susceptible to diseases.

Nitrogen deficient cells acquire a stick-like structure and delay the formation of seeds.

The leaves of the plants turn dark green due to the addition of nitrogen. Rapid growth occurs. This increases the protein content of the plant and increases the yield of the crop.

Urea

Urea is a compost containing nitrogen.

Characteristics

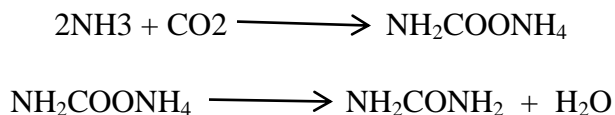
The plant absorbs nitrogen when ammonium sulfate is used. SO_4^{2-} ion stays in the soil. Thus day by day the soil becomes more and more acidic. This type of urea does not have such an adverse effect.

Urea contains high levels of nitrogen (45%). It is converted to ammonium carbonate by the enzyme urease, which is naturally present in the soil when in contact with moist soil. After this conversion it acts like ammonium sulfate.

Urea is completely converted to NO_3 and CO_2 by a series of reactions. Don't stay in the trash.

Preparation

Urea is prepared by reacting ammonia with CO₂ at high pressure and at a temperature of 200°C - 210°C. First the ammonium carbamate NH₂COONH₄ is formed. It is then converted to urea.



At normal pressure CO₂ and NH₃ react very slowly in the absence of water to form ammonium carbonate. Excess NH₃ is used if the balance is to move to the right. The reaction gases CO₂: NH₃ = 1: 3 are injected into the reactor at 378 atmospheres at high pressure. The temperature is kept at 200°C - 210°C. After several hours the 80% reaction is completed and the reaction reaches equilibrium. Urea stays in aqueous solution. 67% of the urea solution is evaporated in a vacuum. 97% solution is sprayed from a hot tower and urea is extracted by blowing hot air from below.

Phosphate fertilizers

Phosphorus is present in the tissues of all plants. Phosphorus is also called humus. It is mainly found in the cell nuclei of plants. Subject to various biological reactions. It is a component of phytonutrients, lecithin and other phospho lipids. It is most common in young areas of plants as it is very important for cell growth. During the flowering period a large amount of phosphorus goes into the buds and stays there. It then transforms into fruits and seeds.

Effect of phosphorus on plant growth

Plants and animals need phosphorus for proper growth. Animals get phosphorus from plants. Plants get phosphorus directly from the soil. Phosphorus returns to the soil when plants and animals die. The discharge of animal wastes into the river reduces the amount of phosphorus that may be present in the soil. This loss is compensated by synthetic fertilizers containing phosphorus.

The addition of phosphorus to the soil stimulates the plants to take root and grow faster. Also flowering plants occur faster than seed germination.

Very low or very high levels of nitrogen or potassium do not affect plant growth as much. Plants accelerate maturation if there is an excess of phosphorus. Promotes root growth. Short stature may be due to phosphorus deficiency.

Symptoms of phosphorus deficiency

Plants grow short because phosphorus deficiency affects cell growth. If it is dark green and purple when grown, it means it is low in phosphorus. Phosphorus deficiency can be considered if the plants appear yellow. Newly formed leaves have purple leaves that are deficient in phosphorus.

Lack of sufficient phosphorus usually delays plant maturation and seed formation.

The most important symptom is stunted growth and stunted growth.

Types of phosphate fertilizers

Phosphorus-containing rocks Iron ores and animal bones The main sources of phosphorus are phosphorus-containing fertilizers as follows.

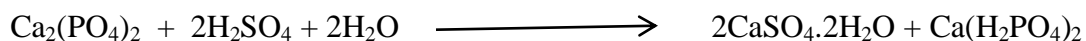
Natural phosphates such as rock phosphate and bone.

Matured natural phosphates such as bone ash, bone black, superphosphate well-burned phosphates, calcium metaphosphate.

Phosphates such as superphosphate, potassium phosphate, potassium superphosphate with ammonia boost or nitro boost.

Superphosphate

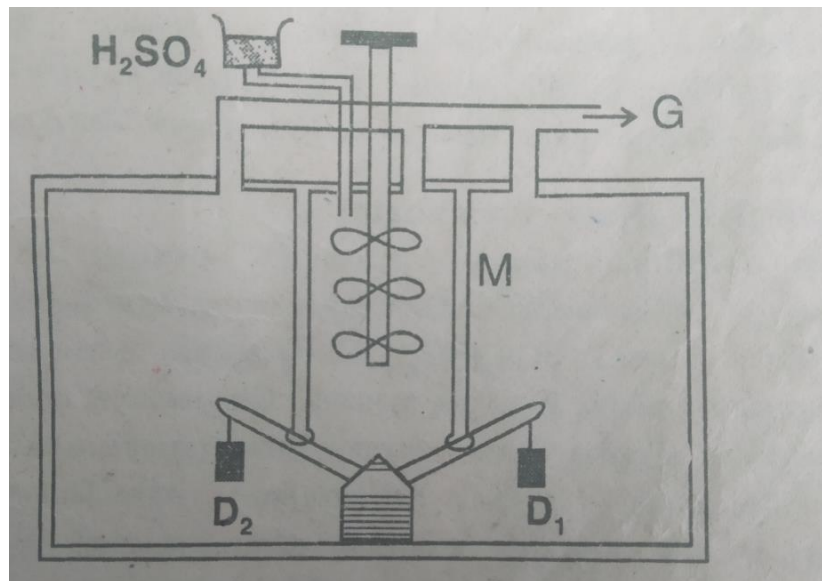
Superphosphate is the most widely used of the phosphate fertilizers. It is a mixture of mono calcium phosphate and gypsum. It is prepared at normal temperature by mixing the required amount of finely powdered phosphate.



Flour apatite is found in rock phosphates. HF is therefore available as a product with the value of this reaction. Creolite is manufactured in a factory in Bengal using this.

Massive preparation

Equal amounts of sulfuric acid and powdered phosphorus are taken in a cast iron container. There is one automatic mixer. The mixture is mixed well for a few minutes and then quickly poured into brick-lined pits (D1 or D2). Here the reaction continues for about 24 hours. The temperature rises to 100°C - 110°C . Acid fumes are released with HF, SiF_4 , CO_2 . The available product slowly solidifies with pores. Mix like this from the mixing bowl and put more and more into the pit. It is then dried and then dug out of the pit. At the same time another pit (D2) is filled. The gases emitted from the mixture are washed by water dust in two adjacent towers. The resulting HF solution is neutralized by sodium carbonate to form sodium fluoride. Instead it can be reacted with well-washed sand to obtain hydrofluosilicic acid. It can then be neutralized by NaCO_3 or MgCO_3 to give Na_2SiF_6 or MgSiF_6 . These are valuable co-products. Na_2SiF_6 is used as an insecticide and MgSiF_6 as a protective material for cement surfaces.



Superphosphate is used as an excellent fertilizer in agriculture. It is water soluble so it is better than ordinary calcium phosphate. It is easily accepted by plants.

Bone meal

Many types of bone meal are used as fertilizers.

1. Raw bone
2. Steam matured bone
3. Precipitated bone

Raw bone is obtained by grinding the bones well.

Steam is applied at high pressure to the powdered bone to obtain the bone marrow. Phosphorus is most readily available in steamed bone meal. This is because the fat on the bone is easily removed when steam is injected. The precipitated bone is obtained as a by-product. It is available as a by-product when resin is made from bones. Bones are very expensive. These have the properties of ordinary rock phosphate.

Potassium fertilizers

Potassium is also known as ash. All potassium acceptable to plants is found in the form of soluble ions. It is not found in the cell nucleus. Found in the cytoplasm of plants. The exact function of potassium in plants is unknown. Potassium, however, is considered essential.

Function of potassium in plants

1. Making proteins and carbohydrates.
2. Preparation of chlorophyll synthesis.
3. Converting NO_3 to NH_2 .
4. Absorption of the negative ions NO^{3-} , H_2PO^{4-} , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$.
5. Storage of carbohydrates.

Symptoms of Potassium Deficiency

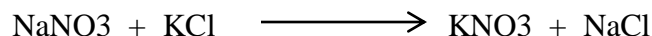
The leaves of plants are less green when they have low levels of potassium. If the defect is severe, the edges of the leaves turn yellow and eventually fade.

If the potassium is low, the stems of the plants will be thinner. For example, in the case of cucumber vine, the lower part of the leaves of the potato plant has the appearance of withered leaves.

Potassium nitrate

In countries like India in the tropics, some nitrate is available on the Earth's surface. Nitrate is formed due to the action of certain bacteria on the formation of nitrogen compounds due to stagnant sewage water in some villages. This soil can be extracted, washed with water and then crystallized to extract the salt.

KNO_3 is also made from NaNO_3 called Chili Salt Peter. Chili Salt Peter and KCl are taken in equal proportions and dissolved in a very small amount of boiling water.



The solubility of NaCl does not change with increasing temperature. But the solubility of KNO_3 rises rapidly. NaCl is less soluble so it is first extracted from the boiling solution. After sufficient NaCl is extracted the solution is cooled and KNO_3 crystallizes. Unlike KNO_3 , NaNO_3 does not absorb water. It is used as a fertilizer.

UNIT – III

5 Marks

1. What about manures? What are the differences between natural fertilizers and synthetic fertilizers?
2. Write about Farm Yard Manures?
3. Explain about storing farm fertilizers.
4. Write about zinc enriched organic fertilizers?
5. What is green manure? Write about its uses?

10 Marks

1. Write in detail about Enriched organic fertilizers?
2. What is compost manure? Mention two methods of composting.
3. Write in detail natural fertilizers?
4. Short note on (i) Oil Cakes (ii) Protein (iii) Bone Meal
5. Write about organic fertilizers.

Manures

Fertilizers or natural fertilizers are the main by-products of the agricultural industry. These not only provide organic matter and plant nutrients to the soil but also serve as fodder for livestock. Fertilizers are perishable and perishable. In ancient times animals were kept in fields and their wastes were used. Nowadays cows like chickens are kept on farms and the manure available through them is used.

Differences between natural fertilizers and synthetic fertilizers

Fertilizers and fertilizers are used to provide essential nutrients to plants.

Fertilizers are a by-product of organic farming. These are available from natural sources. But fertilizers are mineral compounds that are synthetically produced in the factory.

Fertilizers are perishable. Thus causing great loss. But synthetic fertilizers are stable.

There are three main types of fertilizers. Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilizers. Example: urea superphosphate, potassium chloride. Examples of natural fertilizers are manure, compost and compost.

Farm Yard Manures

Farm yard Manure refers to natural fertilizers obtained from livestock waste products on farms. Many complex chemical changes occur in the food path of animals. These changes are caused by enzymes and bacteria that help digestion. The waste products contain about 20 to 50 million dead cells of bacteria. Different types of animal products decompose at different rates. Such as sugar and starch are easily decomposed. The degradable nature of proteins varies. Half the amount of organic matter in food is broken down during digestion. Most of the potassium in the feed is absorbed and excreted in the urine. But a little of it is accepted by absorption.

When manure is sprayed on the fields it will be a mixture of animal dung, urine and leftover food. The composition of these materials varies from place to place. The manure will have a moisture content of 60 to 80%. If fresh manure is sprayed directly on the ground, the excess water in it will be a hindrance. It is difficult and wasteful to move the new manure from one place to another. Animals use about half the amount of organic matter in their diet. So the amount of organic matter in the manure is high.

Storage of farm fertilizers.

A generation ago manure was simple to preserve and use. Some farmers spread manure on the land daily. Or pile the manure until visible and then spread. But nowadays keeping animals in one place is a bit more complicated than handling their manure. It is essential to take care of this without affecting the environment. Fertilizers can be handled as follows.

Fresh manure can be collected daily and sprayed immediately on the ground.

The manure can be stored in piles, fermented and then sprayed.

Aerated liquid protection can be done before applying the fertilizer.

Anaerobic liquid protection can be done before use.

The safety of the plants should be such that the loss is minimal. Its nutrient content decreases when it is used. This is because decomposition and loss occur when placed in air. If you want to store and store manure well,

Should be set close.

Adequate moisture but not too much water.

The manhole should be in the shade or covered.

Chemicals are added to the manure to reduce nitrogen loss. These protective materials prevent the decomposition of urea and other nitrogen compounds.

Zinc enriched organic fertilizers

Natural fertilizers like farm manure, compost manure and fertilizers are very low in micronutrients. Zinc is one of the micronutrients. Plants take the zinc world as Zn^{2+} ions.

Zinc micronutrients are found as a component of enzymes such as dehydrogenase, proteinase and peptidase. Also promotes RNA synthesis. It also promotes protein synthesis. It plays an important role in the synthesis of growth hormones and starch. The seeds help greatly in maturation. But zinc micronutrients are becoming more essential for crops like maize, soybean and maize.

Zinc is therefore mixed in the form of sulphate in appropriate proportions with farm fertilizers and compost fertilizers. The fertilizers thus prepared are called zinc concentrated organic fertilizers.

Green Manure

Green manure has been used in agriculture since ancient times. Green manure fertilization is the process of growing a crop in the soil and then burying it in the soil. Non-degradable green plants are added to the soil. It forms a compost that can give good yields if handled properly. The use of green manure has four main benefits to the soil. They are

Organic ingredients are added

Nitrogen is added

Nutrition is preserved

The soil is protected as the crop covers the ground.

Significant amounts of organic matter enter the soil through green manure. Easily decomposable organic matter promotes the activity of microorganisms. The microbe Aso Factor stabilizes nitrogen in the atmosphere. The waste products available through green manure add to the solidity of the soil. Thus the plants grow better.

Most of the green manure is grown as young plants and then placed in the soil and plowed well. These plants are rich in nitrogen and nutrients. Pulses containing 3 to 4 percent nitrogen are used as the best green manure for legumes. Of course nitrogen is supplied to the soil when these are used.

Green manure plants are grown with plants such as corn potatoes. Green leafy vegetables take in more nutrients. These grow on the surface of the ground. Soil erosion is prevented as the crop covers the land. We usually apply more fertilizer to the soil. Of these, except for those taken from plants, the rest should be taken with green manure. If not, the remaining fertilizers will be washed away and reach the lake and ponds. Thus polluting the lake and ponds. Therefore, green manure plants not only prevent land erosion but also prevent pollution of lakes and ponds and provide nitrogen and organic matter to the plants that are later planted in the ground.

Enriched organic fertilizers

Natural organic fertilizers are obtained from plants and animals. Plant fertilizers are those obtained from decaying plants, cotton seeds, wood, smoky leaf stalks, etc. Growing green plants are also buried in the soil and act as compost. Animal manures such as dried blood hoofs, horns, waste, dried fish available in meat sheds.

