ਅਧਿਆਇ 10

ਮਨੁੱਖੀ ਭਲਾਈ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
(Microbes in Human Welfare)

10.1 ਘਰੇਲੂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes in House-hold Products

10.2 ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes Industrial Products

10.3 ਸੀਵਰੇਜ ਉਪਚਾਰ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes in Sewage Treatment

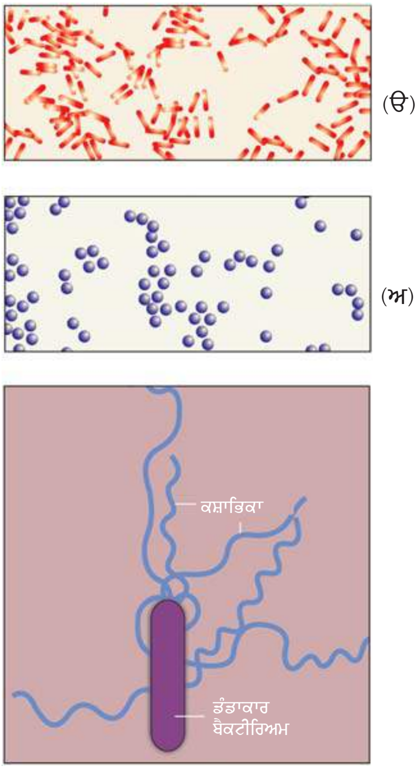
10.4 ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes in Biogas Production

10.5 ਜੈਵ-ਨਿਯੰਤਰਣ ਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes as Bio-Controlle Agents

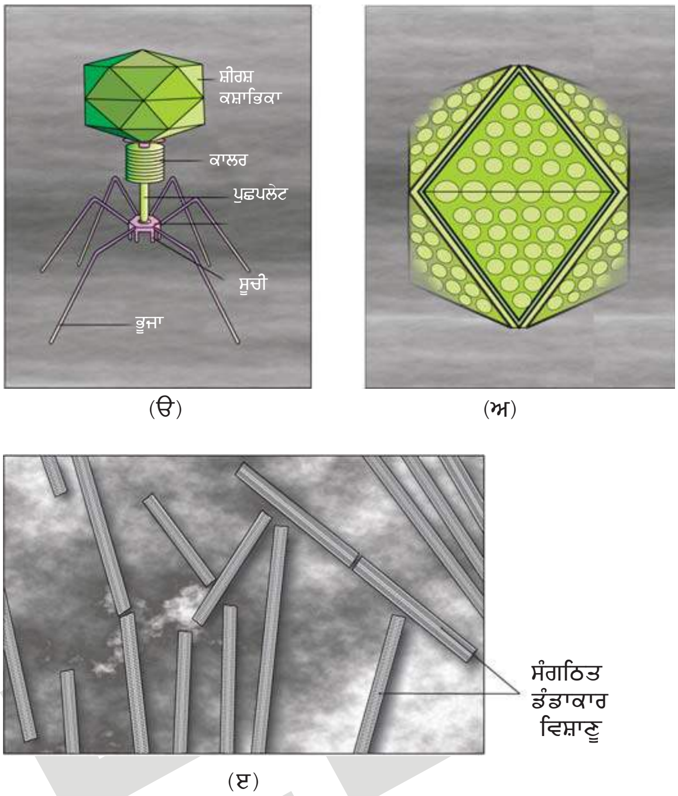
10.6 ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ
Microbes as Bio-Fertilisers

ਗੈਰਸੂਖ਼ਮ (Macroscopic) ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਸ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਘਟਕ ਸੂਖ਼ਮ ਜੀਵ ਹਨ। 11ਵੀਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਸਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਜੈਵਿਕ-ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਬਾਰੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਯਾਦ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਸਜੀਵਾਂ ਦੇ ਕਿਸ ਜਗਤ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ? ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਜੀਵ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਸੂਖ਼ਮਦਰਸ਼ੀ ਜੀਵ ਮੰਨਿਆ ਜਾਵੇ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਸਰਵਵਿਆਪੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਮਿੱਟੀ, ਪਾਣੀ, ਹਵਾ, ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਜੀਵਨ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੈ ; ਜਿਵੇਂ :- ਗੀਜ਼ਰ (Geyser) ਅੰਦਰ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਤਾਪ ਚਿਮਨੀ ਜਿੱਥੇ ਤਾਪਮਾਨ 100°C ਤੱਕ ਵਧਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ, ਬਰਫ਼ ਦੀਆਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਕਈ ਮੀਟਰ ਹੇਠਾਂ ਅਤੇ ਉੱਚ ਅਮਲੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਰਗੀਆਂ ਥਾਂਵਾਂ ਤੇ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਭਿੰਨਤਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੋਜ਼ੋਆ, ਜੀਵਾਣੂ (Bacteria), ਉੱਲੀਆਂ (Fungi), ਅਤੇ ਸੂਖ਼ਮ ਪੌਦੇ (Microscopic Plants), ਵਿਸ਼ਾਣੂ (Viruses), ਵਿਰਾਇਡ (Viroids), ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਯੋਨ (Prions), ਜੋ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨੀ (Proteinacious), ਲਾਗ ਕਾਰਕ (Infectious Agents) ਹਨ, ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਕੁਝ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.1 ਅਤੇ 10.2 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

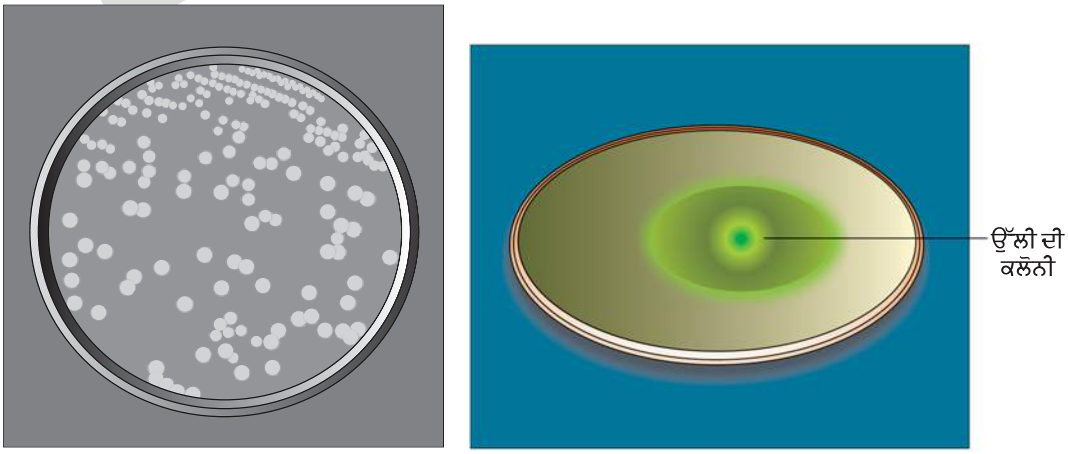
ਜੀਵਾਣੂ ਅਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਉੱਲੀਆਂ ਵਾਂਗ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਪੋਸ਼ਕ ਮਾਧਿਅਮ ਤੇ ਉਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂਕਿ ਵਾਧਾ ਕਰਕੇ ਇਹ ਕਲੋਨੀ ਦਾ ਰੂਪ ਲੈ ਲੈਣ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨੰਗੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕੇ (ਚਿੱਤਰ 10.3)। ਅਜਿਹੇ ਕਲਚਰ (Cultures) ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ 'ਤੇ ਅਧਿਐਨ ਦੌਰਾਨ ਕਾਫ਼ੀ ਲਾਭਦਾਇਕ ਸਿੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 10.1 ਜੀਵਾਣੂ (Bacteria) (ੳ) ਡੰਡਾਕਾਰ, 1500 x ਵਡਦਰਸ਼ਿਤ (ਅ) ਗੋਲ਼ਾਕਾਰ, 1500 x ਵਡਦਰਸ਼ਿਤ (ੲ) ਫਲੈਜੀਲੇਟ ਡੰਡਾਕਾਰ ਬੈਕਟੀਰੀਆ 50000 x ਵਡਦਰਸ਼ਿਤ



ਚਿੱਤਰ 10.2 ਵਿਸ਼ਾਣੂ (ੳ) ਜੀਵਾਣੂ ਭੋਜੀ (Phagog Bacteriophage) (ਅ) ਐਡੀਨੋਵਾਇਰਸ-ਸਾਹ ਸਬੰਧੀ ਰੋਗ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। (ੲ) ਫਲੈਜੀਲੇਟ ਡੰਡਾਕਾਰ ਟੋਬਾਕੋ ਮੋਜੈਕਵਿਸ਼ਾਣੂ (TMV) 100000 ਤੋਂ 1500000 ਤੱਕ ਵਡਦਰਸ਼ਿਤ



(ੳ) (ਅ)

