ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ತೆರನ ಮಸೂರ (ಲೆನ್ಸ್) ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮಿತಿಯೊಳಗಿದೆ. ಅಂಗಗಳ, ಜೀವಿಗಳ ಭಾಗಗಳ ನವುರಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಮರುಜೋಡಿಸುವುದೇ ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಒಂದಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಳರಚನೆಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಷ್ಟೇ ಏನು, ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ (ಪೆಟ್ರಾಲಜಿ), ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕಲ್ಲುಗಳ, ಲೋಹಗಳ ಸಂಯೋಗ, ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಈ ಹಲತೆರನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಮವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನದಲ್ಲಿ (ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೊಪಿ) ಕಾಣಬಹುದು. ದೂಳು, ಒಂಟಿ ಜೀವಕಣದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಬೀಜಕಣಗಳು (ಸ್ಪೋರ್ಸ್), ಪರಾಗ ಕಣಗಳು. ಇಂಥವೆಲ್ಲದರ ಪರೀಕ್ಷೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲೇ ಸೇರುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ಈ ಕೆಲಸ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಸದ್ಯ ಹೊರಗೆ ಉಳಿಯಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಭಾಗಾಂಶ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ತೋರುವ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯವಸ್ಥಾ ಕ್ರಮ ಇದರಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೀಡಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಅರ್ಥಗಳಿವೆ: ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಗಳಾದ ಜೀವಕಣವಿಜ್ಞಾನ (ಜೀವಕಣ ರಚನೆ), ಅಂಗಾಂಶವಿಜ್ಞಾನ (ಅಂಗಾಂಶ ರಚನೆ), ಅಂಗವಿಜ್ಞಾನ (ಅಂಗಗಳ ಜೋಡಣೆ)ಗಳಂಥ, ಹಲವಾರು ವಿಭಾಗಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿವೆ; ಆದರೆ ಅಂಗವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆ ಇದೆ. ಇಡೀ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಬಿಡಿಸಿ ತೋರಲು ಚೂರಿ ಚಿಮುಟಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ, ಅಂಗವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಅಂಗಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಕೋಟಿ, ಸಸ್ಯಕೋಟಿ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಜೀವಕಣವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದೇ. ಅವುಗಳ ಅಂಗಾಂಶ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಅಂಗವಿಜ್ಞಾನವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆದರೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿವೆ. ಇವೆರಡು ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲೂ ಗಿಡಮರಗಳ ರಚನೆಯೇ ಸರಳ. ಯಾವಾಗಲೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಎದುರಾದ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲೂ ಬಹುವಾಗಿ ಮಾನವ, ಸಸ್ತನಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಮಿಣಿದರ್ಶಕದ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನÀ, ಆಕಾರ ರಚನೆಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ತೋರುವುದು ಪಿಂಡಶಾಸ್ತ್ರ; ಬೆಳೆದಿರುವವರ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನ ಇರುವಂತೆ, ಆಕೃತಿರಚನಾವಿಜ್ಞಾನ (ಮಾರ್ಫಾಲಜಿ) ವಿಜ್ಞಾನದ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

**ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹುಟ್ಟು :** ಸರಳವಾದ ಮಸೂರ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ತೋರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದು ತೀರ ಪುರಾತನ ಕಥೆ. ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟುಗಳ, ಬೀಜದ ರೂಪದ, ತಿಳಿಯಾದ ಹಳುಕುಗಳ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಪುರಾತನರು ಕಂಡಿರಬಹುದು. ಸರಳ ಮಸೂರದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲದೆ ಗುರುತಿಸಿದವನು ಸೆನೆಕ (ಪ್ರ.ಶ.ಪು. 4-ಪ್ರ.ಶ.65) ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಂಥ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಕಂಡ ಕಿರುಜೀವಿಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ನಿಸರ್ಗದ ಇತರ ಸೋಜಿಗಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಯಾವ ಪುರಾತನ ಬರೆಹಗಳಲ್ಲೂ ಗುರುತಿಸಿಲ್ಲ. 17ನೆಯ ಶತಮಾನದ ನಡುಗಾಲದ ತನಕ, ಹಿಂದೆಂದೂ ಯಾರೂ ಕಂಡಿರದಿದ್ದ ಕಿರಿಕಿರಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಪಾತ್ರ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮೂವರು ಮೊದಲಿಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಕಂಡಿದ್ದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಶರೀರಕ್ರಿಯಾವಿಜ್ಞಾನ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಹಿರಿಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗನೆಂದರೆ ಮಾರ್ಸೆಲ್ಲೊ ಮಾಲ್ಫಿಘಿ. ಅವನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಸಾಧನೆಗಳು ಹಲವಾರು: ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳು ರಕ್ತದಿಂದ ಒಂದು ತೆಳುಪೊರೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪುಪ್ಪುಸಗಳ ರಚನೆ; ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ಹರಿವು; ಮೇಲ್ಚರ್ಮದ (ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್) ಮೊಳೆಯುವ (ಮಾಲ್ಫಿಘಿಯ) ಪದರ; ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ (ಮಾಲ್ಫಿಘಿಯ) ಗೋಲಕಗಳು (ಕಾರ್ಪಸಲ್ಸ್); ತೊರಳೆಯ (ಮಾಲ್ಫಿಘಿಯ) ಕಿಗ್ಗಂಟುಗಳು (ಸ್ಪ್ಲೆನಿಕ್ ನಾಡ್ಯೂಲ್ಸ್) ನಾಲಗೆಯ ಚೂಚುಕಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಜಾನ್ ಸ್ಟಾಮರ್ಡಾಮ್ ಅಂತೂ ತನ್ನ ವಿಪರೀತ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಬಲಿಯಾದ. ಈ ಮೂವರಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ವಿವರವಾಗಿ ನೋಡಿದವನೆಂದರೆ ಇವನೇ. ಇವನ ಕೆಲಸವೆಲ್ಲ ಬಹುವಾಗಿ ಕೀಟಗಳ ಜೀವನದ ಕಿರಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದಾಗಿದ್ದರೂ ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ವಿವರಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಇವನೇ ಮೊದಲಿಗ. ಅಂಟಾನ್ ವ್ಯಾನ್ಲ್ಯೂವೆನ್ಹಾಕ್ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 270 ಅಡ್ಡಳತೆಯಷ್ಟಾದರೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಸಬಲ್ಲ ಸರಳ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಕಿರಿಧಮನಿಗಳಿಗೂ (ಆರ್ಟೀರಿಯೋಲ್ಸ್), ಕಿರಿಸಿರಗಳಿಗೂ (ವೆನ್ಯೂಲ್ಸ್) ನಡುವೆ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ್ದೂ ಅವನ ಇತರ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಕಣ್ಣರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದೆ. ಹೀಗೆ ರಕ್ತದ ಸುತ್ತಾಟದ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಹಾರ್ವೆಗೇ ತೋರಲು ಕೈಲಾಗದಿದ್ದುದನ್ನು ಇವನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಟ್ಟುವಂತೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿನ ಸ್ವಾಮರ್ಡಾಮಿನ ಕಣ್ಣರಿಕೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ, ಉರಗಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಬೆನ್ನೆಲುಬಿ ತಂಡಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದ. ಎಲುಗಟ್ಟಿನ (ಸ್ಕೆಲಿಟಲ್) ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಪಟ್ಟೆಗಳಿರುವುದು; ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಕವಲೊಡೆದ ಲಕ್ಷಣ; ಹರಳಿನಂತಿರುವ ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರದ ರಚನೆ, ಬಾಸೆಗಳು(ಸಿಲಿಯ) ಇರುವೆಡೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೆಲಸ, ಸಸ್ತನಿಗಳ ರೇತುಕಣಗಳ (ಸ್ಪರ್ಮೆಟೊಜೊವ) ರೂಪ-ಇವೆಲ್ಲ ಅಂಗರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವನ ಇತರ ಶೋಧನೆಗಳು.

16ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಆವಿರ್ಭಾವವಾಗಿ ತ್ತಾದರೂ ಲ್ಯೂವೆನ್ಹಾಕ್ನಂಥವನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಂಥ ಸರಳ ಸಾಧನಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಎಷ್ಟೋ ಕಾಲ ಕೀಳಾಗಿತ್ತು. ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ತಯಾರಾಗಲು ವಸ್ತು (ಆಬ್ಜಕ್ಟಿವ್) ಮಸೂರದ ವಿನ್ಯಾಸ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಬೇಕಿತ್ತು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ತುಸು ಮುನ್ನಡೆ ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳೇ ಹಿಡಿದವು. ಆದರೆ 1830 ರಿಂದಾಚೆ ಸುಧಾರಣೆ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಆಗುತ್ತ ಬಂದು, 1886ರಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವೊಡೆಯದ (ಆ್ಯಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್) ವಸ್ತುಮಸೂರವನ್ನೂ ಕೊರೆ ತುಂಬುವ ಕಣ್ಣಮಸೂರವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಅದರ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಜೀವಕಣದ ರಚನೆಯ ಅರ್ಥ ಹೇಳುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೆ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

**ಜೀವರಸದ ನೆಲೆಗಾಣ್ಕೆ:** ಜೀವಕಣಗಳು, ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದರೂ ಜೀವಿಯ ಭೌತಿಕ ತಳಪಾಯವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪಾಕದಂತಿರುವ (ಜೆಲ್ಲಿ) ಸಜೀವ ಪದಾರ್ಥವೇ ಜೀವರಸ(ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸ್ಮ್) ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ಆಧಾರಭೂತ. ಹಿಂದೆಯೇ ಅಮೀಬ (ಚಲ್ಕಣ) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲವಾದ ಗಿಡಮರಗಳ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲೂ ಜೀವರಸವನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದರೂ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕಣಗಳ ಪುರಾತನ ಜಿಬ್ಬನ್ನು (ಸ್ಲೈಮ್) ಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ, ವಿವರಿಸಿದವನು ಫೆಲಿಕ್ಸ್ ಡುಜಾರ್ಡಿನ್. ಕೋಳೆ(ಆಲ್ಬುಮಿನ್) ಯಂಥ ಇತರ ಜಿಗುಟಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಲು ಇದಕ್ಕೆ ಮಾಂಸಕ(ಸಾರ್ಕೋಡ್) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟ. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಗಿಡಗಳ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿನ ಇನ್ನೂ ಜಿಗುಟಾದ ಪಾಕದಂಥ ವಸ್ತುವನ್ನು, ಇನ್ನೂ ಒಳಗಿರುವ ನೀರಿನಂತಿರುವ ಜೀವಕಣದ ಗಿಡರಸದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ, ಜೊಹಾನ್ನಿಸ್ ಪುರ್ಕಿನೆ (1787-1869) ಮೊದಲೇ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ ಜೀವರಸ(ಪ್ರೋಟೊಪ್ಲಾಸ್ಮ್) ಪದವನ್ನು ಹ್ಯೂಗೊ ಫಾನ್ ಮೊಲ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಗೆ ತಂದ. ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾಂಸಕವೂ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವರಸವೂ ಒಂದೇ ವಸ್ತು ಎಂದು ಹಲವಾರು ಕೆಲಸಗಾರರು ತಿಳಿಯುತ್ತ ಬಂದರು. ಆದರೂ ಕೀಳು ರೂಪಗಳಲ್ಲೂ ಉನ್ನತ ರೂಪಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಗಿಡಮರಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಜೀವರಸವೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಯಾವ ಅನುಮಾನವೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಜೊಹಾನ್ ಷೂಲ್ಜ್ ತೋರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಹೀಗೆ 1840ರ ಎರಡು ದಶಕಗಳಂತೂ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾವೀ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಲು ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಜೀವರಸದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಳ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪವನ್ನರಿಯುವುದೇ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳಿವಿಗೆ ಅಡಿಗಲ್ಲು. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಸತ್ಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನದಟ್ಟಾಯಿತು. ಜೀವಿಸಿರುವ ಜೀವಾಣುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುವೇ ಜೀವರಸವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಜೀವಾಳದ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಒಡೆಯುವ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಗುಣಸ್ಥಾನವಿದು. ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಈ ಜೋಲಂಟಿನ ಸಮ್ಮಿಶ್ರ (ಕಲಾಯಿಡಲ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್) ಬಣ್ಣವಿರದ, ಆಚೆಗಾಣದ, ಜಿಗುಟಿನ, ಮೆತ್ತನೆಯ, ನೀರಿನಂಥ, ಪಾಕದಂಥ ಅರೆದ್ರವ.