Oil cakes

Animal feeds are highly concentrated compost. After crushing and squeezing the seeds of oily plants, the residue is called pus. Bacteria are derived from cotton seeds and groundnuts. These contain about 6 to 9 percent nitrogen, 2 to 3 percent phosphoric acid, and 1.5 to 2 percent potash. Peanut butter is available after crushing peanuts. It is used as a fertilizer for plants as it cannot be used as food for animals.

Blood meal

The blood that comes out when the animals are slaughtered in the meat barns is stored in the barns and subjected to decontamination. Blood can be dried using steam or hot air. It is then powdered and mixed with other fertilizers and used. It contains 12 to 14 percent nitrogen, 0.3 to 1.5 percent phosphoric acid, and 0.5 to 0.8 percent potash.

Fish manure

The use of fish as manure has been going on for centuries. Fish residues that cannot be used as food are well powdered and used as compost. The mixture of bones and unused fish and bird droppings is called guano. It contains 2 to 14% nitrogen and 12% phosphoric acid.

Horn and hoof food

Horn and hoofs are available as a side effect in butchers. The horns and hoofs of dead animals are steamed by high pressure steam. Steam is infused for about 12 hours. Fat and gluten-free animal fats float in water. They are removed and the evil that stays underneath is separated and finely powdered. The material thus obtained is an organic substance containing protein. It contains 10 to 15% nitrogen and 12 to 20% phosphoric acid.

Proteins

Apart from the three basic elements carbon, hydrogen and oxygen, the chemicals that contain nitrogen are proteins. Proteins are made up of amino acids. Different proteins contain different amounts of amino acid. Animal protein in general has a higher biological value than plant protein.

Organic substances such as sugars, proteins and cellulose vary in their rate of decomposition. Sugars, starches, and proteins are not easily broken down. When a green plant is added to the soil all these compounds decompose at the same time. Sugars and water-soluble proteins are available as immediate food for soil organisms.

Plant proteins and their related substances provide other important substances. For example amides get different types of amino acids when proteins decompose. Once these compounds are formed they can be easily hydrolyzed into carbon dioxide, ammonium compounds and other substances. Ammonium compounds can be converted to nitrates. In this way the plants accept most of the nitrogen they need.

Compost manure

The amount of organic matter in the soil can be increased by using a mixture of farm organic waste, wasted straw, compostable waste, rope waste, sugarcane leaves, agricultural waste and other waste products. But these cannot be used directly. Can be used only after it is well decomposed. The process of decomposing such waste is called composting. The decomposed material is called compost or compost.

Compost is made under favorable conditions of humidity, climate and ventilation using the remains of plants such as foliage, straw, grass, weeds, rope waste and sugarcane. The mixture is low in nitrogen, phosphorus and lime. These are needed to decompose organic matter with the help of microorganisms. The compost should include all three elements nitrogen, phosphorus and calcium. There are several methods of composting.

Methods of making compost

Dry organic waste is stacked one on top of the other in pits. Moisten it by adding a little water or by adding dung dissolved in water. When it rises above the ground level, it should be

covered with soil to prevent air from escaping. The rate and type of decomposition depends on the humidity and ventilation. Fermentation may occur with air or without air. Or one type of fermentation may occur one after another, depending on the circumstances. L

Coimbatore Compost

The waste composting method is handled in pits about 3 feet wide by 6 feet deep. First a layer of waste material is dumped in the pit. Water-dissolved dung is poured over it. A little more bone is sprinkled. Similarly many layers are added one on top of the other. Finally it is coated with mud and left as it is. The mud is then removed and a little water is added to the mixture. It is then cut and rolled upside down and placed in an elliptical pile in the shade. This process results in airtight fermentation. Acids formed during decomposition dissolve the tri calcium phosphate in ants. Adding more phosphate makes compost more nutritious. It can be further fertilized by adding nitrogen fertilizers.

Bangalore Compost

The waste is dumped into a pit 9 inches high and manure is poured over it. A layer of dry waste is poured over it. Then the waste and manure are dumped in succession. Thus between the layers of waste material moistened with manure lies the layer of these calling materials in this waste material. This dry layer is exposed to air smoke. It is dumped intact without being closed. Now fermentation occurs. After two weeks the mixture is further lowered and placed in a pile. The pile is coated with airtight mud. It is left intact for about six months or until needed. In this process, pre-fermentation of air followed by fermentation of air fumes occurs. This compost is not completely decomposed. But decomposition continues after it is added to the soil.

வேளாண் வேதியியல்

UNIT – I

5 Marks

- 1.மண்ணின் வெப்பநிலை பற்றி விளக்குக?
- 2.மண்ணின் அமைப்பு பற்றி எழுதுக?
- 3.தாவர வளர்ச்சியில் மண் நீரின் பங்கினை விவரிக்க?
- 4.மண் காற்று பற்றி எழுது?
- 5.மண்ணின் அடர்த்தி என்றால் என்ன அது எவ்வாறு அளவிடப்படுகிறது?

10 Marks

- 1.மண் உருவாகும் முறைகளைப் பற்றி விளக்குக?
- 2.மண்ணை உருவாக்கும் காரணிகள் பற்றி விளக்குக?
- 3.மண்ணின் இயற்பண்புகள் பற்றி எழுதுக?
- 4.மண் நீர், மண் காற்று, மண் வெப்பநிலை ஆகியவற்றை வரையறுத்து கூறுக?
- 5.மண் நயம் என்றால் என்ன? மண் நய அடிப்படையில் மண்களை வகைபடுத்துக.?

மண்ணின் வெப்பநிலை

மண்ணானது வெப்பத்தினை சூரியனிடம் இருந்து நேரடியாக பெற்று கதிர்வீசல் முறையில் பெரும்பாலான வெப்பத்தை இழந்து மீண்டும் வானத்திற்கே அழித்துவிடுகிறது. சாதாரண நிலையில் மண் காற்றும் மண்ணின் ஈரத்தன்மையும் வெப்ப பரவுவதையும் கட்டுப்படுத்தும் இரு முக்கிய காரணிகளாக அமைந்துள்ளன. வெப்ப பரவுதல் மண்ணின் பகுதி பொருட்களை பொருத்து மண்ணிற்கு மண் மாறுபடும். எடுத்துக்காட்டாக, மணலில் வெப்பம் பரவுதல் களிமண்ணில் நிகழ்வதை காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும்.

மண் வெப்பநிலையின் முக்கியத்துவம்

மண்ணின் வெப்பநிலை ஆனது மண்ணில் நடைபெறும் வேதியல் மற்றும் பௌதீக வினைகளை பாதிக்கின்றது. மண்ணின் வெப்பநிலை விதை முளைத்தலை பாதிக்கும் முக்கிய காரணியாகும் வெப்பநிலை மிக குறைவாக இருப்பின் விதைகள் முளைக்காது.

தாவரங்கள் நீரை உறிஞ்சுதல் தரைக்கு கீழே உள்ள தாவரத்தின் பாகங்கள் வளர்தல் போன்ற செயல்களை மண் வெப்பநிலை ஊக்குவிக்கிறது. தாவரம் வளரும் போது கார்பனை தன்மயமாக்குதல், சுவாசித்தல் ஆகியவற்றை மண்ணின் வெப்பநிலை ஊக்குவிக்கின்றது. வேர்களின் வளர்ச்சியையும் தரைக்கு கீழே உள்ள தாவர பகுதிகளின் வளர்ச்சியையும் வெப்பநிலை பாதிக்கிறது.

நுண்ணுயிரிகளின் செயல் திறனையும் இது அதிகரிக்கின்றது. மண்ணில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களை தாவரங்கள் பெறுவதற்கு இந்த நுண்ணுயிரிகள் உதவுகின்றன. இவ்வாறாக மண்ணில் நடைபெறும் வேதி வினைகளை மண் வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்துகிறது.

நீர் உறிஞ்சும் திறன் 20°C முதல் 30°C வெப்பநிலையில் அதிகமாக இருக்கும். 20°C க்கு கீழே மண்ணின் நீர் உறிஞ்சும் திறன் குறைகிறது. 0°C யில் மண் நீரை உறிஞ்சுவது இல்லை. எனவே தான் குளிர்ச்சியான மண்ணில் தாவரங்கள் செழித்து வளர்வது இல்லை. அவ்விடங்களில் தாவரங்களின் வளர்ச்சி ஒடுக்கப்பட்டு குட்டையான தாவரங்கள்

உண்டாகின்றன. மிதமான வெப்பநிலை உள்ள மண்ணின் தாவரங்கள் உயரமாக வளர்கின்றன.

மண்ணின் ஈரத்தன்மை, தட்பவெப்பநிலை, மண்ணின் இயற்கை அமைப்பு ஆகியவை மண்ணின் வெப்பநிலையினை பாதிக்கும் காரணிகளாக அமைகின்றன.

மண்ணின் வெப்பநிலை கண்டறிவது எளிய முறையாகும். இதற்கு பயன்படுத்துவது மண் வெப்பமானி எனப்படும். இது சாதாரண வெப்பநிலைமானியை போலவே செல்சியஸ் பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. கெட்டியான குழாய் போன்ற வெளி கலத்தில் இது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மண்ணில் தேவையான ஆழத்திற்கு வெப்பமானியின் குமிழை நுழைக்க வேண்டும் இரண்டு நிமிடங்களுக்குப் பிறகு வெப்பநிலையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மண்ணின் அமைப்பு

மண்ணில் உள்ள துகள்கள் சீராக அமைந்து இருக்கும் முறையைப் பற்றி கூறுவது மண் அமைப்பு அல்லது கட்டுமானம் எனப்படும். மணல், வண்டல், களி ஆகியவற்றிற்கு மண்ணிலுள்ள முதல்நிலை துகள்கள் என்று பெயர். இத்துகள்கள் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக்கொள்வதால் கூட்டு தொகுதிகள் அல்லது கொத்துகள் உண்டாகின்றன. இவை இரண்டாம் நிலைத் துகள்கள் எனப்படும். மிகச் சிறிய துகள்கள் ஒன்று சேர்ந்து கொத்துகள் உண்டாகும் போது அவை வெறும் கண்ணுக்கு புலப்படாத நுண்ணிய அமைப்பு ஏற்படலாம். இச்சிறிய கொத்துகள் முதல் நிலை துகள்களுடன் ஒன்று சேரும் போது பல அளவுகளும் வடிவங்களும் கொண்ட பேரமைப்பு உருவாகிறது.

மண் அமைப்புகளில் உள்ள வகைகள்

சிறுமணி அமைப்பு

இதில் துகள் கொத்துக்கள் கோள வடிவில் இருக்கும். இவை அண்டையிலுள்ள தொகுதிகளுடன் ஒட்டி பொருந்தியிருப்பதில்லை. இவ்வமைப்பு நுண்துளைகள் அற்றதாகும்.

பொருக்கு அல்லது சிறுதுணுக்கு அமைப்பு

இதில் உள்ள தொகுதிகள் நுண்துளை கொண்டவை; சிறிய கோள வடிவ வடிவுடைய துகள்களால் ஆனவை. இவ்விரண்டு அமைப்புகளும் மேலே உள்ள A படிவத்தில் காணப்படுகின்றன.

தகடு போன்ற அமைப்பு

இவ்வமைப்பில் துகள்களின் தொகுதிகள் தகடு போன்றிருக்கும்; ஒன்றன் மீது ஒன்றாக படிந்திருக்கும். எனவே

இவற்றின் வழியே வேர்கள் ஊடுருவி உட்புகுவது தடைபடுகிறது. இவை A₂ வடிவத்தில் அடங்கியுள்ளன.

பாலம் போன்ற அமைப்பு

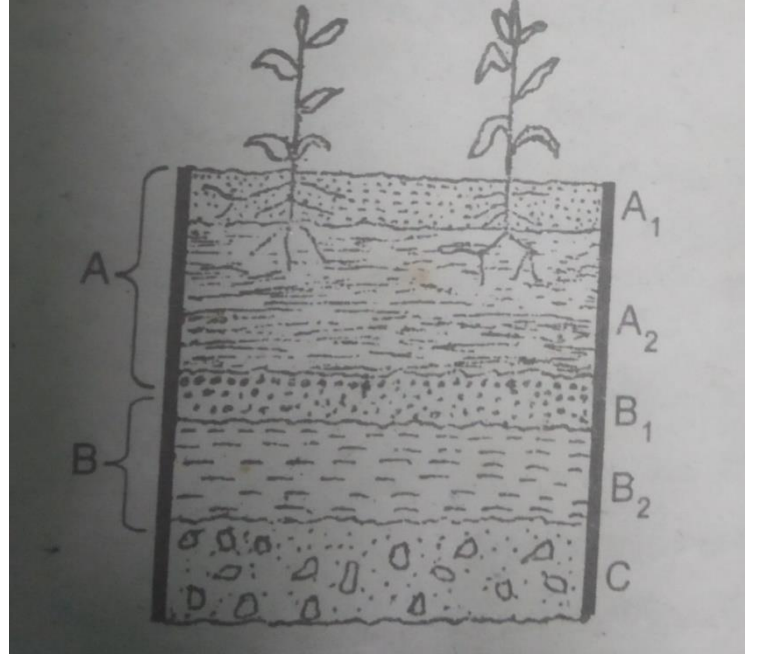
இவ்வமைப்பில் கட்டிகள் போன்றவை அடங்கியுள்ளன. இவை எளிதில் சிறு கட்டிகளாக உடைபடும் இயல்புடையன. B - வடிவத்தில் இவ்வமைப்பு காணப்படும்.

பட்டக உருவான அமைப்பு

பட்டக உருவில் துகள் தொகுதிகள் பத்திகளாக அமைந்திருக்கும். இவை சிறு பாலங்களாக உடையும் தன்மையன. இவ்வமைப்பு B வடிவத்தில் காணப்படும்.

தூண் போன்ற அமைப்பு

இதிலும் கூட்டுத்துகள்கள் பத்திகளாக அமைந்துள்ளன. இவை பக்கவாட்டில் இதரபத்திகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பு B வடிவத்திலேயே காணப்படும்.



தாவர வளர்ச்சியில் மண் நீரின் பங்கு

எல்லாவகை மண்களிலும் நீர் அடங்கியுள்ளது. நாம் உள்ளார்ந்த மண் என்று கருதும் மண்ணிலும் கூட சிறிதளவு நீர் இருக்கும். வெவ்வேறு வகை மண்கள் நீரை உறிஞ்சும் தன்மையிலும் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் அளவுகளிலும் வேறுபடுகின்றன. மண்ணில் அடங்கி இருக்கும் நீரை மண் நீர் என அழைப்பர்.

