ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ
ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ (ಅಧ್ಯಕ್ಷರು)
ಡಾ. ಕೆ. ಚಿದಾನಂದಗೌಡ
ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ಎ. ಪಾಟೀಲ
ಶ್ರೀ ಸ. ರ. ಸುದರ್ಶನ
ಡಾ.ಆರ್. ಆನಂದ್
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಪ್ರಕಾಶನ
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ
ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು
ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಕಛೇರಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ
24/2 (ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ)
21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ, 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070
ದೂರವಾಣಿ-ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ 080-26711160
Email : ksta.gok@gmail.com
Website : kstacademy.org

ಸಂಚಿಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆ :
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ, ಕಲಬುರಗಿ

ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್
ಬೆಂಗಳೂರು-39 Mobile: 9341257448,

ಒಳಗೇನಿದೆ

ಸಂಪಾದಕೀಯ – ಇಶೋ ಘುನಿ ೨
ವಿಜ್ಞಾನ ಗೀತೆ – ಡಾ. ವೈ.ಎಸ್.ಶಿವಪ್ರಸಾದ್ ೩
ಸ್ವರ್ಗದ ಹಕ್ಕಿಗಳು – ಎಚ್.ಬಿ.ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್, ಎಸ್.ಆರ್.ರಮೇಶ್ ೪
೧೩೭ ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಮರು ಅನ್ವೇಷಣೆಯಾದ ಮರಗಪ್ಪೆ–ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ್ ೭
ಮಣ್ಣೇ ಇಲ್ಲದ ಕೃಷಿ – ಡಾ.ಟಿ.ಎಸ್. ಚನ್ನೇಶ್ ೮
ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೊರಡು ಕೊನರಿಸಿದ ಸಾಧಕ–
ಯಕೋಬ ಸವಡೋಗೋ – ಡಾ. ಜಿ.ಎನ್. ಮೋಹನ್ ಕುಮಾರ್ ೧೦
'ಒಕ್ಲೋ' ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ಮಯ – ಮುಳಿಯ ರಾಘವಯ್ಯ ೧೪
ನನಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವರಿಲ್ಲ : ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ – ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್ ೨೦
ಮೂಲಕಣಗಳ ಪ್ರಪಂಚ – ಮೂಲ: ಪ್ರೊ. ವಿ.ವಿ.ರಾಮನ್. ಅನುವಾದ
ಡಾ.ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್.ಮೂರ್ತಿ' ೨೪
ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ
ವಿನಯ್ ಕುಮಾರ್ ಪಿ ಜಿ, ರಾಮಲಿಂಗಪ್ಪ ೨೯
ಮುದ್ರಕಗಳು –ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕ–ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕ–ಚಿತ್ರಲೇಖಕ ಮುದ್ರಕ ಮತ್ತು
ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಕ – ಬಿ.ಬಿ.ಚಿನ್ಮಯ ಕುಮಾರ್ ೩೧
ವಲಸೆಗಾರ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್ – ಡಾ. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ, ಎಸ್ ೩೫
ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಸಮೂಹಗಳ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು
– ಬಿ. ವಿ. ಪ್ರಕಾಶ್ ೩೮
ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಮ್ಮೇಳನ
– ಡಾ॥ ಎ. ಎಮ್. ರಮೇಶ್ ೪೦

ಮುಖ ಚಿತ್ರ:

ದಿ.ಶಾಂತಲಿಂಗಪ್ಪ ಪಾಟೀಲ, (೧೮೮೨-೧೯೭೭) ಕಲಬುರಗಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಆಳಂದ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ನಿಂಬಾಳದವರು. ರೈತ ಕುಟುಂಬದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಅವರು ಮುಂಬಯಿ ಜೆ.ಜೆ.ಕಲಾ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ-ಶಿಲ್ಪ ಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಚಿತ್ರ ಕಲಾವಿದರಾಗಿ ಭಾವಚಿತ್ರ, ಪ್ರಕೃತಿ ಚಿತ್ರ, ಸ್ಥಿರ ಚಿತ್ರಗಳ ವರ್ಣಲೇಪನದಲ್ಲಿ ನೈಪುಣ್ಯತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ಅವರ ಕಲಾಕೃತಿಗಳು ಹೈದ್ರಾಬಾದ್ ನಿಜಾಮ ಉಸ್ಮಾನಲಿಖಾನರ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಗಳಿಸಿದ್ದಿತು. ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಹಪಹಪಿಸದೆ ಕಲಾಕೃತಿಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾದ ಅವರ ಕಲಾಕೃತಿಗಳು ಹೈದ್ರಾಬಾದ್, ಸೊಲಾಪುರ, ಅಕ್ಕಲಕೋಟೆ, ಬೀದರ (ಬೇವಿಚಿಂಚೋಳಿ, ಜಾಂತಿ, ಕಣಜಿ, ದುಬಲಗುಂಡಿ) ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಅವರು ೧೯೨೦ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ರಚಿಸಿದ ವರ್ಣಚಿತ್ರವನ್ನು ಹಿರಿಯರ ನೆನಪಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಕೃಪೆ; ಶ್ರೀ ಬಸವರಾಜ ಪಾಟೀಲ, ನಿಂಬಾಳ ಮತ್ತು ದಿ ಐಡಿಯಲ್ ಫೈನ್ ಆರ್ಟ್ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕಲಬುರಗಿ)

ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಬರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಲೇಖಕರ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಿದ್ದು, ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹೊಣೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳು-ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ ತೆಗೆದು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲಕ್ಕೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಪ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ ಋಣಿ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಇಶೋ ಘುನಿ

ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಬುದ್ಧನ ಉಪದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಶೋ ಘುನಿ ಎಂಬ ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಹೋ ಶಬ್ಧದ ಅರ್ಥ ಜೀವಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುವ ಪರಿಸರ, ಶೋಹೋ ಎಂದರೆ ಜೀವಿ. ಒಟ್ಟು ಪರಿಸರ (ಇ) ಜೀವದ ಒಟ್ಟು ಬಲ (ಶೋ) ಸೇರಿ ಇಶೋ ಆಗಿದೆ. ಎರಡೂ ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿದರೂ, ಜೀವ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಒಂದೇ ಮತ್ತು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದಂತೆ ಒಗ್ಗೂಡಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಘುನಿ. ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನ ತನ್ನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು.

ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗದ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತ. ಅವು ವಿರೋಧಿಯಲ್ಲ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದೊಡನೆ ಕೊಡು-ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಮನುಷ್ಯ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವನ ಮಾಡಬಲ್ಲನೆಂದು ಜಪಾನಿನ ಬೌದ್ಧ ಧಾರ್ಮಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವರಿಷ್ಠ ಡೈಸಾಕು. ಇಕೆಡಾ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. 'ತಾನು ಆಧಾರ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಜೀವವನ್ನಾಧರಿಸಿ ಪರಿಸರ ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿರದೆ, ಬದಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪರಿಸರದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪರಿಸರ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗುಣ ವಿಶೇಷವನ್ನಾಧರಿಸಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆತ್ತವರಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಅವರ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಜನಿಕಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೀಯ ಪಾದ್ರಿ. ಯೋಹನ್ ಮೆಂಡಲ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣದಂಡಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೂತ್ರದಂತೆ ಜನಿಕಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಜೀವದ ಗುಟ್ಟು ಜನಿಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿ-ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್ಎ)ದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿದೆ. ಆ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ ಅವರಿಗೆ ಸೇರಿದುದು. ರಶಿಯದ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೈಸೆಂಕೋ ಪರಿಸರವು ಅನುವಂಶಿಕತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂದು ಸಾರಿದ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿ ತನ್ನ ಉಳಿವಿಕೆಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಪರಿಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದ ತನ್ನ ಜೀವನದಾದ್ಯಂತ ಪೃಥ್ವಿಯ ಇತರ ಸಜೀವ-ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಯ ಪರಿಸರ ಜೀವವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದ ಪೃಥ್ವಿಯಲ್ಲದೆ ಜೀವಿಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಜೀವಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದಂತೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯೆಂದು ದಾರ್ಶನಿಕ ಅರ್ನಾಲ್ಡ್ ಟಾಯನ್‌ಬಿ ಬುದ್ಧನ ಉಪದೇಶಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಸಹಮತವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಿಸರವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸದೆ, ನಿಸರ್ಗ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸದಿರುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಮಹತ್ವ ನೀಡಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ ರೂಢಿಯಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದ ಈ ದೈವಿಕ ಸಂಕೇತ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಈಚಿನ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುಖ-ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ದುರಾಶೆಗೆ ಬಲಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆಧುನಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ನಾಗರೀಕತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಮಾನವರಾದ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ತನ್ನ ಸುಖ-ಸಂತೋಷದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗನು ಗುಣವಾಗಿ ಬದಲುಗೊಳಿಸಿ ಕೃತಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸ ತೊಡಗಿದ್ದಾನೆ. ನಿಸರ್ಗ ತನ್ನ ಪ್ರತಿರೋಧಿಯೆಂದು ತಿಳಿದ ಮನುಷ್ಯ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಲಾಭಕ್ಕಾಗಿ ಜಯಿಸ ಹೊರಟಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಭಾಗಿಗಳಾಗಿವೆ. ಮಾನವ ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಫಲವತ್ತಾದ ಪ್ರದೇಶ ಅನುತ್ಪಾದಕ ಮರಳುಗಾಡಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಜಯಿಸ ಹೊರಟಿರುವ ಮನುಕುಲ ನಿಸರ್ಗದ ಮೂಲಭೂತ ಸ್ಥಾಯೀ ಪ್ರಾಸಗತಿಗೆ ಭಂಗ ತಂದಿದೆ. ನಿಸರ್ಗ ನಾಶ ಮನುಕುಲದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಭಟಿಸಿ ನಿಂತಿದೆ.

ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಮನುಷ್ಯನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜಗತ್ತು ಸಜೀವ. ಅದು ತನ್ನಂತೆ ಜೀವಂತ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಾರದೇ ಅದು ತನ್ನಿಂದ ಬೇರೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನಡೆದಿದ್ದಾನೆ. ನಿಸರ್ಗ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವದಿಂದ ಬೇರೆಯಾದರೂ ಎರಡೂ ಜೀವಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿದ್ದು, ಅವು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗತಿಯ ಲಯಬದ್ಧತೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಅದನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಮರೆತಿರುವುದು. ನಿಜಕ್ಕೂ ದುರ್ದೈವವೆಂದು ಇಕೆಡ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿ ಮತ್ತೆಯಿಂದ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯದ ತುತ್ತ ತುದಿಯನ್ನೇರಿರುವ ಮನುಷ್ಯ ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ತನ್ನ ಅಧೀನ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಸೇವೆಗಾಗಿ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವುದು ತಪ್ಪು.

ಮಾನವ ಕುಲ ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಾರ ದೆಂದರೆ ಅದು ತಾನು ಉಂಟು ಮಾಡಿರುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತೊಡೆದು ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರಿಸಬೇಕು. ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನೆಲ, ಜಲ ಮತ್ತು ವಾಯು ಕಲುಷಿತವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿ ಪರಿಸರ ಬದುಕಲು ಪೂರಕವಾಗಿರಬಲ್ಲದೆಂದು ಅರ್ನಾಲ್ಡ್ ಟಾಯನ್ಬಿ ನುಡಿದಿರುವುದು ಎಲ್ಲರ ಕಣ್ತೆರೆಸಬೇಕು. ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸರ ಮನುಕುಲದ ಉಳಿವಿಕೆಗೆ ಪ್ರಬಲ ಮಾರಕ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ತನ್ನ ಜೀವನದ ಸುಖ-ಸಂತೋಷದ ಅಟ್ಟಹಾಸಕ್ಕೆ ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಾನವ ಬಲಿಕೊಡಬಾರದು. ತನ್ನ ದುರಾಶೆಗೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅತ್ಯಾಚಾರ ನಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ವಿನಾಶದ ಅಂಚಿಗೆ ತಂದು ನಿಲ್ಲಿಸಿದೆ.

ಮುಂದುವರೆದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಇಶೋ ಘುನಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿರಿಸಬೇಕು. ಇಶೋ ಘುನಿ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಒಂದು ಧಾರ್ಮಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಟಾಯನಬಿ ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ನೈತಿಕ ಹೊಣೆಯಾಗಿ

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಸಹಕಾರ ಬೇಕಿದೆ. ನಮ್ಮ ದುರಾಶೆಯ ಬೇರನ್ನು ಬುಡ ಸಮೇತ ಕತ್ತರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಭೀಕರ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳಾದ ಮಹಾಪೂರ, ಬಿಸಿಲ ಬೇಗೆ, ಶೀತಲಗಾಳಿ ಮನುಷ್ಯ ನಿಸರ್ಗದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಧಿಕ್ಕರಿಸಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರ ಫಲವಾಗಿದೆ. ಮಹಾನಗರಗಳ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಸಿರು ಮನೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸುತ್ತಿವೆ. ನಭೋ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಅಗೋಚರ ವಸ್ತುಗಳು ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಗೆ ತಡೆಯನ್ನೊಡ್ಡಿ ಶೀತಲ ಹವಾಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ತೈಲ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸಿ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರುತ್ತಿದೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆ ಹೊರ ಹಾಕುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿ ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನೆಗೆ ಭಂಗ ತರುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಪರಿಣಾಮ ಬಾರದಂತೆ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಇಕೆಡಾ ಕಳಕಳಿಯಿಂದ ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ದುರಾಶೆಗೆ ನಿಸರ್ಗದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಇದೇ ವೇಗ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಸಿದರೆ ಅದು ಅವನ ವಿನಾಶವನ್ನು ಸನಿಹಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗ ನಮಗಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡಿ ಸುತ್ತಣ ಪರಿಸರ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಲಭಿಸುವಂತಿರಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಹ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಸದ್ವಿನಿಯೋಗ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಆಗ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನದ ಪ್ರಚಲಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಸುಧಾರಿಸಿ ಭವಿಷ್ಯ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುವುದು.

ನಾಡೋಜ ಡಾ.ಪಿ.ಎಸ್.ಶಂಕರ್
psshankar@hotmail.com

ವಿಜ್ಞಾನ ಗೀತೆ

ಡಾ. ವೈ.ಎಸ್.ಶಿವಪ್ರಸಾದ್*

ಮಂತ್ರಗಳ ಯುಗ ಹೊರಳಿ
ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳ ಮರಳಿ ಕಾಲನೂಕುವ
ತಂತ್ರಗಳ ಯುಗವಿದು

ಪಲ್ಲಟಗಳೇ ಮೂಲಮಂತ್ರ
ಪ್ರಗತಿಯೇ ಪ್ರಣಾಳಿಕೆ, ಸುಧಾರಣೆಯೇ ಏಳಿಗೆ
ಶಾಂತಿಗೂ ಯಂತ್ರ; ಕ್ರಾಂತಿಗೂ ಯಂತ್ರ
ಅದೃಶ್ಯ, ಅಗೋಚರ, ಅನೂಹ್ಯ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ
ಅಪರೂಪ ಕಾರ್ಯಸಿದ್ಧಿಯ ಕೈಚಳಕಗಳ
ಮರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿಹನು ವಿಜ್ಞಾನಿ

ಸತ್ಯ, ಪ್ರಮಾಣಗಳೇ ಆಕರ
ಲಭ್ಯ ಪರಿಕರಗಳೇ ಪ್ರೇರಕ
ಶ್ರಮಿಸಿ ದುಡಿಯುವನು ಹಗಲಿರುಳು
ಸಾಧನಗಳ ನಿರ್ಮಿಸಿ,
ಶತಕೋಟಿ ಜೀವರಿಗೆ

ಹಿತನಾಗಿ ಪ್ರಿಯನಾಗಿ ತೋರುವೀ
ಚೇತನಕೆ ಶಾಂತಿಯಲಿ ನಮಿಸುವ
ನಮಿಸಿ, ಹರಸಿ, ಒಲಿಸಿ,
ಪ್ರೀತಿಯಲಿ ಸ್ಮರಿಸು

ಭೂಲೋಕ, ಚಂದ್ರಲೋಕ, ಮಂಗಳಲೋಕಗಳ
ತಳಬುಡಗಳಶೋಧಿಸಿ
ಗ್ರಹ, ತಾರೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಣಿಗುಣಿಸಿ ಪೋಣಿಸಿ
ಗಿರಿ, ಪರ್ವತ, ನದಿ, ವನಗಳ ಅಳೆದಳೆದು ಕಾಣಿಸಿ
ಲೆಕ್ಕ ಚಿತ್ರಗಳ ಹಗಲಿರುಳು ತೋರಿಸಿ
ದಣಿಯುವೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ
ತನುತುಂಬಿ ಮನತುಂಬಿ
ಅರ್ಪಿಸುವೆ ನುಡಿನಮನ
---ಮನ ತುಂಬಿ ತನು ತುಂಬಿ
ಅರ್ಪಿಸುವೆ ನುಡಿನಮನ.

ಮೇಲಿನ ಗೀತೆಯನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಒಂಭತ್ತನೇ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

*ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ, ಕ್ರೈಸ್ಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-೨೯

ಸ್ವರ್ಗದ ಹಕ್ಕಿಗಳು (BIRDS OF PARADISE)

ಎಚ್.ಬಿ.ದೇವರಾಜಸರ್ಕಾರ್*, ಎಸ್.ಆರ್.ರಮೇಶ್**

ಭೂಗ್ರಹ

4.6 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂರ್ಯ ಮಂಡಲದ ಸದಸ್ಯ ಗ್ರಹವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಭೂಗ್ರಹ ಹಲವು ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂದಿನಿಂದ ನಿರಂತರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸೆಳವಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಭೂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ 3.8 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವದ ಸುಳಿವು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಅಜ್ಞಾತವಾಗಿ ಉಳಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಯಸ್ಸು 3.9 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ನಿರ್ಜೀವವಾಗಿದ್ದು, ತದನಂತರ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾದ ಜೀವಕೋಶ (Protocell) ಉಗಮವಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಭೂಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಸಾಮರಸ್ಯ ಸಾಧಿಸಿಕೊಂಡು ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಹಾದಿ ಹಿಡಿದು ಭಿನ್ನ ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡವು.

400 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಡಿವೊನಿಯನ್ ಅವಧಿಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕಶೇರುಕಗಳು ಉದಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಅನಂತರ ನೆಲದ ಮೇಲೂ ವಾಸಿಸಬಲ್ಲ ಉಭಯಚರಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದವು. ತದನಂತರ ೨೫೦ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೀಸೊಜೋಯಿಕ್ ಅವಧಿಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ನೆಲವಾಸಿಗಳಾದ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಉದಿಸಿದವು.

೨೦೦ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಜುರಾಸಿಕ್ ಉಪ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಡೈನೊಸಾರ್ ಸಂತತಿಯ ಸರೀಸೃಪಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹದ ರಕ್ಷಾ ಹೊದಿಕೆಯಾದ ಹುರುಪೆಗಳನ್ನು ಪುಕ್ಕಗಳಾಗಿ, ಮುಂಗಾಲುಗಳನ್ನು ರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಓಡಿ, ನೆಗೆದು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಗಾರುಡಿ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡು ಪಕ್ಷಿಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡವು.

ವಲಸೆ ಬಂದ ಹಕ್ಕಿಗಳು

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಮೃಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪರದೇಶದ ಅಪರೂಪದ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಮೈಸೂರಿನಿಂದ 15 ಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾವೇರಿ ನದಿಯ ಮಡಿಲಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಗನತಿಟ್ಟು ಎಂಬ ಪಕ್ಷಿಧಾಮಕ್ಕೆ. ಶಿಶಿರಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದ ರಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೊರ ದೇಶಗಳಿಂದ ವಲಸೆ ಬರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ವಲಸೆ ಬಂದ ಹಕ್ಕಿಗಳು ರಂಗನತಿಟ್ಟಿನ ಪಕ್ಷಿಧಾಮದಲ್ಲಿ ಬೀಡುಬಿಟ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಟ್ಟು ಮರಿಮಾಡಿ ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ನಂತರ ತಮ್ಮ ತೌರು ನೆಲೆಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಸೆ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲೆಂದು ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರವಾಸಿಗಳು ಬರುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯರು ಕಂಡು ಕೇಳರಿಯದ, ಆಸಕ್ತರು ನೋಡಿರದ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಪಕ್ಷಿಧಾಮ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದ ನಡು ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಖಂಡದ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಗಿನಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ವರ್ಷಾರಣ್ಯದ (Rain Forest) ಮರಗಳ ನಡುವೆ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರದಿದ್ದ ಅಪರೂಪದ ಅದ್ಭುತ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ, ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸುವ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ತೋರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಪಕ್ಷಿಕಾಶಿ ಎಂದು ಕರೆದು ಗೌರವಿಸಬಹುದಾದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಪಕ್ಷಿಧಾಮದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಕರು ಆ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಆಕರ್ಷಕ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಪುಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಮರುಳಾಗಿ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕೆ ಆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರಾದರೂ ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. 16ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಶೆಬುರುಕ ಸ್ಥಳೀಯರು ಕೆಲವು ವರ್ಣರಂಜಿತ ಹಕ್ಕಿಗಳ ರೆಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕಳಚಿ ಯೂರೊಪಿನವರೆಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅಂತಹ ಅದ್ಭುತ

Blue wren

ಅಪೂರ್ವ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಂಡ ಅವರು ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯ ಎಂದು ಉದ್ಗಾರಪಟ್ಟರು. ಆ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಭೂಮಿಯದಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವು ಸ್ವರ್ಗದಿಂದ ಇಳಿದು ಬಂದ ಅಪರೂಪದ ಹಕ್ಕಿಗಳಿರಬೇಕು ಎಂದು ಅವನ್ನು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ವರ್ಗದ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಎಂದು ಕೊಂಡಾಡಿದರು. ಅವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬದುಕಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯದೆ ಭ್ರಮೆಯಿಂದ ಹೊಗಳಿದರು. ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕೇವಲ ಅವುಗಳ ರಾಗರಂಜಿತ ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಅಲಂಕಾರಕ ಶೃಂಗಾರ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದವರಿಗೆ ಅವುಗಳ ಶ್ರೇಷ್ಠತೆಯ ಅರಿವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಪ್ರಿಯ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ರಸೆಲ್ ವ್ಯಾಲೆಸ್ ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಲೆದಾಟಗಳ ನಡುವೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರು ಮತ್ತು ಅಗ್ರಗಣ್ಯರು ತಮ್ಮ ಅಲೆದಾಟಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬರೆದು ಅಂದಿಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದ ಚಾರ್ಲಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ನರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಪ್ರಬಂಧ ಡಾರ್ವಿನ್ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ಜೀವವಿಕಾಸ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬೇಗ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯಾಯ್ತು.

ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧವಾದ ಮಿಲನ ನಡವಳಿಕೆಗಳು ಡಾರ್ವಿನ್ ಜೀವವಿಕಾಸ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಲೈಂಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ

ಪ್ರಮುಖರ ಹೊಗಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಯನ್ನು ಅರಿತು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಕಂಡು ದಾಖಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಲು ಹೊರಟವರಾರೂ ಅಲ್ಲಿರುವ 39 ಪ್ರಭೇದದ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. 2003ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಕ್ಷಿತಜ್ಞ ಎಡ್‌ವಿನ್ ಶೋಲಸ್ (Edwin Sholas) ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಕಾರ ಟಿಮ್ ಲಾಮನ್(Tim Laman) ಜೊತೆಕೂಡಿ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಜಿಯಗ್ರಾಫಿಕ್ ಸೊಸೈಟಿಯವರ ಧನ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ತೌರು ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೈಜ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ೩೯ ಪ್ರಭೇದದ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದು ದಾಖಲಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೊರಟರು.

ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಎರಡು ಮೈಲಿಗಳ ಎತ್ತರವರೆಗಿನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವ ೮ ಅಂಗುಲ ಗಾತ್ರದಿಂದ ೪೮ ಅಂಗುಲ ಗಾತ್ರದವರೆಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಮಂಕು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ವರ್ಣರಂಜಿತವಾದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರುವ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ! ಅನುವಂಶೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಅವು ಕಾಗೆ ಮತ್ತು ಮೈನಾ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಪ್ಯಾರಡೈಸಿಡೆ (Paradisasidae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವೆಂದು ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಸೆರಿಫಾರ್ಮಿಸ್ ಉಪವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಚಮತ್ಕಾರಿಕ ಅಲಂಕಾರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ವರ್ಣ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಈ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳು ೨ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಗಿನಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇವಲ್ಲದೆ ಮರಗಳನ್ನು ಹತ್ತುವ ಕಾಂಗರೂಗಳು, ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಹಾರುವ ನಂಬಲಾರದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವಾದ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ಮರಳು ಕೆಸರಿನ ಒಳಗಿನಿಂದ ಮೂತಿ ಚಾಚಿ ವಟಗುಟ್ಟುವ ಕಪ್ಪೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ಈಜುವ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

39 ಪ್ರಭೇದದ ಈ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳು ನ್ಯೂಗಿನಿ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಕಂಡು ಬರುವುದು/ದಶಕಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಪ್ರೇಮಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೆಡೆ ಕಂಡವರು ಯಾರೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎಡ್‌ವಿನ್ ಶೋಲಸ್ ಹಾಗೂ ಟಿಮ್ ಲಾಮನ್ ಅವರ ಅವಿರತ್ನ (exploration) ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ತಿಳಿಯದಿದ್ದ ರಂಜಿಕ ರಂಜನಿ (Courtship) ವರ್ತನೆಗಳು ಜೀವಲೋಕದ ವಿಸ್ಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯುತ್ತ ವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯೇನಲ್ಲ.

ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನ

ಈ ಕುಟುಂಬದ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರ / ಸಂಗಾತಿಗಳು ತೋರುವ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಬಂಗಾರ ಬಣ್ಣದ ಗರಿಗಳನ್ನು ಕೆದರಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ವಿಧಾನ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಅವು ತೋರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶೈಲಿಯ ನಟನೆ, ನೃತ್ಯಶೈಲಿ, ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ರೋಬಾಟ್‌ಗಳ ಆಂಟೆನ್ನಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗ ತಂತಿಗಳು ಅವುಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹರಡಿರುವ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ವರ್ಣ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರುವ ಸಾಲುಸಾಲು ಅಂಟು ರಚನೆಗಳು ಬೃಂದಾವನದ ವರ್ಣ ವೈಖರಿಯನ್ನು ಮೀರಿಸುವ ಪ್ರದರ್ಶಕಗಳು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ತಮ್ಮತ್ತ ಸೆಳೆದು ತಮ್ಮ ಖಾಸಗಿ ಅಂತಃಪುರವನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಣ್ಣು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳು ತಮಗೆ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಗಂಡು ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಪರ್ಯವಸಾನಗೊಂಡು ಅವು ಮೆಚ್ಚಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಮುಂದುವರೆದು ಹೊಸ ಹೊಸ ವಂಶಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುವುದು.

ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಅವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಗಿನಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ವರ್ಗದ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ದೊರಕುವ

ರೆಗಿಯಾನ ಸ್ವರ್ಗದ ಹಕ್ಕಿ

ಅಪಾರ ಆಹಾರ ಅವಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ನೀಡಬಹುದಾದ ಹಿಂಸ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಭಾವಗಳಿಂದ ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಆಕರ್ಷಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಸಂಬದ್ಧ ಅತಿಶಯ ಎನ್ನುವಂತೆ ಶಾಸ್ತ್ರಪಾರಂಗತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಕೂಡ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಿಂದ ಮರುಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಮಾಡಿವೆ.

ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿ ಎಂದರೆ ಪ್ಯಾರಡೈಸ್ ರೆಗಿಯಾನ ಎಂಬುದು. ಇದು ನ್ಯೂಗಿನಿ ದ್ವೀಪಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೆಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೆಗಿಯಾನ ಹಕ್ಕಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದಂತೆ ಆ ಹಕ್ಕಿ ಮರದ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಪರಿ ಅದ್ಭುತ ಮತ್ತು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ. ಇತರ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದು. ಅದು ಹದಿಮೂರು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ ಅದರ ಅಂಗ ವಿನ್ಯಾಸವೂ ಅಪರೂಪ! ಕಂದು, ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಮಿಶ್ರಿತ ದೇಹ ಹಳದಿಯ ಕಿರೀಟ ರಚನೆಯ ರೆಕ್ಕೆ. ಎದೆಗೂ ಮತ್ತು ನೆತ್ತಿಗೂ ನಡುವೆ ಪಚ್ಚೆ ಪಟ್ಟೆಗಳು ತುಸು ಉದ್ದವಾದ ಬಾಗಿದ ಬಾಲದ ಗರಿಗಳು. ಇಷ್ಟೂ ಅಲಂಕರಿತ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯದು ಅನಾಕರ್ಷಕ ಕಂದು ದೇಹ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗುಂಪಾಗಿ ಮರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯ ಆಯ್ಕೆಗಾಗಿ ಕಾದು ಕುಳಿತಿರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ರೀತಿಯ ಪಕ್ಷಿಲೋಕದ ಸ್ವಯಂವರ.

ರೆಗಿಯಾನ ಹಕ್ಕಿ ನ್ಯೂಗಿನಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದುದರಿಂದ ಅದು ಆ ದೇಶದ ರಾಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಆ ದೇಶದ ಲಾಂಛನವಾಗಿ ನಾಣ್ಯ, ಅಂಚೆ ಚೀಟಿ, ಅಧಿಕೃತ ಸರ್ಕಾರಿ ಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಗೆಯಾಕಾರದ ದೇಹ, ಬಲವಾದ ಕಾಲುಗಳು, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೊಕ್ಕು ಅವುಗಳ ಧಾರಕ ಕೊಡುಗೆ. ಅವುಗಳ ಆಹಾರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರದ ತೊಗಟೆಯಡಿಯ ದಟ್ಟ ಪಾಚಿಯು ನಡುವೆ ಅಡಗಿರುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಹಿಡಿಯಲನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಬಾಗಿದ ಕುಡುಗೋಲಿನಾಕಾರದ ಕೊಕ್ಕು.

ಇಂಡೋನೇಶಿಯನ್ನರು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕೆಂಡ್ರವಾಶ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೆಂಡ್ರವಾಶ್ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಥಳುಕಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರ. ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಸಿ ಜೊತೆಕೂಡಲು ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಣಯಾರಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಈ ಪ್ರಣಯಾರಾಧನಾ ವಿಧಾನ ಅತ್ಯಂತ ಮೋಹಕ. ತಮ್ಮ ವರ್ಣರಂಜಿತ ದೇಹವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕುಣಿಸಿ ಅಥವಾ ಮರದ ಕೊಂಬೆ ಮೇಲೆ ವಯ್ಯಾರದಿಂದ ಕುಳಿತು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಪರಿ ಅದ್ಭುತ ಅಸದೃಶ.

ಟೆರಿಡೊಪೊರ ಅಲ್‌ಬರ್ಟಿ *(Pteridophora Alberti)* ಎನ್ನುವ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಾಮದ, ಸ್ಯಾಕ್ಸೊನಿಯ ರಾಜ ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರಿನ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಯ ತಲೆಯ ಭಾಗದಿಂದ ಬೆಳೆದಿರುವ ಎರಡು ಕುಡಿ ಮೀಸೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಉದ್ದನೆಯ ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಹಕ್ಕಿ ೧೮೦ ಡಿಗ್ರಿ ಸುತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಪುಕ್ಕಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ೧೮ ಅಂಗುಲದವರೆಗೆ ಬೆಳೆದ ನವಿರಾದ ಪುಟ್ಟಗರಿಗಳೊಡಗೂಡಿದ ಕುಡಿ ಮೀಸೆಗಳನ್ನು ಉಯ್ಯಾಲಾಡಿಸಿ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆದು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಯ ನಟನೆಯ ನೋಟ ಅದ್ಭುತ!

ತುರಾಯಿ ಗರಿಗಳ ಪ್ರಣಯಿನಿ ಸಣ್ಣವಕ್ಕಿ

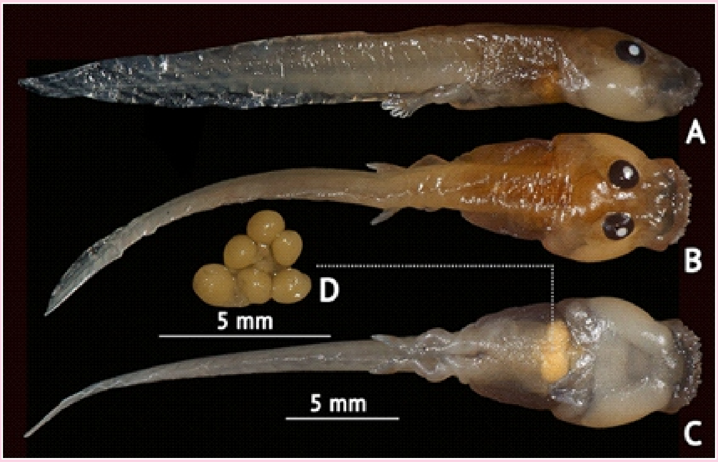
ಸ್ಯಾಕ್ಸನಿಯ ರಾಜ

ಹನ್ನೆರಡು ತಂತುಗಳ ಗಂಡು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿ

(೨೮ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

137 ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಮರು ಅನ್ವೇಷಣೆಯಾದ ಮರಗಪ್ಪೆ

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ್



ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತದ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿ–ಪಕ್ಷಿಯು (ಮಾನವನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ) ತನ್ನ ಮರಿಯನ್ನು, ಅದು ತನ್ನ ಕಾಲಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೆ ಸಾಕಿ ಸಲಹುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಕುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ, ತಮ್ಮ ಮರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕುವುದು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ವೈರಿಗಳ ಕಾಟ, ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇಂಥ ಜೀವಿಗಳು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾದರೂ ಒಡೆದು ಮರಿಗಳಾಗ ಬೇಕೆಂದು. ಕಪ್ಪೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೊಡೆದು ಅವು ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ (Tadpole) ಗಳಾದಾಗ, ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಸಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರ್‍ಯಾಕೊಫೊರಿಡೆ (Rhacophoridae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ 'ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್ ಜೆರ್ಡೋನೀ' (*Frankixalus jerdonii*) ಎಂಬ ಮರಗಪ್ಪೆಯು, ಮರಗಳ ಬಿಲ ಹಾಗೂ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಇಡೀ ಜೀವನವನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಲದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕಪ್ಪೆಯು ಬಿಲದಲ್ಲಿ, ಬಿಲದ ಒಳಗಿನ ಮೈಗೆ, ನೀರಿನ ಜೊತೆ, ಒಂದು ಜಿಗುಟಾದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತನ್ನ ಫಲೀಕರಿಸದ (Unfertilised) ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸುತ್ತದೆ. ಫಲೀಕರಿಸದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳಚಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಮರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ ತನ್ನ ತಾಯಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನೇ ತಿಂದು ಬದುಕುತ್ತದೆ. ಪಾಲಕರು ತಮ್ಮ ವಂಶೋಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ಕಪ್ಪೆ ಕುಲಗಳ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಗೋಚರಿಸುವುದು ಅತಿ ವಿರಳ. ಈ ಕಪ್ಪೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಈಶಾನ್ಯ ರಾಜ್ಯಗಳ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ದಿಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಬಿಜು ಹಾಗೂ ಅವರ ತಂಡ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದೆ.

1870 ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸಿದ ಈ ಕಪ್ಪೆಗೆ 'ಜೆರ್ಡಾನ್‌ರ ಮರಗಪ್ಪೆ' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಬ್ರಿಟಿಶ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ 'ಥಾಮಸ್ ಜೆರ್ಡಾನ್' ಅವರು ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದರು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದಕ್ಕಿಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು 'ಪಾಲಿಪೆಡೇಟ್ಸ್ ಜೆರ್ಡೋನಿ' (Polypedates jerdonii). ಅನಂತರ ಇದರ ಹೆಸರನ್ನು 'ಫಿಲಾಟಸ್ ಜೆರ್ಡೋನಿ' (Philautus jerdonii) ಎಂದು ಬದಲಾಯಿಸಿದರು. 2016 ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಪ್ಪೆಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಇದು ಬೇರೆ ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ 'ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್' ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರು. ಫ್ರ್ಯಾಂಕಿ ಬೊಸುಟ್ (Franky Bossuyt) ಅವರ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್ ಎಂದು ಕರೆದರು.

ಫ್ರ್ಯಾಂಕಿ ಬೊಸುಟ್

ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಸ್ಥಳೀಯ, ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್ ಕುಲದ ಕಪ್ಪೆಗಳು 37 ರಿಂದ 50 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಮೊಂಡು ಮೂತಿಯ ಇದಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಉಬ್ಬಿದ ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. 137 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ **'ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್ ಜೆರ್ಡೋನೀ'** ಕಪ್ಪೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕದಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಅದನ್ನು ಮರು ಅನ್ವೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆಯ ಕುಲವು ಅನೇಕ ಜನ ಸಂಶೋಧಕರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದರ ಗೌಪ್ಯ ಜೀವನ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಈ ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು 2005 ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. **'ಫ್ರಾಂಕಿಕ್ಸಾಲಸ್ ಜೆರ್ಡೋನೀ' ಈಗ** ಐ. ಯು. ಸಿ. ಎನ್. ಕೆಂಪು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇದರ ಸಂತತಿಗೆ ತುಂಬಾ ಭಯವಿದೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳಾಗಬೇಕೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಂಬೋಣ.

• ಯು.ಜಿ.ಎಫ್.–3, "ಶುಭ ಭೂಮಿ"
ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್, ಲಿಂಗರಾಜ ನಗರ (ದಕ್ಷಿಣ),
ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ–560 031.
raichurscience@gmail.com

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಗಂಧಕ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಮುಂತಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಗೊಬ್ಬರದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಜಾಣತನ ಅಡಗಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ವರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಹೆಚ್ಚು. ಹಾಗಾಗಿ ಆ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಆಗಬಹುದು. ಅಂತಹದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುವಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕೊಡುವುದರಿಂದಲೂ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ತನೆಯುಳ್ಳ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮೂಲಕವೂ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಹೇಗೂ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿಯಂತ್ರಿತವಾದ ಕೊಠಡಿ ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ನೀರಿನ ನಷ್ಟವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡವಂತೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಸಾಕು.

ಇನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಬೇರುಗಳೂ ಸಹಾ ಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ನಮ್ಮ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಮೀನುಗಳ ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂದುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲೇನೂ ಅಲ್ಲ ತೆರೆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕು ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ನೀರನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲಾಡಿಸುವುದರಿಂದಲೂ, ಅಥವಾ ಅದರೊಳಗೆ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೂ ಗಾಳಿಯಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದ ಕೃಷಿಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಕೃಷಿಯು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಪ್ರತೀ ಅಳತೆಯ ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ರೋಗ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಿಸಬಹುದು. ಕೀಟ ರೋಗ ಬಾಧೆಗಳಿಲ್ಲದೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿಯು ದೊರಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಕಪಾಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ, ಜೊತೆಗೆ ದನಗಳಿಗೆ ಮೇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಇದ್ದರೆ ಮಣ್ಣು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸದಾ ಒದ್ದೆಯಾಗಿಟ್ಟು ಈ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು ರಹಿತ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ನೆಲವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬಳಸಿರುವುದರಿಂದ ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆಲವನ್ನು ಹುಡುಕಲಾಗದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದ ಕೃಷಿಯು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳ ಆಹಾರದ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲದು. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ತಾರಸಿ, ಸಜ್ಜಾಗಳು ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಟ್ಟಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ವರವಾಗಬಲ್ಲದು. ಏಕೆಂದರೆ ಪಟ್ಟಣಗಳಿಗೆ ದೂರದ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನಿಂದ ಆಹಾರದ ಸರಬರಾಜಿಗೆಂದೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೃಷಿಗೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶಗಳಿವೆ.

C/o ಡಾ. ಅನುಪಮಾ ಸಿ., ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ವಸತಿ ಗೃಹ
ಸಂಖ್ಯೆ ಸಿ.–6 ಕನಕಗಿರಿ ರಸ್ತೆ, ಗಂಗಾವತಿ–583227
channeshts@gmail.com 94482 68548

ಜೀವನವೆನ್ನುವುದು ಸುಸ್ತಾಗುವ ಒಂದು ದೀರ್ಘ ಕ್ರಿಯೆ

ಸಾಮ್ಯುಯೆಲ್ ಬಟ್ಲರ್

ಮಿದುಳು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಅಂಗ. ಬೆಳಗ್ಗೆ ನೀವು ಎದ್ದ ತಕ್ಷಣದಿಂದ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವ ಅದು, ನೀವು ಕಛೇರಿಯೊಳಗೆ ಹೋಗುವವರೆಗೂ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

ರಾಬರ್ಟ್ ಫ್ರಾಸ್ಟ್

ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಜರುಗುವ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿದುಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂಲ್ಯ.

ಬಿಲ್ಲಿಂಗ್ಸ್

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಲವೇ ರೋಗವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿ

ಹಿಪ್ಪೋಕ್ರೆಟಿಸ್

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ, ನಿಸರ್ಗ ಗುಣ ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಮರ್ಸನ್

ಚೀನಿಯರು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಔಷಧದ ಮಧ್ಯ ಯಾವುದೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಲಿಯೊ ಯುಟಂಗ್

ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೊರಡು ಕೊನರಿಸಿದ ಸಾಧಕ-ಯಕೋಬ ಸವಡೋಗೋ

ಡಾ. ಜಿ. ಎನ್. ಮೋಹನ್ ಕುಮಾರ್

ಸಸ್ಯಶ್ಯಾಮಲೆಯ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪನೆ

ಅರಣ್ಯ ನಾಶದ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಪರಿಸರ ಅವನತಿಯ ಅಪಸ್ವರ ಮೇಳೈಸಿ, ನಾಗರೀಕತೆಯ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿವೆ. ಈ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಲವಾರು ಲೇಖನಗಳು ಈಗಾಗಲೆ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿವೆ. ಇಂತಹುದೇ ವಿಚಾರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮತ್ತೊಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಓದುಗರ ಮುಂದಿಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇದಲ್ಲ. ಅವನತಿಯ ಅಂಚಿಗೆ ಸರಿದ ಬರಡು ನೆಲದಲ್ಲಿ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಶ್ಯಾಮಲೆಯ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪನೆ ಮಾಡಿ, ಪರಿಸರದ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಜೀವ ತುಂಬಿದ ಸತ್ಯ ಕಥನ ಇದು. ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತು ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸದ ಬಲದಿಂದಲೇ ಮರುಭೂಮಿಯ ಮುನ್ನಡೆ ತಡೆದವನ ಕಾಯಕದ ವೃತ್ತಾಂತ ಇದು.

