Downloaded from https:// www.studiestoday.com

8.5.3.4 ਰਸਧਾਨੀ (Vacuoles)

ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਥਾਂ ਨੂੰ ਰਸਧਾਨੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ, ਰਸ, ਰਿਸੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਹੋਰ ਉਤਪਾਦ ਜਿਹੜੇ ਕਿ ਸੈੱਲ ਲਈ ਉਪਯੋਗੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ, ਉਹ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਰਸਧਾਨੀ ਇੱਕਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਟੋਨੋਪਲਾਸਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪੌਦਾ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੈੱਲ ਦਾ 90% ਥਾਂ ਘੇਰਦੀ ਹੈ।

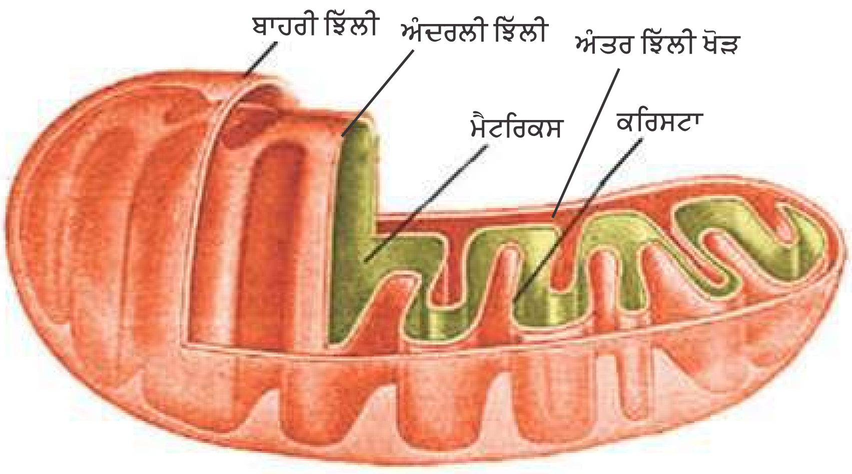
ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਆਇਨ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਪਦਾਰਥ ਸੰਘਣਤਾ ਦਰਜੇ ਦੇ ਉਲਟ ਟੋਨੋ ਪਲਾਸਟ ਵਿਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਰਸਧਾਨੀ ਵਿਚ ਸਮਾ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਰਸਧਾਨੀ ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਕਾਫੀ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅਮੀਬਾ ਵਿੱਚ ਸੁੰਗੜਨਸ਼ੀਲ ਰਸਧਾਨੀ ਮਲਤਿਆਗ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸੈੱਲਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟਿਸਟਾ ਦੀਆਂ ਭੋਜਨ ਰਸਧਾਨੀਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਨਿਗਲਣ ਲਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

8.5.3. ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ (Mitochondria)

ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਨੂੰ ਜਦ ਤਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਢੰਗ ਨਾਲ ਰੰਗਿਆ ਨਹੀਂ ਜਾਂਦਾ ਤਦ ਤਕ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀਂ ਇਸਨੂੰ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਹਰ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਉਸਦੀ ਕਾਰਜ ਯੋਗਤਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਸ਼ਕਲ ਅਤੇ ਅਕਾਰ ਵਿਚ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਤਸ਼ਤਰੀ ਵਰਗੇ, ਬੇਲਣਾਕਾਰ ਸਕਲ ਦੇ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ 1.0-4.1um ਲੰਬੇ ਅਤੇ ਪਤੇ 0.2-1.0 um (ਔਸਤਨ 0.5um) ਵਿਆਸ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਇਕ ਦੋਹਰੀ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਰਚਨਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਖੋੜ ਨੂੰ ਦੋ ਸਪੱਸ਼ਟ ਜਲੀ ਖਾਨਿਆਂ (Aqueous Conpartments) ਬਾਹਰੀ ਖਾਨਾ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਖਾਨਿਆਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦੀ ਹੈ। ਅੰਦਰੂਨੀ ਖਾਨੇ ਨੂੰ ਮੈਟਰਿਕਸ (Matrix) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੀ ਬਾਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਇਸਦੀ ਬਾਹਰੀ ਹੱਦ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਝਿੱਲੀ ਕਈ ਵਲੇਵਿਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਕਰਿਸਟੀ (Cristae) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਕਰਿਸਟੀ ਇਸਦੇ ਖੇਤਰਫ਼ਲ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਦੇ ਕਾਰਜ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 8.7 ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਦੀ ਬਣਤਰ (ਲੰਬੇ ਕਾਟਵੇਂ ਦਾਅ)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਦਾ ਆਕਸੀ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਸਬੰਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚ ਊਰਜਾ ਏ.ਟੀ.ਪੀ. ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆਂ ਨੂੰ ਸੈੱਲ ਦਾ ਸ਼ਕਤੀਘਰ (Powrhouse) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆਂ ਦੇ ਮੈਟਰਿਕਸ ਵਿੱਚ ਇਕੱਲੇ ਚੱਕਰਾਕਾਰ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਅਣੂ ਅਤੇ ਕੁਝ ਆਰ.ਐਨ.ਏ. ਰਾਈਬੋਸੋਮ (70S) ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਪਦਾਰਥ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਮਾਂਈਟੋਕਾਂਡੀਆ ਦਾ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿਖੰਡਨ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

8.5.5. ਲਵਣਕ (Plastids)

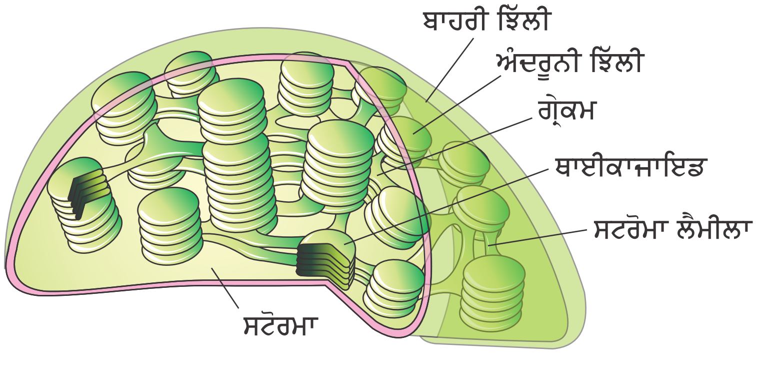
ਲਵਣਕ ਸਾਰੇ ਪੌਦਾ ਸੈਲਾਂ ਅਤੇ ਯੂਗਲੀਨਾ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀਂ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਅਧਾਰ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਵਰਣਕ ਮਿਲਣ ਕਾਰਨ ਪੌਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰੰਗਾਂ ਦੇ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ. ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਵਰਣਕਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਲਵਣਕ ਵੀ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਹਰੇ ਵਰਣਕ (Chloroplasts), ਕਰੋਮੋਪਲਾਸਟ ਅਤੇ ਲਿਊਕੋਪਲਾਸਟ ਜਾਂ ਵਰਣਕ ਰਹਿਤ ਲਵਣਕ।

ਹਰੇ ਲਵਣਕਾਂ ਵਿੱਚ ਕਲੋਰੋਫਿਲ ਅਤੇ ਕੈਰੋਟੀਨਾਈਡ ਵਰਣਕ (Carotenoid piment) ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜੋ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਸੋਖਣ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕਰੋਮੋਪਲਾਸਟ ਵਿੱਚ ਚਰਬੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਕੇਰੋਈਨਾਇਡ ਵਰਣਕ ਜਿਵੇਂ ਕੇਰੋਟੀਨ, ਜੈਂਥੋਫਿਲ ਅਤੇ ਹੋਰ ਵਰਣਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਾਰਨ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਪੀਲੇ, ਲਾਲ ਜਾਂ ਸੰਤਰੀ ਰੰਗ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਰਣਕ ਰਹਿਤ ਲਵਣਕ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਬਣਤਰਾਂ ਅਤੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਰੰਗ-ਹੀਣ ਲਵਣਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਮਾਈਲੋਪਲਾਸਟ ਵਿਚ ਨਿਸ਼ਾਸਤੇ (Starch) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਆਲੂ, ਤੇਲ ਲਵਣਕਾਂ (elaioplast) ਵਿੱਚ ਤੇਲ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲਵਣਕਾਂ (aleaurplast) ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਭੰਡਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਹਰੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਪੱਤਿਆਂ ਦੇ ਮੀਜ਼ੋਫਿਲ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਹਰੇ ਲਵਣਕ ਅੰਡਾਕਾਰ, ਗੋਲਾਕਾਰ, ਚੱਕਰਾਕਾਰ ਜਾਂ ਫੀਤੇ ਦੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਲੰਬਾਈਆਂ ਦੇ (5-10 mm) ਅਤੇ ਚੌੜਾਈ (2-4mm) ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵੀ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੇ ਜਿਵੇਂ ਹਰ ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਇੱਕ (Chlamydomones) ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ 20-30 ਪ੍ਰਤੀ ਮੀਜ਼ੋਫਿਲ ਸੈੱਲ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਰੇ ਲਵਣਕ ਵੀ ਦੋਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਹਾਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਵਿਚੋਂ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਲਵਣਕ ਝਿੱਲੀ ਘੱਟ ਪਾਰਗਮਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਦੇ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਹੋਏ ਅੰਦਰਲੇ ਥਾਂ ਨੂੰ ਸਟਰੋਮਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਟਰੋਮਾ ਵਿਚ ਚਪਟੀਆਂ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਥੈਲੀਆਂ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਥੈਲਕਾਇਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 8.8)।

ਥੈਲਾਕਾਇਡ ਸਿੱਕਿਆ ਦੀਆਂ ਪਕਤਾਂ ਦੇ ਢੇਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਸਨੂੰ ਗਰਾਨਾ (Grana) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਅੰਤਰ ਗਰਾਨਾ ਥੈਲੇਕਾਇਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕਈ ਚਪਟੀਆਂ ਝਿੱਲੀਨੁਮਾ ਨਾਲੀਆਂ ਜੋ ਗਰਾਨਾ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਥੈਲੇਕਾਇਡ ਨੂੰ ਜੋੜਦੀਆਂ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਟਰੋਮਾ ਲੈਮੇਲੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਥੈਲੇਕਾਇਡ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਇਕ ਖੁਲ੍ਹੀ ਥਾਂ ਨੂੰ ਘੇਰ ਕੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਲਿਊਮਨ (Luman) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਤੇ ਸਟਰੋਮਾ ਵਿਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ



ਚਿੱਤਰ 8.8 ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਦਾ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚ ਛੋਟਾ ਦੋ ਲੜੀਵਾਲਾ ਗੋਲਾਕਾਰ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਅਣੂ (D.N.A. Molecule) ਅਤੇ ਰਾਈਬੋਸੋਮ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਹਰੇ ਲਵਣਕ ਥਾਈਲਾਕਾਇਡ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰੇ ਲਵਣਕਾਂ ਵਿਚ ਪਾਇਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਰਾਈਬੋਸੋਮ (70S) ਸਾਈਟੋਪਲਾਜ਼ਮੀ ਰਾਈਬੋਗੋਮ (80S) ਨਾਲੋਂ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

8.5.6. ਰਾਈਬੋਸੋਮ (Ribosome)

ਜਾਰਜ ਪੈਲੇਡ (1953) ਨੇ ਇਲੈਕਟਰਾਨ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸੰਘਣੀਆਂ ਕਣਾਂ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਲੀ ਵਾਰ ਵੇਖਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਰਾਈਬੋ ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਰਾਈਬੋਸੋਮ (80S) ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਿਕ ਰਾਈਬੋਸੋਮ (70S) ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਥੇ 'S' ਸਵੀਡਬਰਗ ਇਕਾਈ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਪਰਤੱਖ ਰੂਪ ਵਿਚ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਘਣਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ 70S ਅਤੇ 80S ਰਾਈਬੋਸੋਮ ਦੋ ਉਪਇਕਾਈਆਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

8.5.7. ਸਾਈਟੋਸਕੇਲੇਟਨ/ਸਾਈਟੋਪਿੰਜਰ (Cytoskeleton)

ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀਆਂ ਤੰਦਾਂ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਜਾਲ ਜੋ ਕਿ ਸਾਈਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਸਾਈਟੋਸਕੇਲੇਟਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਸਾਈਟੋਸਕੇਲੇਟਨ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਾਰਜ ਜਿਵੇਂ ਯੰਤਰਿਕ ਸਹਾਇਤਾ, ਗਤੀ ਅਤੇ ਸੈਲ ਦੇ ਅਕਾਰ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ, ਵਿਚ ਉਪਯੋਗੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

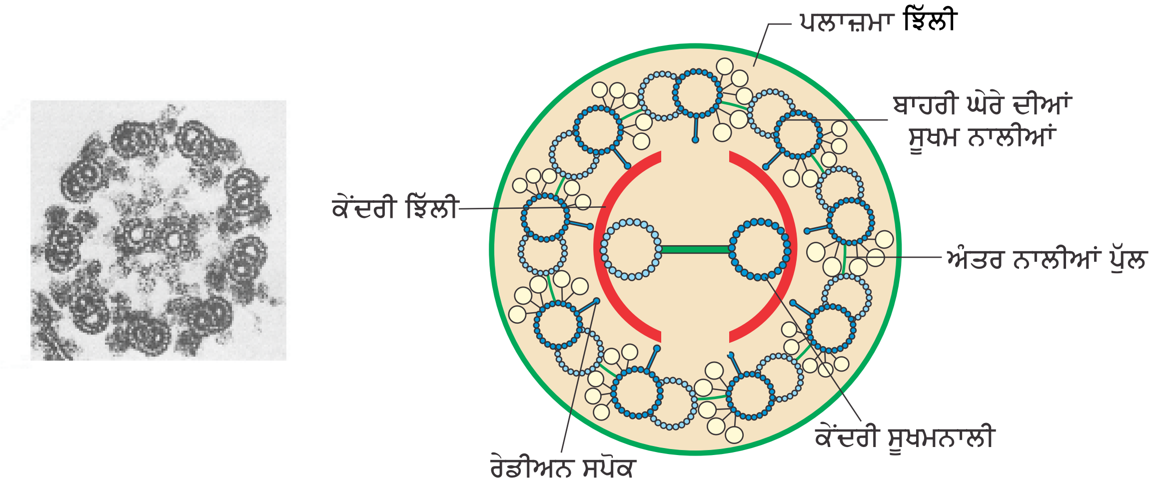
8.5.8. ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ (Cilia and Flagella)

ਸੀਲੀਆਂ (ਇਕ ਵਚਨ ਸੀਲੀਅਮ) ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ (ਇੱਕ ਵਚਨ ਫਲੈਜੈਲਮ) ਰੋਮ-ਨੁਮਾ ਰਚਨਾਵਾਂ ਹਨ ਜੋ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਵਾਧਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੀਲੀਆ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਰਚਨਾ ਚੱਪੂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਸੈੱਲ ਨੂੰ ਜਾਂ ਉਸਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਗਤੀ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਲੈਜੈਲਾ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਲੰਬੇ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਿਕ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਬਣਤਰ ਪੱਖੋਂ ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਫਲੈਜੈਲਾ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਇਲੈਕਟਰਾਨ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀਂ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਇਹ ਪਤਾ ਚਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਪ੍ਰੋਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਕੋਰ ਨੂੰ ਐਕਸੋਨੀਮ (axoneme) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਈ ਸੂਖਮ ਨਾਲੀਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਲੰਬੇ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਂਨਾਂਤਰ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਐਕਸੋਨੀਮ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਤੇ ਇਕ ਜੋੜਾ ਸੂਖਮਨਾਲੀਆਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਘੇਰੇ ਤੇ ਸਥਿਤ ਨੌਂ ਜੋੜੇ ਨਾਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਐਕਸੋਨੀਮ ਦੀਆਂ ਇਹਨਾਂ ਨਾਲੀਆਂ ਦੀ ਤਰਤੀਬ ਨੂੰ ਨਾਲੀ ਤਰਤੀਬ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 8.9)। ਕੇਂਦਰੀ ਨਾਲੀਆਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਪੁਲ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰੀ ਝਿੱਲੀ ਰਾਹੀਂ ਢੱਕੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜੋ ਘੇਰੇ ਦੀ ਜੋੜਿਆਂ ਵਾਲੀ ਨਾਲੀ ਦੀ ਹਰ ਨਾਲੀ ਨੂੰ ਰੇਡੀਅਲ ਡੰਡਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਜੋੜਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੋ ਰੇਡੀਅਲ ਸਪੋਕ (ਡੰਡੇ) ਬਣਦੇ ਹਨ। ਘੇਰਾ ਨਾਲੀਆਂ ਪੁਲ ਰਾਹੀਂ ਆਪਸ ਵਿਚ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੇਲਾ ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਬੇਸਲ ਬਾਡੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



(ੳ) (ਅ)

ਚਿੱਤਰ 8.9 ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਜਾਣ ਚਿੱਤਰ (ੳ) ਇਲੈਕਟਰਾਨ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਚਿੱਤਰ (ਅ) ਅੰਦਰੂਨੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਚਿੱਤਰ ਰਾਹੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ।

8.5.9. ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਅਤੇ ਸੈਂਟਰੀਓਲ (Centroseme and Centriole)

ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਉਹ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਦੋ ਬੇਲਣਕਾਰ ਰਚਨਾ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤਾਰਿਕ ਕੇਂਦਰ ਜਾਂ ਸੇਂਟਰੀਓਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਰਵੇ ਰਹਿਤ ਪਰ ਕੇਂਦਰੀ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਅਤੇ ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੇ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਹਰ ਇਕ ਦੀ ਬਣਤਰ ਬੈਲ ਗੱਡੀ ਦੇ ਪਹੀਏ ਵਰਗੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਨੌਂ ਸਮਾਨ ਦੂਰੀ ਤੇ ਸਥਿਤ ਟਿਬਿਊਲਿਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਤੋਂ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਰੇਸ਼ਾ ਉਤਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨੇੜੇ ਦੇ ਤੀਹਰੇ ਰੇਸ਼ੇ ਆਪਸ ਵਿਚ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੇਂਟਰੀਓਲ ਦਾ ਅੰਦਰਲਾ ਭਾਗ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਧੁਰੀ (Hub) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਘੇਰੇ ਵਾਲੀਆਂ ਨਾਲੀਆਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਰੇਡੀਅਲ (Spoke) ਸਪੋਕ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਦਾ ਆਧਾਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸਪਿੰਡਲ ਰੇਸ਼ੇ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਸਮੇਂ ਸਪਿੰਡਲ ਸਮੱਗਰੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

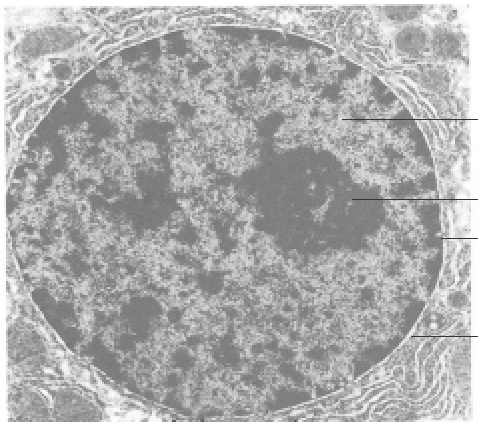
8.5.10 ਕੇਂਦਰਕ (Nucleus)

ਸੈਲ ਕੇਂਦਰਕ ਦੀ ਖੋਜ ਸਭਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਰਾਬਰਟ ਬਰਾਉਨ ਨੇ 1831 ਵਿਚ ਕੀਤੀ। ਬਾਅਦ ਵਿਚ ਫਲੈਮਿੰਗ ਨੇ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਖਾਰੀ ਰੰਗਾਂ ਨਾਲ ਰੰਗੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਨੂੰ ਕਰੋਮੈਟਿਨ ਦਾ ਨਾਂ ਦਿੱਤਾ।

ਅੰਤਰ-ਕਾਲੀਨ ਅਵਸਥਾ (Interphase) (ਜਦੋਂ ਸੈੱਲ ਦਾ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਭਾਜਨ ਨਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ) ਵਿੱਚ ਕੇਂਦਰ ਫੈਲੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਤੰਦਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕਰੋਮੈਟਿਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਅਤੇ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਗੋਲਾਕਾਰ ਰਚਨਾਵਾਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



ਚਿੱਤਰ 8.10 ਕੇਂਦਰਕ ਦੀ ਰਚਨਾ

ਨਿਊਕਲੀਓਲਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 8.10) ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਨਾਭਿਕੀ ਝਿੱਲੀ ਦੋ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਝਿੱਲੀਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚਕਾਰ 10-15 nm ਦੀ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸ ਨੂੰ ਪਰਕੇਂਦਰੀ ਥਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਝਿੱਲੀ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਚਕਾਰ ਰੋਕ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਡੋਪਲਾਜਮਿਕ ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ ਨਾਲ ਲਗਭਗ ਜੁੜੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤੇ ਰਾਈਬੋਸੋਮ ਵੀ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਸਚਿਤ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਛੇਕ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਛਿੱਜੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਛੇਕ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਮੇਲ ਨਾਲ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਛੇਕਾਂ ਰਾਹੀਂ ਹੀ ਆਰ.ਐਨ.ਏ. ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਣੂ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਚੋਂ ਸਾਈਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਅਤੇ ਸਾਈਪਲਾਜ਼ਮ ਵਿਚੋਂ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਜਾਂਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਇਕ ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਇਕ ਹੀ ਕੇਂਦਰਕ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਪਰ ਅਜਿਹਾ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੁਝ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕੇਂਦਰਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ? ਕੁਝ ਵਿਕਸਿਤ ਸੈੱਲ ਕੇਂਦਰਕ ਰਹਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੇ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਲਾਲ ਰਕਤਾਣੂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਸੰਵਹਿਣੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਟਿਊਬ ਸੈੱਲ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਮੰਨਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਸੈੱਲ ਜੀਵਿਤ ਹਨ ?