மண் நீரின் முக்கியத்துவம்

மண் நீர் தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. தண்ணீர் ஒரு சிறந்த கரைப்பான் ஆகும். இது உணவு ஊட்டச்சத்துக்களை சுமந்து செல்கிறது. நீரே ஒரு ஊட்டச்சத்தாகவும் செயல்படுகிறது. தாவரங்கள் பெருமளவில் நீரை தமது வேர்களின் வழியே உறிஞ்சி இலைகளின் மேற்பரப்பு வழியாக வெளியிட்டவாறு உள்ளன. இவ்வாறாக வளரும் செடிகளுக்கு நீர் அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது. தாவரங்களின் வளர்ச்சி பருவத்தில் மண்ணின் ஈரப்பதம் இருக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும்.

மழை, வெண்பனி, பனிதிவலைகள், பாசனம் போன்றவை மூலம் மண் நீரை பெறுகிறது. நீரில் ஒரு பகுதி நிலத்தினுள் சென்றுவிடுகிறது. எஞ்சிய பகுதி தரையின் மேற்பரப்பில் ஓடிவிடும். நிலத்தில் உட்சென்ற நீரானது கீழே உள்ள படிவங்களை ஊடுருவிச் செல்லும்போது அங்குள்ள மண்ணை நனைக்கிறது. இந்நீரில் ஒரு பகுதி வடிந்து சென்றுவிட்டாலும் மீதியை மண் துகள்கள் தக்கவைத்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறாக மண்ணில் செல்லும் நீரில் ஒரு சிறு பகுதியையே மண் தக்கவைத்து வளரும் செடிகளுக்கு கிடைக்கும்படியாக செய்கிறது.

பாறைகள் தட்பவெட்ப தாக்குதலுக்கு உட்பட்டு மண் தோன்றுவதற்கு தண்ணீரும் காரணமாகிறது. நிலத்தின் மேற்பரப்பில் இருந்து மேலுள்ள படிவங்களில் இருந்தும் ஊட்டச்சத்துக்களை கீழே உள்ள வடிவங்களுக்கு கொண்டு சேர்ப்பது நீராகும். மண்ணில் வாழும் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிதை மாற்றங்களுக்கும் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது. இவ்வாறாக தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் மறைமுக தொடர்பு கொண்டதாகவும் நீர் விளங்குகிறது.

மண் காற்று

மண்ணுக்குள் அடைப்பட்டிருக்கும் காற்று மண் காற்று எனப்படும் இயற்கையிலேயே மணம் அமைப்பில் நுண் துளைகள் காணப்படுகின்றன. மண் காற்றாலும், மண் நீராலும் இந்த நுண்துகள்கள் நிரப்பப்படுகின்றன. நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராவி ஆகியவை மண் காற்றின் பகுதி பொருள்களாகும். இவற்றின் சதவீதம் அட்டவணையில் கண்டவாறு அமைந்திருக்கும்.

மண் காற்றின் இயைபு

மண்ணிலுள்ள வாயு	மண் காற்று (%)	சாதாரண காற்று (%)
ஆக்சிஜன்	20.0	21.0
நைட்ரஜன்	78.6	78.03
ஆர்கான்	0.9	0.94
கார்பன் டை ஆக்சைடு	0.5	0.03

மண் காற்று, சாதாரண காற்று ஆகிய இரண்டிலும் ஹைட்ரஜன், அமோனியா கந்தக ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடு ஆகியவை சிறிதளவு காணப்படும்

தாவரங்களின் வேர்களில் காணப்படும் நுண் துளைகள் வழியாக ஆக்சிஜன் உள்ளே செல்வது கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வெளியேறுவது ஆகிய பரிமாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இவ்வாறு எடுத்துக்கொள்ளப்படும் காற்றானது தாவரங்கள் சுவாசிப்பதற்கு பயன்படுகிறது. தாவரங்கள் சுவாசிப்பதால் சக்தி வெளிப்படுகிறது. இந்த சக்தியினை கொண்டு தாவரங்கள் தங்கள் வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவையான பொருள்களை தொகுத்து அவற்றை பல்வேறு பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்கின்றன. ஆக்சிஜனின் அளவு குறையும் போது தாவரத்தின் வளர்ச்சி குன்றுகிறது. அத்துடன் புதிதாக வேர் விடுவதால் தடுக்கப்படுகிறது. இந்நிலை பொதுவாக நீர் தங்கியிருக்கும் பகுதிகளில் நிகழ்கிறது.

நல்ல காற்றோட்டம் உள்ள மண்ணின் வேர்கள் சுவாசித்தலின் போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றன. அதேபோன்று மண்ணிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் சுவாசிக்கும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றன. இவ்வாறு வெளிப்படும் கார்பன்டை ஆக்சைடு மண்ணின் மேல் உள்ள காற்றுடன் பரிமாற்றம் அடைகிறது. குறைந்த காற்றோட்டம் உள்ள மண்ணின் இந்நிகழ்ச்சி ஒடுக்கப்படுவதால் மண்ணில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் தாவரங்கள் நீரை உறிஞ்சும் செயல்முறைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

மண் காற்றின் முக்கியத்துவம்

மண்ணிலுள்ள கரையாத சத்துக்களை கரையும் சத்துக்களாக மாற்றுகிறது.

தாவரங்களும், விலங்குகளும் சிதையும் போது உள்ள சத்துக்கள் கரையாத நிலையில் உள்ளன.காற்றானது இவற்றை கரையும் பொருளாக மாற்றுகின்றது.

நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களை காற்றுதான் மண்ணிற்கு அளிக்கின்றது.

மண் காற்றானது வெப்பநிலை, காற்று, மழை, வளிமண்டல அழுத்தம் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகிறது.

மண்ணின் அடர்த்தி

பொதுவாக நாம் மண் என்று அழைப்பது மண் துகள்களையும் அவற்றுக்கிடையே உள்ள காலி இடத்தையும் சேர்த்தே குறிக்கும். எனவே மண் அடர்த்தி என்பதனை இருவகையில் குறிப்பிடலாம்.

மண்ணின் மொத்த பரும அடர்த்தி

மண் துகள் அடர்த்தி

மண் துகள் அடர்த்தி என்பது ஓர் அலகு கன அளவுடைய துகள்களின் எடை ஆகும் என வரையறுக்கலாம். இதனை கிராம் கன சென்டி மீட்டர் என குறிப்பிட வேண்டும். இது ஒரு மாறிலி ஆகும். துகள்களுக்கு இடையே காணப்படும் காலி இடத்தை பொருத்து இதன்

மதிப்பு மாறுவதில்லை. திண்ம துகள்களை மட்டுமே கருத்தில் கொண்டு இது நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இதனை உண்மையான அல்லது தனி அடர்த்தி எனவும் அழைக்கலாம். இதன் சராசரி மதிப்பு 2.65 ஆகும்.

மண்ணின் பெருமை அடர்த்தியை நிர்ணயிக்கும் போது திண்ம துகள்களை மட்டுமின்றி அவற்றுக்கிடையே உள்ள நுண் துகள்களின் நிரப்பிடமும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இக்காலியிடம் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுவதால் பரும அடர்த்தியும் மாறுபடும் தன்மை உடையது. இதனை தோற்றப்பாடு அடர்த்தி எனவும், கன அளவு எடை எனவும் அழைப்பர். எடுத்துக்காட்டாக பரும அடர்த்தி = எடை/ பருமன். பொதுவாக இதன் மதிப்பு 1.1 லிருந்து 1.7 வரை மாறுபடலாம். கனிம மண்களை விட கரிம மண்களின் பருமன் அடர்த்தி மிகக் குறைந்ததாக இருக்கும். சூட்டடுப்பில் உலர்த்திய மண்ணின் ஓர் அழகு கன அளவின் எடையே பரும அடர்த்தியாகும். இதனை கண்டறிய ஒரு நிலத்தின் மையப்பகுதியில் இருந்து மண் மாதிரிகள் இதற்கென அமைக்கப்பட்ட கருவிகளைக் கொண்டு சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு சேகரிக்கும் போது மண்ணின் அமைப்பு மாறாமல் பாதுகாக்கப்படல் வேண்டும் 4 அல்லது 5 மாதிரிகளை ஆய்வு கூடத்திற்கு கொண்டு வந்து மூடு வெப்ப உலை அடுப்பில் 24 மணி நேரத்திற்கு மேல் உலர்த்தி பின்னர் குளிரவைத்து அவற்றின் எடை காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு

உலகில் உலர்த்திய மண்ணின் எடை = 261 கிராம்

மண்ணின் கன அளவு = 174 க.செ.மீ

மண்ணின் பரும அடர்த்தி $261 / 174 = 1.5$ கி/க.செ. மீ

மண்ணின் பரும அடர்த்தி, துகள் அடர்த்தி ஆகியவற்றை கொண்டு நுண் துகள்களை நிறத்தின் சதவீதத்தினை கணக்கிடலாம்.

பரும அடர்த்தி

----- X 100 = ----- % திண்மங்கள்

துகள் அடர்த்தி

மொத்த கன அளவு 100 எனக் கொண்டு அதிலிருந்து திண்மங்களின் கன அளவை கழித்தால் நுண்துகள் நிரப்பிடத்தின் சதவீதம் கிடைக்கும்.

பரும அடர்த்தி

$$100 - \text{-----} \times 100 = \text{-----} \% \text{ நுண்துகளை நிரப்பிடம்}$$

துகள் அடர்த்தி

பரும அடர்த்தியின் சராசரி மதிப்பு 1.3 எனவும் தொகை அடர்த்தி 2.65 எனவும் கொண்டு பதிலீடு செய்தால் மொத்த நுண்துகளை 9.3 சதவீதம் ஆக கிடைக்கிறது.

மண் உருவாகும் முறைகள்

புவியின் இயற்கை வளங்களில் எல்லாம் தலைசிறந்த வளம் மண்தான். புவியின் மேற்பரப்பில் மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆன படலமே மண் எனப்படும். இதில் தாதுப்பொருள்கள், அழிந்த தாவரங்கள், பாக்கீரியாக்கள் போன்றவை காணப்படுகின்றன.

சூரியனிடம் இருந்து பிரிந்து வந்த ஒரு சிறு பகுதி தான் புவி. பிரிந்து வந்த போது சூரியனைப் போல புவியும் மிக வெப்பமாக வாயு வடிவில் இருந்தது. பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக, பூமி குளிர்ந்து மேல்பகுதி இறுகியது. பின் பாறைகளாக உருவாகிறது. அந்தக் காலகட்டத்தில் புவியின் மேற்பரப்பில் மண்ணே இல்லை. இப்பொழுது புவியின் நிலப்பரப்பில் பெரும் பகுதியில் மண் இருப்பதைப் பார்க்கிறோம். சில இடங்களில் சில சென்டி மீட்டர்கள் ஆழத்துக்கும் சில இடங்களில் ஒரு சில மீட்டர் ஆழத்திற்கும் இன்னும் சில இடங்களில் 20, 30 மீட்டர் ஆழம் வரையிலும் மண் இருப்பதை காண்கிறோம். புவியின் மேற்பரப்பில் ஒவ்வொரு இடத்திலும் ஓரளவு ஆழம் வரை மண் இருக்கிறது. எல்லா பகுதிகளிலும் மண்ணிற்கு கீழே பாறைகள் இருக்கின்றன என அறிகிறோம்.

பாறைகளிலிருந்து உருவானதுதான் மண், பெரிய பாறைகள் உடையும் போது சிறு சிறு கற்களாக மாறுகின்றன. சிறு கற்கள் உடைந்து, துகள்கள் ஆகின்றன. துகள்கள் நொருங்கி மண்ணாக நொறுங்கி உருப்பெறுகின்றன

ஆக மண் உருவாகுவதற்கு பாறைகளை சிதைக்க வேண்டும். அதற்கு சக்தி தேவை. சூரிய வெப்பம், மழை, காற்று, கடல் அலை, விலங்கினங்கள் மற்றும் தாவரங்கள் அனைத்தும் பாறையை சிதைக்கும் இயற்கை சக்திகள் ஆகும். இவை ஒவ்வொன்றும் எவ்வாறு பாறைகளை சிதைத்து மண்ணை உருவாக்குகிறது என காண்போம்.

சூரிய வெப்பம்

எந்த பொருளும் வெப்பப் படுத்தப்படும் பொழுது விரிவடைகிறது. குளிரும்போது சுருங்குகிறது. பகலில் சூரியன் பாறையை வெளிப்படுத்துகிறது. சூரியன் மறைந்த பிறகு அதே பாறை குளிக்கிறது. எனவே ஒவ்வொரு நாளும் பாறை பகலில் விரிவடைந்து இரவில் சுருங்குகிறது. இதனால் காலப்போக்கில் பாதையில் விரிசல் ஏற்படுகிறது. பின் அவை உடைந்து கற்கள் ஆகின்றன. கற்களும் நாள்தோறும் விரிந்து சுருங்கி உடைந்து மண்ணாக மாறுகிறது. இந்த செயல் பூமி குளிர்ந்து இறுகி மேல்பரப்பில் பாறை உருவான காலம் தொட்டு நிகழ்ந்து வருகிறது.

மழை

மழை பெய்யும் பொழுது வெள்ளம் பெருக்கெடுத்து ஓடுகிறது. இத்தகைய சக்தி வாய்ந்த ஓடும் நீர் அதன் வழியில் உள்ள கற்களை எல்லாம் அடித்து செல்கிறது. ஓடும் நீர் செல்லும் பாதையில் உள்ள பாறைகளின் மீது உருட்டி செல்கிறது. எனவே உருட்டி செல்லப்படும் கற்களும் தேய்கிறது. நீர் பாதையின் அடித்தளத்தில் உள்ள பாறைகளும் தேய்கின்றது.

காற்று

காற்று ஓரிடத்தில் வேகமாக வீசும் பொழுது அவ்விடத்தில் உள்ள மண் துகள்களை எடுத்துக் கொண்டு செல்கிறது. அக்காற்று பாறைகளில் மோதும் போது காற்றில் உள்ள

மணல் துகள்கள் எதிர்ப்படும் பாறைகளில் உராய்ந்து அரிக்கிறது. பாறைகளிலிருந்து அரிக்கப்பட்ட துகள்கள், மண்ணாக மாறுகின்றன. பாறைகளில் மோதிய துகள்களும் மேலும் நுண்ணிய துகள்களாக தேய்கின்றது.

விலங்கினங்கள்

எறும்பு ஊரக் கல்லும் தேயும் என்பது பழமொழி. புவியின் மீது எத்தனையோ ஊர்வன, நடப்பன வாழ்கின்றன. எலி, எறும்பு போன்றவை கூட பாறைகளை குடைந்து பாறைகள் சிதைவதற்கு காரணமாகின்றன. சிதைவுற்ற பாறைகள் மண்ணாக மாற வழி வகுக்கின்றன.

மனிதர்கள்

கட்டிடங்கள் கட்டவும், சாலைகள் போடவும் பாறைகளை உடைத்து சிறு கற்களாக சிதைக்கின்றோம். கற்களை உடைக்கும் போது மண் துகள்கள் உருவாகுகின்றன.