ਚਿੱਤਰ 10.3 (ੳ) ਪੈਟਰੀ ਪਲੇਟਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰ ਰਹੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੀ ਕਲੋਨੀ (ਅ) ਪੈਟਰੀ ਪਲੇਟਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰ ਰਹੀ ਉੱਲੀਆਂ ਦਾ ਕਲੋਨੀ।

ਇਸ ਕਿਤਾਬ ਦੇ ਅੱਠਵੇਂ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਮਨੁੱਖਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰੋਗ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਸ਼ੂਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਰੋਗ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਸ ਨਾਲ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਨਹੀਂ ਸਮਝ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਕਿ ਸਾਰੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਮਨੁੱਖ ਲਈ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਾਭਕਾਰੀ ਵੀ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਕਲਿਆਣ ਲਈ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹਤੱਵਪੂਰਨ ਯੋਗਦਾਨਾਂ ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪੰਨਿਆਂ ਵਿੱਚ ਦੀ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

10.1 ਘਰੇਲੂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes in House Hold-Products]

ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਜਾਣ ਕੇ ਹੈਰਾਨੀ ਹੋਵੇਗੀ ਕਿ ਅਸੀਂ ਹਰ ਰੋਜ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਜਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋ ਕਰਦੇ ਹਾਂ :- ਇਸਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਨ ਹੈ ਦੁੱਧ ਤੋਂ ਦਹੀਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਜਿਵੇਂ ਲੈਕਟੋਬੈਸੀਲਸ ਅਤੇ ਹੋਰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਬੈਕਟੀਰੀਆ-1 (Lactic Acid Bacteria - Lab) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ; ਦੁੱਧ ਦੇ ਅੰਦਰ ਵਾਧਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਦਹੀਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਾਧੇ/ਵਿਭਾਜਨ ਦੌਰਾਨ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਅਮਲ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਦੁੱਧ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਜਮਾਉਂਣ (Coagulate) ਅਤੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਚਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਦਹੀਂ ਦੀ ਥੋੜ੍ਹੀ-ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਤਾਜ਼ੇ ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਹੀਂ ਜਾਂ ਜਾਗ ਵਿੱਚ ਲੱਖਾਂ-ਕਰੋੜਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਢੁਕਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ 'ਤੇ ਕਈ ਗੁਣਾ ਵਾਧਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਦੁੱਧ ਨੂੰ ਦਹੀਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੰਨਾਂ ਹੀ ਨਹੀਂ ਵਿਟਾਮਿਨ ਬੀ-12 ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਧਣ ਨਾਲ ਪੋਸ਼ਣ ਸਬੰਧੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਵਿੱਚ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਬੈਕਟੀਰੀਆ (LCB) ਇੱਕ ਲਾਭਦਾਇਕ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਦਾਲ਼-ਚੌਲ਼ ਦਾ ਬਣਿਆ ਢਿੱਲਾ ਜਿਹਾ ਆਟਾ ਜਿਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਇਡਲੀ, ਡੋਸਾ ਵਰਗੇ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੀ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਦੁਆਰਾ ਖ਼ਮੀਰਣ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਆਟੇ ਦੀ ਫੁੱਲੀ ਹੋਈ ਉਪਰਲੀ ਪਰਤ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਗੈਸ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿਹੜਾ ਢਾਹੁ-ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ (Metabolic Pathway) ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਖ਼ਮੀਰਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਇਹ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਕਿੱਥੋਂ ਆ ਰਹੇ ਹਨ। ਠੀਕ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਢਿੱਲਾ ਆਟਾ ਜਿਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਡਬਲ ਰੋਟੀ (Bread) ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਉਸ ਵਿੱਚ ਬੇਕਰ ਯੀਸਟ (Baker yeast)(Saccharomyces cerevisiae) ਦੀ ਵਰਤੋ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰਵਾਇਤੀ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਖ਼ਮੀਰਣ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਦੇ ਕੁਝ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਰਵਾਇਤੀ ਪੀਣ ਵਾਲਾ ਪਦਾਰਥ ਟੋਡੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਤਾੜ-ਰੁੱਖ ਦੇ ਤਣੇ ਤੋਂ ਹੋ ਰਹੇ ਰਿਸਾਵ ਦਾ ਖ਼ਮੀਰਣ ਕਰਵਾ ਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮੱਛੀ (Fish), ਸੋਇਆਬੀਨ, ਅਤੇ ਬਾਂਸ ਦੀਆਂ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਦਾ ਖ਼ਮੀਰਣ ਕਰਕੇ ਉਸ ਤੋਂ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ (ਪਕਵਾਨ) ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਨੀਰ (Cheese) ਪੁਰਾਤਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਹੀ ਇੱਕ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਸੂਖ਼ਮ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਪਨੀਰ ਆਪਣੀ ਬਣਾਵਟ, ਰਚਨਾ, ਸੁਗੰਧ, ਸੁਆਦ ਵਰਗੇ ਲੱਛਣਾਂ ਤੋਂ ਪਛਾਣੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ, ਸਵਿਸ ਚੀਜ਼ (Swiss Cheese) ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਵੱਡੇ-ਵੱਡੇ ਛੇਦ ਪ੍ਰੋਪੀਓਨੀਬੈਕਟੀਰੀਅਮ ਸ਼ਾਰਮੇਨਾਈ (Propionibacterium sharmanii) ਨਾਂ ਦੇ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਰਾਹੀਂ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ (CO_2) ਕਾਰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਰੋਕੂਫੋਰਟ ਚੀਜ਼ (Roquefort Cheese) ਇਸ ਉੱਪਰ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੀ ਉੱਲੀ (Fungi) ਉਗਾ ਕੇ ਪਕਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਉਸ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੁਗੰਧ ਆਉਣ ਲੱਗਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਚਿੱਤਰ **10.4** ਖ਼ਮੀਰਕ (Fermentor)

ਚਿੱਤਰ **10.5** ਖ਼ਮੀਰਣ ਯੰਤਰ (Fermentor Plant)

10.2 ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes in Industrial Products]

ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮਨੁੱਖਾਂ ਲਈ ਕਈ ਲਾਭਦਾਇਕ ਉਤਪਾਦ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨਸ਼ੀਲੇ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ (Beverages And Antibiotics) ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ। ਉਦਯੋਗਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਭਾਂਡੇ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਖ਼ਮੀਰਕ (Fermentor) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿਤਰ 10.4)

10.2.1. ਖਮੀਰੇ ਨਸ਼ੀਲੇ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ (Fermented Beverages)

ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਖਮੀਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੁਰਾਤਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਹੀ ਵਾਈਨ, ਬੀਅਰ, ਬਰਾਂਡੀ ਜਾਂ ਰਮ (Wine, Beer, Whisky or Brandy or Rum) ਵਰਗੇ ਨਸ਼ੀਲੇ ਪਦਾਰਥ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਖ਼ਮੀਰ ਸੈਕਰੋਮਾਈਸਿਜ਼ ਸੈਰੀਵਿਸੀ (Saccharomyces cerevisiae) ਜਿਸਨੂੰ ਬ੍ਰਿਊਰਜ਼ ਖਮੀਰ (Brewers yeast) ਦੇ ਨਾਂ ਨਾਲ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਡਬਲ ਰੋਟੀ (Bread) ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਦੀ ਹੀ ਵਰਤੋਂ ਮਾਲਟਿਡ ਅਨਾਜਾਂ ਅਤੇ ਫ਼ਲਾਂ ਦਾ ਖਮੀਰਨ ਕਰਕੇ (Malted Cereals and Fruits) ਈਥਾਨੌਲ (Ethanol) ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਹਾਨੂੰ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ (Meta Bolic Reactions) ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਯਾਦ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਖਮੀਰ ਰਾਹੀਂ ਈਥਾਨੌਲ ਤਿਆਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਨਸ਼ੀਲੇ ਅਲਕੋਹਲਿਕ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ, ਖ਼ਮੀਰਣ ਲਈ ਵਰਤੇ ਕੱਚੇ ਮਾਲ ਦੀ ਕਿਸਮ ਅਤੇ ਨਿਸ਼ਕਰਸ਼ਣ ਦੀ ਕਿਸਮ ਅਤੇ (Processing with or without Distillation) 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਵਾਈਨ ਅਤੇ ਬੀਅਰ (Wine or Beer) ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਬਿਨਾਂ ਕਸ਼ੀਦਣ ਦੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਵਿਸਕੀ ਬਰਾਂਡੀ ਅਤੇ ਰਮ, ਕਸ਼ੀਦਣ (Distillaton) ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਖ਼ਮੀਰਣ ਯੰਤਰ (Fermentation Plant) ਦੀ ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫ਼, ਚਿੱਤਰ 10.5 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਈ ਗਈ ਹੈ।