ਕੇਂਦਰਿਕ ਦ੍ਰਵ ਜਾਂ ਨਿਊਕਲੀਓਪਲਾਜ਼ਮ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਓਲਸ ਅਤੇ ਕਰੋਮੇਟਿਨ ਪਦਾਰਥ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਨਿਊਕਲੀਓਲਸ ਨਿਊਕਲੀਓਪਲਾਜ਼ਮ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਓਲਸ ਝਿੱਲੀ-ਰਹਿਤ ਰਚਨਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਰਸ ਕੇਂਦਰਕ ਦੇ ਲਗਾਤਾਰ ਸੰਪਰਕ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰਾਈਬੋਸੋਮ ਦੇ, ਆਰ.ਐਨ.ਏ. ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਢੁਕਵੀਂ ਥਾਂ ਹੈ। ਜਿਹੜੇ ਸੈੱਲ ਵੱਧ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਉਹਨਾਂ ਵਿਚ ਵੱਡੇ ਅਤੇ ਅਨੇਕਾਂ ਨਿਊਕਲੀਓਲਸ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਤੁਹਾਨੂੰ ਯਾਦ ਹੋਵੇਗਾ, ਕਿ ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿੱਚ ਢਿੱਲੀ ਜਿਹੀ, ਅਸਪੱਸ਼ਟ ਨਿਊਕਲੀਓਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਜਾਲ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਕ੍ਰੋਮੇਟਿਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਦੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵੇਲੇ ਕੇਂਦਰਕ ਦੇ ਥਾਂ ਤੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰ (Chromosome) ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕ੍ਰੋਮੇਟਿਨ ਵਿੱਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਅਤੇ ਕੁਝ ਖਾਰੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਹਿਸਟੋਨ (Histone) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾਂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਹਿਸਟੋਨ ਰਹਿਤ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਆਰ.ਐਨ.ਏ.ਵੀ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਇਕ ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਲੱਗਭਗ ਦੋ ਮੀਟਰ ਲੰਬਾ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. 46 ਗੁਣਸੂਤਰ (23 ਜੋੜੇ) ਵਿਚ ਖਿੰਡਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਵਿਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦੀ ਬਣਤਰ ਦਾ (ਪੈਕੇਜਿੰਗ) ਅਧਿਐਨ 12ਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿਚ ਕਰੋਗੇ।

ਹਰ ਇਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿਚ ਇਕ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਘੁੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ (Centromere) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਡਿਸਕ ਅਕਾਰ ਦੀ ਰਚਨਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਕਾਈਨੈਟੋਕੋਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 8.11) ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਨੂੰ ਚਾਰ ਕਿਸਮਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 8.12)। ਮੱਧ ਕੇਂਦਰੀ (Metacentric) ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਬਰਾਬਰ ਬਣਦੀ ਹੈ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

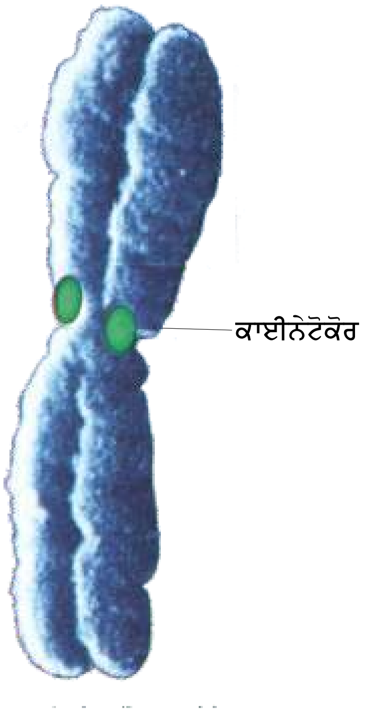
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਉਪ ਮੱਧ ਕੇਂਦਰੀ (Sub-metacentric) ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੇ ਇਕ ਕਿਨਾਰੇ ਦੇ ਕੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਇੱਕ ਭੁਜਾ ਛੋਟੀ ਅਤੇ ਇਕ ਭੁਜਾ ਵੱਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਕਰੋ ਸੈਂਟਰਿਕ (Acrocentric) ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰੀ ਬਿੰਦੂ ਇਸ ਦੇ ਬਿਲਕੁਲ ਕਿਨਾਰੇ ਤੇ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਕ ਭੁਜਾ ਬਿਲਕੁਲ ਛੋਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਇਕ ਭੁਜਾ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਪੂਛਲ ਕੇਂਦਰੀ (Telocentric) ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

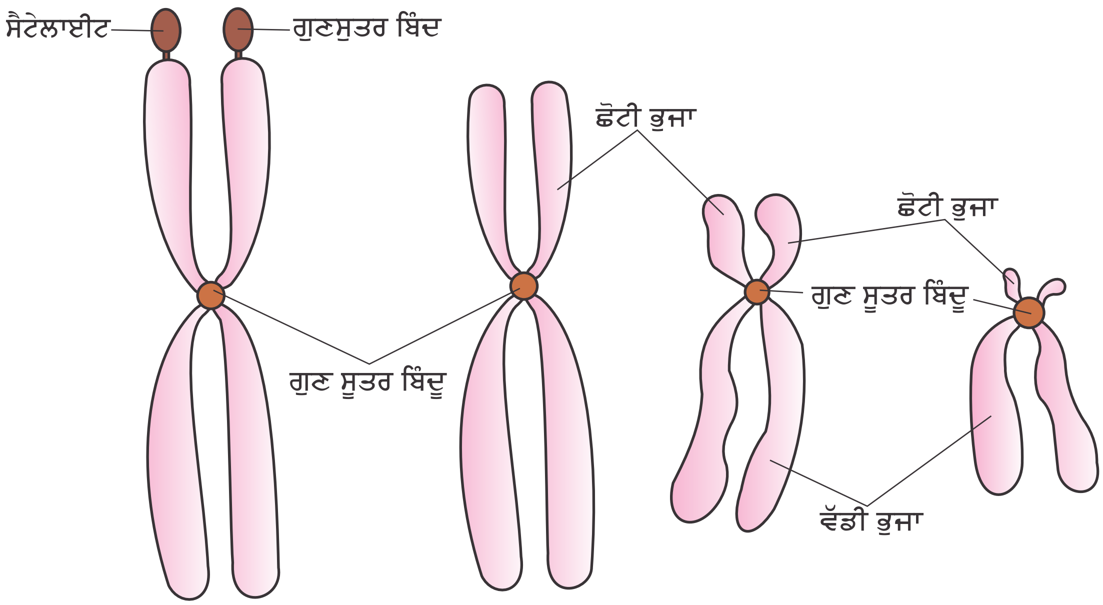
ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਕ-ਮੱਧ ਗੁਣਸੂਤਰ ਵਿੱਚ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਥਾਨਾਂ ਤੇ ਦੂਸਰੀ ਘੁੰਡੀ ਵੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਜੋ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਦੇ ਛੋਟੇ ਜਿਹੇ ਅੰਸ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੈਟੇਲਾਈਟ (Satellite) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

8.5.11. ਸੂਖਮਕਾਇਆ (Microbody)

ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਯੁਕਤ ਸੂਖਮ ਥੈਲੀਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਪੌਦਾ ਸੈਲਾਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 8.11 ਕਾਈਨੇਟੋਕੋਰ ਸਹਿਤ ਗੁਣਸੂਤਰ



ਚਿੱਤਰ 8.2 ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਸਾਰ (Summary)

ਸਾਰੇ ਜੀਵ, ਸੈੱਲ ਜਾਂ ਸੈੱਲ ਸਮੂਹਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਬਣਤਰ ਅਤੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਦੇ ਪੱਖ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਝਿੱਲੀਆਂ ਕੇਂਦਰਕ ਅਤੇ ਹੋਰ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਜਾਂ ਅਣਹੋਂਦ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਸੈੱਲ ਜਾਂ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਿਕ ਜਾਂ ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਨਾਂ ਨਾਲ ਜਾਣਿਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਕ ਸਧਾਰਨ ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਸੈੱਲ, ਕੇਂਦਰਕ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੌਦਾ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਬਾਹਰ ਸੈੱਲ ਕੰਧ ਵੀ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਝਿੱਲੀ ਚੋਣਵੀਂ ਮੁਸਾਮਦਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਆਵਾਜਾਈ ਵਿਚ ਭਾਗ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ, ਗਾਲਜੀ ਕਾਇਆ, ਲਵਣਕ, ਅਤੇ ਰਸਧਾਨੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਦੇ ਸਾਰੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪੌਦਾ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਕਲੋਰੋਫਿਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਸੋਖਣ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਅਤੇ ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਦੀ ਅਧਾਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਗਤੀ ਵਿਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂ ਸੈੱਲਾ ਵਿੱਚ ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਦੌਰਾਨ ਸਪਿੰਡਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਕੇਂਦਰਕ ਵਿੱਚ ਨਿਉਕਲੀਓਲਸ ਅਤੇ ਕਰੋਮੇਟਿਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ ਨੂੰ ਹੀ ਕਾਬੂ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਸਗੋਂ ਅਣੂਵੰਸ਼ਕੀ ਵਿਚ ਵੀ ਮੁੱਖ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸੈੱਲ ਜੀਵਨ ਦੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ ਨਾਲੀਆਂ ਅਤੇ ਕੁੰਡਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਖੁਰਦਰੀ ਅਤੇ ਮੁਲਾਇਮ, ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਅਵਾਜਾਈ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ, ਲਾਈਪੋਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਵਿਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਗਾਲਜੀ ਕਾਇਆ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਨਿਕੜਾ ਅੰਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਚਪਟੀਆਂ ਥੈਲੀਆਂ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਭੇਜਿਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਪਾਚਣ ਲਈ ਐਂਨਜ਼ਾਈਮ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਰਾਈਬੋਸੋਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਜਾਂ ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ ਨਾਲ ਸਬੰਧ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆ ਆਕਸੀਕਾਰੀ ਫਾਸਫੋਰਾਈਲੇਸ਼ਨ ਅਤੇ ਐਡੀਨੋਸੀਨ ਟਰਾਈਫਾਸਫੇਟ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੋਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਬਾਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਪੱਧਰੀ ਅਤੇ ਅੰਦਰਲੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿਚ ਵਲੇਵੇਂ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਕਰਿਸਟੀ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਪਲਾਸਟਿਡ ਵਰਣਕਾਂ ਵਾਲੇ ਨਿੱਕੜੇ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਕੇਵਲ ਪੌਦਾ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਹੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੀ ਦੋਹਰੀਆਂ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਰਚਨਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੌਦਾ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਸੋਖਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗ ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਦੀ ਊਰਜਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਲਾਸਟਿਡ ਵਿਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਕਿਰਿਆ (Life reaction) ਲਈ ਗਰੈਨਾ ਅਤੇ ਹਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਰਹਿਤ ਕਿਰਿਆ (Dark reaction) ਲਈ ਸਟਰੋਮਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਲੋਰੋਪਲਾਸਟ ਵਿਚ ਕਲੋਰੋਫਿਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਕਰੇਟੀਨ ਅਤੇ ਜੈਂਥੋਫਿਲ ਵਰਗੇ ਵਰਣਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਸੈੱਲ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੀਲੀਆ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਲੰਬੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਲੈਜੈਲਾ ਤਰੰਗੀ ਗਤੀ ਨਾਲ ਚਲਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਸੀਲੀਆ ਡੋਲਨਕਾਰ ਗਤੀ ਰਾਹੀਂ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕੇਂਦਰਕ ਦੋਹਰੀ ਪਰਤ ਵਾਲੀ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਕੇਂਦਰਕ ਛੇਕ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਸਾਈਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਅਤੇ ਕਰੋਮੇਟਿਨ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਘੇਰ ਕੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। ਜੰਤੂ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਜੋੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਅਭਿਆਸ

1. ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ?
   (ੳ) ਸੈੱਲ ਦੀ ਖੋਜ ਰਾਬਰਟ ਬਰਾਊਨ ਨੇ ਕੀਤੀ।
   (ਅ) ਸਕਲੀਡਨ ਅਤੇ ਸ਼ਵਾਨ ਨੇ ਸੈੱਲ ਸਿਧਾਂਤ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ।
   (ੲ) ਵਿਰਚੋ ਅਨੁਸਾਰ ਸੈੱਲ ਪਹਿਲਾਂ ਮੌਜੂਦ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਬਣਦੇ ਹਨ।
   (ਸ) ਇੱਕ ਸੈਲੀ ਜੀਵ ਜੀਵਨ ਦੇ ਸਾਰੇ ਕਾਰਜ ਇੱਕ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਹੀ ਕਰਦੇ ਹਨ।
2. ਨਵਾਂ ਸੈੱਲ ਵਣਦਾ ਹੈ ?
   (ੳ) ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਰਾਹੀਂ ਖਮੀਰਣ ਤੋਂ
   (ਅ) ਪੁਰਾਣੇ ਸੈਲਾਂ ਦੇ ਮੁੜ ਉਤਪਾਦਨ ਤੋਂ
   (ੲ) ਪਹਿਲਾਂ ਮੌਜੂਦ ਸੈਲਾਂ ਤੋਂ
   (ਸ) ਅਜੈਵਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ
3. ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ

	ਕਾਲਮ 1		ਕਾਲਮ 2
(ੳ)	ਕ੍ਰਿਸਟੀ	(i)	ਸਟਰੋਮਾ ਵਿਚ ਚਪਟੀ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਥੈਲੀ
(ਅ)	ਕੁੰਡ	(ii)	ਮਾਈਟੋਕਾਂਡਰੀਆਂ ਦੇ ਵਲੇਵੇਂ
(ੲ)	ਥਾਇਲਾਕਾਇਡ	(iii)	ਗਾਲਜੀ ਕਾਇਆ ਵਿੱਚ ਡਿਸਕ ਆਕਾਰ ਥੈਲੀਆਂ

4. ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਹੈ ?
   (ੳ) ਸਾਰੇ ਜੀਵਿਤ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਕੇਂਦਰਕ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।
   (ਅ) ਪੌਦਾ ਸੈਲ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਸੈਲ ਦੋਹਾਂ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਕੰਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
   (ੲ) ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਸ ਵਿਚ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ।
   (ਸ) ਸੈੱਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਅਕਾਰਬਨੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਨਵੇਂ ਸਿਰੇ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
5. ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਸ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਮੀਸੋਸੋਮ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ? ਇਸਦੇ ਕਾਰਜ ਦੱਸੋ।
6. ਉਦਾਸੀਨ ਘੁਲਕ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਝਿੱਲੀ ਵਿਚੋਂ ਕਿਵੇਂ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਕੀ ਧਰੁਵੀ ਅਣੂ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸਦੇ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਹੋ ਕੇ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਜੇ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਜੀਵ ਝਿੱਲੀ ਵਿਚ ਕਿਵੇਂ ਆਵਾਗਮਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?
7. ਸੈੱਲ ਦੇ ਦੋ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ ਜੋ ਦੋ ਪਰਤੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੀਆਂ ਕੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਹਨ ? ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਲੇਬਲ ਕੀਤੇ ਹੋਏ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਉ।
8. ਪ੍ਰੋਕੇਰੀਓਟਿਕ ਸੈਲਾਂ ਦੀਆਂ ਕੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਹਨ ?
9. ਬਹੁਸੈਲੀ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਵੰਡ (Division of labour) ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
10. ਸੈਲ ਜੀਵਨ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਇਕਾਈ ਹੈ ? ਇਸਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਿਚ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
11. ਕੇਂਦਰਕ ਛੇਕ ਕੀ ਹੈ ? ਇਸਦੇ ਕਾਰਨ ਦੱਸੋ ?।
12. ਲਾਈਸੋਸੋਮ ਅਤੇ ਰਸਧਾਨੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਰਚਨਾਵਾਂ ਹਨ, ਫਿਰ ਵੀ ਕਾਰਜ ਪੱਖ ਤੋਂ ਇਹ ਵੱਖ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸਤੇ ਟਿਪਣੀ ਕਰੋ।
13. ਚਿੱਤਰ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ—
    (ੳ) ਕੇਂਦਰਕ (ਅ) ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ
14. ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਵੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਨ ਲਈ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਅਤੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹੋਏ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਉ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

9.1 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਗਠਨ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਿਵੇਂ ਕਰੀਏ ?
How to analyse Chemical organisation ?
9.2 ਪਹਿਲੇ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਦਰਜੇ ਦੇ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪਦਾਰਥ।
Primary and Secondary Metabolites ?
9.3 ਵੱਡੇ ਜੈਵ ਅਣੂ।
Biomacromolecules
9.4 ਪ੍ਰੋਟੀਨ
Proteins
9.5 ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ
Polysacharides
9.6 ਨਿਉਕਲੀਅਕ ਅਮਲ
Nucleic acid
9.7 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਬਣਤਰ
Structure of Proteins
9.8 ਇੱਕ ਬਹੁਲਕ ਵਿਚ ਇਕਾਈਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਵਾਲੇ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਸੁਭਾਅ।
Nature of Bonds Linking monomers in a Polymer
9.9 ਸਰੀਰਕ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਗਤਿਕ ਅਵਸਥਾ, ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਕਲਪਨਾ।
Dynamic state of Body Constituents, concept of metabolism
9.10 ਜੈਵ ਵਿਵਸਥਾ
The Living State
9.11 ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼
Enzymes

ਅਧਿਆਇ 9
ਜੈਵ ਅਣੂ (Biomolecules)

ਇਸ ਜੈਵ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਜੀਵ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉਠਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਗਠਨ ਦੇ ਪੱਖ ਤੋਂ ਇਕੋਂ ਹੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਅਤੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ ? ਤੁਸੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਵੇਖ ਚੁੱਕੇ ਹੋਵੋਗੇ ਕਿ ਤੱਤਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਪੌਦਾ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਜਾਂ ਸੂਖਮ ਜੀਵੀ ਘੋਲ (Microbial paste) ਵਿੱਚ ਤੱਤਾਂ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਕਾਰਬਨ, ਹਾਈਡਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸੂਚੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀ ਇਕਾਈ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਉਪਰੋਕਤ ਪਰੀਖਣ ਨਿਰਜੀਵ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਪਰਤ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਦਾ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਵੀ ਸਾਨੂੰ ਉਪਰੋਕਤ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਉਪਰੋਕਤ ਸੂਚੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਉਪਰੋਕਤ ਦੋਨਾਂ ਸੂਚੀਆਂ ਵਿਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਹੈ ? ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤੋਰ ਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਜੋ ਭੋਂ ਪਰਤ ਦੇ ਨਮੂਨੇ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਉਹ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਨਮੂਨੇ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਸੂਖਮ ਪਰੀਖਣ ਤੋਂ ਇਹ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਾਰਬਨ ਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਜੀਵ ਵਿੱਚ ਭੋਂ-ਪੱਟੀ ਨਾਲੋਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 9.1)।

9.1 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਗਠਨ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਿਵੇਂ ਕਰੀਏ ? (How to analyse Chemical Composition ?)