தாவரங்கள்

பாறைகளை சிதைத்து மண்ணை உருவாக்குவதில் தாவரமும் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. சூரிய வெப்பத்தால் பாறைகளில் விரிசல்கள் உருவாகுகின்றன. விரிசல்களில் வீசும் காற்றால் மண் நிரப்பப்படுகிறது. பாறைகளால் விதை விழுந்து தாவரங்கள் வளருகின்றன

பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக இயற்கை சக்திகளால் பாறைகள் சிதைக்கப்பட்டு கொண்டே இருந்தாலும் மிக குறைந்த அளவு மண்ணை புவியின் மீது காணப்படுகிறது. ஏனெனில் மண் உருவாக மிக நீண்ட காலம் பிடிக்கிறது.

பாறைகளிலிருந்து சிதைக்கப்பட்டு புதிதாக உருவாகி உள்ள மண் வளம் அற்றதாக இருக்கும். இதனை வளமுடைய மண்ணாக மாற்றுவது தாவரங்களும் இறந்த விலங்கினங்களின் சிதைக்கப்பட்ட பாகங்களும் ஆகும். இவைகள் அதிக அளவில் மண்ணில் கலந்தால்தான் மண் நல்ல வளமான மண்ணாக மாறும். காடுகளில்

இயற்கையாக மரங்களில் இருந்து ஏராளமான இலை தலைகள் தரையில் விழுந்து எருவாக மாறுகிறது. இதனால் காடுகளில் உள்ள மண் மிகுந்த வளமானதாக உள்ளது.

மண்ணை உருவாக்கும் காரணிகள்

மண் உருவாதல் காலநிலை, நிலத்தோற்றம், உயிரினங்கள், மூலப்பாறை, காலம் ஆகிய காரணிகளை பொறுத்து அமைகிறது.

காலநிலை

ஓரிடத்தில் பாறைகள் வானிலை சிதைவடைவது அப்பகுதியின் காலநிலையை பொறுத்துள்ளது. காலநிலையில் முக்கிய கூறுகளாக உள்ள வெப்பமும், மழை அளவும் பாறைகளின் சிதைவுக்கு முக்கிய காரணங்களாக உள்ளன. மண் உருவாவதற்கு மிகவும் இன்றியமையாததாக உள்ள மக்கிய தாவரங்கள் இயற்கைத் தன்மைக்கு ஏற்ப மாறுபடுகின்றன.

இயற்கை தாவரத்திற்கு ஏற்ப மண் வகைகள் மாறுபடுகின்றன. மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிகள், ஊசியிலைக் காடுகள், அயனமண்டல காடுகள், பூமத்திய ரேகை காடுகள், தூந்திர பிரதேசம் ஆகியவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வகையான தூந்திர மண் வகைகள் காணப்படுகின்றன.

நிலத்தோற்றம்

ஆறு, ஓடை, நிலநீர் ஆகியவற்றின் பரவலை நிலத்தோற்றம் பாதிப்பதால் பாறைகள் அழிக்கப்படுவதும், கடத்தப்படுவதும் நிலத்தின் அமைப்பைப் பொருத்து உள்ளது. செங்குத்து சரிவுகளில் மண் அடுக்கு காணப்படுவதில்லை. சிதைவடைந்து அல்லது அரிக்கப்பட்டு படிந்துள்ள பாறை துகள்கள் ஓர் இடத்தில் நிலைத்திருந்தால் தான் அவை நாளடைவில் மண்ணாக மாறும். எனவே படிவுகள் ஓரிடத்தில் நிலைத்திருந்து மண்ணாக மாறுவதற்கு அந்த இடம் சரிவு குறைந்ததாக இருக்க வேண்டும்.

உயிரினங்கள்

பாறை துகள்களை மண்ணாக மாற்றுவதில் உயிரினங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. தாவரங்களின் இலைகள், தண்டுகள், பூக்கள், புழு, பூச்சியின் சடலங்கள் ஆகியவை பாறை துகள்களோடு கலந்து விடுவதால் அவை வளமுள்ள மண்ணாக மாறுகின்றன. பாக்கீரியாவின் செய்கையால் தாவரங்களிலிருந்து நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், கால்சியம், பொட்டாசியம் போன்ற பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன காற்றில் உள்ள நைட்ரஜனை பாக்கீரியா கிரகித்துக் கொள்வதால் அவை அழியும் போது மண்ணில் நைட்ரஜன் கூட்டு பொருள்கள் தோன்றுகின்றன. புழுக்களும், நுண்ணுயிரிகளும் இறந்து அழுகும் போது சில அமிலங்கள் உண்டாக்கப்பட்டு மண்ணில் ரசாயன மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

மூலப்பாறைகள்

மூலப்பாறைகள் சிதைவடைந்து மண்ணாக மாறுவதால் பாறைகளின் சில பண்புகள் அந்த மண்ணில் காணப்படுகின்றன. ஆனால் காலநிலையினாலும், தாவர பொருட்களின் சேர்க்கையினாலும் மண்ணின் பண்பு வெகுவாக மாறிவிடுகிறது. எனவே வெவ்வேறு கால நிலை மண்டலங்களில் ஒரே வகையான பாறைகள் அமைந்திருந்தாலும் மண்ணின் பண்பு வேறுபடுகிறது. கிரானைட், பலகைக்கல் போன்ற கடின பாறைகளும் லாவா, மணப்பாறை, களிப்பறை, சுண்ணாம்பு பாறை போன்ற கடினம் குறைந்த பாறைகளும் மண் தோன்றக்கூடிய மூலப்பாறைகள் ஆகும்.

காலம்

மண் குறுகிய காலத்தில் தோன்றுவது அல்ல. மூலப்பாறைகள் சிதைவடைந்து அதில் தாவரப் பொருட்கள் கலந்து மக்கி மண்ணாக பல நூறு ஆண்டுகள் ஆகின்றன. எனவே மண் தோன்றுவது பாறைகள் சிதைவடைவதற்கு தேவைப்படும் காலத்தை பொருத்து இருக்கிறது.

மண்ணின் இயற்பண்புகள்

தாவரங்களை தாங்கி நிறுத்தும் ஆற்றல், நீரை தேக்கி வைக்கும் தன்மை, படிமானம், வேர்கள் எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லும் இயல்பு, ஊட்டச்சத்துக்களை

தக்கவைத்துக் கொள்ளும் தன்மை, காற்றோட்டம் போன்ற மண்ணின் பண்புகள் அதன் இயல்பு நிலைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு உடையவை.

பகுதி உறுப்புகள்

கனிமப்பொருள், கரிமப்பொருள், காற்று, நீர் ஆகியவை சேர்ந்த கலவையே மண் என்று கூறலாம். இவை மிக நுண்துகளான நிலையிலும் இரண்டறக் கலந்த நிலையிலும் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. எனவே இவற்றை தனித்தனியே பிரித்து எடுப்பது எளிதல்ல. மண்ணின் நான்கு முக்கிய கூறுகள் ஏறத்தாழ கீழ்க்காணும் பருமளவு வீதத்தில் உள்ளன.

கனிம பொருள் - 45%

கரிமப் பொருள் - 5%

மண் நீர் - 25%

மண் காற்று - 25%

மண்ணின் மொத்த பருமளில் ஏறத்தாழ பாதியளவு நுண்துகளை நிரப்பிடமாக உள்ளது. அதாவது நீர், காற்று ஆகியவற்றால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது மேற்கூறிய நான்கு கூறுகளும் நன்கு கலந்த நிலையில் இருப்பதால் எளிய வினைகள் சிக்கலான வினைகள் ஆகிய இரண்டுமே இவற்றிடையே நிகழ்கின்றன. எனவே தாவரங்கள் வளர்வதற்கு உகந்த சூழ்நிலை உண்டாகிறது.

இக்கூறுகளின் விகிதம் இடத்திற்கு இடம் காலத்திற்கு காலம் மாறுபடலாம். நீரின் விகிதமும் காற்றின் விகிதமும் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் விகிதத்தில் அமைந்திருக்கும். மண்ணுக்குள் நீர் நுழையும் போது அங்குள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. அதேபோல வடிமானம், ஆவியாதல் செடி வளர்ச்சிக்கு ஈர்க்கப்படுவது போன்றவற்றால் மண்ணில் உள்ள நீரின் அளவு குறையும்போது அவ்விடத்தை காற்று மீண்டும் நிரப்புகிறது. மண் என்பது திண்ம, நீர்ம, வாயு ஆகியவற்றை கொண்ட ஒரு பல் நிலைமை அமைப்பு ஆகும்.

திண்ம பகுதி

மண்ணின் பருமனில் பாதியளவு திண்மம் ஆகும். இதன் இடையில் 95% கனிமப்பொருளும் 5%, கரிமப்பொருளும் உள்ளன.

நீர்ம பகுதி

மண்ணின் கன அளவில் 25% நீர்ம கரைசல் ஆகும். இந்த கரைசலில் உப்புக்களும் கலந்துள்ளன. பொதுவாக கால்சியம். மெக்னீசியம். பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியம் உப்புக்கள் மண்ணில் அடங்கி உள்ளன. இவை பை கார்ப்பனேட்டுகள், குளோரைடுகள், நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் சல்ஃபேட்டுகள் ஆகும். கால்சியம் பை கார்ப்பனேட், கால்சியம் சல்ஃபேட் ஆகியவை மண்ணில் மிகுந்து காணப்படும்.

வாயு பகுதி

மண்ணின் கன அளவில் 25% வாயு பகுதியாகும். இப்பகுதியில் நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், ஆர்கான், கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. நைட்ரஜன், அம்மோனியா, நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் மற்றும் கந்தக ஆக்சைடு சிறிது அளவுகளில் காணப்படுகின்றன.

உயிரினப் பகுதி

இது மண்ணில் அடங்கி உள்ள தாவர விலங்கின உயிரிகள் கொண்ட பகுதியாகும். பயிர்கள் நன்கு விளைவதற்கு ஏற்ற பண்பட்ட நிலையில் இருக்கும்போது பாக்டீரியா, பாசி, காளான், நூற்புழு, மண்புழு போன்ற உயிரினங்கள் குறிப்பிடத்தக்க அளவுகளில் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. மண்ணின் வகைக்கும் பருவ நிலைக்கும் ஏற்ப இவை எண்ணிக்கையில் வேறுபடலாம்.

மண் நயம்

மண்ணின் பெரும்பகுதி தாது பொருள்களால் ஆனது. மண்ணின் மொத்த எடையில் 90-95% தாதுக்கள் உள்ளன. மாறுபட்ட அமைப்புகளையும் வடிவங்களையும் கொண்ட துகள்கள் மண்ணில் அடங்கியுள்ளன. மண்ணின் சிறு கற்கள் சரளைகள் போன்றவை கண்ணிற்கு தெரிவன. மற்ற துகள்களான வண்டல், களிமண் போன்றவை மிகச் சிறியவை.

எனவே அவற்றை சாதாரணமாக கண்ணால் பார்க்க இயலாது நுண்ணோக்கி கொண்டுதான் பார்க்க இயலும். சில மண் துகள்கள் மிக மிக சிறியவை இவற்றை மிகு நுண்ணோக்கியில் தான் பார்க்க முடியும். மண் துகள்களின் அளவைக் குறிக்க மண் நயம் என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மண்ணில் உள்ள துகள்களின் வடிவ அளவைப் பொருத்தும் அவற்றின் சதவிகிதங்களை பொருத்தும் அமைகிறது. நயம் என்பது இழை நூலைக் கொண்டு ஆடை நெய்யப்படும் விதத்தை குறிக்கும். ஆடையின் நயம் நூலின் அளவைப் பொருத்தது ஆகும். ஆடைக்கு நூல் பகுதிப் பொருளாக அமைவது போல் மண்ணிற்கும் அதன் பகுதி உறுப்புகள் அமைகின்றன. மணல், வண்டல், களி என்ற மூன்று பிரிவுகளும் சேர்ந்து உண்டாகும் தன்மைதான் மண் நயம் என்று அழைப்பர்.

மண் நய அடிப்படையில் மண் களை வகைப்படுத்துதல்

உலக மண்களை லேசான மண் எனவும் கனமான மண் எனவும் இரு வகைகளாக பிரித்துள்ளனர் கலப்பை முதலிய உழவு கருவிகள் சுலபமாக செயலாற்ற இடம் கொடுப்பது லேசான மண் எனப்படும் உளவு கருவிகளை இயக்க கடினமான நிலைமையை உண்டாக்குவது கனமான மண் என பெயர் வெறும் 80 சதவீதத்திற்கு மேலாக மணல் பிரிவுகள் கொண்ட மண் வகை களை லேசான மற்றும் வண்டல் களில் அதிக சதவீதம் கொண்ட வகைகளை கணவன் என்றும் குறிப்பது வழக்கம் இவற்றை நெருடும் மண் நயம் மண் என்று கூறுவது உண்டு. குறித்த எந்த மண்ணும் ஒரே வகையான துகள்களை மட்டுமே கொண்டிருப்பதில்லை. கடற்கரை மணலிலும் சிறிதளவு களியும், வண்டலும் காணப்படலாம். தாவரங்களின் வளர்ச்சி மண்ணில் காணப்படும் துகள்களின் வடிவளவை பொருத்துள்ளது. மண்ணில் நிகழும் முக்கியமான வினைகளின் வேகம் மண் நயத்தை பொருத்ததாகும். மண் நயத்தை அடிப்படையாக கொண்டு மண்களை பத்து வகைகளாக பிரித்துள்ளனர்.

மண் வகைகள்

பெயர்	மணல் (%)	வண்டல் (%)	களி (%)
பெருமணல்	80 -100	15 % கீழ்	
குறுமணல்	80 -100	15 % கீழ்	
குறுமண்மணல்	70 -100	15 % கீழ்	
மணல் குறுமண்	50 -80	15 % கீழ்	
குறுமண்	30 - 40	30 - 40	25 – 30
வண்டல் குறுமண்	0 - 5	50 -100	20 – 30
களிக்குறுமண்	20 - 50	20 – 50	30 – 50
மணலக்களி	50 – 70	0 - 20	30 – 50
வண்டல் களி	0 - 10	50 - 70	30 – 50
களி	0 - 10	10 - 20	30 - 100

பெருமணல் களிமண் ஆகிய இரண்டுமே வேளாண்மைக்கு அவ்வளவு ஏற்றதல்ல முதல் நான்கு வகைகளும் மணல் சதவிகிதம் அதிகம் கொண்டவை மணல் துகள்கள் அளவில் பெரிய ஆனால் மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியல் செயற்பாடுகளில் இவற்றின் பங்கு ஏதும் இல்லை என்றே கூறலாம் மனதிற்கு ஈரத்தை உறிஞ்சும் உறிஞ்சிய ஈரத்தை காத்து ஒரு நிலையில் வைக்கவும் சக்தி இல்லை மணல் மண்ணில் ஊட்டச்சத்துக்கள் மிகக் குறைவு.

குறுமண் என்பது மணல், வண்டல், களி ஆகிய ஒவ்வொன்றும் கிட்டத்தட்ட 30% கொண்ட மண் வகைகளாகும். இது வேளாண்மைக்கு மிக மிக ஏற்றது. உழவுக்கருவிகள் செயலாற்றவும் எரு உரங்கள் அதிக பலனை அளிக்கவும் ஏற்றது குறுமண்ணே. ஆறிலிருந்து பத்து வரையிலான மண் வகைகளில் நய பாிவுகள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. கடைசியில் உள்ள களிமண் பெருமணல் வகையை போலவே விவசாயத்திற்கு ஏற்றதல்ல. அதில் சிலிகேட் தாதுப்பொருள்கள் நிறைய இருப்பதால் உணவு சத்துக்களுக்கு குறைவே இல்லை. ஆனால் நுண் துகள்கள் எல்லாம் நீரால்

அடைபட்டு காற்று புக வசதி இல்லை. நீர் தேக்கத்தால் செடி வளர்ச்சியும் பாதிக்கப்படுகிறது. களிக்கு சில இயற்பியல் பண்புகள் உண்டு. நீருடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது அது குழைவு அடைகிறது. களிமண்ணின் நுண்துகள்கள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைகின்றன. இவற்றோடு நீர் ஒட்டிக் கொள்ளும் இயல்புடையது. மண்ணின் மற்றொரு பிரிவாகிய வண்டல் என்பது கையால் தொடும் போது மெல்லிய உணர்ச்சியை உண்டாக்குகிறது. களியை போல இதற்கு குழைவு தன்மையோ, இணையும் தன்மையோ, ஒட்டும் தன்மையோ, கிடையாது. அடுக்குகள் மூலம் நீரும் காற்றும் தாராளமாக செல்ல முடியும். களியை விட வண்டலுக்கு ஊட்ட ஆற்றலும் அதிகம் எனலாம்.

UNIT – II

5 Marks

1. உரங்கள் என்றால் என்ன? சிறந்த உரங்களின் பண்புகள் யாவை?
2. கலப்பு உரங்கள் என்றால் என்ன?
3. நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் என்றால் என்ன? தாவர வளர்ச்சியில் அவற்றின் பங்கும் யாது?
4. தாவர வளர்ச்சியில் நைட்ரஜனின் பங்கினை பற்றி எழுதுக?
5. யூரியா பற்றி குறிப்பு வரைக.

10 Marks

1. உரங்கள் பற்றி விரிவாக விவரி?
2. பாஸ்பேட் உரங்கள் பற்றி விரிவாக எழுதுக.
3. சூப்பர் பாஸ்பேட் எவ்வாறு பெருமளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.
4. பொட்டாசியம் உரங்கள் பற்றி எழுதுக? பொட்டா சியம் நைட்ரேட் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.
5. தாவர வளர்ச்சியின் பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் குறைபாட்டினை பற்றி விரிவாக விவரி?

உரங்கள்

மண்ணின் வளத்தை கூட்டி விளைச்சலை அதிகரிக்க துணைபுரியும் தனிமங்களை கொண்டுள்ள சேர்மங்கள் உரங்கள் எனப்படும்.மண்ணில் இவற்றை இடுவதினால் ஊட்டச்சத்துக்களின் பற்றாக்குறை நீக்கப்பட்டு தாவரத்தின் வளர்ச்சியும், விளைச்சல் தரமும் அதிகரிக்கின்றன. உரங்கள் என்ற சொல் தாவர ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்டுள்ள செயற்கையாக தயாரிக்கப்படும் சேர்மங்களை குறிப்பதாகும்.

சிறந்த உரங்களின் பண்புகள்

உரம் நீரில் எளிதில் கரையக் கூடியதாக அமைய வேண்டும் அப்போதுதான் தாவரங்கள் வேர்களின் வழியே அவற்றை எடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

உரங்கள் தாவரங்களுக்கு எளிதில் கிடைக்கக் கூடியதாக அதாவது நீரால் அல்லது மழையினால் தாவரங்களில் தன் மயமாகும் வடிவில் அமைய வேண்டும்.

உரங்கள் உலர்ந்ததாகவும், தூள் நிலையிலும் மற்றும் நிலையானதாகவும் இருக்க வேண்டும். அப்போழுது தான் அவைகள் நீண்ட காலம் இருக்கும்.

உரங்கள் தாவரங்களுக்கு கேடு விளைவிக்கக் கூடியதாக இருக்கக் கூடாது.

உரங்கள் அதிக அமிலத்தன்மை உடையதாக இருத்தல் கூடாது.

உரங்கள் விலை மலிவானதாக இருக்க வேண்டும்.

கலப்பு உரங்கள்

பயிருக்கு தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களை வழங்குவதில் மண்ணுக்கு மண் வேறுபடுகிறது.மேலும் வெவ்வேறு பயிர்களுக்கு வெவ்வேறு அளவு தனிமங்கள் தேவைப்படுகின்றன. எனவே மண்ணின் உடைய ஊட்டச்சத்து குறைவை ஈடு செய்வதற்கு வெவ்வேறு வகை பயிருக்கு தேவையான தனிமங்களை வழங்குவதற்கும் உகந்த உரங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களை கொண்டுள்ள பொருள் கலப்பு உரம் அல்லது கூட்டு உரம் எனப்படும். சில கலப்பு

உரங்கள் மூன்று முக்கிய தனிமங்களில் ஏதேனும் இரண்டை மட்டுமே கொண்டுள்ளது இவை முழுமையற்ற உரங்கள் எனப்படும். பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் முழுமையற்ற உரங்கள் P மற்றும் K யை கொண்டுள்ளது. ஆனால் N யை கொண்டிருப்பதில்லை. மூன்று முக்கிய உரங்களையும் கொண்டுள்ள உரங்கள் முழுமையான உரங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை NPK உரங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு, ஒரு அமோனியா கரைசல், ட்ரை சூப்பர் பாஸ்பேட், பொட்டாசியத்தின் மூரியேட், சிறிதளவு கரிமப் பொருள்கள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தினால் முழுமையான உரம் கிடைக்கிறது. இவ்வரங்களில் நைட்ரேட், யூரியா மற்றும் அமோனியம் உப்புக்களின் நைட்ரஜனும், சூப்பர் பாஸ்பேட்டில் பாஸ்பரசும் குளோரைடு அல்லது சல்பேட்டாக பொட்டாசியமும் அடங்கியுள்ளன.

கலப்பு உரங்களை தயாரிப்பது மிக எளிது. கலப்பு உரங்கள் NPK ஆகியவற்றை தேவையான அளவில் அளிப்பனவாக மட்டுமின்றி நிலையானதாகவும் இருக்க வேண்டும். சில பொருட்களின் கலவை விரைவில் இறுகி விடுவதால் அவை பயன்படுத்த முடியாமல் போய்விடும். உரங்களிலேயே அம்மோனியம் நைட்ரேட், அமோனியம் சல்பேட், பொட்டாசியம் குளோரைடு ஆகியவை கலக்கப்பட்ட விரும்பத்தகாத நிலையை கொடுக்கின்றன. குறிப்பாக யூரியா மற்றும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் உரங்கள் கலந்து இருந்தால் அவை நீரை உறிஞ்சுவதால் அவற்றின் பயன்பாடு குறைந்து விடும். பாஸ்பேட் பாறையில் அமிலத்தை கலந்து சூப்பர் பாஸ்பேட்டை தயாரித்த பிறகு அது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு அப்படியே வைக்கப்படுகிறது. அதன் பின்னர் அரைத்து பொடியாக்கப்படுகிறது. இதேபோன்று அமோனியா கலந்த சூப்பர் பாஸ்பேட்டை தயாரிக்கும்போது செய்ய வேண்டும். மிகுதியான அளவு கொண்டுள்ள சூப்பர் பாஸ்பேட்களில் அதிக அளவு உள்ள சுண்ணாம்பு கலந்து நடுநிலையாக வேண்டும்.

ஒரு கலப்பு உரத்தின் திறன் என்பது அதன் தரம் அல்லது வேதி அமைப்பையும் அது எவ்வளவு சீராக கலந்துள்ளது என்பதையும் பொருத்தது ஆகும். ஒரு உரம் தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்காத போதும் மண்ணில் தீமை பயக்கும் கசடு எதையும்

தங்க விட்டு செல்லாத போதும் ஊட்டச்சத்துக்களை உரிய விகிதத்தில் கொண்டிருக்கும்போதும் சிறந்த தரமுடைய உரம் என அழைக்கப்படுகிறது.

நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள்

இரும்பு, மாங்கனீஸ், தாமிரம், துத்தநாகம், போரான், மாலிப்டினம், கோபால்ட் ஆகிய எட்டு தனிமங்களை தாவரங்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் ஏற்றுக்கொள்கின்றன. எனவே இவை நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் எனப்படுகின்றன. இத்தனிமங்கள் குறைந்த அளவே மண்ணில் உள்ளன. தாவரங்கள் தொடர்ந்து பயிரிடப்படுகின்ற போது இந்த நுண் ஊட்டச் சத்துக்களின் அளவு மண்ணில் குறைகின்றன. ஊட்டச்சத்து குறைவு ஏற்படக் கூடிய முக்கியமான மூன்று நிலைகள்,

1. மணற்பாங்கான மண்
2. கரிம மண்
3. மிகுந்த காரத்தன்மை வாய்ந்த மண்

மணல் மற்றும் கரிம மண்ணில் மிகக் குறைந்த அளவே இந்த நுண்ணூட்டச் சத்துக்கள் உள்ளன.

தாவர வளர்ச்சியில் இவற்றின் பங்கு

வெவ்வேறு நுண்ணூட்டச் சத்துக்கள் தாவரங்களின் செயல்படும் வகையும் அவற்றினுடைய உயிரியல் வளர்ச்சி முறையும் நன்கு அறியப்படவில்லை. ஆயினும் தனிமங்கள் தாவரங்களின் சில முக்கிய செயல்பாட்டிற்கு இன்றியமையாததாக உள்ளன. பல தொகுதிகளின் செயல்முறைக்கு இன்றியமையாதவையாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு, காப்பர், இரும்பு, மாலிப்டினம் போன்றவை நொதி அமைப்பில் எலக்ட்ரான் தாங்கிகளாக செயல்படுகின்றன. இவை தாவரங்கள் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளை கொடுக்கின்றன. நுண்ணூட்டச்சத்துக்கள் இல்லாமல் இவ்வினைகள் நடைபெறாது. மாலிப்டினம், மாங்கனீஸ் ஆகியவை நுண்ணுயிரிகளும், தாவரங்களிலும் சில நைட்ரஜன் நிலை மாற்றங்களை நிகழ்த்துவதற்கு தேவை என காணப்பட்டுள்ளது. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதற்கு மாலிப்டினம் இன்றியமையாதது என அறியப்பட்டுள்ளது. சில

வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் உருவாவதற்கு சிங்க் தேவைப்படுகிறது. தாவரங்களில் இரும்புச்சத்தை பயன்படுத்துவதில் தாமதத்திற்கு பங்கு உண்டு என தெரிகிறது. போரான் குறைவாக இருந்தால் நீர் உறிஞ்சி அளவு குறைகிறது. பச்சையம் உருவாகுவதற்கு புரோட்டின் தொகுப்பிற்கும் இரும்பு இன்றியமையாதது. குளோரின், கோபால்ட் போன்ற தனிமங்களும் தேவை என தற்காலத்தில் காணப்பட்டுள்ளது. அவை எந்தெந்த வகைகளில் பயன்படுகின்றன என்று இன்னும் தெளிவாக கண்டறியப்படவில்லை. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதில் கோபால்ட் தேவைப்படுகிறது. B12 யில் கோபால்ட் ஒரு பகுதி உறுப்பாக விளங்குகிறது.

தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் நைட்ரஜனின் பங்கு

நைட்ரஜன் தாவரங்களில், குறிப்பாக வளரும் இளஞ்செடிகளின் பகுதிகளிலும், மிகுதியான அளவில் இலைகளிலும், விதைகளிலும் காணப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் தாவரங்களின் அனைத்து திசுக்களிலும் பகுதி உறுப்பாக உள்ளது. செல் திசுக்களை உருவாக்கும் புரோட்டீன்களில் நைட்ரஜன் முக்கிய தனிமம் ஆகும். ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெற உறுதுணையாக உள்ள குளோரோஃபில் நைட்ரஜனை கொண்டுள்ளது. தாவரங்கள் செழித்து வளர நைட்ரஜன் இன்றியமையாததாகும். நைட்ரஜன் அதிகமாக இருந்தால் தாவரங்கள் செழித்து வளர்கின்றன. எனினும் தேவையான அளவு பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம் இல்லாது போனால் அவை நன்றாக வளர்வதில்லை.

தேவையான அளவு நைட்ரஜனை இட்டால் தாவரங்கள் விரைவில் முதிர்ச்சி அடைகின்றன. ஆனால் தேவைக்கு அதிகமாக நைட்ரஜனை இடுவதால் தாவரங்களின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. அதனால் எளிதில் முதிர்ச்சி அடைவதில்லை மேலும் தண்டுப்பகுதி மென்மையாகவும் காய்ந்து விடுகின்றன. எளிதில் நோய்களினால் பாதிக்கப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் குறைந்த செல்கள் குச்சி போன்ற அமைப்பை பெறுவதுடன் விதைகள் உண்டாவதிலும் தாமதம் ஏற்படுகிறது. நைட்ரஜன் சத்து சேர்வதனால் தாவரங்களின் இலைகள் கரும்பச்சை நிறம் அடைகின்றன. விரைவான வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இது தாவரங்களின் புரோட்டீன் அளவை அதிகரிப்பதுடன் பயிர்களின் விளைச்சலை அதிகரிக்க செய்கிறது.

யூரியா

யூரியா நைட்ரஜனை கொண்ட ஒரு உரமாகும்.

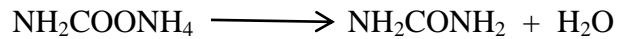
சிறப்பியல்புகள்

அம்மோனியம் சல்பேட் பயன்படுத்தும்போது தாவரம் நைட்ரஜனை உறிஞ்சுகிறது. மண்ணில் SO_4^{2-} அயனி தங்கிவிடுகிறது. இதனால் நாளுக்கு நாள் மண் மேலும் மேலும் அமிலத் தன்மை அடைகிறது. யூரியாவை பொறுத்தவரை இவ்வகையான தீய விளைவு ஏற்படுவதில்லை.

