ਅਧਿਆਇ 12

ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਉਪਯੋਗ
(Biotechnology and Its Applications)

12.1 *ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਉਪਯੋਗ*
Biotechnological Applications in Agriculture

12.2 *ਡਾਕਟਰੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦੇ ਉਪਯੋਗ*
Biotechnological Applications in Medicine

12.3 *ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ*
Transgenic Animals

12.4 *ਨੈਤਿਕ ਮਸਲੇ*
Ethical Issues

ਤੁਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ (biotechnology) ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਉਸ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੂਪ ਨਾਲ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਸੂਖ਼ਮ ਜੀਵਾਂ (Genetically Modified Micro-organisms), ਉੱਲੀਆਂ (Fungi), ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਜੈਵ-ਫਾਰਮਾਸੀਟੀਕਲ (Biopharmaceuticals) ਅਤੇ ਜੈਵਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ (Biologicals)ਦਾ ਉਦਯੋਗਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਉਤਪਾਦਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਚਿਕਿਤਸਾ ਸ਼ਾਸਤਰ (Therapeutics), ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਢੰਗ ਨਾਲ : ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਫ਼ਸਲਾਂ (Genetically Modified Crops), ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਟ ਭੋਜਨ (Processed Food), ਜੈਵ-ਸੁਧਾਰ(Bioremediation) ਫੋਕਟ ਪ੍ਰਤੀਪਾਦਨ (Waste treatement) ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਜੈਵ ਤਕਨੀਕ ਦੇ ਤਿੰਨ ਅਲੋਚਨਾਤਮਕ ਖੋਜ ਖੇਤਰ (Critical Research Areas) ਹਨ—

(ੳ) ਇੱਕ ਉੱਨਤ ਜੀਵ ਜਾਂ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ ਜਾਂ ਸ਼ੁੱਧ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਰਵੋਤਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ।

(ਅ) ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੇ ਕਾਰਜ ਲਈ ਤਕਨੀਕ ਰਾਹੀਂ ਢੁੱਕਵੇਂ ਹਾਲਾਤਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਨਾ ਅਤੇ

(ੲ) ਅਨੁਪ੍ਰਵਾਹ ਪ੍ਰਕ੍ਰਮਣ (Down Stream Processing) ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ/ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕ ਦੇ ਸ਼ੁੱਧੀਕਰਣ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨਾ।

ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਪਤਾ ਲਗਾਵਾਂਗੇ ਮਨੁੱਖ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਜੀਵਨ ਪੱਧਰ ਦੇ ਸੁਧਾਰ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲੱਗਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ? ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਨਾਲ ਸਿਹਤ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ।

12.1 ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਉਪਯੋਗ [Biotechnological Applications in Agriculture]

ਭੋਜਨ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਲਈ ਅਸੀਂ ਤਿੰਨ ਸੰਭਾਵਨਾਵਾਂ ਬਾਰੇ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਹਾਂ

(ੳ) ਖੇਤੀ ਰਸਾਇਣ ਅਧਾਰਿਤ ਖੇਤੀਬਾੜੀ (Agro chemical based Agriculture)

(ਅ) ਕਾਰਬਨਿਕ ਖੇਤੀ (Organic Agriculture) ਅਤੇ

(ੲ) ਅਨੁਵੰਸ਼ਕਤਾ ਨਿਰਮਿਤ ਫਸਲ ਅਧਾਰਿਤ ਖੇਤੀਬਾੜੀ (Genetically Engineered Crop-based Agriculture)

ਹਰੀ ਕ੍ਰਾਂਤੀ (Green Revolution) ਦੁਆਰਾ ਭੋਜਨ ਪੂਰਤੀ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਗੁਣਾ ਵਾਧੇ ਵਿੱਚ ਸਫ਼ਲਤਾ ਮਿਲਣ ਦੇ ਬਾਵਜੂਦ ਵੀ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਵੱਧਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਲਈ ਭੋਜਨ ਪੂਰਤੀ ਕਰਨਾ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਅੰਸ਼ਕ ਰੂਪ ਨਾਲ ਉੱਨਤ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਫ਼ਸਲਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਕਾਰਨ ਹੈ ਜਦਕਿ ਇਸ ਵਾਧੇ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਉੱਤਮ ਪ੍ਰਬੰਧਕੀ ਵਿਵਸਥਾ (Better Managemical Practices) ਅਤੇ ਖੇਤੀ ਰਸਾਇਣਾਂ (ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਪੀੜਕਨਾਸ਼ਕਾਂ) (Fertilizers and Pesticides) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਇੱਕ ਕਾਰਨ ਹੈ। ਵਿਕਾਸਸ਼ੀਲ ਦੇਸ਼ਾਂ ਦੇ ਕਿਸਾਨਾਂ ਲਈ ਖੇਤੀ ਰਸਾਇਣ ਕਾਫ਼ੀ ਮਹਿੰਗੇ ਪੈਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰਿਵਾਇਤੀ (Traditional) ਪ੍ਰਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਨਾਲ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਕੀ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਬਦਲਵਾਂ (Alternative) ਰਾਹ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਕਿਸਾਨ ਆਪਣੇ ਖੇਤਾਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉਤਪਾਦਨ ਲੈ ਸਕਣਗੇ ? ਕੀ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਘੱਟ-ਤੋਂ-ਘੱਟ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਤੇ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਨੂੰ ਘਟਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ? ਅਨੁਵੰਸ਼ਕਤਾ ਨਾਲ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਫਸਲਾਂ (Genetically Modified Crops) ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਹੀ ਇਸ ਸਮੱਸਿਆ ਦਾ ਹੱਲ ਹੈ।

ਅਜਿਹੇ ਪੌਦੇ, ਜੀਵਾਣੂ, ਉੱਲੀਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂ ਜਿਹਨਾਂ ਦੇ ਜੀਨ ਜੋੜ-ਤੋੜ ਰਾਹੀਂ ਪਰਵਰਤਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ, ਨੂੰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕਤਾ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਜੀਵ (Genetically Modified Organisms—GMO) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੀ. ਐਮ. ਓ. ਦਾ ਵਿਵਹਾਰ ਸਥਾਨੰਤਰਿਤ ਜੀਨ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਮੇਜਬਾਨ (Host) ਪੌਦੇ, ਜੰਤੂ ਜਾਂ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਜਾਲ (Food Web) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ (ਜੀ. ਐਮ.) ਪੌਦਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੂਪਾਂਤਰਣ (Genetic Modification) ਰਾਹੀਂ

(ੳ) ਅਜੈਵਿਕ ਪ੍ਰਤੀਬਲਾਂ (Abiotic Stresses) [ਠੰਡ, ਸੋਕਾ, ਲੂਣ, ਤਾਪ] ਪ੍ਰਤੀ ਵੱਧ ਸਹਿਨਸ਼ੀਲ ਫ਼ਸਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣ ਪੀੜਕਨਾਸ਼ਕਾ 'ਤੇ ਘੱਟ ਨਿਰਭਰਤਾ (ਪੀੜਕਨਾਸ਼ੀ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਫਸਲਾਂ, Pest Resistant Crops)

(ੲ) ਕਟਾਈ ਉਪਰੰਤ ਹੋਣ ਵਾਲ਼ੇ ਨੁਕਸਾਨਾਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ।

(ਸ) ਪੌਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਖਣਿਜ ਉਪਯੋਗ ਸਮੱਰਥਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ। (ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਉਪਜਾਉਪਨ ਦੇ ਖ਼ਾਤਮੇ ਨੂੰ ਜਲਦ ਰੋਕਦਾ ਹੈ।)