10.2.2. ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ (Antibiotics)

ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕਾਂ (Antibiotics) ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ 20ਵੀਂ ਸਦੀ ਦੀ ਅਤਿਅੰਤ/ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹਤੱਵਪੂਰਨ ਖੋਜ ਹੈ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਸਮਾਜ ਦੀ ਭਲਾਈ ਲਈ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਮੰਨੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਐਂਟੀ (Anti) ਯੂਨਾਨੀ (Greek) ਭਾਸ਼ਾ ਦਾ ਸ਼ਬਦ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਵਿਰੋਧ ਅਤੇ ਬਾਇਓ (Bio) ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਜੀਵਨ। ਦੋਵਾਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਐਂਟੀਬਾਇਓ (Antibio) ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਜੀਵਨ ਦੇ ਖਿਲਾਫ਼/ਵਿਰੁੱਧ (ਰੋਗ/ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਜੋ ਜੀਵਾਂ ਰਾਹੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹਵਾਲੇ ਵਿੱਚ)/ਜਦ ਕਿ ਮਨੁੱਖੀ ਪੱਖ ਤੋਂ ਇਹ ਜੀਵਨ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਨਾ ਹੋ ਕੇ ਜੀਵਨ ਪੱਖੀ (Pro-life) ਮੰਨੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ (Antibiotics) ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕੁੱਝ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਹੋਰ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਨੂੰ ਮੱਧਮ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮਾਰਦੇ ਹਨ।

PSEB

ਤੁਸੀਂ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਂਦੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਪੈਨੀਸਿਲਿਨ (Penicillin) ਤੋਂ ਤਾਂ ਜਾਣੂੰ ਹੋਵੋਗੇ। ਕੀ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਤਾ ਹੈ ਕਿ ਪੈਨੀਸਿਲਿਨ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਸੀ ਜਿਸ ਦੀ ਖੋਜ ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਹਾਦਸਾ ਹੀ (Chance Discovery) ਸੀ। ਅਲੈਗਜੈਂਡਰ ਫਲੇਮਿੰਗ (Alexander Fleming) ਜਦ ਸਟੈਫਾਈਲੋ-ਕੋਕਸ ਬੈਕਟੀਰੀਆ (Staphylo cocci) ਤੇ ਕਾਰਜ/ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਇੱਕ ਵਾਰੀ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਉਹ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪਲੇਟਾਂ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਬਿਨਾਂ ਧੋਤੀ ਪਲੇਟ ਉਪਰ ਮੋਲਡ (Mould) ਪੈਦਾ ਹੋ ਗਏ ਸਨ। ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਸਟੈਫਾਈਲੋਕੋਕਸ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਵਾਧਾ ਨਾ ਕਰ ਸਕੇ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਅਜਿਹਾ, ਮੋਲਡ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਇੱਕ ਰਸਾਇਣ ਪੈਨੀਸਿਲਿਨ (Penicillin) ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਪੈਨੀਸਿਲਿਨ, ਪੈਨੀਸਿਲੀਅਮ ਨੋਟੇਟਮ (Penicillium notatum) ਨਾਂ ਦੀ ਉੱਲੀ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਨਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪੈਨੀਸਿਲੀਨ (Penicillin) ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ। ਭਾਵੇਂ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਅਰਨੈਸਟ ਚੇਨ ਅਤੇ ਹੋਵਾਰਡ ਫਲੋਰੇ (Ernest Chain And Howard Florey) ਨੇ ਇਸਦੀ ਇੱਕ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕੀਤੀ। ਇਸ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੂਜੇ ਵਿਸ਼ਵ ਯੁੱਧ ਵਿੱਚ ਜਖਮੀ ਅਮਰੀਕਨ ਸਿਪਾਹੀਆਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਕੀਤੀ ਗਈ। ਫਲੇਮਿੰਗ, ਚੈਨ ਅਤੇ ਫਲੋਰੇ ਨੂੰ ਇਸ ਖੋਜ ਲਈ 1945 ਵਿੱਚ ਨੋਬੇਲ ਇਨਾਮ (Noble price) ਦੇ ਕੇ ਸਨਮਾਨਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।

ਪੈਨੀਸਿਲਿਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹੋਰ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਤੋਂ ਹੋਰ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਵੀ ਤਿਆਰ/ਸ਼ੁੱਧ ਕੀਤੇ ਗਏ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੁਝ ਹੋਰ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕਾਂ (Antibiotics) ਦੇ ਨਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਬਾਰੇ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਪਲੇਗ, ਕਾਲੀ ਖੰਘ ਗਲਘੋਟੂ/ਡਿਪਥੀਰੀਆ, ਕੋਹੜ ਰੋਗ (Plague, Whooping Cough, Diphtheria Leprosy) ਵਰਗੇ ਭਿਆਨਕ ਰੋਗ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਲੱਖਾਂ ਲੋਕ ਮਰੇ ਹਨ, ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕਾਂ ਨੇ ਇੱਕ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਸਮਰੱਥਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਅੱਜ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕਾਂ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਸੰਸਾਰ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਹੀ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ।

10.2.3. ਰਸਾਇਣ, ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਅਤੇ ਜੈਵ-ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਅਣੂ (Chemicals, Enzymes and other Bioactive Molecules)

ਕੁਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਮਲ, ਅਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਆਦਿ ਦੇ ਵਪਾਰਕ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਮਲੀ-ਉਤਪਾਦਕਾਂ (Acid Producers) ਦੀ ਉਦਾਹਰਨ ਵਿੱਚੋਂ ਸਿਟਰਿਕ ਅਮਲ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਇਕ ਉੱਲੀਅਸ ਪਰਜੀਲਸ ਨਾਈਜਰ (Aspergillus niger) ਐਸੇਟਿਕ ਅਮਲ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਜੀਵਾਣੂ ਐਸੀਟੋ ਬੈਕਟਰ ਐਸੀਟਾਈ (Acetobacter aceti) *(ਅਸਪਰ-ਜੀਲਸ ਨਾਈਜਰ) ਹੈ।* ਇੱਕ ਉੱਲੀ (Aspergillus niger) a fungus of citric acid ਜੀਵਾਣੂ ਐਸੀਟੋਬੈਕਟਰ ਐਸੀਟਾਈ (Acetobacter aceti), ਬਯੂਟਰਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਇੱਕ ਜੀਵਾਣੂ ਕਲੋਸਟਰੀਡੀਯਮ ਬਯੂਟਾਲੀਕਮ (Clostridium butylicum) ਅਤੇ ਲੈਕਟਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਜੀਵਾਣੂ ਲੈਕਟੋਬੈਸੀਲਸ (Lacto bacillus) ਆਦਿ ਹਨ।

ਈਥੇਨੋਲ ਦੇ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਉਤਪਾਦਨ ਲਈ ਖ਼ਮੀਰ ਸੈਕਰੋਮਾਈਸਿਜ਼ ਸੈਰੀਵੀਸੇਈ (Saccharomyces cerevisiae) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਲਾਈਪੇਜ਼ (Lipase) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਡਿਟਰਜੈਂਟ ਦੇ ਸੰਰੂਪਣ (Detergent Formulations) ਅਤੇ ਧੁਲਾਈ ਵਿੱਚ ਕਪੜਿਆਂ ਤੋਂ ਤੇਲ ਦੇ ਦਾਗ ਹਟਾਉਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਬਾਜ਼ਾਰ ਤੋਂ ਜਿਹੜੀ ਫਲਾਂ ਦੇ ਰਸ (Fruit Juice) ਦੀ ਬੋਤਲ ਲਿਆਂਦੀ ਹੈ ਉਸ ਦਾ ਰਸ ਘਰ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਰਸ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਸਾਫ਼ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਪੈਕਟੀਨੇਜ਼ਿਜ਼ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਏਜ਼ਿਜ਼ (Pectinases and Proteases) ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਾਰਨ ਬਾਜ਼ਾਰੋਂ ਖਰੀਦਿਆ ਬੋਤਲ ਵਾਲਾ ਰਸ ਵੱਧ ਸਾਫ਼ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਸਟ੍ਰੈਪਟੋਕਾਇਨੇਜ਼, ਸਟ੍ਰੈਪਟੋਕੋਕਸ ਜੀਵਾਣੂ (Streptococcus) ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਇੰਜੀਨੀਅਰਿੰਗ ਰਾਹੀਂ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ

PSEB

ਰੋਗੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਦਾ ਜਮਾਅ (Clot) ਹਟਾਉਣ ਵਿੱਚ ਯਾਨੀ ਕਲਾਟ ਬਸਟਰ (Clot Buster) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮਾਇਓਕਾਰਡੀਅਲ ਲਾਗ (Myocardial infections) ਕਾਰਨ ਹਾਰਟ ਅਟੈਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਹੋਰ ਜੈਵ-ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਅਣੂ (Bioactive molecules) ਸਾਈਕਲੋਸਪੋਰਿਨ-ਏ (Cyclosporin-A) ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅੰਗ ਪ੍ਰਤੀਰੋਪਣ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀ ਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕ (Immunosuppressive Agent) ਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰੋਗੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਟ੍ਰਾਈਕੋਡਰਮਾ ਪੌਲੀਸਪੋਰਮ (Trichoderma polysporum) ਨਾਂ ਦੀ ਉੱਲੀ ਤੋਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮੋਨਾਸਕਸ ਪਰਪਿਯੂਰੀਅਸ ਖਮੀਰ (Monascus purpureus) ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਸਟੇਟਿਨ (Statin) ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਲਹੂ ਕੋਲੇਸਟਰੋਲ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੋਂ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਸੀਵਰੇਜ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕੋਲੇਸਟਰੋਲ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਜਿੰਮੇਵਾਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਲਈ ਮੰਦਕ ਦੀ (Competitively in hibitons Enzyme) ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

10.3 ਵਾਹਿਤਮਲ ਸੀਵੇਜ/ਉਪਚਾਰ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes in Sewage Treatment]

ਚਿੱਤਰ 10.6 ਸੀਵੇਜ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਸੰਯੰਤਰ ਹਵਾ ਯੁਕਤ ਟੈਂਕ (Area Tank of Sewage Treatment Plant)

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਹਰ ਰੋਜ਼ ਪਿੰਡਾਂ ਅਤੇ ਸ਼ਹਿਰਾਂ ਤੋਂ ਗੰਦੇ (ਵਿਅਰਥ) ਪਾਣੀ ਦੀ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਘਟਕ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਮਲ-ਮੂਤਰ (Human Excreta) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸ਼ਹਿਰ ਦੇ ਇਸ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਸੀਵਰੇਜ (Sewage) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਅਕਸਰ ਰੋਗਕਾਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਹੈਰਾਨੀ ਹੋਵੇਗੀ ਕਿ ਸੀਵਰੇਜ (Sewage) ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਜਾਂ ਸ਼ਹਿਰੀ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਨਿਪਟਾਰਾ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਇਸ ਨੂੰ ਕੁਦਰਤੀ ਜਲ-ਸਰੋਤਾਂ ਜਿਵੇਂ ਨਦੀ, ਝਰਨੇ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਸਿੱਧਾ ਨਹੀਂ ਸੁੱਟਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਤੁਸੀਂ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿਉਂ। ਇਸ ਲਈ ਨਿਕਾਸੀ ਤੋਂ (ਵਿਸਰਜਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ (Treatment of Sewage) ਸੀਵੇਜ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਯੰਤਰ (Sewage Treatment Plant) ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਉਹ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਮੁਕਤ ਹੋ ਜਾਵੇ। ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਪਰਪੋਸ਼ੀ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ (Hetero-Trophic Microbes) ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਰੂਪ ਨਾਲ ਨਿਵਾਸ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਹੇਠਾਂ ਲਿਖੇ ਦੋ ਪੜਾਵਾਂ (Stages) ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਮੁੱਢਲਾ ਪੜਾਅ ਉਪਚਾਰ (Primary Treatment) – ਨਿਪਟਾਰੇ ਦੇ ਇਸ ਪੜਾਅ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ’ਤੇ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਛੋਟੇ ਵੱਡੇ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਭੌਤਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਫਿਲਟਰ ਕਰਕੇ (Filteration) ਜਾਂ ਨਿਤਾਰਨ (Sedimentation) ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪੜਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਤੈਰਦੇ ਹੋਏ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰ ਕਰਕੇ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਰੋੜੇ ਨੂੰ (Grit) ਤਲਛੱਟਣ (Sedimentation) ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਠੋਸ ਜੋ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਉਹ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਪਰਤ (Primary Sludge) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਬਾਕੀ ਘੋਲ਼ (Supernatant) ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵ (Effluent) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਸੈਟਲਿੰਗ ਟੈਂਕ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਦਰਜੇ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ (Secondary Treatment) ਲਈ ਲੈ ਜਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸੈਕੰਡਰੀ ਪੜਾਅ ਜਾਂ ਜੈਵਿਕ ਨਿਪਟਾਰਾ (Secondary Treatment or Biological Treatment) – ਮੁੱਢਲੇ ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵ (Primary Effluent) ਨੂੰ ਵੱਡੇ ਹਵਾ ਯੁਕਤ ਟੈਂਕਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 10.6)। ਜਿੱਥੇ ਇਸ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਯੰਤਰਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

ਅਤੇ ਹਵਾ ਨੂੰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਪੰਪ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਲਾਭਦਾਇਕ ਆਕਸੀ (Aerobic) ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ (Microbes) ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਫ਼ਲੌਕ (Flocs) (ਉੱਲੀ ਤੰਦਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਵਰਗੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਝੁੰਡ) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਵਾਧੇ ਦੌਰਾਨ ਇਹ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਖਪਤ ਕਰਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਤਦ ਤੱਕ ਉਪਚਾਰ (Treatment) ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦ ਤੱਕ ਘੁਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਜੈਵਿਕ ਮੰਗ (Biological Oxygen Demand BOD) ਘੱਟ ਨਾ ਜਾਵੇ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਇੱਕ ਨਮੂਨੇ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਆਕਸੀਜਨ ਖਪਤ ਦੀ ਦਰ ਬੀ.ਓ.ਡੀ. ਪਰੀਖਣ ਨਾਲ ਮਾਪੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਸਿੱਧੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਮਾਪ ਹੀ ਬੀ.ਓ.ਡੀ. ਹੈ। ਬੀ.ਓ.ਡੀ. ਦਾ ਮਾਪ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਖਪਤ ਹੋਈ ਉਹ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇੱਕ ਲੀਟਰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਰਾਹੀਂ ਆਕਸੀਕਰਣ ਹੋ ਜਾਵੇ। ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਬੀ.ਓ.ਡੀ. (BOD) ਵੱਧ ਹੋਵੇਗੀ ਤਾਂ ਉਸ ਦੀ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਸਮਰੱਥਾ ਵੀ ਵੱਧ ਹੋਵੇਗੀ।

ਚਿੱਤਰ 10.7 ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਉਪਚਾਰ ਸੰਯੰਤਰ ਦਾ ਆਕਾਸ਼ੀ ਚਿੱਤਰ (Arial view of Sewage Plant)

ਇੱਕ ਵਾਰ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਬੀ.ਓ.ਡੀ. ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਨੂੰ ਤਲਛਟਣ ਟੈਂਕ (Sediment Tank) ਵਿੱਚ ਭੇਜਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਜੀਵਾਣੂ ਝੁੰਡ ਫਲੌਕਸ (Flocs) ਤਲਛਟ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਲਛਟ ਨੂੰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਲੱਜ (Activated Sludge) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਲੱਜ ਦੇ ਛੋਟੇ ਜਿਹੇ ਹਿੱਸੇ/ਭਾਗ ਨੂੰ ਮੁੜ ਆਕਸੀ ਟੈਂਕ ਵਿੱਚ (Aerial Tank Digester) ਪੰਪ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਲੱਜ ਜਾਗ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸਲੱਜ ਦਾ ਬਾਕੀ ਵੱਡਾ ਭਾਗ ਵੱਡੇ ਟੈਂਕ ਵਿੱਚ ਪੰਪ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਆਕਸੀ ਸਲੱਜ ਡਾਈਜੈਸਟਰ (Aerobic Sludge Digester) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਥੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੀਆਂ ਹੋਰ ਕਿਸਮਾਂ ਜੋ ਅਨਆਕਸੀ ਰੂਪ (Anaerobically) ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਹ ਸਲੱਜ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਉੱਲੀਆਂ ਦਾ ਪਾਚਨ ਕਰ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਾਚਨ ਦੌਰਾਨ ਜੀਵਾਣੂ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਜਿਵੇਂ ਮੀਥੇਨ (CH_4), ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ (H_2S) ਕਾਰਬਨਡਾਈ ਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਗੈਸਾਂ ਬਾਇਓਗੈਸ (Biogas) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਬਲਣਸ਼ੀਲ (Inflammable) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਇਸ ਕਰਕੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤ (Source of the Energy) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਸੈਕੰਡਰੀ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਪਲਾਂਟ ਤੋਂ ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵ (Effluent) ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸੋਮਿਆਂ ਜਿਵੇਂ ਨਦੀਆਂ, ਝਰਨਿਆਂ ਵਿੱਚ ਛੱਡ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੀਵਰੇਜ ਨਿਪਟਾਰਾ ਪਲਾਂਟ ਦਾ ਆਕਾਸ਼ੀ ਚਿੱਤਰ 10.7 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਤੁਸੀਂ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਪ੍ਰਤੀਦਿਨ ਦੁਨੀਆਂ-ਭਰ ਵਿੱਚ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਲੱਖਾਂ-ਕਰੋੜਾਂ ਗੈਲਨਪਾਣੀ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸੰਸਾਰ ਦੇ ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸਦੀਆਂ ਤੋਂ ਇਸੇ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਅੱਜ ਦੇ ਦਿਨ ਤੱਕ ਮਨੁੱਖ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਕੋਈ ਵੀ ਤਕਨੀਕ (Technology) ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਿਪਟਾਰੇ (Treatment by Microbes) ਸਾਹਮਣੇ ਨਹੀਂ ਟਿੱਕ ਸਕੀ।