யூரியா அதிக அளவு நைட்ரஜனை (45%) கொண்டுள்ளது. ஈர மண்ணுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது மண்ணில் இயற்கையில் கிடைக்கும் யூரியேஸ் என்னும் நொதியால் இது அமோனியம் கார்பனேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. இம்மாற்றத்திற்கு பின்னர் இது அமோனியம் சல்பேட் போன்று செயல்படுகிறது. தொடர்ச்சியான பல வினைகள் மூலம் யூரியா முழுமையாக NO_3^- மற்றும் CO_2 - வாக மாற்றமடைகிறது. மண்ணிலிருந்து இவை மறைந்த பின்னர் எதும் கசடாக தங்குவதில்லை.

தயாரித்தல்

உயர் அழுத்தத்திலும் $200^\circ C - 210^\circ C$ வெப்பநிலையிலும் அமோனியாவை CO_2 வுடன் வினைப்படுத்தி யூரியா தயாரிக்கப்படுகிறது. முதலில் அம்மோனியம் கார்பமேட் NH_2COONH_4 உண்டாகிறது. இது பின்னர் யூரியாவாக மாற்றமடைகிறது.



சாதாரண அழுத்தத்தில் CO_2 , NH_3 ஆகியவை நீர் இல்லாத போது மிக மெதுவாக வினைப்படுகின்றன அம்மோனியம் கார்பனேட் உண்டாகிறது. சமநிலை வலது பக்கம் நோக்கி நகர வேண்டுமாயின் மிகையான அளவு NH_3 பயன்படுத்தப்படுகிறது. வினைப்படும் வாயுக்களாகிய $CO_2:NH_3 = 1:3$ என்ற விகிதத்தில் வினைபடு கலனினுள்

உயர் அழுத்தத்தில் 378 வளிமண்டலம் செலுத்தப்படுகின்றன. வெப்பநிலை 200°C - 210°C ஆக வைக்கப்படுகிறது. பல மணி நேரத்திற்கு பின்னர் 80% வினை நிறைவுற்று வினை சம நிலையை அடைகிறது. யூரியா நீர்க் கரைசலில் தங்குகிறது. யூரியா கரைசல் வெற்றிடத்தில் ஆவியாக்குதல் மூலம் 67% அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது. 97% கரைசல் ஒரு சூடான கோபுரத்தில் இருந்து தூவப்பட்டு சூடான காற்றை கீழிருந்து செலுத்தி யூரியா சிறு மணிகளாக பெறப்படுகிறது.

பாஸ்பேட் உரங்கள்

எல்லா தாவரங்களின் திசுக்களிலும் பாஸ்பரஸ் உள்ளது. பாஸ்பரஸ் சத்தினை மணிச்சத்து என்றும் அழைக்கிறோம். இது முக்கியமாக தாவரங்களின் செல் கருவில் உள்ளது. பல்வேறு உயிரியல் வினைகளுக்கு உள்ளாக்குகிறது. இது பைட்டின், லெசித்தின் மற்றும் ஏனைய பாஸ்போ லிப்பிடுகளில் ஒரு கூறாக உள்ளது. செல் வளர்ச்சி முறைக்கு மிக முக்கியமானதாகையால் தாவரங்களின் இளமையான பகுதிகளில் இது மிகுந்து காணப்படுகிறது. பூக்கள் மலரும் காலத்தில் அதிக அளவில் பாஸ்பரஸ் விரியும் மொக்குகளில் சென்று தங்குகிறது. பின்னர் இது பழங்கள், விதைகள் ஆகியவற்றிற்கு மாற்றமடைகின்றன.

தாவர வளர்ச்சியில் பாஸ்பரஸ் உண்டாகும் விளைவு

தகுந்த வளர்ச்சிக்கு தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றிற்கு பாஸ்பரஸ் தேவைப்படுகிறது. விலங்குகள் தாவரங்களிலிருந்து பாஸ்பரஸை பெறுகின்றன. தாவரங்கள் நேரடியாக மண்ணில் இருந்து பாஸ்பரஸை பெறுகின்றன. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இறந்து மடியும் போது பாஸ்பரஸ் மண்ணுக்கு திரும்பவும் வந்து சேர்கிறது. விலங்குகளின் கழிவுகள் ஆற்றில் கொண்டு விடுவதினால் மண்ணில் இருக்கக்கூடிய பாஸ்பரஸின் அளவு குறைகிறது. இந்த இழப்பு பாஸ்பரஸை கொண்ட செயற்கை உரங்களால் ஈடு செய்யப்படுகிறது.

மண்ணில் பாஸ்பரஸ் சேர்க்கப்படுவதால் தாவரங்களில் விரைவில் வேர்கள் உண்டாவதும், வளர்வதும் தூண்டப்படுகிறது. மேலும் தாவரங்களில் பூக்கும் விதை

உண்டாகும் விரைவாக நிகழ்கின்றன. மிகக் குறைந்த அல்லது மிக அதிகமான அளவு நைட்ரஜன் அல்லது பொட்டாசியத்தை போன்று தாவர வளர்ச்சியை அவ்வளவாக பாதிப்பதில்லை. பாஸ்பரஸ் மிகுதியாக இருந்தால் தாவரங்கள் பருவமடைதல் துரிதமாகிறது. வேர்களின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது. குட்டையான வளர்ச்சி இருந்தால் பாஸ்பரஸ் குறைவு காரணமாக இருக்கலாம்.

பாஸ்பரஸ் சத்து பற்றாக்குறையை காட்டும் அறிகுறிகள்

பாஸ்பரஸ் குறைவாக இருந்தால் செல் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுவதால் தாவரங்கள் குட்டையாக வளருகின்றன. வளரும்போது கரும் பச்சை நிறமும், ஊதா நிறமும் கொண்டதாக இருக்குமானால் அதில் பாஸ்பரஸ் குறைவு என்று பொருள். தாவரங்கள் மஞ்சள் நிறமாக தோன்றினால் பாஸ்பரஸ் குறைவு எனக் கொள்ளலாம். புதிதாக உண்டாகும் இலைகளில் ஊதா நிற இலைகள் இருந்தால் பாஸ்பரஸ் குறைவு என்று அறியலாம். தேவையான அளவு பாஸ்பரஸ் இல்லாத போது பொதுவாக தாவரம் பருவமடைதலும், விதை உருவாகுதலும் தாமதமாகிறது. மிக முக்கியமானதோர் அறிகுறி வளர்ச்சி குறைவு மற்றும் தடைப்பட்ட வளர்ச்சி ஆகும்.

பாஸ்பேட் உரங்களின் வகைகள்

பாஸ்பரசைக் கொண்டு உள்ள பாறைகள் இரும்பு தாதுக்கள் மற்றும் விலங்கு எலும்புகள் பாஸ்பரஸின் முக்கிய மூலப் பொருட்களாகும் பாஸ்பரஸ் கொண்டுள்ள உரங்களை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

பாறை பாஸ்பேட் மற்றும் எலும்புத்தூள் போன்ற இயற்கை பாஸ்பேட்கள்.

எலும்பு சாம்பல், எலும்பு கருப்பு, சூப்பர் பாஸ்பேட் நன்கு எரிக்கப்பட்ட பாஸ்பேட்கள், கால்சியம் மெட்டாபாஸ்பேட் போன்ற பக்குவப்படுத்தப்பட்ட இயற்கை பாஸ்பேட்கள்.

அமோனியா ஏற்றம் பெற்ற அல்லது நைட்ரோ ஏற்றம் பெற்ற சூப்பர் பாஸ்பேட், பொட்டாசியம் பாஸ்பேட், பொட்டாசியம் சூப்பர் பாஸ்பேட் போன்ற பாஸ்பேட்கள்.

சூப்பர் பாஸ்பேட்

பாஸ்பேட் உரங்களிலேயே மிக அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுவது சூப்பர் பாஸ்பேட் ஆகும். இது மோனோ கால்சியம் பாஸ்பேட், ஜிப்சம் ஆகியவற்றின் கலவை ஆகும். நன்கு தூளாக்கப்பட்ட பாஸ்பேட்டை தேவையான அளவு கலந்து சாதாரண வெப்ப நிலையில் இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

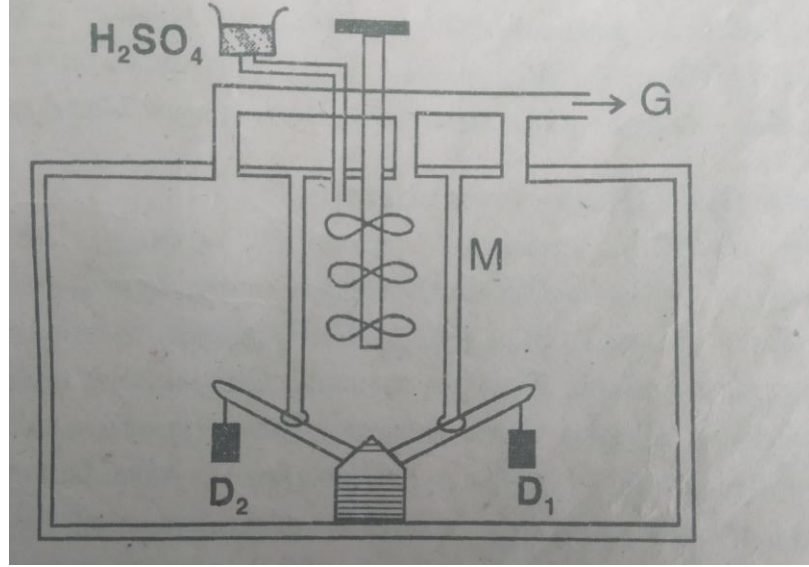


பாறை பாஸ்பேட்டுகளிலேயே ஃப்ளோர் அப்படைட் என்பது மலிந்து காணப்படுகிறது. எனவே இவ்வினையின் மதிப்பு மிக்க உடன் விளை பொருளாக HF கிடைக்கிறது. இதனை பயன்படுத்தி வங்காளத்தில் உள்ள தொழிற்சாலையில் கிரியோலைட் தயாரிக்கப்படுகிறது.

பெருமளவில் தயாரித்தல்

சம அளவு சல்பூரிக் அமிலம், தூளாக்கப்பட்ட பாஸ்பரஸ் ஆகியவை ஓர் வார்ப்பிரும்பு கலனில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. தானியங்கி கலக்கி ஒன்று இதில் உள்ளது. இதில் உள்ள கலவை சில நிமிடங்களுக்கு நன்கு கலக்கப்பட்டு பின்னர் செங்கல் பூச்சுக்கொண்ட குழிகளில் (D1 அல்லது D2) விரைவாக கொட்டப்படுகின்றன. இங்கு வினை சுமார் 24 மணி நேரத்திற்கு தொடர்கிறது. வெப்பநிலை 100°C – 110°C உயருகிறது. அமிலப்புகைகள் HF, SiF₄, CO₂ உடன் வெளியாகின்றன. கிடைக்கும் விளைபொருள் மெதுவாக நுண்துளைகள் உடைய திண்மமாகிறது. கலக்கி கலனிலிருந்து இதுபோன்று கலந்து குழியில் மேலும் மேலும் போடப்பட்டுள்ளன. இது பின்னர் உலர்ந்த பின்னர் குழியில் இருந்து தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. இதே நேரத்தில் மற்றொரு குழி (D2) நிரப்பப்படுகிறது. கலவையில் இருந்து வெளியாகும் வாயுக்கள் அடுத்தடுத்த அமைந்த இரு கோபுரங்களில் நீர் தூவலால் கழுவப்படுகின்றன. இதனால் கிடைக்கப்பெறும் HF கரைசல் சோடியம் கார்பனேட்டால் நடுநிலை ஆக்கப்பட்டு சோடியம் புளோரைடு உண்டாகிறது. மாறாக இது நன்கு கழுவப்பட்ட மணலுடன் வினை படுத்தப்பட்டு ஹைட்ரோ புளுவோசிலிக் அமிலம் பெறப்படலாம். இது பின்னர் NaCO₃ அல்லது MgCO₃ ஆல் நடுநிலையாக்கப்பட்டு Na₂SiF₆ அல்லது MgSiF₆ ஐ கொடுக்கலாம். இவை மதிப்புடைய உடன் விளை பொருள்கள் ஆகும். Na₂SiF₆ ஒரு பூச்சி கொல்லியாகவும்,

MgSiF₆ சிமெண்ட் பரப்புக்கு ஒரு பாதுகாப்பு பொருளாகவும் பயன்படுகின்றன. விவசாயத்தில் சூப்பர் பாஸ்பேட் ஒரு சிறந்த உரமாக பயன்படுகிறது. இது நீரில் கரையும் ஆகையால் சாதாரண கால்சியம் பாஸ்பேட் ஐ விட இது சிறந்ததாகும். இது தாவரங்களால் எளிதில் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது.



எலும்பு உணவு

பல விதமான எலும்பு தூள்கள் உரங்களாக பயன்படுகின்றன.

1. கச்சா எலும்புத்தூள்
2. நீராவியால் பக்குவப்படுத்திய எலும்புத்தூள்
3. வீழ்ப்படிவாக்கப்பட்ட எலும்புத்தூள்

கச்சா எலும்புத்தூள் எலும்புகளை நன்கு அரைத்து பெறப்படுகிறது.

நீராவியில் இடப்பட்ட எலும்புத்தூளைப் பெற, தூளாக்கப்பட்ட எலும்புகளின் மீது உயர் அழுத்தத்தில் நீராவி செலுத்தப்படுகிறது. நீராவியில் இடப்பட்ட எலும்பு தூளில் பாஸ்பரஸ் மிக எளிதில் கிடைக்கிறது. ஏனெனில் நீராவியை செலுத்தும்போது எலும்பின் மீது உள்ள கொழுப்புப் பொருள் எளிதில் நீக்கப்படுகிறது. வீழ்ப்படிவாக்கப்பட்ட

எலும்புத்தூள் ஒரு உடன் விளைபொருளாக பெறப்படுகிறது. எலும்புகளிலிருந்து பிசின் தயாரிக்கப்படும் போது இது துணை பொருளாகக் கிடைக்கிறது. எலும்புத்தூள்கள் மிகவும் விலை உயர்ந்தவை. இவை சாதாரண பாறை பாஸ்பேட்டின் பண்புகளை கொண்டுள்ளன.

பொட்டாசியம் உரங்கள்

பொட்டாசியம் சத்தினை சாம்பல் சத்து எனவும் அழைக்கலாம். தாவரங்கள் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பொட்டாசியம் அனைத்துமே கரையும் அயணி வடிவில் காணப்படுகிறது. இது செல் கருவில் காணப்படுவதில்லை. தாவரங்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகிறது. தாவரங்களில் பொட்டாசியத்தின் சரியான செயல்பாடு யாது என அறியப்படவில்லை. ஆயினும் பொட்டாசியம் இன்றியமையாததாகக் கருதப்படுகிறது.

தாவரங்களின் பொட்டாசியத்தின் செயல்பாடு

1. புரோட்டீன்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உருவாக்குதல்.
2. குளோரோஃபில் தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்படுதல்.
3. NO_3^- ஐ NH_2^- ஆக மாற்றுதல்.
4. NO_3^- , H_2PO_4^- , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ ஆகிய எதிர்மின் அயனிகளை உறிஞ்சுதல்.
5. கார்போஹைட்ரேட்டுகளை சேமித்து வைத்தல்.

பொட்டாசியம் பற்றாக்குறையின் அறிகுறிகள்

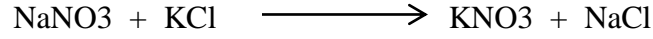
குறைந்த அளவு பொட்டாசியம் இருக்குமாயின் தாவரங்களின் இலைகள் பசுமை குறைந்து காணப்படுகின்றன. குறைபாடு மிக அதிகமாக இருப்பின் இலைகளின் விளிம்புகள் மஞ்சள் நிறமாகி முடிவில் அவை மமடிகின்றன.

பொட்டாசியம் குறைவாக இருந்தால் தாவரங்களின் தண்டுகள் மெலிந்து காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு வெள்ளரிக் கொடி, உருளைக்கிழங்கு செடியின் இலைகளில் கீழ் பகுதியின் ஓரங்கள் வாடியும் இலைகள் பழுத்து வெளித்தள்ளிய தோற்றத்தை கொண்டுள்ளன.

பொட்டாசியம் நைட்ரேட்

வெப்ப மண்டலப் பகுதியில் உள்ள இந்தியா போன்ற நாடுகளில் பூமியின் மேற்பரப்பில் ஓரளவு நைட்ரேட் கிடைக்கிறது. சில கிராமங்களில் சாக்கடை நீர் தேங்கி இருப்பதால் நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் உருவாகி சில பாக்டீரியாக்களின் செயல்பாட்டின் காரணமாக நைட்ரேட் உருவாகின்றது. இந்த மண்ணைப் பிரித்தெடுத்து நீர் கொண்டு கழுவி பின்னர் படிக்கமாக்குதல் மூலம் உப்பினை பிரித்தெடுக்கலாம்.

சிலி சால்ட் பீட்டர் என அழைக்கப்படும் NaNO_3 யிலிருந்தும் KNO_3 தயாரிக்கப்படுகிறது. சிலி சால்ட் பீட்டர், KCl ஆகியவை சம அளவில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு மிகக் குறைந்த அளவு கொதிக்கும் நீரில் கரைக்கப்படுகின்றன.



NaCl ன் கரைதிரன் வெப்பநிலை உயரும்போது மாறுவதில்லை. ஆனால் KNO_3 ன் கரைதிரன் துரிதமாக உயருகிறது. NaCl குறைந்த அளவே கரையக்கூடியது ஆகையால் கொதிக்கும் கரைசலில் இருந்து அது முதலில் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. போதுமான NaCl பிரித்து எடுக்கப்பட்ட பின்னர் கரைசல் குளிர்விக்கப்பட்டு KNO_3 படிக்கமாக்கப்படுகிறது. KNO_3 போன்று NaNO_3 நீரை உறிஞ்சாது. இது ஒரு உரமாக பயன்படுகிறது.

UNIT – III

5 Marks

1. இயற்கை உரங்கள் என்றால்? என்ன இயற்கை உரங்களுக்கும், செயற்கை உரங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
2. தொழு உரங்கள் பற்றி எழுதுக?
3. பண்ணை உரங்கள் சேமித்தல் பற்றி விளக்கம் தருக.
4. சிங்க் செறிவூட்டப்பட்ட கரிம உரங்கள் பற்றி எழுதுக?
5. பசுந்தாள் உரம் என்றால் என்ன? அதன் பயன்பாடுகள் பற்றி எழுதுக.

10 Marks

1. செறிவூட்டப்பட்ட கரிம உரங்கள் பற்றி விரிவாக எழுதுக?
2. கம்போஸ்ட் உரங்கள் என்றால் என்ன? கம்போஸ்ட் செய்யும் இரு முறைகளை குறிப்பிடுக.
3. இயற்கை உரங்கள் பற்றி விரிவாக எழுதுக.
4. குறிப்பு வரைக (i) புண்ணாக்கு (ii) புரோட்டின் (iii) இரத்த உணவு
5. கரிம உரங்கள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

இயற்கை உரங்கள்

வேளாண்மைத் தொழிலில் முக்கிய உடன் விளைப்பொருளாக கிடைப்பவை எருக்கள் அல்லது இயற்கை உரங்கள் ஆகும். இவை மண்ணிற்கு கரிம பொருள்களையும், தாவர ஊட்டச் சத்துக்களையும் வழங்குவது மட்டுமின்றி கால்நடைகளுக்கு தீவனமாகவும் அமைகின்றன. எருக்கள் எளிதில் சிதைவுற்று அழியக் கூடியவை பழங்காலத்தில் வயல்வெளிகளில் விலங்குகளை தங்கவைத்து அவற்றின் கழிவுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்காலத்தில் மாடுகள் கோழிகள் போன்றவை பண்ணைகளில் பாதுகாக்கப்பட்டு அவற்றின் மூலம் கிடைக்கும் எருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இயற்கை உரங்களுக்கும் செயற்கை உரங்களும் உள்ள வேறுபாடுகள்

எருக்களும், உரங்களும் தாவரங்களுக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களை வழங்கும் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எருக்கள் பண்ணைகளில் கிடைக்கும் கரிம உடன் விளைப்பொருளாகும். இவை இயற்கை மூலங்களிலிருந்து கிடைப்பவை. ஆனால் உரங்கள் தொழிற்சாலையில் செயற்கையான உற்பத்தி செய்யப்படும் கனிம சேர்மங்கள் ஆகும்.

எருக்கள் அழிந்து போகும் தன்மை உடையன. இதனால் பெரும் இழப்பு ஏற்படுகிறது. ஆனால் செயற்கை உரங்கள் நிலையானவை.

உரங்களில் மூன்று முக்கிய வகைகள் உள்ளன. நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், மற்றும் பொட்டாசியம் உரங்கள். எடுத்துக்காட்டு: யூரியா சூப்பர் பாஸ்பேட், பொட்டாசியம் குளோரைடு. இயற்கை எருக்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தொழு உரங்கள், கம்போஸ்ட் மற்றும் புண்ணாக்கு உரங்கள் ஆகும்.

தொழு உரங்கள்

தொழு உரம் என்பது வேளாண்மை பண்ணைகளில் கால்நடைகளின் கழிவு பொருட்களில் இருந்து பெறப்படும் இயற்கை எருக்களை குறிக்கும். விலங்குகளின் உணவு பாதையில் பல சிக்கலான வேதி மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன. இம்மாற்றங்கள்

ஜீரணிக்க உதவும் என்சைம்களினாலும், பாக்டீரியாக்களினாலும் நிகழ்த்தப்படுகின்றன. கழிவு பொருட்களில் சுமார் 20 முதல் 50% பாக்டீரியாக்களின் இறந்த செல்கள் உள்ளன. விலங்குகளின் உணவுப் பொருட்களில் வெவ்வேறு வகை பொருட்கள் வெவ்வேறு விகிதங்களில் சிதைவடைகின்றன. சர்க்கரை மற்றும் ஸ்டார்ச் போன்றவை எளிதில் சிதைக்கப்படுகின்றன. புரோட்டீன்கள் சிதைவடைய கூடிய தன்மை வேறுபடுகின்றது. உணவுப் பொருள்களில் உள்ள பாதி அளவு கரிமப் பொருள்கள் ஜீரணத்தின் போது சிதைகின்றன. தீவனத்தில் உள்ள பெரும்பாலான பொட்டாசியம் உறிஞ்சப்பட்டு சிறுநீரின் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆனால் அதில் சிறிதளவு உறிஞ்சுதல் மூலம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது.

எரு வயல்வெளிகளில் தெளிக்கப்படும் போது அது விலங்குகளின் சாணம், சிறுநீர், எஞ்சிய உணவு ஆகியவற்றின் கலவையாக இருக்கும். இப்பொருள்களின் இயைபு இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும். எருவில் 60 முதல் 80% ஈரம் இருக்கும். புது உரம் நேரடியாக பூமியில் தெளிக்கப்பட்டால் அதில் உள்ள மிகுதியான அளவு நீர் இடையூறாக இருக்கும். அந்த புது எருவை ஓர் இடத்தை விட்டு மற்றொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்ல சிரமமும் வீண் செலவும் ஆகும். விலங்குகள் தமக்கு கொடுக்கப்படும் உணவில் பாதி அளவு கரிம பொருளையே பயன்படுத்துகின்றன. எனவே எருவில் உள்ள கரிம பொருள்களின் அளவு அதிகமாக உள்ளது.

பண்ணை உரங்களை சேமித்தல்

ஒரு தலைமுறைக்கு முன்னர் எருவை பாதுகாத்தலும் பயன்படுத்துதலும் எளிமையாக இருந்தது. சில விவசாயிகள் எருவை தினமும் நிலத்தில் பரப்பினர். அல்லது கண்ணுக்கு தெரியும் வரை எருவை குவித்து வைத்து பின்னர் பரப்பினர். ஆனால் தற்காலத்தில் விலங்குகளை ஓரிடத்தில் அடைத்து வைப்பது அவற்றின் எருக்களை கையாளுவது சிறிது சிக்கலாக உள்ளது. இது சுற்றுப்புற சூழலைப் பாதிக்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். உரங்களை பின்வருமாறு கையாளலாம். புதிய தொழுவரத்தை நாள்தோறும் சேகரித்து உடனடியாக நிலத்தில் தெளித்து விடலாம்.

தொழு உரத்தை குவியலாக சேமித்து வைத்து, நொதிக்க வைத்து பின்னர் தெளிக்கலாம். எருவை பயன்படுத்துவதற்கு முன் காற்று உடைய நீர்ம பாதுகாப்பு செய்யலாம். பயன்படுத்துவதற்கு முன்னர் காற்றில்லா நீர்ம பாதுகாப்பு செய்யலாம்.

இழப்பு மிகக்குறைவாக இருக்கும் வண்ணம் எருக்களின் பாதுகாப்பு அமையவேண்டும். எரு பயன்படுத்தப்படும் போது அதன் ஊட்டச்சத்து குறைகிறது. ஏனெனில் காற்றில் வைக்கப்படும்போது சிதைவடைந்து இழப்பு ஏற்படுகிறது. எருவை சேமித்து நன்கு பாதுகாக்க வேண்டுமாயின் எருக்குவியல், நெருக்கமானதாக அமைக்கப்படவேண்டும். போதுமான அளவு ஈரம் உடையதாகவும் ஆனால் அதிகமாக நீரில் நினையாமலும் இருத்தல் வேண்டும். எருக்குழி நிழலில் இருக்க வேண்டும் அல்லது மூடியிருக்க வேண்டும். எருவில் நைட்ரஜன் இழப்பை குறைக்க வேதிப்பாதுகாப்பு பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இப்பாதுகாப்பு பொருள்கள் யூரியா மற்றும் ஏனைய நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் சிதையாமல் தவிர்க்கின்றன.

சிங்க் செறிவூட்டப்பட்ட கரிம உரங்கள்

பண்ணை உரம், கம்போஸ்ட் உரம், எருக்கள் போன்ற இயற்கை உரங்களில் நுண்ணூட்டச் சத்துக்களின் அளவு மிகமிகக் குறைவாக இருக்கின்றன. நுண் ஊட்டச்சத்துக்களில் சிங்கும் ஒன்றாகும். தாவரங்கள் சிங்க் உலகத்தை Zn^{2+} அயனிகளாக எடுத்துக்கொள்கின்றன.

சிங்க் நுண்ணூட்டச்சத்து டீஹைட்ரோஜினேஸ், புரோட்டினேஸ் மற்றும் பெப்டிடேஸ் போன்ற என்சைம்களின் பகுதி பொருளாக காணப்படுகிறது. மேலும் ஆர்என்ஏ தொகுப்பை ஊக்குவிக்கிறது. மேலும் புரோட்டின் தொகுப்பையும் ஊக்குவிக்கின்றது. வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் மற்றும் ஸ்டார்ச் தொகுப்பு ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. விதைகள் முதிர்ச்சி அடைய பெரிதும் உதவுகிறது. ஆனால் சோளம், சோயா பீன், மக்காச்சோளம் போன்ற பயிர்களுக்கு சிங்க் நுண்ணூட்டச்சத்து மிகவும் இன்றியமையாததாக அமைகிறது. எனவே பண்ணை உரங்கள் மற்றும் கம்போஸ்ட் உரங்கள் ஆகியவற்றுடன் தகுந்த விகிதத்தில் சிங்க் சல்பேட் வடிவத்தில்

கலக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட உரங்கள் சிங்க் செறிவூட்டப்பட்ட கரிம உரங்கள் எனப்படுகின்றன.

பசுந்தாள் உரம்

பண்டைய காலம் முதலே வேளாண்மையில் பசுந்தாள் உரம் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளது. மண்ணில் ஒரு பயிரை வளர்த்து பின்னர் அதனை மண்ணுக்குள் புதைத்து ஒருங்கிணைய செய்யும் முறை பசுந்தாள் உரமிடல் எனப்படும். சிதைவடையாத பச்சைத் தாவரங்கள் மண்ணில் சேர்க்கப்படுகின்றன. இது தக்கவாறு கையாளப்பட்டால் நல்ல விளைச்சலை கொடுக்கக்கூடிய உரமாக அமைகிறது. பசுந்தாள் உரம் பயன்படுத்தப்படுவதால் மண்ணுக்கு நான்கு முக்கிய பயன்கள் விளைகின்றன. அவை கரிம பொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

நைட்ரஜன் சத்து சேர்க்கப்படுகிறது.

ஊட்டச்சத்து பாதுகாக்கப்படுகிறது.

பயிர் நிலத்தை மூடி இருப்பதால் மண் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

பசுந்தாள் உரம் மூலமாக குறிப்பிடத்தக்க அளவில் கரிமப் பொருள்கள் நிலத்தை அடைக்கின்றன. எளிதில் சிதையக்கூடிய கரிமப் பொருள்கள் நுண்ணுயிர்களின் செயல்திறனை ஊக்குவிக்கிறது. அசோ பேக்டர் என்னும் நுண்ணுயிரி வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகின்றது. பசுந்தாள் உரம் மூலமாக கிடைக்கும் கழிவுப் பொருள்கள் மண்ணின் திட தன்மையை கூட்டுகின்றன. இதனால் தாவரங்கள் சிறந்து வளர்கின்றன.