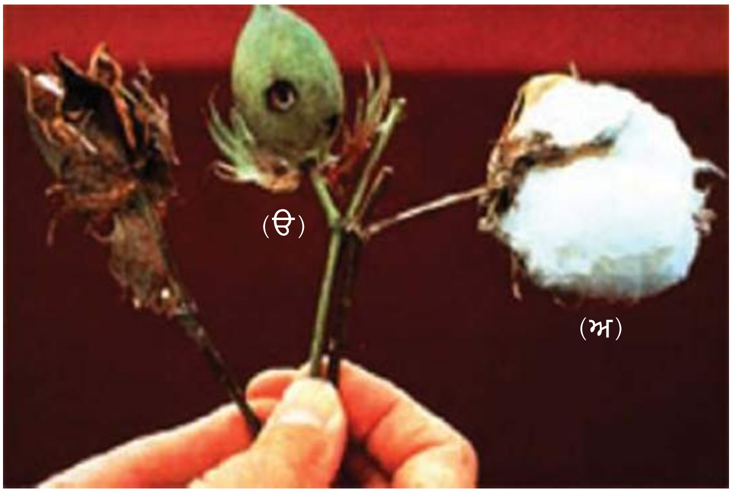
(ਹ) ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਪੋਸ਼ਣ ਪੱਧਰ (Food Value) ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ—ਵਿਟਾਮਿਨ ਏ ਭਰਪੂਰ ਝੋਨਾਂ।

ਉਪਰੋਕਤ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਜੀ. ਐਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੈ; ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਬਦਲਵੇਂ ਸੰਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਸਾ (FAT), ਸਟਾਰਚ, ਈਂਧਨ (Fuel) ਅਤੇ ਫਾਰਮਾਸਿਯੂਟੀਕਲ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਖੇਤੀ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦੇ ਉਪਯੋਗਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ : ਉਹ ਪੀੜਕ (Pest) ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਫਸਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੈ ਜਿਹੜੀਆਂ ਪੀੜਕਨਾਸ਼ਕਾਂ (Pesticide) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਬੀ. ਟੀ. (Bt) ਇੱਕ ਕਿਸਮ ਦਾ ਜੀਵ ਵਿਸ਼ (Biopoison Toxin) ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਜੀਵਾਣੂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਬੈਸੀਲਸ ਥੁਰੇਨਜੀਨੇਸਿਸ (*Bacillus thuringiensis Bt*) ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਬੀ. ਟੀ. ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਬੀ ਟੀ. ਵਿਸ਼ੁ ਜੀਨ ਜੀਵਾਣੂ ਤੋਂ ਕਲੋਨੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਕੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਹੋ ਕੇ ਕੀਟਾਂ (ਪੀੜਕਾਂ) ਪ੍ਰਤੀ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕਤਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਗਈ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੈਵ-ਪੀੜਕਨਾਸ਼ਕਾ (Biopesticides) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ—ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ—ਬੀ. ਟੀ. ਕਪਾਹ, ਬੀ. ਟੀ. ਮੱਕੀ, ਚਾਵਲ, ਟਮਾਟਰ, ਆਲੂ ਅਤੇ ਸੋਇਆਬੀਨ ਆਦਿ।

ਬੀ. ਟੀ. ਕਪਾਹ : ਬੈਸੀਲਸ ਥੁਰੇਨਜੀਨੇਸਿਸ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਕਿਸਮਾਂ ਨਸਲਾਂ (Breeds) ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕੀਟਾਂ ਜਿਵੇਂ ਲੈਪੀਡੋਪਟਰਨਜ (Lepidopterans) ਤੰਬਾਕੂ ਦੀ ਕਲੀ ਦਾ ਕੀੜਾ (Tobacco Budworm), ਸੈਨਿਕ ਕੀੜਾ (Armyworm), ਕੋਲੀਓਪਟਰਨਜ਼ (Coleoptereans), ਟਿੱਡੀ (Beetles) ਅਤੇ ਡੀਪਟਰਨਜ਼ (ਮੱਖੀ, ਮੱਛਰ) ਨੂੰ ਮਾਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹਨ। ਬੀ-ਥੁਰਨਜਿਨੇਸਿਸ ਆਪਣੇ ਵਾਧੇ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਨਾਂ ਰਵਿਆਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (Insecticidal Protein) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਬੈਸੀਲਸ ਨੂੰ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਮਾਰਦਾ ? ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਬੀ. ਟੀ. ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਪ੍ਰੋ-ਟੋਕਸਿਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਕੀਟ ਇਸ ਕਿਰਿਆਹੀਣ ਜ਼ਹਿਰ ਨੂੰ ਖਾਂਦਾ ਹੈ ਇਸ ਦੇ ਰਵੇ (Crystals) ਆਂਦਰ ਦੀ ਖਾਰੀ ਪੀ. ਐਚ ਕਾਰਨ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੋ ਕੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਮੱਧ ਆਂਤ ਦੇ ਐਪੀਥੀਲੀਅਨ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸਤਹਿ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਛੇਕ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਸੈੱਲ ਫੁੱਲ ਕੇ ਫੱਟ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਕੀਟ ਦੀ ਮੌਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਬੀ. ਟੀ. ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਨੂੰ ਜੀਨਜ਼ ਬੈਸੀਲਸ ਥੁਰੇਨਜੀਨੇਸਿਸ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਕੇ ਕਈ ਫ਼ਸਲਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਪਾਹ, ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਵਾਇਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। ਜੀਨਾਂ ਦੀ ਚੋਣ, ਫਸਲ ਅਤੇ ਨਿਸ਼ਾਨਾਂ ਕੀਟਾਂ (Targeted Pest) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਵੱਖਰੇ-ਵੱਖਰੇ ਕੀਟ ਸਮੂਹਾਂ ਲਈ ਬੀ.ਟੀ. ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਵੀ ਵੱਖਰੇ-ਵੱਖਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੀਵ-ਵਿਸ਼ ਜਿਸ ਜੀਨ ਦੁਆਰਾ ਕੁਟਬੱਧ (Coded) ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਉਸ ਨੂੰ ਕਰਾਈ (Cry) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਹੜੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜੀਨ ਕਰਾਈ-I ਏ. ਸੀ. (Cry-I Ac) ਅਤੇ ਕਰਾਈ -II ਏ ਬੀ (Cry-II-Ab) ਰਾਹੀਂ ਕੁਟਬੱਧ (Coded) ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਉਹ ਕਪਾਹ ਦੇ ਬਾਲਵਰਮ (Bollworms) ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 12.1)। ਜਦਕਿ ਕਰਾਈ I. ਏ. ਬੀ. (Cry-I Ab) ਮੱਕੀ ਛੇਦਕ ਨੂੰ ਬੰਦ ਕਰਦਾ ਹੈ।

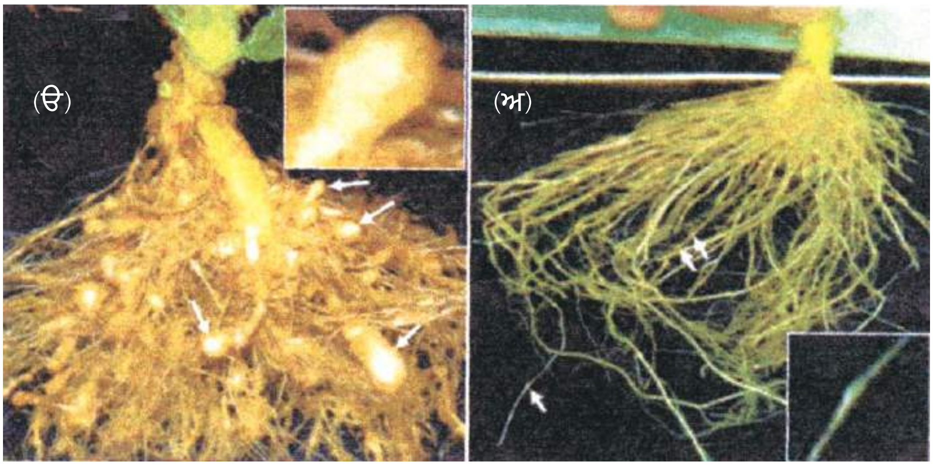


ਚਿੱਤਰ 12.1 ਕਪਾਹ ਦੇ ਡੋਡੇ (ੳ) ਬਾਲਵਰਮ ਕੀਟਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਸ਼ਟ (ਅ) ਪੂਰੇ ਪੱਕੇ ਕਪਾਹ ਦੇ ਡੋਡੇ।

