ಅಂಕಣಗಳು - ಕ್ಷಮಾ ವಿ ಭಾನುಪ್ರಕಾಶ್ - ಜೀವಕೋಶ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಲೋಕದ ತೀವ್ರವಾದಿ – ಆರ್ಕಿಯ

ನಾವು ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಎಲ್ಲರೂ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವಲ್ಲಾ? ದೇವರಿಗೇ ಮಾನವನ ರೂಪ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳನ್ನು ಆರೋಪಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ನಮ್ಮ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಯಾವುದೋ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲೋ ಪಕ್ಷಿಯಲ್ಲೋ, ಕಡೆಗೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಹುಡುಕುತ್ತೇವೆ. ಮಂಗಟ್ಟೆ (ಹಾರ್ನ್ಬಿಲ್) ಪಕ್ಷಿಗಳು ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಏಕಪತ್ನಿ/ಪತಿವ್ರತಸ್ಥ ಅಂತಲೋ, 'ಮೆಕಾಕ್'ಗಳು ತಮ್ಮ ದವಡೆಯಲ್ಲಿ ಆಮೇಲೆ ಹಸಿವೆಯಾದಾಗ ತಿನ್ನೋಣ ಎಂದು ಆಹಾರವನ್ನು ಕೂಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲೋ ನಾವು ನಮ್ಮ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ದುರ್ಗುಣಗಳೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲವಲ್ಲ! ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆ ದುರ್ಗುಣಗಳು ವರವಾಗುವುದೂ ಉಂಟಂತೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಲವು ತೀವ್ರವಾದಿಗಳಿರುತ್ತಾರೆ; ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ ಸರಿ ಎಂಬ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಲ್ಲೋ, ಯಾರೂ ಒಪ್ಪದ ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತೀವ್ರತರವಾಗಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲೋ ಇತರರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಿಂಸ್ರಾಪಶುಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಲೋಕದಲ್ಲಿಯೂ ತೀವ್ರವಾದಿಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರು 'ಆರ್ಕಿಯ'. ಇವುಗಳನ್ನು ತೀವ್ರವಾದಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣ, ಇವು ಯಾರಿಗೋ ಪಿರಿಪಿರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರುವುದೋ ಅಥವಾ ಜಗತ್ತಿಗೆಲ್ಲಾ ತಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ತೀವ್ರ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಹರಡುವುದನ್ನೋ ಮಾಡಿವೆ ಎಂದಲ್ಲ; ಇವು ಎಂತಹದ್ದೇ ತೀವ್ರತರವಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಇದ್ದು, ಈಸಿ ಜಯಿಸಿ ತೋರಿಸಿವೆ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ. ಅದು ಪರಮ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಾಗಿರಲೀ, ಉಪ್ಪಿನ ಊಟೆಯಾದ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರವಾಗಿರಲೀ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನವಿರುವ ಭೂಧ್ರುವಗಳಾಗಲೀಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ತಮ್ಮ ಧ್ವಜ ಊರಿ, ಇರವನ್ನು ಸಾರಿಬಿಡುತ್ತವೆ ಆರ್ಕಿಯ. ಅವುಗಳ ಇರುವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು, ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ನಾವು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯಾಸ ಪಡಬೇಕೇ ಹೊರತು, ಅಂತಹಾ ಪರಮ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಇವು ಸುಖ ಸಂಸಾರ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹಾ ತೀವ್ರವಾದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿದೆ.

<u>ಜನನ. ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ</u>

ಸುಮಾರು ೩.೭ ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಆರ್ಕಿಯ ಇದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ದಾಖಲಿಸಿವೆ; ಅದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಇವು ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪುರಾವೆಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮೊದಲು, ಆರ್ಕಿಯ ಕೇವಲ ಒಂದು ಪೂರ್ವ-ಜೀವಕೋಶದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬದುಕಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ಕೋಶಪೊರೆಯಿರದೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದವು; ಆದರೆ, ತಮ್ಮ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ 'ಜೀನ್ ಪಲ್ಲಟ'ಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು, ಕೋಶಪೊರೆಯ ಸಮೇತ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ, ಈಗಿರುವ ಆರ್ಕಿಯಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು ಎಂಬುದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುತಜ್ಞರ ಅಂಬೋಣ.

ಈ ಆರ್ಕಿಯ ಎಂಬ ಜೀವಿಗಳು ಅತ್ತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ 'ಪ್ರೋಕಾರ್ಯೋಟ್' ಅಲ್ಲ, 'ಯೂಕಾರ್ಯೋಟ್' ಕೂಡ ಅಲ್ಲ; ಹಾಗಾಗಿ ಆರ್ಕಿಯಾ, ಇವೆರಡೂ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ದ ಕೆಲವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡು, ತಮ್ಮದೇ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರೋಕಾರ್ಯೋಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣವಾದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಅಭಾವ, ಆರ್ಕಿಯಾದಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಪ್ರೋಕಾರ್ಯೋಟ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಸದಸ್ಯನಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯು, ಆರ್ಕಿಯಾದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಡಿ.ಎನ್.ಏಯ ಇರುವು ಮತ್ತು 'ಇನ್ಟ್ರಾನ್'ಗಳ ಅಭಾವದಂತಹಾ ಆರ್ಕಿಯಾದ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು ಥೇಟ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತೆಯೇ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಯೂಕಾರ್ಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಪೆಪ್ಟಿಡೋಗ್ಲಾಯ್ಕನ್'ನ ಅಭಾವ, ಆರ್ಕಿಯಾದ ಕೋಶಪೊರೆಯಲ್ಲೂ

ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆರ್ಕಿಯಾದಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎಯ ಪ್ರತಿಕೃತಿ ರಚನೆ, ನಕಲು ಎಳೆಗಳ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಯೊಳಗಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಆರ್.ಎನ್.ಎಯಾಗಿ ಅನುವಾದಗೊಳಿಸುವಂತಹಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು 'ಯೂಕಾರ್ಯೋಟ್'ನಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಎರಡೂ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಮೀಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ, ನಕಲಿ 'ಪೆಪ್ಟಿಡೋಗ್ಲಾಯ್ಕನ್'ಯುಕ್ತ ಜೀವಕೋಶ ಪೊರೆಯಂತಹಾ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಇವು ತೋರ್ಪಡಿಸುವುದರಿಂದ, 'ಪ್ರೋಕಾರ್ಯೋಟಾ', ' ಯೂಕಾರ್ಯೋಟಾ' ಅಲ್ಲದೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ 'ಆರ್ಕಿಯ' ಎಂಬ ಮೂರನೆಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನುಹುಟ್ಟುಹಾಕಿ, ಅದನ್ನು ಈ ವಿಶೇಷ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಿಡಬೇಕಾಯ್ತು.

ಆವಾಸಸ್ಥಾನ

ಆರ್ಕಿಯಾ ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ಬದುಕಲು ಇಂತಹದ್ದೇ ತಾಣ ಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ; ನೀರಲ್ಲೂ ಸೈ, ಮಣ್ಣಲ್ಲೂ ಸೈ, ಹಿಮಾವೃತ ಪರ್ವತದಲ್ಲೂ ಸೈ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಲ್ಲೂ ಸೈ. ಭೂಗೋಳದ ಉತ್ತರದ ತುತ್ತತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಧೃವದ ಮೈನಸ್ ೪೦ರಿಂದ ಮೈನಸ್ ೬೦ ಡಿಗ್ರೀ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಸಲೀಸಾಗಿ ತಾಳಿಕೊಂಡು, ಅಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನು ತನ್ನ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ 'ಎಲ್ಲೊಸ್ಟೋನ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನ'ದ ಬಿಸಿನೀರ ಊಟೆ ಮತ್ತು ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವೆಡೆ ಕಂಡುಬರುವ ಬಿಸಿನೀರ ಬುಗ್ಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ, 'ಥರ್ಮೋಫೈಲ್ಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಆರ್ಕಿಯ. 'ಮೆಥಾನೋಪೈರಸ್' ಪ್ರಭೇದವಂತೂ ೧೨೨ ಡಿಗ್ರೀ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬದುಕಿ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತವಂತೆ. 'ಪಿಕ್ರೋಫೈಲಸ್ ತಾರಿಡಸ್'ನಂತಹ ಹಲವು ಆರ್ಕಿಯ, ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರತರವಾದ ಆಮ್ಲೀಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಪಿ.ಎಚ್ ೦ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ; ಇವನ್ನು 'ಅಸಿಡೊಫೈಲ್ಸ್' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. 'ಹ್ಯಾಲೋಫೈಲ್ಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುವ ಅರ್ಕಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತೀವ್ರತರವಾದ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ೨೫ರಿಂದ ೩೦% ಉಪ್ಪಿನಂಶ ಇರುವ ಜಲಪಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. 'ಆಲ್ಕಲೋಫೈಲ್ಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುವ ಆರ್ಕಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಂತೂ ತೀವ್ರತರವಾದ ಕ್ಷಾರೀಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಪಿ.ಎಚ್ ೮ ರಿಂದ ೧೪ರ ವರೆಗಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಇಂತಹಾತೀವ್ರವಾದಿಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣು, ಗಾಳಿ, ತಾಪಮಾನ, ನೀರಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಬದುಕುವ ಸಾಮಾನ್ಯ 'ಮೀಸೋಫೈಲ್' ಸದಸ್ಯರೂ 'ಆರ್ಕಿಯಾ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಭಾಗ. ಜವುಗು ಪ್ರದೇಶ, ಚರಂಡಿನೀರು, ಸಮುದ್ರ, ನದಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಬಳಿಯಿರುವ ಮಣ್ಣು, ಹಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅನ್ನನಾಳವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಆರ್ಕಿಯಾದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯು ಎಲ್ಲಿಲ್ಲ ಹೇಳಿ? ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಇವು ಜಾಗತಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ.

ರೂಪವಿಜ್ಞಾನ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರ್ಕಿಯಾದ ಗಾತ್ರವು ೦.೧ ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ನಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ೧೫ ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್‌ನವರೆಗೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ದುಂಡಗೆ ಚೆಂಡಿನಂತೆ, ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ, ಚಪ್ಪಟೆ ಚಚ್ಚೌಕವಾಗಿ, ಸೂಜಿಯಂತೆ, ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ತಟ್ಟೆಯಂತೆ – ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಆರ್ಕಿಯ ವಿವಿಧ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಇರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಇರಿಸಲು ಆರ್ಕಿಯಾದ ಕೋಶಗೋಡೆ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೊಶೀಯ ಹಂದರವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಂದು, ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಆರ್ಕಿಯಾದಲ್ಲೂ ಕೋಶಗೋಡೆ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದೇನಿಲ್ಲ; 'ಥರ್ಮೊಪ್ಲಾಸ್ಮ','ಫೆರೋಪ್ಲಾಸ್ಮ'ಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗೋಡೆಯ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ನಮ್ಯತೆ ಕೊಡಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಆರ್ಕಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು, ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡು ಬದುಕುತ್ತವೆ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಳೆಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಜೈವಿಕಪದರವನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ. 'ಪೈರೋಡಿಕ್ಟಿಯಮ್' ನಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು

‘ಕ್ಯಾನುಲೇ’ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಕೊಳವೆಗಳಂತಹಾ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ವಸಾಹತಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಚಾಚುತ್ತವೆ; ಈ ‘ಕ್ಯಾನುಲೇ’ಯ ಮುಖಾಂತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

‘ಯುಕಾರ್ಯೋಟ್’ಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹಲವು ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ಆರ್ಕಿಯಾ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ಕಿಯ ಜೀವಕೋಶವು ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ನ ಬದಲಿಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ, ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಆರ್.ಎನ್.ಎ, ಕೋಶಪೊರೆ ಮತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ – ಇವಷ್ಟೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತವಿರುತ್ತವೆ. ಚಲನೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗಗಳಿದ್ದು, ಇವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕಶಾಂಗಗಳಿಗಿಂತಾ ಆಣ್ವಿಕವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ

ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ‘ಆರ್ಕಿಯ’ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಸದಸ್ಯರನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧವಾದ ದ್ಯುತಿಪೋಷಕಗಳು, ತಮ್ಮೊಳಗಿರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಸಹಾಯ ಪಡೆದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಅಂದರೆ, ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ದ್ಯುತಿಪೋಷಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಅದರ ಬದಲಾಗಿ ‘ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋರೋಡಾಪ್ಸಿನ್’ ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ‘ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪಂಪ್’ನಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ, ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿಸಿ, ಆರ್ಕಿಯಾಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಪೋಷಕ ಆರ್ಕಿಯಾದ ಪ್ರಮುಖ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ, ‘ಹ್ಯಾಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ’

ಎರಡನೆಯ ವಿಧವಾದ ಇಂಗಾಲಪೋಷಕಗಳು, ಭಿನ್ನಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಇವಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಇವು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಜಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಡೆದು, ಜೊತೆಗೇ, ಅದೇ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದು, ತಮ್ಮ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇಂಗಾಲಪೋಷಕ ಆರ್ಕಿಯಾ ಎಂದರೆ ‘ಪೈರೋಕಾಕಸ್’, ‘ಸಲ್ಫೋಲೋಬಸ್’ ಮತ್ತು ‘ಮೆಥನೋಸಾರ್ಸಿನಾಲೆಸ್’.

ಮೂರನೆಯ ವಿಧವಾದಶಿಲಾಪೋಷಕಗಳು, ಖನಿಜಗಳಂತಹ ಅಜೈವಿಕ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಪಡೆದು, ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ, ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಶಿಲಾಪೋಷಕ ಆರ್ಕಿಯಾ ಎಂದರೆ ‘ಫೆರ್ರೋಗ್ಲೋಬಸ್’ ಮತ್ತು ‘ಪೈರೋಲೋಬಸ್’.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಆರ್ಕಿಯಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಸದಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು, ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ದ್ವಿಮಾನ ವಿದಳನ, ಬಹು ವಿದಳನ, ವಿಘಟನೆ, ಮೊಳಕೆವಿಧಾನವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ಸರಳ ಬಗೆಯ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇವು ಬಳಸುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ಸಹಬಾಳ್ವೆ

ಮಾನವ ಹೇಗೆ ಸಂಘಜೀವಿಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುಪಾಲು ಏಕಕೋಶೀಯ ಹಾಗೂ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳೂ ಸಂಘಜೀವಿಗಳೇ; ಆರ್ಕಿಯಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಹಲವು ಸದಸ್ಯರೂ ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಲ್ಲ. ಇವು ಇತರ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ 'ಮ್ಯೂಚುವಾಲಿಸ್ಮ್' ಅಥವಾ ಪರಸ್ಪರತೆ ಹಾಗೂ 'ಕಮೆನ್ಸಾಲಿಸ್ಮ್' ಅಥವಾ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆರ್ಕಿಯಾ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಯು ಪರಸ್ಪರತೆ ಎಂಬ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವಾಗ, ಎರಡು ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಅನುಕೂಲತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಯ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ; ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಲು ಗೆದ್ದಲಿಗೆ ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಾಗ, ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ ಆರ್ಕಿಯಾಗೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ; ಆರ್ಕಿಯಾ ಈ ಜಲಜನಕವನ್ನು 'ಮೀಥೇನ್' ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾಗೆ ಒದಗಿಸಿ, ಪ್ರತ್ಯುಪಕಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕಮೆನ್ಸಾಲಿಸ್ಮ್ ಅಥವಾ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಉಪಕಾರವನ್ನಾಗಲೀ, ಅಪಕಾರವನ್ನಾಗಲಿ ಎಸಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ, ನಮ್ಮ ಉದರದಲ್ಲಿರುವ ಆರ್ಕಿಯಾ. ಅವು ನಮ್ಮಿಂದ ಇರಲು ತಾಣ ಹಾಗೂ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ; ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಮಗೆ ಏನೂ ತೊಂದರೆ ಅಥವಾ ಸಹಾಯ ಮಾಡದೇ ಉಳಿದುಬಿಡುತ್ತವೆ.

'ಆರ್ಕಿಯಾ' – ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ?

ಈ ಪುಟ್ಟ ತೀವ್ರವಾದಿ ಜೀವಿಗಳು ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯಂತೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

ತೀವ್ರತರವಾದ ಆಮ್ಲೀಯ, ಕ್ಷಾರೀಯ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇವಕ್ಕೆ ಬದುಕನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನನ್ಯ ಕಿಣ್ವಗಳು, ನಮಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ. ಆ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಇವುಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಆಣ್ವಿಕ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಕೂಲಂಕುಶವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಇನ್ನೂ ನಡೆಯುತ್ತಲೂ ಇವೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ದೊರೆತ 'ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಪಾಲಿಮರೇಸ್'ನಂತಹ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು, 'ಅಬೀಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ' ಅಥವಾ 'ಕ್ಲೋನಿಂಗ್'ನಂತಹಾ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದ್ದು, ಇವು ಆಣ್ವಿಕಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನೇ ನೀಡಿವೆ.

ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವು ಆರ್ಕಿಯಾದ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ 'ಅಮೈಲೇಸ್', 'ಗಾಲಾಕ್ಟೊಸಿಡೇಸ್', 'ಪುಲ್ಲುಲನೇಸ್'ನಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ತಯಾರಿ ಸೇರಿದಂತೆ, ಹಲವು ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಮೀಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಆರ್ಕಿಯಾವನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಮ್ಲೀಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವ ಆರ್ಕಿಯಾವನ್ನು, ಖನಿಜಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನ, ಕೊಬಾಲ್ಟ್, ತಾಮ್ರದಂತಹ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆರ್ಕಿಯಾದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ, ಇವುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು; ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಅಥವಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳಿಗಿಂತಾ ಇವು ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಇವು ಭರವಸೆದಾಯಕ ವಿನೂತನ ಔಷಧಗಳ ಹೊಸ ನಿಧಿಯೇ ಆಗಿವೆ.

ಆರ್ಕಿಯಾದಿಂದ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿದ್ದು, ಅವನ್ನು ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಮಾನವರು ಬದುಕಲು ಅನರ್ಹ ಎನಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ, ಇನ್ನಿತರ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಬಹುದೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ಈ ತೀವ್ರವಾದಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ; ಇದೇ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಿ, ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ಆರ್ಕಿಯಾಕ್ಕೆ ಖಗೋಳಯಾನವನ್ನೂ ಮಾಡಿಸುವ ಹುಮ್ಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ನಾವು ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಂಡು ಕೇಳರಿಯದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಚ್ಚರಿ, ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಂತೆಯೇ.

***

‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಪ್ರವರ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳದ್ದು ತಮ್ಮದೇ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಲೋಕ. ಆ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯ – ಪ್ರಾಣಿಯ ಸಮ್ಮಿಲನದಂತಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಯಥೇಚ್ಛ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ. ಇದೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಜಗತ್ತಿನ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಅರ್ಥ ‘ಮೊದಲ ಪ್ರಾಣಿ’ ಎಂದು; ಇವನ್ನು ಈ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲು ಕಾರಣ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳದ್ದು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು, ಹುಟ್ಟಿದ ಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳು ಇವೇ! ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಈ ‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ವನ್ನು ನಾವು ಸಿಹಿನೀರಿನ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಜಲಪಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ, ನದಿ ತೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಾ ತೇಲುತ್ತಾ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ ಬಗ್ಗೆ, ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿದೆ.