பசுந்தாள் உரங்களில் பெரும்பாலானவை இளஞ்செடிகளாக பயிரிடப்பட்டு, பின்னர் மண்ணில் இடப்பட்டு நன்கு உழப்படுகின்றன. இவ்விளஞ் செடிகளில் நைட்ரஜன் அளவும் ஊட்டச்சத்துக்களின் அளவும் மிகுந்து காணப்படும். 3 முதல் 4 சதவீதம் நைட்ரஜனை கொண்டுள்ள பயிறு லெகும் இனச் செடிகளுக்கு சிறந்த பசுந்தாள்

உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றை பயன்படுத்தப்படும் போது நிச்சயமாக மண்ணிற்கு நைட்ரஜன் அளிக்கப்படுகிறது.

சோளம் உருளை போன்ற செடிகளுடன் பசுந்தாள் உரச் செடிகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. அதிகமாக உள்ள ஊட்டச்சத்தினை பசுந்தாள் உரச்செடிகள் எடுத்துக்கொள்கின்றன. இவைகள் நிலத்தின் மேற்பரப்பில் படர்ந்து வளர்கின்றன. பயிர் நிலத்தை மூடியிருப்பதால் மண்ணரிப்பு தடுக்கப்படுகிறது. நாம் பொதுவாக அதிக உரத்தை நிலத்திற்கு அளிப்பது வழக்கம். இவற்றில் தாவரங்களில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டது தவிர எஞ்சியது பசுந்தாள் உரச் செடிகளால் எடுத்துக் கொள்ளப்படவேண்டும். இல்லாது போனால் எஞ்சிய உரங்கள் நீரால் அடித்து செல்லப்பட்டு ஏரி, குளங்களை அடையும். இதனால் ஏரி, குளங்கள் மாசுபடும். எனவே பசுந்தாள் உரச் செடிகள் நில அரிப்பை தடுத்து ஏரி, குளங்கள் மாசுபடுவதை தடுப்பதோடு மட்டுமின்றி பின்னர் நிலத்தில் பயிர் செய்யப்படும் தாவரங்களுக்குத் தேவையான நைட்ரஜனையும் கரிமப்பொருள்களையும் அளிக்கின்றன.

செறிவூட்டப்பட்ட கரிம உரங்கள்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இருந்து இயற்கை கரிம உரங்கள் பெறப்படுகின்றன. அழந்து சிதைந்த தாவரங்கள், பருத்தி விதை, மரம், புகை இலை தண்டு போன்றவற்றில் மட்குகள் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படுபவை தாவர உரங்கள் எனப்படும். வளரும் பச்சை தாவரங்களும் மண்ணுக்குள் புதைக்கப்பட்டு உரமாக செயல்படுகின்றன. இறைச்சி கொட்டில்களில் கிடைக்கும் உலர்ந்த ரத்த குளம்புகள், கொம்புகள், கழிவுகள், உலர்ந்த மீன் போன்றவை விலங்கு உரங்கள் ஆகும்.

புண்ணாக்குகள்

விலங்குகளுக்கு உணவாக கூடிய புண்ணாக்குகள் மிகச்சிறந்த செறிவூட்டப்பட்ட உரமாகும் திகழ்கின்றன. எண்ணெய் உள்ள தாவரங்களின் விதைகளை நசுக்கி பிழிந்த பின்னர் கிடைக்கும் எஞ்சிய பகுதி புண்ணாக்கு எனப்படும். பருத்தி விதை, நிலக்கடலை போன்றவற்றிலிருந்து புண்ணாக்குகள் பெறப்படுகின்றன. இவை சுமார் 6 முதல் 9

சதவீதம் நைட்ரஜன், 2 முதல் 3 சதவீதம் பாஸ்பாரிக் அமிலம், 1.5 முதல் 2% பொட்டாஷ் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. கடலை புண்ணாக்கு நிலக்கடலையை பிழிந்த பிறகு கிடைக்கிறது. புண்ணாக்கு விலங்குகளுக்கு உணவாக பயன்படுத்த முடியாத நிலையில் தாவரத்திற்கு உரமாக பயன்படுகிறது.

இரத்த உணவு

இறைச்சி கொட்டில்களில் விலங்குகள் வெட்டப்படும் போது வெளிப்படும் இரத்தம் தொட்டில்களில் சேமிக்கப்பட்டு திாிதலடைதலுக்கு உள்ளாக்கப்படுகிறது. இரத்தத்தை நீராவியை பயன்படுத்தியோ, சூடான காற்றை பயன்படுத்தியோ உலர்த்தலாம். பின்னர் பொடியாக்கப்பட்டு மற்ற உரத்துடன் கலந்து இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் 12 முதல் 14 சதவீதம் நைட்ரஜன், 0.3 முதல் 1.5 சதவீதம் பாஸ்பாரிக் அமிலம், 0.5 முதல் 0.8 சதவீதம் பொட்டாஷ் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

மீன் உரம்

மீன் உரமாக பயன்படுத்தப்படுவது பல நூற்றாண்டுகளாக நடைபெறுகிறது. உணவாக பயன்படுத்த முடியாத மீன் எச்சங்கள் நன்கு தூளாக்கப்பட்டு உரமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. எலும்புகள் மற்றும் பயன்படாத மீன், பறவைகளின் கழிவுகள் ஆகியவற்றின் கலவை குவானோ எனப்படுகிறது. இதில் 2 முதல் 14% நைட்ரஜன் 12% பாஸ்பாரிக் அமிலம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

கொம்பு மற்றும் குளம்பு உணவு

கசாப்புக்களில் உடன் வினை பொருளாக கிடைக்கக்கூடியவை கொம்பு மற்றும் குளம்புகள் ஆகும். இறந்த விலங்குகளின் கொம்புகள், குளம்புகள் ஆகியவை உயர் அழுத்தத்தில் நீராவியை செலுத்தி வேக வைக்கப்படுகின்றன. சுமார் 12 மணி நேரத்திற்கு நீராவி செலுத்தப்படுகின்றன. கொழுப்பு, பசை விலங்கின கொழுப்புகள் ஆகியவை நீரில் மிதக்கும். அவை நீக்கப்பட்டு அடியில் தங்கி உள்ள தின்மம் பிரிக்கப்பட்டு நன்கு பொடி செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட பொருள் புரோட்டீனை கொண்ட கரிம

மூலப்பொருளாகும். அது 10 முதல் 15 சதவீதம் நைட்ரஜன், 12 முதல் 20 சதவீதம் பாஸ்பாரிக் அமிலத்தை கொண்டுள்ளது.

புரோட்டீன்கள்

கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று அடிப்படை தனிமங்களை தவிர நைட்ரஜனை கொண்டு உள்ள வேதிப்பொருள்கள் புரோட்டீன்கள் ஆகும். புரோட்டீன்கள் அமினோ அமிலங்களால் ஆனவை. வெவ்வேறு புரோட்டீன்களில் வெவ்வேறு அளவு அமினோ அமிலம் உள்ளது. பொதுவாக விலங்கு புரோட்டீன் தாவர புரோட்டீனை விட அதிக உயிரியல் மதிப்பு உடையது.

சர்க்கரைகள், புரோட்டீன், செல்லுலோஸ் ஆகிய கரிமப் பொருள்கள் அவற்றின் சிதைவு விகிதத்தில் மாறுபடுகின்றன. சர்க்கரைகள், ஸ்டார்க்ஸ், புரோட்டீன்கள் ஆகியவை எளிதில் சிதைவடைது இல்லை. ஒரு பச்சை தாவரம் மண்ணில் சேர்க்கப்படும் போது இந்தச் சேர்மங்கள் அனைத்தும் ஒரே நேரத்தில் சிதைவடைகின்றன. மண் உயிரிகளுக்கு உடனடி உணவாகக் கிடைக்கக்கூடியவை சர்க்கரைகள் மற்றும் நீரில் கரையும் புரோட்டீன்கள் ஆகும்.

தாவர புரோட்டீன்கள் மற்றும் அவை தொடர்பான பொருள்கள் ஏனைய முக்கிய பொருள்களை தருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக புரோட்டீன்கள் சிதைவுறும் போது அமைடுகள் பல்வேறு வகை அமினோ அமிலங்கள் ஆகியவை கிடைக்கின்றன. இந்த சேர்மங்கள் உண்டான பின் அவை எளிதில் கார்பன் டை ஆக்சைடு, அமோனியம் சேர்மங்கள் மற்றும் ஏனைய பொருள்களாகவும் நீராற்பகுப்பு செய்யப்படலாம். அமோனியம் சேர்மங்கள் நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றப்படலாம். இவ்வடிவில் தாவரங்கள் தமக்கு வேண்டிய பெரும்பாலான நைட்ரஜனை ஏற்றுக்கொள்கின்றன.

கம்போஸ்ட் உரங்கள்

பண்ணைகளில் கிடைக்கும் கரிம கழிவு பொருட்கள், வீணாகும் வைக்கோல், கூட்டி ஒதுக்கப்படும் குப்பைகள், கயிறு கழிவு, கரும்பு சோகை தழைகள், வேளாண்மை கழிவுகள் மற்றும் ஏனைய கழிவுப் பொருள்கள் ஆகியவற்றின் கலவையை பயன்படுத்தி

மண்ணில் கரிமப் பொருள்களின் அளவை அதிகரிக்கலாம். ஆனால் இவற்றை நேரடியாக பயன்படுத்த முடியாது. நன்கு சிதைவடைய செய்த பின்னரே பயன்படுத்தலாம். இத்தகைய கழிவுப்பொருள்களை சிதைவடைய செய்யும் முறையே கம்போஸ்டிங் எனப்படும். சிதைவடைந்து கிடைக்கும் பொருள் கம்போஸ்ட் அல்லது மக்கிய உரம் எனப்படும்.

தழைகள், வைக்கோல், புல், களைகள், கயிறு கழிவு, கரும்பு சோகை போன்ற தாவரங்களின் எஞ்சிய பகுதிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஈரம், தட்பவெட்பம், காற்றோட்டம் ஆகிய சாதகமான சூழ்நிலைகளில் கம்போஸ்ட் தயாரிக்கப்படுகிறது. இக்கலவை குறைந்த அளவு நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், சுண்ணாம்பு ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. இவை நுண்ணுயிரிகளின் உதவியால் கரிம பொருள்களை சிதைக்க தேவைப்படுகின்றன. நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், கால்சியம் ஆகிய மூன்று தனிமங்களையும் கம்போஸ்ட்டில் சேர்க்க வேண்டும். கம்போஸ்டிங் முறைக்கு பல முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

கம்போஸ்ட் தயாரிக்கும் முறைகள்

உலர்ந்த கரிம கழிவுகள் அடுக்கடுக்காக ஒன்றன் மீது ஒன்றாக குழிகளில் கொட்டப்படுகின்றன. அதில் சிறிது நீரை சேர்த்து அல்லது நீரில் கரைத்த சாணத்தை சேர்த்து ஈரமாக்க வேண்டும். தரைமட்டத்திற்கு மேல் இது உயரும்போது காற்று புகாதவாறு மண்ணால் மூடவேண்டும். சிதைவடைய கூடிய விகிதமும் வகையும் அங்குள்ள ஈரத்தையும் காற்றோட்டத்தையும் பொருத்ததாகும். நொதித்தல் காற்றுடன் நிகழ்வதாக அல்லது காற்று இல்லாதது நிகழ்வதாக இருக்கலாம். அல்லது சூழ்நிலைகளை பொருத்து ஒன்றன் பின் மற்றொரு வகை நொதித்தல் நிகழலாம். ட

கோயம்புத்தூர் கம்போஸ்ட்

கழிவுகள் கம்போஸ்ட் செய்யும் முறை சுமார் 3 அடி அகலம் 6 அடி ஆழம் உள்ள குழிகளில் கையாளப்படுகிறது. முதன்முதலில் குழியில் ஒரு அடுக்கு கழிவுப் பொருள்கள் கொட்டப்படுகின்றன. அதன்மீது நீரில் கரைத்த சாணம் கொட்டப்படுகிறது. மேலும்

சிறிது எலும்புத்தூள் தூவப்படுகிறது. இதைப்போன்று ஒன்றன் மீது ஒன்றாகப் பல அடுக்குகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. கடைசியாக இது சேற்றினாள் பூசி மூடப்பட்டு அப்படியே வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் சேற்றுப்பூச்சு நீக்கப்பட்டு கலவை மீது சிறிது நீர் சேர்க்கப்படுகிறது. பின்னர் வெட்டி எடுத்து மேலும் கீழுமாக புரட்டி கலந்து மரநிழலில் ஒரு நீள் சதுர குவியலாக வைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் காற்றுப்புகா நொதித்தல் உண்டாகிறது. சிதைவின் போது உண்டாகும் அமிலங்கள் எறும்புத்தூளில் உள்ள ட்ரை கால்சியம் பாஸ்பேட் கரையுமாறு செய்கின்றன. மேலும் பாஸ்பேட் சேர்ப்பதனால் கம்போஸ்ட் ஊட்ட மிகத்தாகிறது. நைட்ரஜன் உரங்களை சேர்ப்பதன் மூலம் இதனை மேலும் வளமானதாக்கலாம்.

பெங்களூர் கம்போஸ்ட்

குழியில் 9 அங்குல உயரத்திற்கு கழிவுகள் கொட்டப்பட்டு அதன் மீது சாணக்குழம்பு ஊற்றப்படுகிறது. அதன் மீது ஒரு அடுக்கு உலர்ந்த கழிவு கொட்டப்படுகிறது. பின் அடுத்தடுத்து கழிவும் சாணக்குழம்பும் கொட்டப்படுகின்றன. இவ்வாறு சாணத்தால் ஈரமாக்கப்பட்ட கழிவுப் பொருள்களின் அடுக்குகளுக்கு இடையில் இந்த கழிவு பொருட்களில் இந்த காலிங் பொருள்களின் அடுக்கு உள்ளது. இந்த உலர்ந்த அடுக்கு காற்று புக ஏதுவாகிறது. இது மூடப்படாமல் அப்படியே கொட்டப்படுகிறது. இப்பொழுது நொதித்தல் நிகழ்கிறது. இரண்டு வாரங்களுக்குப் பின்னர் கலவை மேலும் கீழுமாக புறப்பட்டு ஒரு குவியலாக வைக்கப்படுகிறது. இக்குவியல் காற்று புகாதவாறு சேற்றாள் பூசப்படுகிறது. இது சுமார் ஆறு மாதங்களுக்கு அல்லது தேவைப்படும் வரை அப்படியே விட்டு வைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் காற்றின் முன் நொதித்தலை தொடர்ந்து காற்று புகா நொதித்தலும் நிகழ்கின்றன. இந்தக் கம்போஸ்ட் முற்றிலும் சிதைவடைது இல்லை. ஆனால் மண்ணில் சேர்க்கப்பட்ட பின்னர் சிதைவடைதல் தொடர்ந்து நிகழ்கிறது.

S. KARTHIKA, Dept. of Chemistry