ਪੀੜਕ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਪੌਦੇ (Pest Resistant Plants) ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਸੂਤਰ-ਕਿਰਮ (Nematodes) ਮਨੁੱਖ ਸਮੇਤ ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਕਈ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਪਰਜੀਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਸੂਤਰ ਕਿਰਮੀ Meloidegyne incognitia ਤੰਬਾਕੂ ਦੇ ਪੌਦੇ ਦੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸੰਕ੍ਰਮਿਤ ਕਰਕੇ ਉਸ ਦੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਘੱਟ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸੰਕ੍ਰਮਣ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ ਇੱਕ ਨਵੀਨ ਯੋਜਨਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ ਜੋ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਅੰਦਰ ਦਖ਼ਲ (RNA Interference) ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਹੈ। ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਅੰਦਰ ਦਖ਼ਲ ਸਾਰੇ ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈਲ-ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਧੀ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੂਤ ਆਰ.ਐਨ. ਏ(m-RNA), ਪੂਰਕ ਦੋ ਸੂਤਰੀ ਆਰ.ਐਨ.ਏ (dsRNa) ਨਾਲ ਜੁੜਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਦੂਤ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਦੇ ਸਥਾਨੰਤਰਣ (Translation) ਨੂੰ

ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੋ ਸੂਤਰੀ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਦਾ ਸਰੋਤ, ਸੰਕ੍ਰਮਣ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਵਿਸ਼ਾਣੂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਪੂਰਕ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਜੀਨੋਮ, ਜਾਂ ਟ੍ਰਾਂਸਪੋਸੋਨਜ਼ਾਂ (transposons) ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਕ੍ਰਿਤ (Replication) ਉਪਰੰਤ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਮੱਧਵਰਤੀ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਹਨ।

ਐਗਰੋਬੈਕਟੀਰੀਅਮ ਸੰਵਾਹਕਾਂ (Agrovecterum Vectors) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਸੂਤਰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਜੀਨਾਂ ਨੂੰ ਮੇਜ਼ਬਾਨ (Host) ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਕਰਾਇਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 12.2)। ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦਾ ਦਾਖਲਾ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਵਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੇਜ਼ਬਾਨ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਅਰਥ (Sense) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀ-ਅਰਥ (Antisense) ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਪੂਰਕ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਦੋ ਸੂਤਰੀ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. (Double Stranded R.N.A) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਦਾ ਅੰਦਰ ਦਖਲ (RNA Interference) ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਸੂਤਰਕ੍ਰਿਮੀ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੂਤ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. (mRNA) ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਮੇਜ਼ਬਾਨ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਅੰਦਰ-ਦਖਲ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਪਰਜੀਵੀ (Parasite) ਜੀਵਿਤ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਾਰਜੀਵੀ ਪੌਦੇ (Transgenic plants) ਆਪਣੀ ਰੱਖਿਆ ਆਪ ਹੀ ਪਰਜੀਵੀ (Parasite) ਤੋਂ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 12.2)



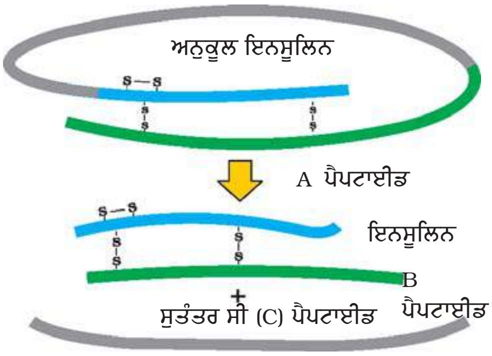
ਚਿੱਤਰ 12.2 ਪੌਸ਼ੀ ਪੌਦਾ ਜਨਿਤ ds ਆਰ. ਐਨ. ਏ ਦੁਆਰਾ ਸੂਤਰਕ੍ਰਿਮੀ ਗ੍ਰਸਨ ਦੇ (ਵਿਰੁੱਧ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ (ੳ) ਸਾਧਾਰਨ ਨਿਯੰਤਿਤ ਪੌਦਾ ਜੜ੍ਹਾਂ (ਅ) ਪੰਜ ਦਿਨਾਂ ਤੱਕ ਜਾਣ ਬੁਝ ਕੇ ਸੂਤਰਕ੍ਰਿਮੀ ਦੁਆਰਾ ਪਰਜੀਵੀ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੰਕ੍ਰਮਣ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਨਵੀਨ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਸੁਰੱਖਿਆ।

12.2 ਡਾਕਟਰੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਉਪਯੋਗ [Biotechnological Applications in Medicines]

ਮੁੜਯੋਜਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤਕਨੀਕ ਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਸਿਹਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਿਆ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਅਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਅਸਰਦਾਰ ਡਾਕਟਰੀ ਦਵਾਈਆਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਸੰਭਵ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਮੁੜਯੋਜਕ ਡਾਕਟਰੀ ਦਵਾਈਆਂ ਦਾ ਬੇਲੋੜਾ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆਤਮਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਉਤਪਾਦ ਜਿਹੜੇ ਗੈਰ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੋਤਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ, ਉਹ ਬੇਲੋੜਾ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆਤਮਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਵਰਤਮਾਨ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 30 ਮੁੜਯੋਜਕ ਡਾਕਟਰੀ ਦਵਾਈਆਂ ਦੁਨੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਲਈ ਮਨਜ਼ੂਰ ਹੋ ਚੁੱਕੀਆਂ ਹਨ। ਵਰਤਮਾਨ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ 12 ਹੀ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਵਿਕ ਰਹੀਆਂ ਹਨ।

12.2.1. ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਨਿਰਮਿਤ ਇਨਸੂਲਿਨ (Genetically Engineered Insulin)

ਬਾਲਗਾਂ (Adults) ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲ਼ੇ ਮਧੂਮੇਹ (Diabetes) ਦਾ ਇਲਾਜ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਮੇਂ ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ ਤੇ ਇਨਸੂਲਿਨ ਲੈਣ ਨਾਲ ਹੀ ਸੰਭਵ ਹੈ। ਮਨੁੱਖੀ ਇਨਸੂਲਿਨ ਉਚਿਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਨਾ ਹੋਣ ਤੇ ਮਧੂਮੇਹ ਰੋਗੀ (Diabetic Patients) ਕੀ ਕਰਨਗੇ ? ਇਸ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਸੀਂ ਇਹ ਗੱਲ ਤਾਂ ਮੰਨਾਂਗੇ ਕਿ ਸਾਨੂੰ ਦੂਜੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੋਂ ਇਨਸੂਲਿਨ ਵੱਖ ਕਰਕੇ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਣਾ ਪਵੇਗਾ। ਕੀ ਦੂਜੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਇਨਸੂਲਿਨ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਅਨੁਕਿਰਿਆ ਤੇ ਕੋਈ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਤਾਂ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ ? ਤੁਸੀਂ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਜੇ ਕੋਈ ਜੀਵਾਣੂ ਮਨੁੱਖੀ ਇਨਸੂਲਿਨ ਬਣਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਯਕੀਨੀ ਹੀ ਪੂਰੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਆਸਾਨ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ। ਤੁਸੀਂ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਅਜਿਹੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਕੇ ਜਿੰਨਾਂ ਚਾਹੋ ਆਪਣੀ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਇਨਸੂਲਿਨ ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਸੋਚੋ ਇਹ ਇਨਸੂਲਿਨ ਮਧੂਮੇਹ ਰੋਗੀਆਂ ਨੂੰ ਮੂੰਹ ਰਾਹੀਂ (Oral) ਦਿੱਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਨਹੀਂ ? ਕਿਉਂ ?