**ಜೀವಿಯ ಏಕಮಾನವಾಗಿ (ಯೂನಿಟ್) ಜೀವಕಣದ ನೆಲೆಗಾಣ್ಕೆ :** ಬದುಕಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ರಚನೆಯ ಬಿಡಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥ ಹೇಳುವ ಮೊದಲು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಅವೇ ಜೀವರಸದ ಏಕಮಾನದ ತುಂಡುಗಳು: ಅಲ್ಲದೆ ಇವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳೂ ಅಂಗಗಳ ರಚನೆಗೂ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿ ಗಣಿಸುವ ಕಲ್ಪನೆಯಿದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಗಿಡಮರಗಳು ಎರಡಕ್ಕೂ ಮೂಲಸತ್ಯವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮುಂಚೆ ಸದ್ಯ ಕಣ್ಣರಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆದು ಬಂದ ಜೀವಕೋಶದ ಈ ಯೋಜನೆ ಸರಿಸುಮಾರು 2 ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಇನ್ನೂ ಊಹೆಯಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇತ್ತು. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲಕ್ಷಕರು ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥವೇ ಗೊತ್ತಿರದೆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದರು. 2000 ವರ್ಷಗಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಕೇವಲ ತರ್ಕದಿಂದಲೇ ಇಂಥ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೇ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದ. 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ ನಿರ್ಜೀವ (ಬೆಂಡು) ತೆಳು ಬಿರಡೆ ಚೂರನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅಷ್ಟು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಜೇನುಗೂಡಿನಂತೆ ಇದ್ದು ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಕೋಣೆಗಳು (ಸೆಲ್ಸ್), ಇವೆಯೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ. ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅವನವೇ. ಆದರೆ ಅವನು ಕಂಡು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸಿದ ಜೀವಕೋಶ ಗೋಡೆಗಳು. ಗೋಡೆಗಳಿರುವ ಬರಿದಾದ ಕೋಣೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದಲೇ ಜೀವಕೋಶ (ಸೆಲ್) ಪದ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು. ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಜೀವಕೋಶವಾದ ಅಡಿಪಾಯ ಆಗಲೇ ನೆಲೆಗೊಂಡಿತು ಎನ್ನುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮಕಾಲೀನರು ಗಿಡಮರಗಳ ಜೀವಕೋಶ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲದಂತೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈ ಚಿತ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಕೇವಲ ಗಿಡಗಳ ನೆಯ್ಗೆಯ ಖಚಿತವಾದ ದಾಖಲೆಗಳಂತೆ ಇದ್ದುವು. ತಾನು ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಬಿಡಿಸಬಹುದಾದ ಚರ್ಮಚೀಲಗಳು (ಯೂಟ್ರಿಕಲ್ಸ್) ಒಂದುಗೂಡಿ ಗಿಡದ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿ ಇರುವುದು ಎಂದು ಮಾಲ್ಫಿಘಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದು ನಿಜಾಂಶಕ್ಕೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಜೀವಿಗಳ ಸರಿಜೋಡಿಸಿರುವ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇಂಥವೇ ಇವೆಯೆಂಬ ಸಮಗ್ರ ಕಲ್ಪನೆ ಅವನಿಗೆ ಹೊಳೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ, ಶತಮಾನದ ಅನಂತರ, ಎಲ್ಲವೂ ಮೊದಲೇ ರೂಪಿತವಾಗೇ ಹುಟ್ಟುವುವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸುಳ್ಳಾಗಿಸಿದ ಸಿ.ಎಫ್.ವುಲ್ಫ್ (1733-94) ಒಂದೊಂದು ಅಂಗವೂ ಮೊದಲು, ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜಿಗುಟಿನ ದ್ರವ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವದಿಂದಲೇ ಆಮೇಲೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗುವ ಪೊಳ್ಳುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಿದ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಇಲ್ಲವೆ ಗಿಡದ ಮೊದಮೊದಲು ಬೆಳೆವ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಮಗತಿ ಒಂದೇ ತೆರನೆಂದೂ ಹೇಳಿದ.