<u>ವರ್ಗೀಕರಣ:</u>

೧೭೩೫ರಲ್ಲಿ ಕಾರೋಲಾಸ್ ಲಿನೆಯಸ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ‘ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ’ದಲ್ಲಿ ಈ ‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ಗೆ ಎಡೆಯಿರಲಿಲ್ಲ; ನಂತರ ೧೮೬೦ರಲ್ಲಿ ಹೆಕೆಲ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ‘ಮೂರು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ’ದಲ್ಲಿ, ‘ಅನಿಮೇಲಿಯ’, ‘ಪ್ಲಾಂಟೆ’ ಅಲ್ಲದೇ ‘ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟಾ’ ಎಂಬ ಮೂರನೆಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವು, ಎಲ್ಲಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಎನಿಸಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಾರಣ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು; ಹೀಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಾ ಸಾಗಿದ ಹಾಗೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಕೇವಲ ‘ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟಾ’ ಎಂಬ ಒಂದೇ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಸಾಲದು ಎನಿಸಿ, ೧೯೬೯ರಲ್ಲಿ ವಿಟೇಕರ್ ‘ಐದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ’ವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಬಹುಕೋಶೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು ‘ಪ್ಲಾಂಟೆ’ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಬಹುಕೋಶೀಯಪ್ರಾಣಿಗಳು ‘ಅನಿಮೇಲಿಯ’

ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡವು; ಇನ್ನು ಮಿಕ್ಕ ಮೂರು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳು ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದು, ಬಹುಕೊಶೀಯಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು 'ಫಂಗೈ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಮೂಲಭೂತ ಕೊಶೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಸ್ಪಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪಾಚಿ ಇನ್ನಿತರ ಶೈವಲಗಳು 'ಮೊನೇರ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು. 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಏಕಕೊಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದರೂ, ಸ್ಪಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ, ಸುಧಾರಿತ ಪ್ರಾಣಿಕೋಶವನ್ನುಳ್ಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ, 'ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟಾ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಸದಸ್ಯರು ಎನಿಸಿವೆ. 'ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟಾ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವು ಮೂರು ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಮೊದಲ ಉಪವಿಭಾಗವು ' ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದು, ಮತ್ತೆರಡು ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಏಕಕೊಶೀಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಕೊಶೀಯಶೈವಲಕ್ಕೆ ಮೀಸಲು.

'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ದ ರೂಪವಿಜ್ಞಾನ

'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ದ ಇಡಿಯ ದೇಹವೇ ಕೇವಲ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವಷ್ಟೇ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲವೇ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ೧ ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ನಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಕೆಲವು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ನಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ 'ಝೆನೋಫೈಯೋಫೋರ್' ಎಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಆಗಿದ್ದು, ೨೦ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಜೀವಕೋಶವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶವನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದು, ಹೊರಕವಚವಾಗಿ ಕೋಶಗೋಡೆಯಿಲ್ಲದೆ, ಕೇವಲ ಕೋಶ ಪೊರೆ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದು, ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇದ್ದು, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಪುಟ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗೋಡೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಕಾರಣ, ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡಲು, ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ 'ಪೆಲಿಕಲ್' ಎಂಬ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ; ಈ ಪದರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಮ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಹಳ ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಚಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಶಾಂಗ (ಫ್ಲಜೆಲ್ಲಾ), ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗ (ಸೀಲಿಯಾ) ಅಥವಾ ಸ್ಯೂಡೋಪೋಡಿಯದಂತಹ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕ್ರಮಣ ಅಂಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಮಣ ಅಂಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಆಹಾರವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಮೀಬಾ ಮತ್ತಿತರ ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಯೂಡೋಪೋಡಿಯ ಎಂಬ ಪಾದದಂತಹಾ ಮೈಯ ಹೊರಚಾಚುವಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. 'ಪ್ಯಾರಮೀಸಿಯಂ'ನಂತಹ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ಸಿಲಿಯ ಎಂಬ ರೋಮದಂತಹಾ ಕೋಶೀಯ ಹೊರಚಾಚುವಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. 'ಯುಗ್ಲೀನಾ'ದಂತಹ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ಫ್ಲಜೆಲ್ಲಾ ಎಂಬ ಚಲನೆಗಾಗಿಯೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಚಾಟಿಯಂತಹಾ ರಚನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ದ ಆಹಾರ ಕ್ರಮ

ಬಹಳವೇ ಆಸಕ್ತಿಕರ ಆಹಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಿನ್ನಪೋಷಿತ ಅಥವಾ ಪರಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಲೋಕದ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಆಗಿದ್ದು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡು, ಸೇವಿಸಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೊರಗಿನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಬಾಯಿಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ; ಈ ಬಾಯಿಯಂತಹ ರಂಧ್ರವನ್ನು 'ಸೈಟೋಸೋಮ್' ಎಂದೂ, ಈ ರೀತಿಯ ಆಹಾರಕ್ರಮಕ್ಕೆ 'ಫಾಗೊಸೈಟೋಸಿಸ್' ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಆಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ 'ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ'.

ಅಮೀಬಾದಂತಹ ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ಬಾಯಿಯಂತಹಾ ವಿಶೇಷ ರಂಧ್ರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಸ್ಯೂಡೋಪೊಡಿಯದಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ತಮ್ಮ ಬೇಟೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರ ತಳ್ಳಿಕೊಂಡು, ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರೆದು, ಆ ಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಬಟ್ಟಲಿನಂತೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು, ಬೇಟೆಯನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಬಟ್ಟಲು ಸೃಷ್ಟಿಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಸಂಪಾದಿಸುವ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ 'ಸರ್ಕಂವಲ್ಲೆಶನ್' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ತಾವು ವಾಸಿಸುವ ನದಿ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳನ್ನು, ಹೊರಗಿನಿಂದಲೇ ಪರಾಸರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಒಳಗೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶ ಪೊರೆಯ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ, ಈ ಪೋಷಕಾಂಶ ಅಣುಗಳು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'ದ ದೇಹ ಸೇರುತ್ತವೆ.

'ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ'ನಂತಹ ಕೆಲವು ಪರಾವಲಂಬಿ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ', ತಮ್ಮ ಒಂದೇ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎರೆಡೆರಡು ಬಗೆಯ ಆಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ; ತಮ್ಮ ಅಪಕ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಹೊರಗಿನಿಂದ ಪರಾಸರಣದ ಮೂಲಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಪಕ್ವವಾಗುತ್ತಾ ಬೆಳೆದ ಹಾಗೆ, ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಹಾರ ಸೇವಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಶೇಷ 'ಸೈಟೋಸೋಮ್' ಅನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಂತರ 'ಫಾಗೊಸೈಟೋಸಿಸ್' ಮೂಲಕ ಈ ಬಾಯಿಯಂತಹ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬೇಟೆಯನ್ನು ನುಂಗಿ, ದೇಹದ ಒಳಗೆ ಅದನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

'ದೈನೋಫಯ್ಸಿಸ್', 'ಮಿರಿಯೊನೆಕಟ', 'ಹಟೆನಾ', 'ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ'ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇತರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆಗ, ಆ ಜೊತೆಗಾರ ಜೀವಿಯ ಆಹಾರಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಉದರಪೋಷಣೆ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಈ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ'. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ'ನ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಬಂದ 'ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲಾ' ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಶೈವಲವು, ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನಗೆ ಇರಲು ತಾವು ಒದಗಿಸಿದ ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂಗೆ ಪ್ರತ್ಯುಪಕಾರ ಎಂಬಂತೆ, ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಡಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂನ ಉದರಪೋಷಣೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ನಡೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವರಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಳ್ಳರಿರುವುದು ನಮಗೆಲ್ಲಾ ಗೊತ್ತೇ ಇರುವ ಕಹಿ ಸತ್ಯ. ಯಾವುದೋ ಪಕ್ಷಿಯ ಗೂಡಿನಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆ ಕದಿಯುವ ಮತ್ಯಾವುದೋ ಪಕ್ಷಿ, ಯಾವುದೋ ಪ್ರಾಣಿ ಬೇಟೆಯಾಡಿ ತಂದಿಟ್ಟ ಆಹಾರವನ್ನು, ಆ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ತಿಳಿಯದಂತೆ ಅಪಹರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಾಣಿ – ಇಂತಹಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಕಂಡು, ಕೇಳಿ ತಿಳಿದಿರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಲೋಕದಲ್ಲೂ ಕಳ್ಳರೇ ಎಂದು ಹುಬ್ಬೇರಿಸುತ್ತೀರಾ? ಹೌದು, ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ಬಹಳ ನುರಿತ ಕಳ್ಳರೇ ಸರಿ. 'ಮೆಸೋಡಿನಿಯಂ'ನಂತಹಾ 'ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ' ತಮ್ಮ ಬಳಿಸಾರಿದ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಕದ್ದು, ನಂತರ ಆ ಜೀವಿಯನ್ನು ಉಪಾಯವಾಗಿ ಬೇಟೆಯಾಡಿ, ಸೇವಿಸಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬೇಟೆಗೆ ಮುನ್ನ ಕದ್ದ ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಾವೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ, ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸ್ವಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಭಿನ್ನಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಗಿನ ಆಹಾರದಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತರಾಗಿಯೂ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಇಂತಹಾ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಕಳ್ಳತನಕ್ಕೆ 'ಕ್ಲೆಪ್ಟೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ಪೂತಿಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಸತ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ದಾಳಿ ನಡೆಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪಡೆದು ಬದುಕುತ್ತವೆ.

‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಜೀವನಚಕ್ರ

‘ಪ್ರೋಟೋಝೋವಾ’ ಉಪವಿಭಾಗದ ಸದಸ್ಯರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ, ಯುಗ್ಮ ವಿದಳನ ಅಥವಾ ದ್ವಿವಿದಳನದ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೋಝೋವದ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಇರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಕೋಶವಸ್ತುವೂ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವು ಎರಡು ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹೀಗೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಾ, ಆ ಎರಡು ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಾಲ್ಕಾಗಿ, ನಾಲ್ಕು ಎಂಟಾಗಿ, ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಡಿಯ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯೇ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವತ್ತ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ದ್ವಿವಿದಳನದ ಫಲವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ತಮ್ಮ ಆವಾಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಸ್ತುತ ವಾತಾವರಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತಮ್ಮ ಜೀವನಚಕ್ರದ ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಾವು ತಲುಪಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣ ಜೀವಪೂರಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಈ ಅಪಕ್ವ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ತಮ್ಮ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಆಹಾರ ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡು, ಚಲಿಸುತ್ತಾ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಪಕ್ವಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಕ್ವವಾದ ನಂತರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ವಂಶವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸಂತಾನೋತ್ಪತಿಗೂ ಮೊದಲೇ ಇತರೆ ದೊಡ್ಡ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜನನವಾದಾಗ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆ, ನೀರಿನ ಅಲಭ್ಯತೆ, ಪೂರಕ ತಾಪಮಾನ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು – ಮುಂತಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಜೀವಪೂರಕ ವಾತಾವರಣ ಇರದೇ ಹೋದರೆ, ಇವು ಸುಪ್ತ ಚೀಲಗಳ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವರ್ಷಾನುಗಟ್ಟಲೆ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ತಾವೇ ಬಂಧಿಯಾಗಿ, ಪೂರಕ ವಾತಾವರಣ ಸಿಗುವವರೆಗೂ ಕಾಯುತ್ತವೆ; ತಮ್ಮ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವು ಪೂರಕ ವಾತಾವರಣದ ಚಿನ್ಹೆಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ, ತಮ್ಮ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಉಪವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇರಬಹುದು ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಪತ್ತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹಲವು ಸುಧಾರಿತ ವಿಧಾನಗಳು, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕಾರಣ, ಪ್ರೋಟೋಝೋವದ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದು, ದಿನೇ ದಿನೇ ಈ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಗಿಯಾರ್ಡಿಯ, ಲೆಷ್ಮಾನಿಯ, ಅಮೀಬಾ, ಟ್ರೈಕೊಮೊನಾಸ್, ಟೋಕ್ಸೋಪ್ಲಾಸ್ಮದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳದ್ದಲ್ಲದ ಜೀನ್ಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದು, ಇವು ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿವೆ.

ಪ್ರೋಟೋಝೋವ – ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವೂ ಹೌದು! ಅಪಾಯಕಾರಿಯೂ ಹೌದು!

ಎಲ್ಲಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಂತೆ, ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಉಪವಿಭಾಗದ ಹಲವಾರು ಸದಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೂಡ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ;

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿ – ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ‘ಝೂ ಪ್ಲಾಂಕ್ತನ್’ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಪ್ರೋಟೋಝೋವದ ಗುಂಪು ಆಮೆ, ಮೀನು, ತಿಮಿಂಗಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರ. ಇಂತಹಾ ಜಲಚರಗಳನ್ನು ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ವಾಣಿಜ್ಯಿಕ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಬೆಳೆಸುವಾಗ, ಇವೇ ‘ಝೂ ಪ್ಲಾಂಕ್ತನ್’ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರದಂತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಕೂಡ ಪೂತಿಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಕೊಳಚೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮೂಲನೆಗೆ ಸಹಕಾರಿ. ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು, ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೋಟೋಝೋವವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅವು ತಮ್ಮ ಹೊಟ್ಟೆಹೊರೆಯಲು ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದು, ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಆಹಾರವಾದ ಮರಮುಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುವ 'ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್'ಅನ್ನು ಸರಳ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳು ನಮ್ಮ ಬಾಗಿಲು, ಕಿಟಕಿ, ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವಲು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಈ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಕೂಡ ಕಾರಣವೇ.

ಹಲವು ಶೈವಲಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಚರಗಳ ನಡುವೆ ಆಹಾರಚಕ್ರದ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಉದರವನ್ನೂ ಸೇರಿ, ನಮ್ಮ ಆಹಾರಚಕ್ರದ ಭಾಗವೂ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಹಲವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತಾ, ಅವುಗಳ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಗಳನ್ನುಉಂಟುಮಾಡೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗಿಸಿ, ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಪೂತಿಜೀವಿ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳ ಸಿಪ್ಪೆ, ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕಣಗಳಾಗಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನೂ, ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ, ಇನ್ನೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲೂ ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ; ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಕೊಳವೆಯ ಕ್ಷಯ, ನಾಯಿ, ಹಸು, ಹಂದಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಬ್ಸಿಯಾಸಿಸ್, ಪಿರೋಪ್ಲಾಸ್ಮಾಸಿಸ್,ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಜ್ವರ, ಟಿಕ್ ಜ್ವರ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಸ್ಟೀಜಾದಂತಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಕಾರಣ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣ ಮಟ್ಟದ ಅಮೀಬಿಕ್ ಭೇದಿಯಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳಾದ ಮಲೇರಿಯ. ಲೆಷ್ಮಾನಿಯಾಸಿಸ್, ಟ್ರೈಕೊಮೊನಿಯಾಸಿಸ್, ಆಫ್ರಿಕನ್ ನಿದ್ದೆ ರೋಗದಂತಹ ಹಲವಾರು ಭಯಂಕರ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೋಝೋವ ಕಾರಣ.

ಪ್ರೋಟೋಝೋವ, ತಮ್ಮ ಹೆಸರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಲೋಕದ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಆದರೂ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾದ ಇವುಗಳ ಮಹತ್ವವೇನೂ ಉದಾಸೀನ ಮಾಡುವಷ್ಟು ಪುಟ್ಟದಲ್ಲ; ಇವುಗಳ ಸಹಕಾರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೋ, ಹಾಗೆಯೇ, ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸದಿದ್ದರೆ, ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಸಂಚಕಾರ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಖಂಡಿತ. ಹಾಗಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಷ್ಟೂ ನಾವು ಅಪಾಯದಿಂದ ದೂರವಿರಬಹುದು ಎಂಬುದು ಸತ್ಯ.

***

ಶೈವಲ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಮೂರ್ತಿ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಕೀರ್ತಿ ದೊಡ್ಡದು ಎಂಬ ಗಾದೆಯನ್ನು ಹಲವೆಡೆ ಕೇಳಿರುತ್ತೇವೆ, ಓದಿರುತ್ತೇವೆ. ಅಂತೆಯೇ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಸಾಹತನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಗಿಡ ಮರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೊಂಚ ಗಮನ ಹರಿಸೋಣ; ಪುಟ್ಟ ಮರ ಗಿಡ ಎಂದರೆ ನಾವು ಮಾತಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಬೋನ್ಸಾಯ್ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲ; ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಹಸಿರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೇ 'ಆಲ್ಗೆ'. ಇವನ್ನು ಶೈವಲ, ಹಾವಸೆ, ಕಡಲ ಕಳೆ, ಪಾಚಿ ಎಂಬ ವಿವಿಧ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕರೆದರೂ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿ ಈ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸರಳವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದರೆ, ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಪುಟ್ಟ ಹಸಿರು ಜೀವಿಗಳು ಎನ್ನಬಹುದೇನೋ; ಆದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಶೈವಲಗಳೂ ಹಸಿರಾಗೇ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಲೋಕವನ್ನು ವರ್ಣರಂಜಿತವಾಗಿಸೋ ಈ ಶೈವಲಗಳನ್ನು,ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೇ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಕೂಡ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಅಥವಾ ಅದರ ಮಾರ್ಪಾಟು ರೂಪದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಉಪಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ, ನೆಲದ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ದೇಹರಚನೆ ಇರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳೇ 'ಆಲ್ಗೆ'. ಈ ಪಾಚಿ ಮತ್ತಿತರ 'ಆಲ್ಗೆ' ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, ನಾವು ನೀವೆಲ್ಲ ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹುಟ್ಟಿ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವೇಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಎನಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಇದು ಸರಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯ. ಈ ಶೈವಲಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಉದಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ತಮ್ಮ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಹ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದ್ದವೇ ಹೊರತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣವಾಯುವಾದ ಆಮ್ಲಜನಕವೇ ಇಲ್ಲದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಥವಾ ಮತ್ತಿತರ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಸಿರಾಡೋ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹುಟ್ಟಲು, ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಆಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹೊರಹಾಕುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವ ಶೈವಲಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದವು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉದಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದವು. ಹಾಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣಗಳಾದ ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ವಂದನೆ ಸಮರ್ಪಿಸುತ್ತಾ, ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡೋಣ.

'ಆಲ್ಗೆ'ಯ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ:

ಶೈವಲಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಬೇಕೇಬೇಕು; ಹಾಗಾಗಿ ಸಮುದ್ರಗಳು, ಸಿಹಿನೀರಿನ ಆಗರಗಳಾದ ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ಬಾವಿ, ತೊರೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಶೈವಲಗಳ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ. ಹಾಗೆಂದು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇರಲೇಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಿನಂಶ ಇದ್ದರೂ ಸಾಕೆಂದು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ, ಒದ್ದೆ ನೆಲದ/ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ವಾಸ್ತವ್ಯ ಹೂಡಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಮಳೆ ಬಂದಾಗಲೋ, ಅಥವಾ ಯಾವುದೊ ಒಂದೆಡೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನೀರು ನಿಂತಾಗಲೋ, ಪಾಚಿಯ ಉಗಮ ಮತ್ತು ನಾವು ಜಾರಿ ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ನಮಗೆಲ್ಲಾ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆ ಮಾಡುವ ಜೀವಿಗಳಾದ್ದರಿಂದ, ಇವುಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣು ನೆಲ ಬೇಕು ಎಂದುಕೊಂಡಿರಾ? ಬಂಡೆ/ ಮರದ ತೊಗಟೆಯಂತಹಾ ಗಟ್ಟಿ ನೆಲವಿದ್ದರೂ ಆಯ್ತು, ಜಲಪಾತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಾ ಬದುಕುವುದೆಂದರೂ ಆಯ್ತು, ನೀರು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಕಿರಣ ದೊರೆಯುವ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳ, ಶೈವಲಗಳ ನೆಲೆಬೀಡಾಗಲು ಯೋಗ್ಯ.