ਚਿੱਤਰ 12.3 ਸਮੱਰਥ ਇਨਸੂਲਿਨ ਦਾ C-ਪੈਪਟਾਈਡ ਤੋਂ ਵੱਖ ਹੋਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਨਸੂਲਿਨ ਵਿੱਚ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਣ।

ਮਧੂਮੇਹ ਰੋਗੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਂਦਾ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਇਹ ਇਨਸੂਲਿਨ ਜਾਨਵਰਾਂ ਅਤੇ ਸੂਰਾਂ ਨੂੰ ਮਾਰ ਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਲੂਬਾ (Pancreas) ਵਿੱਚੋਂ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਇਨਸੂਲਿਨ ਨਾਲ ਕੁਝ ਰੋਗੀਆਂ ਵਿੱਚ ਨਾ ਪਸੰਦ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ (Allergy) ਹੋਣ ਲੱਗਦੀ ਹੈ ਜਾਂ ਬਾਹਰੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਕਿਸਮ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੋਣ ਲੱਗਦੀ ਹੈ। ਇਨਸੂਲਿਨ ਦੋ ਛੋਟੀਆਂ ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਲੜੀਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਲੜੀ ਏ (A) ਅਤੇ ਲੜੀ ਬੀ (B) ਜੋ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 12.3)। ਮਨੁੱਖ ਸਹਿਤ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਨਸੂਲਿਨ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋ-ਹਾਰਮੋਨ ਵਜੋਂ [ਪ੍ਰੋ-ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰੋ-ਹਾਰਮੋਨ ਨੂੰ ਪੂਰਣ ਪ੍ਰਪੱਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਾਰਮੋਨ ਬਣਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸੰਸਾਧਿਤ (Process) ਹੋਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।] ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਫੈਲਾਅ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪੈਪਟਾਈਡ-ਸੀ (Peptide-c) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੀ-ਪੈਪਟਾਈਡ ਵਿਕਸਿਤ ਇਨਸੂਲਿਨ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਜਿਹੜਾ ਵਿਕਾਸ ਦੌਰਾਨ ਇਨਸੂਲਿਨ ਤੋਂ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਰ. ਡੀ. ਐਨ. ਏ (r DNA) ਤਕਨੀਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਇਨਸੂਲਿਨ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਚੁਣੌਤੀ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਨਸੂਲਿਨ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਪੱਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ। 1983 ਵਿੱਚ ਏਲੀ ਲਿਲੀ ਨਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਅਮਰੀਕੀ ਕੰਪਨੀ ਨੇ ਦੋ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤਰਤੀਬਾਂ ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜੋ ਮਨੁੱਖੀ ਇਨਸੂਲਿਨ ਦੀ ਲੜੀ ਏ. ਅਤੇ ਬੀ. ਦੇ ਅਨੁਰੂਪ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਈ-ਕੋਲਾਈ ਦੇ ਪਲਾਜ਼ਮਿਡ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਾ ਕੇ ਇਨਸੂਲਿਨ ਲੜੀਆਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਨਿਰਮਿਤ ਲੜੀਆਂ ਏ. ਅਤੇ ਬੀ ਨੂੰ ਕੱਢ ਕੇ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਬੰਧਨ ਬਣਾ ਕੇ ਮੁੜ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰਕੇ ਮਨੁੱਖੀ ਇਨਸੂਲਿਨ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।

12.2.2. ਜੀਨ ਇਲਾਜ (Gene Therapy)

ਜੇ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੋਗ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਇਸ ਰੋਗ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਨ ਲਈ ਕੋਈ ਇਲਾਜ ਹੈ ? ਜੀਨ ਇਲਾਜ (Gene Therapy) ਅਜਿਹੀ ਹੀ ਇੱਕ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਹੈ। ਜੀਨ ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਸਹਿਯੋਗ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕਿਸੇ ਬੱਚੇ ਜਾਂ ਭਰੂਣ ਵਿੱਚ ਅੰਕਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਜੀਨ-ਦੋਸ਼ਾ (Gene Defects) ਦਾ ਸੁਧਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਸ ਵਿੱਚ ਰੋਗ ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ ਜੀਨਾਂ ਨੂੰ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ

ਸੈੱਲਾਂ ਜਾਂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਵਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਦੋਸ਼ ਵਾਲੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ ਸਾਧਾਰਨ ਜੀਨ ਨੂੰ ਵਿਅਕਤੀ ਜਾਂ ਭਰੂਣ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨੰਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜੇ ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਜੀਨ ਦੀ ਘਾਟ ਪੂਰੀ ਕਰਕੇ ਉਸਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਸੰਪੂਰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਜੀਨ ਇਲਾਜ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾ ਉਪਯੋਗ 1990 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਚਾਰ ਸਾਲ ਦੀ ਲੜਕੀ ਵਿੱਚ ਐਡੀਨੋਸੀਨ ਡੀ-ਅਮਾਈਨੇਜ (ADA) ਦੀ ਕਮੀ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰਤੀ-ਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਕਾਰਜ ਲਈ ਬੜਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਐਡੀਨੋਸੀਨ ਡੀ ਐਮੀਨੇਜ਼ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਜੀਨ ਦੇ ਅਲੋਪ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਅਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁਝ ਬੱਚਿਆਂ ਵਿੱਚ ਏ. ਡੀ. ਏ ਦੀ ਕਮੀ ਦਾ ਇਲਾਜ ਬੋਨਮੈਰੋ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਰੋਪਣ (Bone Marrow transplant) ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਦੂਜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰਤੀਸਥਾਪਨ ਤਕਨੀਕ ਰਾਹੀਂ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਟੀਕੇ ਰਾਹੀਂ ਰੋਗੀ ਨੂੰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਏ. ਡੀ. ਏ. ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਦੋਵਾਂ ਵਿਧੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰੋਗਨਾਸ਼ਕ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਜੀਨ-ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੇ ਪੜਾਵ ਵਿੱਚ ਰੋਗੀ ਦੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚੋਂ ਲਸੀਕਾ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਕੱਢ ਕੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਬਾਹਰ ਕਲਚਰ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਏ. ਡੀ. ਏ. ਦਾ ਸੀ ਡੀ.ਐੱਨ ਏ. (C-DNA) (ਰੈਟਰੋਵਾਇਰਲ ਵਿਸ਼ਾਣੂ ਸੰਵਾਹਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ) ਲਸੀਕਾ ਅਣੂਆਂ (Lymphocytes) ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਕਰਵਾ ਕੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਰੋਗੀ ਦੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਵਾਪਸ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਸੈੱਲ ਅਮਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਇਸ ਲਈ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਲਸੀਕਾ-ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਤੇ ਰੋਗੀ ਦੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਮੱਜਾ ਸੈੱਲਾਂ (Marrow Cells) ਤੋਂ ਵੱਖਰੇ ਕੀਤੇ ਚੰਗੇ ਜੀਨਾਂ ਜੋ ਏ.ਡੀ. ਏ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਨੂੰ ਭਰੂਣ ਅਵਸਥਾ ਦੀਆਂ ਆਰੰਭਕ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਸਥਾਈ ਇਲਾਜ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।