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਪੁਛ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਕਿਸ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ? ਉਪਰੋਕਤ ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੋਈ ਵਿਅਕਤੀ ਕੀ ਕਰੇਗਾ ? ਇਸ ਦਾ ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਨਾ ਪਵੇਗਾ। ਜਦਕਿ ਕਿਸੇ ਵੀ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂ (ਜਿਵੇਂ ਸਬਜ਼ੀ ਜਾਂ ਗੁਰਦੇ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਆਦਿ) ਨੂੰ ਲੈ ਕੇ ਖਰਲ ਜਾਂ ਕੂੰਡੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰੋ ਐਸਟਿਕ ਅਮਲ (Trichloroaccetic acid) ਨਾਲ ਰਗੜੋ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਕ ਗਾੜ੍ਹਾ ਘੋਲ (Slurry) ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ, ਮੁੜ ਇਸ ਨੂੰ ਪਤਲੇ ਕਪੜੇ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਕੱਸ ਕੇ ਨਿਚੋੜਨ (ਛਾਨਣ) ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਸਾਨੂੰ ਦੋ ਅੰਸ਼ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਅੰਸ਼ ਜੋ ਅਮਲ ਵਿਚ ਘੁਲਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰੇਟ ਜਾਂ ਤਕਨੀਕੀ ਪੱਖ ਤੋਂ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਘੋਲ਼ ਮਿਸ਼ਰਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਅੰਸ਼ ਅਮਲ ਵਿਚ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਨਾ-ਘੁਲਣਯੋਗ ਹੈ ਜੋ ਕੱਪੜੇ ਤੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਿਗਿਆਨਕਾਂ ਨੇ ਅੰਸ਼ ਤੇਜਾਬ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਜਾਰਾਂ ਯੋਗਿਕ ਲਭ ਲਏ ਹਨ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਵੱਡੀਆਂ ਕਲਾਸਾਂ ਵਿਚ ਦੱਸਿਆ ਜਾਵੇਗਾ ਕਿ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਨਮੂਨਿਆਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲ਼ੇ, ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਨ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਨਿਚੋੜ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਯੋਗਿਕ ਨੂੰ ਉਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਹੋਰ ਯੋਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਨ ਲਈ ਨਿਖੇੜਨ ਵਿਧੀ ਅਪਨਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਦ ਤਕ ਇਹ ਵੱਖ ਨਾ ਹੋ ਜਾਣ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੱਤ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਕਰਕੇ ਸ਼ੁੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਾਤਮ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਅਣੂ-ਸੂਤਰ ਅਤੇ ਸੁਭਾਵਿਕ ਬਣਤਰ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਜੈਵ-ਅਣੂ (Biomolecule) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਤੱਤ ਅਤੇ ਯੋਗਿਕ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਜਾਣ ਪਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ? ਇਸ ਲਈ ਥੋੜਾ ਭਿੰਨ ਪਰ ਭੰਜਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨਾ ਪਵੇਗਾ। ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ (ਪੱਤੇ ਅਤੇ ਜਿਗਰ) ਦੀ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਤੋਲ ਕੇ (ਇਹ ਨਮਭਾਰ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ) ਖੁਸ਼ਕ ਕਰ ਲਓ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਰਾ ਪਾਣੀ ਵਾਸ਼ਪਿਤ ਹੋ ਜਾਵੇ। ਬਚੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਖੁਸ਼ਕ ਭਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਆਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਕੇ ਗੈਸੀ ਰੂਪ (CO_2 ਜਾਂ ਜਲਵਾਸ਼ਪ H_2O) ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਬਚੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਭਸਮ (Ash) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਭਸਮ (Ash) ਵਿਚ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਤੱਤ (ਜਿਵੇਂ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਦਿ) ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਜਿਵੇਂ ਸਲਫੇਟ, ਫਾਸਫੇਟ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਅਮਲ-ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅੰਸ਼ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਕਾਰਣ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗਠਨ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਕਲੋਰੀਨ, ਕਾਰਬਨ ਆਦਿ ਦੇ ਰੂਪ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਮਿਲਦੀ (ਸਾਰਣੀ 9.1) ਹੈ। ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਪਰੀਖਣ ਤੋਂ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਤੇ ਅਕਾਰਬਨਿਕ (ਸਾਰਣੀ 9.2) ਯੋਗਿਕਾਂ ਬਾਰੇ ਵੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਪੱਖ ਤੋਂ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਸਮੂਹ ਜਿਵੇਂ ਐਲਡੀਹਾਈਡ (Aldehyde), ਕੀਟੋਨ (Ketone), ਐਰੋਮੈਟਿਕ ਯੋਗਿਕ (Aromatic Compound) ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਪੱਖ ਤੋਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਮੀਨੋ-ਐਸਿਡ (Amino Acid), ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ ਖਾਰ (Nucleotide Base), ਚਰਬੀ ਅਮਲ (Fatty acid) ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 9.1 ਜੀਵ ਅਤੇ ਨਿਰਜੀਵ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ।

ਤੱਤ	% ਭਾਰ	
	ਭੋ-ਪੱਟੀ	ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ
ਹਾਈਡਰੋਜਨ (H)	0.14	0.5
ਕਾਰਬਨ (C)	0.03	18.5
ਆਕਸੀਜਨ (O)	46.6	65.0
ਨਾਈਟਰੋਜਨ (N)	ਨਾਮਤਰ	3.3
ਸਲਫਰ (S)	0.03	0.03
ਸੋਡੀਅਮ (Na)	2.8	0.2
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ (Ca)	3.6	1.5
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ (Mg)	2.1	0.1
ਸੀਲੀਕਾਨ (Si)	27.7	ਨਾਂਮਾਤਰ

ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ ਪ੍ਰੈਸ ਹੈਦਰਾਬਾਦ ਤੋਂ ਸੀ.ਐਨ.ਆਰ.ਰਾਉ ਦੀ ਅੰਡਰ ਕਮਿਸਟਰੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੇ।

ਘਟਕ	ਸੂਤਰ
ਸੋਡੀਅਮ	Na^+
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ	K^+
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ	Ca^{++}
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ	Mg^{++}
ਪਾਣੀ	H_2O
ਯੋਗਿਕ	$NaCl$, $CaCO_3$ PO_4^{3-}, SO_4^{2-}

ਅਮੀਨੋ-ਐਸਿਡ (Amino-Acid) ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਇੱਕ ਹੀ ਕਾਰਬਨ (ਅਲਫਾ-ਕਾਰਬਨ) 'ਤੇ ਇਕ ਅਮੀਨੋ-ਸਮੂਹ ਅਤੇ ਇੱਕ ਅਮਲੀ ਸਮੂਹ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਾਰਨ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਲਫਾ (α) ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਤੀ ਸਥਾਪਿਤ ਮੀਥੇਨ ਹੈ। ਚਾਰ ਪ੍ਰਤੀ-ਸਥਾਈ ਸਮੂਹ ਚਾਰ ਵਲੈਂਸੀ ਸਥਲ ਤੇ ਜੁੜੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਮੂਹ ਹਾਈਡਰੋਜਨ, ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ (Carboxyl) ਸਮੂਹ, ਅਮੀਨੋ ਸਮੂਹ (Amino Group) ਅਤੇ ਭਿੰਨ ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਸਮੂਹ ਜਿਸਨੂੰ (R-Group) ਨਾਲ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। R-ਸਮੂਹ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲ ਅਨੇਕਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਇਹ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

21 ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਵਿਚ R-Group, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਗਲਾਈਸੀਨ), ਮਿਥਾਈਲ-ਸਮੂਹ (ਐਲਕੀਨ), ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸੀ ਮਿਥਾਇਲ (ਸੀਰੀਨ) ਆਦਿ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। (21 ਵਿਚੋਂ 3 ਨੂੰ ਚਿਤਰ 9.1 ਵਿਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਅਮੀਨੋ, ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਅਤੇ R-ਕਿਰਿਆਸਮੂਹ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹਨ। ਅਮੀਨੋ ਤੇ ਕਰਬੋਕਸਿਲ ਸਮੂਹਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਅਮਲੀ (ਉਦਾਹਰਣ ਗਲੁਟਾਮਿਕ ਅਮਲ), ਖਾਰੀ (ਉਦਾਹਰਣ ਲਾਈਸਿਨ) ਅਤੇ ਉਦਾਸੀਨ (ਟਾਈਰੋਮੀਨ, ਬੇਲੀਨ) ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰਾਂ ਐਰੋਮੈਟਿਕ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ (Aromatic Aminoacid) (ਟਾਈਰੋਸ਼ਿਨ, ਫੈਨਲਿਨ ਐਲਸੀਨ, ਟ੍ਰੀਪਟੋਫਾਨ) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲਾਂ ਦਾ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਅਮੀਨੋ (NH_2) ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ (–COOH) ਸਮੂਹ ਆਇਨੀਕਰਣ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ PH ਵਾਲੇ ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

$$\underset{(A)}{H_3\overset{+}{N}-\underset{}{\overset{\overset{R}{|}}{C}H}-COOH} \rightleftharpoons \underset{(B)}{H_3\overset{+}{N}-\overset{\overset{R}{|}}{C}H-COO^-} \rightleftharpoons \underset{(C)}{H_2N-\overset{\overset{R}{|}}{C}H-COO^-}$$

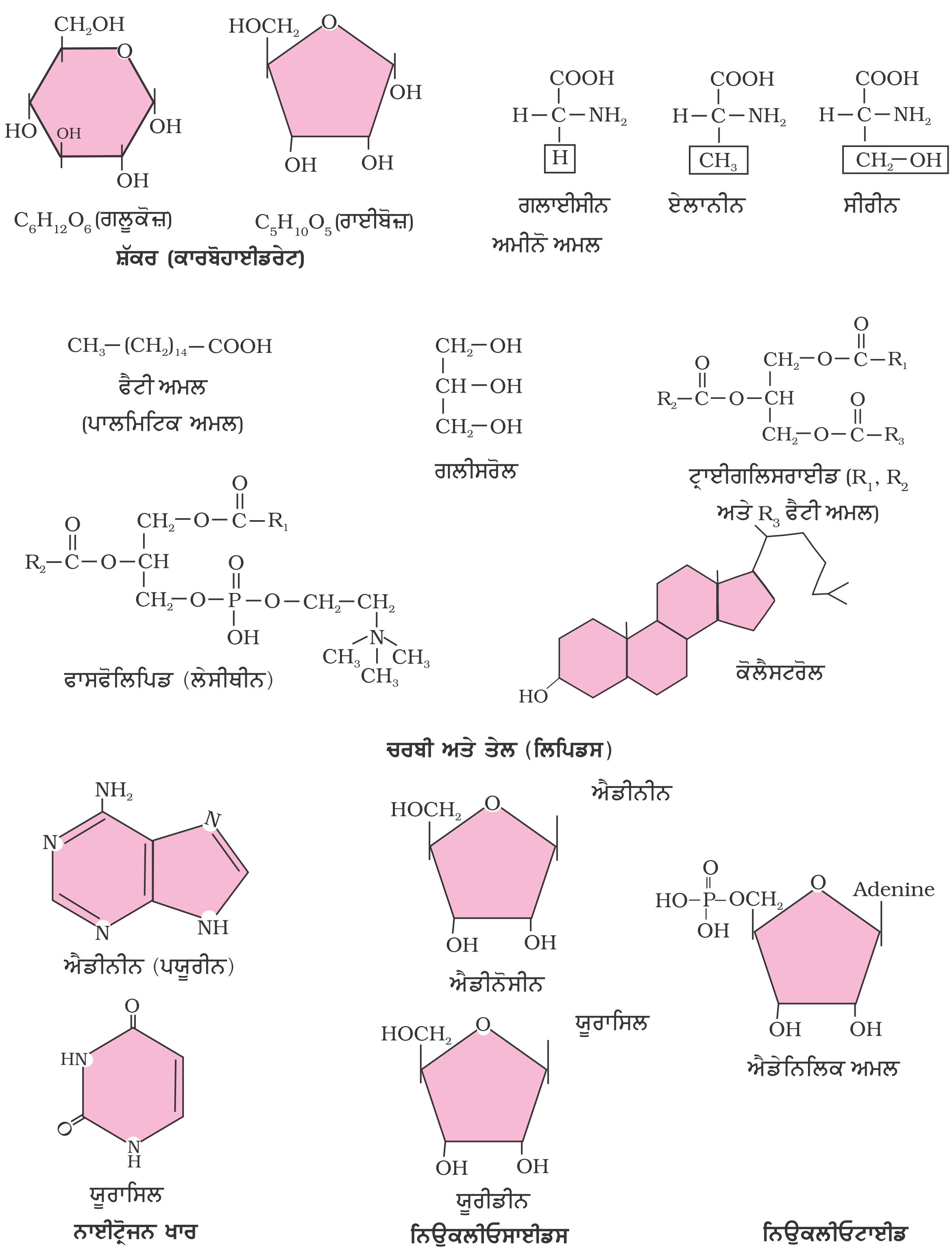
B ਨੂੰ ਜਵੀਟਰ ਆਇਨਿਕ ਸਰੂਪ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਲਿਪਿਡ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਅਘੁਲ਼ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਧਾਰਣ ਫੈਟੀ ਐਸਿਡ (Fatty Acid) ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਫੈਟੀ ਐਸਿਡ ਵਿਚ ਇੱਕ ਕਾਰਬੋਕਸਲਿਕ ਸਮੂਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ R-ਸਮੂਹ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। R-ਸਮੂਹ ਮਿਥਾਇਲ ($-CH_3$), ਜਾਂ ਇਥਾਇਲ ($-C_2H_5$) ਜਾਂ ਉੱਚ ਗਿਣਤੀ ਵਾਲੇ ($-CH_2$) ਸਮੂਹ (ਇੱਕ ਕਾਰਬਨ ਤੋਂ 19 ਕਾਰਬਨ ਤੱਕ) ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੋਰ ਤੇ ਪਲਾਸਟਿਕ ਅਮਲ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਨਾਲ 16 ਕਾਰਬਨ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਆਰਕਡੋਨਿਕ ਅਮਲ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ 20 ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫੈਟੀ ਅਮਲ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ (ਬਿਨਾ ਦੋਹਰੇ ਬੰਧਨ) ਜਾਂ ਅਸੰਤ੍ਰਿਪਤ (ਇਕ ਜਾਂ ਇਕ ਤੋਂ ਵੱਧ C=C ਦੋਹਰੇ ਬੰਧਨ) ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਦੂਜਾ ਸਧਾਰਣ ਲਿਪਿਡ ਗਲਿਸਰੋਲ (Glycerol) ਹੈ ਜੋ ਟ੍ਰਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸੀ ਪ੍ਰੋਪੇਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਲਿਪਿਡਜ਼ ਵਿਚ ਗਲਿਸਰੋਲ ਅਤੇ ਫੈਟੀ ਅਮਲ ਦੋਵੇਂ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਥੇ ਇਹ ਫੈਟੀ ਅਮਲ ਗਲਿਸਰੋਲ ਨਾਲ ਐਸਟ੍ਰੀਕ੍ਰਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਤਦ ਇਹ ਮੋਨੋਗਲਿਸਰਾਈਡ, ਡਾਇਗਲਿਸਰਾਈਡ ਜਾਂ ਟ੍ਰਾਈਗਲਿਸਰਾਇਡ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਪਿਘਲਾਓ ਦਰਜੇ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਚਰਬੀ (Fat), ਜਾਂ ਤੇਲ (Oil) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਤੇਲਾਂ ਦਾ ਪਿਘਲਾਓ ਦਰਜਾ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। (ਜਿਵੇਂ ਜਿੰਜੈਲੀ ਤੇਲ)। ਇਸ ਲਈ ਸਰਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਤੇਲ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਬਾਜਾਰ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਚਰਬੀ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ? ਕੁਝ ਲਿਪਿਡਜ਼ ਵਿੱਚ ਫਾਸਫੋਰਸ ਅਤੇ ਇੱਕ ਫਾਸਫੋਰਿਲ ਯੁਕਤ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਫਾਸਫੋਲਿਪਿਡ ਹਨ ਜੋ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਲੈਸੀਥਿਨ। ਕੁੱਝ ਟਿਸ਼ੂ, ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤੋਰ ਤੇ ਨਾੜੀ ਟਿਸ਼ੂ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਰਚਨਾ ਵਾਲੇ ਲਿਪਿਡ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਵਿਖਮਚੱਕਰੀ ਅਤੇ ਵਲੇਵੇਂਦਾਰ ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁੱਝ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਖਾਰ-ਐਡੇਨਿਨ (Adenine), ਗੁਆਇਨਿਨ (Guanine), ਸਾਈਟੋਸੀਨ (Cytocine), ਯੁਰੇਸਿਲ (Uracil) ਜਾਂ ਥਾਈਮੀਨ (Thymine) ਹਨ। ਇਹ ਖੰਡ ਨਾਲ ਜੁੜਕੇ ਨਿਯੁਕਲੀਓਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚ ਫਾਸਫੇਟ ਸਮੂਹ ਵੀ ਖੰਡ ਨਾਲ ਐਸਟੀਕ੍ਰਿਤ ਰੂਪ ਵਿਚ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ (Nucleotide) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਡੀਨੋਸੀਨ, ਗੋਆਨੋਸੀਨ, ਥਾਈਮੀਡੀਨ, ਯੂਰੀਡੀਨ ਅਤੇ ਸਾਈਟੀਡਿਨ ਨਿਉਕਲੀਓਸਾਈਡ ਹਨ। ਐਡੀਨਿਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ, ਥਾਈਮੀਡਿਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ, ਗੁਆਨਿਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ, ਸਾਈਟਿਡਿਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਆਦਿ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਦੇ ਉਦਾਹਰਣ ਹਨ। ਨਿਊਕਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਜਿਵੇਂ DAN ਅਤੇ RNA ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਹੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਅਤੇ ਆਰ.ਐਨ.ਏ. ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



ਚਿੱਤਰ 9.1 ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਘੱਟ ਅਣੂਭਾਰ ਵਾਲੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

9.2 ਪ੍ਰਾਈਮਰੀ ਅਤੇ ਸੈਕੰਡਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ (Primary and Secondary Metabolites)

ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਇੱਕ ਅਹਿਮ ਸ਼ਾਖਾ ਵਿੱਚ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਵੱਡੇ ਛੋਟੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦਾ ਵੱਖਰਾਕਰਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਥੋਂ ਤੱਕ ਸੰਭਵ ਹੋਵੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਕੋਈ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸਾਰਣੀ ਬਣਾਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਵਿੱਚ ਹਜਾਰਾਂ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕ ਜਿਵੇਂ ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲ, ਸ਼ੱਕਰ ਆਦਿ ਪਾਏ ਜਾਣਗੇ। ਕੁਝ ਕਾਰਣਾਂ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖੰਡ 9.10 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉੱਪਰ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਹਰ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਦੇ ਇਹਨਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨੂੰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 9.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕੋਈ ਵੀ ਵਿਅਕਤੀ ਜੰਤੂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਲਭ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਈਮਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਕੋਈ ਪੋਦਾ, ਉੱਲੀ ਜਾਂ ਸੂਖਮਜੀਵੀ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਾਈਮਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਯੌਗਿਕ ਜਿਵੇਂ ਐਲਕੇਲਾਈਡ, ਫਲੇਵੋਨੋਆਈਡਜ਼, ਰਬੜ, ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ, ਜਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੇਲ, ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ, ਰੰਗੀਨ ਵਰਣਕ, ਇਤਰ, ਗੋਂਦ, ਮਸਾਲੇ ਆਦਿ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੈਕੰਡਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਸਾਰਣੀ 9.3)।

ਸਾਰਣੀ 9.3 ਕੁਝ ਸੈਕੰਡਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ

ਵਰਣਕ	ਕੈਰੀਟੀਨਾਈਡ ਐਨਥੋਸਾਇਨਿਨ ਆਦਿ।
ਅਲਕੇਲੋਇਡਜ਼	ਮਾਰਫੀਨ, ਕੋਡੀਨ ਆਦਿ।
ਟਰਪੀਨੋਆਇਡਜ	ਮੋਨੋਟਰਪਨਿਜ, ਡਾਈਟਰਪੀਨਜ ਆਦਿ।
ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੇਲ	ਨਿੰਬੂ ਘਾਹ ਤੇਲ ਆਦਿ।
ਟਾਕਸਿਨ	ਐਂਬਰੀਨ, ਰੈਸਿਨ
ਲੈਕਟੀਨਜ	ਕਾਨਕੇਨੇਵੇਲੀਨ
ਡਰਗ	ਵਿਨਬਲਾਸਟਿਨ ਕਰਕੂਮੀਨ, ਆਦਿ
ਬਹੁਲਕ ਪਦਾਰਥ	ਗੋਂਦ, ਸੈਲੂਲੋਜ਼, ਰੱਬੜ ਆਦਿ

ਪ੍ਰਾਈਮਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ ਇੱਕ ਜਾਣਿਆ ਪਹਿਚਾਣਿਆ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਆਮ ਕਾਰਜ ਕਾਰਣੀ ਪ੍ਰੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਵੀ ਜਾਣੀ ਪਹਿਚਾਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਅਸੀਂ ਇਸ ਵੇਲੇ ਸਾਰੇ ਸੈਕੰਡਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਇਹ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ) ਭੂਮਿਕਾ ਜਾਂ ਕਾਰਜ ਅਸੀ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ। ਜਦਕਿ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ (ਜਿਵੇਂ ਰਬੜ, ਦਵਾਈਆਂ, ਮਸਾਲੇ, ਇੱਤਰ ਵਰਣਕ ਆਦਿ) ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਭਲਾਈ ਲਈ ਉਪਯੋਗੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਸੈਕੰਡਰੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉੱਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਸਥਿਤਿਕ ਮਹੱਤਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਬਾਅਦ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਇਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ।

9.3 ਵੱਡੇ ਜੀਵ ਅਣੂ-(Bio Macro Molecules)

ਅਮਲ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਆਮ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ 18 ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ 800 ਡਾਲਟਨ ਦੇ ਨੇੜੇ ਤੇੜੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ ਅੰਸ਼ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਚਾਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕ ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ, ਪੈਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਅਤੇ ਲਿਪਿਡਜ਼ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਲਿਪਿਡ ਤੋਂ ਅਲਾਵਾ ਇਸ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਯੋਗਿਕ ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ 1000 ਡਾਲਟਨ ਜਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਆਮ ਤੋਰ ਤੇ ਸੂਖਮ ਅਣੂ ਜਾਂ ਜੈਵ-ਅਣੂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦਕਿ ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ ਅੰਸ਼ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵੱਡੇ ਅਣੂ ਜਾਂ ਵੱਡੇ ਜੈਵ ਅਣੂ (Macro Bio Molecules) ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਲਿਪਿਡ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਅਘੁਲ਼ ਅੰਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਅਣੂ ਬਹੁਲਕ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਲਿਪਿਡਜ਼ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਣੂਭਾਰ 800 ਡਾਲਟਨ ਤੋਂ ਵੱਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ, ਉਹ ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ ਅੰਸ਼ ਜਾਂ ਵੱਧ ਅਣਵੀਂ ਅੰਸ਼ ਦੀ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਕਿਉਂ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਲਿਪਿਡ ਘੱਟ ਅਣੂ ਭਾਰ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਉਹ ਆਮ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੇ ਬਲਕਿ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਜਾਂ ਦੂਜੀਆਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਵਿਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਪੀਸਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸੈੱਲ-ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਦੂਜੀਆਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਟੁਕੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਖੰਡਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਥੈਲੀਆਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆ। ਇਸੇ ਕਾਰਣ ਇਹਨਾਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਦੇ ਥੈਲੀਆਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਟੁਕੱੜੇ ਅਮਲ ਅਘੁਲ਼ ਭਾਗ ਦੇ ਨਾਲ ਵੱਖਰੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਵੱਡੇ ਆਂਣਵਿਕ ਅੰਸ਼ ਦਾ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਹੀ ਅਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਲਿਪਿਡ ਵੱਡੇ ਅਣੂ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅੰਸ਼ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਸੰਗਠਨ ਦਾ ਭਾਗ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਵੱਡੇ ਅਣੂ ਅਮਲ ਅਘੁਲ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਆਪਸ ’ਚ ਮਿਲ ਕੇ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂ ਜਾਂ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਸੰਗਠਨ ਬਣਾਂਦੇ ਹਨ।

ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਜੇ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਗਠਨ ਨੂੰ ਮੋਟੇ ਤੋਰ ਤੇ ਲੜੀ ਬੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਾਣੀ ਸੱਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲਾ ਰਸਾਇਣ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 9.4)।

ਸਾਰਣੀ 9.4 ਸੈੱਲ ਦੀ ਔਸਤਨ ਰਚਨਾ

ਅੰਸ਼	ਕੁੱਲ ਸੈੱਲ ਭਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ
ਪਾਣੀ	70–90
ਪ੍ਰੋਟੀਨ	10–15
ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ	3
ਲਿਪਿਡ	2
ਨਿਊਕਲਿਕਅਮਲ	5–7
ਆਇਨ	1

9.4 ਪ੍ਰੋਟੀਨ (Proteins)

ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੀ ਰੇਖੀ ਲੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 9.2 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਹਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦਾ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ 21 ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ (ਜਿਵੇਂ ਐਲੇਨੀਨ, ਸਿਸਟੀਨ, ਪ੍ਰੋਲੀਨ, ਟ੍ਰਿਪਟੋਫਾਨ, ਲਾਈਸੀਨ ਆਦਿ) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸਮਬਹੁਲਕ ਨਹੀਂ, ਬਲਕਿ ਬਿਖਮ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਸਮਬਹੁਲਕ, ਇੱਕ ਮੋਨੋਮਰ ਦੀ ਕਈ ਵਾਰ ਦੁਹਰਾਈ ਕਾਰਣ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਬਾਰੇ ਇਹ ਜਾਣਕਾਰੀ ਬੜੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬਾਅਦ ਵਿਚ ਪੋਸ਼ਣ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਏ ਵਿਚ ਤੁਸੀਂ ਪੜ੍ਹੋਗੇ ਕਿ ਕੁੱਝ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਸਿਹਤ ਲਈ ਅਤੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦਾ ਸ੍ਰੋਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਜ਼ਰੂਰੀ (Essential Amino Acids) ਜਾਂ ਗੈਰ ਜ਼ਰੂਰੀ (Non-Essential Amino Acids) ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਰੂਰੀ ਉਹ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿਚ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਜਦਕਿ ਅਸੀਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਆਪਣੇ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜੀਵਾਂ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪੋਸ਼ਕਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਤੋਂ ਆਰ-ਪਾਰ ਜਾਣ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਸੰਕਰਾਮਕ ਜੀਵਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕੁਝ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਸਾਰਣੀ 9.5)।

ਸਾਰਣੀ 9.5 ਕੁੱਝ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ

ਪ੍ਰੋਟੀਨ	ਕਾਰਜ
ਕੋਲੇਜਨ	ਅੰਤਰਸੈੱਲੀ ਭਰੂਣ ਪਦਾਰਥ
ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ	ਐਨਜਾਈਮ
ਇੰਨਸੁਲਿਨ	ਹਾਰਮੋਨ
ਪ੍ਰਤੀਜੀਵ	ਸੰਕਰਮਣ ਨਾਲ ਲੜਨਾ
ਰਿਸੈਪਟਰ	ਸੰਵੇਦਨਾ (ਸੁੰਘਣਾ, ਸਵਾਦ ਹਾਰਮੋਨ ਆਦਿ)
G.L.U.T-4	ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਹਿਣ।

9.5 ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ (Polysaccharides)

ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਦੂਜੀ ਸ਼ੇਣੀ ਦੇ ਵੱਡੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ (ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ) ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡਜ਼ ਸ਼ੱਕਰ ਦੀ ਲੰਬੀ ਲੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਲੜੀ ਧਾਗੇ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ (ਕਪਾਹ ਦੇ ਰੇਸ਼ੇ) ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਮੋਨੋ ਸੈਕਰਾਈਡ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ

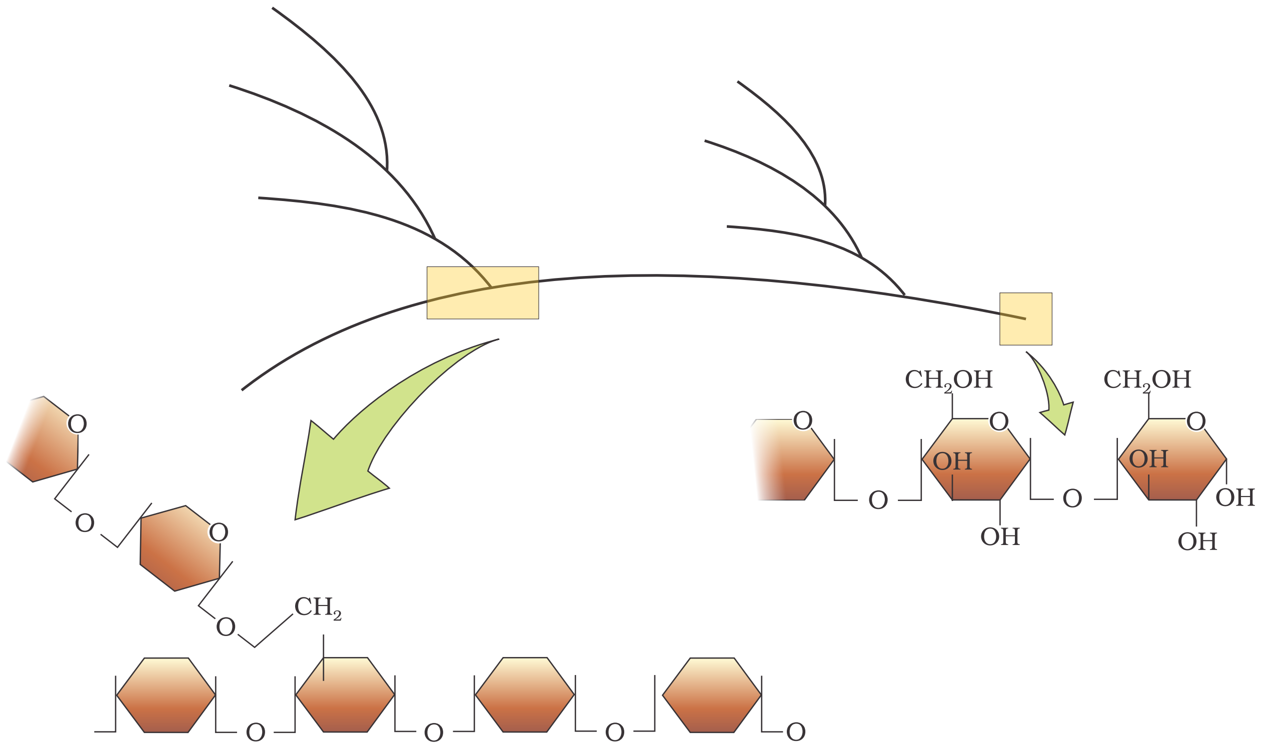
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਇੱਕ ਬਹੁਲਕ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਇੱਕ ਹੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡ ਜਿਵੇਂ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਇੱਕ ਸਮਬਹੁਲਕ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਇੱਕ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਰੂਪ (ਸਟਾਰਚ) ਨਸ਼ਾਸਤਾ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਇਹ ਪੌਦਾ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਭੰਡਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਰੂਪ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸੂੰਲਿਨ ਫਰਕਟੋਜ਼ ਦਾ ਬਹੁਲਕ ਹੈ। ਇੱਕ ਪੈਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਲੜੀ (ਜਿਵੇਂ ਗਲਾਈਕੋਜਨ) ਦਾ ਸੱਜਾ ਸਿਰਾ ਅਣੂ ਲਘੂਕਾਰਕ (Reducing) ਅਤੇ ਖੱਬਾ ਸਿਰਾ ਆਕਸੀਕਾਰਕ (Oxidising/non-Reducing) ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸ਼ਾਖਾਦਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਕਾਰਟੂਨ ਚਿੱਤਰ ਵਰਗੀ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 9.2)।

ਸਟਾਰਚ ਵਿੱਚ ਦੋਹਰੀ ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਰਚਨਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸਟਾਰਚ ਵਿੱਚ ਆਇਓਡੀਨ ਅਣੂ ਇਸਦੇ ਕੁੰਡਲਰੂਪੀ ਭਾਗ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਈਓਡੀਨ ਅਣੂ ਸਟਾਰਚ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਨੀਲਾ ਰੰਗ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਉਪਰੋਕਤ ਗੁੰਝਲ਼ਦਾਰ ਕੁੰਡਲੀਆਂ ਨਾ ਮਿਲਣ ਕਾਰਨ ਆਈਓਡੀਨ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ।

ਪੌਦਾ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸੈੱਲ ਭਿੱਤੀ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਾਗਜ਼ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਲੁਗਦੀ ਤੋਂ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰੂੰ ਦੇ ਧਾਗੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਗੁੰਝਲ਼ਦਾਰ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਇਡਜ਼ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਮੀਨੋ ਸ਼ੱਕਰ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿਚ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਸ਼ੱਕਰ (ਜਿਵੇਂ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਅਮੀਨ, ਐਨ ਐਸੀਟਾਈਲ, ਗਲੂਕੋਜ਼ ਅਮੀਨ ਆਦਿ) ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਆਰਥਰੋਪੋਡਾ ਦਾ ਬਾਹਰੀ ਪੰਜਰ ਗੁਝੰਲਦਾਰ ਸੈਕਰਾਈਡ ਕਾਈਟਿਨ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਗੁ1ਝੰਲ਼ਦਾਰ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਬਿਖਮ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 9.2 ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

9.6 ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ (Nucleic Acid)

ਦੂਜੀ ਕਿਸਮ ਦਾ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਅਣੂ ਜੋ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂ ਦੇ ਅਮਲ ਅਘੁਲ ਅੰਸ਼ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪੋਲੀਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡਜ ਅਤੇ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡਜ਼ ਨਾਲ ਇਕਮਿਕ ਹੋਕੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂ ਜਾਂ ਸੈੱਲ ਦਾ ਅਸਲ ਵੱਡਾ ਅੰਸ਼ ਬਣਾਂਦੇ ਹਨ। ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ ਨਿਊਕਲਿਓਟਾਈਡ ਨੂੰ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਨਿਯੁਕਲਿਓਟਾਈਡ ਤਿੰਨ-ਤਿੰਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅੰਸ਼ਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲਾ ਬਿਖਮਚੱਕਰੀ ਯੋਗਿਕ, ਦੂਜਾ ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡਜ਼ ਅਤੇ ਤੀਜਾ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਅਮਲ ਜਾਂ ਫਾਸਫੇਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਜੇ ਚਿੱਤਰ 9.1 ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖਿਏ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗੇਗਾ ਕਿ ਨਿਊਕਲਿਅਕ ਅਮਲ ਵਿੱਚ ਬਿਖਮਚੱਕਰੀ ਯੋਗਿਕ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਖਾਰ ਜਿਵੇਂ ਐਡੀਨੀਨ (Adenine), (Guanine) ਗੁਆਨੀਨ, ਯੂਰਾਸੀਲ (Uracil), ਸਾਈਟੋਸੀਨ (Cytocine), ਅਤੇ ਥਾਈਮੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਡੀਨਾਈਨ (A) ਤੇ ਗੁਆਨਾਈਨ (G) ਵਿਸਥਾਪਤ ਪਿਯੂਰੀਨ (Purine) ਹਨ ਜਦਕਿ ਬਾਕੀ ਤਿਨੋਂ ਪ੍ਰਤੀਸਥਾਪਿਤ ਪੀਰੀਮਿਡੀਨ (Pyrimidines) ਹਨ। ਬਿਖਮਚੱਕਰੀ ਕੁੰਡਲ ਨੂੰ ਤਰਤੀਬ ਵਾਰ ਪਿਯੂਰੀਨ (P) ਅਤੇ ਪੀਰੀਮਿਡੀਨ (P) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪੋਲੀਨਿਯੁਕਲੀਉਟਾਈਡ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਖੰਡ ਜਾ ਤਾਂ ਰਾਈਬੋਜ਼ (ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡ ਪੈਨਟੋਜ) ਜਾਂ ਡੀਆਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ ਵਿਚ ਡੀਆਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਡੀਆਕਸੀਰਾਈਬੋਜ ਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ (Deoxyrybose Nucleo acid DNA) ਅਤੇ ਜਿਸ ਵਿਚ ਰਾਈਬੋਜ਼ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਰਾਈਬੋਨਿਊਕਲਿਕ ਅਮਲ (Ribose Nuclic Acid, RNA) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

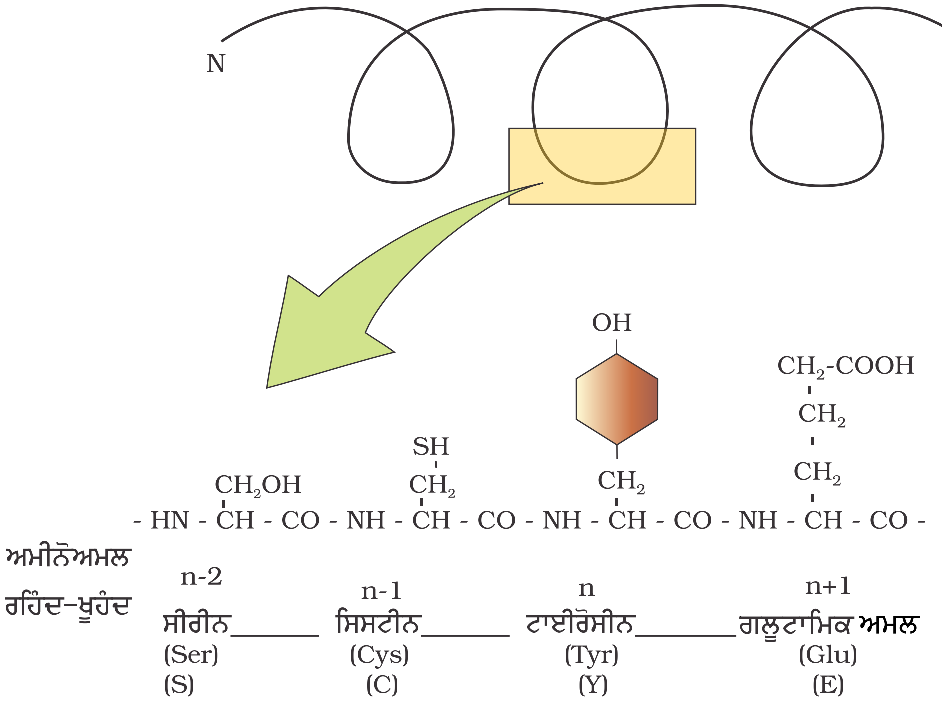
9.7 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਰਚਨਾ (Structure of Protein)

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਵੀ ਦਸਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਬਿਖਮ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੀਆਂ ਕੜੀਆਂ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਅਰਥ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪਖ ਤੋਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਰਸਾਇਣ ਵਿਚ ਰਚਨਾ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਅਣੂ ਸੂਤਰ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਜਿਵੇਂ NaCl, $MgCl_2$ ਆਦਿ)। ਕਾਰਬਨਿਕ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨੀ ਜਦ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ (ਜਿਵੇਂ ਬੈਨਜ਼ੀਨ, ਨੈਪਥਲੀਨ ਆਦਿ) ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਉਹ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਇੱਕ ਦੋ ਆਯਾਮੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ (Two Dimensional Views) ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਅਣੂ ਰਚਨਾ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਅਯਾਮੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ (Three Dimensional View), ਜਦ ਕਿ ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਰਚਨਾ ਚਾਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਦਰਸਾਂਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿਚ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦੀ ਤਰਤੀਬ ਅਤੇ ਉਸਦੀ ਸਥਿਤੀ ਬਾਰੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾ ਜਾਂ ਦੂਜਾ ਜਾਂ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੋਰ ਕੋਈ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਹੋਵੇਗਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਰਚਨਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 9.3)। ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਹੈ ਇਸਦੇ ਖੱਬੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਪਹਿਲਾ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਆਖਰੀ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲੇ ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲ ਨੂੰ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਸਿਰਾ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਦ ਕਿ ਆਖਰੀ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਨੂੰ ਕਾਰਬਨ ਸਿਰਾ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲੜੀ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਫੈਲੀ ਹੋਈ ਮਜ਼ਬੂਤ ਛਾਂਟੇ ਵਰਗੀ ਰਚਨਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਲੜੀ ਕੁੰਡਲ਼ੀ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ (ਘੁੰਮਦੀ ਹੋਈ ਪੌੜੀ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ)।

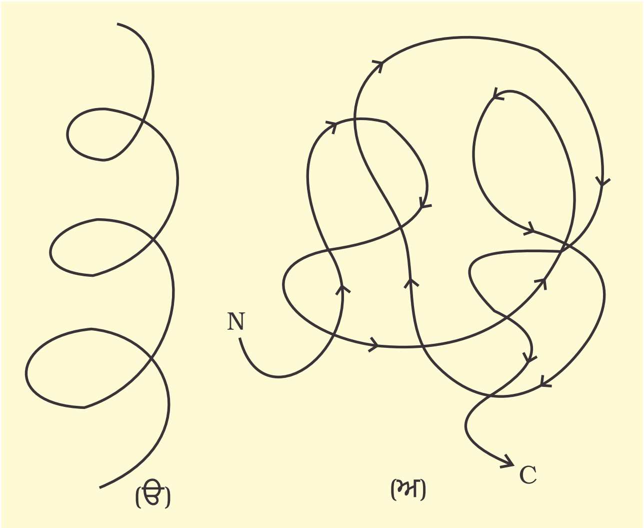
ਅਸਲ ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲੜੀ ਦਾ ਕੁੱਝ ਅੰਸ਼ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਰਤੀਬਬੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿਚ ਕੇਵਲ ਸੱਜੇ-ਹੱਥ ਵਰਤੀਆਂ ਕੁੰਡਲੀਆਂ ਹੀ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਾਕੀ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਲੜੀ ਦੂਜੇ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਲੰਬੀ ਲੜੀ ਆਪਣੇ ਉਤੇ ਹੀ ਉੱਨ ਦੇ ਇਕ ਖੋਖਲੇ ਗੋਲੇ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਟਰਸ਼ਰੀ ਰਚਨਾ (Tertiary Stucture) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 9.4 ੳ ਅਤੇ ਅ)। ਇਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਤਿੰਨ ਆਯਾਮੀ ਰੂਪ ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੀ ਹੈ। ਟਰਸ਼ਰੀ ਜਾਂ ਤਿੰਨ ਆਯਾਮੀ ਰਚਨਾ ਜੈਵਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



ਚਿੱਤਰ 9.3 ਕਾਲਪਨਿਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਅੰਸ਼ ਦੀ ਮੁਡਲੀ ਰਚਨਾ N ਅਤੇ C ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਦੋ ਸਿਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਅਖਰੀ ਕੋਡ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਅੱਖਰੀ ਸੰਕੇਤ ਦਿਖਾਏ ਗਏ ਹਨ।



ਚਿਤਰ 9.4 ਕਾਰਟੂਨ ਚਿੱਤਰ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ (ੳ) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਇੱਕ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ (ਅ) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਟਰਸ਼ਰੀ ਰਚਨਾ।

ਕੁੱਝ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਜਾਂ ਉੱਪ ਇਕਾਇਆਂ ਦੇ ਸਮੂਹ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਢੰਗ ਨਾਲ ਹਰ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਜਾਂ ਉਪ ਇਕਾਈ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਉਦਾਹਰਣ - ਗੋਲ਼ੇ ਦੀ ਸਿਧੀ ਲੜੀ, ਗੋਲ਼ੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਉਤੇ ਲਿਪਟ ਕੇ ਅਣਾਵ ਜਾਂ ਪਟੀਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਆਦਿ)। ਉਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਸ਼ਿਲਪ ਰਚਨਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਕੋਆਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾ (Quaternary Structure) ਕਹਿੰਦੇ ਹੈ। ਪ੍ਰੋੜ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਚਾਰ ਉੱਪਖੰਡਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਦੋ ਉਪਖੰਡ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦੋ ਉਪ ਖੰਡ ਅਲਫਾ ਅਤੇ ਦੋ ਉਪਖੰਡ ਬੀਟਾ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਆਪਸ ਵਿਚ ਮਿਲਕੇ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਬਣਾਦੇ ਹਨ।

9.8 ਇੱਕ ਬਹੁਲਕ ਵਿੱਚ ਮੋਨੋਮਰ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਵਾਲੇ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਸੁਭਾਅ Nature of Bond Linking Monomers In a Polymer

ਕਿਸੇ ਵੀ ਪ੍ਰੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਜਾਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਰਾਹੀਂ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਇੱਕ

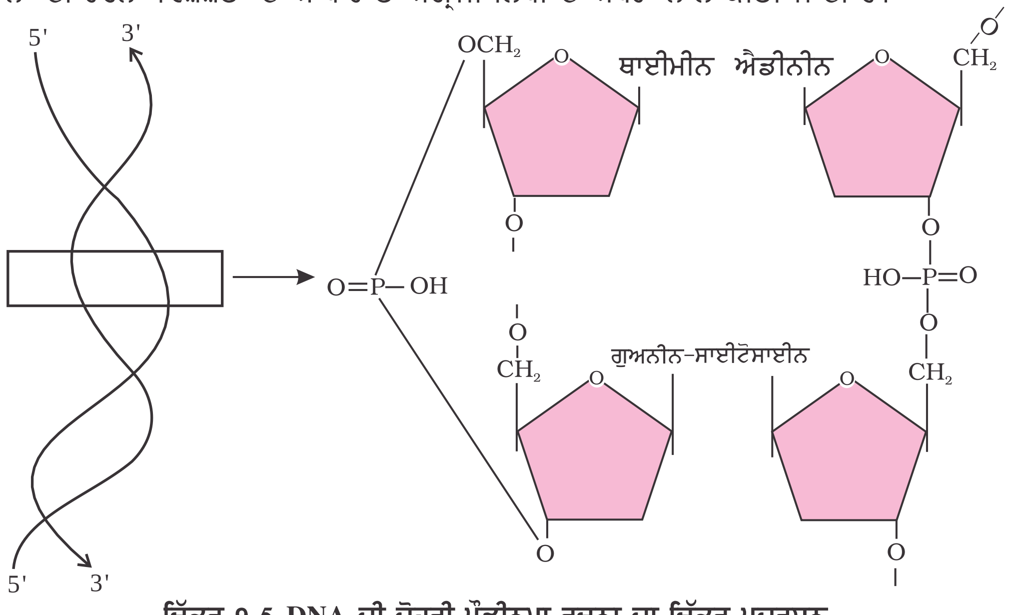
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ (–COOH) ਸਮੂਹ ਅਤੇ ਅਗਲੇ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦੇ ਅਮੀਨੋ (–NH_2) ਸਮੂਹ ਦੇ ਵਿੱਚ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਣੂ ਦੇ ਨਿਕਲਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਬਣਦਾ ਹੈ (ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਨਿਰਜਲੀਕਰਨ (Dehydration) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ)। ਇੱਕ ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡ ਸੁਭਾਵਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਗਲਾਈਕੋਸਾਇਡਿਕ (Glycosydic) ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਬੰਧਨ ਵੀ ਨਿਰਜਲੀਕਰਨ ਦੁਆਰਾ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਬੰਧਨ ਨੇੜੇ ਦੇ ਦੋ ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡ ਦੇ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ ਵਿਚ ਇੱਕ ਨਿਉਕਲੋਟਾਈਡ ਦੀ ਇੱਕ ਖੰਡ ਦਾ ਤੀਜਾ ਕਾਰਬਨ ਅਗਲੀ ਖੰਡ ਦੇ ਪੰਜਵੇਂ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ ਫਾਸਫੇਟ ਸਮੂਹ ਰਾਹੀਂ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਖੰਡ ਦੇ ਫਾਸਫੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਿਲ ਸਮੂਹ ਵਿਚਲਾ ਬੰਧਨ ਇੱਕ ਐਸਟਰ ਬੰਧਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਸਟਰ ਬੰਧਨ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਫਾਸਫੋਡਾਈਐਸਟਰ ਬੰਧਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 9.5)।

ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਵਾਟਸਨ ਕ੍ਰਿਕ ਦਾ ਪ੍ਰਸਿਧ ਨਮੂਨਾ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. (DNA) ਦੀ ਦੋਹਰੀ ਪੌੜੀਨੁਮਾ ਰਚਨਾ (Double Helix) ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਮੂਨੇ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ DNA ਇੱਕ ਦੋਹਰੀ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਪੋਲੀਨਿਯੁਕਲਿਉਟਾਈਡ ਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਲੜੀਆਂ ਅਸਮਾਂਤਰ ਹਨ ਜੋ ਇਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਖੰਡ–ਫਾਸਫੇਟ–ਖੰਡ (Sugar - Phosphate - Sugar) ਲੜੀ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨੀ ਖਾਰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਵੱਲ ਮੂੰਹ ਕਰਕੇ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਤੇ ਲਗਭਗ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਲੜੀ ਦੇ ਖਾਰ (A, G) ਜ਼ਰੂਰੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੂਜੀ ਲੜੀ ਦੇ ਖਾਰਾਂ (T ਅਤੇ C) ਨਾਲ ਯੁਗਮ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

A = T ਵਿਚਕਾਰ ਦੋ ਹਾਈਡੋਜਨ ਬੰਧਨ ਅਤੇ G ≡ C ਵਿਚਕਾਰ ਤਿੰਨ ਹਾਈਡੋਜਨ ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਲੜੀ ਇਕ ਵਲੇਵੇਂਦਾਰ ਪੌੜੀ ਵਰਗੀ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਪੌੜੀ ਦਾ ਹਰ ਪੌਡਾ (Step) ਖਾਰ ਜੋੜਿਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਪੋਡਾ ਦੂਜੇ ਪੌਡੇ ਨਾਲ 360° ਦੇ ਕੋਣ ਤੇ ਘੁਮਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਲੜੀ ਦੇ ਇਕ ਪੂਰੇ ਕੁੰਡਲ ਵਿੱਚ ਦਸ ਪੌਡੇ ਜਾਂ ਦਸ ਖ਼ਾਰ ਜੋੜੇ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤੁਸੀਂ DNA ਦਾ ਰੇਖਾਚਿਤਰ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਇੱਕ ਪੂਰੇ ਕੁੰਡਲ ਦੀ ਲੰਬਾਈ 34°A (ਐਂਮਸਟ੍ਰਾਂਗ) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਦੋ ਖ਼ਾਰ ਜੋੜਿਆ ਵਿਚਕਾਰ ਖੜੇਦਾਅ ਦੂਰੀ 3.4°A ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉੱਪਰ ਵਰਣਨ ਕੀਤੀ ਗਈ DNA ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰਚਨਾ ਨੂੰ B–DNA ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵੱਡੀਆਂ ਕਲਾਸਾਂ ਵਿਚ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦਸਿਆ ਜਾਵੇਗਾ ਕਿ DNA ਇੱਕ ਦਰਜਨ ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅੰਗ੍ਰੇਜ਼ੀ ਲਿਪੀ ਦੇ ਅੱਖਰਾਂ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 9.5 DNA ਦੀ ਦੋਹਰੀ ਪੌੜੀਨੁਮਾ ਰਚਨਾ ਦਾ ਚਿੱਤਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

9.9 ਸਰੀਰ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਗਤਿਕ ਅਵਸਥਾ - ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਸੰਕਲਪਨਾ Dynamic State of Body Constituents Concept of Metabolism

ਅਸੀਂ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਅਜੇ ਤਕ ਜੋ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਹੈ ਉਸ ਅਨੁਸਾਰ ਜੀਵ ਚਾਹੇ ਉਹ ਸਾਧਾਰਣ ਜੀਵਾਣੂ ਸੈੱਲ ਹੋਵੇ, ਪ੍ਰੋਟੋਜੋਆ, ਜੰਤੂ ਜਾਂ ਪੌਦਾ ਹੋਵੇ ਇਹ ਸਾਰੇ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਯੋਗਿਕ ਜਾਂ ਜੈਵ ਅਣੂ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਤ ਸੰਘਣਤਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ (ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੋਲਜ਼ ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਲ ਜਾ ਮੋਲਜ਼ ਪ੍ਰਤੀ ਲਿਟਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਉਦੇ ਹਨ)। ਅਧਿਐਨਾਂ ਤੋਂ ਜੋ ਪ੍ਰਮੁਖ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ਹੈ ਉਸ ਅਨੁਸਾਰ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਹੇਰ ਫੇਰ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਲਗਾਤਾਰ ਦੂਜੇ ਨਵੇਂ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੀਵ ਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਵਿਖੰਡਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਲਗਾਤਾਰ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਢਾਹਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਉਦਾਹਰਣ ਹਨ – ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦੇ ਕਾਰਬਨਡਾਈਅਕਸਾਇਡ ਦੇ ਨਿਕਲਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਮੀਨ ਵਿਚ ਬਦਲਣਾ, ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ ਖਾਰਾਂ ਤੋਂ ਅਮੀਨ ਸਮੂਹ ਦਾ ਵਖ ਹੋਣਾਂ, ਡਾਈਸੈਕਰਾਈਡ ਵਿਚੋਂ ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡਿਕ ਬੰਧਨ ਦਾ ਜਲਅਪਘਟਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਸ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਹਜਾਰਾਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਬਣ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਕੱਲੇ ਨਹੀਂ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਬਲਕਿ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਦੂਜੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਇਕ ਦੂਜੇ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਪਸ ਵਿਚ ਜੁੜੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਲੜੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਸ਼ਹਿਰ ਦੀ ਕਾਰ-ਮੋਟਰ ਆਵਾਜਾਈ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਜਾਂ ਤਾਂ ਸਿਧੀ ਰੇਖਾ ਜਾਂ ਚਕਰਾਕਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਰਸਤੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਆਡੇ ਤਿਰਛੇ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇ ਸੰਗਮ ਵਰਗੇ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਆਵਾਜਾਈ ਇਕ ਨਿਸਚਤ ਵੇਗ ਅਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਵਿਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਲੰਘਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਮੋਟਰ ਟ੍ਰੈਫਿਕ। ਇਹਨਾਂ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਵਹਾਅ ਸਰੀਰ ਦੇ ਘੱਟਕਾਂ ਦੀ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਅਵਸਥਾ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੈ ਕਿ ਆਪਸ ਵਿਚ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਇਹ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਪਦਾਰਥ ਬਿਨਾਂ ਗਤੀਰੋਧ ਤੋਂ, ਬਿਨਾ ਕਿਸੇ ਦੁਰਘਟਨਾ ਦੇ ਤੰਦਰੁਸਤ ਹਾਲਤ ਬਣਾਈ ਰਖਣ ਲਈ ਕਿਵੇਂ ਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਦੂਜੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਹਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ, ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੀਵ ਤੰਤਰ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ ਆਕਸਾਇਡ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਘੁਲਣਾ ਜਿਹੜੀ ਇਕ ਭੌਤਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਪਰ ਜੀਵ ਤੰਤਰ ਵਿਚ ਇਹ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਉੱਪਕ੍ਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਜਿਹੜੇ ਕਿਸੇ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਗਤੀ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ ਉਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਸਮਰਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਐਂਨਜ਼ਾਇਮ (Enzyme) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

9.10 ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਅਧਾਰ Metabolic Bases for Living

ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਰਾਹੀਂ ਸਧਾਰਣ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਪਦਾਰਥ (ਜਿਵੇਂ ਐਸਟਿਕ ਅਮਲ ਤੋਂ ਕੋਲੇਸਟਰੋਲ ਦਾ ਬਣਨਾ) ਅਤੇ ਗੁੰਦਲਦਾਰ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਸਰਲ ਪਦਾਰਥ (ਜਿਵੇਂ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਗਲੂਕੋਜ ਤੋਂ ਲੈਕਟਿਕ ਅਮਲ) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲੀ ਕਿਸਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਜੈਵ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਪੱਥ (Biosynthetic Pathway or Anabolic Pathway) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਢਾਹੂ ਜਾਂ ਵਿਖੰਡਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਉਸ ਨੂੰ ਢਾਹੂ ਪੱਥ (Degrdation Pathway or Catabolic Pathway) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਵਿਚ ਊਰਜਾ ਖਰਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਢਾਹੂ ਪੱਥ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਲੈਕਟਿਕ ਅਮਲ ਵਿੱਚ ਟੁੱਟਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਹੈ। ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਪੱਥ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਤੋਂ ਲੈਕਟਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਦਸ ਉਸਾਰੂ ਪੜਾਵਾਂ ਵਿਚ ਪੂਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਗਲਾਕੋਲਿਸਿਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਖੰਡਨ ਰਾਹੀਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲ਼ੀ ਇਹ ਊਰਜਾ ਰਸਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੰਸਲਿਸ਼ਟ ਕਰ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਬੰਧਨ ਊਰਜਾ ਜਦ ਅਤੇ ਜਿਥੇ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ; ਜਿਵੇਂ ਜੈਵ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ, ਪਰਾਸਰਣ ਅਤੇ ਯੰਤਰਿਕ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਊਰਜਾ ਦੀ ਮੁਦਰਾ ਦਾ ਸੱਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸਰੂਪ ਜੀਵ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਰਸਾਇਣ ਵਿਚ ਬੱਝੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਐਡੀਨੋਸਿਨ ਟ੍ਰਾਈਫਾਸਫੇਟ (ATP) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਜੀਵ ਆਪਣੀ ਊਰਜਾ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਉਹਨਾਂ ਵਿਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਯੋਜਨਾ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਈ ਹੈ ? ਉਹ ਇਸ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਅਤੇ ਕਿਸ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਟ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਇਸ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਉਹ ਕਾਰਜ ਵਿਚ ਕਿਵੇਂ ਬਦਲਦੇ ਹਨ ? ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਬਾਰੇ ਵੱਡੀਆਂ ਕਲਾਸਾਂ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ ਜਿਸ ਨੂੰ ਜੈਵ ਊਰਜਾ ਵਿਗਿਆਨ (Bioenergetics) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

9.11 ਜੈਵ ਅਵਸਥਾ (The Living State)

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਸਮਝ ਚੁੱਕੇ ਹੋਵੋਗੇ ਕਿ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਨਿਸਚਿਤ ਸੰਘਣਤਾ ਵਿੱਚ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਯੌਗਿਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਜੈਵ ਅਣੂ (Biomolecules) ਜਾਂ ਮੈਟਾਬੋਲਾਈਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੋਰ ਤੇ ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਖ਼ੂਨ ਵਿੱਚ ਖੰਡ ਦੀ ਮਾਤਰਾ 45-50 ਮਿਲੀਮੋਲ ਜਦਕਿ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਨੈਨੋਗ੍ਰਾਮ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿਲੀ ਲਿਟਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸੱਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਤੱਥ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਜੈਵ ਤੰਤਰ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਇੱਕ ਸਥਿਰ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਜੈਵ ਅਣੂਆ ਦੀ ਇੱਕ ਨਿਸਚਿਤ ਮਾਤਰਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਜੈਵ ਅਣੂ ਇੱਕ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਪ੍ਰਵਾਅ ਜਾਂ ਵਹਾਅ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੋਈ ਵੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਜਾਂ ਭੌਤਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨਿਰੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸਥਿਰ ਅਵਸਥਾ ਇੱਕ ਗੈਰ ਨਿਰੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭੌਤਿਕ ਸਿਧਾਂਤ ਅਨੁਸਾਰ ਕੋਈ ਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨਿਰੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੀ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਜੀਵ ਹਮੇਸ਼ਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਦੇ ਵੀ ਨਿਰੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੀ। ਇਸ ਲਈ ਜੀਵ ਅਵਸਥਾ ਇੱਕ ਗੈਰ ਨਿਰੰਤਰ ਸਥਾਈ ਅਵਸਥਾ (Non Equilibrium Steady State) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਸੰਪੂਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੀਵ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਇੱਕ ਲਗਾਤਾਰ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਨਿਰੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਚਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਊਰਜਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆ ਵਿਚ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜੀਵ ਅਵਸਥਾ ਅਤੇ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅਰਥਕ ਹਨ। ਬਿਨ੍ਹਾਂ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੋਂ ਜੀਵ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੀ।

9.12 ਐਂਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ (Enzymes)

ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁੱਝ ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਤਰਾਂ ਵਰਤਾਅ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਰਾਈਬੋਸੋਮਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੂੰ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੁੱਢਲੀ ਬਣਤਰ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਜੋ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲ ਦੀ ਕੜੀ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਅਤੇ ਟਰਸ਼ਰੀ ਬਣਤਰ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਟਰਸ਼ਰੀ ਬਣਤਰ (ਚਿੱਤਰ 9.4) ਨੂੰ ਵੇਖੋਗੇ ਤਾਂ ਧਿਆਨ ਦਿਓ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲੜੀ ਦਾ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਆਪਣੇ ਉੱਤੇ ਆਪ ਹੀ ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਲੜੀ ਆਪ ਆਡੀ ਤਿਰਛੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਦਰਾੜਾਂ ਅਤੇ ਥੈਲੀਆਂ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਥੈਲੀਆਂ ਨੂੰ ਕ੍ਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਾਨ (Active Site) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕ੍ਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਾਨ ਉਹ ਦਰਾਰ ਜਾਂ ਥੈਲੀ ਹੈ ਜਿਥੇ ਸਬਸਟਰੇਟ (Substrate) ਆ ਕੇ ਫਿਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕ੍ਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਾਨ ਦੁਆਰਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਨੂੰ ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਨਾਲ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਤੋਂ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਪਰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਜਾਨਣਾ ਬੜਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਦਬਾਅ ਤੇ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਅਣੂ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ (40°C ਤੋਂ ਉੱਤੇ) 'ਤੇ ਨੁਕਸਾਨੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਅੱਤ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਜਿਵੇਂ ਗਰਮ ਸਰੋਤਾਂ ਜਾ ਗੰਧਕ ਦੇ ਝਰਨਿਆਂ ਵਿੱਚ (ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਸ਼ਕਤੀ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ (80°C ਤੋਂ 90°C ਤੱਕ) ਤੇ ਵੀ ਬਣੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜੋ ਤਾਪ ਸਨੇਹੀ ਜੀਵਾਂ (Thermophilic Organisms) ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ, ਤਾਪ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ।

9.12.1 ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (Chemical Reactions)

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ? ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਇਹ ਸਮਝ ਲੈਣਾ ਜਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਹਿਲਾ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਬਿਨਾਂ ਬੰਧਨ ਟੁਟਿਆਂ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੋਰ ਭੌਤਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਬਰਫ ਦਾ ਪਿਘਲ ਕੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਰਵਰਤਿਤ ਹੋਣਾਂ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਵਾਸ਼ਪਿਤ ਹੋ ਕੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲਨਾ। ਇਹ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹਨ। ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਵੇਲੇ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਟੁਟਣਾਂ ਅਤੇ ਨਵੇਂ ਬੰਧਨਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੋਣਾ ਹੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ - ਬੇਰੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਅਕਸਾਈਡ ਗੰਧਕ ਦੇ ਅਮਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$$

ਇਹ ਇੱਕ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਠੀਕ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਟਾਰਚ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਕੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਬਦਲਣਾ ਇੱਕ ਕਾਰਬਨਿਕ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਭੌਤਿਕ ਜਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਪ੍ਰਤੀ ਇਕਾਈ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਬਣਨ /ਵਾਲ਼ੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।

$$\text{ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ} = \frac{\text{ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ}}{\text{ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ}}$$

$$R = \frac{\delta P}{\delta t}$$

ਜੇ ਦਿਸ਼ਾ ਨਿਰਧਾਰਤ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਦਰ ਨੂੰ ਵੇਗ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭੌਤਿਕ ਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਦਰ ਬਾਕੀ ਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਤਾਪਮਾਨ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਆਮ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ 10°C ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵੱਧਣ ਜਾਂ ਘੱਟਣ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਕ੍ਰਮਅਨੁਸਾਰ ਦੁਗਣੀ ਜਾਂ ਅੱਧੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ, ਅਣਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਉੱਚ ਦਰ ਨਾਲ ਪੂਰਣ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਦੁਆਰਾ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਬਿਨਾ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਣ ਤੋਂ ਪੂਰਣ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਦਾਹਰਣ

$$\text{ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ} + \text{ਪਾਣੀ} \xrightarrow{\text{ਕਾਰਬਨਿਕ ਐਨਹਾਈਡ੍ਰੇਜ਼}} \text{ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਮਲ}$$

$$\underset{\text{carbon dioxide}}{CO_2} + \underset{\text{water}}{H_2O} \xrightarrow{\text{Carbonic anhydrase}} \underset{\text{carbonic acid}}{H_2CO_3}$$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਗੈਰਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਧੀਮੀ ਗਤੀ ਨਾਲ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਮਲ ਦੇ 200 ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬਨਿਕ ਐਨਹਾਈਡ੍ਰੇਜ਼ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਨਾਲ ਪੂਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਮਲ ਦੇ 6 ਲੱਖ ਅਣੂ ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ 10 ਲੱਖ ਗੁਣਾ ਵਧਾ ਦਿਤਾ। ਐਨਜਾਇਮ ਦੀ ਇਹ ਸ਼ਕਤੀ ਅਸੱਲ ਵਿਚ ਨਾ ਮਨਣਯੋਗ ਲਗਦੀ ਹੈ।

ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਤੇ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਪੜਾਵੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ ਹਰ ਪੜਾਅ ਇੱਕ ਹੀ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜਾਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰਾਂ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਢਾਹੂ-ਊਸਾਰੂ ਪੱਥ (Metabolic Pathway) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ

ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ⟶ ਪਾਈਰੂਵਿਕ ਐਸਿਡ

$$C_6 H_{12} O_6 + O_2 \rightarrow 2\, C_3H_4O_3 + 2H_2O$$

ਗਲੂਕੋਜ਼ ਤੋਂ ਪਾਈਰੂਵਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪੱਥ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ 10 ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਅਧਿਆਇ 14 ਵਿੱਚ ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਬਾਰੇ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ। ਇਸ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਾਣ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕੋ ਹੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਪੱਥ ਇੱਕ ਜਾਂ ਦੋ ਵਖਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਉਤਪਾਦ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੀਆਂ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ਿਆਂ ਵਿੱਚ ਅਣਆਕਸੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਲੈਕਟਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਸਧਾਰਣ ਆਕਸੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਪਾਈਰੂਵਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਖਮੀਰ ਵਿੱਚ ਖਮੀਰਣ ਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਉਪਰੋਕਤ ਪੱਥ ਦੁਆਰਾ ਇਥੇਨੋਲ C_2H_5OH ਐਲਕੋਹਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਭਿੰਨ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਸੰਭਵ ਹੈ।

9.12.2 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਰਾਹੀਂ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?

How Does Large Scale Chemical Transformation Occures Trough Enzymes ?

ਇਸਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਬਾਰੇ ਥੋੜਾ ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨਾ ਪਵੇਗਾ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਖੇਤਰ (Active Site) ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਜਾਂ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਰਸਾਇਣ (Chemical) ਉਤਪਾਦ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਅਭਿਕਾਰਕ ਜਾਂ ਸਬਸਟਰੇਟ (Substrate) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜੋ ਇਕ ਤ੍ਰੈ ਦਿਸ਼ਾਵੀ (Three Dimensional Structure) ਰਚਨਾ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਥਾਂ ਸਮੇਤ ਇੱਕ ਸਬਸਟਰੇਟ ਨੂੰ ਉਤਪਾਦ (P) ਵਿੱਚ ਬਦਲਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਨੂੰ ਚਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਸਾਂਦੇ ਹਨ।

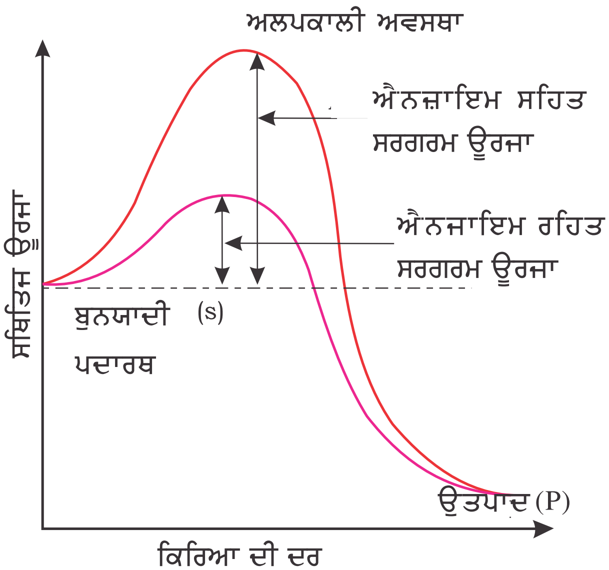
ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ/ਸਬਸਟਰੇਟ ਜਾਂ ਆਭਿਕਾਰਕ ⟶ ਉਤਪਾਦ

$$S \rightarrow P$$

ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ (S) ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਜੋ ਇਕ ਦਰਾੜ ਜਾਂ ਪੱਟੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ (S) ਐਕਟਿਵ ਸਾਇਟ ਵੱਲ ਨੂੰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ +, ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ (ES) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। E – ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਮੂਹ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਅਲਪਕਾਲਿਕ ਘਟਨਾ ਹੈ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਐਨਜਾਇਮ ਦੇ ਐਕਟਿਵ ਸਾਇਟ ਨਾਲ ਜੁੜਨ ਦੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਤੋਂ ਇੱਕ ਨਵੀਂ ਰਚਨਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਲਪਕਾਲੀ ਅਵਸਥਾ ਰਚਨਾ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



ਚਿੱਤਰ 9.6.

(Transition State Structure) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਛੇਤੀ ਹੀ ਜਿਵੇਂ ਆਸ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਬੰਧਨਾਂ ਦੇ ਟੁੱਟਣ ਅਤੇ ਬਣਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਐਕਟਿਵ ਸਾਈਟ ਤੋਂ ਉਤਪਾਦ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਬਣਤਰ, ਉਤਪਾਦ ਦੀ ਬਣਤਰ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਦਾ ਇਹ ਪੱਥ ਅਲਪਕਾਲੀ ਅਵਸਥਾ ਰਾਹੀਂ ਪੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਥਾਈ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਉਤਪਾਦ ਵਿਚਕਾਰ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਬਣਤਰ ਹਾਲਤਾਂ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕਥਨ ਤੋਂ ਭਾਵ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੀਆਂ ਮੱਧ ਵਰਤੀ ਬਣਤਰ ਹਾਲਤਾਂ ਅਸਥਾਈ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਥਾਈਪਨ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਅਣੂ ਦੀ ਊਰਜਾ ਅਵਸਥਾ ਜਾਂ ਬਣਤਰ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੋ ਇਸ ਨੂੰ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਚਿੱਤਰ 9.6 ਅਨੁਸਾਰ ਹੋਵੇਗਾ।

Y ਧੁਰਾ ਸਥਿਤਿਜ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। X ਧੁਰਾ ਬਣਤਰ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਦੀ ਉਸ ਅਵਸਥਾ ਜਿਸ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਮੱਧ ਵਰਤੀ ਰਚਨਾ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਦੀ ਪ੍ਰਗਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਦੋ ਚੀਜ਼ਾਂ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਯੋਗ ਹਨ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ (Substrate) ਅਤੇ ਉਤਪਾਦ (Product) ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ ਦਾ ਅੰਤਰ। ਜੇ ਉਤਪਾਦ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਤੋਂ ਨੀਵੇਂ ਪੱਧਰ ਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿਰਿਆ ਊਰਜਾ ਨਿਕਾਸੀ (Exothermic) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਉਤਪਾਦ ਨਿਰਮਾਣ ਵਾਸਤੇ ਊਰਜਾ ਪੂਰਤੀ (ਗਰਮ ਕਰਨ) ਦੀ ਲੋੜ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਫਿਰ ਵੀ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਤਾਪ-ਨਿਕਾਸੀ ਜਾਂ ਸਵੈ ਪਰਵਰਤਿਤ ਕਿਰਿਆ ਜਾਂ ਤਾਪਸੋਖੀ (Endothermic) ਕਿਰਿਆ ਹੋਵੇ, ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਵੱਧ ਊਰਜਾ ਵਾਲੀ ਅਵਸਥਾ ਜਾਂ ਅਲਪ ਕਾਲੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਣਾਂ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਔਸਤ ਊਰਜਾ ਦੇ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਹੀ ਸਰਗਰਮ ਊਰਜਾ (Activation Energy) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਊਰਜਾ ਰੁਕਾਵਟ ਨੂੰ ਘਟਾ ਕੇ ਬੁਨਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਤੋਂ ਉਤਪਾਦ ਦੇ ਆਸਾਨ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਵਿੱਚ ਸਹਿਯੋਗ ਕਰਦਾ ਹੈ।

9.12.3 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ (Nature of Enzyme Action)

ਹਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਮੂਲ ਬੁਨਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਬੰਧਨ ਸਥਲ (Substrte Binding Site) ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜੋ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਬਣਾਕੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ (ES) ਮਿਸ਼ਰਣ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮਿਸ਼ਰਣ ਅਲਪਕਾਲੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਉਤਪਾਦ (P) ਅਤੇ ਅਪਰਵਰਤਿਤ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਵਿੱਚ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਗੁੰਝਲ (ES) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਐਨਜ਼ਾਈਮ + ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ⇌ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਗੁੰਝਲ ⟶ ਐਨਜ਼ਾਈਮ + ਉਤਪਾਦ

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਚੱਕਰ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪੜਾਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

1. ਸੱਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਜਾਂ ਬੁਨਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਐਕਟਿਵ ਸਾਇਟ (Active Site) ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸੱਥਲ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

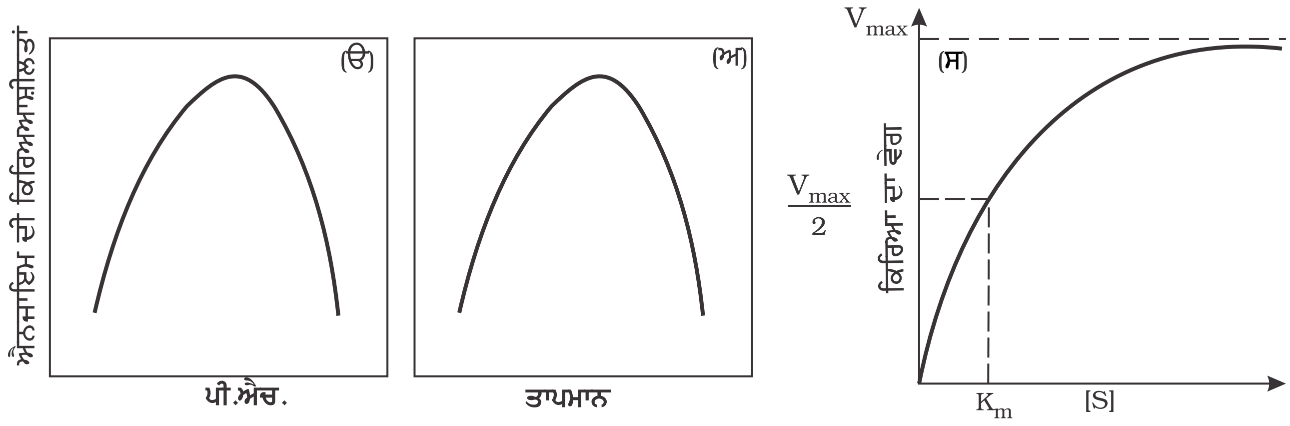
2. ਜੁੜਨ ਵਾਲਾ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਆਕਾਰ ਵਿਚ ਇਸ ਤਰਾਂ ਬਦਲਾਅ ਲਿਆਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
3. ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਐਕਟਿਵ ਸਾਇਟ (AS) ਹੁਣ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਕਾਫੀ ਨੇੜੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਟੁਟ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਵੀਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪਾਦ ਗੁੰਝਲ (EP) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
4. ਐਨਜਾਇਮ ਨਵੇਂ ਬਣੇ ਉਤਪਾਦ ਨੂੰ ਛੱਡ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਪ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਦੂਜੇ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜਨ ਲਈ ਤਿਆਰ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੁੜ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਚੱਕਰ (Catalytic Cycle) ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

9.12.4 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਰਗਰਮੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲ਼ੇ ਕਾਰਕ (Factors Affecting Enzyme Activity)

ਤਾਪਕ੍ਰਮ ਅਤੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ pH ਦੇ ਛੋਟੇ ਘੇਰੇ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 9.7)। ਹਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ pH ਤੇ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਤਰਤੀਬ ਵਾਰ ਅਨੁਕੂਲਨ ਤਾਪਮਾਨ (Optimum Temperature) ਅਤੇ ਅਨੁਕੂਲਨ pH ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਮਾਨ ਤੋਂ ਉੱਪਰ ਜਾਂ ਹੇਠਾਂ (ਵੱਧਣ ਜਾਂ ਘਟਣ) ਹੋਣ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੂੰ ਅਸਥਾਈ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਿਆਹੀਨ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਦਾ ਹੈ, ਜਦਕਿ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਨਸ਼ਟ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਬਣਤਰ ਵਿਗਾੜ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ (Concentration of Substrate)

ਮੂਲ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਦੇ ਵਧਣ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਤਾਂ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਗਤੀ ਵੱਧਦੀ ਹੈ ਪਰ ਕਿਰਿਆ ਇੱਕ ਸਰਵਉੱਚ ਗਤੀ (Vmax) ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਵਧਾਉਣ ਤੇ ਵੀ ਗਤੀ ਹੋਰ ਨਹੀਂ ਵੱਧਦੀ। ਅਜਿਹਾ ਇਸ ਲਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਤੋਂ ਕਿਤੇ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਹੋਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਕੋਈ ਵੀ ਅਣੂ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਵਾਧੂ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਕਰਨ ਲਈ ਮੁਕਤ ਨਹੀਂ ਬਚਦਾ ਹੈ, (ਚਿੱਤਰ 9.7)।



ਚਿੱਤਰ 9.7.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਕਿਸੇ ਵੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਜੁੜਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਰਸਾਇਣ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਜੁੜਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਸ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਰੁਕਾਵਟ (Inhibition) ਅਤੇ ਉਸ ਰਸਾਇਣ ਨੂੰ ਨਿਰੋਧਕ (Inhibitor) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਨਿਰੋਧਕ ਆਪਣੀ ਅਣੂ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਨਾਲ ਕਾਫੀ ਸਮਾਨਤਾ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਐਨਜਾਇਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸਨੂੰ ਮੁਕਾਬਲੇ ਦੀ ਰੁਕਾਵਟ (Competitive Inhibition) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਰੋਧਕ ਦੀ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਨਾਲ ਨੇੜਲੀ ਬਣਤਰ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਹ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਐਨਜਾਇਮ ਦੇ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ-ਐਕਟਿਵ ਸਥਲ (Active Site) ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹੋਏ ਮੁਕਾਬਲਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ, ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਐਕਟਿਵ ਸਥਲ ਨਾਲ ਜੁੜ ਨਹੀਂ ਪਾਉਂਦਾ, ਜਿਸ ਕਾਰਣ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਢਿੱਲੀ ਪੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ, ਸੁਕਸੀਨੀਕ ਡੀ-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜੀਨੇਸ (Succinic De-Hydrogenase) ਦੀ ਮੈਲੋਲੇਟ ਦੁਆਰਾ ਰੋਕ ਜੋ ਬਣਤਰ ਵਿਚ ਮੂਲ ਪਦਾਰਥ ਸਕਸੀਨੇਟ (Succinate) ਨਾਲ ਨੇੜੇ ਦੀ ਸਮਾਨਤਾ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਵਾਲੇ ਨਿਰੋਧਕਾਂ ਦੀ ਅਕਸਰ ਵਰਤੋਂ ਜੀਵਾਣੂ ਜਨਕ ਰੋਗ ਕਾਰਕਾਂ (Bacterial Pathogens) ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

9.12.5. ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ ਦਾ ਨਾਮ ਕਰਣ ਅਤੇ ਵਰਗੀਕਰਣ (Classification and Nomenclature of Enzymes)

ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ ਦੀ ਖੋਜ, ਨਿਖੇੜਨ (Isolation) ਅਤੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਇਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ ਨੂੰ ਛੇ ਵਰਗਾਂ ਅਤੇ ਹਰ ਵਰਗ ਨੂੰ ਚਾਰ ਤੋਂ ਤੇਰਾਂ (4-13) ਉੱਪ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਾਮਕਰਣ 4 ਅੰਕੀ ਸੰਖਿਆਂ ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ।

1. **ਆਕਸੀਡੋਰਿਡਕਟੇਜਿਜ਼/ਡੀਹਾਈਡ੍ਰੋਜੀਨੇਸਿਜ਼ (Oxidoreductases / Dehydrogenases)** ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜਿਹੜੇ ਦੋ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥਾਂ S ਅਤੇ S^1 ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਆਕਸੀ-ਲਘੂਕਰਣ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ

2. **ਟ੍ਰਾਂਸਫੇਰੇਜ਼ਿਜ਼ (Transferases) :** ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਇਕ ਜੋੜੇ S ਅਤੇ S^1 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੂਹ (G) (ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਛਡਕੇ) ਦੇ ਸੰਥਾਨਾਂਤਰਣ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ

$$S - G + S' \longrightarrow S + S' - G$$

3. **ਹਾਈਡ੍ਰੋਲੇਜ਼ਿਜ਼ Hydrolases :** ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਐਸਟਰ, ਈਥਰ, ਪੇਪਟਾਈਡ, ਗਲਾਈਕੋਸਾਇਡ, ਕਾਰਬਨ-ਕਾਰਬਨ, ਕਾਰਬਨ - ਹੈਲਾਇਡ ਜਾਂ ਫਾਸਫੋਰਸ - ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਜਲ-ਅਪਘਟਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

4. **ਲਾਈਸੇਸ Lyases :** ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਢੰਗ ਰਾਹੀਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਸਮੂਹਾਂ ਦੇ ਵੱਖ ਹੋਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਦੋਹਰੇ ਸੱਥਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$\underset{\text{C}-\text{C}}{\overset{\text{X}\quad\text{Y}}{|\quad\;\;|}} \longrightarrow X - Y + C = C$$

5. **ਆਈਸੋਮਿਰੇਜ਼ਿਜ਼ Isomerases:** ਇਹ ਸਾਰੇ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਜਿਹੜੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ, ਜੁਮੈਟਰੀ ਅਤੇ ਪੋਜੀਸ਼ਨਲ ਆਈਸੋਮਰ (Isomer) ਦੇ ਅੰਤਰ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

6. **ਲਾਈਪੇਜ਼ਿਜ Lipases :** ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੋ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੁੜਨ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਜਿਹੜੇ ਕਾਰਬਨ ਆਕਸੀਜਨ (C–O), ਕਾਰਬਨ ਸਲਫਰ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(C-S), ਕਾਰਬਨ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (C–N) ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ - ਆਕਸੀਜਨ (P-O) ਬੰਧਨਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਲਈ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

9.12.6. ਸਹਿਕਾਰਕ Co-factors

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਇੱਕ ਜਾਂ ਅਨੇਕਾਂ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਲੜੀਆਂ ਤੋਂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਕੁੱਝ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨਰਹਿਤ ਅੰਸ਼ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿਕਾਰਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਬਣਾ ਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਚੁਸਤ (Enzyme Catalytically Active) ਬਣਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਵਿੱਚ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਕੇਵਲ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਭਾਗ ਨੂੰ ਐਪੋਐਨਜ਼ਾਇਮ (Apo-Enzyme) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਹਿਕਾਰਕ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ : ਪ੍ਰੋਸਥੈਟਿਕ ਸਮੂਹ, ਸਹਿਐਨਜ਼ਾਇਮ, ਅਤੇ ਧਾਤਆਇਨ।

ਪ੍ਰੋਸਥੈਟਿਕ ਸਮੂਹ Prosthetic Groups

ਇਹ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਹੋਰ ਸਹਿਕਾਰਕਾਂ ਤੋਂ ਇਸ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇਹ ਐਪੋਐਨਜ਼ਾਇਮ ਨਾਲ ਮਜਬੂਤੀ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪਰਔਕਸੀਡੇਜ (Peroxidase) ਅਤੇ ਕੈਟੇਲੇਜ (Catalase) ਜਿਹੜੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਿਖੇੜ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, ਹੀਮ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਸਥੈਟਿਕ ਸਮੂਹ ਹੈ ਜੋ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਐਕਟਿਵ ਸਾਈਟ (ਕ੍ਰਿਆਸ਼ੀਲ ਖੇਤਰ) ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਹਿ ਐਨਜ਼ਾਈਮ (Coenzyme) ਵੀ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਐਪੋਐਨਜ਼ਾਇਮਜ਼ ਨਾਲ ਅਸਥਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੋ ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੋਰਾਨ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਸਹਿ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਹਿਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅਨੇਕਾਂ ਸਹਿ ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ ਦਾ ਮੁੱਖ ਰਸਾਇਣਿਕ ਘੱਟਕ ਵਿਟਾਮਿਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ—ਸਹਿ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੀਕੋਟੀਨਅਮਾਇਡ, ਐਡੀਨੀਨ ਡਾਈਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ (NAD) ਨੀਕੋਟੀਨਾਮਾਈਡ ਐਡੀਨੀਨ ਡਾਈਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ ਫਾਸਫੇਟ (NADP) ਵਿਟਾਮਿਨ ਨਿਆਸਿਨ (Niacin) ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਧਾਤ ਆਇਨ (Metal Ions) —ਕਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮਜ਼ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਲਈ ਧਾਤ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਖੇਤਰ (Active Site) ਤੇ ਪਾਸਵੀਂ ਲੜੀ (Side Chain) ਨਾਲ ਕੋਆਰਡੀਨੇਟ ਬੰਧਨ (Coordinate Bond) ਰਾਹੀਂ ਬੁਨਿਆਦੀ ਪਦਾਰਥਾਂ (Substrate) ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟੀਉਲਿਟਿਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮ, ਕਾਰਬੋਕਸੀਪੈਪਟਾਇਡੇਜ਼ ਨਾਲ ਜ਼ਿੰਕ ਇੱਕ ਸਹਿਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੂੰ ਜੇ ਸਹਿਕਾਰਕ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰ ਦਿਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਦੀ ਕ੍ਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਲਈ ਇਹ ਫੈਸਲਾਕੁਨ ਭੂਮਿਕਾ ਅਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਰ (Summary)

ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੈਰਾਨੀਜਨਕ ਭਿੰਨਤਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਗਠਨ ਅਤੇ ਢਾਹੁ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸਾਧਾਰਣ ਸਮਾਨਤਾਵਾਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੀਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਅਤੇ ਨਿਰਜੀਵ ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲ਼ੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗਠਨ ਦਾ ਜੋ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਪਰੀਖਣ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਹ ਕਾਫ਼ੀ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਸੂਖਮ ਪਰੀਖਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਜੀਵ ਤੰਤੂ ਅਤੇ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਨਿਰਜੀਵ ਦ੍ਰਵਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇਂ ਤਾਂ ਜੀਵ ਤੰਤਰ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ, ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਬਹੁਤਾਇਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਘੱਟ ਅਣੂ ਭਾਰ (1000 ਡਾਲਟਨ) ਤੋਂ ਘੱਟ ਵਾਲੇ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਜੈਵ ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਮੀਨੋ-ਏਸਿਡ, ਮੋਨੋਸੈਕਰਾਈਡ ਅਤੇ ਡਾਈਸੈਕਰਾਇਡ ਖੰਡਾਂ, ਫੈਟੀਏਸਿਡ, ਗਲੀਸਰੋਲ, ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡਜ਼, ਨਿਊਕਲਓਸਾਈਡਜ਼ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨੀ ਖ਼ਾਰ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਅਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਪੰਜ ਕਿਸਮ ਦੇ ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਚਰਬੀ ਤੇ ਤੇਲ ਵਿੱਚ ਗਲਿਸਰਾਈਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਫੈਟੀਏਸਿਡ, ਗਲੀਸਰੋਲ ਨਾਲ ਐਸਟ੍ਰੀਕਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਾਸਫੋਲਿਪਿਡਜ਼ ਵਿੱਚ ਫਾਸਫੋਰੀਕ੍ਰਿਤ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨੀ ਯੋਗਿਕ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਜੀਵ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵੱਡੇ ਅਣੂ (Macro Molecules) ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਲਿਪਿਡ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਇਹ ਵੱਡੇ ਅਣੂ ਅੰਸ਼ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੈਵ ਵੱਡੇ ਅਣੂ (Biomacromolecules) ਬਹੁਲਕ (Polymer) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਘੱਟਕਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ (DNA & RNA) ਨਿਉਕਲਿਉਟਾਈਡ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਬਾਈਮੈਕਰੋਮੋਲੀਕਿਉਲ ਵਿੱਚ ਬਣਤਰਾਂ ਦੀ ਤਰਤੀਬ ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰਾਈਮਰੀ, ਸੈਕੰਡਰੀ, ਟਰਸ਼ਰੀ, ਕੁਆਰਟਰਨਰੀ ਬਣਤਰ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ ਅਣੂਵੰਸ਼ੀ ਦ੍ਰਵ ਦੀਆਂ ਸੈੱਲ ਭਿੱਤੀਆਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ, ਪੋਦਿਆਂ, ਉੱਲੀਆਂ, ਆਰਥਰੋਪੋਡ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਕੰਕਾਲ ਦੇ ਘੱਟਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਰਜਾ ਦੇ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰੂਪ (ਜਿਵੇਂ ਸਟਾਰਚ ਅਤੇ ਗਲਾਈਕੋਜਨ) ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਸੈੱਲ ਕਾਰਜਾਂ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁਝ ਐਨਜ਼ਾਈਮ, ਪ੍ਰਤੀ ਰਖਿਅਕ, ਗ੍ਰਾਹੀ, ਹਾਰਮੋਨ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਰਚਨਾਤਮਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂ ਜਗਤ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਕੋਲੇਜਨ ਅਤੇ ਸਪੂਰਨ ਜੀਵ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਸੱਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਰਾਈਬੋਲੇਜ਼ ਬਾਈਫਾਸਫੇਟ ਕਾਰਬੋਕਸੀਲੇਜ਼ ਐਕਸੀਜੀਨੇਜ਼ ਹੈ।

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਜੈਵ ਰਸਾਇਣ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਕ ਸ਼ਕਤੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਯੁਕਤ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਲਈ ਢੁਕਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ pH (Optimum Temperature and pH) ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਕਾਫੀ ਤੇਜ਼ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ ਅਣੂਵੰਸ਼ਕੀ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਦੇ ਵਾਹਕ (Carrier) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਪਿੱਤਰੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਸੰਤਾਨ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿਚ ਅੱਗੇ ਚਲਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਵੱਡਾ-ਅਣੂ (Macromolecule) ਕੀ ਹਨ ? ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ ?
2. ਗਲਾਈਕੋਸਿਡਿਕ, ਪੈਪਟਾਈਡ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋ-ਡਾਈਏਸਟਰ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
3. ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਟਰਸ਼ਰੀ ਬਣਤਰ ਕੀ ਹੈ ?
4. ਦੱਸ ਅਜਿਹੇ ਮਨਭਾਉਂਦੇ ਸੂਖਮਜੀਵ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਜੋ ਘੱਟ ਅਣੂ ਭਾਰ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਵੀ ਬਣਾਉ। ਅਜਿਹੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਜਿਹੜੇ ਇਹਨਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਵਖਰਾਉਣ (Isolation) ਨਾਲ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖਰੀਦਣ ਵਾਲੇ ਕੌਣ ਹਨ, ਪਤਾ ਲਗਾਓ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5. ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਢਲੀ ਬਣਤਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਾਨਣ ਲਈ ਅਜਿਹਾ ਢੰਗ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਤੇ ਅਮਲ ਹੋਣ ਤਾਂ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਸੂਚਨਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਅਤੇ ਸਮਅੰਗਤਾ (Homogeneity) ਨਾਲ ਜੋੜ ਸਕਦੇ ਹੋ ?
6. ਡਾਕਟਰੀ ਸਹਿਕਾਰਕ (Therapeutic Agents) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਸੂਚੀ ਬੱਧ ਕਰੋ।
   ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀਆਂ ਹੋਰ ਉਪਯੋਗਤਾਵਾਂ ਵੀ ਦੱਸੋ ਜਿਵੇਂ, ਕਾਸਮੈਟਿਕ (Cosmetic) ਆਦਿ।
7. ਟ੍ਰਾਈਗਲਿਸਰਾਈਡ (Triglyceride) ਦੇ ਸੰਗਠਨ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
8. ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਦੁੱਧ ਤੋਂ ਦਹੀਂ ਜਾਂ ਯੋਗਹਰਟ (Yoghurt) ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?
9. ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਵਪਾਰਿਕ ਨਜ਼ਰੀਏ ਤੋਂ ਉਪਲੱਬਧ ਪਰਮਾਣੂ ਮਾਡਲ (ਬਾਲ ਅਤੇ ਸਟਿਕ ਨਮੂਨਾ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਉਹਨਾਂ ਰੂਪਾਂ ਨੂੰ ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹੋ?
10. ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲਾਂ ਦਾ ਕਮਜ਼ੋਰ ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਅਣੂ ਮਾਪਣ (Titrate) ਕਰਕੇ ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਸਮੂਹਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰੋ।
11. ਐਲੇਨੀਨ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦੱਸੋ।
12. ਗੋਂਦ (Gum) ਕਿਸ ਤੋਂ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ? ਕੀ ਫੈਵੀਕੋਲ (Fevicol) ਇਸ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੈ ?
13. ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਚਰਬੀ ਅਤੇ ਤੇਲ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਾਤਮਕ ਪਰੀਖਣ (Analytic Test) ਦੱਸੋ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਫ਼ਲ਼ ਦੇ ਰਸ, ਲਾਰ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਪਸੀਨੇ ਅਤੇ ਪਿਸ਼ਾਬ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰੋ।
14. ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਕਿ ਜੀਵ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਕਿੰਨੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ (Cellulose) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਮਨੁੱਖ ਵਲੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਕਾਗਜ਼ ਨਾਲ ਕਰੋ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਵਲੋਂ ਬਨਸਪਤੀ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਹਰ-ਸਾਲ ਕਿੰਨੀ ਖਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਨਸਪਤੀ ਦੀ ਵੱਡੀ ਹਾਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
15. ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਅਧਿਆਇ 10
ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਵੰਡ
(Cell Cycle and Cell Division)

10.1 ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ
Cell Cycle
10.2 ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵੰਡ
M.Phase
10.3 ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ
Significance of Mitosis
10.4 ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ
Meiosis
10.5 ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ
Significance of Meiosis

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਹੀ ਕਿਉਂ ਨਾ ਹੋਵੇ, ਜੀਵਨ ਦਾ ਆਰੰਭ ਇਕ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਹੀ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਹੈਰਾਨ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਕ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਇੰਨੇ ਵੱਡੇ ਜੀਵ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਣਨ ਅਤੇ ਵਾਧਾ ਸਾਰੇ ਸੈਲਾਂ ਦੀ ਹੀ ਨਹੀਂ, ਸਾਰੇ ਸਜੀਵਾਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਸੈੱਲ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਜਣਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਹਰ ਇੱਕ ਪਿੱਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਤ ਹੋ ਕੇ ਦੋ ਸੰਤਾਨ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਨਵੇਂ ਬਣੇ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲ ਵਾਧਾ ਕਰਕੇ ਫਿਰ ਵਿਭਾਜਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਪਿਤਰੀ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਵਿਭਾਜਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਕ ਨਵੀਂ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਵਿਭਾਜਨ ਦੇ ਕਈ ਚਰਣਾਂ ਤੋਂ ਬਾਦ ਜੀਵ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਲੱਖਾਂ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

10.1 ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ (Cell Cycle)

ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਇਕ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਇਕ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਦੋਰਾਨ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀਲਿੱਪੀ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ, ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀਲਿਪੀ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਵਾਧਾ ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਨਿਯੋਜਿਤ ਹੋ ਕੇ (ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਢੰਗਾਂ ਨਾਲ) ਇਨੇ ਯੋਗ ਢੰਗ ਨਾਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਸਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਕ੍ਰਮ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਆਪਣੇ ਜੀਨੋਮ ਦਾ ਦੁਗਣਾ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਘਟਕਾਂ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਉਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਦੋ ਨਵੇਂ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਇਸਨੂੰ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭਾਵੇਂ ਸੈੱਲ ਵਾਧਾ (ਪ੍ਰੋਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਵਾਧੇ ਬਾਰੇ) ਇਕ ਲਗਾਤਾਰ ਪ੍ਰਕਰਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦਾ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀ ਕਿਸੇ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦੌਰਾਨ ਪ੍ਰਤੀਲਿਪਿਤ (Replicated DNA) ਗੁਣਸੂਤਰ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਘਟਨਾਕ੍ਰਮ ਰਾਹੀਂ ਸੰਤਾਨ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕੀ ਨਿਯੰਤਰਣ ਤਹਿਤ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

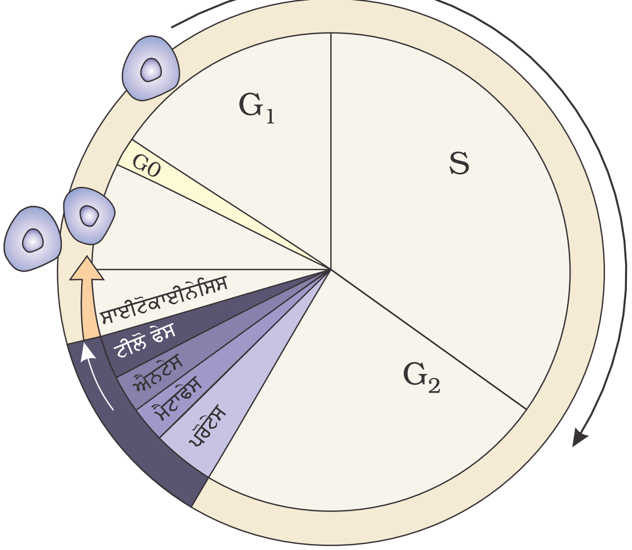
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

10.1.1 ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ (Phases of Cell Cycle)

ਇਕ ਸਾਧਾਰਣ ਯੂਕੇਰੀਉਟਿਕ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਨਾਲ ਦਿੱਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਜੋ ਲਗਭਗ ਹਰ 24 ਘੰਟਿਆਂ ਵਿਚ ਵੰਡੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਚਿਤਰ 10.1) ਭਾਵੇਂ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦਾ ਇਹ ਸਮਾਂ ਇਕ ਜੀਵ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਜੀਵ ਜਾਂ ਇਕ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਸੈੱਲ ਬਣਤਰ ਲਈ ਵੱਖਰਾ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਖਮੀਰ ਦੇ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਨੂੰ ਪੂਰਨ ਹੋਣ ਵਿਚ ਲਗਾਤਾਰ 90 ਮਿੰਟ ਲਗਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀਆਂ ਦੋ ਮੂਲ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਹਨ—

- ❒ ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ/ਇੰਟਰਫੇਸ (Interphase)
- ❒ ਐਮ.ਫ਼ੇਸ. (ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਅਵਸਥਾ)



ਚਿੱਤਰ 10.1 ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦਾ ਇਕ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਦੋ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡੇ ਜਾਣ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ (ਐਮ.ਅਵਸਥਾ) ਉਸ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਅਸਲ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਜਾਂ ਸਮਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ (Inter-Phase) ਦੋ ਲਾਗਵੀਆਂ ਐਮ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੇ ਵਿਚਲੀ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਵਾਲੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੱਲ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਔਸਤਨ 24 ਘੰਟੇ ਦੇ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੇ ਸਮਾਂ ਕਾਲ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਕੇਵਲ ਲਗਭਗ ਇਕ ਘੰਟੇ ਵਿਚ ਪੂਰਨ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੇ ਕੁਲ ਸਮੇਂ ਦੇ 95% ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਸਮਾਂ ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਬੀਤਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਕੇਂਦਰਕ ਦੇ ਵਿਭਾਜਨ (Karyokinesis) ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਹੌਲ਼ੀ-ਹੌਲ਼ੀ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਵੱਖ ਹੋਣ (ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ) ਦੇ ਸਮਤੁਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਅੰਤ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਭਾਜਨ (Cytokinesis) ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ਰਾਮ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਹ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਲਈ ਤਿਆਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੌਰਾਨ ਸੈੱਲ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀਲਿਪੀਕਰਨ (Replication) ਦੋਵੇਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ :

- ❒ ਪਿਛਲੀ ਸੂਤਰੀ ਅੰਤਰਕਾਲ ਅਵਸਥਾ G1 Phase (Gap 1)
- ❒ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਵਸਥਾ (Synthesis)
- ❒ ਪੂਰਵ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਅੰਤਰਕਾਲ ਅਵਸਥਾ (G2 Phase (Gap 2)

ਪਿਛਲੀ ਸੂਤਰੀ ਅੰਤਰਕਾਲ ਅਵਸਥਾ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀਲਿਪਣ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਅੰਤਰਕਾਲ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪਿਛਲੀ ਸੂਤਰੀ ਅੰਤਰਕਾਲ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਪੱਖ ਤੋਂ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਵਾਧਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਇਸਦਾ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀ ਲਿਪੀ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦਾ। ਐਸ. ਅਵਸਥਾ ਜਾਂ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀ ਲਿਪਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੌਰਾਨ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੁਗਣੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ 2 ਸੀ ਕਾਲ ਅੰਕਿਤ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਇਹ ਵਧ ਕੇ 4C ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿਚ ਕੋਈ ਵਾਧਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਜੇ ਜੀ.ਵਨ (G1) ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਦੋਗੁਣਿਤ (Diploid ਜਾਂ 2N) ਗੁਣਸੂਤਰ ਹੋਣ ਤਾਂ ਐਸ.ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵੀ ਇਸਦੀ ਗਿਣਤੀ ਪਹਿਲੇ ਵਾਲ਼ੀ ਰਹੇਗੀ ਜਿਹੜੀ ਜੀ-1(G-1)। ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਸੀ ਭਾਵ 2 N ਹੀ ਰਹੇਗੀ। ਜੰਤੂ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ S ਅਵਸਥਾ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦਾ ਜਦੋਂ ਹੀ ਪ੍ਰਤੀਲਿਪਣ (Replication) ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸੇ ਵੇਲੇ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਸੈਂਟਰੀਓਲ ਦਾ ਦੋ-ਗੁਣਨ ਹੋਣ ਲਗਦਾ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਲਈ G2 ਅਵਸਥਾ ਦੌਰਾਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਆਪਣੇ ਜੀਵਨਕਾਲ ਵਾਧਾ ਕਿਵੇਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਕੀ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਸਾਰੇ ਸੈੱਲ ਸਾਰਾ ਜੀਵਨ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੋਚਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕੁਝ ਸੈੱਲ ਸਾਰੇ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਵਿਚ ਹਮੇਸ਼ਾ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਉਚ ਪੱਧਰ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਉਸ ਟਿਸ਼ੂ ਦਾ ਨਾਂ ਅਤੇ ਥਾਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਸਦੇ ਸੈਲ ਜੀਵਨ ਭਰ ਵਿਭਾਜਤ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ? ਇਸੇ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਿਭਾਜਨ ਯੋਗ ਟਿਸ਼ੂ (Meristematic Tissue) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਅਜਿਹਾ ਵਿਭਾਜਨਯੋਗ ਟਿਸ਼ੂ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਤੁਸੀਂ ਪਿਆਜ਼ ਦੀ ਜੜ੍ਹ ਦੇ ਸਿਖਰ ਤੇ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਇਸਦੇ ਹਰ ਸੈੱਲ ਵਿਚ 16 ਗਣਸੂਤਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ (G-1)। ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ, ਐਸ (S) ਅਤੇ ਐਮ M ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਕਿੰਨੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਹੋਣਗੇ ? ਜੇ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ M ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦੀ ਮਾਤਰਾ 2C ਹੈ ਤਾਂ G1, ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ S ਅਤੇ M ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ DNA ਕਿੰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ ?।

ਪ੍ਰੌੜ ਜੰਤੂ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ (ਜਿਵੇਂ ਦਿਲ ਦੇ ਸੈੱਲ) ਅਤੇ ਕੁਝ ਸੈੱਲ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਹੀ ਵਿਭਾਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਸੱਟ ਫੇਟ ਕਾਰਨ ਸੈੱਲ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੋਵੇ। ਅਜਿਹੇ ਸੈੱਲ ਹੋਰ ਅਗੇ ਵਿਭਾਜਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ G1 ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਨਿਕਲ ਕੇ ਅਚੇਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਨ। ਜਿਸਨੂੰ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀ ਸ਼ਾਂਤ ਅਵਸਥਾ (Quiescent Stage Go) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਸੈੱਲ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਰੂਪ ਵਿਚ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਹ ਵਿਭਾਜਨ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਿਭਾਜਨ ਜੀਵ ਦੀ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਇਕ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਕੇਵਲ ਡਿਪਲਾਇਡ (2N) ਕਾਇਆ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਹੀ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਤੋਂ ਉਲਟ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਇਕ ਗੁਣਿਤ (N) ਅਤੇ ਦੋ ਗੁਣਿਤ (2N) ਦੋਵੇਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਪੀੜ੍ਹੀ ਇਕਾਂਤਰਣ (Alternation of Generation) (ਅਧਿਆਇ 3) ਦੇ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪੌਦਾ ਜਾਤੀਆਂ ਅਤੇ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰੋ ਜਿਸ ਵਿਚ ਐਨ ਗੁਣਿਤ (N) ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

10.2 ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਅਵਸਥਾ (M Phase)

ਇਹ ਸੈੱਲ ਚੱਕਰ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਨਾਟਕੀ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਸੈੱਲ ਦੇ ਸਾਰੇ ਘਟਕਾਂ ਦਾ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਪੁਨਰਗਠਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਿੱਤਰੀ ਅਤੇ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਸਮ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ (Mitosis) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਸਾਨੀ ਲਈ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀਆਂ ਚਾਰ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਸਮਝਣਾ ਬੜਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਇਕ ਪ੍ਰਗਤੀਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਰੂਪ ਨਾਲ ਵੱਖਰਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਚਾਰ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ—

ਪ੍ਰੋਫੇਸ

- ❐ ਪਰੋਫੇਸ (Prophase)
- ❐ ਮੈਟਾਫੇਸ (Metaphase)
- ❐ ਐਨਾਫੇਸ (Anaphase)
- ❐ ਟੀਲੋਫੇਸ (Telophase)

10.2.1. ਪਰੋਫੇਸ (Prophase)

ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ (Interphase) S ਅਤੇ G2 ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪਰੋਫੇਸ/ਪ੍ਰੋਫੇਸ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦਾ ਪਹਿਲਾ ਪੜਾਅ ਹੈ। S ਅਤੇ G2 ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਦੇ ਵੱਡੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਬਣ ਤਾਂ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਪਰ ਅਪਸ ਵਿੱਚ ਗੁਥਮ ਗੁਥਾ/ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਸਪੱਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਗੁਣ ਸੂਤਰੀ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਸੰਘਣਨ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਹੀ ਪ੍ਰੋਫੇਸ ਦੀ ਪਛਾਣ ਹੈ। ਗੁਣ ਸੂਤਰੀ ਸੰਘਣਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਗੁਣਸੂਤਰੀ ਦ੍ਰਵ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੋਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ (10.2 ੳ)।

ਸੈਂਟਰੋਸੋਮ ਜਿਸਦਾ ਅੰਤਰ ਅਵਸਥਾ ਦੀ S ਅਵਸਥਾ ਦੌਰਾਨ ਦੋ ਗੁਣਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਸੈੱਲ ਦੇ ਉਲਟ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਚੱਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰੋਫੇਸ ਦੇ ਪੂਰਨ ਹੋਣ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਜੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਘਟਨਾਵਾਂ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਹ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਨ—

- ❐ ਗੁਣ ਸੂਤਰੀ ਦ੍ਰਵ ਸੰਘਣਾ ਹੋ ਕੇ ਠੋਸ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੋ ਅਰਧ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ (Chromatids) ਨਾਲ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੋ ਆਪਸ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ (Centromere) ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ❐ ਸਪਿੰਡਲ ਦੀਆਂ ਸੂਖਮਨਾਲੀਆਂ ਬਣਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਯੁਕਤ ਘਟਕ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਫੇਸ ਦੇ ਅੰਤ ਤੇ ਜੇ ਸੈੱਲ ਨੂੰ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਨਾਲ ਦੇਖਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਗਾਲਜੀ ਕਾਇਆ, ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ, ਨਿਊਕਲੀਉਲਸ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

10.2.2 ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ/ਮੈਟਾਫੇਸ (Metaphase)

ਕੇਂਦਰਕ ਦੇ ਗਿਲਾਫ਼ ਦੇ ਟੁੱਟਣ ਨਾਲ ਹੀ ਸਮਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀ ਦੂਜੀ ਅਵਸਥਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਸੈੱਲ ਦੇ ਸੈਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਚ ਫੈਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਤੱਕ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਸੰਘਨਨ ਪੂਰਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੂਖਮਦਰਸੀ ਰਾਹੀਂ ਦੇਖਣ ਤੇ ਸਪੱਸ਼ਟ ਰੂਪ ਵਿਚ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਬੜੇ ਸਰਲ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੋ ਕਰੋਮੇਟਿਡਸ ਤੋਂ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਆਪਸ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਰਾਹੀ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 10.2 ਅ)। ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਇਕ ਛੋਟੀ ਬਿੰਬ ਅਕਾਰ ਦੀ ਸੰਰਚਨਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਕਾਈਨੇਟੋਕੋਰ (Kinetechores) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੂਖਮ ਨਾਲੀਆਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਸਪਿੰਡਲ ਦੇ ਜੁੜਨ ਦਾ ਸਥਾਨ ਇਹ ਕਾਈਨੇਟੋਕੋਰ ਹੈ ਜੋ ਦੂਸਰੇ ਪਾਸੇ ਸੈੱਲ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਸਥਿਤ ਗੁਣਸੂਤਰ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਸਾਰੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਤੇ ਸਥਿਤ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਹਰ ਇਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦਾ ਇਕ ਅਰਧ ਗੁਣਸੂਤਰ/ਕਰੋਮੈਟਿਡ ਇਕ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਸਪਿੰਡਲ ਰੇਸ਼ੇ ਦੁਆਰਾ ਆਪਣੇ ਕਾਇਨੇਟੋਕੋਰ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਇਥੇ ਹੀ ਇਸਦਾ ਕਰੋਮੈਟਿਡ ਸਪਿੰਡਲ ਰੇਸ਼ੇ ਦੁਆਰਾ ਆਪਣੇ ਕਾਈਨੇਟੋਕੋਰ ਦੇ ਉਲਟ ਧਰੁਵ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 10.2 ਅ)। ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਜਿਸ ਤਲ ਤੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਲੜੀਬੱਧ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਉਸਨੂੰ ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਪਲੇਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਇਹ ਹਨ :

- ❒ ਸਪਿੰਡਲ ਰੇਸ਼ੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੇ ਕਾਈਨੇਟੋਕੋਰ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।
- ❒ ਗੁਣਸੂਤਰ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਵੱਲ ਜਾ ਕੇ ਮੈਟਾਫੇਸ ਪਲੇਟ ਨਾਲ ਕਤਾਰਬੱਧ ਹੋ ਕੇ ਧਰੁਵਾਂ ਨਾਲ ਸਪਿੰਡਲ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

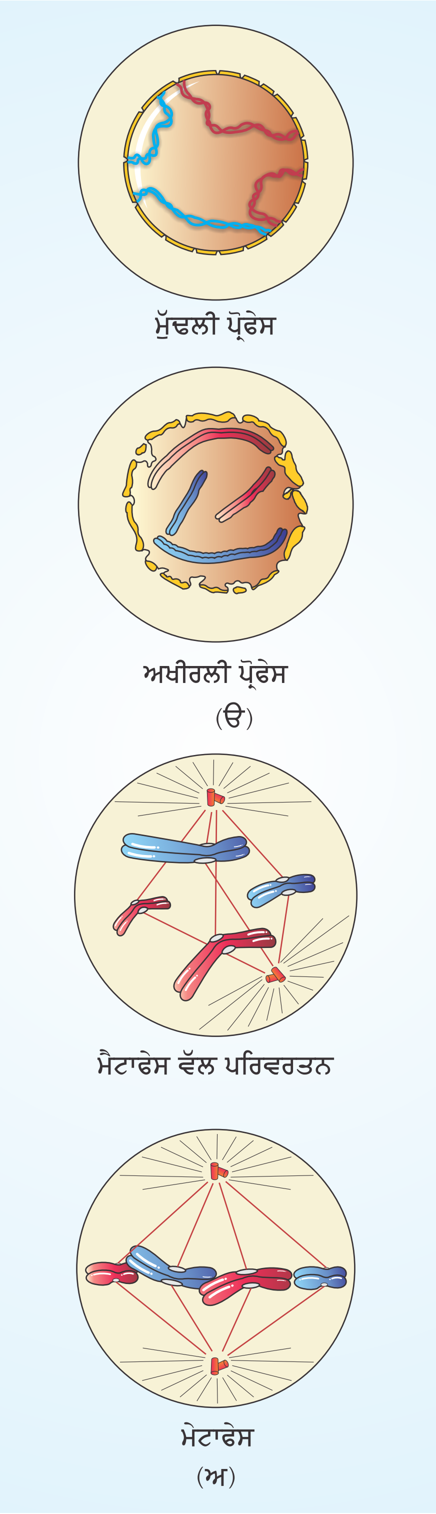
10.2.3. ਐਨਾਫੇਸ (Anaphase)

ਐਨਾਫੇਸ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਪਲੇਟ ਤੇ ਆਏ ਸਾਰੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਇਕੱਠੇ ਹੀ ਵਖਰੇ ਹੋਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦੋ ਸੰਤਾਨ ਕਰੋਮਾਟਿਡ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹੁਣ ਭਵਿੱਖ ਦੇ ਸੰਤਾਨ ਗੁਣਸੂਤਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਉਲਟ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਹਰ ਗੁਣਸੂਤਰ ਮੱਧ ਰੇਖੀ ਪਲੇਟਾਂ ਤੋਂ ਕਾਫੀ ਦੂਰ ਜਾਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਰ ਇਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ (Centronere) ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਨੂੰ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਦੀ ਅਗਵਾਈ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਨਾਲ ਹੀ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀਆਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਪਿੱਛੇ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 10.2 ੲ)। ਐਨਾਫੇਸ ਦੀਆਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਹਨ :—

- ❒ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਬਿੰਦੂ ਖੰਡਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਰੋਮਾਟਿਡ ਵੱਖਰੇ ਹੋਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ।
- ❒ ਕਰੋਮੇਟਿਡ ਉਲਟ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ।

10.2.4. ਟੀਲੋਫੇਸ (Telophase)

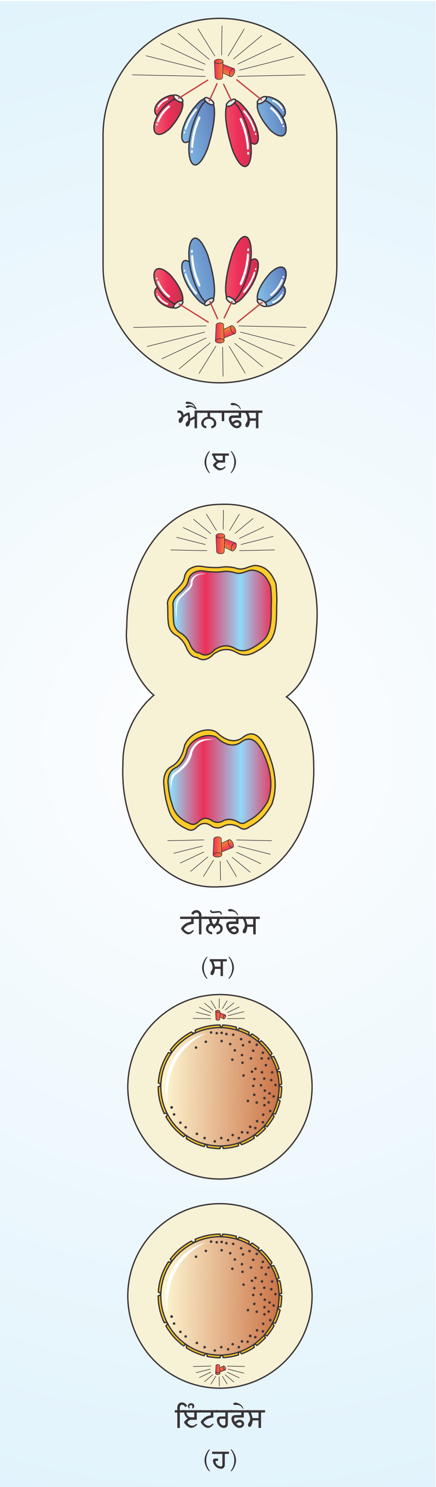
ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀ ਅੰਤਿਮ ਅਵਸਥਾ (Telophase) ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਜਿਹੜੇ ਤਰਤੀਬ ਅਨੁਸਾਰ ਧਰੁਵਾਂ ਤੇ ਗਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਅਸੰਘਣਿਤ (Decondense) ਹੋ ਕੇ ਆਪਣੀ ਪੂਰਣਤਾ ਗੁਆ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕਲਾ ਗੁਣਸੂਤਰ



ਚਿੱਤਰ 10.2 (ੳ) ਅਤੇ (ਅ) ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਦੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿਤਰਣ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



ਚਿੱਤਰ 10.2 ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀਆਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦਾ ਚਿੱਤਰਣ

ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਰਧ ਗੁਣਸੂਤਰੀ ਦ੍ਰਵ ਦੋਵਾਂ ਧਰੁੱਵਾਂ ਵੱਲ ਇਕ ਸਮੂਹ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਚਿੱਤਰ 10.2 (ਸ)। ਟੀਲੋਫੇਸ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਘਟਨਾਵਾਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਨ—

- ❒ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਉਲਟ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਵੱਖਰੀ ਪਛਾਣ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ❒ ਗੁਣਸੂਤਰ ਸਮੂਹ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ❒ ਨਿਊਕਲੀਉਲਸ, ਗਾਲਜੀ ਕਾਇਆ ਅਤੇ ਐਂਡੋਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਜਾਲ ਦਾ ਮੁੜ ਨਿਰਮਾਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

10.2.5 ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਭਾਜਨ (ਸਾਈਟੋਕਾਈਨੇਸਿਸ) (Cytokinesis)

ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੌਰਾਨ ਦੋ ਗੁਣਿਤ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਕੇਂਦਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰਕ ਵਿਭਾਜਨ ਜਾਂ ਕੇਰੀਓਕਾਈਨੇਸਿਸ (Karyokinesis) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਵੰਡ ਪੂਰਣ ਹੋਣ ਦੇ ਅੰਤ ਤੇ ਸੈੱਲ ਆਪਣੇ-ਆਪ ਇਕ ਵੱਖਰੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਦੋ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਭਾਜਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (10.2 ਹ)। ਜੰਤੂ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਵਿਭਾਜਨ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਇਕ ਡੂੰਘ (Furrow) ਬਣਨ ਨਾਲ ਪੂਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਡੂੰਘ ਦੇ ਲਗਾਤਾਰ ਡੂੰਘਾ ਹੋਣ ਅਤੇ ਅੰਤ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਆਪਸ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਨਾਲ ਸੈੱਲ ਦਾ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੌਦਾ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਕੇਂਦਰੀ ਸੈੱਲ ਭਿੱਤੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਕੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਅਤੇ ਪਹਿਲੀ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਵੀਂ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਪੂਰਣਗਾਮੀ ਰਚਨਾ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੈੱਲ ਪਲੇਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੀ ਦੋ ਨੇੜਲੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀਆਂ ਸੈਲ ਭਿੱਤੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਮੱਧ ਪੱਟੀ ਜਾਂ ਮਿਡਲ ਲੈਮੇਲਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਭਾਜਨ ਸਮੇਂ ਸੈੱਲ ਦੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਜਿਵੇਂ ਮਾਈਟੋਕੌਂਡਰੀਆ ਅਤੇ ਪਲਾਸਟਿਡ ਲਵਣਕ ਦੀ ਦੋ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਜੀਵਾਂ ਵਿਚ ਨਾਭਕੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਦਾ ਵਿਭਾਜਨ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ, ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਕ ਹੀ ਸੈੱਲ ਵਿਚ ਕਈ ਕੇਂਦਰਕ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਬਣੇ ਕੇਂਦਰਕੀ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ ਪੁੰਜ (Synsytium) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਉਦਾਹਰਣ ਨਾਰੀਅਲ ਦਾ ਤਰਲ ਐਂਡੋਸਪਰਮ)।

10.3 ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦਾ ਮਹੱਤਵ (Significance of Mitosis)

ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਜਾਂ ਸਾਵੀਂ ਵੰਡ ਕੇਂਵਲ ਦੋ ਗੁਣਿਤ (ਜਾਂ ਡਿਪਲਾਇਡ Diploid) ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ ਕੁਝ ਨਿਮਨ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਸਮਾਜਿਕ ਕੀਟਾਂ (Social Insects) ਵਿਚ ਇਕ ਗੁਣਿਤ (Haploid) ਸੈੱਲ ਵੀ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਰਾਹੀ ਵੰਡੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦਾ ਇਕ ਪ੍ਰਾਣੀ ਦੇ ਜੀਵਨ ਵਿਚ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ, ਇਸਨੂੰ ਸਮਝਣਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਉਦਾਹਰਣ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਜਿਥੇ ਤੁਸੀਂ ਇਕ ਗੁਣਿਤ ਅਤੇ ਕੀਟਾਂ ਬਾਰੇ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੈ ? ਇਸ ਵਿਭਾਜਨ ਤੋਂ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਦੋ ਗਣਿਤ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲ ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਬਰਾਬਰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕੀ ਘਟਕਾਂ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਬਹੁ ਸੈੱਲੀ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਕਾਰਨ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਕੇਂਦਰਕ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰਕ ਦ੍ਰਵ ਵਿਚਲਾ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿਗੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੈੱਲ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਕੇ ਕੇਂਦਰਕ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖੇ। ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ਯੋਗਦਾਨ ਇਹ ਵੀ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਦੁਆਰਾ ਸੈੱਲ ਦੀ ਮੁਰੰਮਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਚਮੜੀ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਪਰਤ (Epidermis) ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਦੇ ਸੈੱਲ, ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਪਰਤ ਦੇ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਲਹੂ ਸੈੱਲ ਨਿਰੰਤਰ ਪ੍ਰਤੀਸਥਾਪਿਤ (Replaced) ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੈਰੀਸਟਮੈਟਿਕ ਟਿਸ਼ੂ ਦੀ ਪਾਸਵੇਂ ਅਤੇ ਧੁਰੇ ਦੇ ਕੈਂਮਬਿਅਮ ਵਿੱਚ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਹੋਣ ਨਾਲ ਪੌਦੇ ਸਾਰੀ ਉਮਰ ਲਗਾਤਾਰ ਵਧਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

10.4 ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ (Meiosis)

ਲਿੰਗੀ ਪ੍ਰਜਣਨ ਰਾਹੀ ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿਚ ਦੋ ਯੁਗਮਕਾਂ (Gametes) ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ (Fusion) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਵਿਚ ਇਕ ਗੁਣਿਤ (Haploid) ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਇਕ ਸਮੂਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਯੁਗਮਕਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੋਗੁਣਿਤ (Diploid) ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇਕ ਖਾਸ ਕਿਸਮ ਦਾ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਇਕ ਗੁਣਿਤ ਸੰਤਾਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਅੱਧੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਭਾਜਨ ਨੂੰ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਸੈਲ ਵਿਭਾਜਨ (Meiosis) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਚੱਕਰ ਵਿਚ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਰਾਹੀਂ ਇਕ ਗੁਣਿਤ ਅਵਸਥਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਿਸ਼ੇਚਨ (Fertilisation) ਰਾਹੀਂ ਦੋ ਗੁਣਿਤ ਅਵਸਥਾ ਮੁੜ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿਚ ਯੁਗਮਕ ਜਣਨ (Gametogenesis) ਦੌਰਾਨ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਕ ਗੁਣਿਤ ਯੁਗਮਕ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਨ—

- ❒ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੌਰਾਨ ਕੇਂਦਰਕ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦੇ ਦੋ ਲੜੀਵਾਰ ਚੱਕਰ ਪੂਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨਾਂ ਨੂੰ ਅਰਧਸੂਤਰੀ I ਅਤੇ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ II ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿਚ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਪ੍ਰਤੀਲਿਪੀ (Replication) ਦਾ ਸਿਰਫ ਇਕ ਚੱਕਰ ਪੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ❒ S ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਿੱਤਰੀ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਲਿਪੀ ਦੇ ਨਾਲ ਸਮਾਨ ਸੰਤਾਨ ਅਰਧ ਗੁਣਸੂਤਰ ਬਣਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ-I ਅਵਸਥਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ❒ ਅਰਥ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿਚ ਸਮਜਾਤੀ (Homologous) ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਯੁਗਲਨ (Pairing) ਅਤੇ ਪੁਨਰਯੋਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ❒ ਅਰਧਸੂਤਰੀ II ਦੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਚਾਰ ਇਕ ਗੁਣਿਤ (Haploid) ਸੈਲ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆਂ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ:

ਅਰਧਸੂਤਰੀ I (Meiosis I)	ਅਰਧਸੂਤਰੀ II (Meiosis II)
ਪ੍ਰੋਫੇਸ I	ਪ੍ਰੋਫੇਸ II
ਮੈਟਾਫੇਸ I	ਮੈਟਾਫੇਸ II
ਐਨਾਫੇਸ I	ਐਨਾਫੇਸ II
ਟੀਲੋਫੇਸ I	ਟੀਲੋਫੇਸ II

10.4.1. ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ I (Meiosis I)

ਪ੍ਰੋਫੇਸ (Prophase I)—ਅਰਧ ਸੂਤਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਪ੍ਰੋਫੇਸ I ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਸੂਤਰੀ ਵਿਭਾਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰੋਫੇਸ I ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਵੱਧ ਲੰਬੀ ਅਤੇ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਵਰਤਾਓ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇਸਨੂੰ ਪੰਜ ਉਪ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਹੜੀਆਂ ਹਨ : ਲੈਪਟੋਟੀਨ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(Laptotene), ਜਾਈਗੋਟੀਨ (Zygotene), ਪੈਕੀਟੀਨ (Packytene), ਡਿਪਲੋਟੀਨ (Diplotene) ਅਤੇ ਡਾਈਕਾਈਨੇਸਿਸ (Diakinesis)

ਲੈਪਟੋਟੀਨ—ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਯੰਤਰ ਨਾਲ ਦੇਖਣ ਤੇ ਲਿਪਟੋਟੀਨ ਅਵਸਥਾ ਦੌਰਾਨ ਗੁਣਸੂਤਰ ਹੌਲ਼ੀ-ਹੌਲ਼ੀ ਸਪੱਸ਼ਟ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਸੰਘਣਨ (Compaction) ਪੂਰੀ ਲਿਪਟੋਟੀਨ ਅਵਸਥਾ ਦੌਰਾਨ ਜਾਰੀ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਤੋਂ ਪ੍ਰੋਫੇਸ I ਦਾ ਦੂਜਾ ਪੜਾਅ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨੂੰ ਜ਼ਾਈਗੋਟੀਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਦੌਰਾਨ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਆਪਸ ਵਿਚ ਜੋੜੇ ਬਣਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਮੇਲ ਨੂੰ ਸੂਤਰ ਯੁਗਮਨ ਜਾ ਸਾਈਨੇਪਸਿਸ (Synapsis) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਜੋੜਿਆਂ ਨੂੰ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰ (Homologous Chromosome) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਇਲੈਟਰੋਨ ਮਾਈਕਰੋਗਰਾਫ਼ (Elecron Micrograph) ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗੁਣਸੂਤਰ ਸੂਤਰਯੁਗਮਨ ਦੇ ਨਾਲ ਇਕ ਜਟਿਲ ਸੰਰਚਨਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਈਨੇਪਟੋਨੀਮਲ ਗੁੰਝਲ (Synaptonemal Complex) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਗੁੰਝਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਸੂਤਰ ਯੁਗਮਿਤ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਯੁਗਲੀ (Bivalent) ਜਾਂ ਚੌਕੜੀ (Tetrad) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਗਲੀ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਫੇਸ I ਦੀਆਂ ਉਪਰੋਕਤ ਦੋਵੇਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਪੈਕੀਟੀਨ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਘੱਟ ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੈਕੀਟੀਨ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਯੁਗਲੀ ਗੁਣਸੂਤਰ, ਚੌਕੜੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਵੱਖ ਸਪੱਸ਼ਟ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਮੁੜ ਨਿਯੋਜਿਤ ਗੰਢਾਂ (Recombination Nodules) ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ ਜਿਥੇ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਅਸਮਜਾਤ ਕਰੋਮੇਟਿਡ ਨਾਲ (Monsizature Chromatids) ਰੱਸੀਵੱਟ (ਕਰਾਂਸਿੰਗ ਓਵਰ) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੌਰਾਨ ਦੋ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਆਪਸੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਰੱਸੀ ਵੱਟ ਐਨਜਾਈਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਹੜੇ ਐਨਜਾਈਮ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿਚ ਭਾਗ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਰੀਕੰਬੀਨੇਜ਼ (Recombinase) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੋਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਅਣੁਵੰਸ਼ਕੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਮੁੜ ਆਯੋਜਨ ਰੱਸੀ ਵੱਟ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਅਦਲਾਬਦਲੀ ਪੈਕੀਟੀਨ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਅੰਤ ਤੱਕ ਪੂਰਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਕਿਰਿਆਸਥਲ ਤੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਡਿਪਲੋਟੀਨ ਦੇ ਅਰੰਭ ਵਿਚ ਸਾਈਨੇਪਟੋਨੀਮਲ ਗੁੰਝਲ਼ ਦਾ ਵਿਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਯੁਗਲੀ ਦੇ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰ ਕਿਰਿਆਸਥਲ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਕ ਦੂਸਰੇ ਤੋਂ ਅਲਗੱ ਹੋਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਕਿਰਿਆਸਥਲ ਬਿੰਦੂ ਤੇ 'X' ਅਕਾਰ ਦੀ ਸੰਰਚਨਾ ਨੂੰ ਕਿਆਜ਼ਮਾਟਾ (Chiasmata) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ (Vertebrates) ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਉਸਾਈਟਸ (Oocytes) ਵਿਚ ਡਿਪਲੋਟੀਨ ਮਹੀਨਿਆਂ ਅਤੇ ਸਾਲਾਂ ਬਾਅਦ ਸਮਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅਰਧਸੂਤਰੀ ਪ੍ਰੋਫੇਸ I ਦੀ ਆਖਰੀ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਡਾਇਆਕਾਇਨੇਸਿਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਵਿਚ ਕਿਆਜ਼ਮਾਟਾ ਦਾ ਅੰਤ ਆਉਣ ਲਗਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸੰਘਣੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਪਿੰਡਲ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਕੇ ਸਮਜਾਤ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਹਿਯੋਗ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਡਾਇਆਕਾਇਨੇਸਿਸ ਦੇ ਅੰਤ ਤੱਕ ਨਿਊਕਲੀਉਲਸ ਆਲੋਪ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰਕ ਝਿੱਲੀ ਵੀ ਛਿੱਜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਡਾਇਆਕਾਇਨੇਸਿਸ ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵੱਲ ਪਾਰਗਮਨ (Transition) ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

Downloaded from https:// www.studiestoday.com