ವುಲ್ಫ್ ನ ಅನಂತರ ಸರಿಸುಮಾರು ಶತಮಾನಕಾಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಗಿಡಗಳೂ ಗೋಳಕಗಳಿಂದಲೂ (ಗ್ಲೋಬ್ಯೂಲ್) ರೂಪವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ ಆಗಿವೆಯೆಂಬ ಜನಪ್ರಿಯ ಕಲ್ಪನೆ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಆಗ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದ ಗೋಳಕಗಳನ್ನು ಅನಂತರದ ಬರೆಹಗಾರರು ವಿವರಿಸಿದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಟೆಡ್ ಜೀವಕೋಶಗಳೆಂದು ಈಗ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಗಿಡಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೌನ್(1773-1858) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದು ಕೊನೆಯದಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರ ಜೀವಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನುಡಿವಳಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. 1838ರಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ಗೆಳೆಯರು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ದುಡಿದು ಒಂದೇ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದುದಂತೂ ಸೋಜಿಗವೇ. ಎಂ.ಜೆ.ಷ್ಲೀಡೆನ್ (1804-81) ಒಬ್ಬ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ, ಥಿಯೊಡಾರ್ ಷ್ವಾನ್ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನಿ. ತಾವಿಬ್ಬರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವುದು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಇರುವುದನ್ನು ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಆದರೂ ಎಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳೂ ಸೇರಿದ ಜೀವಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಷ್ವಾನನದೇ ಹಿರಿಯ ಪಾತ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಗಿಡಗಳ, ಜೀವಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀಕೋಶಗಳು ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳೆಂಬ ಭಾವನೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಜೀವ ಕೋಶದ ಹುಟ್ಟುಗುಣವೇ ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅದೊಂದು ಮೂಲಾಂಶವೆಂದು ಯಾರೂ ಗಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ಎದುರಾಗಿ ಷ್ವಾನ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲೂ ಮೂಲಾಂಶಗಳಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ ಎಂದಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಮೂಲವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದು, ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲೂ ಇಲ್ಲ, ನಿಜಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲೇ ತಪ್ಪುಗಳಿದ್ದುವು. ಬರಿದಾದ ಪೊಳ್ಳಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶದ ಗೋಡೆಯೇ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲವೆಂದೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಜೀವರಸದ ಒಳಗಿನ ಮುದ್ದೆ ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲಭಾಗವೆಂದೂ ಅದರ ಜೀವಾಳದ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಒಳಗಡೆಯೇ ಆಗುವುದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆಯ ಘಟಕವೇ ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಜಗೆಲಸದ ಘಟಕವೂ ಅದೇ ಎಂದೂ ಹೆತ್ತವರ ಅಂಗ ಜೀಕೋಶಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿದ ಮೇಲೆ, ಹುಟ್ಟು ಗುಣಿತವಾಗಿ, ಹೊಸ ಜೀವಿಯ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದೆಂದೂ ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರೆಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎರಡೆರಡಾಗುತ್ತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದೂ ತಲೆಮಾರಿನ ಗುಣಗಳು ಸಂತತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿವುದರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದೆಂದೂ ಇತರ ಕೆಲವು ಶೋಧಕರು ಆಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಹೀಗೆ ತಿದ್ದಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ಸತ್ಯವಾಗಿ ಈಗ ಬಲವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಈಗ ಜೀವಕೋಶದ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿ ಗಣಿಸಬಹುದು. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ನಿರ್ಧಾರವಾದಮೇಲೆ ಜೀವಕೋಶದ ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೊರೆಯೊಳಗಿರುವ, ಜೀವರಸದ ಬಿಡಿಯಾದ ಪುಟಾಣಿ ರಾಸಿಯದು; ಜೀವಕೋಶದ ಅಂಗಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬದುಕಿರುವ ತಂತಾನಾಗಿ ಶಾಶ್ವತಗೊಳಿಸುವ ವಿಶೇಷಕಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವಕೋಶವೇ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಇಲ್ಲವೇ ನುಂಗಿಹಿಡಿದ ಬದುಕಿರದ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಇದರ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ; ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಬರುವ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳ ಸಾಗಣೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ, ಗೊತ್ತಾದ ಜಾಗದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್ಗಳು ಇರುವ ದಾರದಂಥ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್್ಸಗಳು ಇದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

**ಅಂಗಾಂಶವಿಜ್ಞಾನದ ಹುಟ್ಟು:** ಅಪುರ್ವವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನೇ ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ತುಂಬ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ ಮೇರಿ ಎಫ್.ಎಕ್ಸ್.ಬಿಷಾಟ್ (1771-1802) ನನ್ನು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಿರೀಕಿರಿಯ ಅಂಗರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥಾಪಕ ಎನ್ನಬಹುದು. ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಅಂಗಗಳಾಗಲು ಬೇರೆಬೇರೆ ಜೋಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುವ 21 ಬಗೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಇವನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಇವನು ಕಲ್ಪಿಸಿದ ವಿಚಾರಣೆಯ ವಿಧಾನ. ಅಲ್ಲದೆ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾವಿಜ್ಞಾನ ರೋಗವಿಜ್ಞಾನ ಎರಡರೊಂದಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಂಗಾಂಶವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವನಿತ್ತ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ದುಡಿಮೆ. ಇದರಿಂದ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಅಂಗಗಳ ಕಿರುಗಾತ್ರದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಹೊಸ ಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾರ ನೆರವೂ ಉತ್ತೇಜನವೂ ದೊರಕಿದುವು.

ಅಂಗಾಂಶವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಿಷಾಟ್ ಅನಂತರ ಬಂದವರಲ್ಲಿ ಬಲು ಹೆಸರಾಗಿದ್ದ ಎ.ಫಾನ್ ಕೊಲ್ಲಿಕರ್ (1817-1905). ಪಿಂqವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಹೆಸರು ಪಡೆದಿದ್ದ. ನರಮಂಡಲ, ಅರಿವಿನ ಅಂಗಗಳ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷಜ್ಞನಾಗಿದ್ದ. ಸ್ಯಾಂಷಿಯಾಗೊ ರೇಮನ್ ವೈ ಕಹಾಲ್ನ (Sಚಿಟಿಣiಚಿgo ಖಚಿmoಟಿ ಥಿ ಅಚಿರಿಚಿಟ) ಸಮಕ್ಕೆ ಬಂದವರಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ರಚನೆಯ ಹೋಲಿಕೆಗಳು ಅನೇಕ ಇವೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳ, ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಿರೀಕಿರಿಯ ಅಂಗರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಜೀವಕಣವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಶವಿಜ್ಞಾನದ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅಂಗಗಳ, ಅಂಗವಿನ್ಯಾಸಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಆಯಾ ಭಾಗಗಳ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಹೀಗೇ, ಬೆಳೆವಣಿಗೆ, ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರ, ತಲೆಮಾರುಗಳಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕರಚನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಿಂಡವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಬೆಳೆವಣಿಗೆ, ಪ್ರಾಣಿಯ; ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ, ಮಾನವನ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹಳೆಯ, ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಉಳಿದಿದೆ.

**ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರಗಳು :** ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೊಳೆವ ಬೆಳಕಿನ ಬೆಲದ (ಫೀಲ್ದ್) ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಸುಮಾರು 1200 ವ್ಯಾಸಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೂರ ಬಿಡುವ, ಆಚೆಗಾಣಿಕ (ಟ್ರಾನ್ಪೇಸ್ರೆಂಟ್) ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸರಿಹಂತ ಭೇದಗಾಣಿಕ (ಫೇಸ್ ಕಾನ್ಟ್ರಾಸ್ಟ್) ಎಂದು ಹೆಸರಿದೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿ ವಕ್ರೀಭವನ(ಡಬಲ್ ರಿಫ್ರಾಕ್ಷನ್) ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಷ್ಟು ಕಿರಿದಾಗಿರುವ ಕೋಶಗಳ ನಿಲುವೋರೆಯನ್ನು(ಓರಿಯಂಟೇಷನ್) ತೋರಿಸುವ ನಿಕೊಲ್ ಅಶ್ರಗಗಳ (ಪ್ರಿಸಮ್ಸ್) ಬಳಕೆಗೆ ಧ್ರುವೀಕರಣ (ಪೋಲರೈಸೇಷನ್) ಎಂದಿದೆ. ಅತಿನೇರಳೆ (ಅಲ್ಟ್ರಾವಯ ಲೆಟ್) ವಿಕಿರಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಸುಮಿರುಗಣೆ (ಫ್ಲೂರೊಸೆನ್ಸ್) ಆಗಬಹುದು. ಆಗ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳ, ಕಾಣಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕತ್ತಲ ಬೆಲದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ಓರೆಯಾದ ಬೆಳಗಣೆ (ಇಲ್ಯೂಮಿನೇಷನ್) ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು. ವಸ್ತುಮಸೂರವನ್ನು ಹೊಗುವ ಬೆಳಕು ಮರುಬಿಂಬವಾಗಿ ಬರುವುದರಿಂದ, ಹೊಳೆವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸದಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಕೋಶಗಳು ಇರುವುದನ್ನೂ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ವಿಕಿರಣತೆಯ ಬಳಕೆಯೂ ಕೈಗೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಈಡಾಗಿಸಿದ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದರಂತೆ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು, ಬೆಣಕಲ್ಲಿನ ಮಸೂರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡರಷ್ಟು (0.0001 ಮಿಮೀ) ಬಿಡಿಸಿ ತೋರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುದಂಶ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್) ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಕಿರಣಗಳ ಸರಳುಗಳಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೊಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್) ಬೆಲಗಳು ಮಸೂರಗಳ ಬದಲಾಗಿವೆ. ಕೊನೆಯ ಬಿಂಬ ಸೂಸುಮಿರುಗುವ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಬರುವುದರಿಂದ ಚಿತ್ರ ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬಳಸಬಹುದಾದ 50,000 ದಷ್ಟರ ಇಲ್ಲವೇ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಗಳ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು; ಬಿಡಿದೋರುವ ಬಲವನ್ನು 0.000001 ಮಿಮೀ ವರೆಗೂ ತಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿನಯವರೆಗೆ ಒಳಹೊಗಲಾಗದು ಎಂದಿದ್ದ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸಲು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನ ಮೆಚ್ಚಿನ ತಂತ್ರ.

**ಬದುಕಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ ಕಣ್ಣರಿಕೆ :** ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯ (ಟ್ಯಾಡ್ಪೋಲ್) ಬಾಲದಂಥ ಕೆಲವು ಇದ್ದಂತಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾದ ಕಣ್ಣರಿಕೆ ಸಾಧ್ಯ. ನಿಜಗೆಲಸದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಗಳ ಒಳಗಡೆಗೆ ತಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡಲು ಬೆಣಕಲ್ಲು ಕಂಬಿ(ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ರಾಡ್) ಬೆಳಗಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಕುಂದಿಲಿಯ ಕಿವಿಯೊಳಗೆ ಗಾಜಿನ ಕಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಕಾಲವಾದರೂ ಅಲ್ಲೇ ಬಿಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ದೆಗೆಯಲು, ಕತ್ತರಿಸಲು, ಹರಿಯಲು, ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಕೀಳಲೂ ತೀರ ತೆಳುವಾದ ಸೂಜಿಗಳನ್ನೂ ಇಲ್ಲವೇ ಚುಚ್ಚಿ ಹೊಗಿಸಲು, ಜೀವಕೋಶದ ಒಳ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೀರಲು ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಮಿಣಿಕೈವಾಡಿಕೆ (ಮೈಕ್ರೊಮ್ಯಾನಿಪ್ಯುಲೇಷನ್) (ನೋಡಿ) ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಕೊನೆ ಮೊದಲಿಲ್ಲದಂತೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ರಕ್ತರಸದಲ್ಲಿ ತಳಿಯೆಬ್ಬಿಸಬಹುದು. ನಿಧಾನ ಚಲನೆಯಲ್ಲೋ ಹೊತ್ತು ಕಳೆದೋ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದ ಚಲನ ಚಿತ್ರಗಳು, ಹೀಗೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಗೊತ್ತೇ ಆಗದಿರುವಂಥ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಬಲ್ಲುವು. ಬದುಕಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಷಕರವಲ್ಲದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇರಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಜೀವಾಳದ ಬಣ್ಣ ಏರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

**ಸತ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಣ್ಣರಿಕೆ :** ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬದಲಾಗದಂತೆ, ಅದನ್ನು ಕರಗದಂತೆ ಮಾಡಿ, ಮುಂದೆ ಬಣ್ಣವೇರಿಸಲು ಆಸಗವನ್ನು (ಅಫಿನಿಟಿ) ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಜೀವರಸವನ್ನು ಕೆಡದಂತಿರಿಸುವ ಕ್ರಮಗತಿಯೇ ಊರಿಗೆ(ಫಿಕ್ಸೇಷನ್). ಊರಿಸುವ ಕಾರಕಗಳಾಗಿ(ಫಿಕ್ಸಿಂಗ್ ಏಜೆಂಟ್ಸ್) ಬಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರಾವಣಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಐಸೊಪೆಂಟೇನಿನಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲಾಗಿಸಿ, 170 ಸೆಲ್ಸಿಯಸಿಗೆ. ತಣ್ಣಗೆ ಕೊರೆಯಿಸಿ, ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ (ವ್ಯಾಕ್ಯೂಮ್) ನೀರ್ಗಳೆಯುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲಾಗಿಸಿ ಒಣಗಿಸುವ ತಂತ್ರದಿಂದ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಬದಲಾಗವು.