12.2.3 ਅਣਵਿਕ ਜਾਂਚ (Molecular Diagnosis)

ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਬਿਮਾਰੀ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਇਲਾਜ ਲਈ ਉਸ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਰੋਗ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸਮਝਣਾ ਬੜਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਲਾਜ ਦੀਆਂ ਪਰੰਪਰਾਗਤ (Traditional) ਵਿਧੀਆਂ (ਸੀਰਮ ਅਤੇ ਮੂਤਰ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਆਦਿ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਬਿਮਾਰੀ ਦਾ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਪਤਾ ਲੱਗਣਾ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਮੁੜਯੋਜਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. (Recombinant DNA) ਤਕਨੀਕ ਪੋਲੀਮਰੇਜ ਲੜੀ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਹਿਲਗਨ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ-ਸੋਖਕ ਅਮਾਪਣ (Enzyme Linked Sorbent Assay, ELISA) ਐਲੀਸਾ ਕੁਝ ਅਜਿਹੀਆਂ ਤਕਨੀਕਾਂ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਿਮਾਰੀ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਪਹਿਚਾਣ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਰੋਗਜਨਕ (ਵਿਸ਼ਾਣੂ, ਜੀਵਾਣੂ ਆਦਿ) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਤਦ ਪਤਾ ਚਲਦਾ ਹੈ ਜਦ ਉਸ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਰੋਗ ਦੇ ਲੱਛਣ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਰੋਗਜਨਕਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕਾਫ਼ੀ ਵੱਧ ਚੁੱਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਜੀਵਾਣੂ ਜਾਂ ਵਿਸ਼ਾਣੂ (ਉਸ ਸਮੇਂ ਜਦ ਰੋਗ ਦੇ ਲੱਛਣ ਸਪੱਸ਼ਟ ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ) ਹੋਣ ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਪੀ. ਸੀ. ਆਰ. ਦੁਆਰਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਿਯੁਕਲਿਕ ਅਮਲ ਦੇ ਫੈਲਾਅ (Amplification) ਰਾਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਪੀ. ਸੀ. ਆਰ. ਦੁਆਰਾ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੀ ਬਹੁਤ ਹੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ? ਸ਼ੱਕੀ ਏਡਜ਼ ਪੀੜਿਤਾਂ ਵਿੱਚ ਐਚ. ਆਈ. ਵੀ. (HIV) ਦੀ ਪਛਾਣ ਲਈ ਪੀ. ਸੀ. ਆਰ. ਅੱਜਕੱਲ੍ਹ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਂਦਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸ਼ੱਕੀ ਕੈਂਸਰ ਰੋਗੀਆਂ ਦੇ ਜੀਨ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਉੱਤਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਉਪਯੋਗੀ ਤਕਨੀਕ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਹੋਰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੋਗਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਇੱਕ ਤੰਦੀ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਜਾਂ ਆਰ. ਐਨ. ਏ. ਹੋਰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਨਾਲ ਇੱਕ ਰੇਡੀਓ ਐਕਟਿਵ ਅਣੂ (Probe) ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਅਤੇ ਫਿਰ ਇਸਦਾ ਪੂਰਕ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਨਾਲ ਦੋਗਲਾਕਰਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਆਟੋਰੇਡੀਓਗ੍ਰਾਫ਼ੀ ਨਾਲ ਪੜਤਾਲ ਕੀਤੀ ਗਈ। ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਤੇ ਉਹ ਕਲੋਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪਰਿਵਰਤਿਤ ਜੀਨ ਸਨ; ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫ਼ੀ ਫ਼ਿਲਮ ਤੇ ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੱਤੇ। ਅਜਿਹਾ ਇਸ ਲਈ ਹੋਇਆ ਕਿਉਂਕਿ ਪੜਤਾਲ ਖੇਤਰ (Probe) ਅਤੇ ਉਤ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਜੀਨ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਪੂਰਕ ਨਹੀਂ ਸਨ। (ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਹਿਲਗਨ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਸੋਖਕ ਅਮਾਪਣ (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) (ELISA) ਐਲੀਸਾ, ਪ੍ਰਤੀਜਨ-ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਅਕ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ (Antigen Antibody Interaction) ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਰੋਗਜਨਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਸੰਕ੍ਰਮਣ/ਲਾਗ (Infection) ਦੀ ਪਛਾਣ ਪ੍ਰਤੀਜਨਾਂ (ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਗਲਾਈਕੋਪ੍ਰੋਟੀਨ ਆਦਿ) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਜਾਂ ਰੋਗਜਨਕਾਂ ਵਿਰੁੱਧ ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਟ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

12.3 ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ [Transgenic Animals]

ਅਜਿਹੇ ਜੰਤੂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਾਧੂ (ਬਾਹਰੀ) ਜੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਪਣੇ ਲੱਛਣ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਨੂੰ ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ (Transgenic Animal) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਰਜੀਵੀ ਚੂਹੇ, ਖ਼ਰਗੋਸ਼, ਸੂਰ, ਭੇਡਾਂ, ਗਾਵਾਂ, ਮੱਛੀਆਂ ਆਦਿ ਪੈਦਾ ਹੋ ਚੁੱਕੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਬਾਵਜੂਦ ਮੌਜੂਦ ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ 95 ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ ਤੋਂ ਵੱਧ ਚੂਹੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਿਉਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਾਲ ਮਨੁੱਖ ਨੂੰ ਕੀ ਲਾਭ ਹੈ? ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਕੁਝ ਸਾਧਾਰਨ ਕਾਰਨਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਵਾਂਗੇ।

(ੳ) **ਸਾਧਾਰਨ ਸਰੀਰ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਵਿਕਾਸ (Normal Physiology and Development)–** ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਨਾਲ ਇਸ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂਕਿ ਜੀਨਾਂ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਆਮ ਕਾਰਜਾਂ ਤੇ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਕਾਰਕਾਂ ਜਿਵੇਂ ਇਨਸੁਲਿਨ ਵਰਗੇ ਵਿਕਾਸ-ਕਾਰਕ ਦਾ ਅਧਿਐਨ। ਦੂਜੀ ਜਾਤੀ (Species) ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਜੀਨ ਨੂੰ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਵਾਉਣ ਨਾਲ ਉਪਰੋਕਤ ਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਅ ਅਤੇ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਜੈਵਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਜੈਵਿਕ ਭੂਮਿਕਾ (Biological Role) ਬਾਰੇ ਪਤਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

(ਅ) **ਰੋਗਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ (Study of Disease)–** ਕਈ ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ (Transgenic animals) ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹ ਪਤਾ ਚੱਲੇ ਕਿ ਰੋਗ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਦੀ ਕੀ ਭੂਮਿਕਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖਾਸ ਤੌਰ ਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਰੋਗਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਨਮੂਨੇ (Model) ਵਜੋਂ ਵਰਤੇ ਜਾਣ ਲਈ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਕਿ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਦੇ ਨਵੇਂ ਇਲਾਜਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਹੋ ਸਕੇ। ਵਰਤਮਾਨ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖੀ ਰੋਗਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕੈਂਸਰ, ਸਿਸਟਿਕ ਫਾਈਬਰੋਸਿਸ (Cystic febroses) ਰੁਮੇਟੋਇਡ ਆਰਥਰਾਈਟਸ ਅਤੇ ਯਾਦਾਸ਼ਤ ਜਾਣਾ/ਅਲਜ਼ਾਈਮਰ (Alzheimer's) ਲਈ ਪਰਜੀਵੀ ਨਮੂਨੇ ਉਪਲਬਧ ਹਨ।

(ੲ) **ਜੈਵਿਕ ਉਤਪਾਦ (Biological Products)–** ਕੁਝ ਮਨੁੱਖੀ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ ਦਵਾਈਆਂ (Medicines) ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਜੈਵਿਕ ਉਤਪਾਦਾਂ ਤੋਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣਾ ਅਕਸਰ ਬਹੁਤ ਮਹਿੰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜੋ ਲਾਭਦਾਇਕ ਜੈਵਿਕ ਉਤਪਾਦ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋਣ। ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਜੈਵਿਕ ਉਤਪਾਦ ਲਈ ਸੂਚਨਾ ਰੱਖਣ ਵਾਲਾ ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਭਾਗ/ਜੀਨ ਇਸ ਜੰਤੂ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਵਾਉਣਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਮਨੁੱਖੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (ਅਲਫਾ-1 ਐਂਟੀਟ੍ਰਿਪਸਿਨ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦਮਾ (ਸਾਹ ਦਾ ਰੋਗ (Emphysema) ਦੇ ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਠੀਕ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ

ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਫੀਨਾਈਲ ਕੀਟੋਨੂਰੀਆ (Phenyketonuria PKU) ਅਤੇ ਸਿਸਟਿਕ ਫਾਈਬ੍ਰੋਸਿਸ ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ। ਸਾਲ 1977 ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲੀ ਪਾਰਜੀਵੀ ਗਾਂ (Transgenic cow) ਰੋਜ਼ੀ ਤੋਂ ਮਨੁੱਖੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਭਰਪੂਰ ਦੁੱਧ (214 ਗ੍ਰਾਮ ਪ੍ਰਤੀਲਿਟਰ) ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਇਸ ਦੁੱਧ ਤੋਂ ਮਨੁੱਖੀ ਅਲਫਾ ਲੈਕਟੋਅਲਬਿਯੂਮਿਨ (Alphalactalbumin) ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮਨੁੱਖੀ ਬੱਚਿਆਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੰਤੁਲਿਤ ਪੋਸ਼ਕ ਉਤਪਾਦ ਹੈ ਜੋ ਸਾਧਾਰਨ ਗਾਂ ਦੇ ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ।

(ਸ) **ਟੀਕਾ ਸੁਰੱਖਿਆ (Vaccine Safety)–** ਟੀਕਿਆਂ ਦੀ ਮਨੁੱਖ ਤੇ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪਾਰਜੀਵੀ ਚੂਹਿਆਂ (Transgenic Rats) ਨੂੰ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਪੋਲੀਓ ਟੀਕਿਆ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਜਾਂਚ ਲਈ ਪਾਰਜੀਵੀ ਚੂਹਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। ਜੋ ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਫ਼ਲ ਅਤੇ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਪਾਏ ਗਏ ਤਾਂ ਟੀਕਾ ਸੁਰੱਖਿਆ ਜਾਂਚ ਲਈ ਬਾਂਦਰਾਂ ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਪਾਰਜੀਵੀ ਚੂਹਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇਗਾ।

(ਹ) **ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰੀਖਣ (Chemical Safety Testing)–** ਇਹ ਵਿਸ਼ੈਲਾਪਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰੀਖਣ (Toxicity/Safety Testing) ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਉਹ ਹੀ ਵਿਧੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਦਵਾਈਆਂ ਦੇ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾਪਨ ਪ੍ਰੀਖਣ (Testing Toxicity of Drugs) ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਾਰਜੀਵੀ (Transgenic) ਜੰਤੂਆਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕੁਝ ਜੀਨ ਇਸਨੂੰ ਜ਼ਹਿਰੀਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਅਤਿ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦਕਿ ਅਪਾਰਜੀਵੀ ਜੀਵਾਂ (Non-Transgenic Animals) ਵਿੱਚ ਅਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੈਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾਪਨ ਪ੍ਰੀਖਣ ਕਰਨ ਨਾਲ ਘੱਟ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਹੀ ਨਤੀਜੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

12.4 ਨੈਤਿਕ ਮਸਲੇ [Ethical Issues]

ਮਨੁੱਖ ਜਾਤੀ ਵੱਲੋਂ ਬਾਕੀ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਬਿਨਾਂ ਨਿਯਮਾਂ (Regulation) ਦੇ ਆਪਣੇ ਹਿੱਤਾਂ ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਲਿਆਂਦਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੀਆਂ ਮਨੁੱਖੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ, ਜੋ ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਭਾਵੇਂ ਸੁਰੱਖਿਅਕ ਜਾਂ ਅਸੁਰੱਖਿਅਕ ਹੋਣ ਦੇ ਆਚਰਨ ਦੀ ਪਰਖ ਲਈ ਕੁਝ ਨੈਤਿਕ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ।

ਅਜਿਹੇ ਮੁੱਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਨੈਤਿਕਤਾ ਦਾ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਿਗਿਆਨਕ ਮਹੱਤਵ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਣਾ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੂਪਾਂਤਰਣ ਦੇ ਉਦੋਂ ਅਣਕਿਆਸੇ (Unpredicatable) ਸਿੱਟੇ ਨਿਕਲ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਦ ਅਜਿਹੇ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲਾ ਕਰਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ।

ਇਸ ਲਈ ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ ਨੇ ਅਜਿਹੇ ਸੰਗਠਨਾਂ ਨੂੰ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਜੀ. ਈ. ਏ. ਸੀ. (Genetic Engineering Approval Committee) ਭਾਵ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਇੰਜੀਨੀਅਰਿੰਗ ਮਨਜ਼ੂਰੀ ਸਮਿਤੀ ਜੋ ਕਿ ਜੀ. ਐਮ. ਸਬੰਧੀ ਕਾਰਜਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਅਤੇ ਜੀ. ਐਮ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਜਨ ਸੇਵਾਵਾਂ ਲਈ ਦਾਖ਼ਲੇ ਸਬੰਧੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਆਦਿ ਬਾਰੇ ਫੈਸਲਾ ਲਵੇਗੀ।

ਜਨ ਸੇਵਾਵਾਂ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਭੋਜਨ ਅਤੇ ਡਾਕਟਰੀ ਸ੍ਰੋਤਾਂ ਲਈ) ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਰੂਪਾਂਤਰਣ ਲਈ ਉਪਯੋਗਤਾ) ਨਾਲ ਇਸ ਦੀਆਂ ਮੌਲਿਕਤਾ ਸਬੰਧੀ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋਈਆਂ ਹਨ।

ਆਮ ਜਨਤਾ ਵਿੱਚ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਲੈ ਕੇ ਗੁੱਸਾ ਹੈ ਕਿ ਕੁਝ ਕੰਪਨੀਆਂ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਜੈਵਿਕ ਸੰਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਮੌਲਿਕਤਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਜਿਹੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਅਤੇ ਤਕਨੀਕਾਂ ਲਈ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ ਜੋਕਿ ਇਹ ਬਹੁਤ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਵਿਕਸਿਤ ਜਾਂ ਪਹਿਚਾਣੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸਾਨ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਖੇਤਰ/ਦੇਸ਼ ਦੇ ਲੋਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ।