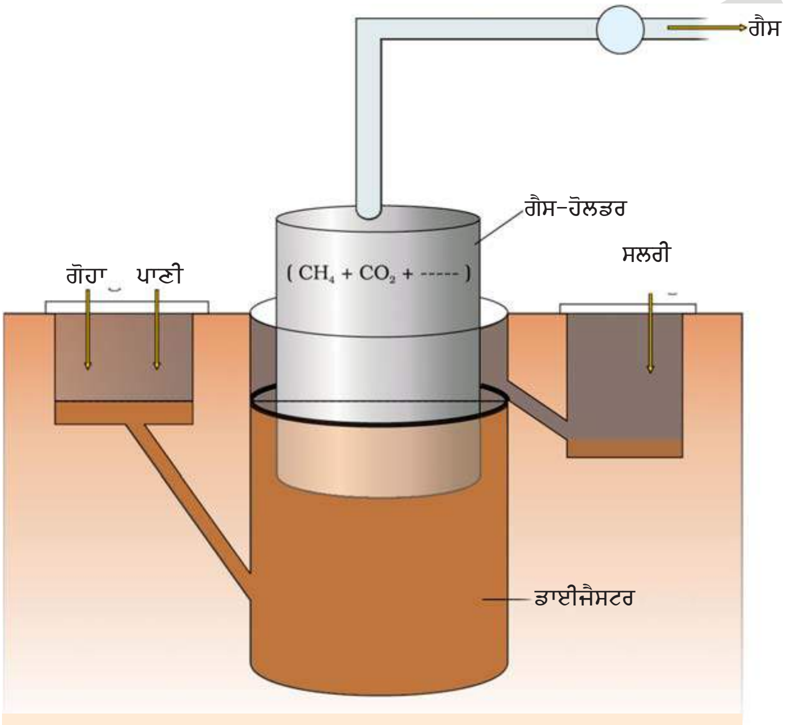
ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਵੱਧਦੇ ਹੋਏ ਸ਼ਹਿਰੀਕਰਣ ਕਾਰਨ ਪਹਿਲਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ; ਇਸ ਲਈ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਇੰਨੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ (Treatment) ਕਰਨ ਲਈ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਪਲਾਂਟਾਂ ਦੀ ਕਾਫ਼ੀ ਗਿਣਤੀ ਵਧਾਈ ਨਹੀਂ ਗਈ। ਇਸ ਲਈ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਸਿੱਧਾ ਹੀ ਨਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਛੱਡ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗਾਂ (Water Borne Diseases) ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵੱਧ ਰਹੀ ਹੈ।

PSEB

ਵਾਤਾਵਰਨ, ਵਣ ਅਤੇ ਜਲਵਾਯੂ ਬਦਲਾਅ ਮੰਤਰਾਲੇ (Ministry of Environment, Forests and Climate Change) ਨੇ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਨਦੀਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਗੰਗਾ ਐਕਸ਼ਨ ਪਲਾਨ ਅਤੇ ਯਮੁਨਾ ਐਕਸ਼ਨ ਪਲਾਨ (Ganga Action Plan and Yamuna Action Plan) ਵਰਗੀਆਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਤਹਿਤ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਨਵੇਂ ਸੀਵਰੇਜ ਨਿਪਟਾਰਾ ਪਲਾਂਟ (Sewage Treatment) ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀ ਯੋਜਨਾ ਹੈ; ਤਾਂਕਿ ਕੇਵਲ ਸੀਵਰੇਜ ਪਾਣੀ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਹੀ ਇਸ (Treated Sewage) ਨੂੰ ਨਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਛੱਡਿਆ ਜਾ ਸਕੇ। ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਨੇੜੇ ਸਥਿਤ ਅਜਿਹੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸੀਵਰੇਜ ਨਿਪਟਾਰਾ ਪਲਾਂਟ (Sewage Treatment Plant) ਦਾ ਦੌਰਾ ਕਰੋ ਜਿਹੜਾ ਬਹੁਤ ਹੀ ਰੋਚਕ ਅਤੇ ਸਿੱਖਿਆਦਾਇਕ ਅਨੁਭਵ ਹੋਵੇਗਾ।

10.4 ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes in Production of Biogas]

ਬਾਇਓਗੈਸ ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ। (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ’ਤੇ ਮੀਥੇਨ (CH_4) ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੈ) ਜਿਹੜੀਆਂ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (Microbial Activity) ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੌਰਾਨ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਅੰਤਿਮ ਉਤਪਾਦ ਵਜੋਂ ਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਉਹ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ’ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਢੁਕਵੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਜਿਵੇਂ ਗਿੱਲੇ ਆਟੇ ਦਾ ਖ਼ਮੀਰਣ, ਪਨੀਰ (Cheese) ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਅਤੇ ਨਸ਼ੀਲੇ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ (Beverages) ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਸਮੇਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ’ਤੇ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਗੈਸ ਹੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ ਕੁਝ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਜਿਹੜੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਯੁਕਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੇ ਅਣਆਕਸੀ (Anaerobic) ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਗਦੇ ਹਨ ; ਉਹ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਅਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ (H_2) ਗੈਸ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮੀਥੇਨ (CH_4) ਵੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸਮੂਹਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਮੀਥੈਨੋਜਨਜ਼, (Methanogens) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਆਮ ਜੀਵਾਣੂ ਮੀਥੈਨੋਬੈਕਟੀਰੀਅਮ (Methanobactirium) ਹੈ। ਇਹ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਆਮ ਤੌਰ ’ਤੇ ਅਣਆਕਸੀ (Anaerobic) ਗਾੜ੍ਹੇ ਚਿੱਕੜ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਵਰਨਣ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ (Sewage) ਦੇ ਟ੍ਰੀਟਮੈਂਟ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਜੀਵਾਣੂ ਪਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਮਿਹਦੇ (Rumen) ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਰਿਊਮੈਨ ਵਿੱਚ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਯੁਕਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਮੌਜੂਦ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਰਿਊਮੈਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਜੀਵਾਣੂ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਨੂੰ ਤੋੜਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਪੋਸ਼ਣ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸਮਝਦੇ ਹੋ ਕਿ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਮਨੁੱਖ ਵੀ ਪਚਾਉਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹਾਂ? ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਗੋਹੇ (Dung) ਵਿੱਚ ਇਹ ਜੀਵਾਣੂ ਕਾਫ਼ੀ



ਚਿੱਤਰ 10.8 ਇੱਕ ਸਾਧਾਰਣ ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ

ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਾਇਓਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਬਾਇਓਗੈਸ ਨੂੰ "ਗੋਬਰਗੈਸ" ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ *10-15 ਫੁੱਟ ਡੂੰਘਾ* ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਚਰੇ ਅਤੇ ਗੋਹੇ ਦੀ ਸਲੱਰੀ ਭਰੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਘੋਲ (Slurry) ਦੇ ਉੱਪਰ ਇੱਕ ਢਿੱਲਾ ਢੱਕਣ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਕਾਰਨ ਟੈਂਕ ਵਿੱਚ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਢੱਕਣ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਉਠਦਾ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਨਿਕਾਸ (Exit) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਇੱਕ ਪਾਈਪ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਪਾਈਪ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਆਲ਼ੇ-ਦੁਆਲ਼ੇ ਦੇ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਰਤੀ ਗਈ ਸਲੱਰੀ ਦੂਜੇ ਨਿਕਾਸ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਖਾਦ (Fertilizer) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਗੋਹਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਪੇਂਡੂ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਪਸ਼ੂ ਪਾਲ਼ੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਪੇਂਡੂ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟਾ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੈਦਾ ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਖਾਣਾ ਬਣਾਉਣ/ਪਕਾਉਣ (Cooking) ਲਈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ (Lighting) ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ ਚਿੱਤਰ 10.8 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੀ ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਮੁੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਭਾਰਤੀ ਖੇਤੀ ਅਨੁਸੰਧਾਨ ਸੰਸਥਾਨ (Indian Agricultural Reserch Institute–IARI) ਅਤੇ ਖਾਦੀ ਅਤੇ ਪੇਂਡੂ ਉਦਯੋਗ ਕਮਿਸ਼ਨ (Khadi And Village Industry Commission–KVIC) ਦੀਆਂ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ਾਂ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਹੋਇਆ। ਜੇ ਤੁਹਾਡਾ ਸਕੂਲ ਕਿਸੇ ਪਿੰਡ ਜਾਂ ਪਿੰਡ ਦੇ ਨੇੜੇ-ਤੇੜੇ ਸਥਿਤ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾ ਕੇ ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਜਾਓ ਅਤੇ ਜਿਹੜੇ ਲੋਕ ਇਸ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧਣ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਮਿਲੋ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਬਹੁਤ ਕੁਝ ਸਿੱਖਣ ਨੂੰ ਮਿਲੇਗਾ।

10.5 ਜੈਵ-ਨਿਯੰਤਰਣ ਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes as Biocontrol Agents]

ਪੌਦਾ ਰੋਗਾਂ ਅਤੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਜੀਵਾਂ (Pests) ਦੇ ਕੰਟਰੋਲ ਲਈ ਜੈਵਿਕ-ਰਸਾਇਣ ਢੰਗਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੀ ਜੈਵ-ਨਿਯੰਤਰਣ (Biocontrol) ਹੈ। ਆਧੁਨਿਕ ਸਮਾਜ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਰਸਾਇਣਾਂ, ਕੀਟ-ਨਾਸ਼ਕਾਂ ਅਤੇ ਜੀਵਨਾਸ਼ਕਾਂ (Chemicals by use of Insecticide and Pesticides) ਦੀ ਵੱਧਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਕੰਟਰੋਲ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆ ਹਨ। ਇਹ ਰਸਾਇਣ ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਹੀ ਜ਼ਹਿਰੀਲੇ ਅਤੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹਨ। ਇਹ ਵਾਤਾਵਰਨ (ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਹੇਠਲੇ ਪਾਣੀ) ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਫ਼ਲਾਂ, ਸਾਗ-ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਅਤੇ ਫ਼ਸਲਾਂ ਤੇ ਵੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਨਦੀਨ-ਨਾਸ਼ਕਾਂ (Weedicides) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਦੀਨਾਂ (weeds) ਨੂੰ ਹਟਾਉਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਵੀ ਸਾਡੀ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਪੀੜਕਾਂ ਅਤੇ ਰੋਗਾਂ ਦਾ ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ (Biological Control of Pests and Diseases) – ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਜੀਵਾਂ (Pests) ਦੇ ਕੰਟਰੋਲ ਦੀ ਇਹ ਵਿਧੀ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਤੌਰ ਤੇ ਸ਼ਿਕਾਰ ਕਰਨ (Natural Predation) ਤੇ ਵੱਧ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜੈਵਿਕ ਖੇਤੀ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਿਸਾਨਾਂ (Organic Farmers) ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਜੈਵ-ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਹੀ ਸਿਹਤ ਦੀ ਕੁੰਜੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਜਿੰਨੀਆਂ ਵੱਧ ਕਿਸਮਾਂ ਹੋਣਗੀਆਂ ਉਹ ਉੱਨਾ ਹੀ ਵੱਧ ਟਿਕਾਊਪਣ (Sustain-ability) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜੈਵਿਕ ਖੇਤੀ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਿਸਾਨ ਅਜਿਹੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੀਟ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪੀੜਕ (Pests) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਖ਼ਤਮ ਨਾ ਹੋਣ, ਇਸ ਦੀ ਬਜਾਏ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ, ਇੱਕ ਜੀਵਿਤ ਅਤੇ ਉਤੇਜਿਤ (Living and Vibrant) ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Ecosystem) ਅੰਦਰ ਸੰਤੁਲਨ ਅਤੇ ਜਾਂਚ ਦੀ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਰਨ ਯੋਗ ਪੱਧਰ ਤੱਕ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਰਿਵਾਇਤੀ (Conventional) ਖੇਤੀ ਪੱਧਤੀਆਂ

PSEB

(Farming Practices) ਬਹੁਤੇ ਲਾਭਦਾਇਕ ਅਤੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਬਾਗ਼ਵਾਨੀ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਭੇਦਭਾਵ ਦੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਮਾਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਦੇ ਉਲਟ ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ (Biological Controls) ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਮੁੱਚਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ/ਨਜ਼ਰੀਆਂ (Holistic Approach) ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਰੋੜਾਂ ਜੀਵਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਜਾਲ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਖੇਤ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ (Fauna and Flora) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ: ਜੈਵਿਕ ਖੇਤੀ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਿਸਾਨਾਂ (Organic Farmers) ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਇਹ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਸਫ਼ਾਇਆ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪੀੜਕ (Pests) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕੇਵਲ ਅਸੰਭਵ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਬੇਲੋੜਾ ਵੀ ਹੈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ, ਲਾਭਦਾਇਕ ਪਰਪੋਸ਼ੀ ਅਤੇ ਪਰਜੀਵੀ ਕੀਟ ਜੀਵਿਤ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਪਾਉਣਗੇ ਜਿਹੜੇ ਆਪਣੇ ਭੋਜਨ ਅਤੇ ਪੋਸ਼ਣ ਲਈ ਪੀੜਕਾਂ (Pests) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ ਨਾਲ ਵਿਸ਼ੈਲੇ ਰਸਾਇਣ ਅਤੇ ਪੀੜਕਨਾਸ਼ੀਆਂ (Pesticides) ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ ਘੱਟ ਜਾਵੇਗੀ। ਜੈਵਿਕ ਖੇਤੀ (Organic Farming) ਦੇ ਪ੍ਰਸਤਾਵ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਾਗ ਜੀਵਨ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਰੂਪਾਂ ਜੋ ਸ਼ਿਕਾਰੀ ਅਤੇ ਪੀੜਕਾਂ ਵਜੋਂ ਖੇਤ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਚੱਕਰਾਂ, ਖਾਣ ਪੀਣ ਦੇ ਢੰਗਾਂ ਅਤੇ ਪਸੰਦੀਦਾ ਨਿਵਾਸ ਅਸਥਾਨਾਂ ਤੋਂ ਵਾਕਫ਼ ਹੋਣਾ ਹੈ।

ਜਿਵੇਂ ਕੁਦਰਤੀ ਤੌਰ ਤੇ ਸ਼ਿਕਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਪੀੜਕ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਚੱਕਰ, ਭੋਜਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਢੰਗ ਅਤੇ ਨਿਵਾਸ ਸਥਾਨ ਜੋ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਲੋਂ ਪਸੰਦ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਇਹ ਸਭ ਮਿਲ ਕੇ ਜੈਵਿਕ-ਕੰਟਰੋਲ ਦੇ ਉਚਿਤ ਸਾਧਨਾਂ ਨੂੰ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਜਾਣਿਆ-ਪਛਾਣਿਆ ਬੀਂਡਾ (Beetle) ਜਿਸ ਤੇ ਲਾਲ ਤੇ ਕਾਲੀਆਂ ਧਾਰੀਆਂ ਪਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆ ਹਨ ਅਤੇ ਭੰਬੀਰੀ ਪਤੰਗਾ (Dragon Fly) ਕ੍ਰਮਵਾਰ Aphids ਅਤੇ ਮੱਛਰਾਂ ਤੋਂ ਛੁਟਕਾਰਾ ਦੁਆਉਣ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਹੀ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹਨ। ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੇ ਜੈਵਿਕ-ਕੰਟਰੋਲ ਕਾਰਕਾਂ (Microbial Biocontrole agents) ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਨ ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਬੈਸੀਲਸ ਥੁਰੀਜੈਨਸਿਸ (Bacillus thuringiencies-Bt) (ਜਿਸਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ Bt ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ) ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤਿਤਲੀਆਂ ਦੇ ਲਾਰਵੇ ਦੇ (Butterfly Catterpillars) ਕੰਟਰੋਲ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਖੁਸ਼ਕ ਬੀਜਾਣੂਆਂ ਦੀ (Spores) ਪੁੜੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬੱਧ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਬਿਮਾਰ ਪੌਦਿਆਂ ਜਿਵੇਂ ਸਰ੍ਹੋਂ ਪਰਿਵਾਰ (Brassicas) ਅਤੇ ਫ਼ਲਦਾਰ ਰੁੱਖਾਂ ਤੇ ਛਿੜਕਾਵ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ, ਕੀਟਾਂ ਦੇ ਲਾਰਵੇ ਦੁਆਰਾ ਖਾ ਲਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ; ਲਾਰਵੇ ਦੀ ਪਾਚਨ ਨਲੀ ਵਿੱਚੋਂ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾ ਪਦਾਰਥ (Toxin) ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਲਾਰਵਾ ਮਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਾਣੂ ਨਾਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗ ਕੈਟਰਪਿੱਲਰ ਨੂੰ ਤਾਂ ਮਾਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਹੋਰ ਕੀਟਾਂ ਨੂੰ ਹਾਨੀ ਨਹੀਂ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦਾ। ਲਗਭਗ ਪਿਛਲੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਇੰਜੀਨੀਅਰਿੰਗ (Genetic Engineering) ਦੇ ਢੰਗਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਨਾਲ ਬੈਸੀਲਸ ਥੁਰੀਟਿਨ ਜੈਨੇਸਿਸ ਟਾਕਸਿਨ ਜੀਨ ਨੂੰ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਜਾ ਸਕਿਆ। ਅਜਿਹੇ ਪੌਦੇ ਪੀੜਕ (Pest) ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਮਲੇ ਪ੍ਰਤੀ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਹਨ। ਬੀ.ਟੀ. ਕਾਟਨ (Bt-Cotton) ਇਸਦੀ ਉਦਾਹਰਨ ਹੈ। ਜਿਸਦਾ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਦੇ ਕੁਝ ਰਾਜਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪਾਦਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਬਾਰੇ ਵਧੇਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਅਧਿਆਇ 12 ਵਿੱਚ ਮਿਲੇਗੀ।

ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ ਤਹਿਤ ਉੱਲੀ ਟ੍ਰਾਈਕੋਡਰਮਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਟਰਾਈਕੋਡਰਮਾ ਜਾਤੀ (Trichoderma species) ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਜੀਵਿਤ ਉੱਲੀ ਹੈ ਜੋ ਜੜ੍ਹ-ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Root Ecosystem) ਵਿੱਚ ਆਮ ਹੀ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪੌਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰੋਗਜਨਕਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਜੈਵ-ਕੰਟਰੋਲ ਕਾਰਕ ਹੈ।

ਬੈਕਿਯੂਲੋਵਾਇਰੇਸਿਸ (Baculo viruses) ਅਜਿਹੇ ਰੋਗਜਨਕ ਹਨ ਜੋ ਕੀਟਾਂ ਅਤੇ ਆਰਥਰੋਪੋਡਜ਼ ਤੇ ਹਮਲਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਬੈਕਿਯੂਲੋਵਾਇਰੇਸਿਸ (ਵਿਸ਼ਾਣੂ) ਜਿਹੜੇ ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਉਹ ਨਿਊਕਲੀਓਪਾਲੀ ਹਿਡਰੋ ਵਾਇਰਸ (Nucleopolyhedro Virus) ਜੀਨਸ ਦੇ ਅੰਤਰਗਤ/ਅਧੀਨ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵਿਸ਼ਾਣੂ-ਜਾਤੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰੰਤੂ ਸੀਮਿਤ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ੀ ਉਪਚਾਰ ਲਈ ਅਤੀ ਉੱਤਮ ਮੰਨੀ ਗਈ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਇਸਦਾ

ਪੌਦਿਆਂ, ਥਣਧਾਰੀਆਂ (Mammals), ਪੰਛੀਆਂ (Birds), ਮੱਛੀਆਂ (Fishes) ਜਾਂ ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਰਹਿਤ ਕੀਟਾਂ (Non-target insects) 'ਤੇ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ। ਇਹ ਖ਼ਾਸ ਕਰਕੇ ਤਦ ਹੀ ਲੋੜੀਂਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦ ਲਾਭਦਾਇਕ ਕੀਟਾਂ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ (Conservation) ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ। ਤਾਂਕਿ ਸਮਕਾਲੀ ਪੀੜਕ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ (Pest Management Programme) ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਹੋ ਸਕੇ ਜਾਂ ਜਦ ਸੰਪੂਰਣ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਸੰਵੇਦੀ (Ecologically Sensitive Area) ਖੇਤਰ ਦਾ ਇਲਾਜ ਹੋਵੇ।

10.6 ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ [Microbes as Biofertilisers]

ਅੱਜ ਦੇ ਤੌਰ-ਤਰੀਕਿਆਂ ਨਾਲ ਜੇ ਜੀਵਨ ਨੂੰ ਵੇਖੀਏ ਤਾਂ ਪਤਾ ਚਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਚਿੰਤਾ ਦਾ ਇੱਕ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਹੈ। ਖੇਤੀ-ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਵੱਧਦੀ ਮੰਗ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦਾ ਇਸ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਯੋਗਦਾਨ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਅਸੀਂ ਸਮਝਣ ਲੱਗੇ ਹਾਂ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਕਈ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਜੁੜੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਜੈਵਿਕ/ਕਾਰਬਨਿਕ ਖੇਤੀ ਕਰਨ ਅਤੇ ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉੱਤੇ ਦਬਾਓ ਵੱਧਦਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵ ਹਨ; ਜਿਹੜੇ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦਾ ਮੁੱਖ-ਸਰੋਤ ਜੀਵਾਣੂ (Bacteria), ਉੱਲੀਆਂ (Fungi) ਅਤੇ ਸਾਇਨੋ ਬੈਕਟੀਰੀਆ (Cynobacteria) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਲ਼ੀਦਾਰ ਪੌਦਿਆਂ (Leguminous plants) ਦੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਗੰਢਾਂ (No Dules) ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੰਢਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਰਾਈਜ਼ੋਬੀਅਮ (Rhizobium) ਦੇ ਸਹਿਜੀਵੀ ਸਬੰਧ (Symbiotic Association) ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਜੀਵਾਣੂ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (N_2) ਦਾ ਸਥਿਰੀਕਰਣ ਕਰਕੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਪੌਦੇ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੋਸ਼ਕਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹੋਰ ਜੀਵਾਣੂ (ਉਦਾਹਰਨ ਐਜੋਸਪਾਇਰਿਲਿਅਮ ਅਤੇ ਐਜੋਬੈਕਟਰ (Azospirillium and Azobactor) ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੀ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਨਾਈਟਰੋਜਨ (N_2) ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਉੱਲੀਆਂ (Fungi) ਪੌਦਿਆਂ ਨਾਲ ਸਹਿਜੀਵੀ ਸਬੰਧ (Mycorrhiza) ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਗਲੋਮਸ (Glus) ਪ੍ਰਜਾਤੀ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਮੈਂਬਰ ਮਾਈਕੋਰਹਾਈਜ਼ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸੰਯੋਜਨ ਵਿੱਚ ਸਹਿਜੀਵੀ ਉੱਲੀਆਂ (Fungal Symbiont) ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚੋਂ ਫਾਸਫੋਰਸ ਸੋਖ ਕੇ ਉਸਨੂੰ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਭੇਜਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸਬੰਧਾਂ ਨਾਲ ਯੁਕਤ ਪੌਦੇ ਕਈ ਹੋਰ ਲਾਭ ਜਿਵੇਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਦਾ ਰੋਗਜਨ, ਪਰਜੀਵੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕਤਾ (Resistance to Root-borne Pathogens), ਲਵਣਤਾ ਅਤੇ ਸੋਕੇ (Draught) ਪ੍ਰਤੀ ਸਹਿਣਸ਼ੀਲਤਾ ਅਤੇ ਕੁੱਲ ਵਾਧਾ (overall plant growth and development) ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਸ ਸੰਯੋਗ ਤੋਂ ਉੱਲੀਆਂ ਕੀ ਲਾਭ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ?

ਸਾਇਨੋਬੈਕਟੀਰੀਆ (Cynobacteria) ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਜਲੀ ਅਤੇ ਥਲੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਵਿਸਥਾਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਦਾ ਸਥਿਰੀਕਰਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ :- ਐਨਾਬੀਨਾ, ਨੌਸਟੌਕ, ਔਸੀਲੇਟੋਰੀਆ (Anabaena, Nostoc, Oscillatoria) ਆਦਿ। ਝੋਨੇ ਦੇ ਖੇਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਇਨੋਬੈਕਟੀਰੀਆ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਜੈਵਿਕ ਖਾਦ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਨੀਲੀ-ਹਰੀ ਕਾਈ (Blue Green Algae) ਵੀ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥ ਵਧਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਸਦੀ ਉਪਜਾਊ ਸ਼ਕਤੀ ਵੱਧਦੀ ਹੈ। ਹਾਲ ਹੀ ਵਿੱਚ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ (BioFertilisers) ਦੀ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਬਾਜ਼ਾਰ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਹੈ। ਕਿਸਾਨ ਆਪਣੇ ਖੇਤਾਂ ਵਿੱਚ ਲਗਾਤਾਰ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਮਿੱਟੀ ਵਿਚਲੇ ਪੋਸ਼ਕਾਂ ਦੇ ਪੂਰਤੀ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ ਘੱਟ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਜੀਵਨ ਦੇ ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਗ ਹਨ। ਸਾਰੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਰੋਗ ਜਨਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਮਨੁੱਖ ਲਈ ਬਹੁਤ ਹੀ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਹਰ ਰੋਜ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਜੀਵਾਣੂ (Bacteria) ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਬੈਕਟੀਰੀਆ (Lab) ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ; ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹ ਦਹੀਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗਿੱਲਾ ਗੁੱਨਿਆਂ ਆਟਾ ਜਿਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਡਬਲਰੋਟੀ (Bread) ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਹ ਸੈਕੋਮਾਈਸੀਜ਼ ਸੇਰੇਵਿਸੀ ਨਾਂ ਦੇ ਖ਼ਮੀਰ (Yeast) ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੁਝ ਪਕਵਾਨ ਜਿਵੇਂ ਇਡਲੀ ਅਤੇ ਡੋਸਾ ਅਜਿਹੇ ਗਿੱਲੇ ਆਟੇ ਤੋਂ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਜਿਸਨੂੰ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਖ਼ਮੀਰਾ ਕੀਤਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਉੱਲੀਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪਨੀਰ (Cheese) ਨੂੰ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਬਣਾਵਟ, ਸੁਆਦ ਅਤੇ ਸੁਗੰਧ ਦੇਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦ ਜਿਵੇਂ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ, ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਅਲਕੋਹਲ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ (Antibiotics) ਜਿਵੇਂ ਪੈਨੀਸਿਲੀਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਲਾਭਦਾਇਕ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਰੋਗਾਂ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਮਾਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ, ਲਾਗ ਦੀਆਂ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਗਲਘੋਟੂ, ਕਾਲੀ ਖੰਘ ਅਤੇ ਨਿਮੋਨੀਆਂ ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸੌ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਕੁਦਰਤ ਵਿਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਪੁਨਰ ਚੱਕਰ ਸੂਖਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ, ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸੱਲਜ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਉਪਚਾਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ (Recycling of water) ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਦਦ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਮੀਥੈਨੋਜਨ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਫੋਕਟਾਂ (Wastes) ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ (Degradation) ਦੌਰਾਨ ਮੀਥੇਨ (CH_4)/ਬਾਇਓਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪੇਂਡੂ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਬਾਇਓਗੈਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਊਰਜਾ ਤੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਜੈਵਿਕ ਕੰਟਰੋਲ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪੀੜਕਾਂ (Pests) ਨੂੰ ਮਾਰਨ ਲਈ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਾਇਓ ਕੰਟਰੋਲ ਵਿਧੀ ਨਾਲ ਪੀੜਕ ਨਾਸ਼ਕਾਂ (Insectides) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਭਾਰੀ ਕਮੀ ਆਈ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੀੜਕ ਨਿਯੰਤਰਣ (Pest Control) ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅੱਜ ਸਮੇਂ ਦੀ ਮੰਗ ਹੈ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇ। ਸੁਖਮਜੀਵਾਂ ਮਨੁੱਖ ਦੁਆਰਾ ਦੀ ਅਨੇਕਾਂ ਉਪਯੋਗਾਂ ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖੀ ਸਮਾਜ ਦੇ ਕਲਿਆਣ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ (EXERCISES)

1. ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਨੰਗੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ, ਪਰ ਸੂਖ਼ਮਦਰਸ਼ੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਤੁਹਾਡੇ ਘਰ ਤੋਂ ਆਪਣੀ ਜੀਵ-ਵਿਗਿਆਨ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਤੱਕ ਇੱਕ ਨਮੂਨਾ ਲੈ ਜਾਣਾ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਇਸ ਨਮੂਨੇ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇ ; ਤਾਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਮੂਨਾ ਤੁਸੀਂ ਲੈ ਜਾਣਾ ਪਸੰਦ ਕਰੋਗੇ ਤੇ ਕਿਉਂ ?

2. ਢਾਹੂ–ਉਸਾਰੂ (Metabolic) ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੌਰਾਨ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਗੈਸਾਂ ਛੱਡਦੇ ਹਨ ; ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋ।
3. ਕਿਸ ਭੋਜਨ (ਆਹਾਰ) ਵਿੱਚ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ? ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਲਾਭਦਾਇਕ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
4. ਕੁਝ ਰਿਵਾਇਤੀ ਭਾਰਤੀ ਆਹਾਰ (ਭੋਜਨ) ਜਿਹੜੇ ਜੌਂ, ਕਣਕ, ਚੌਲ ਅਤੇ ਛੋਲੇ (ਜਾਂ ਉਸਦੇ ਉਤਪਾਦ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋਵੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਦੱਸੋ।
5. ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਦੇ ਨਿਯੰਤਰਣ/ਕੰਟਰੋਲ ਵਿੱਚ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ ?
6. ਉੱਲੀਆਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸੇ ਦੋ–ਜਾਤੀਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਦੱਸੋ ; ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕਾਂ (Antibiotics) ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
7. ਗੰਦੇ ਪਾਣੀ (Sewage) ਜਾਂ ਸੀਵੇਜ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਮਝਦੇ ਹੋ ? ਗੰਦਾ ਪਾਣੀ ਸਾਡੇ ਲਈ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੈ ?
8. ਪ੍ਰਾਥਮਿਕ (Primary) ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਦਰਜੇ (Secondary) ਦੇ ਸੀਵੇਜ ਉਪਚਾਰ (Treatment) ਵਿਚਕਾਰ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਮੁੱਖ ਅੰਤਰ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ?
9. ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਹਾਂ ; ਤਾਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ, ਇਸ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ।
10. ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਪੀੜਕ ਨਾਸ਼ਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੰਪੰਨ ਹੋਵੇਗੀ ? ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
11. **ਪਾਣੀ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਮੂਨੇ ਲਓ** :- ਨਦੀ ਪਾਣੀ, ਦੂਜਾ ਅਣਉਪਚਾਰਿਤ (Untreated) ਵਾਹਿਤਮਲ (Sewage) ਅਤੇ ਤੀਜਾ ਉਪਚਾਰ ਸੰਯੰਤ੍ਰ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲਿਆ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਿਸਾਵ (Secondary Effluent)। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਨਮੂਨਿਆਂ ਨੂੰ ੳ, ਅ, ੲ, ਦੇ–ਲੇਬਲ ਲਗਾਓ। ਇਸ ਬਾਰੇ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਦੇ ਕਰਮਚਾਰੀ ਨੂੰ ਪਤਾ ਨਾ ਹੋਵੇ ਕਿ ਕਿਹੜਾ ਕੀ ਹੈ ? ਹੁਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਨਮੂਨਿਆਂ ੳ, ਅ, ੲ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ BOD ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਜੋ ਤਰਤੀਬ ਵਾਰ 20 mg/L, 8mg/L ਅਤੇ 400 mg/L ਨਿਕਲਿਆ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਹੜਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਨਮੂਨਾ ਹੈ ? ਇਸ ਤੱਥ ਨੂੰ ਸਾਹਮਣੇ ਰਖਦੇ ਹੋਏ ਇਹ ਮੰਨਦੇ ਹੋਏ ਕਿ ਨਦੀ ਦਾ ਪਾਣੀ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਵੱਧ ਸਵੱਛ ਹੈ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਹਰ ਇੱਕ ਸੈਂਪਲ ਲਈ ਸਹੀ ਲੇਬਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ?
12. ਉਸ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਦਾ ਨਾਂ ਦੱਸੋ ਜਿਸ ਤੋਂ ਸਾਈਕਲੋਸਪੋਰਿਨ–ਏ (Immuno Suppheressive Drug ਅਤੇ ਸਟੇਟਿਨ (ਲਹੂ ਕੌਲੇਸਟਰੋਲ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਕਾਰਕ) ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
13. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਆਪਣੇ ਅਧਿਆਪਕ ਨਾਲ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ
   (ੳ) ਇੱਕ ਸੈਲੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (Single Cell Protein–SCP)
   (ਅ) ਭੂਮੀ (Soil)
14. ਮਨੁੱਖ ਕਲਿਆਣ ਪ੍ਰਤੀ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਦੇ ਘੱਟਦੇ ਕ੍ਰਮ ਅਨੁਸਾਰ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰੋ। ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ ਕਾਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਆਪਣਾ ਉੱਤਰ ਲਿਖੋ। ਬਾਇਓਗੈਸ, ਸਿਟਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਪੈਨੀਸਿਲੀਨ ਅਤੇ ਦਹੀਂ।
15. ਜੈਵਿਕ ਖਾਦਾਂ (Biofertilisers) ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਉਪਜਾਊ ਸ਼ਕਤੀ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ?

PSEB