ಶೈವಲಗಳ ರೂಪವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ

ಶೈವಲಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಕೊಂಡಿ ಜೀವಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಶೈವಲಗಳ ಜೀವಕೋಶದ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದಂತೆಯೂ ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೂ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 'ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್'ಯುಕ್ತ ಕೋಶ ಗೋಡೆಯು ಹೊರಪದರವಾಗಿದ್ದು, ಒಳಪದರವು ಕೋಶಪೊರೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಹಂತದ ಆಲ್ಗೆ, ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ನೆಲದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ದೊಡ್ಡ ಶೈವಲಗಳು, ಮೇಲಿನಹಂತದ

ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. 'ಕ್ಲಾಮೈಡೋಮೊನಾಸ್'ನಂತಹ ಕೆಳ ಹಂತದ ಆಲ್ಗೆ ಒಂಟಿಕೋಶಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲಾ' ಎಂಬ ಕೂದಲಿನಂತಹಾ ಕೊಶೀಯ ಹೊರಚಾಚುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.ಇಂತಹಾ ಏಕ ಕೊಶೀಯ ಆಲ್ಗೆ, ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಜೀವಿಸುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಇವು ಹತ್ತಾರು, ನೂರಾರು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ವಸಾಹತನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಹಂತದ 'ಅಲ್ಗೆ' ಸಂಕೀರ್ಣ ಕೋಶ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, 'ಕೆಲ್ಪ್'ನಂತಹಕೆಲವಂತೂ ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ದೇಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆರೆ ಕುಂಟೆ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಕಂಡುಬರುವ ಹಸಿರು ಜೀವಿಗಳು ಇವೇ ಶೈವಲಗಳು. ಕಡಲ ಕಳೆ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬರಲು ಇದೇ ಕಾರಣ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಆಲ್ಗಾ' ಎಂದರೆ ಕಡಲ ಕಳೆ ಎಂದೇ ಅರ್ಥ. ಕೆಳ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಹಂತದ ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮ್ಯತೆಯೆಂದರೆ 'ಹರಿದ್ರೇಣು'ವಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕೋಶವಾದ ಹರಿದ್ರೇಣುವು ಇರುವ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಶೈವಲಗಳೂಕೂಡ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಕಗಳು; ಅಂದರೆ,ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಶೈವಲಗಳೂ, ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಶೈವಲಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ೭ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣವು, ಶೈವಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಜೊತೆಗೆ ಯಾವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಿದೆ ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೋಶೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

'ರೋಡೋಫೈಟಾ' ಎಂಬ ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು. ಈ ವರ್ಗವು ಸುಮಾರು ೭೦೦೦ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, 'ಫೈಕೋಎರಿಥ್ರಿನ್' ಮತ್ತು 'ಫೈಕೊಸೈನಿನ್' ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯ ಕಾರಣದಿಂದ, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. 'ಪಾರ್ಫೈರಾ', 'ಕೊರಾಲ್ಲಿನಾ' ಮತ್ತು 'ಜೆಲಿಡಿಯಂ' ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಕೆಂಪು ಶೈವಲಗಳು.

'ಕ್ಲೋರೋಫೈಟಾ' ಎಂಬ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು; ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ 'ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಎ' ಮತ್ತು 'ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಬಿ'ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರಣ, ಮೇಲ್ಹಂತದ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ೯೦೦೦ದಿಂದ ೧೨೦೦೦ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. 'ಕ್ಲಮೈಡೋಮೊನಾಸ್', 'ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲಾ', 'ವೋಲ್ವೊಕ್ಸ್'ನಂತಹ ಶೈವಲಗಳು ಈ ವರ್ಗದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಸದಸ್ಯರು. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಆಗರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

'ಫಯೋಫೈಟಾ' ಎಂಬ ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು; ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. 'ಫುಕೋಕ್ಸಾಂಥಿನ್' ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯು ಇವಕ್ಕೆ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಅತೀ ದೊಡ್ಡ ಶೈವಲವಾದ 'ಕೆಲ್ಪ್' ಇದೇ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು, ನೀರಿನೊಳಗೇ ಇವು ಸುಮಾರು ೭೦ ಮೀಟರ್ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆದು ಸಮುದ್ರದೊಳಗೊಂದು ಕಾಡನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲ್ಪ್ ಅಲ್ಲದೆ 'ಅಸ್ಕೊಫಿಲ್ಲಂ', 'ಸರ್ಗಾಸಂ' ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಮುಖ ಶೈವಲಗಳು ಈ ವರ್ಗದ ಸದಸ್ಯರು.

'ಕ್ರೈಸೋಫೈಟಾ' ಎಂಬ ನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಬಂಗಾರ ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು; ಇವುಗಳಲ್ಲೇ ಹಲವು ಉಪವರ್ಗಗಳಿದ್ದರೂ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದವು 'ಡಯಾಟಮ್'ಗಳು. ಹೊಳೆಯುವ ಮೈಯನ್ನುಳ್ಳ 'ಡಯಾಟಮ್'ಗಳು, ಏಕಕೊಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು.

ಇವು ಒಂದರೊಡನೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸೇರಿ ಅದ್ಭುತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ರಿಬ್ಬನ್. ಫ್ಯಾನ್, ನಕ್ಷತ್ರದಂತಹ ಹಲವಾರು ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ವಸಾಹತಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ 'ಡಯಾಟಮ್'ಗಳು, ಸಿಲಿಕಾಯುಕ್ತ ಕೋಶಗೋಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ಅಪರೂಪವಾದ ವಿಶೇಷ. 'ಕರೋಟಿನಾಯ್ಡ್ ಫುಕೊಕ್ಸಾಂಥಿನ್' ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವು, ಇವುಗಳ ಸುಂದರ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇವುಗಳ ಅಸ್ತಿಪಂಜರವು ವಾಣಿಜ್ಯಿಕವಾಗಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ.

'ಡೈನೋಫ್ಲಜೆಲ್ಲೇಟಾ' ಎಂಬ ಐದನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಅಸಮವಾದ ದೇಹ ಹೊಂದಿರುವ ಕಂದು – ಬಂಗಾರ ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು. 'ಪೆರಿಡಿನಿನ್', 'ಡೈನೋಕ್ಸಾಂಥಿನ್', 'ಡಿಯಡೈನೋಕ್ಸಾಂಥಿನ್' ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಈ ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಬಂಗಾರದ ಕಂದುಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡಮಾಡಿವೆ. ಎರಡು ಅಸಮವಾದ ಉದ್ದುದ್ದ ಕೂದಲಿನಂತಹಾ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನುಈ ಶೈವಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ವರ್ಗದ ಶೈವಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಯೇನೆಂದರೆ, ಇವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಪಡೆದುಕೊಂಡರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪುಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಪೋಶನ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ವರ್ಗದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಪೂರ್ವ ವಿಶೇಷತೆಯೆಂದರೆ, ಇವು 'ಬಯೋಲುಮಿನೆಸೆನ್ಸ್' ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದಾದರೂ ಕತ್ತಲೆಯ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ದೀಪದಂತೆ ಹೊಳೆಯುವ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಕಂಡರೆ ಬೆಚ್ಚಿಬೀಳಬೇಡಿ; ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣ ಈ ಶೈವಲಗಳೇಇರಬಹುದು!

'ಸೈನೋಫೈಟಾ' ಎಂಬ ಆರನೆಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಸುಂದರವಾದ ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲಗಳು; ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಪಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಣ್ಣು/ಗೋಡೆ/ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನೀರು ನೀಲಿ-ಹಸಿರಾಗಿ ಕೊರೈಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಶೈವಲಗಳೇ ಕಾರಣ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಜೊತೆಗೆ ಫೈಕೋಬಿಲ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಉಪಸ್ತಿತಿ ಇರುವ ಕಾರಣ, ಇವು ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಬೇರೆರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ; ಹಾಗಾಗಿ ಇದು ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಶೈವಲಗಳ ವರ್ಗ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಶೈವಲಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿ ಶೈವಲಗಳು ಆಹಾರಚಕ್ರದ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದಕ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಕೀಟಗಳು, ಕಪ್ಪೆ, ಮೀನು, ಸೀಗಡಿ, ಮೊಸಳೆ, ಪಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪೋಷಣೆ ಶೈವಲಗಳ ಕರ್ತವ್ಯ. ಯಾವುದೇ ಇತರ ಜೀವಿಯಂತೆ ಶೈವಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಏರಿಕೆ ಅಥವಾ ಇಳಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ, ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಕೋಲಾಹಲ ಖಂಡಿತ.

ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಬೆಂಚುಗಳ ಮೇಲೆ, ಕಾಡು ಮೇಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಗಳ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಲ್ಲರಳಿ ಹೂವಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅದು ಜೀವಂತವಿದೆ ಎಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಎಂದರೆ, ಅದು ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲ, ಬದಲಿಗೆ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳ ಸಹಬಾಳ್ವೆಯ ದ್ಯೋತಕ! ಹೌದು, ಕಲ್ಲುಹೂವು, ಶಿಲಾವಲ್ಕ ಅಥವಾ ಲೈಕೆನ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಸಹಬಾಳ್ವೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ – ಒಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರ, ಮತ್ತೊಂದು ಶೈವಲ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಆಸರೆ ನೀಡಿದರೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೈವಲಗಳು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಹಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸುವ ಇವನ್ನು ಕಂಡು ನಾವೂ ಪಾಠ ಕಲಿಯಬೇಕೇನೋ! ಈ ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀವಿಸಿಬಿಡಬಲ್ಲವು, ಆದರೆ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಇವು ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ; ಹಾಗಾಗಿ ಇವನ್ನು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಇರುವನ್ನು ಸಾರುವ ಜೈವಿಕ ಸೂಚಕಗಳು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನಂಶ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ತೋಟ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ, ಶೈವಲಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿ ಮಣ್ಣಿನ, ನೀರಿನ ಸಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಶೇಷ ಶಕ್ತಿ; ಇದರ ಮೂಲಕ ಶೈವಲಗಳು ಆ ತೋಟ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಲ್ಲದೇ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಓಘವನ್ನೂಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಶೈವಲಗಳ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ಶೈವಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿ, ಹಲವಾರು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿ, ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ನಾರಿನಂಶದ ಲಭ್ಯತೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಂಪು ಆಲ್ಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ 'ಅಗಾರ್' ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಈ 'ಆಗಾರ್'ಅನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಂದು ಶೈವಲಗಳಿಂದ 'ಆಲ್ಜಿನೆಟ್' ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನುಹೊರತೆಗೆದು 'ಜೆಲ್'ನಂತಹ ಅರೆಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಜೆಲ್ ಅನ್ನು ಆಹಾರ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದವರೆಗೂ ಅಪಾರ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಲವಾರು ಶೈವಲಗಳಿಂದ ನಾರಿನಂಶವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು, ಜೈವಿಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ಜೈವಿಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ವಿಘಟನೆಯ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಹೋಗುತ್ತದೆ; ಹಾಗಾಗಿ ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ.

ನಾರಿನಂಶ ಹಾಗೂ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಲಭ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ 'ಸ್ಪಿರುಲಿನಾ', 'ಕ್ಲಾಮಾಕ್', 'ನೋಸ್ಟಾಕ್'ನಂತಹ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ರುಚಿಯಾದ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳು ಅಥವಾ ಕಲ್ಲುಹೂವುಗಳನ್ನು ಪರಂಪರಾಗತವಾಗಿ ಮಸಾಲೆ ಪದಾರ್ಥದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅದು ಆಹಾರಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಘಮ ಮತ್ತು ರುಚಿಯನ್ನು ಕೊಡಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳ ಕೆಳಗೇ ಆಹಾರಪ್ರೇಮಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

'ಸ್ಟೈಕೊಕಾಕಸ್'ನಂತಹಾ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು 'ಸಿಲಿಕೋನ್ ರೇಸಿನ್'ನಂತಹ ಕೃತಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಹುಪಾಲು ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಶೈವಲಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಈ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ವಾಣಿಜ್ಯಿಕ ಅನ್ವಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲಾ, ಗ್ರಾಸಿಲ್ಲೆರಿಯಾ, ಸೈಕ್ಲೋತೆಲ್ಲಾದಂತಹ ಶೈವಲಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಪೆಟ್ರೋಲ್, ದೀಸೆಲ್ನಂತಹ ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಇಂಧನಗಳ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಡಲ ಕಳೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಿರುಲಿನಾದಂತಹ ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಧನದ ರೊಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

'ಡಯಾಟಮ್'ಗಳ ಹೊರಕವಚವನ್ನು ಅಪಘರ್ಶಕವಾಗಿ ದಂತಮಾರ್ಜಕಗಳಲ್ಲಿ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಶೋಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಶೈವಲಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ಯಾದಿ ದೊಡ್ಡದಿದೆ; ಇಂತಹ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ಶೈವಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೊಂಚ ಗಮನ ಹರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಪಾಚಿ ಎಂಬಂತೆ ನೋಡದೇ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ, ಅವುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದು ತಾರ್ಕಿಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಾನವ ಪ್ರಾಣಿಯ ಕರ್ತವ್ಯ.

***

ಹವಳಗಳಿಗೆ ಒದಗಿದ ಹೊಸ ತಳಮಳ

ಮುದ್ದು ಕಂದನ ಹಾಲ್ಲುಟಿಯನ್ನು ಹವಳದ ತುಟಿ ಅಂತೇವೆ; ಮಾಂಗಲ್ಯದ ಸರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕರಿಮಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಹವಳಕ್ಕೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸ್ಥಾನ. ಹವಳದಿಂದ ಮಾಡಲಾದ ಚೆಂದದ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟು ನಲಿಯುವ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಭಾರತವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಕಂಡುಬರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಹವಳವು ಎಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತೆ ಗೊತ್ತೇ? ಅದು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗೋ ವಸ್ತುವಲ್ಲ; ಅದೊಂದು ಜೀವಿಯ ಹೊರಕವಚ ಎಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಸಮುದ್ರಗಳ ಒಳಗೆ೧೫೦ರಿಂದ ೪೫೦ ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ವಸಾಹತು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ ಈ ಹವಳಗಳು. ಈ ಪುಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಪ್ರಭೇದಗಳಿದ್ದು, ಕೆಂಪು, ಗುಲಾಬಿ, ಕೇಸರಿ, ಹಳದಿ, ನೇರಳೆ, ನೀಲಿಯಂತಹಾ ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಗಳ ಹವಳಗಳು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಸಮುದ್ರತಳದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಉದ್ದುದ್ದ, ಕೆಲವು ಪುಟ್ಟ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಗುಂಡಾಗಿ, ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಕೊಳವೆಯಂತೆ, ಹೀಗೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದುಕೊಂಡು, ಮರಗಳ ರೆಂಬೆ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಉದ್ದುದ್ದ ರಚನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ.ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಜೀವಿಯು, ತಮ್ಮೊಳಗಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ, ಜೊತೆಗೇ, ತಮ್ಮ ದೇಹ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚರಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತಹಾ ಸುಂದರ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಕಣ್ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹವಳ ಎಂಬುದು ಈ ಜೀವಿಯ ಹೆಸರಾದರೂ, ನಾವು ಬಳಸುವ ಅದರ ಹೊರಕವಚಕ್ಕೂ ಹವಳವೆಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಕೇವಲ ಆಭರಣಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಔಷಧಿ ತಯಾರಿ, ಕಟ್ಟಡ ಕಾಮಗಾರಿ, ಹವಾಮಾನ ಅಧ್ಯಯನ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಈ ಜೀವಿಯ 'ಹೊರಕವಚ'ವಾದ ಹವಳಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಇಷ್ಟೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತಡವಿದ್ದು, ಹಣದ ದುರಾಸೆಯಿಂದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕಂಡೂ ಕಾಣದಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾಯ್ದೆಗಳಿದ್ದು, ಹವಳಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ರಕ್ಷಣೆ ಸಿಗುತ್ತಿದೆ; ಆದರೆ, ಈಗ ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡ ಅಪಾಯವೊಂದು ಹವಳಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದೆ.

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಹವಳಗಳು ಬಿಳುಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ; ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಮಾನವನ ವಿವೇಕರಹಿತ ನಡೆಯಿಂದ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತರ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಇದರ ಹಲವಾರು ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ

ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುವುದು ಕೂಡ ಒಂದು. ಹೀಗೆ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹವಳದೊಂದಿಗೆ ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಪುಟ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳಾದ 'ಆಲ್ಗೆ' ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಹವಳದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಮೇಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹವಳಗಳು ಬಿಳುಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಅಸುನೀಗುತ್ತಿವೆ; ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಯೊಂದು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿರುವಂತೆ, ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿಗೇಡಿತನದಿಂದ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯದಿಂದ ಕೂಡ ಹವಳಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಹವಳಗಳಿಗೆ ಏನು ಮಾಡುತ್ತೆ ಅಂತೀರಾ? ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲ, ಶೀಶೆಗಳನ್ನು ಸಾವಿರಾರು ಜನ ತಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡಿರುತ್ತಾರೆ; ಅದರಲ್ಲಿ ಅವರೆಲ್ಲರ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆಯಷ್ಟೇ; ಅವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಾ ಮುಳುಗುತ್ತಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹವಳಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹವಳಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹವಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದು, ಹವಳಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‍ನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಮ್ಯಾನ್ಮಾರ್, ಥಾಯ್ಲಂಡ್, ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು, ಈ ಆತಂಕಕಾರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಹೊರಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ, ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ, ೨೦೨೫ನೇ ಇಸವಿಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ೧೫.೭ ಶತಕೋಟಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳು ಹವಳದಂಡೆಗಳ ಬಳಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಯಂತೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ, ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಉಣಬಡಿಸುತ್ತಿರೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಸವಾಲನ್ನು ಉಪಾಯವಾಗಿ ನಿಭಾಯಿಸದಿದ್ದರೆ, ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಹವಳಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ನಾಮ ಖಚಿತ; ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಹವಳಗಳಂತೆಯೇ ಇನ್ನಿತರ ಹಲವಾರು ಜೀವಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೂಡ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಲ್ಕೀಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಕಾರಣರಾದ ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಆಗದೆ ಇರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ; ಕನಿಷ್ಟ ಪಕ್ಷ, ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಚ್ಯುತಿ ಬರದೇ ಇರಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಾದರೂ ಮನುಷ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಎಚ್ಚೆತ್ತುಕೊಂಡರೆ, ಅದೇ ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಸಾರ್ಥಕ್ಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

***

ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪಾತ್ರ

ನಿಮಗೆ, ಮಸಾಲೆದೋಸೆ ಎಂದರೆ ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರುತ್ತದೆಯೇ? ಅಷ್ಟೇ ಯಾಕೆ, ಮಲ್ಲಿಗೆ ಇಡ್ಲಿ, ಬ್ರೆಡ್, ಕೇಕ್, ಕುಕೀಸ್ ಕೂಡ ಎಷ್ಟು ರುಚಿಕರ ಅಲ್ವಾ? ಹಾಗಾದರೆ, ನೀವು ಇವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದವರನ್ನು ಹೊಗಳುವ ಮೊದಲು ನಮ್ಮ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಪಾಲಿನ ಮನ್ನಣೆ ಕೊಟ್ಟುಬಿಡಿ. ರುಬ್ಬಿ ಇಟ್ಟ ದೋಸೆ ಇಡ್ಲಿ ಹಿಟ್ಟು, ಕಲಸಿ ಇಟ್ಟ ಬ್ರೆಡ್ ಕೇಕ್ ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗಿ ಹದಕ್ಕೆ ಬರುವುದು, 'ಯೀಸ್ಟ್' ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕರಾಮತ್ತಿನಿಂದಲೇ. ಇಂತಹಾ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿವೆ; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಾದರೆ ಕೆಲವು ಮಾರಕ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ 'ವಿಭಾಜಕ'ಗಳು; ಅಂದರೆ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೈವಿಕ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಸರಳ, ಇಂಗಾಲ ರಹಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳ

ಕೆಲಸ. ತಮ್ಮ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ -ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಗಳನ್ನು, ಸಸ್ಯ ಜನ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಇವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದು, ನಂತರ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸರಳ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಜೈವಿಕ ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು, ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಮರಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೂಡ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆನಾದರೂ, ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ - ಪ್ರಾಣಿ - ಮನುಷ್ಯರ ದೇಹಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಜೈವಿಕ ವಿಘಟನೀಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಕ್ಕೆಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಿದಾಗಿಸದಿದ್ದರೆ, ಈ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಬದುಕಿರುವ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅನೂಹ್ಯ. ಸಂಯುಕ್ತ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸರಳೀಕರಿಸುವುದು ಕೇವಲ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕೆಲಸವಲ್ಲ; ಹಲವು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೂಡ ವಿಭಾಜಕಗಳೇ. ಆದರೆ, ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ವಿಭಾಜಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಅಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರೀತಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ತಮ್ಮ ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾರುಬಾರು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಕಾರಿ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ 'ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್', 'ಲಿಗ್ನಿನ್' ನಂತಹ ಜೈವಿಕ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು, ಅಮೋನಿಯ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ನಂತಹ ಸರಳ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ, ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಕೊಳೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಖನಿಜಾಂಶಗಳಿಗಿಂತಾ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಸನ್ಮಿತ್ರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮೂಲತಃ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳೇ ಆಗಿದ್ದು, ಬಹುಪಾಲು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯ; ಆದರೂ, ಅವುಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೇ ಸೇರುವ ಅಣಬೆಗಳು ನಮ್ಮ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣುವಂಥವು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಂಥವು. ಈ ಅಣಬೆಗಳು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲಿನಂತಹಾ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಹಂದಿ, ಮೊಲ, ಜಿಂಕೆ, ಬ್ಯಾಡ್ಜರ್, ಇಲಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಶಾಲ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಹಾರ. ಅಣಬೆಗಳು ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ನ ಆಗರವಾಗಿ, ಮುಖ್ಯ ವಿಟಮಿನ್ಗಳ ಮೂಲಸೆಲೆಯಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ದೇಹರಚನೆ ಉದ್ದುದ್ದ ದಾರಗಳಂತಹಾ ಜೀವಕೋಶಸಮೂಹದಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ದಾರರೂಪೀ ದೇಹವು ಒಂದರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಸೆದು, ಜಾಲದಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಜಾಲವು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜಲಪಾತ್ರಗಳ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು, ಜೀವಾಣು ವಿಷಗಳು, ಭಾರಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ನೀರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. 'ಸ್ಟ್ರೋಫಾರಿಯ' ಪ್ರಭೇದವು ಈ ಗುಣತತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇಂತಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶೋಧಕ ಎನ್ನಬಹುದು. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಂತೂ, ವಿಸ್ಫೋಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವಾದ 'ಟಿ.ಎನ್.ಟಿ'ಯನ್ನು ಕೂಡ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಕೊಡಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಈ ವಿಷಕಾರಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಮಾನವ, ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಏನೆಲ್ಲಾ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಇವುಗಳ ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಉಪಯೋಗಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಯಾವುದೋ ಪ್ರಯೋಗದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ ಗೋಚರಿಸಿದ್ದೂ ಉಂಟು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಔದ್ಯಮಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಕೃಷಿ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧೆಡೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅಪಾರವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣರಕ್ಷಕಗಳೇ ಆಗಿರುವ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ಔಷಧಿಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಜೀವಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ್ದೇ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದದ್ದು ಒಂದು ರೋಚಕ ಘಟನೆಯಿಂದ. ೧೯೨೮ರಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಎಂಬ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು; ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಶೇಷವಾದ ಪೆಟ್ರಿಡಿಶ್ಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ರಜೆ ಮುಗಿಸಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ, ಬೇಕಾದ ಮತ್ತು ಬೇಡದ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಮುಂದಾದರು; ಬಿಸಾಡಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಒಂದು ಪೆಟ್ರಿಡಿಶ್ನಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿ ಕಾದಿತ್ತು. ಆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತಾವು ಬೆಳೆಸಿದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಾಲೋನಿಯು ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ನಾಶವಾಗಿದ್ದು ಅದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಕಾಲೋನಿಯಿದ್ದಿತ್ತು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಿ, ಅಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿ ಯಾವುದೆಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ಆ ಹೊಸ ವಸಾಹತಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದದ್ದೆಂದರೆ, ಆ ಹೊಸಾ ವಸಾಹತು 'ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್ ನೋಟೆಟಮ್' ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ್ದಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಜೀವಕ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿದೆ ಎಂಬುದು. ಆ ಪ್ರತಿಜೀವಕವೇ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಈಗಲೂ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ 'ಪೆನಿಸಿಲಿನ್'. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು 'ಪ್ರತಿಜೀವಕ ತತ್ವ'ದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬೀರಿದ ನಂತರ, ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧೆಡೆ ನೂರಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ, ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಕೂಡ ಸಾವಿರಾರು ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಿದ್ದಾರೆ.'ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್', 'ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ', 'ಫ್ಯುಸಿಡಿಯಂ' ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಜೀವಕ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಕೇವಲ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳಲ್ಲದೇ, ರಕ್ತದೊತ್ತಡವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಟ್ಯೂಮರ್ಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು, ಪ್ರಸವದ ನಂತರ ರಕ್ತಸ್ರಾವವನ್ನು ತಹಬಂದಿಗೆ ತರಲು, ನೋವು ಶಮನ ಪಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬೇಕಾದ 'ಸ್ಪಿರಿಟ್', ಹಲವು ಬಗೆಯ ಆಮ್ಲಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಗದ, ಚರ್ಮ, ಮಾರ್ಜಕ, ಜವಳಿ, ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ಉತ್ಪಾದನಾ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೀಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಅಡುಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬ್ರೆಡ್, ಕೇಕ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಬೇಕರಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಇದೇ 'ಯೀಸ್ಟ್'. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಮತ್ತಿತರ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವನ್ನು ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿವೈನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಈ 'ಹುದುಗು' ಬರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಅಥವಾ ಬ್ರೆಡ್ - ಕೇಕ್ ತಯಾರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಹಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವನ್ನು, ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಆಮ್ಲ, ಮದ್ಯ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಂತಹ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗಿದ ನಂತರ ಉಬ್ಬುವುದು ಇದೇ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನ ಕಾರಣದಿಂದ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಿನರಸ ವೈನ್ ಆಗುವುದು ಇದೇ ಮದ್ಯದ ಕಾರಣದಿಂದ. ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಚೀಸ್, ಪನೀರ್, ಯೋಗರ್ಟ್ ಎಂಬ ಸುವಾಸಿತ ಮೊಸರಿನ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ

ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿಯೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸವಿ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಆಹಾರ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಉದ್ಯಮದವರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಗಳು, ಸಾಸ್ ಕೆಚಪ್ಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಬಗೆಬಗೆಯ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ತಿನಿಸುಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ತಿಳಿದದ್ದೇ. ಆದರೆ, ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಮೈಕೋರೈಝಲ್' ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಬ್ಯುವೆರಿಯಾ', 'ಫೈಟೋಪ್ಥೋರಾ', 'ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ'ದಂತಹ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಗಿಡಹೇನು ಮತ್ತಿತರ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ:

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ತೆರೆಯ ಹಿಂದೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಭಯಂಕರ ಮುಖವೊಂದು ಅಡಗಿದೆ. ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೋಗಗಳ ಯಾದಿ ಚಿಕ್ಕದೇನಲ್ಲ; ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುವ ಮಾರಕ ರೋಗಗಳ ಹಿಂದೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಷ್ಟೇ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕೈವಾಡ ಕೂಡ ಇದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳಾದ ಅಕ್ಕಿ, ರಾಗಿ, ಜೋಳ ಹಾಗೂ ಗೋಧಿ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ಮೂಡುವುದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿ ಕಂಡುಬರುವುದು, ತೆನೆಯು ಕೊಳೆಯುವುದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಾದ ಹತ್ತಿ, ಕಾಫಿ, ಕಡಲೇಕಾಯಿ, ಕಬ್ಬು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳು ಕೂಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ದಾಳಿಯಿಂದ ಸೊರಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ರೈತನಿಗೆ ಅಪಾರ ನಷ್ಟವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. 'ಸರ್ಕೋಸ್ಪೋರ', 'ಉಸ್ಟಿಲಾಗೋ', 'ಸ್ಕ್ಲೀರೋಸ್ಪೋರ', 'ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ' ಸೇರಿದಂತೆ ಬಹುಪಾಲು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಕಾರಕ ಎಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ನಾಯಿ, ಬೆಕ್ಕು, ಹಸು, ಕೋತಿ, ಹಂದಿ, ಮೊಲ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವನ್ಯಮೃಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು; 'ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲೋಸಿಸ್', 'ಎಪಿಝೂಟಿಕ್ ಲಿಮ್ಫ್ಯಾನ್ಜೈಟಿಸ್', ಹುಳುಕಡ್ಡಿ, ಹಲವು ಬಗೆಯ ಅಲರ್ಜಿಗಳು, ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಸಂಬಂಧಿ ವ್ಯಾಧಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ 'ಮ್ಯುಕರ್', 'ರೈಝೋಪಸ್', 'ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್' ಮತ್ತಿತರ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕೊಡುಗೆ. ಸರಿಯಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಲಭ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಎರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದಿಲ್ಲ.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ವ್ಯಾಧಿಗಳು, ಜೊತೆಗೆ ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ಸೋಂಕು, ಗುಪ್ತಾಂಗಗಳ ಸೋಂಕು, ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮೆದುಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡಿ ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿಮಿತ ತಪ್ಪಿಸುವ ರೋಗಗಳು ಕೂಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕೈವಾಡದಿಂದ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. 'ಹಿಸ್ಟೋಪ್ಲಾಸ್ಮ', 'ಕ್ಯಾಂಡಿಡಾ ಆಲ್ಬಿಕನ್ಸ್','ಕ್ಲಾಡೋಸ್ಪೋರಿಯಂ'ನಂತಹ ಹಲವು ರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದು ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವು ನಮ್ಮೊಳಗೇ ಹೊಕ್ಕು, ನಮ್ಮ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಆದೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕುಣಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾರ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತವೋ ಅವರು ಜಯಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಕುಂದುಬಂದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಶಕ್ತಗೊಳಿಸಲು ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣ

ಜೀವನಶೈಲಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಔಷಧಿಗಳು ಲಭ್ಯ. ಆ ಔಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಗೇನಾದರೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರವೇ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಿದಂತೆ. ಇದನ್ನೂ, ಕೆರೆಯ ನೀರನ್ನು ಕೆರೆಗೆ ಚೆಲ್ಲುವುದು ಎನ್ನಬಹುದೇನೋ!

***

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಮಾಚಾರ

ಕೇವಲ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ ನಾಡಿನಲ್ಲೂ ಗಿಡ ಮರಗಳ ನಡುವೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಣಬೆ/ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರುತ್ತೇವೆ; ನೋಡಲು ಅವು ಸಸ್ಯಗಳೇಎನಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲ. ಇವು 'ಶಿಲೀಂಧ್ರ' ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿಗಳು. ಈ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಣಬೆಗಳಂತೆ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದ ಹೊರತು, ಈ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸದಸ್ಯರ ಇರುವು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ; ಹಾಗಾಗಿಯೇ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣು'ಗಳೆಂಬ ಹಣೆಪಟ್ಟಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಣಗೊಂಡಿವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನುಇಂಗ್ಲಿಷ್ನಲ್ಲಿ 'ಫಂಗಸ್' (ಏಕ) / 'ಫಂಗೈ' (ಬಹು) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ; ಈ ಪದಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ 'ಸ್ಪೊಂಗೊಸ್' ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಎರವಲು ಪಡೆದು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಫ್ಹಂಗಸ್' ಎಂದಿದ್ದ ಹೆಸರನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ನಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಅಣಬೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಬಹುಶಃ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರವೆಂದರೆ ಅಣಬೆಯೇ ತಾನೇ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಇವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹುಟ್ಟಿದ ಈ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ, ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಕಾಣಬಲ್ಲಂತಹ ಹಲವಾರು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆ ನಂತರದ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಾ ಸಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ಇವು ಕೂಡ ನಮಗೆ ಹಳೆಯ ಪರಿಚಯವೇ; ಇವುಗಳು ಮಾನವನೊಂದಿಗೆ ಮಾನವನಿರುವಾಗಿನಿಂದಲೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇಡ್ಲಿ, ದೋಸೆ, ಬ್ರೆಡ್, ಬನ್, ಕೇಕ್ ನ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳದ್ದೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ.

'ಶಿಲೀಂಧ್ರ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ

'ಶಿಲೀಂಧ್ರ'ಗಳಿಗೆಂದೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣ, ಸಸ್ಯ – ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ, ಇವುಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು. ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಇವುಗಳು ಕೋಶಗೋಡೆ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದಂತೆ 'ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್' ಇಲ್ಲ, ಬದಲಿಗೆ, 'ಖೈಟಿನ್'ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ. 'ಫಂಗಸ್'ಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ದೈಹಿಕ ರಚನೆ ನಮಗೆ ಪುಟ್ಟ ಸಸ್ಯದಂತೆ ಕಂಡರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.ಹೊರಗೆ ಬೇರಿನಂತೆ, ಕಾಂಡದಂತೆ, ಹಣ್ಣಿನಂತೆ ಕಂಡುಬರುವ 'ಶಿಲೀಂಧ್ರ'ದ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳು, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಾಂಡ, ಬೇರು ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ 'ಫಂಗಸ್'ಗಳಲ್ಲಿ 'ಹರಿದ್ರೇಣು' ಅಥವಾ 'ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್' ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಹಾಗಾಗಿ ಇವು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಂದು, ಇವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಆಣ್ವಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇವಕ್ಕೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೂ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಅಜಗಜಾಂತರ. ಹೀಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ 'ಶಿಲೀಂಧ್ರ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವು, ಕೇವಲ ಫಂಗಸ್ಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದು, ಸರಿಸುಮಾರು ೧.೫ ರಿಂದ ೫ ದಶಲಕ್ಷದವರೆಗೆ

ಸದಸ್ಯರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೫% ಸದಸ್ಯರನ್ನು ಸರಿಯಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ; ಹಲವು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ, 'ಶಿಲೀಂಧ್ರ'ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರೂಪವಿಜ್ಞಾನ. ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಜೀವನಚಕ್ರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು; ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳಿಂದ 'ಡಿ.ಎನ್.ಎ' ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ,'ಶಿಲೀಂಧ್ರ' ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಸದಸ್ಯರುಗಳನ್ನು ಮರುವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ವಿತರಣೆ:

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದು ನಿಜವಾದರೂ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಪರಿಚಯವೇ ಇಲ್ಲದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೂಡ ಇವೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವಾಸಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಅವುಗಳ 'ಸ್ಪೋರ್' ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ತ ನೀರಿನ ನೆಲೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ತಮ್ಮ ಜೀವನಚಕ್ರವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪ್ಪಿನಂಶ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನೀರಿನ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಲುಷಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಸಾವಯವ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಂದು, ಜೀವಿಸಲು ಅಷ್ಟೇನೂ ಆರಾಮದಾಯಕವಲ್ಲದ ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ; ತಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು, ಅಂತಹ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲಿಂಧ್ರಗಳು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಳಗೆ ಬದುಕುವುದೂ ಉಂಟು.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ರೂಪವಿಜ್ಞಾನ:

ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿ ಬ್ರೆಡ್ನಂತಹಾ ಆಹಾರದ ಮೇಲೋ, ಅಥವಾ ಬಹಳ ದಿನ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇಟ್ಟ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೋ ಕಪ್ಪು/ ಹಸಿರು/ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ಚುಕ್ಕೆ ಪುಡಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಅದೇ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಎಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಧೂಳಿನಂತೆ, ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿರುವ ಅದು,ನಿಜವಾಗಲೂ ಜೀವಿಯೇ ಎನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ಅವು ದಾರದ ಎಳೆಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ದಾರದ ಎಳೆಗಳಂತಹ ದೇಹಭಾಗವನ್ನು 'ಹೈಫಾ' (ಏಕ)/ ಹೈಫೆ (ಬಹು) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಹೈಫೆಯ ಉದ್ದ ೨ – ೧೦ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರ್; ಆದರೆ, ಹಲವಾರು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಹೈಫೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಹಲವು ಫಂಗಸ್ಗಳು ಕೂಡ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ 'ಹೈಫೆ' ಗಿಡ ಮರಗಳಂತೆರೆಂಬೆ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಹೈಫಾ' ಮತ್ತೊಂದರೊಂದಿಗೆ ಸಮ್ಮಿಳನವಾದಾಗ,ಅಲ್ಲೊಂದು ಜಾಲದಂತಹಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಗೋಜಲುಗೋಜಲಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ 'ಹೈಫೆ'ಯ ಜಾಲಬಂಧವನ್ನು 'ಮೈಸೀಲಿಯಮ್' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಉದ್ದುದ್ದದ ದಾರದ ಎಳೆಗಳಂತಹ ದೇಹದಲ್ಲಿ, ಹಲವಾರು ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾದರೂ, ಒಂದು ಹೈಫಾ ಒಂದೇ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಜೀವಕೋಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಧ್ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶಗೋಡೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸುವ ಅರೆಬರೆ ಬೆಳೆದ ಪದರವಿದ್ದರೂ, ಅದು ರಂಧ್ರಪೂರಿತವಾಗಿದ್ದು, ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಕೋಶದ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಹರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ; ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಹೈಫಾಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವಿದ್ದು, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪೂರೆಯಂತಹ ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಹಲವಾರು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳು ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಉದ್ದದ ಒಂದೇ ಕೋಶವು ಹಲವಾರು ಕೋಶಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಫಂಗಸ್ಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು 'ಸ್ಪೋರ್'ಗಳೆನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸಾವಿರಾರು 'ಸ್ಪೋರ್'ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹಣ್ಣಿನಂತಹ ದೇಹಭಾಗವನ್ನು 'ಸ್ಪೋರೋಕಾರ್ಪ್' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ; ಇದಕ್ಕೆ, ಮತ್ತೂ ಮುಂದುವರಿದು, ಯಾವ ವರ್ಗದ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಹಣ್ಣು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ 'ಕ್ಲಮೈಡೊಕೊನಿಡಿಯ', 'ಅಸ್ಕೊಕಾರ್ಪ್', 'ಬಸಿಡಿಯೋಕಾರ್ಪ್' ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಸ್ಪೋರ್'

ತುಂಬಿದ ಹಣ್ಣನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು 'ಫಿಯಲೈಡ್' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.ಹಣ್ಣಿನ ಪರಿಪಕ್ವತೆಯ ನಂತರ ಅದು ಒಡೆದು, 'ಸ್ಪೋರ್'ಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚೆಲ್ಲಾಪಿಲ್ಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆ 'ಸ್ಪೋರ್'ಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ನೆಲೆ ದೊರೆತ ನಂತರ, ಅವು ಚಿಗುರಿ ಹೊಸ 'ಹೈಫಾ'ದ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಆಹಾರಕ್ರಮ:

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ'ಹರಿದ್ರೇಣು'ಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಭಿನ್ನಪೋಶಕಗಳೇ ಸರಿ. ಈ ಭಿನ್ನಪೋಶಕಜೀವಿಯು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿ, ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು:

ಪೂತಿಜೀವಿ: 'ಮ್ಯುಕರ್', 'ರೈಜ಼ೋಪಸ್','ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್', 'ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್'ನಂಥಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸತ್ತ ದೇಹಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ; ಇವು ಸತ್ತ ದೇಹಭಾಗಗಳಿಂದ, ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ / ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳಿಂದ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶಿಷ್ಟ 'ಹೈಫೆ' ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಳಗೆ ಅವನ್ನು ಇಳಿಸಿ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪರಭಕ್ಷಕ:'ಆರ್ಥ್ರೋಬೋಟ್ರಿಸ್', 'ಡಾಕ್ತಿಲೆಲ್ಲಾ'ದಂತಹಾ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಸಣ್ಣ ಹುಳುಗಳಂತಹಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ 'ಪ್ರೊತೊಝೋವಾ', 'ನೆಮಾಟೋಡ್'ಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ, ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವು ಉರುಲು ಅಥವಾ ಬಲೆಯಂತಹಾ 'ಹೈಫೆ'ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿಶಿಷ್ಟ ದೇಹರಚನೆಯ ಮೊರೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅನನ್ಯ ಬಲೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಹಿಡಿದ ಬೇಟೆಯನ್ನು, ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅರಗಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪರಾವಲಂಬಿ:'ಪುಸ್ಸಿನಿಯ', 'ತಫ್ರಿನಾ', 'ಫ್ಯುಸೇರಿಯಮ್', 'ಪೈಥಿಯಮ್'ನಂತಹಾ ಹಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡು, ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಗೆ ರೋಗರುಜಿನಗಳನ್ನೂ ದಯಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಫಂಗಸ್ಗಳು ಐಚ್ಚಿಕ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಯ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಾವು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಬೇಕೋ, ಪೂತಿಜೀವಿಗಳಾಗಬೇಕೋ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಹಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಜೀವನದಾದ್ಯಂತ ಬದ್ಧ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಮಾನವನೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಹಲವಾರು ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಹಜೀವಿ:'ಲೈಕೆನ್ಸ್', 'ಮೈಕೊರೈಜ಼ಾ'ದಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿರುತ್ತೇವೆ;'ಲೈಕೆನ್ಸ್' ಅನ್ನು ಕಲ್ಲುಹೂವು ಎಂದು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಗಳ ಮೇಲೆ, ಪಾರ್ಕಿನ ಹಳೆಯ ಬೆಂಚುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಸಿರು – ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಆಕಾರದ 'ಲೈಕೆನ್ಸ್'ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರೂ, ಅದು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಯ ಸಹಜೀವನದ ಕುರುಹು ಎಂಬುದು ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು, ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಪಾಚಿಗೆ ವಾಸಿಸಲು ಅನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಳ ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಯು ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. 'ಮೈಕೊರೈಜ಼ಾ' ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಮೈಕೋ' ಎಂದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು 'ರೈಜ಼ಾ' ಎಂದರೆ ಬೇರು; ಅರ್ಥಾತ್, 'ಮೈಕೊರೈಜ಼ಾ' ಎಂದರೆ ಗಿಡ ಮರಗಳ ಬೇರು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮರಸ್ಯದ ಪ್ರತೀಕ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲೂ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪರಸ್ಪರ ಪರೋಪಕಾರಿಯೇ. ಇಲ್ಲಿ ಸಹಜೀವಿಯಾಗಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು, ಪರಾವಲಂಬಿಯಂತೆ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ:

ಪ್ರತಿ ಜೀವಿಯು ತನ್ನ ಅನುವಂಶಿಕ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು, ಮತ್ತು ತನ್ನ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಲು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಸಸ್ಯಕಾರಿ, ಅಲೈಂಗಿಕ ಮತ್ತು ಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಕಾರಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಹಲವಾರು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ – ಅಂದರೆ, ವಿಘಟನೆ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಮೊಗ್ಗು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.'ರೈಜ಼ೋಪಸ್', 'ಯೀಸ್ಟ್' ನಂತಹಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಕಾರಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.ಅಲೈಂಗಿಕ ಮತ್ತು ಲೈಂಗಿಕ – ಈ ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ 'ಸ್ಪೋರ್'ಗಳೆಂಬ ಬೀಜಗಳು ಹಣ್ಣಿನಂತಹ ದೇಹಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬೀಜಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸದಸ್ಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ; 'ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್', 'ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್'ನಂತಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಎರಡು ಫಂಗಸ್ಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನುಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ಅವು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಮಿಳಿತವಾದ ನಂತರ, ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಬೀಜಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 'ಆಲ್ಬುಗೋ', 'ಪೈಥಿಯಮ್'ನಂತಹಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಾದರೂ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಅಗಾಧ; ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳಿಂದ ನಮಗಿರುವಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಗಳಷ್ಟೇ ಅವುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಅಪಾಯವೂ ಇದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ಇವು ಕೂಡ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ವಿಖ್ಯಾತವೋ, ಇವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಖಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ಅಷ್ಟೇ ಕುಖ್ಯಾತ. ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸೋಣ.

***

ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪಾತ್ರ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಹೇಳಿದರೂ ಸಾಲದು. ನಾವು ನಾವಾಗಿ ಬದುಕಿರಲು ಮತ್ತು ಸತ್ತ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಾಗಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹಾಗೆಂದು ಇವು ಕೇವಲ ನಮ್ಮ ಆಪ್ತ ಮಿತ್ರರೇ? ಖಂಡಿತ ಇಲ್ಲ; ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲೂ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲೂ, ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ, ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲೂ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಿತ್ರನಾಗಿ ಅಥವಾ ಶತ್ರುವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವು ಅತ್ಯಗತ್ಯ; ಅದರಲ್ಲೂ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿರದೇ ನೈಟ್ರೇಟ್, ನೈಟ್ರೈಟ್, ಅಮೋನಿಯಾ, ಸಾರಜನಕ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪೀ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿಸುವುದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ. ರೈಝೋಬಿಯಮ್, ಅನಬೀನ,

ನಾಸ್ಟಾಕ್, ಸ್ಪಿರುಲಿನಾದಂತಹಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸೈನೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹೀಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ಕರುಳನ್ನೇ ತಮ್ಮ ವಸಾಹತು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಲವು ಪ್ರಮುಖ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ರೂವಾರಿಗಳೆಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. 'ಲಾಕ್ಟೋಬಾಸಿಲ್ಲಸ್', 'ಬಿಫಿಡೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್'ನಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಲಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಪಿಷ್ಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನಂಶವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಅವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ, ನಮ್ಮ ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ 'ಪಿ.ಎಚ್' ಅನ್ನು ೬.೭ ಯಿಂದ ೬.೯ರ ಒಳಗೇ ಇರುವಂತೆ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು; ಅಂದರೆ, ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಆಮ್ಲೀಯ ವಾತಾವರಣವಾಗಿಯೇ ಇರುವ ಹಾಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲೀಯ ವಾತಾವರಣವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೇ ಹಾನಿಕಾರಕ; ಹಾಗಾಗಿ ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಬೇರೂರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಯುಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖವಾದರೆ, ಆಗ ನಮ್ಮ ಹೊಟ್ಟೆ ಕೆಡುವುದು ಖಂಡಿತ.

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು, ಹಾರ್ಮೋನ್ಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್ಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾನವನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಇ.ಕೊಲೈ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ 'ವಿಟಮಿನ್ ಬಿ'ಅನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸಮರ ಸಾರಿ, ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜಕ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ, ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ ಅಥವ ಪ್ರಾಣಿಯ ಭಾಗಗಳು, ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಯನ್ನು ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಜೈವಿಕ ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳೂ ಹೌದು.

ಇನ್ನು, ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನವಿಲ್ಲದೆಯೂ ಇಡ್ಲಿ ದೋಸೆ ಹಿಟ್ಟಿನ ಹುದುಗುವಿಕೆ, ದ್ರಾಕ್ಷಿಯ ರಸದಿಂದ ವೈನ್ ತಯಾರಿ, ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು ಇವೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೃಪೆಯಿಂದ; ಇದನ್ನು ಮಾನವ ತನ್ನ ಅನುಕೂಲತೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮಾನವ – ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ:

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರಿಯಲೆಂದೇ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯೇ, 'ಬಾಕ್ಟೀರಿಯೋಲೋಜಿ'. ಈ ಶಾಖೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು, ಅವುಗಳ ವಿಧಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಬೇಕಾದ ಪರಿಕರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು, ಅವುಗಳ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಅವುಗಳ ವಸಾಹತುಗಳು, ಬೇರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧ, ಹೀಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾ ಸಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದಷ್ಟೂ ಅವುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳ

ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಯಿತು; ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಯಾವ ಗುಣವಿಶೇಷವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಂಡು ಏನು ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾ ಸಾಗಿದರು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮಾನವ - ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯೋಗಗಳ ಪಟ್ಟಿ ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಉಪಯುಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು, ಗಾಳಿ, ನೀರಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಯಥೇಚ್ಚವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು, ಅಷ್ಟೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು, ಅಥವಾ ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಜೀನ್ ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಕೂಡ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸುಲಭವೇ.

ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ; ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಅವುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಲಾಕ್ಟೋಬಾಸಿಲ್ಲಸ್' ನಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹಾಲಿನಿಂದ ಮೊಸರು ತಯಾರಿಸಲು, ಇಡ್ಲಿ ದೋಸೆ ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗು ಬರಲು, ಬ್ರೆಡ್ - ಬನ್, ಚೀಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ; 'ಯೀಸ್ಟ್' ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕೇವಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನೇ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ 'ವಿನೆಗರ್' ನಂತಹ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕೂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವರಕ್ಷಕ 'ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ಸ್'ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳದ್ದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ; ತಮ್ಮ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ, ತಮ್ಮ ವಸಾಹತಿನ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಇರುವ ಶತ್ರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಯ ನಾಶಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಯಾವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಯು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಖಾಯಿಲೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಅಂದರೆ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು, ಮಾನವನಿಗೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ರೋಗ ಗುಣ ಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀಡಿದಾಗ, ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಆಗದಿರಲೆಂದು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ 'ನಿಯೋಮೈಸಿನ್', 'ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್', 'ಟೆಟ್ರಾಸೈಕ್ಲಿನ್' ನಂತಹಾ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳೆಲ್ಲಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೊಡುಗೆಯೇ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಉಪಶಾಖೆ 'ಬಯೋಟೆಕ್ನಾಲಜಿ' ಅಥವಾ 'ಜೈವಿಕತಂತ್ರಜ್ಞಾನ' ; ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಜೈವಿಕಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು, ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ವಿವಿಧ ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪಥವಿದು. ನೂರಾರು ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ 'ಎಥನಾಲ್', 'ಅಸಿಟೋನ್'ನಂತಹ ಹಲವಾರು ಉಪಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು, ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು, ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು, ಪರಿಮಳದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತೊಂದು ಅನ್ವಯಿಕ ಶಾಖೆ, 'ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್' ಅಥವಾ ತಳೀಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿ ಕಣದ ಅಂತರಾತ್ಮವಾದ 'ಡಿ.ಎನ್.ಎ'ಯನ್ನೇ ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರೊಳಗೆ ಇರುವ ಬೇಡದ ಜೀನ್ ಅನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು, ಬೇಕಾದ ಜೀನ್ ಅನ್ನುಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲೂ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯಕವಾಗಿ/ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಕ್ಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ; ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಧುಮೇಹವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು, ಇದೇ 'ತಳೀಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್' ಮೂಲಕ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ - 'ಇ.ಕೊಲೈ'ಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ 'ಡಿ.ಎನ್.ಎ'ಯೊಳಗೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಜೀನ್ ಅನ್ನು

ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಜೀನ್‌ಉಳ್ಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಫಲವಾದ ಮುಂದಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜನಾಂಗದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೂ, ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಜೀನ್ ಅನ್ನು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಇರಿಸಿಕೊಂಡೇ ಹುಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೂ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ವೈದ್ಯಕೀಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ 'ಸೋಮಾತೋಟ್ರೋಪಿನ್'ನಂತಹ ಹಲವಾರು ಬಹುಪಯುಕ್ತ ಜೀವರಕ್ಷಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ತಳೀಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮುಖಾಂತರ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಲವು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ನಂತರ, ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿರುತ್ತದೋ, ಅಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಬದಲು, ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗವಾಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಒಳಿತು; ಅವು ತಮ್ಮ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮದ ಭಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ವಿಭಜಕಗಳು ಕೂಡ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸರಳಗೊಳಿಸಿ, ಸಸ್ಯವು ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೂಡ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನಾಗಿ ಕೂಡ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಆ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತಿನ್ನುವ 'ಎಲೆಕೊರಕ'ದಂತಹಾ ಕೀಟಗಳು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಅಸ್ವಸ್ಥಗೊಂಡು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುವಾಗಿ, ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮೂಲದ್ರವ್ಯವಾಗಿ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬದಲು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕರೂಪಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೆಣಬು, ಅಗಸೆ ನೂಲು ಇತ್ಯಾದಿ ನಾರುಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿದ ನಂತರ ಮೃದುಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 'ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಬೈಜರಿಂಕಿ', 'ಅಕ್ರೋಮೊಬಾಕ್ಟರ್ ಪರ್ವುಲಸ್' ನಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದರೆ ಕೆಲವೇ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿತ ನಾರು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ಕೊಡುಗೆ ಅನನ್ಯ. ವಿಭಜಕಗಳಾಗಿ, ಗಿಡ ಮರ ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿ ಮಾನವರ ದೈಹಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಇವು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಸರಳ ಗೊಳಿಸಿ, ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ನಡುವೆ ಜೈವಿಕಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಸೇತುವೆಯಾಗಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮೂಲಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ; ಇಂತಹ ಗುಣವಿಶೇಷವುಳ್ಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕೊಳಚೆ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು, ಸಾಗರದ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಕಂಟಕಕಾರಕವಾದ ತೈಲ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನುನಿವಾರಿಸಲು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ ಬೇಕು. 'ಅಲ್ಕಾನಿವೊರಾಕ್ಸ್'ನಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಗರದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೈಲ ಸೋರಿಕೆಯಾಗಿದೆಯೋ, ಅಲ್ಲಿ ಇಂತಹಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನುಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯಿತು; ತೈಲವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾಗರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ಸಮರೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮಿ ಕಾರ್ಯ ಸ್ವ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು.

ಇಂತಹಾ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯೋಗಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಸಾಗಿದೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ, ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೇ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಹಾನಿ ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯಿಕ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ರೋಗಗಳಿಂದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ ತಲೆದೋರಬಹುದು. ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವನ್ಯಮೃಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಉಂಟಾದ ರೋಗಗಳು, ವಿವಿಧ ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ರೋಗಗಳು ಅಂಥ್ರಾಕ್ಸ್, ಲೆಪ್ಟೋಸ್ಪೈರೋಸಿಸ್, ಉಣ್ಣೆ ಜ್ವರ ಇತ್ಯಾದಿ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಾಯಿಕೆಮ್ಮು, ಕಾಲೆರಾ, ಕ್ಷಯ, ಕುಷ್ಟರೋಗ, ಧನುರ್ವಾಯು, ನ್ಯುಮೋನಿಯ, ಟೈಫಾಯ್ಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ ನೂರಾರು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಾರಣ. ನೇರವಾಗಿ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಕರ್ತನಾಗಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಆದರೆ, ಇವೆಲ್ಲಾ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು, ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಅನಿಯಮಿತ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬಹುದು.

***

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರತಿನಿಧಿ - ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಸದಸ್ಯ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ. ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೇ ಮೊದಲಿಗ ಎಂಬ ಖ್ಯಾತಿ ಕೂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ್ದೇ. ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಒಳಗೆ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ; ಇವು ವಾಸಿಸದ ಜಾಗವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲವೇನೋ; ಏಕೆಂದರೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸೇರಿದಂತೆ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತಹಾ ತಾಣಗಳಲ್ಲೂ ಇವು ಬದುಕಿ ಸೈ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಬದುಕಿದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿ, ಮಣ್ಣು, ನೀರು, ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿ, ಗಿಡ ಮರ, ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಒಳಹೊರಗೆ ಬದುಕುವುದು ಕಷ್ಟವೇ? ಇನ್ನು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳೆಂದರೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳು ಎಂಬ ಭಾವನೆಯಿದೆ. ಈ ಭಾವನೆಯ ಹಿಂದಿರುವುದು ಭಾಗಶಃ ಸತ್ಯವಷ್ಟೇ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ರೋಗಕಾರಕಗಳು, ಸರಿ; ಆದರೆ, ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಕಾರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ, ಇವುಗಳಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಬದುಕುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಇಂತಹ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಭೂಮಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪದಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ:

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪೂರ್ವಜವೆನಿಸುವ ಜೀವಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ರೂಪುಗೊಂಡದ್ದು ಸುಮಾರು ೪ ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಇವುಗಳ ಅತೀ ಪುರಾತನ ಪಳಯುಳಿಕೆ ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಅದು ಪದರಗಳುಳ್ಳ ಶಿಲೆಯಂತೆ ಇರುವ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು 'ಸ್ಟ್ರೋಮಟೋಲೈಟ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 'ಸೈನೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ'ಗಳು ತಮ್ಮ ವಸಾಹತಿನ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅಂಟಂಟು ಲೋಳಾಪದರಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನ ಮಣ್ಣು ಕಲ್ಲಿನ ಪುಡಿ ಮೆತ್ತಿಕೊಂಡು, ಅದು ಶಿಲೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಪಳಯುಳಿಕೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದರೆ, 'ಸ್ಟ್ರೋಮಟೋಲೈಟ್'ನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ರಚನಾ ಸ್ವರೂಪವು ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ನಿಗಧಿತವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹುಟ್ಟು ಯಾವಾಗ ಆಗಿರಬಹುದೆಂದು ಹೇಳಲು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪಳಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀನ್ ಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮಗೊಳಿಸಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವವಿಕಾಸವನ್ನು ಪುನರ್ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಜೀವಿಯು 'ಆರ್ಕಿಯ'ಗಳಾಗಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ರೂಪ ತಾಳಿದವು. ಈಗಲೂ 'ಆರ್ಕಿಯ' ಎಂಬ ಬೇರೆಯದೇ ಜೀವಿಯ ವರ್ಗವಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಿಗೂ ಈಗಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು:

ಇವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು, ಅರ್ಥಾತ್, ಒಂದೇ ಜೀವಕೊಶವೇ ಇವುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ದೇಹ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು 'ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್'ಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್'ಗಳು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಪೊರೆಯ ಪರಿಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್'ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ; ಇದರ ಅರ್ಥ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡ ಪೊರೆ ಹೊಂದಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ 'ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್'ಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇಡೀ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಎರಡು ಪದರಗಳ ಕವಚವಿರುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಕೋಶ ಪೊರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಹೊರಗೆ ಕೋಶಗೋಡೆ. ಕೋಶಪೋರೆಯು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗೋಡೆಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ನೀಡಿ, ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಕೋಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಒಳಗೆ ನೀರಿನಂತಹ ಸಂಯೋಜನೆಯಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು, ಲವಣಗಳು, ಜೀವಕೊಶೀಯ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಅನುವಂಶಿಕ ಪದಾರ್ಥವಾದ ಡಿ.ಎನ್.ಎಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು 'ನ್ಯುಕ್ಲಿಯೋಯ್ಡ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶವೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮೆದುಳಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಜೀವನಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ರೈಬೋಸೋಮ್ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಗೋಲಿಯಾಕಾರದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊತ್ತ ರಚನೆಗಳು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಒಂದು ಚಾಟಿಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಹಂಬುಕಾಂಡ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಅಪ್ಪಟ 'ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್' ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, 'ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್' ವರ್ಗದ ಅತೀ ಸರಳ ಸದಸ್ಯ. ಈ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ, ಬಗೆ ಬಗೆಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನೋ, ಲೋಳೆ ಪದರಗಳನ್ನೋ, ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೋ ತನ್ನೊಳಗೆ ಇರಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವು ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡುವ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು, ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಂತೆಯೇ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ, ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ, ಅವುಗಳ ರಚನಾ ಸ್ವರೂಪ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಅಥವಾ ಅನಾವಶ್ಯಕತೆ, ಅವುಗಳ ಆಹಾರ ಕ್ರಮ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ರಚನಾ ಸ್ವರೂಪ ಆಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಲವಾರು ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ; ೦.೫ ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ಗಳಷ್ಟು ಅಳತೆಯ ಜೀವಕಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಾಗಿದ್ದು ಇವು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಾಗಿದ್ದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರದಂತೆ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಅಳತೆಯ 'ಥಯೋಮಾರ್ಗರೆಟ' ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೂಡ ಉಂಟು. ಇದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗಾತ್ರದ ವ್ಯಾಪಕ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗೋಲಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಕಸ್(ಏಕ) ಅಥವಾ ಕಾಕೈ(ಬಹು) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ' kókkos' ಎಂದರೆ ಧಾನ್ಯದ ಬೀಜ ಎಂದರ್ಥ; ಹಾಗಾಗಿ ಧಾನ್ಯದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಗೋಲಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಾಕಸ್ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಕಾಕಸ್ ಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅವನ್ನು ಡಿಪ್ಲೋಕಾಕಸ್ ಎಂದೂ, ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಗೊಂಚಲಿನಂತೆ ಹಲವಾರು ಕಾಕೈಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಸ್ಟಫೈಲೋಕಾಕಸ್ ಎಂದೂ, ದಾರಕ್ಕೆ ಪೋಣಿಸಿದಂತೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸರ ಅಥವಾ ಹಾರದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅವನ್ನು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು

ಕೋಲಿನಂತೆ, ಉದ್ದನೆಯ ದಂಡದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ; ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ‘ baculus’ ಎಂದರೆ ಕೋಲು ಎಂದರ್ಥ. ಹಾಗಾಗಿ ದಂಡದಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ‘ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್'(ಏಕ) ಅಥವಾ ‘ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲೈ'(ಬಹು) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಾಗಿದ ಕೋಲಿನಂತೆ ಅಥವಾ ಅರ್ಧವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ‘ವಿಬ್ರಿಯೋ’ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು, ‘ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಾ’ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಆಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಜೀವಿಯೊಂದು ಜೀವಂತಾಗಿರಲು ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೇಕೇಬೇಕು; ಅದರ ಅನಾವಶ್ಯಕತೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆನ್ನಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಇರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಲಾಗದೆ ಕೊನೆಯಾಗುವ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿವೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ನಂಬಲೇಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಏರೋಬಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆಂದರೆ ಜೀವಿಸಲು, ಬೆಳೆದು ವೃದ್ಧಿಸಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು; ಉದಾಹರಣೆಗೆ ‘ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್’ ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಅನೆರೋಬಿಕ್ ಎಂದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಲವಲೇಶವೂ ಇಲ್ಲದೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾನಿಗೂ ಒಳಗಾಗಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು; ಉದಾಹರಣೆಗೆ ‘ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರೀಡಿಯಂ’ ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಇವೆರಡು ವರ್ಗಗಳ ನಡುವೆ ಎರಡು ವರ್ಗಕ್ಕೂ ಸಲ್ಲುವ ಅನುಜ್ಞಾತ್ಮಕ ಅನೆರೋಬಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೂಡ ಇವೆ; ಇವಕ್ಕೆ ಜೀವಿಸಲು ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯು ಇವುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಉಂಟುಮಾಡದೇ, ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ‘ಈ.ಕೋಲೈ’ ಪ್ರಭೇದ.

ಆಹಾರಕ್ರಮ ಆಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಾವೇ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರದ ಮೊರೆಹೊಗುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇವನ್ನು ಸ್ವಪೋಷಕ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನಪೋಷಕ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ; ಸ್ವಪೋಶಕವಾಗಲೀ, ಭಿನ್ನಪೋಶಕವಾಗಲೀ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಥವಾ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಮೂಲಶಕ್ತಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಮೂಲಶಕ್ತಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮುಂದುವರೆದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಥವಾ ಅದರಂತೆಯೇ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಇತರ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಇಂಗಾಲದ ಮೂಲವನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ‘ಫೋಟೋ ಆಟೋಟ್ರೋಫ್’ ಅಂದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಪೋಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಕಾರಣ, ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೂ ಅಮೋನಿಯಾ, ಮೀಥೇನ್ನಂತಹ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ ಅಥವಾ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್/ ಪಿಷ್ಟವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೂಡ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸ್ವಪೋಶಕಗಳೇ ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಹಂಗಿಲ್ಲ ಅಷ್ಟೇ. ಹಾಗಾಗಿ ಇವನ್ನು ‘ಕೀಮೋ ಆಟೋಟ್ರೋಫ್’ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಭಿನ್ನಪೋಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಟೆರೋಟ್ರೋಫ್ಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥ ಜೀವಿಗಳು; ಆದರೆ ಸಿದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್/ಪಿಷ್ಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮುಂತಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮೂಲಶಕ್ತಿ ಪಡೆದರೆ, ಅವು 'ಫೋಟೋ ಹೆಟೆರೋಟ್ರೋಫ್ಗಳು' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮೂಲಶಕ್ತಿ ಪಡೆದರೆ 'ಕೀಮೋ ಹೆಟೆರೋಟ್ರೋಫ್ಗಳು' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಟೆರೋಟ್ರೋಫ್ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಪೋಷಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ; ಇಂತಹಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪೂತಿಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಸಾಪ್ರೋಫೈಟ್ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು, ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶ ಸಾರವನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಯು ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹಾ ಪರ ಜೀವಿ ಪೀಡಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಸೈಟ್ಸ್ ಅಥವಾ ಪರಾವಲಂಬಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇತರೆ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ದೇಹದೊಳಗೆ ವಾಸ್ತವ್ಯ ಹೂಡಿ, ಪರಸ್ಪರ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಯು ವಾಸ್ತವ್ಯ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ನೀಡುತ್ತವೆ; ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಡುವುದು, ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳ ತಯಾರಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರತ್ಯುಪಕಾರವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಉತ್ತಮ ಬಾಂಧವ್ಯದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಲಾಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸಹಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಅಥವಾ ಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಅಥವಾ ಹಾನಿಕಾರಕ ಗುಣ ಆಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಮಾನವರಿಗೆ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟಾರೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ, ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿ ಸಂಕುಲಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಹಾನಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಈ ಬಗೆಯ ವಿಂಗಡಣೆ ಸರಿಯೇ ಎಂಬ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಳವಾದ ಉತ್ತರ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣವಿಷ್ಟೇ; ಯಾವುದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೇವಲ ಉಪಯುಕ್ತ ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವೋ, ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವೋ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಹಾನಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಕೂಲಂಕುಶವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಾದರೂ ಕಂಡು ಕೇಳರಿಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುವ ಮೂಲಕ, ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಬುನಾದಿಯನ್ನೇ ಅಲುಗಾಡಿಸಬಹುದು; ಜೊತೆಗೇ, ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಮಕ್ಕಳ ಜೀವಿತಾವಧಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಮುಖಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಿಸಲೂಬಹುದು. ಜಗತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಇಂತಹಾ ವಿಸ್ತೃತ ಸಂಬಂಧದಿಂದಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವೇ ಸಾಟಿ.

***

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ: ಒಂದು ಪರಿಚಯ

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಷ್ಟೇ ಸತ್ಯವಲ್ಲ; ನಮ್ಮ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗದ ಸಂಗತಿಗಳೆಷ್ಟೋ ಇವೆ ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ. ಅಕ್ಷರಶಃ ನಮ್ಮ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡುಬರದ ಪುಟ್ಟ ಪುಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ನಂಬಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ, ಅವು ದೊಡ್ಡ ಗಿಡಮರಗಳಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇರದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಹೋಲಿಕೆ ಖಂಡಿತಾ ಇದೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹತ್ತಾರು ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಸಾಹತು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಇರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು 'ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪದದ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಇದರ ಮೂಲ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳು; ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಮೈಕ್ರೊಸ್' ಎಂದರೆ 'ಚಿಕ್ಕ', 'ಬಯೋಸ್' ಎಂದರೆ 'ಜೀವ' ಮತ್ತು 'ಲೋಜಿಯ' ಎಂದರೆ ಅಧ್ಯಯನ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ತಳಹದಿಯೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ; ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಸೂರಗಳನ್ನು, ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕವಷ್ಟೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಕೂಲಂಕುಶ ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಧ್ಯ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಅಷ್ಟು ಪುಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವಾದರೂ ಏಕೆ ಬೇಕು ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ? ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ; ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇವು ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದರೆ, ಇವಿಲ್ಲದೇ ನಾವು ನೀವು ಬದುಕಲೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಅದು ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲ. ನಮಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳಿಗೂ ನಮ್ಮ ಹುಟ್ಟಿನ ಮುಂಚಿನಿಂದಲೂ ಶುರುವಾಗುವ ಸಂಬಂಧ, ನಮ್ಮ ಸಾವಿನವರೆಗೂ ಮತ್ತು ಸಾವಿನ ನಂತರವೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ; ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮದು ಅವಿನಾಭಾವ ಬಾಂಧವ್ಯ. ತಾಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಶಿಶುವಿನ ರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ, ಗರ್ಭವೇಷ್ಟನದ(ಜರಾಯು ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸೆಂಟ) ಮುಖಾಂತರ ನಮಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಮೊದಲ ಕಂತೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅವುಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೇ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸಿ, ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ನಾವು ತಾಯ ಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ, ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ಇದ್ದು, ಸಲೀಸಾಗಿ ನಮ್ಮ ಜೀವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನವರ ಮಾತು, ಉಸಿರಾಟ, ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಸಾಗುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ, ನಿಂತಿರುವ ನೆಲ ಎಲ್ಲವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಮಯವೇ. ಇನ್ನು ಸತ್ತನಂತರ, ಮಾನವ ದೇಹದ ಕಣಕಣವನ್ನೂ ಮಣ್ಣಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿಸುವುದೂ ಕೂಡ ಇದೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನು, ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಕೂಡ ಇವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು. ಇದಲ್ಲದೇ, ಇಡ್ಲಿ ದೋಸೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹಿಟ್ಟಿನ ಹುದುಗು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಜೀವರಕ್ಷಕ ಔಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯವರೆಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ, ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ ಜಗತ್ತಿಗಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಆ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೂ ಹಲವಾರು ಉಪಶಾಖೆಗಳಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳು - ಶುದ್ಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ (ಪ್ಯೂರ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ) ಮತ್ತು ಆನ್ವಯಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ(ಅಪ್ಲೈಡ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ). ಶುದ್ಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಶಾಖೆಗಳು, ಬಗೆಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ರಚನೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ವರ್ಗೀಕರಣ, ನಾಮಕರಣದಂತಹ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಚಾರಗಳ ಸುತ್ತ ಗಿರಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆನ್ವಯಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನವು, ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವಯಿಕೆಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಉಪಶಾಖೆಗಳು ಹಲವಾರಿವೆ; ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಲಭ್ಯವಿರುವುದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು; ಇಂತಹ ಸರ್ವತ್ರ ಉಪಸ್ಥಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಲೊಜಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರಂತೆಯೇ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ (ಫಂಗಸ್) ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮೈಕೋಲೊಜಿ, ವೈರಸ್ಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ವೈರೋಲೊಜಿ ಹಾಗೂ ಆಲ್ಗೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅಲ್ಗೋಲೊಜಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕು, ಆ ಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪ್ಯಾರಾಸೈಟೋಲೊಜಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಇಮ್ಯುನೋಲೊಜಿ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಾವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುತಾರೆ. ಅಮೀಬಾದಂತಹ ಪ್ರೊಟೋಝೋವಾಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವು 'ಪ್ರೊಟೋಝುವೊಲೊಜಿ'. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ಉಪಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ವಿವರಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಸೈಟೋಲೊಜಿ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಆಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೂ ಜೀವಕಣಗಳ ಕಾರ್ಯಲಕ್ಷಣಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ' ಅಥವಾ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಜೆನೆಟಿಕ್ಸ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಶಾಖೆಯಾದ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಫಿಸಿಯೋಲೊಜಿ'ಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶವು ಹೇಗೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಕೋಶ ರಚನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಸರದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಎಕೊಲೋಜಿಯ' ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶವಿಜ್ಞಾನದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಜೀವಕಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಸೆಲ್ಯುಲಾರ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಶರೀರವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಆಣ್ವಿಕ ತತ್ತ್ವಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೇ 'ಆಣ್ವಿಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಮೊಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ'. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ನಾಮಕರಣ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅಧ್ಯಯನವು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣ' ಅಥವಾ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಟ್ಯಾಕ್ಸೊನೊಮಿ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಸಿಸ್ಟೆಮಾಟಿಕ್' ಉಪಶಾಖೆಯು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿವಿಧತೆ ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಬಂಧದ ಅಧ್ಯಯನ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಷ್ಟು ಕಿರಿದಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನ್ಯಾನೋ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು 'ನ್ಯಾನೋ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅನ್ಯಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ, ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಂತೂ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಎಕ್ಸೋ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಅಥವಾ 'ಆಸ್ಟ್ರೋ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಮಹಾಯುದ್ಧಗಳು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ

ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಗೆಬಗೆಯ ಭಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೃತ್ಯಗಳಿಂದ ಪಾಠ ಕಲಿಯದ ಮಾನವನು, ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಯುದ್ಧ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಯೋಚಿಸುವ ಪ್ರಮೇಯವೇ ಇದ್ದಂತಿಲ್ಲ; ಇಂತಹ ಒಂದು ಭವಿಷ್ಯದ ದೊಡ್ಡ ಆತಂಕವೆನ್ನಬಹುದಾದ ಜೈವಿಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರದ ಭಾಗವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಂತಹ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಳಸಲಾಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು 'ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಆನ್ವಯಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ(ಅಪ್ಲೈಡ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ) ಉಪಶಾಖೆಗಳೂ ಬಹಳಷ್ಟಿವೆ. ಯಾಂತಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿರುವ ಜನರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಇಂದು ಯಂತ್ರಗಳ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯಿದೆ; ಹಾಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇನ್ನು, ಇಂತಹ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಒಂದು ಭೂತಾಕಾರದ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಇಂತಹಾ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ'ಯು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಆಹಾರದ ಹಳಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಫುಡ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 'ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಸಾಯಿಲ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ'ಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ 'ಜಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ವಾಟರ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ'ಯು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲೇ ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೂ, ವಾಯುಗಾಮಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೇಕಾದಷ್ಟಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ವಾಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಏರ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ, ನೀರಿನ, ಗಾಳಿಯ, ಮರಗಿಡಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕಿಂತಾ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಹಾಗಾಗಿ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಕೂಡ, ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗಿನ ಇವುಗಳ ಬೆಸುಗೆಯನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯದ ಅಧ್ಯಯನವು 'ಪರಿಸರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಎನ್ವಿರಾನ್ಮೆಂಟಲ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ; ಕೆಲವು ತಮಗೆ ಆಸರೆ ನೀಡಿದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದರೆ, ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಸಸ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ರೋಗಲಕ್ಷಣವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಪ್ಲಾಂಟ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಂಟ್ ಪೆಥೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕೇವಲ ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿ ಗಿಡ ಮರಗಳಲ್ಲದೇ ಮಾನವನಲ್ಲೂ ಸಾವಿರಾರು ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳೇ; ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಔಷಧಿಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಮಾನವ. ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಮೆಡಿಕಲ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳು, ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಲಸಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಔಷಧೀಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಔಷಧಿಗಳು ಹಾಳಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರದ

ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು 'ಔಷಧೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ 'ಫಾರ್ಮಾಸ್ಯುಟಿಕಲ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯೋಲೊಜಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಔಷಧದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಶಾಖೆಯನ್ನು 'ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ, ಹತ್ತು ಹಲವು ಶಾಖೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಂಕೀರ್ಣ ಆದರೂ ಸರಳವಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಶಾಸ್ತ್ರವು ಅಚ್ಚರಿಗಳ ಊಟೆ, ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಆಗರ.

[ಕಣಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಅಂಕಣ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಆಯಾ ಅಂಕಣಕಾರರದು]

***

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ಈ ಜಗತ್ತಿಗೆ ನಮಗಿಂತಲೂ ಹಳಬರೇ. ಆದರೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗ ನಮಗೆ ತಿಳಿದದ್ದು ತಡವಾಗಿ; ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ದಾಖಲೀಕೃತ ಇತಿಹಾಸ ಸರಿ ಸುಮಾರು ೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೂ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲೇ ವೇದಗಳಲ್ಲಿ, ಜೈನರ ರೋಮನ್ನರ ಇಸ್ಲಾಮಿನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ತೃತ ವಿವರಣೆ ಇದೆ; ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಾಣಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಸಾಧನಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಇರುವನ್ನು ಸಾರುವ ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನ, ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಮದ್ಯ ತಯಾರಿಯಂತಹ ದಿನನಿತ್ಯದ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ 'ಅಗೋಚರ' ಕ್ರಿಮಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದಿನ ಜನರು ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಪರೋಕ್ಷ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದಲೇ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಸರಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನೂ ಮಾಡಿದ್ದರು.

ಇದಾದ ನಂತರವೂ, ಹಲವು ದಶಕಗಳವರೆಗೆ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಇರುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರು ಅಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿದ್ದರು; ಹೀಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇವೆ ಎಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವ ಹೊಂದಿರುವವರು ಹೇಳಿದರೂ, ಜನರು ನಂಬಲು ತಯಾರಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಕಾರಣ, ಇವುಗಳ ಇರುವಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಸಹಿತ ವಿವರಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು; ಜನರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಣ್ಣಗಲಿಸಿ ನೋಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದು, ಆಂಟೋನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್ಹೊಕ್; ಆಂಟೋನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್ಹೊಕ್ ಹಾಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಾಪಾರಿ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಈತ ತನ್ನ ವ್ಯಾಪಾರದ ಸಲುವಾಗಿ ಗಾಜನ್ನು ಹಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ಮನೆಯಲ್ಲೇ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ತಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಿನ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಲಂಕುಶವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು ಈತನ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿತ್ತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಸಕ್ತಿ ಉಳ್ಳವನಾದ್ದರಿಂದ ತಾನು ಗಮನಿಸಿದ್ದ ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಉಂಟು. ಕೊಳದ ನೀರನ್ನು ತನ್ನ ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅತೀ ಸಣ್ಣ ಚಲಿಸುವ ಜೀವಿಯೊಂದನ್ನು ಕಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ 'ಅನಿಮಲ್ಕ್ಯೂಲ್ಸ್' ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ. ಲಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಅನಿಮಲ್ಕ್ಯೂಲ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಅತೀ ಸಣ್ಣ ಕ್ರಿಮಿ ಎಂದರ್ಥ. ನಂತರ ತಿಳಿದುಬಂದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಲೀವನ್ಹೊಕ್ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅನಿಮಲ್ಕ್ಯೂಲ್ ಅಂದರೆ 'ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ'ವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಕಂಡಿದ್ದ ಹಾಗು ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಸಮೇತ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇಂತಹ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ ಆಂಟೋನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್ಹೊಕ್, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದ ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ (ಫಂಗಸ್) ಜೀವಕೋಶವುಳ್ಳ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದ ಎಂಬುದು

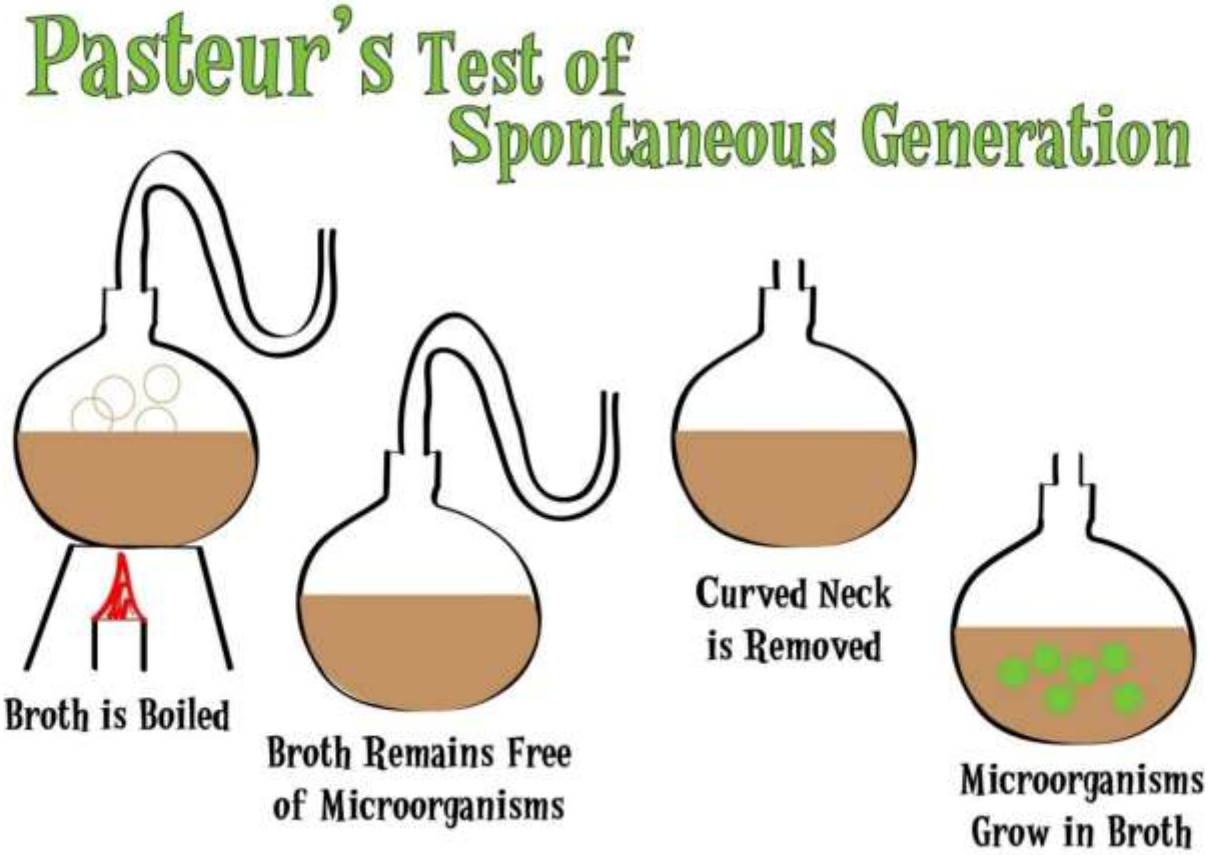
ಅಜಮಾಸು ಅದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಜಗತ್ತಿಗೆ ತಿಳಿದುಬಂತು; ಆದರೆ ಆಂಟೋನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್ಹೂಕ್ಗಿಂತಾ ಎರಡು ದಶಕಗಳ ಮೊದಲೇ, ೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲಾರ್ಧದಲ್ಲೇ, ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್, ತನ್ನ ಬಳಿ ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಕೆಲವು ಇತಿಹಾಸ ತಜ್ಞರು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಇರುವನ್ನು ಜನರು ನಂಬದೆ ಇರಲು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣ, ಆಗ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ 'ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪಾದನ ಸಿದ್ಧಾಂತ'. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಯಾವುದೇ ಅಂಡ, ಬೀಜ ಅಥವಾ ಜೀವಕೋಶದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ, ತನ್ನಿಂತಾನೆ ಅಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಜೀವಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯಿಲ್ಲ; ಇದು ಕೇವಲ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಜೋತುಬಿದ್ದ ಜನತೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಾಗಲೀ, ನಂಬಿಕೆಯಾಗಲೀ ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಲೀವನ್ಹೂಕ್ ಹಾಗೂ ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ ಮಾಡಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ನಂತರವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸ ಹಲವು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ತಟಸ್ಥವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಿಪೆಟ್ಟು ನೀಡಿದ್ದು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಫ್ರಾನ್ಸೆಸ್ಕೋ ರೀಡಿ, ಲಾಜ್ಜಾರೋ ಸ್ಪಾಲಾಂಜ್ಜಾನಿ ಹಾಗೂ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್.

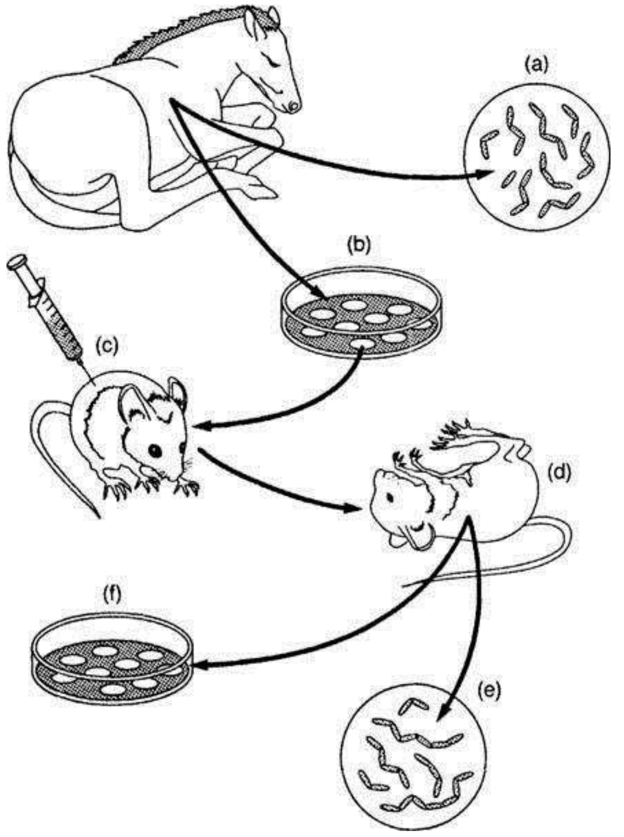
ಜನರು ನಂಬಿದ್ದಂತೆ, ಮಾಂಸದ ರಸದಿಂದ ಹುಳುಗಳು ತನ್ನಿಂತಾನೆ ಜನ್ಮತಾಳುವುದಿಲ್ಲ, ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಮಾಂಸದ ರಸಕ್ಕೆ, ಹೊರಗಿನಿಂದ ಹಾರುವ ಹುಳುಗಳ ಭ್ರೂಣವೋ, ಮೊಟ್ಟೆಯೋ ಸೇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹುಳುಗಳ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸೆಸ್ಕೋ ರೀಡಿ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದನು. ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ಪಾತ್ರೆ ಮತ್ತೊಂದು ತೆರೆದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಂಸದ ರಸವನ್ನು ಇರಿಸಿ, ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ತೆರೆದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹುಳುಗಳು ಹುಟ್ಟುವುದನ್ನು ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಸಮೇತ ಜನರ ಮುಂದಿರಿಸಿದನು. ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶ ಕಂಡ ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವಿಫಲವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಮೊದಲೇ, ಮಾಂಸದ ರಸದಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ರಿಮಿಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ರಿಮಿಗಳ ತತ್ತಿಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಜನರು ಫ್ರಾನ್ಸೆಸ್ಕೋ ರೀಡಿಯ ಮಾತನ್ನು ನಂಬಲು ತಯಾರಿರಲಿಲ್ಲ. ರೀಡಿಯ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುವಂತಹ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವನು ಲಾಜ್ಜಾರೋ ಸ್ಪಾಲಾಂಜ್ಜಾನಿ. ತೆರೆದ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವ ಮೊದಲೇ, ಮಾಂಸದ ರಸವನ್ನು ಕುದಿಸಲಾಯಿತು; ಕುದಿಸಿದ ರಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಮಿ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಮಿಯ ತತ್ತಿಗಳು ಉಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಕೇವಲ ತೆರೆದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬಂದ ಹುಳುವಿನ ಕಾರಣದಿಂದ ಹುಳುಗಳ ಜನನವಾಯಿತೇ ಹೊರತು ತನ್ನಿಂತಾನೆ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಕೆಲವರು ಇದರಿಂದ ಸಂತುಷ್ಟರಾದರೆ ಮತ್ತೂ ಕೆಲವರು ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪಲು ತಯಾರಿರಲಿಲ್ಲ.

ಇದರ ನಂತರ, ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ' ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪಾದನ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ದ ಕೊನೆಯಾಯಿತು. ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಪಾಶ್ಚರ್, ಹಿಟ್ಟು ಹುದುಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ದಿನ ಕಳೆದ ನಂತರ ಹುದುಗಿದ ಹಿಟ್ಟು ಹುಳಿಯಾಗುವ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ದ್ರಾಕ್ಷಿಯಿಂದ ಮಾಡಲಾದ ವೈನ್ ಕೂಡ ಇದೇ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದರೂ, ಅದರ ರುಚಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಾಪಮಾನ ಹಾಗೂ ಸಮಯ ಬೇರೆಯದ್ದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಅರಿತ. ಈ ಹುಳಿಯಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹಿಟ್ಟು/ವೈನ್ ನ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡುವುದು ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗೋಚರ ಕ್ರಿಮಿಗಳೇ ಕಾರಣ; ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಕ್ಕೆ, ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ 'ರೋಗದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ತತ್ವ'. ಪಾಶ್ಚರನ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸರ್ವವಿದಿತಗೊಳಿಸಲು, ' ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪಾದನ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ದ ಸೋಲು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ ಹೊಸದೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. 'ಹಂಸ ಕತ್ತಿನ ಸೀಸೆಯ ಪ್ರಯೋಗ' ಎಂದೇ ಜನಜನಿತವಾದ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಹಂಸದ ಕುತ್ತಿಗೆಯಂತೆ ಬಾಗಿದ ಮೂತಿಯುಳ್ಳ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಂಸದ ರಸವನ್ನು ಇರಿಸಿ

ಕುದಿಸಲಾಯಿತು; ಹೀಗೆ ಕುದ್ದಿರುವ ರಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೀವಿಯ ಕುರುಹೂ ಇಲ್ಲ, ಆದರೆ, ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿ ತೆರೆದಿರುವ ಕಾರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಒಳಬಂದು, ರಸವನ್ನು ಕೆಡಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ, ಹಂಸದ ಕುತ್ತಿಗೆಯಂತೆ ಬಾಗಿದ ಮೂತಿಯುಳ್ಳ ಸೀಸೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಬಾಗಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಧೂಳು ಜಮೆಯಾಗುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು, ಒಳಗಿನ ತನಕ ತಲುಪಿ, ರಸವನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಅದೇ ಸೀಸೆಯ ಹಂಸದ ಕತ್ತಿನ ಮೂತಿಯನ್ನು ಮುರಿದು, ಸೀಸೆಯನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟರೆ, ತತ್ಕ್ಷಣದಿಂದಲೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳು ಒಳನುಗ್ಗಿ, ತಮ್ಮ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು, ರಸವನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಜೀವೋತ್ಪಾದನೆಗೆ ಜೀವಿಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ಚರ್, ' ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪಾದನ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ಕ್ಕೆ ಮಂಗಳ ಹಾಡಿದನು.



ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ನಂತೆಯೇ ಆತನ ಸಮಕಾಲೀನರಾದ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಜೆನ್ನರ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಕೋಚ್, ಜೋಸೆಫ್ ಲಿಸ್ತರ್ ಹಲವು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸಿದರು. ಪಾಸ್ಚರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ 'ರೋಗದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ತತ್ವ'ವನ್ನು ರಾಬರ್ಟ್ ಕೋಚ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿದನು. ೧೮೮೦ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ, ಅಂಥ್ರಾಕ್ಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದ ಜಾನುವಾರಿನಿಂದ ರಕ್ತಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಮುಖಾಂತರ ನೀಡಿದನು; ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಇಲಿಯು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿತು. ಇಲಿಗಳಿಂದ ರಕ್ತಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಜಾನುವಾರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ರೋಗಗಾರಕ ಕ್ರಿಮಿಯೇ ಇಲ್ಲೂ ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಾಬೀತಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಒಂದು ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿ ಬೇಕು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ರೋಗಕಾರಕ ಕ್ರಿಮಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದು.



೧೭೯೬ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲೇ ಇದನ್ನು ತನ್ನ ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಜೆನ್ನರ್, ತನ್ನ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಹಲವರನ್ನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಜಾನುವಾರನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದಾದಿಯರಿಗೆ ಸಿಡುಬು ಕಾಡುವುದು ಕಡಿಮೆ, ಅಥವಾ ಸಿಡುಬು ಬೇಗನೆ ಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಜೆನ್ನರ್, ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನೂ ಊಹಿಸಿದ. ದನದ ಸಿಡುಬಿನ ವ್ರಣದ ರಸ ಈ ದಾದಿಯರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಲಘುವಾದ ಸಿಡುಬು ಇವರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ, ತೀವ್ರತರವಾದ ಸಿಡುಬಿನ ವಿರುದ್ಧ ಇವರ ದೇಹವು ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತ. ದನದ ಸಿಡುಬಿನ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಜಗತ್ತಿನ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಸಿಡುಬಿನ ವಿರುದ್ಧ ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಯೇ, ಭಾರತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಜಗತ್ತಿನ ಬಹುಪಾಲು ದೇಶಗಳು ಇಂದು ಸಿಡುಬಿನಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ಬ್ರಿಟಿಶ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕ ಮತ್ತು ನಂಜುನಿರೋಧಕ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕನಾದ ಜೋಸೆಫ್ ಲಿಸ್ತರ್ ಕೂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಅರಿವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದನು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಂಜು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತ ಈ ವೈದ್ಯ, ಹಾನಿಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ೧೮೬೫ನೆ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ, ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಬಳಸಿದನೆಂಬ ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಪಾತ್ರನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಅಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಬೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಇಂದಿನ 'ಫೀನಾಲ್"ಅನ್ನು ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಕೀವುನಾಶಕ ಅಥವಾ ನಂಜುನಾಶಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವರ್ಷಗಳು ಹಾಗೂ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನವನ್ನು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಸುವರ್ಣಯುಗ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಶಾಖೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನೂ, ವಿಸ್ತಾರವನ್ನೂ ಕಂಡಿದೆ. ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ'ದ ನಿರ್ಮಾಣ. ೧೯೪೦ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಿಂತಲೂ ಕಿರಿದಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರ

ಮುಖಾಂತರ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತೂ ಆಳದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸಾಧ್ಯ. ಇನ್ನು ೧೮೯೨ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ, ದಿಮಿತ್ರಿ ಇವನೋವ್ಸ್ಕಿ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ತಿನಸ್ ಬೈಜೆರಿನ್ಕ್ನಿಂದ 'ವೈರಸ್'ಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದ ವೈರಸ್ಗಳು, ನಿಜವಾದ ಜೀವಿಯೋ ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥವೋ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗಿನ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಇಂತಹ ವೈರಸ್ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಬೇಕಾಗುವ 'ಸಂವರ್ಧನ ಸಂಗೋಪನ ಕೌಶಲ'ಗಳನ್ನೂ, ಬೈಜೆರಿನ್ಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಈ 'ಸಂವರ್ಧನ ಸಂಗೋಪನ ಕೌಶಲ'ಗಳನ್ನು (ಎನ್ರಿಚ್ಮೆಂಟ್ ಕಲ್ಚರ್ ಟೆಕ್ನಿಕ್) ಅಂದರೆ, ಯಾವ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗೆ ಯಾವ ಪೋಷಕಾಂಶವುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಂವರ್ಧನ ಸಂಗೋಪನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಕ್ಷಾರೀಯತೆ, ತಾಪಮಾನದಂತಹ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಬಳಕೆ ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೈಜೆರಿನ್ಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಸುವರ್ಣಯುಗದಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಮೂಲಭೂತ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸರ್ಜೈ ವಿನೋಗ್ರಾಡ್ಸ್ಕಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದನು. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಹರಿದು, ಹಲವು ಪರಿಸರೀಯ ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಇದೇ ಯುಗದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಾದ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಸಿಕೆಗಳಿಂದ, ಇಡೀ ಜಗತ್ತೇ ನೂರಾರು ಮಾರಕ ರೋಗಗಳ ಕಬಂಧಬಾಹುವಿನಿಂದ ಪಾರಾಯಿತು. ಮಾನವನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣು ವಿಜ್ಞಾನವು, ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಸಮಕಾಲೀನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಂದ, ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೊಸ ದಿಕ್ಕಿನತ್ತ ಸಾಗಿದೆ.

***

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರಸ್ಥಂಬ - ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಲೋಕದೊಳಗೆ ಇಣುಕಲು ನಮಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಸಾಧನವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದ ಪುಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳೇ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರಸ್ಥಂಬಗಳು. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು, ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ರಚನೆಗಳನ್ನು, ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ತೋರಿಸುವ ಸಾಧನವೇ ಆದರೂ, ಇದರ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ವಿನ್ಯಾಸ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸರಳವಾಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಗೈಅಗಲದ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯು ಕೂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕವೇ; ಆದರೆ, ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ಗಳ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಬಳಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವೆಂದರೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವೇ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಇತಿಹಾಸ:

ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೂ, ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ಅಜಗಜಾಂತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದವರು ಯಾರು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತತೆ ಇಲ್ಲ. ೧೫೯೦ರಲ್ಲೇ ಝೂಕಾರಿಯಾಸ್ ಜಾನ್ಸೇನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂದೆ ಹಾನ್ಸ್ ಜಾನ್ಸೇನ್, ಒಂದು ಉದ್ದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಒಂದರ

ಮೇಲೊಂದು ಇರಿಸಿ, ಮೊದಲ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಇತಿಹಾಸತಜ್ಞರ ಅಂಬೋಣ. ೧೬೦೯ರಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ಒಂದು ನಿಮ್ನ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಯಿದೆ. ೧೬೨೦ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸಂಯುಕ್ತ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ನೆದರ್ಲ್ಯಾಂಡ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕ್ಷಿ ದೊರೆತಿದೆ; ಆದರೆ ಇದರ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧಕನನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಕಾರ್ನೆಲ್ಲಿಸ್ ಡ್ರೆಬ್ಬೆಲ್, ಮೊದಲ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ನಿರ್ಮಾತೃ ಆಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇತಿಹಾಸತಜ್ಞರು. ದೂರದರ್ಶಕದ ಜನಕ ಎಂದು ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆದ ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಲಿಪ್ಪರ್ಷೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವೂ ತನ್ನದೇ ಕೊಡುಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಷ್ಟೇ. ೧೬೬೫ರಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ ತನ್ನದೇ ವಿನ್ಯಾಸದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಖಾಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನೂ, ಜೀವಕೊಶಗಳನ್ನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ತನ್ನ 'ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಫಿಯ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಗಾಜನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ತನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಆಂಟೋನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್ಹೊಕ್, ೧೬೭೪ರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ೩೦೦ ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ತೋರಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಜೋಸೆಫ್ ಜಾನ್ಸನ್ ಲಿಸ್ಟರ್, ಅರ್ನ್ಸ್ಟ್ ಅಬ್ಬೆ, ಅರ್ನ್ಸ್ಟ್ ರಸ್ಕ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವರು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮದೇ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.
ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು:

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಯಾವ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ, ಇವನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್), ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಮತ್ತು ಕ್ರಮವೀಕ್ಷಣಾ ಶೋಧಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು (ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಪ್ರೋಬ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ವಿಧದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು. ಇವನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಇವೆ; ಅವನ್ನು ಇವುಗಳಷ್ಟು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು(ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ನೀಡಲಾದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳೇ. ಇದು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಗುಂಪಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಸದಸ್ಯ. ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಧ. ವಿವಿಧ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಕಿರು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಇಲ್ಲಿದೆ.

i. ದ್ವಿನೇತ್ರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಬೈನಾಕುಲರ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಇದು ಎರಡು ನೇತ್ರಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ, ಮೊದಮೊದಲು ಒಂದೇ ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕವಷ್ಟೇ ನಾವು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಈಗ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಂಗವಾಗಿ ಎರಡು ನೇತ್ರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ವಿನೇತ್ರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ನೇತ್ರಕಗಳಿದ್ದರೂ, ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಲು ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಶಕ್ತಿಯುತ ಮಸೂರ. ಹಾಗಾಗಿ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಸರಳ ಸಪಾಟಾದ ೨ ಆಯಮಾದ 'ಮೊನೋ' ಚಿತ್ರಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ii. ಸ್ಟಿರಿಯೋ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ: ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ / ಸ್ಟಿರಿಯೋ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು, ಮಾದರಿಯ ಕಡಿಮೆ 'ವರ್ಧನ ವೀಕ್ಷಣೆ'ಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ. ಇಲ್ಲಿ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಲು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೇ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಮಸೂರಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡು ನೇತ್ರಕಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಭಿನ್ನ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಕೆಯನ್ನು

ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮಾದರಿಯ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ದೃಶ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ಬಳಕೆದಾರ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿದೆ.

iii. ಹೊಳಪಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಬ್ರೈಟ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಬೆಳಕಿನ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುವ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಇದಾಗಿದೆ. ಹೆಸರಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಮಾದರಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಾದರಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಜೈವಿಕ ಮಾದರಿಯೊಳಗಿನ ಗಾಢ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ 'ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್'ನಂತಹ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು; ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳಿಲ್ಲದ ಮಾದರಿಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ, ಇದು ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವಲ್ಲ. ಈ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವಾಗಿ 'ಹಾಲೋಜೆನ್ ದೀಪ'ವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

iv. ಧ್ರುವೀಕರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಪೋಲರೈಸಿಂಗ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಮಾದರಿಯನ್ನು ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ೯೦ ಡಿಗ್ರೀ ಕೋನದಲ್ಲಿ 'ಪೋಲರೈಸರ್' ಅಥವಾ 'ಧ್ರುವೀಕರಣಕಾರಕ'ವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ, ಹರಡುವ ಬೆಳಕು ಧ್ರುವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ, ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ, ಮಾದರಿಯ ಕೂಲಂಕುಷ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯ. ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮಾದರಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸರಣ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

v. 'ಪ್ರಾವಸ್ಥೆ ಛಾಯಾವ್ಯತ್ಯಾಸ' ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಫೇಸ್ ಕಾಂಟ್ರಾಸ್ಟ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬಳಿಯದೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಲು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ಅನಿಯತತೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಅನನುಕ್ರಮತೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಪಲ್ಲಟಗಳನ್ನು ಉಜ್ವಲತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

vi. ಭೇದಾತ್ಮಕ ವ್ಯತಿಕರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಡಿಫ್ಫೆನ್ಶಿಯಲ್ ಇಂಟರ್ಫೆರೆನ್ಸ್ ಕಾಂಟ್ರಾಸ್ಟ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ 'ಪ್ರಾವಸ್ಥೆ ಛಾಯಾವ್ಯತ್ಯಾಸ' ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಂತೆಯೇ ಬಳಸಿದರೂ, ಇದರ ಮೂಲಕ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೃಥಕ್ಕರಣದೊಂದಿಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯದ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಖಾಂತರ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, 'ಪ್ರಾವಸ್ಥೆ ಛಾಯಾವ್ಯತ್ಯಾಸ' ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ'ದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಚಿತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವಂತಹ 'ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವಿವರ್ತನಾ ಪ್ರಭಾವಲಯ' ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

vii. ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಫ್ಲೋರಸೆಂಟ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಇದು ಪ್ರತಿದೀಪಕ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಧನ. ಇಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ದೀಪಗಳಂತಹ ವಿಶೇಷ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ಮಾದರಿಯು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ಅಥವಾ ಇವನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ, ಮಾದರಿಯು ಹೊರಸೂಸಿದ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ಚಿತ್ರಿಕೆಯು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ವಿಶೇಷ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವಿದ್ದರೆ, ಮಾದರಿಯು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ; ಹಾಗಾಗಿ, ಮಾದರಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮೊದಲು, ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮಾದರಿಗೆ ಬಳಿದು, ನಂತರ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

viii. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಟೋಟಲ್ ಇಂಟರ್ನಲ್ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಷನ್ ಫ್ಲೋರಸೆನ್ಸ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ, ಮಾದರಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪ ಒಂದು ಮಾಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಮಾದರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬೆಳಗಿಸಿ, ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯ ಫಲವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡುವ ಪ್ರದೇಶವು ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದದ್ದು. ಇಲ್ಲಿ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿನ ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಕಾರಣ, ಮಾದರಿಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಆಣ್ವಿಕ ಘಟಕಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ix. ಲೇಸರ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಲೇಸರ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): 'ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ'ಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಲೇಸರ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಮಾದರಿಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕಾರಣದಿಂದ, ಈ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ವಿವಿಧ ತೇಜಕೇಂದ್ರದ ಅಂತರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ದಪ್ಪ ಮಾದರಿಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ, ದಪ್ಪ ವಸ್ತುವೊಂದರ ವಿವಿಧ ಆಳದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದರೆ, ಅವುಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಆ ದಪ್ಪ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ರಚನೆಯ ಪುನರ್ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಧ್ಯ.

x. ಬಹು ಫೋಟಾನ್ ಉದ್ರೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಮಲ್ಟಿ ಫೋಟಾನ್ ಏಕ್ಸೈಟೇಶನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳು ಅಥವಾ ಅತಿಗೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರಿಕೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ, ಈ ಕಿರಣಗಳ ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತಾ ಹೆಚ್ಚು ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು, ಮಾದರಿಯು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಹು ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಫಲವಾಗಿ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ತಡೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಖಾಂತರ, ಮಾದರಿಯ ಆಳವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಉನ್ನತ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಚಿತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯ.

xi. ರಚನಾತ್ಮಕ ಬೆಳಕಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ್ಡ್ ಇಲ್ಯುಮಿನೇಶನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್): ಇದೊಂದು ಉನ್ನತ ಸ್ಫುಟತೆಯ ಚಿತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ. ಬೆಳಕಿನ ವಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸೀಮಿತ ಪೃಥಕ್ಕರಣವನ್ನು ಜಯಿಸಲು, ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾ ಪ್ರದೇಶದ ಹೊರಗಿನ ಆವರ್ತನ ಜಾಗದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಸ್ಥಳವಿಸ್ತಾರದ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಗಿಂತಾ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು, ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಲು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ. ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಿವಿಧ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್'ಗಳ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ನೇತ್ರಕ, ಮಸೂರ, ಕನ್ನಡಿಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯದೇ ಉಪಕರಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳ ತರಂಗಾಂತರವು, ದೃಗ್ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್ಗಳಿಗಿಂತಾ ೧,೦೦,೦೦೦ ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ; ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಬೆಳಕಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಗಿಂತಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇವು ಅತೀ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಟ್ರಾನ್ಸ್ಮಿಶನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್, ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್ಗಳಂತಹ ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಸುಧಾರಿತ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದು ಕೋಟಿ ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕ್ರಮವೀಕ್ಷಣಾ ಶೋಧಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು (ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಪ್ರೋಬ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಭೌತಿಕ ಶೋಧಕವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಮಾದರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ, ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಚಿತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭೌತಿಕ ಶೋಧಕ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ನಡುವಿನ ಪಾರಾಸ್ಪರಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು, ಮಾದರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ(ಅಟೋಮಿಕ್ ಫೋರ್ಸ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್), ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಸಮೀಪ-ಕ್ಷೇತ್ರ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಸ್ಕಾನಿಂಗ್ ನಿಯರ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ರಮವೀಕ್ಷಣಾ ಶೋಧಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಇವಲ್ಲದೇ, ಎಕ್ಸ್ ರೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ, ಶ್ರವಣಾತೀತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್) ಇತ್ಯಾದಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಕೂಡ ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಾಣುವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗದೇ, ಲೋಹ ರಚನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ, ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಂತಹಾ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಹೊಸ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತಗೊಂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು, ನಮ್ಮ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕುವ ಸೇತುವೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ; ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹಲವಾರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕುತ್ತಿದೆ ಹಾಗೂ ಆಣ್ವಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತು ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ನಮ್ಮೆದುರು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.

***

ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳ ಪಾತ್ರ

ವೈರಾಣುವು ಜೀವಿಯೋ ಅಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಕ್ಕಿಟ್ಟು, ವೈರಸ್ಗಳಿಂದ ನಮಗಿರುವ ಅನುಕೂಲ ಹಾಗೂ ಅಪಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇಲ್ಲಿದೆ; ವೈರಾಣುಗಳ ಅನನ್ಯ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಡ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು

ವೈರಾಣುಗಳು, ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಾಣಿಜ್ಯಿಕ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪದ ಸೋಂಕು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬು, ತಂಬಾಕು, ಜೋಳ, ಅವರೆಕಾಯಿ, ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ, ಹೂಕೋಸು, ಸೇಬು, ದ್ರಾಕ್ಷಿ, ಸೌತೆಕಾಯಿ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಮಚ್ಚೆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ವೈರಾಣುಗಳು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತಕ್ಷಣ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಾಢ ಹಸಿರು ಹಾಗೂ ತಿಳಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಮಚ್ಚೆಗಳು ಮೂಡಿ, ಎಲೆಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ; ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಸಸ್ಯದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿ, ಟೊಮೇಟೊ, ಪಪ್ಪಾಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಸುರುಳಿ ರೋಗಗಳನ್ನು, ವಿವಿಧ ವೈರಾಣುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗದ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು, ಮುರುಟುತ್ತವೆ. ಮುರುಟಿದ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆದೀತು? ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹಣ್ಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸೋಂಕಿಗೆ ಈಡಾದ ಎಲೆಗಳು ಬಹಳ ಬೇಗ ಉದುರುತ್ತವೆ ಕೂಡ. ಸಸ್ಯದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ವೈರಾಣುಗಳು ಭತ್ತ, ಟೊಮೇಟೊ, ಕಡ್ಲೇಕಾಯಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗಿಡ್ಡಾಗಿಸೋ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ಕುಂಠಿತ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಈ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಬೆಳೆಗಳು, ಸರಿಯಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಹೂವು, ಕಾಯಿ, ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡದೇ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಜೊತೆಗೇ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲೂ ಇಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು

ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನೂ ವೈರಾಣುಗಳ ಕಾಟ ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ; ಜಾನುವಾರು, ಬೆಕ್ಕು, ನಾಯಿ, ಕೋಳಿ, ಬಾತು ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಾರಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ವೈರಾಣುಗಳು ಕಾರಣ. ಕುದುರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜೌಗು ಜ್ವರ, ಜಾನುವಾರು, ಬೆಕ್ಕು, ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಕ್ತದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಆಹಾರ ಮೆಲುಕು ಹಾಕುವ ಜಾನುವಾರು, ಜಿಂಕೆ, ಜಿರಾಫೆಯಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಉರಿಯೂತ (ನ್ಯುಮೋನಿಯ), ಸಂಧಿವಾತ ಮತ್ತು ನರಸಂಬಂಧಿ ರೋಗಗಳಿಗೆ ವೈರಾಣುಗಳು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಂಸಾಹಾರ ಉದ್ದಿಮೆಗೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋಳಿಜ್ವರ, ಹಂದಿಜ್ವರಕ್ಕೂ ವೈರಾಣುಗಳೇ ಕಾರಣ. ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚಿನಂತೆ ಹರಡುವ ಕಾಲು-ಬಾಯಿ ರೋಗವೂ ವೈರಾಣುಗಳ ಕೊಡುಗೆಯೇ. ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರೇಬಿಸ್ನಂತಹ ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಕ್ಕೂ ವೈರಾಣುವೇ ಕಾರಣ, ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ಕಂಗೆಡಿಸಿದ ಎಬೋಲ ವೈರಸ್ ಮತ್ತು ನಿಪಾಹ್ ವೈರಸ್ಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಬೋಲ ವೈರಾಣುವು ಮಂಗ, ಚಿಂಪಾಂಜಿ, ಗೊರಿಲ್ಲಾ, ಬಾವಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ವರ, ತಲೆನೋವು, ಸುಸ್ತು, ಭೇದಿ, ಅನಿಯಮಿತ ಆಂತರಿಕ ರಕ್ತಸ್ರಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಿಪಾಹ್ ವೈರಾಣುವು ಬಾವಲಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹಂದಿ, ಬೆಕ್ಕು, ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಸಂಬಂಧಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಮೆದುಳುಜ್ವರ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು

ವೈರಾಣುಗಳು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೋಗಗಳ ಯಾದಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಿದೆ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಲವಾರು ವೈರಾಣುಜನ್ಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಮಾರಣಾಂತಿಕವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ, ಈಗೀಗ ಸುಧಾರಿತ ವೈದ್ಯಕೀಯ ತಪಾಸಣೆ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಲಭ್ಯತೆ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ಅರಿವು, ಇವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿವೆ.

ಕೆಲವು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾಣಾಂತಿಕವೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದ್ದ, ಸಾವಿರಾರು ಎಳೆಯ ಜೀವಗಳನ್ನು ಬಲಿಪಡೆದಿದ್ದ ಸಿಡುಬು, ವೇರಿಯೋಲಾ ವೈರಾಣುವಿನ ಕೊಡುಗೆ. ಅದರ ಸೌಮ್ಯವಾದ ಆವೃತ್ತಿಯಾದ ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಮ್ಮ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಕಾಯಿಲೆಯು, ಹರ್ಪಿಸ್ ಜ್ಹಾಸ್ಟರ್ ವೈರಾಣುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಪೋಲಿಯೋ ರೋಗಕ್ಕೂ ವೈರಸ್ಗಳೇ ಕಾರಣ. ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಹಾಗೂ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿತ ದಡಾರ, ಗಂಟಲು ಹಾಗೂ ಲಾಲಾರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಊತ ರೋಗವಾದ ಮಂಪ್ಸ್ ಅಥವಾ ಗದ್ದಬಾವು ಕೂಡ ವೈರಾಣುಜನ್ಯ ರೋಗಗಳೇ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಲಭ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕುರುಡುತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ರವೆಗಣ್ಣು ರೋಗಕ್ಕೆ, ಕ್ಲಮೈಡಿಯ ಎಂಬ ವೈರಾಣುವು ಕಾರಣ., ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ತಕ್ಷಣ ಕಾಡುವ ನೆಗಡಿ, ಮೈಕೈನೋವು ಜ್ವರಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಸೋವೈರಸ್ ಎಂಬ ವೈರಾಣುವು ಕಾರಣ.

ವೈರಾಣುಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ

ವೈರಾಣುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಿಂತಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಕೋಶಾಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ತಮ್ಮ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆದ ನಂತರ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ

ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಒಡೆದು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದೊಳಗೆ ಸೋಂಕುಂಟು ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ 'ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್' ಎಂಬ ಈ ವೈರಾಣುಗಳು, ಕೆಲವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ನಿರ್ನಾಮಕ್ಕೆ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಹಕಾರಿ.

ಇದೇ 'ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್' ಎಂಬ ವೈರಾಣುಗಳು, ನದಿ – ಕೆರೆ – ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವ ಶೈವಲಗಳನ್ನು(ಆಲ್ಗೆ) ಇದೇ ರೀತಿ ನಾಶಪಡಿಸಿ, ಜಲಪಾತ್ರದ ಪರಿಸರೀಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಜಲವಾಸಿ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಈ ವೈರಾಣುಗಳು, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ನ ಪ್ರಮಾಣ ತಗ್ಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿ.

<u>ವೈರಾಣುಗಳ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ</u>

ವೈರಸ್ಗಳನ್ನು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ, ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಾವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಡಿಎನ್ಎ ಪ್ರತಿಕೃತಿ ರಚನೆ, ಡಿ.ಎನ್.ಎ – ಆರ್.ಎನ್.ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ನಕಲುಮಾಡುವುದು, ಆರ್.ಎನ್.ಎ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ರಚನೆಯಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೈರಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ದೇಹರಚನೆಯುಳ್ಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಎಂಬುದೇ, ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕೋಶೀಯ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಔಷಧಿಗಳ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೈರಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಕಾರಕ ಜೀನ್ಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರುಪದ್ರವಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಒಳಗೆ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ, ರೋಗಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲಾಗದ ಮಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು, ವೈರಾಣು ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸಿ, ನಾಶಮಾಡುವ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ 'ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್' ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನ್ಯಾನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ವೈರಾಣುಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ; ತಳೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಜೀನ್ ಅನುಕ್ರಮಗಳನ್ನು, ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ನ್ಯಾನೋ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲು, ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಜೀನ್ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಬಹುದು; ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಫಲದಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ವಂಶವಾಹಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೂಲಕ, ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತ ಜೀನನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪೀಡಿತ ರೋಗಿಯ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು, 'ಅಡೆನೋವೈರಾಣು'ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ; ಇದರ ಮೂಲಕ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ಗಳು ಉಪಶಮನಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಜೆನ್ನರನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಿಡುಬಿನ ವಿರುದ್ಧ ಉಪಯುಕ್ತ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ, ಆತ ಬಳಸಿದ್ದು ನಿರುಪದ್ರವಿಯಾಗಿಸಿದ್ದ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನೇ; ಇದೇ ವಿಧಾನವು ಇಂದಿಗೂ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ವೈರಾಣುವಿನ ರೋಗಕಾರಕ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ, ಉಳಿದ

ವೈರಾಣುವಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಲಸಿಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ, ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ನೂರಾರು ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಮಾನವಕುಲವು ಸಾಧಿಸಿರುವ ಗೆಲುವಿನಲ್ಲಿ, ವೈರಾಣುಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ದಡಾರ, ಗದ್ದಬಾವು ಹಾಗೂ ರುಬೆಲ್ಲಾ ಸೋಂಕು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನೀಡುವ ಎಂ.ಎಂ.ಆರ್ ಲಸಿಕೆ, ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ್ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಮ್ಮ ಸೋಂಕು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನೀಡುವ ಲಸಿಕೆ, ಪೋಲಿಯೋ ಲಸಿಕೆ – ಇವೆಲ್ಲವೂ ವೈರಸ್ಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಅಥವಾ ನಿಶಕ್ತಗೊಳಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಲಸಿಕೆಗಳೇ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಕೂಡ, ವೈರಾಣುಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ; ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯ ಫಲವಾಗಿ, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದ ಹಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಗಗಳು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಜೈವಿಕ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ಕೃಷಿತಜ್ಞರು ಸಾರಿದ್ದಾರೆ; ಹಾನಿಕಾರಕ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪಾಲಿಹೆಡ್ರೋಸಿಸ್ ವೈರಸ್'ನಂತಹ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈರಾಣುಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಮೂರನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಮಹಾಯುದ್ಧವೇನಾದರೂ ನಡೆದರೆ, ಅದು ಜೈವಿಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕವೇ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಹಲವು ಸಂಶೋಧಕರು ಹಾಗೂ ಇತಿಹಾಸತಜ್ಞರು. ಇದು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರ ಎಂಬುದು ಮನಗಾಣಲು ಅಪಾರ ಲೋಕಜ್ಞಾನ ಬೇಕು; ಆದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಜೈವಿಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ತಯಾರಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಜೈವಿಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರವೆಂದರೆ ಬೃಹತ್ ಫಿರಂಗಿ, ತುಪಾಕಿ, ಪಿಸ್ತೂಲು, ಮದ್ದುಗುಂಡು – ಇವ್ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ; ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಸಾಕು. ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಯ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹರಡಬಲ್ಲ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಮಟ್ಟದ್ದೇ! ಇಂತಹ ಜೈವಿಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಸರು ಈ ವೈರಸ್ಗಳದ್ದೇ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಈ ವೈರಾಣುಗಳು, ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗೆ ನಿರ್ಜೀವ ಧೂಳಿನ ಕಣದಂತೆ ಇದ್ದು, ಗಾಳಿಯ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ದೇಹ ಸೇರಿದರೆ, ಸುಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು, ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ, ತನ್ನ ಗುಣವಿಶೇಷವಾದ ರೋಗವನ್ನು ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಜಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಜಗದ ಒಳಿತಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಮಾನವನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವೈರಾಣುಗಳ ಅನ್ವಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ್ದರಿಂದ, ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಜೈವಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್ಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳೊಳಗೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ, ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಮುಗಿದ ಹಾಗೇ! ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾನಿಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈರಾಣುವು ಗುರಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸುತ್ತವೆ; ಸಂಸ್ಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ, ಈ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಹಿಂಪಡೆದು, ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಶೇಖರಿಸಿಡಬಹುದು.

ಮಾನವಕುಲವನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತಹ ಪ್ರಧಾನಕಾರ್ಯದಲ್ಲೂ, ಈ ಪುಟ್ಟ ವೈರಾಣುಗಳ ಪಾತ್ರವಿದೆಯೆಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಮಾನವನ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ವೈರಸ್ಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಜೀನ್ಗಳು, ಮಾನವನ ವಂಶವಾಹಿಯ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಜೀನ್ ನ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮಾಸುಚೀಲದ ರಚನೆಯು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಅಂದರೆ, ಮಾನವನಿಗಿಂತಾ ಮೊದಲೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ವೈರಸ್ಗಳು, ಮಾನವನಿಗೆ ಕೊಡಮಾಡಿದ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ವಂಶವಾಹಿ ಅನುಕ್ರಮದ ಕಾರಣ, ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಸಮಂಜಸವಾದ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಹಾಗೂ ಯುಕ್ತವಾದ ಮಾಸುಚೀಲ, ಹೊಕ್ಕಳುಬಳ್ಳಿಯ ರಚನೆಯನ್ನೂ

ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಸರಿಯಾದ ಗರ್ಭಾವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಶಿಶುವಿನ ಜನನ ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದು, ಇದರ ಮುಖಾಂತರ, ಮಾನವಕುಲದ ಉಳಿವಿಗೆ ವೈರಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಯೂ, ತಮ್ಮ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳಿಂದ ಜನರಲ್ಲಿ ಭಯ ಹುಟ್ಟಿಸಿ, ಕುಖ್ಯಾತವಾಗಿ, ನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಉಪಕಾರಿ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊರಗೆಡವಿ, ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗುತ್ತವೆ; ಹಾಗಾಗಿ, ಈಗಾಗಲೇ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಪ್ರಕಾರ, ವೈರಾಣುಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳೂ ಉಪಕಾರಿಗಳೂ ಹೌದು, ಅಪಾಯಕಾರಿಯೂ ಹೌದು; ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಷ್ಟೂ ನಾವು ಅವುಗಳ ಅಪಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಾರಾಗಬಹುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಉಪಕಾರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

***