ਚਾਵਲ (Rice) ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅਨਾਜ (Foodgrain) ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਏਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਖੇਤੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਅਨੁਮਾਨ ਅਨੁਸਾਰ ਕੇਵਲ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਹੀ ਧਾਨ ਦੀਆਂ ਲਗਭਗ ਦੋ ਲੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਚਾਵਲ ਦੀ ਜੋ ਵਿਭਿੰਨਤਾ (Diversity) ਹੈ ਉਹ ਵਿਸ਼ਵ ਦੀਆਂ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਿਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਬਾਸਮਤੀ ਚਾਵਲ (Basmati Rice) ਆਪਣੀ ਸੁਗੰਧ ਅਤੇ ਸੁਆਦ ਲਈ ਮਸ਼ਹੂਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀਆਂ 27 ਜਾਣੀਆਂ-ਪਛਾਣੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਉਗਾਈਆ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੁਰਾਣੇ ਗ੍ਰੰਥਾਂ, ਲੋਕ ਸਾਹਿਤ ਅਤੇ ਕਵਿਤਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਸਮਤੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਹ ਪਤਾ ਚੱਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਬਾਸਮਤੀ ਕਈ ਸੌ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਉਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਸਾਲ 1977 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਮਰੀਕੀ ਕੰਪਨੀ ਨੇ ਬਾਸਮਤੀ ਧਾਨ ’ਤੇ ਅਮਰੀਕਨ ਪੇਟੈਂਟ ਅਤੇ ਟ੍ਰੇਡ ਮਾਰਕ ਦਫ਼ਤਰ (Patent and Trade Mark Office) ਤੋਂ ਮੌਲਿਕਤਾ ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ (Patent Right) ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਿਆ ਸੀ। ਇਸ ਨਾਲ ਕੰਪਨੀ, ਬਾਸਮਤੀ ਦੀਆਂ ਨਵੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਨੂੰ ਅਮਰੀਕਾ ਅਤੇ ਵਿਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਵੇਚ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਬਾਸਮਤੀ ਦੀ ਇਹ ਨਵੀਂ ਕਿਸਮ (Variety) ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਭਾਰਤੀ ਕਿਸਾਨਾਂ ਦੀਆਂ ਧਾਨ ਦੀਆਂ/ਬਾਸਮਤੀ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਤੋਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ। ਭਾਰਤੀ ਬਾਸਮਤੀ ਦੀਆਂ ਅਰਧ ਬੌਨੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ (Semi Dwarf Varieties) ਤੋਂ ਦੋਗਲਾਕਰਣ (Hybridisation) ਕਰਵਾ ਕੇ ਨਵੀਂ ਖੋਜ ਜਾਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਦਾ ਦਾਵਾ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਇਸ ਅਧਿਕਾਰ (Patent) ਦੇ ਲਾਗੂ ਹੋਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਸ ਇੱਕ ਅਧਿਕਾਰ ਤਹਿਤ ਹੋਰ ਲੋਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਾਸਮਤੀ ਦੀ ਵਿਕਰੀ ਤੇ ਪਾਬੰਦੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਸੀ। ਭਾਰਤ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਜੜੀ ਬੂਟੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਹਲਦੀ, ਨਿੰਮ ਆਦਿ ਦੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੇ ਅਧਿਕਾਰ (Patent) ਲੈਣ ਲਈ ਵੀ ਕਈ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ਾਂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂ ਚੁੱਕੀਆਂ ਹਨ। ਜੇ ਅਸੀਂ ਅਜੇ ਵੀ ਜਾਗਰੂਕ ਨਾ ਹੋਏ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਫੌਰੀ ਵਿਰੋਧ ਨਾਂ ਕੀਤਾ ਤਾਂ ਹੋਰ ਲੋਕ ਅਤੇ ਹੋਰ ਦੇਸ਼ ਸਾਡੀ ਇਸ ਅਮੀਰ ਵਿਰਾਸਤ ਦਾ ਫਾਇਦਾ ਲੈਣਗੇ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਇਸ ਸਬੰਧੀ ਕੁਝ ਵੀ ਕਰਨ ਤੋਂ ਅਸਮਰਥ ਹੋਵਾਂਗੇ।

ਮਲਟੀਨੈਸ਼ਨਲ ਕੰਪਨੀਆਂ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਸੰਗਠਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕਿਸੇ ਰਾਸ਼ਟਰ ਜਾਂ ਉਸ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਲੋਕਾਂ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਉਚਿਤ ਬੇਨਤੀ ਜਾਂ ਬਿਨਾਂ ਘਾਟਾ ਪੂਰਤੀ ਭੁਗਤਾਨ ਦੇ ਜੈਵ-ਸੰਸਾਧਨਾਂ (Biological resources) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ ਬਾਇਓਪਾਈਰੇਸੀ (Biopiracy) ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਦਯੋਗੀਕ੍ਰਿਤ ਰਾਸ਼ਟਰ ਆਰਥਿਕ ਪੱਖ ਤੋਂ ਕਾਫ਼ੀ ਅਮੀਰ ਹਨ ਪਰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਕੋਲ ਜੈਵਿਕ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਅਤੇ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਗਿਆਨ (Biodiversity and Traditional Knowledge) ਦੀ ਕਮੀਂ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਉਲਟ ਵਿਕਾਸਸ਼ੀਲ ਜਾਂ ਘੱਟ ਵਿਕਸਿਤ (Developing or Underdeveloped) ਦੇਸ਼ ਜੈਵਿਕ ਵਿਭਿੰਨਤਾ (Biodiversity) ਅਤੇ ਜੈਵ-ਸੰਸਾਧਨਾਂ (Bio resources) ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਗਿਆਨ (Traditional Knowledge) ਪੱਖੋਂ ਅਮੀਰ ਹਨ। ਜੈਵ-ਸੰਸਾਧਨਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਗਿਆਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਆਧੁਨਿਕ ਉਪਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਵਪਾਰੀਕਰਨ ਦੌਰਾਨ ਸਮਾਂ, ਸ਼ਕਤੀ ਅਤੇ ਖ਼ਰਚ ਨੂੰ ਬਚਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਵਿਕਸਿਤ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸਸ਼ੀਲ ਰਾਸ਼ਟਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅਨਿਆਂ, ਅਣਉਪਯੁਕਤ ਘਾਟਾ ਪੂਰਤੀ ਅਤੇ ਲਾਭਾਂ ਦੀ ਹਿੱਸੇਦਾਰੀ ਪ੍ਰਤੀ ਭਾਵਨਾ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਕਾਰਨ ਕੁਝ ਰਾਸ਼ਟਰਾਂ ਨੇ ਆਪਣੇ ਜੈਵ-ਸੰਸਾਧਨਾਂ ਅਤੇ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਗਿਆਨ (Traditional Knowledge) ਦੀ ਬਿਨਾਂ ਅਗਾਉਂ ਇਜ਼ਾਜ਼ਤ, ਵਰਤੋਂ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬੰਧ ਲਈ ਨਿਯਮ ਬਣਾ ਲਏ ਹਨ।

ਭਾਰਤੀ ਸੰਸਦ ਨੇ ਹਾਲ ਹੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਭਾਰਤੀ ਅਧਿਕਾਰ ਬਿੱਲ (Indian Patent Bill) ਵਿੱਚ ਦੂਜੀ ਸ਼ੋਧ ਪਾਸ ਕੀਤੀ ਹੈ ਜੋ ਅਜਿਹੇ ਮੁੱਦਿਆਂ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇਗੀ ਜਿਸ ਤਹਿਤ ਮੌਲਿਕਤਾ ਸਬੰਧੀ ਸੰਕਟਕਾਲੀਨ ਵਿਵਸਥਾ, ਖੋਜ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ਾਂ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ।

ਸਾਰ (Summary)

ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ, ਪੌਦਿਆਂ, ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਜੈਵ-ਤਕਨੀਕ ਦੁਆਰਾ ਮਨੁੱਖ ਲਈ ਕਈ ਉਪਯੋਗੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੋ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। ਮੁੜਯੋਜਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤਕਨੀਕ (Recombinent DNA Technology) ਨੇ ਅਜਿਹੇ ਸੂਖ਼ਮਜੀਵਾਂ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਸੰਭਵ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਅਦਭੁੱਤ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸਮਰੱਥਾ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਜਾਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਜੀਨ,ਇੱਕ ਜੀਵ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਜੀਵ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨੰਤਰਣ ਦੇ ਕੁਦਰਤੀ ਤਰੀਕੇ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਮੁੜਯੋਜਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਜੀ. ਐਮ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਫਸਲ ਉਤਪਾਦਨ ਵਧਾਉਣ, ਫਸਲ ਕਟਾਈ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਨੁਕਸਾਨ ਘਟਾਉਣ, ਫਸਲਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਬੰਧਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਵੱਧ ਸਹਿਨਸ਼ੀਲ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਅਤਿਅੰਤ ਉਪਯੋਗੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਜੀ. ਐਮ. ਫਸਲੀ ਪੌਦੇ (GM. Crop Plants) ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਭੋਜਨ ਪੌਸ਼ਟਿਕ ਪੱਧਰ ਕਾਫ਼ੀ ਉੱਨਤ ਹੈ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ (ਪੀੜਕ-ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਫ਼ਸਲਾਂ) ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ ਕਾਫ਼ੀ ਘੱਟ ਹੈ।

ਮੁੜਯੋਜਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤਕਨੀਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਸਿਹਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਹੀ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਦਵਾਈਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਸੰਭਵ ਹੈ। ਮੁੜਯੋਜਕ ਇਲਾਜ ਦਵਾਈਆਂ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹਨ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆਤਮਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਬੇਲੋੜਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਸੰਕ੍ਰਮਣ (ਲਾਗ) ਦੇ ਖਤਰੇ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗੈਰ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੋਤਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਟ ਮਨੁੱਖੀ ਇਨਸੂਲਿਨ ਬਣਤਰ ਪੱਖੋਂ ਕੁਦਰਤੀ ਅਣੂ ਦੇ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੰਤੂ (Transgenic animals) ਮਨੁੱਖੀ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਜਿਵੇਂ—ਕੈਂਸਰ, ਫਾਈਬ੍ਰੋਸਿਸ ਰਹੀਯੁਮੈਟਾਇਡ, ਆਰਥਰਾਈਟਸ ਅਤੇ ਐਲਜ਼ਾਈਮਰ ਲਈ ਨਮੂਨੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਰੋਗ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਵਿੱਚ ਆਸਾਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਜੀਨ ਚਿਕਿਤਸਾ (Gene Theraphy) ਦੁਆਰਾ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਬਿਮਾਰੀਆਂ (Hereditary Diseases) ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਨੂੰ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਕਾਰਨ ਖ਼ਰਾਬ, ਉਤਪਰਿਵਰਤਿਤ ਅਲੀਲ (Allel) ਦਾ ਜੀਨ ਟਾਰਗੈਟਿੰਗ ਰਾਹੀਂ ਇਲਾਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ; ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਫੈਲਾਅ (Gene Amplification) ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੈ। ਜੀਵਾਣੂ (Viruses) ਜਿਹੜੇ ਆਪਣੇ ਮੇਜ਼ਬਾਨ (Host) ਤੇ ਹਮਲਾ ਕਰਕੇ ਆਪਣੇ ਵਿਭਾਜਨ ਚੱਕਰ ਲਈ ਆਪਣਾ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਪਦਾਰਥ ਮੇਜ਼ਬਾਨ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੰਵਾਹਕ (Vector) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਕੇ ਤੰਦਰੁਸਤ ਜੀਨ ਜਾਂ ਨਵੇਂ ਜੀਨ ਦੇ ਭਾਗ ਨੂੰ ਸਥਾਨੰਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਸੁਖਮਜੀਵਾਂ, ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਵਿਵਹਾਰਪ੍ਰਤੀ ਵਰਤਮਾਨ ਦਿਲਚਸਪੀ ਨੇ ਗੰਭੀਰ ਨੈਤਿਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਖੜ੍ਹੇ ਕਰ ਦਿੱਤੇ ਹਨ। ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ ਨੇ ਇਸ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਠੋਸ ਕਦਮ ਚੁੱਕੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ (EXERCISES)

1. ਬੀਟੀ (Bt) ਜ਼ਹਿਰ (Toxin) ਦੇ ਰਵੇ ਕੁਝ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਪਰ ਜੀਵਾਣੂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਮਾਰਦੇ ਕਿਉਂਕਿ—

   (ੳ) ਜੀਵਾਣੂ ਜ਼ਹਿਰ ਪ੍ਰਤੀ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ ਹਨ।

   (ਅ) ਜ਼ਹਿਰ ਅਪਰਿਪੱਕ (Immature) ਹੈ।

   (ੲ) ਜ਼ਹਿਰ ਕਿਰਿਆਹੀਨ (inactive) ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

   (ਸ) ਜ਼ਹਿਰ ਜੀਵਾਣੂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਥੈਲੀ (Sac) ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

2. ਪਾਰਜੀਵੀ ਜੀਵਾਣੂ (Transgenic Bacteria) ਕੀ ਹੈ ? ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਨ ਦੁਆਰਾ ਚਿੱਤਰ ਸਹਿਤ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

3. ਅਨੁਵੰਸ਼ਕੀ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਫ਼ਸਲਾਂ (Genetically Modified Crops) ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਲਾਭ ਅਤੇ ਹਾਨੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ।

4. ਕਰਾਈ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (Cry Protein) ਕੀ ਹਨ ? ਉਸ ਜੀਵ ਦਾ ਨਾਂ ਦੱਸੋ ਜਿਹੜਾ ਇਸਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਇਸ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਲਾਭ ਲਈ ਕਿਵੇਂ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਂਦਾ ਹੈ ?

5. ਜੀਨ ਚਿਕਿਤਸਾ (Gene Theraphy) ਕੀ ਹੈ ? ਐਡੀਨੋਸਿਨ ਡੀ. ਐਮੀਨੇਜ਼ (ਏ. ਡੀ. ਏ.) ਦੀ ਘਾਟ ਦੀ ਉਦਾਹਰਨ ਦਿੰਦੇ ਹੋਏ ਇਸਦਾ ਚਿੱਤਰ ਸਹਿਤ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

6. ਈ. ਕੋਲਾਈ ਵਰਗੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖੀ ਜੀਨ ਦੀ ਕਲੋਨਿੰਗ ਅਤੇ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ (Cloning and expression) ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਪੜਾਵਾਂ ਦਾ ਚਿੱਤਰ ਨਿਰੂਪਣ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰੋ।

7. ਤੇਲ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਸ਼ਾਸਤਰ ਅਤੇ ਆਰ. ਡੀ. ਐਨ. ਏ. (rDNA) ਤਕਨੀਕ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਿੰਨਾਂ ਵੀ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੈ ਉਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਬੀਜਾਂ ਤੋਂ ਤੇਲ (ਹਾਈਡਰੋਕਾਰਬਨ) ਵੱਖ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਈ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਸੁਝਾਓ।

8. ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਕਿ ਸੁਨਿਹਰੀ ਚਾਵਲ (Golden Rice) ਕੀ ਹੈ ?

9. ਕੀ ਸਾਡੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਏਜ਼ਿਜ਼ (Proteases) ਅਤੇ ਨਿਯੂਕਲੀਏਜ਼ਿਜ਼ (Nucleases) ਹਨ ?

10. ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਕਿ ਮੁੱਖ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਦਵਾਈ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (Orally Active Protein Pharmaceutical) ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣਾਓਗੇ। ਇਸ ਕਾਰਜ ਵਿੱਚ ਪੇਸ਼ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਮੁੱਖ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।