ಹುಗಿತಕ್ಕಾಗಿ (ಎಂಬೆಡಿಂಗ್) ಊರಿಸಿದ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಳೆದು, ಗಡಸುಗಟ್ಟಿಸಿ, ಮದ್ಯಸಾರ ಹುಗಿವ ನಡುವರ್ತಿಗಳು (ಎಂಬೆಡಿಂಗ್ ಮೀಡಿಯಂ) ಎರಡರಲ್ಲೂ ಕರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಒಂದರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಗೊಳಿಸಿ, ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಇಲ್ಲವೆ ನೈಟ್ರೊ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸಿನ ಗಟ್ಟಿ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಹುದುಗಿಡಬೇಕು. ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿನ ಕೊಯ್ತ (ಸೆಕ್ಷನಿಂಗ್)ದಿಂದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಅಂಗಾಂಶದ ತೆಳುವಾದ ಚೂರುಗಳು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.003-0.01 ಮಿ.ಮೀ) ಬರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಜಾರುಗಾಜಿಗೆ (ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲೈಡ್) ಅಂಟಿಸಿ, ಹುಗಿವ ನಡುವರ್ತಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಹಲತೆರ ಬಣ್ಣವೇರಿಕೆಯಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಶ ಭಾಗಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

**ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳು:** ಅಂಗಾಂಶದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಬಿಡಿಸಿ ಹರಡುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಹಸಿಯದರಲ್ಲೊ ಮೇಲಿನ ಜೀವಾಳದ ಬಣ್ಣವೇರಿಸಿದ ಮೇಲೋ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆತುವೂರಿಗೆಯಿಂದ (ಮ್ಯಾಸಿರೇಷನ್) ಹಿಡಿದಿರುವ ವಸ್ತು ಮೆತುವಾಗುವುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಗ್ರಂಥಿ ತಂಡಗಳೇ ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಬೇರೆ ತೆಗೆಯಲು ಅನುಕೂಲ. ಅಂಗಾಂಶದ ಚೂರುಗಳ ಮಿಣಿ ಬೂದಿಯುರಿಸುವುದರಿಂದ (ಮೈಕ್ರೊ ಇನ್ಸಿನರೇಷನ್) ತೀರ ನವುರಾದ, ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೂದಿಯನ್ನೂ ಹಿಂದೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಖನಿಜಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಗಿರಿಗಿರಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್) ಸುತ್ತಿಸುವುದರಿಂದ, ಎಡೆ ತಪ್ಪಿದ ಜೀವಕೋಶ ಭಾಗಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯ ತೂಕಗಳೂ ಗಾತ್ರವೂ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಕಿರಣ ಚಿತ್ರಣ (ರೇಡಿಯೊ ಆಟೊಗ್ರಫಿ)ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸುಳುವಿಡಿಕ ಸಮತಾವಿಗಳು (ಐಸೊಟೋಪ್) ಒಂದೆಡೆ ಕೂಡಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದ ಕಾಲದ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಾಕಿಸಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಫೋಟೋಗ್ರಫಿಕ್ ಎಮಲ್ಷನ್ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲಧಾತುಗಳು (ರೇಡಿಯೊ-ಆಕ್ಟಿವ್ ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್) ವರ್ತಿಸು ವುದರಿಂದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಅವು ಖಚಿತವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ಗೊತ್ತಾದ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಬಿಡಿಪರೀಕ್ಷಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ (ಮೈಕ್ರೊ ಕೆಮಿಕಲ್) ಪರೀಕ್ಷೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಜೈವಿಕದವೂ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಎನ್ಜೈಮ್್ಸಗಳೂ ಗುರುತು ಸಿಕ್ಕಿ. ಸರಿಯಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಅವಿರುವ ಎಡೆಯನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುನ್ನಡೆಯಾಗುತ್ತ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗವಾದ ಅಂಗಾಂಶ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವೇ (ಹಿಸ್ಟೊಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ) ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ.