ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮ: ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದವರೆಗೆ

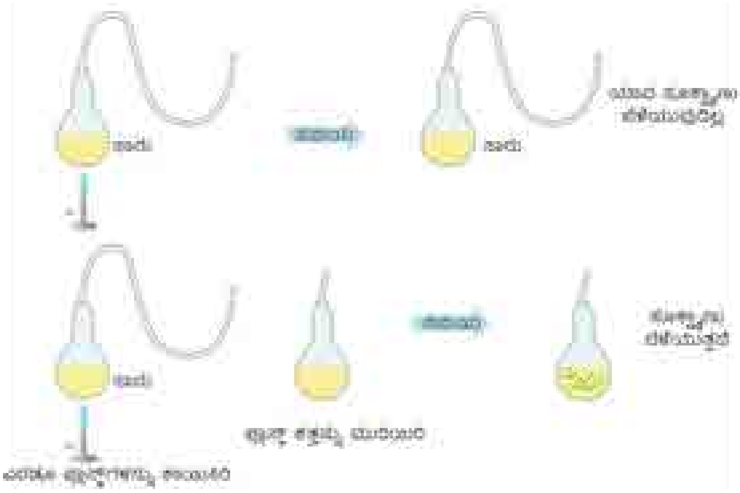
ನೀರಜಾ ವಿ ಬಾಪಟ್, ಚೈತನ್ಯ ವಿ ಮುಂಗಿ ಮತ್ತು ಸುಧಾ ರಾಜಮಣಿ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮ ಹೇಗಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಬಗೆಹರಿಸಲಾಗದ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯವಾಗಿ ಉಳಿದುಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಘಟನೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಮೇಲೆ ಈ ಲೇಖನವು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿಯ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸುವಲ್ಲಿ, ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ ಹೇಗೆ ಮಹತ್ವದ ಸುಳಿವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ಈ ಲೇಖನವು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮ ಹೇಗೆ ಆಗಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾನವರು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಯೋಚಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಾವೇ ತಾವಾಗಿ ಉಗಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಜಿಗಟಗಳು ಮತ್ತು ನೊಣದ ಮರಿಗಳು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತು (ಮಣ್ಣು) ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕಳೇಬರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನ, ಅವರ ಧಾರ್ಮಿಕ ನಂಬಿಕೆ ಏನೇ ಇದ್ದರೂ, ಇಲ್ಲವೇ ಧಾರ್ಮಿಕ ನಂಬಿಕೆ ಇಲ್ಲದೇ ಇದ್ದರೂ ಮೇಲಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿಜವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು. ಹಲವಾರು ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವದ ಉಗಮವು ಪಂಚಭೂತಗಳು, ಜೀವಾಗ್ನಿ(ವೈಟಲ್ ಹೀಟ್) ಮುಂತಾದ ಅನುಮಾನಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ, 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ (Louis Pasteur) ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಸುಳ್ಳಾಗಿಸಿತು.

ಕಲುಷಿತವಾಗದ ಹೊರತು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಉಗಮವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಲು ಪಾಶ್ಚರ್ ಮಾಂಸದ ಸಾರು ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹಂಸದ ಕತ್ತಿನ ಆಕಾರದ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು (**ಚಿತ್ರ** 1ನ್ನು ನೋಡಿ). ಹಂಸದ ಕತ್ತಿನ ಆಕಾರದ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಕತ್ತನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೂಲಕ ಧೂಳು ಹಾಗು ಬೀಜ ಕಣಗಳು ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನೊಳಗೆ ಇರುವ ಸಾರಿಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಪಾಸ್ಟರ್ ಮಾಂಸದ ಸಾರನ್ನು ಎರಡು ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ – ಉದ್ದನೆಯ ಕತ್ತನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕತ್ತನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ – ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕುದಿಸಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟನು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕತ್ತನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬಂದವೇ ಹೊರತು ಕತ್ತಿರುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಲ್ಲ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮವು ಬೇರೊಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಆಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿತು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು 'ಓಮ್ನೆ ವೈವಮ್ ಎಕ್ಸ್ ವೈವೋ' ಅಂದರೆ 'ಜೀವದಿಂದಲೇ ಜೀವದ ಉಗಮ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ನಿಜ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇಂದು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ– ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯು ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೂಲಕ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೃತ ದೇಹದ ಮಾಂಸದಲ್ಲಿರುವ ನೊಣಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ನೊಣದ ಮರಿಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೀಜ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಆ ಜೀವಿಗಳು ಹಳಸಿದ ಆಹಾರ/ಮಾಂಸದ ಸಾರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳು ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ



ಚಿತ್ರ 1. ಪಾಶ್ಚರ್‌ನ ಹಂಸ ಕತ್ತಿನ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಪ್ರಯೋಗ: ಕುತ್ತಿಗೆಯು ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ರಹಿತ ಮಾಂಸದ ಸಾರಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯಲಾರವು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರು ಧೂಳು ಹಾಗು ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. study.com ನಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಮುಖಾಂತರ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಜೀವಿಯ ಉಗಮವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗಾಯಿತು ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬೆಂಬಿಡದೇ ಕಾಡುತ್ತದೆ. ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು? ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಯಾವ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು? ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮದ ಕುರಿತಾದ ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಟ್ಟದಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಖಚಿತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ನಮ್ಮೆದುರಿಗಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿರಬಹುದಾದ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮೂಲಭೂತ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶವು ಒಂಟಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡಾ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಅಮೀಬಾ, ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಮ್, ಯೀಸ್ಟ್ ಮುಂತಾದ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಜೀವಿಸಲು, ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಚಲಿಸಲು, ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು, ಹಾಗೂ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಮೂಲಕ ತನ್ನಂತಿರುವ ಹಲವಾರು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಿಂದ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನೂ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಜೀವಕೋಶವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೆಂಬ ಹಲವಾರು ಚಿಕ್ಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಅನುವಂಶಿಕವಸ್ತುವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಸೆಯುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್ಲೇಷನ್ ಎನ್ನುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಈ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಯು ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ (DNA) ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಇದು ಜೀವ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ನೀಲಿ ನಕ್ಷೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ! ಡಿಎನ್‌ಎ ಕೂಡ ತರಹೇವಾರಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದಲೇ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಬೇರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದಲೇ ಡಿಎನ್‌ಎಯು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಎರಡು ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗಾಢ ಸಂಬಂಧವೇ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮದ ಕುರಿತು ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದೆ. "ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲೋ? ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ?" ಎಂಬ ದ್ವಂದ್ವದಂತೆ ಈ ಎರಡು ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು– ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟೀನ್; ಮಾಹಿತಿಯೋ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯವೋ (ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ)?

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಲವಾರು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಒಂದು ಉತ್ತರದ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡೂ ಜೀವಾಣುಗಳೂ ಮೊದಲು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ! ಬದಲಾಗಿ, ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ (RNA) ಎಂಬ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಸೋದರ ಸಂಬಂಧಿ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಆವಿರ್ಭವಿಸಿದ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಒಂದು ಅದ್ವಿತೀಯ ಜೀವಾಣವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಡಿಎನ್‌ಎಯಂತೆಯೇ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ವೈರಸ್‌ಗಳು) ಹಾಗೂ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ರೈಬೋಝೈಮ್‌ಗಳೆಂಬ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ). ಈ ರೀತಿ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗೆ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಜೀವಾಣುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ (ವಿರಳಾತಿವಿರಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ) ಕ್ಷಮತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಆದಿ ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯೋಜನೆಯುಳ್ಳ, ಜಾಲದ ರೀತಿ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ (ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಂತೆ) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ, ಜಾಲದ ರೀತಿ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳ ವಿಕಾಸವು ನಮಗೀಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಜಾಲದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಜೀವಿಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುವಂತೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಕಣಗಳು ಹೇಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿದವು? ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಪರಿಸರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಯಾವುದಿದ್ದಿರಬಹುದು?

ಹಲವಾರು ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳವಾದ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಿಂದ, ಕ್ರಮೇಣ, ನಾವೀಗ ನೋಡುತ್ತಿರುವ, ಜೀವ ಸಂಕುಲದಲ್ಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮವು ಆಯಿತೆನ್ನುವುದನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ದಾಖಲೆಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳು, ಬಹುಶಃ, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸರಳವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದೇನೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ನಮಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾದ ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ಕೆಲವು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅತೀ ಪುರಾತನ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ದಾಖಲೆಗಳು, ಸ್ಟ್ರೊಮಾಟೋಲೈಟ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸರಳವಾದ ಪದರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ. ಸಯನೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಟ್ರೊಮಾಟೋಲೈಟ್ಸ್‌ಗಳು ಕವಲೊಡೆದಂತೆಯೋ ಅಥವಾ ಶಂಕುವಿನಂತೆಯೋ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಈ ಆಕೃತಿಗಳು ಸುಮಾರು 3.7 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯವು. ಈ ಕಾಲಮಾನಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಜೀವಕೋಶದ ತರಹದ ಜೀವಿಗಳು ಬಹುಶಃ ಇವುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸರಳವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಹಳೆಯ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು "ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್"ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯಾಶನಲ್ ಏರೋನಾಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಡ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಶನ್ (NASA– ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾನಿಕ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣಾ ಸಂಸ್ಥೆ) ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು "ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪ್ರಜನನ ಹಾಗು ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಂತೆ ವಿಕಸನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ, ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಅನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು" ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು– ಒಳಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಒಂದು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಆಣ್ವಿಕ ಯಂತ್ರ, ಹೊರಗೆ ಅದನ್ನು ಆವರಿಸುವ ಒಂದು ಪೊರೆ– ಹೀಗೆ ಎರಡು ಘಟಕಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ರೀತಿ ಕೇವಲ ಎರಡೇ ಘಟಕಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ವಿಕಾಸವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿರಬಹುದು.

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಆ್ಯಂಫಿಫೈಲ್ಸ್

ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಆ್ಯಂಫಿ' ಅಂದರೆ ಎರಡು, 'ಫಿಲಿಯಾ' ಎಂದರೆ ಒಲವು ಎಂದರ್ಥ. ಆ್ಯಂಫಿಫೈಲ್‌ಗಳು ನೀರಿನೊಟ್ಟಿಗೆ ಬೆರೆಯಬಲ್ಲ (ಧ್ರುವೀಯ ಜಲ ಸ್ನೇಹಿ) ಮತ್ತು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯದ (ಅಧ್ರುವೀಯ ಜಲಭೀತ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಆ್ಯಂಫಿಫಿಲಿಕ್ ಕಣಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯದ ಅಧ್ರುವೀಯ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ದೂರವಿಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾರವನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಬೂನುಗಳು, ಮಾರ್ಜಕಗಳು, ಬೆಣ್ಣೆ ಹಾಗು ಎಣ್ಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನಾವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೆಲ ಆ್ಯಂಫಿಫೈಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಎಲ್ಲಾ ಆಧುನಿಕ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಪೊರೆಗಳಿಂದ ಆವೃತಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕೋಶಪೊರೆಯು ಹಲವಾರು ಅಣುಗಳು ಕೋಶದ ಒಳಗೆ–ಹೊರಗೆ ಹಾಗು ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಪರಿಸರದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಈ ಹೊರಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಬದಲಾದರೂ ಬಹುತೇಕ ಅವು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಿಕೊಡು ಬರಲು, ಸಮಗ್ರತೆ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು) ಆಧುನಿಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಳಸುವ ಹಲವಾರು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯಶಃ ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್‌ಗಳು ಹೊಂದಿರದೇ ಇದ್ದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಕವಚದಂತೆ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡ ಅವುಗಳ ಪೊರೆಯು ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ ಸರಳ ಆ್ಯಂಫಿಫಿಲಿಕ್ (ನೀರು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳೆರಡಲ್ಲೂ ಕರಗುವ) ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಿರಬಹುದು (**ಬಾಕ್ಸ್** 1 ನ್ನು ನೋಡಿ). ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ಆ್ಯಂಫಿಫಿಲಿಕ್ ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಪೊರೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು; ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ, ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಅವುಗಳಂತಹದ್ದೇ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಲವಾರು ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ಅಣುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ವೆಸಿಕಲ್‌ಗಳೆಂಬ ಚೀಲದಂತಹ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ರಕ್ಷಣೆಯೇ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡ ಇಂತಹ ಪೊರೆಗಳ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಆಧುನಿಕ ಕೋಶಪೊರೆಯಂತೆಯೇ, ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿತಗೊಂಡ ಪೊರೆಗಳೂ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಇದು ಜೀವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣ.

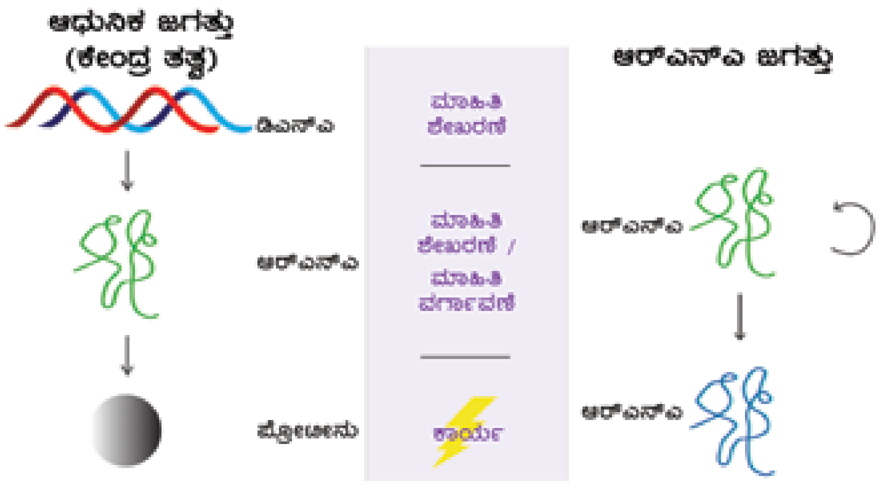
ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ, ಪ್ರಾಚೀನ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಸಂಕೇತ ರೂಪದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ದಾಟಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಕಳೆದ ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿನ್ನಕ್ಕೂ ಮುಂಚಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಡೆದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಗಿವೆ (**ಬಾಕ್ಸ್ 2**ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ). ಯೂರಿಯಾದಂತಹ ಸಾವಯವ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸೈನೇಟ್‌ಗಳೆಂಬ ನಿರವಯವ ಘಟಕಗಳ ವರ್ತಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುವುದನ್ನು ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಫ್ರೀಡ್ರಿಕ್ ವೂಲರ್ (Friedrich Wöhler) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೂ ಸಹ ಯೂರಿ–ಮಿಲ್ಲರ್ (Urey-Miller)ರವರ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಪ್ರಯೋಗವು ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿನ್ನಕ್ಕೂ ಮುಂಚಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ನೀರು, ಮೀಥೇನ್, ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದಂತಹ ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಪುರಾತನ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹೋಲುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತಾವಾಗೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾವಿರದ ಒಂಭೈನೂರ ಐವತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಜೀವರಸಾಯನ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಸ್ಟ್ಯಾನ್ಲೀ ಮಿಲ್ಲರ್ (Stanley Miller) ಹಾಗು ಹೆರೋಲ್ಡ್ ಯೂರಿ (Herold Urey) ಇವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಕಳೆದ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಜೀವ ಉಗಮದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆರ್ಎನ್ಎಯನ್ನೇ ಪ್ರಥಮ ಆನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ (**ಚಿತ್ರ 2**ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಜೀವಂತ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಆರ್ಎನ್ಎಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಸಮರ್ಥನೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಆರ್ಎನ್ಎಯು ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅಡಕ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಆಧುನಿಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕದ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶವೆಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಎನ್ಎಯು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುವುದರಿಂದ "ಆರ್ಎನ್ಎ ಜಗತ್ತು" ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದ ಪರಿಸರವೊಂದು ಆದಿ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮದಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಸಮರ್ಥನೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳ (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಣಗಳಿಂದಾದ) ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನಷ್ಟೇ

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಜೈವಿಕಪೂರ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ

ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವದ ಉಗಮಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ನಡೆದಿರಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದೇ ಜೈವಿಕಪೂರ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ. ಜೈವಿಕ ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಈ ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳಿಂದ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳ ರಚನೆ, ಹಾಗು ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಜೀವದ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು ತಳೆದ ರೂಪವನ್ನು ಕುರಿತು ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕಪೂರ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅತ್ಯಂತ ಅಂತರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿದ್ದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂಗರ್ಭ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನ, ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಂತಹ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಕರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಆರ್ಎನ್ಎ ಜಗತ್ತು ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ಈ ಆರ್ಎನ್ಎ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಆರ್ಎನ್ಎಯು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣವಾಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ವೇಗವರ್ಧಕದ ರೀತಿಯೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

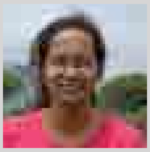
ಒಳಗೊಂಡ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೂ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಆರ್ಎನ್ಎ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ಸ್ವಯಂ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಆರ್ಎನ್ಎಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿಯೂ (ರೈಬೋಝೈಮ್‌ಗಳು) ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವು ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಆರ್ಎನ್ಎ ಹಾಗು ಅದೇ ತರಹದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್‌ಗಳ ನಕಲಿನ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆಧುನಿಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್‌ಗಳ ನಕಲಿಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೇವಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವೇನಲ್ಲ!

ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಆದಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್‌ಗಳ ಉಗಮ ಮತ್ತು ಅದರ ನಕಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕೊಬ್ಬು, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಹಾಗು ಇತರ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಜೈವಿಕ ಪೂರ್ವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ಎನ್ಎ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು ಅವುಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆರ್ಎನ್ಎ ಜಗತ್ತೆಂದೇ ಖ್ಯಾತವಾದ ಕಿಣ್ವ ರಹಿತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಣುಗಳ ನಕಲಿನ ಗತಿ ಮತ್ತು ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆದಿಕೋಶಗಳ ಉಗಮ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ ಹೇಗಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯುವುದೇ ನಮ್ಮ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ.

ಸರಳವಾಗಿದ್ದ ಆದಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಗಮವೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜಗತ್ತಿನಿಂದ ಜೀವ ಜಗತ್ತು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ನಾಂದಿ ಹಾಡಿದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿವೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಟ್ಟಿನ ಸಾರಾಂಶ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಲವಾರು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುವ ಕೆಲಸ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಆರ್ಎನ್ಎಯ (ಅಥವಾ ಅದರ ರೀತಿಯ) ಬಹು ಹಂತದ ಸ್ವ-ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಕಾರ್ಯದ ನಿರೂಪಣೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದೇ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಣುಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕನಸಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ವ-ಪೋಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೋಸೆಲ್ ತರಹದ ರಚನೆಗಳು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದೂ

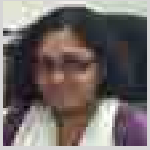
ಮತ್ತೊಂದು ಸವಾಲು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಹೊಂಗನಸನ್ನು ನನಸಾಗಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಲ್ಲ ಕೆಲಸ; ಇದನ್ನೊಮ್ಮೆ ಸಾಧಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತಿಳಿ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತ ಹಲವಾರು ಕಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಸೂಚನೆ: ಈ ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿ ಬಳಸಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ: ಕ್ಲಾಸ್ I ಲೈಗೇಸ್ ರೈಬೋಜೈಮ್, ಡೇವಿಡ್ ಶೆಕ್ನರ್ (David Shechner) ವಿಕಿಮೀಡಿಯಾ ಕಾಮನ್ಸ್. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Class_I_Ligase_Rhibozyme.jpg. License: CC-BY-SA.



ನೀರಜಾ ಬಾಪಟ್ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪದವಿ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ, ನಂತರ ಜೈವಿಕಪೂರ್ವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (IISER/), ಪುಣೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜಗತ್ತಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ನಂಬಿರುವಂತೆ, ಕಿಣ್ವ-ರಹಿತ ಮಾಹಿತಿಯ ಹರಿವಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ-ದ್ರವ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಗುಂಪಾಗುವಿಕೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅವರು ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಈ ಮಿಂಚಂಚೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು: niraja.bapat@students.iiserpune.ac.in

ಚೈತನ್ಯ ಮುಂಗಿ ಮುಂಬೈಯ ಜೈಹಿಂದ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಮೇಲೆ 2011ರಲ್ಲಿ IISER, ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಟಿಗ್ರೇಟೆಡ್ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡರು. ಆದಿ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿರಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜನರೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವಲ್ಲಿಯೂ ಚೈತನ್ಯ ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಈ ಮಿಂಚಂಚೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು: cvmungi@students.iiserpune.ac.in



ಸುಧಾ ರಾಜಮಣಿ IISER, ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜೀವದ ಉಗಮ (ಕೆಮಿಕಲ್ ಒರಿಜಿನ್ಸ್ ಆಫ್ ಲೈಫ್ ಅಥವಾ COoL) ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಜೈವಿಕಪೂರ್ವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉಗಮ ಹಾಗು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಘಟನಾವಳಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಅನುವಾದ: ಮನೋಜ್ ಗೋಡ್ಬೋಲೆ **ಪರಿಶೀಲನೆ**: ಸ್ಮಿತಾ