ಈ ಲೇಖನವನ್ನ ಬರೆಯಲು ಸಿದ್ದವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹಸಿರಾಗಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸಿದ "ಸಾಲುಮರದ ತಿಮ್ಮಕ್ಕ" (ಹುಳಿಕಲ್, ಮಾಗಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕು) ಮತ್ತು "ಸಸಿ ಪುಟ್ಟಸ್ವಾಮಿ" (ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆ, ಮುತ್ತೇಗೆರೆಯ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಮಿಕ)–ಇವರುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಓದಿದ ನೆನಪಾಯಿತು. ಈ ನಿಸ್ವಾರ್ಥ ಜೀವಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಸ್ಮರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಯಥೋಚಿತವಾಗಿದೆ.

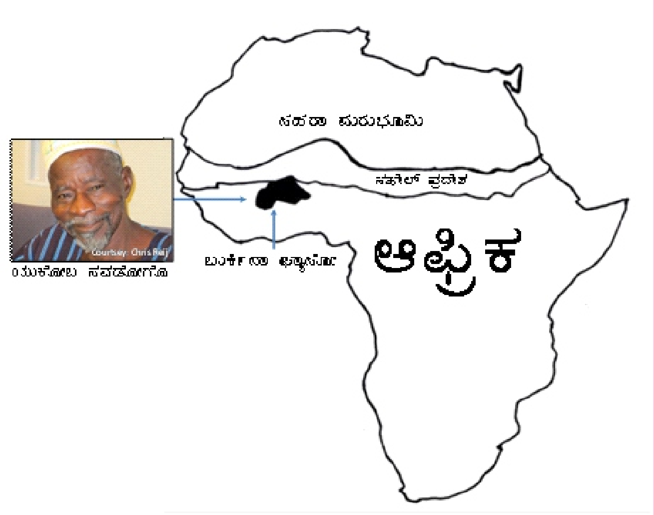
ಅರಣ್ಯ ನಾಶ

ನಾಗರೀಕತೆಯ ವಿಕಾಸದೊಂದಿಗೆ ಅರಣ್ಯ ಉತ್ಪಾದಕಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆ ಹೆಚ್ಚಿ, ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಬೆಳೆದಂತೆ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತಾರ ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಳಿಮುಖವಾದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಬೇರುಗಳ ಹಿಡಿತ ಕುಂದಿ, ಫಲವತ್ತಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯ ನಾಶದದಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹಲವಾರು: ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ನೆಲೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ, ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿತ, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕೊರತೆ, ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥವ್ಯಸ್ತ, ಜನರ ವಲಸೆ. "ಮಾನವನಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಅರಣ್ಯ, ಮಾನವನ ನಂತರ ಮರುಭೂಮಿ" (Forests precede man and deserts follow him) ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ ಈ ನಾಣ್ನುಡಿ ಅದೆಷ್ಟು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ! ಫಲವತ್ತಾದ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಸಾಕಾರಗೊಂಡು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಲು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ವಿನಾಶದ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಅರಣ್ಯದ ಕೂಗನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ, ಈ ಸಂಪತ್ತಿನ ಶೋಷಣೆ ಅವ್ಯಾಹತವಾದಾಗ, ಕಂಗೊಳಿಸುವ ಕಾನನ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಜೀವತೆನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ಬರಡು ಭೂಮಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿ

ಆಫ್ರಿಕಾದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವನಸಿರಿಯ ತಂದವನ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಮಾಡಿಸುವುದೆ ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ. ನೆತ್ತಿಯಿಂದ ಅಂಗಾಲಿನವರೆಗೆ ಸುಡುವ ಬೇಗೆಯಿಂದ ವಿಚಲಿತನಾಗದೆ, ಮರುಭೂಮಿಗೆ ಹರಿದ್ವರ್ಣದ ಉಡುಗೆ ತೊಡಿಸುವ ಕನಸ ಕಂಡ ಈ ಅಭಿನವ ಭಗೀರಥ ಯಾರು? ಇವನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಕೃಷಿ, ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಹವಾಗುಣ ಶಾಸ್ತ್ರ–ಯಾವುದೂ ಕಲಿತವನಲ್ಲ! ನುರಿತವರಿಂದ ಈ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದವನಲ್ಲ! ಸರ್ಕಾರದ ಸಹಾಯ ಪಡೆದವನಲ್ಲ! ಸ್ವತಃ ಹಣವಂತನಲ್ಲ! ಹೇಳಿ ಕೇಳಿ ಅನಕ್ಷರಸ್ಥ! ನಿಸರ್ಗದ ದೈನಂದಿನ ಆಗುಹೋಗುಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕಲಿತವನಿವನು. ಆಫ್ರಿಕ ಖಂಡದ ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದ ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋ ದೇಶದ ಯಕೋಬ ಸವಡೋಗೊ ಈ ಕನಸನ್ನು ನೇಯ್ದು, ನನಸಾಗಿಸಿದ ಧೀಮಂತ!

ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದ ಉತರ ಭಾಗ ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿಯ ಅಂಚಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಹೇಲ್ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ. ಸಹೇಲ್ ಪ್ರದೇಶ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರದ ತೀರದವರೆಗೆ, ಅಂದರೆ, 5400 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಗಳಷ್ಟು ಚಾಚಿದೆ. ಈ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 3, 053 200 ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳು. ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸವನ್ನಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು. ಮರುಭೂಮಿಯ ಅಂಚಿಗಿರುವ ಉತ್ತರ ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಪತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ, ಬರ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಬಡತನ–ಈ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಡಿದ ಶಾಪ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, 1972 ರಿಂದ 1984 ರವರೆಗೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಾದ ಶೇ 20 ರಷ್ಟು ಕಡಿತದಿಂದಾಗಿ ಸವನ್ನಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವೂ ಬರಡಾಯಿತು. ನೀರು ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಅಭಾವಕ್ಕೆ ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಬಲಿಯಾದರು. "ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಜನರು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ ಯಕೋಬ. ಈ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಲಕ್ಷ ಕೇವಲ ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಇತರ ದೇಶಗಳಾದ ಸೆನೆಗಲ್, ಮಾಲಿ, ನೈಜರ್, ಚಾಡ್–ಇವುಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಮರುಭೂಮಿಯ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆದಿದೆ.



ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಯಕೋಬ ವಾಸಿಸುವ ಬುರ್ಕಿನ ಫ್ಯಾಸೋ ದೇಶದ ಸ್ಥಳದ ನಕ್ಷೆ

ಏರುತ್ತಿರುವ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅರಣ್ಯನಾಶದ ದುಶ್ಕೃತ್ಯ ಮಿಳಿತಗೊಂಡು, ವಾತಾವರಣದ ಸುಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಲಕಿ, ದುರಂತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ಘಟನೆಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಅವತರಿಸಿವೆ, ಅವತರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ

ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ದುರ್ಘಟನೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹೊಣೆ.

ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಯ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ

ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದ ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿದ ಬಹುಮಂದಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಕಾಲ್ಕಿತ್ತರು. ಅನೇಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ದುರಂತಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಫಲವಾದವು. ಯಕೋಬ ಊರನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲಿನ ಮೋಹ ಅವನನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಹಾಕಿತು. ಜನ್ಮ ಕೊಟ್ಟ ತಂದೆಯ ಸಮಾಧಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ತನ್ನ ಜಮೀನನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ಬೇರೆಲ್ಲೋ ನೆಲೆಸುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಬದಿಗೊತ್ತಿ, ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆಗೆ ಚಿಂತಿಸಿದ. ಸಹೇಲಿ ಪ್ರದೇಶದ ರೈತರು ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದುವರೆಸಿದ.

ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ದುರ್ಲಭವಾದ ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬೆಳೆಗೆ ಒದಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಹೇಲಿಯ ರೈತರು ಬಹಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ರೂಪಿಸಿದ್ದರು. ತೇವಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಾಗಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದೇ ಈ ವಿಧಾನ. ಸಹೇಲಿಯ ಜನರು ಇಂತಹ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು "ಝಾಯ್" (Zai) ಅಥವ "ತಸ್ಸಾ" (Tassa) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಹೇಲಿಯ ರೈತರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಈ ಪುರಾತನ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಯಕೋಬ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಕೊಡುಗೆಯಾದರೂ ಏನು? ಯಕೋಬ ಸಹೇಲಿಯ ರೈತರಂತೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅಗೆದು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದು ನಿಜ. ಆದರೆ, ತೇವಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಈ ಗುಂಡಿಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೂ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ, ಅಂದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಈ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ತುಂಬಿದ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆ ಇಲ್ಲದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಈ ರೀತಿಯ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆ ವ್ಯರ್ಥ ಎಂಬುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ. ಯಕೋಬನ ಈ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿ ಉಳಿದವರಿಗೆ ವಿಚಿತ್ರ ಎನ್ನಿಸಿತು. "ಹಳ್ಳಿಯ ಹುಂಬ" ಎಂಬ ಬಿರುದನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟಿತು!

ಫಲಪ್ರದ ಬೇಸಾಯ

ಈ ಕುಹಕಗಳಿಂದ ಯಕೋಬ ವಿಚಲಿತನಾಗಲಿಲ್ಲ. ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಚನಗೊಳಿಸಲು ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆದ. ಗೆದ್ದಲು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಕೀಟಗಳು ಕೊರೆದ ರಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ವಾಯು ಸಂಚಾರವನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸಿದ್ದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ತೇವಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಅನುವುಮಾಡಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಬರಡು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಸನು ಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಹಾನಿಕಾರಕ

1. ಒಮ್ಮೆ ಬರಡಾಗಿದ್ದು, ಯಕೋಬನ ಸಾಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಹಸಿರಾಗಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶ.
2. ಬರಡು ಭೂಮಿಗೆ ಹಸಿರು ತರಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನ "ಕೊಡಲಿ"ಯೊಂದಿಗೆ, ಯಕೋಬ.
3. ತಾನು ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚಲು ಹೊರಟಿರುವ ಯಕೋಬ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನೇ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವ ನಮಗೆ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರಿವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಯಕೋಬ ಬೆಳೆದ ಜೋಳ (Sorghum) ಮತ್ತು ತೃಣಧಾನ್ಯ (millet) ಗಳ ಇಳುವರಿ ಗಮನೀಯವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿತು. ಬರಡು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಸನುಗೊಳಿಸುವ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಯಕೋಬ ಆಹಾರದ ಅಭಾವವನ್ನು ನೀಗಿಸಿಕೊಂಡ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ, ಹಲವು ಜಾತಿಯ ಮರಗಳ ಸಸಿಗಳೂ ಸಹ ಈ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿದವು. ಯಕೋಬ ಅವುಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ! ಅವನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿ ಈ ಬೀಜಗಳು ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಸಸಿಗಳು ಬೆಳೆದು ಮರಗಳಾದಂತೆ ಜೋಳ ಮತ್ತು ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿದ್ದನ್ನು ಯಕೋಬ ಗಮನಿಸಿದ. ಜೋಳ ಮತ್ತು ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳು ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳು. ಇಂತಹ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾರವು. ಮರಗಳು ಬಹುವಾರ್ಷಿಕಗಳು. ಅವುಗಳ ಬೇರುಗಳು ಆಳಕ್ಕೆ ನಾಟಬಲ್ಲವು. ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳು ಆಳದಿಂದ ಪಡೆದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಪದರಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ. ಕೊಳೆತ ಎಲೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಗಳ ಸಮಕ್ಷಮದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುವ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಯಕೋಬನ ಮರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಈ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮ ಫಲಪ್ರದವಾಯಿತು. ವಲಸೆ ಹೋಗಿದ್ದ ಅನೇಕರು ಮರಳಿದರು.

ಕೇವಲ ಎರಡು ದಶಕಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಕಾಲಾವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅರವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಯ ಮರಗಳನ್ನು ಬರಡು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಯಕೋಬನಿಗೆ ಸಂದಿತು. ಯಾವುದೇ ಆಧುನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಲ್ಲದೆಯೆ, ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಲೇ ಯಕೋಬ ತಲುಪಿದ ಸಾಧನೆಯ ಶಿಖರವನ್ನು ಇದೇ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದಾಗಲೀ, ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಜಾಗತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂಸ್ಥೆ(World Resource Institute)ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರಿಸ್ ರೆಜ್ (Chris Reij) ಅವರ ಯಕೋಬನ ಬಗೆಗಿನ ಒಟ್ಟಾರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣ ಪ್ರಯೋಗ. "ನಾವು ರೈತರಿಗೆ ಹೇಳುವುದಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ಅವರ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಕ್ರಿಸ್ ರೆಜ್. ಇವರು ಆಫ್ರಿಕದ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೂರು ದಶಕಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇಲ್ಲಿನ ಬರಡು ಭೂಮಿಯ ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಉಪಗ್ರಹದ ಛಾಯಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಮಾರ್ಕ್ ಹೆರ್ಸ್‌ಗಾರ್ಡ್ ತಮ್ಮ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ್ದಾರೆ (Regreening Africa, 2009, published in The Nation). ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಶೋಗಾಥೆ

ತನ್ನ ಸಾಧನೆಯಿಂದ ಯಕೋಬ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾದ. ಇವನ ಸಾಧನೆಯ ಸಮಗ್ರ ವರದಿಯನ್ನು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅ0ತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಹಾರ ನೀತಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (International Food Policy Research Institute) ಯ ವತಿಯಿ0ದ 2004ರಲ್ಲಿ ಡೇನಿಯಲ್ ಕಬೋರ್ (Daniel Kabore) ಮತ್ತು ಕ್ರಿಸ್ ರೆಜ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದಲ್ಲಿ ಯುಕೋಬನ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಈ ಯಶೋಗಾಥೆಯನ್ನು 2010ರಲ್ಲಿ "ಮರುಭೂಮಿಯನ್ನು ತಡೆದ ಮಾನವ" (The Man who Stopped the Desert) ಸಾಕ್ಷಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಸಾಕ್ಷಚಿತ್ರ ಖ್ಯಾತಿಯ ಮಾರ್ಕ್ ಡಾಡ್ (Mark Dodd) ಬರೆದು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದರು. ಮಾರ್ಕ್ ಡಾಡ್ ಬಿಬಿಸಿ (BBC) ಪ್ರಸಾರ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ದೃಶ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿ ಪಡೆದವರು. ಇವರ "ಮರುಭೂಮಿಯನ್ನು ತಡೆದ ಮಾನವ" ಸಾಕ್ಷಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಇದುವರೆವಿಗೂ ಏಳು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ದೊರೆತಿವೆ.

ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಾಕ್ಷಚಿತ್ರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಏರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಚಾರವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸದ, ನಿಸ್ವಾರ್ಥ ಮನೋಭಾವದ, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಳಕಳಿ ಹೊಂದಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸಾಧನೆಯನ್ನು

ಜಾಗತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರಿಸ್ ರೆಜ್ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಾಲ (world wide web) ಜನಕ ಸರ್ ಟಿಮ್ ಬೆರ್ನ್ಸ್‌-ಲೀಯವರೊಂದಿಗೆ.

ಬಿತ್ತರಿಸಿ, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಬಗೆಗೆ ಜಾಗೃತಿ ತರುವ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದೆ. **ನಮ್ಮಲ್ಲಿನ ದೃಶ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಯಗಳು ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಯುವ ಪೀಳಿಗೆಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.** ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಕೊರಿಯಾದಲ್ಲಿ "ಮರುಭೂಮಿಯ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಬಗೆ"–ಈ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸಿದ ಸಮಾವೇಶ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2012) ದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆತು, ಬರಡು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಸಿರಾಗಿಸಿದ ಯಕೋಬನ ಯುಕ್ತಿಗಳು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆಯುವಂತಾಯಿತು.

ನಿಸರ್ಗ ಕಲಿಸಿದ ಪಾಠ

ನಿಸರ್ಗ ಕಲಿಸಿದ ಪಾಠವನ್ನು ಅನ್ಯರಿಗೆ ಭೋಧಿಸುವ ಅಭಿಲಾಷೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತ ರೈತರನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಬರಡು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಸನಾಗಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಯಕೋಬ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ನೂರಾರು ಜನರು ಆಗಮಿಸಿ, ಯಕೋಬ ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಧಾನಗಳ ಲಾಭ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ; ಬೀಜಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಪಕ್ಕದ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೂ ತೆರಳಿ, ತಾನು ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಇವನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು, ನಿಸ್ವಾರ್ಥ ಮನೋಭಾವವನ್ನು, ಕೊಂಡಾಡಲು ಪದಗಳೇ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ! ಯಕೋಬ ಹಸಿರಾಗಿಸಿದ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಿವೇಶನಗಳನ್ನು ಮಾಡ ಹೊರಟಿರುವುದು ಒಂದು ವಿಪರ್ಯಾಸ. ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲು ಯಕೋಬ ಹೆಣಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಕೇವಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಲಾಭದ ಬೆನ್ನೇರಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾರ್ಯ ದುರಂತದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡದಿರಲೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲ ಇಂಧನ, ಸೌರಶಕ್ತಿ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಜೀವಜಗತ್ತಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. **ಸಸ್ಯ ಜಗತ್ತಿನ ನಾಶದೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಪತನ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ "ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಣ ಘಟಕ"ಗಳ ಉಳಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಉಳಿವು ಮಿಳಿತಗೊಂಡಿದೆ.** ಮರ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಆಹಾರ ತಯಾರಕ ಘಟಕ; ಔಷಧಿಗಳ ಆಗರ, ಆಶ್ರಯದಾತ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಕ. ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೂ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಆದ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಲ್ಲವೆ? **ಮಾನವ ನಿಯೋಜಿಸಿದ ಕೃತಕ ಮಾಪನಗಳಿಂದ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗದು; ನಮ್ಮ ವಿವೇಚನಾ ಶೂನ್ಯತೆಯಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಈ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಕೊಂಡು, ಸಂಭವಿಸಿದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಭರಿಸಲಾಗದು. ಇಂತಹ ದೈವದತ್ತ "ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಣ ಘಟಕ" ಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತೊಗೆದು, ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಲಾಭ ತರುವಂಥ ಘಟಕಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು "ಪ್ರಗತಿ" ಎಂದುಕೊಳ್ಳುವ ಭ್ರಮೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿದ್ದೇವೆಯೆ? ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ನನ್ನನ್ನು ಕಾಡಿದೆ, ಕಾಡುತ್ತಲಿದೆ.**

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಅಶ್ವತ್ಥ ವೃಕ್ಷವನ್ನು ಬ್ರಹ್ಮ, ವಿಷ್ಣು, ಮಹೇಶ್ವರರ ವಾಸಸ್ಥಳವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದ್ದರು. "ಮೂಲತೋ ಬ್ರಹ್ಮರೂಪಾಯ, ಮಧ್ಯತೋ ವಿಷ್ಣುರೂಪಿಣೆ, ಅಗ್ರತಃ ಶಿವರೂಪಾಯ, ವೃಕ್ಷರಾಜಾಯ ತೇನಮಹಃ". ಈ ಶ್ಲೋಕ ಅಶ್ವತ್ಥ ವೃಕ್ಷವನ್ನು ಕುರಿತಿದ್ದಾದರೂ, ಇದರ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮರ–ಗಿಡಗಳೂ ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ. ಈ ಶ್ಲೋಕದ ಮುಖ್ಯ ಸಂದೇಶ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶ ಮರಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯೇ ಇರಬೇಕು. **ಮರಗಳನ್ನು ಪೂಜಿಸುವ ನಮ್ಮ ಸನಾತನ ಸಂಸ್ಕೃತಿ "ಸಂರಕ್ಷಣೆ" ಎಂಬ ಆರಾಧನೆಯತ್ತ ತಿರುಗಬೇಕು.**

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಬಹಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಈ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಬೆಂಗಳೂರೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ "ಮರಗಳ ಮಾರಣಹೋಮ" ನಡೆದಿರುವ, ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸುದ್ದಿ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಓದಿ ಅಸಂತೋಷಗೊಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಪ್ರಾಶನದಿಂದ ಮರಗಳನ್ನು ಕೊಂದ ಸುದ್ದಿ, ಸುಮಾರು 2000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮರಗಳನ್ನ ಕಡಿದು ಕೇರಳಕ್ಕೆ ಹೆದ್ದಾರಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವ, ಮಾವಿನ ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವ ಯೋಜನೆ, ಕಲಬುರ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆ ಬೆಳೆಸಿದ್ದ 10 ಸಾವಿರ ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದ ಸುದ್ದಿ......ಹೀಗೇ ಎಷ್ಟೂ!

ಯಕೋಬ ಕೊಡಲಿಯನ್ನು ಮರಕಡಿಯುವ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಿಲ್ಲ. ಮರುಭೂಮಿಯನ್ನಗೆದು ಮರ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ. ಬುರ್ಕಿನಾ ಫ್ಯಾಸೋದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ದುರಂತದ ಅರಿವಾಗಿ, ಕೊಡಲಿಗಳು ಮರಗಳಿಂದ ದೂರ ಸರಿದರೆ, ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ ಸಾರ್ಥಕವಾದಂತೆ. ಮರಕಡಿಯುವ ಹೀನ ಕೃತ್ಯವನ್ನು ಖಂಡಿಸಿ ಅರವತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ತಂದೆ ರಚಿಸಿದ "ಮರ ಕಡಿವನೇ! ಆ ಮರವನುಳುಹು" ಕವನವನ್ನು ಉದ್ಗರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಯಥೋಚಿತ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

"ಮರ ಕಡಿವನೇ! ಆ ಮರವನುಳುಹು!
ಮುಟ್ಟದಿರೊಂದು ಕೊನೆಯ!
ಯೌವನದೊಳೆನ್ನ ಸಲಹಿ ತಾ ಮರವು,
ಸಲಹುವೆನು ಇಂದು ನಾನದನು!–"
"ಹುಡುಗುತನ ದೆನ್ನ ಬಿಡುವಿಗಾಸರೆಯು,
ತಾನಾದು ದೀ ಮರವೆನಗೆ!
ಇದರಡಿಯೊಳಾಡಿದರು ಎನ್ನ
ಒಡನಾಡಿಗಳು ಸೋದರರು–
ಮಾತೆ ಮುದ್ದಿಸಿದಳೀ ಯೆಡೆಯೊಳೆನ್ನ,
ಅಪ್ಪಿದೆನು ತಾತನನು ಇಲ್ಲಿ!–
ತಿಳಿಗೇಡಿ ನೆನ್ನಳಲ ಮನ್ನಿಸುತ
ಉಳಿಸು ನೀನಾ ಮರವನು!"
"ಶತಮಾನಗಳ ಹೊಡೆತಗಳ ತಡೆದು
ತಿರೆಗೆ ಬಂಧಿಸುತ ತಾಯ್ಬೇರ
ನಿಂದಿರುವ ಮರವಿರಲಿ ಚಿರಕಾಲ–
ನೆಲೆಯು ತಾನಾಗಿ ಖಗಕುಲಕೆ!"
"ಕೂಗಿ ಕೋಗಿಲೆಯು ಬಾಗಿಸಲು ಕೊಂಬೆ,
ಮುದಿ ಮರವೆ ಆಳುಗಾಳಿಯನು!–
ನಾನೀ ಮರವ ತಡೆಯಲಿರುವತನಕ,
ಕೊಡಲಿ ಘಾತಿಸದಿರಲೀ ಮರವನು!"

–ಜಿ. ನೀಲಕಂಠ

("ಹಂಬಲ ಹಣತೆ" ಕವನ ಸಂಕಲನದಿಂದ).

* ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ, ಪುಲ್ಮನ್, ಯು.ಎಸ್.ಎ.
Email:gnmkumar@wsu.edu

** ಚಿತ್ರಗಳು: ಮಾರ್ಕ್ ಡಾಡ್ (1080 ಫಿಲ್ಮ್) ಮತ್ತು ಕ್ರಿಸ್ ರೆಜ್–ಇವರ ಕೃಪೆ

ಓಕ್ಲೋ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ಮಯ

ಮುಳಿಯ ರಾಘವಯ್ಯ

'ವಾಸ್ತವತೆಯು ಕಲ್ಪಿತಕ್ಕಿಂತಲೂ ವಿಚಿತ್ರ' (Truth is stranger than fiction) ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯೊಂದಿದೆ. ಬೇರೆಲ್ಲೆಡೆಯಿಂದಲೂ ಇದು ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸ್ತುತ. ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಹಲವಾರು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗೆಬಾನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡೆದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅಂತಹ ಒಂದು ವೈಚಿತ್ರ್ಯ. ಏನದು ವಿದ್ಯಮಾನ? ನೋಡೋಣ.

ಪರಮಾಣು ಯುಗ

ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳದವರಾರು? ಇಂದು ಶಾಲಾವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕಾರವಾಣಿಯಿಂದ ಮಾತಾಡಬಲ್ಲರು. ಪರಮಾಣು ವಿಭಜನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ೧೯೩೯ರಲ್ಲೇ ಮನಗಂಡಿದ್ದರೂ, ಅದು ಸಾಕಾರವಾದುದು, ಎಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ 'ಕ್ರಾಂತಿಕತೆ'ಯನ್ನು (Criticality) ತಳೆದುದು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ; ೧೯೪೨ನೆಯ ಇಸವಿ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ೨ನೆಯ ತಾರೀಖಿನಂದು, ಅಮೆರಿಕದ ಶಿಕಾಗೋ ನಗರದಲ್ಲಿ, ಇಟಲಿ ಮೂಲದ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಎನ್ರಿಕೋ ಫರ್ಮಿಯ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂದಿನಿಂದ ಪರಮಾಣು ಯುಗವು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎನ್ನಬಹುದು. ಭಾರತದ ೨೧ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಇಂದು ೪೪೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನಾಗರಿಕ ವಲಯದ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ೨೪೫ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿವೆ. ೬೩ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಎಂದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೬೫೦ಕ್ಕೂ ಮೀರಲಿದೆ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ತಾಂತ್ರಿಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗಲಾರದು.

ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್

ಆದರೆ 'ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್' ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಗೆ ಹೊಸತೇನಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಮಾತು ವಿಚಿತ್ರವೆಂದೆನಿಸಿದರೂ, ಅದು ಅಪ್ಪಟ ಸತ್ಯ. ಹೌದು. ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 'ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್' ಇತ್ತು ಎಂದರೆ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅಚ್ಚರಿಯಾಗದೆ? ಕಾಡುಮೇಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಆದಿಮಾನವ 'ನಾಗರಿಕ'ನಾಗಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಐದಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಮಾನವನು ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಡುವುದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ, ಆ 'ರಿಯಾಕ್ಟರ'ನ್ನು ಯಾರು, ಹೇಗೆ, ಏತಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಏಳುತ್ತದೆ. ದಾಖಲಿರುವ ಚರಿತ್ರೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಎಷ್ಟೋ ಹಿಂದೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಂದುವರಿದು, ಅನಂತರ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿರ ಬಹುದಾದ ರಹಸ್ಯಮಯ ನಾಗರಿಕ ಜನಾಂಗವೇ? ಅಥವಾ ಅನ್ಯ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಬಂದ ಅತಿಮಾನುಷ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೆ? ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಅದರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕೈವಾಡವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ! ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಅದರ ರೂವಾರಿ! ಆ ಪ್ರಕೃತಿಜನ್ಯ 'ರಿಯಾಕ್ಟರ್'ನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಎಂದರೇನು; ಅದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯೇನು; ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇನು ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿಯಾದರೂ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಕುರಿತು ಒಂದಿಷ್ಟು ಗಮನ ಹರಿಸುವುದು ಅಪ್ರಸ್ತುತ ಎನಿಸಲಾರದು.

ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ

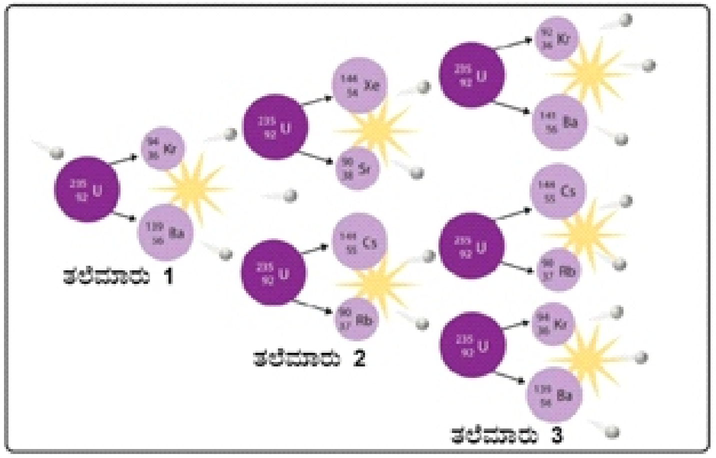
ಪರಮಾಣು ವಿದಳನವೇ (Nuclear Fission) ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿದಳನಗೊಳ್ಳಲಾರವು. ಕೇವಲ ಮೂರು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು (Isotopes) ವಿದಳನಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಯುರೇನಿಯಂ–೨೩೫ (U–235), ಯುರೇನಿಯಂ–೨೩೩ (U–233) ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ–೨೩೯ (Pu–239). ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ U–235 ಮಾತ್ರ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉಳಿದೆರಡನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದಳನಶೀಲ ಪರಮಾಣುವೊಂದನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಲದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣದಿಂದ ತಾಡಿಸಿದಾಗ ಅದು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ U–235 ಪರಮಾಣು ಒಡೆದಾಗ, ಅದು ಬೇರಿಯಂ–೧೩೯ (Ba–139) ಮತ್ತು ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್–೯೪ (Kr–94) ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇಂಥ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಬಹುದು:

$$^{235}_{92}U + \, ^{1}_{0}n \rightarrow \, ^{236}_{92}U \rightarrow \, ^{139}_{56}Ba + \, ^{94}_{36}Kr + 3\, ^{1}_{0}n \qquad \ldots(1)$$

ಇದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಷ್ಟೆ. ಬೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್‌ಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣು ಜೋಡಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸೀಸಿಯಂ–೧೪೪ ಮತ್ತು ರುಬೀಡಿಯಂ–೯೦, ಜ಼ೀನಾನ್–೧೪೪ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ–೯೦, ಅಯೋಡಿನ್–೧೩೧ ಮತ್ತು ಯಿಟ್ರಿಯಂ–೧೦೩ –ಹೀಗೆ. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನೂರಾರು ಜೋಡಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟಾಗಿ 'ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು' (Fission Products) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಸರಾಸರಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಪ್ರಬಲ, ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 1 MeV (Mega-

1. eV (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವೋಲ್ಟ್) – ಮೂಲಭೂತ ಕಣ, ವಿಕಿರಣಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಮಾನದಂಡ.

$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J = 0.00000000000000000016\ J$ (ಜೂಲ್)



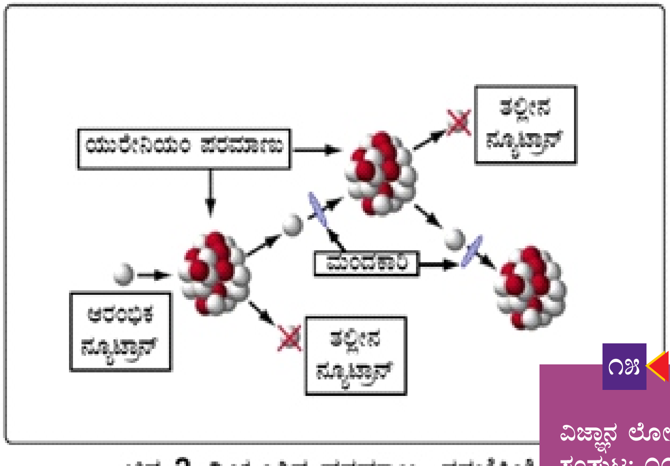
ಚಿತ್ರ 1. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಪರಮಾಣು ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ

electronvolt) ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು U–೨೩೫ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೋಳಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡು ನಾಲ್ಕಾಗಿ, ನಾಲ್ಕು ಎಂಟಾಗಿ, ಎಂಟು ಹದಿನಾರಾಗಿ – ಹೀಗೆ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿಯೆ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ

ಇದನ್ನೇ 'ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ' (Uncontrolled Chain Reaction) ಎನ್ನುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲಸ್ವರೂಪವಾಗಿ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಮಿತ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆ. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಶಾಂತಿಯುತ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ – ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ ಪರಿಮಿತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. U–235 ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಿಸಲು ಪ್ರಶಸ್ತವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ೦.೦೨೫ eV ಮಾತ್ರ ಇರಬೇಕು. ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ಸರಾಸರಿ 2 MeVಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆಂದೂ, ೦.೦೨೫ eV ಶಕ್ತಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣೀಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳ ಶಕ್ತಿಯೂ ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಬಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿಯು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಲಕ್ಷಾಂತರಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯಜಲ (ನೀರು – Light Water), ಭಾರಜಲ (Heavy Water) ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲ (Graphite) ಮುಂತಾದ ಮಂದಕಾರಿಗಳನ್ನು (Moderators) ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಬಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮಂದಕಾರಿಯ ಅಣುಗಳಿಂದ ತಾಡನೆಗೊಂಡು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳನ್ನು, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ ಅಥವಾ ಬೋರಾನಿನಂತಹ, 'ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಂಜು'ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ (ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವಿರುವ ಧಾತುಗಳು) ಒಂದು ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಆಗ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗೆ 'ಕ್ರಾಂತಿಕತೆ' (Criticality) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಾನುಸಾರ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತ ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದು, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಸಿ ಪ್ರತಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ 'ಉಪಕ್ರಾಂತಿಕತೆ' (Sub-criticality) ಎಂದು ಹೆಸರು. ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ತದ್ವಿಪರೀತವಾಗಿ ಒಂದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ದೊರೆತರೆ (ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ) ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲಿನ ಹತೋಟಿ ತಪ್ಪಿ, ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಅತಿಕ್ರಾಂತಿಕ' (Super-critical) ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟಕಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಇದುವೇ.

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸ್ಫೋಟಕಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಮೂಲಭೂತ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಅಜಗಜಾಂತರವಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳಾಗಲಿ, ಮಂದಕಾರಿಗಳಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಹತೋಟಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಬಾಂಬಿನಂತೆ ಸಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ವಿಪರೀತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ತನ್ನಿಂತಾನೇ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುವಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬಹುಸ್ತರದ ಸುರಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2. ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪರಮಾಣು ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ

2. 1 MeV (ಮೆಗಾಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವೋಲ್ಟ್) = 1,000,000 eV

ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು

ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನೂರಾರು ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಧಾಯುವಿನ (Half-life) ವಿಕಿರಣಶೀಲ (Radioactive) ಪರಮಾಣುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು, ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ–೯೦ (ಅರ್ಧಾಯು ೨೭.೭ ವರ್ಷ), ಸೀಸಿಯಂ–೧೩೭ (ಅರ್ಧಾಯು ೩೦ ವರ್ಷ), ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್–೮೫ (ಅರ್ಧಾಯು ೧೦.೮ ವರ್ಷ), ಮುಂತಾದುವು. ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳ ಅರ್ಧಾಯುಗಳು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕಿರಿಯಂಶದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೂ ಪ್ರಸರಿಸಿರಬಹುದು. ಈ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು ಬೀಟಾ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಕೊನೆಗೆ ಸ್ಥಿರಾಣುಗಳಾಗಿ, ಎಂದರೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಲ್ಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ, ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ–೯೦ ಬೀಟಾ ಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಸ್ಥಿರ ರೂಪದ ಝಿರ್ಕೋನಿಯಂ–೯೦ ಎನ್ನುವ ಧಾತುವಾದರೆ ಸೀಸಿಯಂ–೧೩೭ರ ಪರಮಾಣು ಬೇರಿಯಂ–೧೩೭ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ವಿಕಿರಣಪಟು ಪರಮಾಣು ತನ್ನ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಧಾತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಸ್ಥಿರಾಣುಗಳಾಗಲು ಅನಂತ ಕಾಲವೇ ಬೇಕು ಎಂದು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆದರೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಧಾತುವೊಂದರ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವವು ತನ್ನ ಅರ್ಧಾಯುವಿನ ಸುಮಾರು ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಷ್ಟು ಕಾಲ ಕಳೆದ ಬಳಿಕ ಉಳಿಯುವ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣ ಮೂಲದ ಸಾವಿರದಲ್ಲೊಂದು ಪಾಲು ಮಾತ್ರ, ಅಥವಾ ನಗಣ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ–೯೦ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಝಿರ್ಕೋನಿಯಂ–೯೦ ಆಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿ ಸುಮಾರು ೨೭೦ ವರ್ಷಗಳು.

ಇಂಧನ, ಮಂದಕಾರಿ, ನಿಯಂತ್ರಕ ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಹೊಸಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ವಿವರಗಳು ಈ ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಒಂದು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನವನ್ನು ಮತ್ತು ಭಾರಜಲವನ್ನು ಬಳಸುವ ರಿಯಾಕ್ಟರ್. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನಲ್ಲಿ ಇಂಧನಯೋಗ್ಯ U–೨೩೫ ಇರುವುದು ಕೇವಲ ೦.೭೨%. ಉಳಿದದ್ದೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ U–೨೩೮. ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಂ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಜಲವನ್ನಷ್ಟೇ ಮಂದಕಾರಿಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವರ್ಧಿತ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಲವನ್ನು ಮಂದಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನಲ್ಲಿರುವ U–೨೩೫ ಅಂಶವನ್ನು ಸಂವರ್ಧಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸುಮಾರು ೩–೪% ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ವಿಧದ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

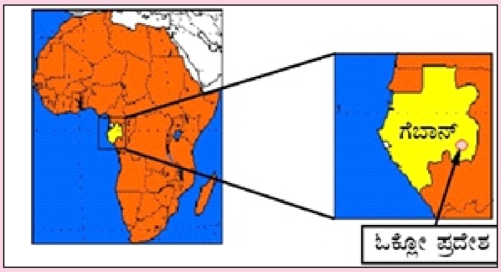
ಪುರಾತನ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರ

ಇದೀಗ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ ಪುರಾತನ 'ರಿಯಾಕ್ಟರಿ'ನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿಯೇ ಆದದ್ದು ಎಂದೊಂದು ನಂಬಿಕೆಯುಂಟು. ಈ ಪುರಾತನ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರವೂ ಅಂತಹ ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕವೇ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಮೂಲದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಬಳಸುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲೊಂದು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶ. ತನ್ನ ಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ೭೫%ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲನ್ನು ಪರಮಾಣು ಮೂಲದಿಂದ ಅದು ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಕಚ್ಚಾಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ತನ್ನ ಆಂತರಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲದಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದಲೂ ಆಮದು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಮದಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಾಂದ್ರಣವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಅನಂತರ ಸಂವರ್ಧಿಸಿ (U–೨೩೫ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಸಿ) ತನ್ನ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಸಂವರ್ಧನ ಘಟಕ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಪಿಯರ್‌ಲಾಟ್ ಎನ್ನುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ೧೯೭೨ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ 'ಹೆನ್ರಿ ಬೂಝೆಕ್' ಹೆಸರಿನ ಓರ್ವ ವಿಶ್ಲೇಷಕನಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯೊಂದು ಕಾದಿತ್ತು. ಆಮದಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಾಂದ್ರಣದಲ್ಲಿ U–೨೩೫ರ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು ಅವನ ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸವಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನ ತನಕ ಅದೊಂದು ಕೇವಲ ಔಪಚಾರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿತ್ತು; ಏಕೆಂದರೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ U–೨೩೫ರ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವುದು ೦.೭೨% ಎಂಬುದು ಪೂರ್ವನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಫಲಿತಾಂಶದ ಬದಲಾಗಿ, ಯುರೇನಿಯಂ ಮಾದರಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅ ದಿನ ಅವನಿಗೆ ದೊರೆತದ್ದು ೦.೭೧೭೧% ಮಾತ್ರ. ಅದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ೦.೦೦೩% ಮಾತ್ರವೇ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಅಂಥ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅದುವರೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಎಂದೂ, ಎಲ್ಲಿಯೂ, ಯಾರೂ ಗಮನಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಬಹುಶಃ ಸಾಮಾನ್ಯರಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬರೇ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಎಂದು ಕಡೆಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರೋ ಏನೋ. ಆದರೂ ಅದು ವಿಶ್ಲೇಷಕನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತ್ತು. ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಿಗಳ ಕುಂದುಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಲಿ, ಬಳಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳ ದೋಷದಿಂದಾಗಲಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಅನಂತರ ನಡೆಸಿದ ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಃಸಂಧಿಗ್ಧವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಹತ್ತು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ೩೫೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಗೆಬಾನ್ ದೇಶದ 'ಓಕ್ಲೋ' ಮತ್ತು 'ಓಕೆಲೋಬೊಂಡೋ' ಪ್ರದೇಶದ 'ಮೌನಾನಾ' ಎಂಬಲ್ಲಿಯ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಹೊರದೆಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ U–೨೩೫ರ ಪ್ರಮಾಣ ೦.೭೨%ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಅದುರಿನ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ೦.೪ ರಿಂದ ೦.೫% ಇದ್ದರೆ, ಒಂದರಲ್ಲಂತೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ, ಎಂದರೆ 0.296% ಮಾತ್ರವಿತ್ತು!

ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ಹಿಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹತ್ತ್ವವನ್ನರಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶಗಳ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ತಳಸ್ಪರ್ಶಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ಇತರ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಕೈಬಿಟ್ಟ ಮೇಲೆ, ಓಕ್ಲೋ ಯುರೇನಿಯಂ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ U–೨೩೫ರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೀಗೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು, ಅಲ್ಲಿಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯೇ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದರು. ಅಂಥ ಅನುಮಾನಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳೂ ಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಕೂಲಂಕಷ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಅಂಥ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದುವು.



ಚಿತ್ರ 3. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗೆಬಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶ

ಚಿತ್ರ 4. ಓಕ್ಲೋ ಯುರೇನಿಯಂ ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶದ ಒಂದು ನೋಟ

ಚಿತ್ರ 5. ಹೊರಮೈ ಯುರೇನಿಯಂ ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶದ ಪಕ್ಷಿನೋಟ

ಚಿತ್ರ 6. ಯುರೇನಿಯಂ ಗಣಿಯ ಒಳಗಿನ ನೋಟ (ಯುರೇನಿಯಂ ಅದರು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ)

ಏನವು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು?

ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪರಮಾಣು ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯು ತನ್ನಿಂತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ೧೯೫೬ರರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಪಿ.ಕೆ. ಕುರೋಡಾ ಹೆಸರಿನ ಅಮೆರಿಕನ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ. ಹಾಗೆ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಲು ಮೂರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮುಪ್ಪುರಿಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

1. ಸದರಿ ನಿಕ್ಷೇಪದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು (ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ೧೦% ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು) ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿಯ U–೨೩೫ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯ ಭಾಗ ಕನಿಷ್ಠ ೩.೫% ಇರಬೇಕು.
2. ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರಬಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಶಸ್ತ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮಂದಕಾರಿ, ಅರ್ಥಾತ್ ನೀರು, ಯಥೇಷ್ಟವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು. ಆಗ U–೨೩೫ರ ಅಂಶ ಕನಿಷ್ಠ ೧.೦% ಇದ್ದರೂ ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
3. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಂಜುಗಳು ಸನಿಹದಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇರಕೂಡದು.

ಈ ಮೂರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೆ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಲು ತಡವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಹಜ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಈ ಎಲ್ಲ ನಿರ್ಬಂಧಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದುವೆ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

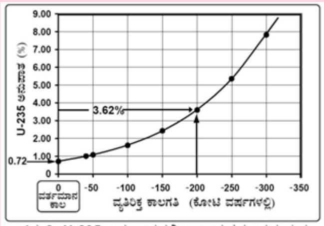
ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯುರೇನಿಯಂ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸರಾಸರಿ ೦.೧೫% ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಕೆಲವೆಡೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವೆಡೆ ತುಸು ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು. ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು, ೫೦–೬೦% ಇರುವುದೂ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶದ 'ಮೌನಾನಾ' ಗಣಿಯ ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ೨೦–೩೦% ರಷ್ಟು ಯುರೇನಿಯಂ ಇತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಲಭ್ಯವಿತ್ತು ಎಂದಾಯಿತಲ್ಲ.

ಆದರೆ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ U–235ರ ಪ್ರಮಾಣ ೦.೭೨% ತಾನೆ. ಇದು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ೧.೦–೩.೫% ಆಗುವುದು ಹೇಗೆ? ಈಗಲಾದರೋ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಂವರ್ಧನ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ U–235 ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. U–235 ಮತ್ತು U–238 ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ

ಚಿತ್ರ 7. ಓಕ್ಲೋ ಯುರೇನಿಯಂ ಖನಿಜ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಚಿಕ್ಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವೊಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂವರ್ಧನ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ U–235 ಅಂಶವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂವರ್ಧನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಷ್ಟು ಸುಲಭದ್ದಲ್ಲ, ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣವೂ ದುಬಾರಿಯೂ ಆದದ್ದು. ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಂವರ್ಧನ ಘಟಕಗಳೆಲ್ಲಿದ್ದುವು? ಇರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ. ಆದರೂ U–235ರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಇದ್ದಿರಲು ಸಾಧ್ಯ? ಯುರೇನಿಯಂ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ವಿಕಿರಣ ಗುಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅದು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವರ್ತಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ U–238 ಮತ್ತು U–235 ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿರುವುದು ೯೯.೨೭೫% ಮತ್ತು ೦.೭೨% ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೇ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿ U–234ರ ಅಂಶ ಕೇವಲ ೦.೦೦೫% ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಅದು ಪ್ರಸ್ತುತ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗೆ ಬೇಡವಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಬಹುದು. U–238ರ ಅರ್ಧಾಯು ೪೪೭ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಮತ್ತು U–235ರ ಅರ್ಧಾಯು ಇದರಿಂದ ಆರು ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ, ಎಂದರೆ ೭೦ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, ವಿಕಿರಣ ಕ್ಷಯದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ U–235ರ ಪ್ರಮಾಣ U–238ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋದಷ್ಟೂ U–235ರ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 3ನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಇದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಕಾಲಗತಿ (ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)	U–235%	ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಕಾಲಗತಿ (ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)	U–235%
0 (ವರ್ತಮಾನ ಕಾಲ)	೦.೭೨	– ೧೫೦	೨.೪೩
– ೪೦	೧.೦೦	– ೨೦೦	೩.೬೨
– ೫೦	೧.೦೮	– ೨೫೦	೫.೩೩
– ೧೦೦	೧.೬೩	– ೩೦೦	೭.೮೮



ಚಿತ್ರ 8. U-235 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮ ವ್ಯತ್ಯಯನ

ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಇಂದಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ U–235ರ ಪ್ರಮಾಣ ೩.೬೨%, ಎಂದರೆ ಪರಮಾಣು ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ತಂತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದನೆಯ ಅಗತ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿತ್ತು ಎಂದಾಯಿತಲ್ಲ.

ಇನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರಲು ಬೇಕಾದುದು ಮಂದಕಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಸ್ರೋತ. ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪವಿದ್ದಂತೆ ಅಂತರ್ಜಲವೂ ಇರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಷ್ಟೆ. ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರದ ಅಂತರ್ಜಲವೇ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದ ಮಂದಕಾರಿಯಾಯಿತು.

'ಮೌನಾನಾ' ಗಣಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ, ಬೋರಾನ್ ಮೊದಲಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಂಜು ಧಾತುಗಳು ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಇನ್ನು ಬೇಕಾದದ್ದು ಕೇವಲ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸತತವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೈಜಿಕಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆರಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ, ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ಒಳಗೂ, ಯಾವಾಗಲೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ, ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ. ಹೀಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ತಂತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇರುವವರೆಗೂ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ತಡೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಯಥಾರ್ಥದಲ್ಲೂ ಅಂಥ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತೆ ಎನ್ನುವುದು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ – ಹೌದು, ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂಥ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ, ಅಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಆರಂಭವಾಗಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿದಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಊಹನೆಯನ್ನು (Hypothesis) ಒಪ್ಪಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ –

1. ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು U–235 ಪರಮಾಣುಗಳು ನುಂಗುವಾಗ ಅವು ಮೊದಲು U–236 ಆಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಸಮೀಕರಣ ೧). ಅನಂತರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಳಿದವು ವಿಕಿರಣ ಕ್ಷಯೆಯ ಕಾರಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. U–236 ಸಮಸ್ಥಾನಿಯ ವಿಕಿರಣಪಟು ಅರ್ಧಾಯು ೨,೩೪,೦೦,೦೦೦ (೨.೩೪ ಕೋಟಿ) ವರ್ಷಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗಿನ ಇನ್ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುವಿನ ಸುಮಾರು ನೂರುಪಟ್ಟು ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲವಾದರೂ, ತಮ್ಮ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಗುಣದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಲ್ಫಾ (α= e*H*) ಕಣಗಳನ್ನುಗುಳಿ ಥೋರಿಯಂ–232 (Th–232) ಆಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಗೊಂಡಿರಬೇಕು.

$$^{236}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He\,(\alpha) \supset {}^{232}_{90}Th \qquad \ldots(2)$$

Th–232ರ ಅರ್ಧಾಯು ೧೪೦೦,೦೦,೦೦,೦೦೦ (೧೪೦೦ ಕೋಟಿ) ವರ್ಷಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಥೋರಿಯಂ–232 ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ೯೦.೫%ನಷ್ಟು ಈಗಲೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಿರಬೇಕು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ (6 ppm–parts per million) ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ Th–232 ಅವಶೇಷವು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಗಣನೀಯವಾದ ಅಧಿಕಾಂಶವು U–236 ಸಮಸ್ಥಾನಿಯ ವಿಕಿರಣ ಕ್ಷಯ ಮೂಲದ್ದೇ ಆಗಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ ಬೇರಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಓಕ್ಲೋ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆದಿದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಆಗಿದ್ದರೂ ಇಷ್ಟು ಸಮಯದ ಅನಂತರ ಅವು ವಿಕಿರಣ ಕ್ಷಯದ ಕಾರಣ ಬದಲಾದ ಸ್ಥಿರಾಣು ರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದಷ್ಟೆ. ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ–99 (Tc–99) ಎಂಬ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನವು ಬೀಟಾ ಕಣವನ್ನುಗುಳಿ

ರುಥೀನಿಯಂ–99 (Ru–99) ಎಂಬ ಸ್ಥಿರಾಣುವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ರುಥೀನಿಯಂ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ Ru–99ರ ಅಂಶ ಸುಮಾರು 12.7% ಇದ್ದರೆ ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ Ru–99ರ ಅಂಶ 27–30% ಇತ್ತು. ಈ ಅಧಿಕಾಂಶ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನ ಮೂಲದ್ದೇ ಆಗಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಆಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

2. ಇದೇ ರೀತಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಇತರ ಹಲವು ಅಲ್ಪಾಯು ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು ಕೂಡ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲಸ್ವರೂಪವಾಗಿ ಇತರ ಸ್ಥಿರಾಣುಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಅಂತಹ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಜೀನಾನ್–136, ನಿಯೋಡೀಮಿಯಂ–143, ಮಾಲಿಬ್‌ಡೀನಂ–99 ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಜನ್ಯ ಸ್ಥಾಯೀ ಧಾತುಗಳು ಇತರೆಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಹೀಗೆ, ಓಕ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಹಜ ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿರುವುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿ ದೃಢೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೇ ಸುಮಾರು ೧೬ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿರುವ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿದಿರಬೇಕು. ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಾಖದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಪರಿಸರದ ಅಂತರ್ಜಲ ಆವಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಮಂದಕಾರಿಯ ಅಭಾವ ಉಂಟಾಗಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಬಿಸಿಯಾದ ನೆಲ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಪುನಃಪೂರಣವಾದಂತೆ, ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಅನುಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ಸುಮಾರು ೩೦ ನಿಮಿಷ ಕಾಲ ನಡೆದಮೇಲೆ, ನಿಂತು, ಎರಡೂವರೆ ಗಂಟೆಗಳಾದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಶುರುವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ವಿದಳನಚಕ್ರ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆವರ್ತಿಸಿ, ಸುಮಾರು ೪೦ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ U–235ರ ಅಂಶ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದ ೧% ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ (ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿ), ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಈ ಓಕ್ಲೋ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಇಂದು ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಪರಮಾಣು ಮೂಲದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ವಿಲೇವಾರಿ. ವಿಕಿರಣ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಎಂದರೆ ಆಳವಾದ ಉತ್ಖನನಗಳಲ್ಲಿ ಹೂತಿಟ್ಟರೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅದು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಪರಿಸರವಾದಿಗಳ ಹಾಗೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಆಶಂಕೆ. ಓಕ್ಲೋ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲಸ್ವರೂಪವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳ ಸ್ಥಾಯೀ ಧಾತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಈ ಇನ್ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಜನಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದೂರದ ವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಮೊದಲು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೊಳಪಡಲಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಅಭೇದ್ಯ ಧಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಡಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಈಗಿನ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಅನುಮೋದಿತ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೊಳಪಡಿಸಿ, ದುರ್ಭೇದ್ಯವಾದ ಧಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿ ಅನಂತರವಷ್ಟೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು ಇಂದಿನ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದೆ. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ದುರ್ಭೇದ್ಯವಾದ ಧಾರಕಗಳೂ ಒಂದು ವೇಳೆ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ತುಂಬಿಸಿಟ್ಟ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಹೊರಬಂದರೂ, ಅದು ಭೂಮಿಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಚಲಿಸಲಾರದು ಎಂಬ ಭರವಸೆಗೆ ಓಕ್ಲೋ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಒತ್ತುಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂದು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದೆನಿಸಿರುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಓಕ್ಲೋ ವಿದಳನಚಕ್ರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೫ ಟನ್ U–235 (≈ ೭೦೦ ಟನ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತು) ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದು, ಒಟ್ಟಾರೆ ಸುಮಾರು 15,000 MWY (MegaWattYear – ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್‌ವರ್ಷಗಳು) ಅಥವಾ ೧,೩೧,೪೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಯೂನಿಟ್ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಅನುಮಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆಂದರೆ ಎಷ್ಟು? ನಮ್ಮ ಕೈಗಾ ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಒಂದು ರಿಯಾಕ್ಟರ್, ಎಡೆಬಿಡದೆ ಅಂದರೆ ಕ್ಷಣಕಾಲವೂ ವಿರಮಿಸದೆ, ಸುಮಾರು ೭೦ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಸಮ! ಈಗ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರವೊಂದೇ ಸರಾಸರಿ ೪೨,೦೦೦,೦೦೦ ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದಿನವಹಿ ಬಳಸುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಓಕ್ಲೋವಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ೮೫ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಿತ್ತು (ವಿನಾ ಲೋಡ್ ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್!) ಎಂದರೆ ನಿಸರ್ಗಜನ್ಯ 'ಓಕ್ಲೋ ವಿದ್ಯಮಾನ'ದ ಅಗಾಧತೆ ಎಷ್ಟೆಂದು ಅರಿವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೆ !

ಫೋಟೋ ಕೃಪೆ : ಅಂತರಜಾಲ

ಲೇಖನಾಧಾರ:

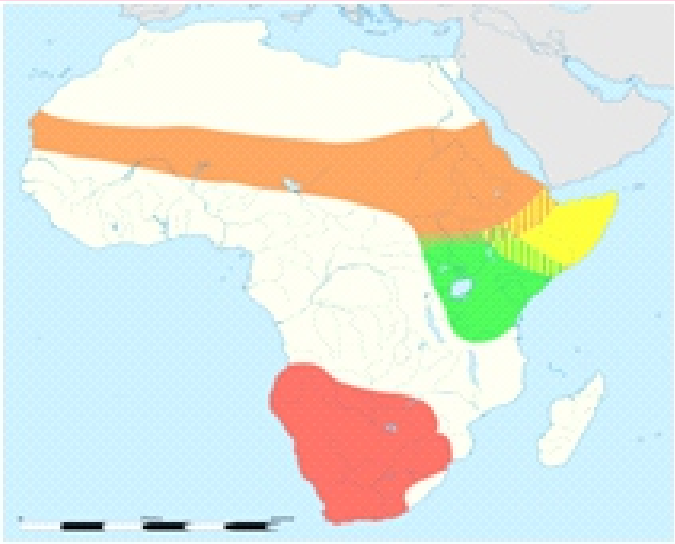
1. Cowan GA. 'Natural Fission Reactor' Scientific American 1976; 235(1): 36-47
2. Natural fission reactors - The Oklo Phenomenon, 'ATOM',1989; 391
3. 2 billion-year-old African nuclear reactor proves that Mother Nature still has a few tricks up her sleeve, Graham Templeton, 2014.
4. Natural nuclear fission reactor – Wikipedia.
5. Meshik AP, 'The Workings of an Ancient Nuclear Reactor', Scientific American 1976; 235(1): 36-47
6. Roger Naudet, 'The Oklo Phenomenon' International IAEA-Symposium from 23 to 27 June 1975

• ರಮಣಾಶ್ರಯ", ೬೧ ಭವ್ಯ ಭಾರತ ಲೇಔಟ್
ಶ್ರೀರಾಂಪುರ, ೨ನೇ ಹಂತ,
ಮೈಸೂರು–೫೭೦೦೦೨

ನನಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವರಿಲ್ಲ : ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ್

'ಎನಗಿಂತ ಕಿರಿಯರಿಲ್ಲ ಶಿವಭಕ್ತರಿಗಿಂತ ಹಿರಿಯರಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಜಗಜ್ಯೋತಿ ಬಸವೇಶ್ವರರು ಹೇಳಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ಆಫ್ರಿಕೆಯ ನಿವಾಸಿ ಪಕ್ಷಿ, ಈಗ ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಬದುಕಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ನನಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವರಿಲ್ಲ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದೆ. ಅದೇ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ. ಹಾಗಾದರೆ ಇದು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು?



ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಭೂಪಟ

ದೊಡ್ಡ ಹಾರಲಾರದ ಪಕ್ಷಿ

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕೆಯ ಸವನ್ನಾ ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ನಿವಾಸಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಯೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಹಾರಲಾರದ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗೆ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ **'ಆಸ್ಟ್ರಿಚ್'** (Ostrich) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದಕ್ಕಿಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು **'ಸ್ಟ್ರುಥಿಯೋ ಕ್ಯಾಮೆಲಸ'** (ಕ್ಯಾಮೆಲಸ್=ಒಂಟೆಯಂತಹ). ಇದನ್ನು ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಉಪ-ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಬಂಧುಗಳೆಂದರೆ, ಕಿವಿ (Kiwi), ಎಮು (Emu), ರಿಯಾ (Rheas), ಕಾಸೊವಾರಿ (Cassowaries). ಉಷ್ಟ್ರ ಪಕ್ಷಿ ಮರಳುಗಾಡಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಕಲಿತಿದೆ. ಇದರ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಶಬ್ದ ಆಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಚುರುಕು. ಹಾಗಾಗಿ ದೂರದಿಂದಲೇ ವೈರಿಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸವನ್ನಾ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಕಂಟಿಗಳ ಮಧ್ಯ ಹಾಗೂ ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ನೆಮ್ಮದಿಯಿಂದ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಳ್ಳೆಯ ಈಸು ಪಕ್ಷಿಗಳು.

ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಸಹಾಯ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಡು ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗಳು ೨.೧ ರಿಂದ ೨.೮ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ೧.೭ ರಿಂದ ೨.೦ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆದು, ಹೆಣ್ಣು ೧೦೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಹಾಗೂ ಗಂಡು ೧೨೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೃದುವಾದ ಚಿಕ್ಕ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದು, ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಓಡುವಾಗ ವಿಮಾನದ ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಎದೆ ಎಲುವು ಇರದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಹಾರಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಂಡು ಪಕ್ಷಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಕಪ್ಪು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ತುದಿ ಭಾಗ ಬಿಳಿ. ಹೆಣ್ಣು ಪಕ್ಷಿ ಹಾಗೂ ಮರಿಗಳ ಗರಿಗಳು ತಿಳಿ ಬೂದು. ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಇವು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಟ್ರ ಪಕ್ಷಿಯ ಗೋಣು ಹಾಗೂ ಕಾಲುಗಳು ಬೋಳು, ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಗರಿಗಳಿಲ್ಲ. ಗಂಡು ಉಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಕಿದ ಹುಂಜ (Rooster), ಹೆಣ್ಣು ಉಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಹೇಂಟೆ (Hen), ಮರಿ ಉಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಕಂದಮ್ಮ (Chick) ಹಾಗೂ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಹಿಂಡು (Herd) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಟ್ರ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳಗಿನಜಾವ ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಅವುಗಳ ದಿನಚರಿ. ಇವು ೫-೫೦ ರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸೀಮೆ ಇದೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಸುಪರ್ದಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸೀಮೆಯಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ೫೦ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ೭೫ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಬದುಕಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಇವೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಉದ್ದವಾದ, ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ, ಶಕ್ತಿಯುತ, ಗರಿಗಳಿಂದ ಆವರಿಸದ ಕಾಲುಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಸಮ ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದು, ಹೊರಬದಿಯ ಬೆರಳಿಗೆ ಉಗುರು ಇಲ್ಲ. ಬೆರಳುಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ
ಸಂಪುಟ: ೧೧
ಸಂಚಿಕೆ: ೧
ಮೇ-ಜೂ ೨೦೧೭

ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಕತ್ತೆಗಳು ತಮ್ಮ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ಒದ್ದು ಒದ್ದು ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯುತ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ಮುಂದೆ ಬಂದ ವೈರಿಯನ್ನು ಒದ್ದು, ವೈರಿಗೆ ಗಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಬೆರಳಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೆತ್ತೆ ಇದೆ.

ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗೆ ಅಗಲವಾದ ಕೊಕ್ಕಿದ್ದು, ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಈ ಪಕ್ಷಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಜೇನು ಝೇಂಕಾರ ಪಕ್ಷಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಕಣ್ಣುಗಳು. ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು ೫ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು. ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ರೆಪ್ಪೆಗಳಿವೆ.

ಸರ್ವಭಕ್ಷಕ ಪಕ್ಷಿ

ಇವು ಸರ್ವಭಕ್ಷಕ ಪಕ್ಷಿಗಳು. ಬೀಜ, ಸಸ್ಯಗಳ ಭಾಗಗಳು, ಹಲ್ಲಿ, ಕಪ್ಪೆ, ಕೀಟ ಮುಂತಾದವು ಇವುಗಳ ಆಹಾರ. ಆಹಾರವನ್ನು ಜಗಿಯಲು ಹಲ್ಲುಗಳಿಲ್ಲ. ಜಠರದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಜೀರ್ಣವಾಗಲು ಅವು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ನುಂಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕರುಳಿನ ಉದ್ದ ೧೪ ಮೀಟರುಗಳು. ನೀರು ಕುಡಿಯದೇ ಹಲವಾರು ದಿನ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತಾನು ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಯ ಶಕ್ತಿ, ಟೊಂಕ ಮತ್ತು ತೊಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುಗಳು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು ೬೫ ರಿಂದ ೭೦ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ 'ಬಹುಪತ್ನಿತ್ವ' ಪದ್ಧತಿ ಇದೆ. ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಮಾರ್ಚ-ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ, ಗಂಡೊಂದು, ಹೆಣ್ಣು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಅಂತಃಪುರದಲ್ಲಿ, ಕೂಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ೨-೭ ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಜೊತೆ

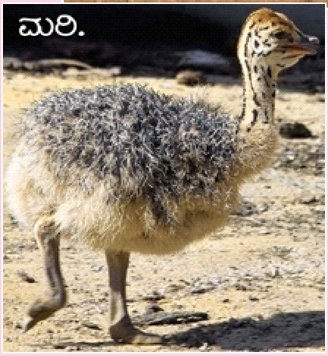
ಹೋರಾಡುತ್ತದೆ. ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣಿನ ಜೊತೆ ಕೂಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು, ತನ್ನ ದೇಹ ಹಾಗೂ ಗೋಣನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಎಡಕ್ಕೆ-ಬಲಕ್ಕೆ ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತ 'ಕೂಡುನೃತ್ಯ' ಮಾಡುತ್ತ, ಕೂಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗಳು ಕೂಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ಗಂಡಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣಿನಮೇಲೆ ಕುಳಿತು, ಅಲ್ಲಿಯೂ ತನ್ನ ದೇಹ ಹಾಗೂ ಗೋಣನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡಿನ ಕೆಂಪು ಗೋಣು ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಗಂಡಿಗೆ ಮಾಂಸಯುತವಾದ ಶಿಶ್ನವಿದೆ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಂಬುಲ್ಲವಿದೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೇ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಪಕ್ಷಿ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ೬೦-೧೦೦ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಸುಮಾರು ೧೬ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು, ೧.೪ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭಾರ ಇವೆ. ಇವು ಪ್ರಪಂಚದಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು.

ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣುಗಳ 'ಕೂಡು' ಮುಗಿದನಂತರ, ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಗಂಡು ತಯಾರಿಸಿದ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಬಂದು ಮೊಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಡುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿಪುಣ ಇವೆ.

ಅಲ್ಫಾ ಹೆಣ್ಣು ಉಷ್ಟ್ರ ಮಾತ್ರ ಗಂಡಿನೊಡನೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗಂಡು ರಾತ್ರಿವೇಳೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವುಕೊಡುತ್ತವೆ.



ಆರು ವಾರಗಳನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದೇ ಆಗ ಜನಿಸಿದ ಪಕ್ಷಿಯ ಮರಿಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಗರಿಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಯ ಮರಿಯ ಮೈಮೇಲೆ ನವಿರಾದ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗರಿಗಳಿವೆ. ಮರಿಗಳು, ಮೊದಲ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಸುಮಾರು ೨೫ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಉಷ್ಟ್ರ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ೨-೪ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಗೆ (ಪಕ್ವವಾಗುತ್ತವೆ) ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಆರು ತಿಂಗಳು ಮೊದಲು ಪಕ್ವವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪಕ್ಷಿಯ 'ಮರಿಶಿಶುಶಾಲೆ' ಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೪೦ ಮರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಎಲ್ಲ ಮರಿಗಳ ಕಾಳಜಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಮರಿಗಳು ಗಂಡಿನ ಕಾಲುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಮರಿಗಳ ಸಾಲು ೩-೫ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡು, ಮರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಹಾಗೂ ವೈರಿಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಕಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಪ್ರಖರವಾದ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಕಾಪಾಡಲು, ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿ, ಮರಿಗಳಿಗೆ ನೆರಳು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ನಿಜವಾಗಲೂ ತಮ್ಮ ಗೋಣುಗಳನ್ನು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಹುಗಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಜೀವಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾದಾಗ ತನ್ನ ದೇಹ ವೈರಿಗೆ ಕಾಣದಂತೆ ಮಲಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಓಡಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದು ವೈರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕರೆ ತನ್ನ ಬಲಶಾಲಿ ಕಾಲಿನಿಂದ ಒದ್ದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ವೈರಿಯ ಸುಳಿವನ್ನು ಕೊಡಲು ಅದು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ, ಸೀಟಿ ಹಾಕುತ್ತದೆ, ಕೂಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹಿಸ್ ಎಂದು ಕೂಗುತ್ತದೆ.

ತನ್ನನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವ ವೈರಿಗಳಾದ ಸಿಂಹ, ಚಿರತೆ, ತೋಳಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಬಲ್ಲದು. ತನ್ನ ವೈರಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಹೋರಾಡಿ ಜೀವವನ್ನು ರಕ್ಷಣೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು.

ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅರೆಬರೆ ಬೇಯಿಸಲು ಒಂದು ಗಂಟೆ ಬೇಕು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ಬೇಯಿಸಲು ೧.೫ ಗಂಟೆ ಬೇಕು. ಇದರ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆ ೨೪ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಸಮ.

೧೨೦ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಇವುಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದರಿಂದ ಇವು ನಿಜವಾದ ಡೈನಾಸಾರುಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳು ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಯ ಸಂಸ್ಮರಣೆಗಾಗಿ ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿವೆ.

ಉಪಯೋಗ

ಅವುಗಳ ತ್ವಚೆ ಹಾಗೂ ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ, ಆಫ್ರಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕುತ್ತಾರೆ. ಗರಿಗಳನ್ನು ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ೨೦ ಲಕ್ಷದಷ್ಟು.

• ಯು.ಜಿ.ಎಫ್.–3, "ಶುಭ ಭೂಮಿ" ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್, ಲಿಂಗರಾಜ ನಗರ (ದಕ್ಷಿಣ), ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ– 580 031. raichurscience@gmail.com

ಸುಭಾಷಿತಗಳು

ಕಲೆ ದೀರ್ಘ ಆದರೆ ಜೀವನ ಅಲ್ಪ
ಕೆಟ್ಟ ಸಮಾಚಾರ ವೇಗವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ
ಬೊಗಳುವ ನಾಯಿ ಎಂದೂ ಕಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ
ಸೌಂದರ್ಯವೆಂಬುದು ನೋಡುವವರ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ.
ಬೇಗ ಮಲಗಿ ಬೇಗ ಏಳುವುದು ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ, ಶ್ರೀಮಂತ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೂಲಕಣಗಳ ಪ್ರಪಂಚ*

ಮೂಲ: ಪ್ರೊ. ವಿ.ವಿ.ರಾಮನ್ , ಅನುವಾದ: ಡಾ. ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಜೆಗಳು: ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲಕಣಗಳ ಬೃಹತ್ ಸಮೂಹವೇ ಇದೆ.

ಮಧ್ಯಜಗತ್ತು ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ವಿವಿದ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ; ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ನೀರಿನ ಹನಿ, ಪ್ರಾಣಿ–ಪಕ್ಷಿಗಳು, ವಾಹನಗಳು, ಬೆಟ್ಟ, ಗ್ರಹ, ತಾರೆಗಳು ಹೀಗೆ. ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರತಿ ತುಂಡೂ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತಿನ ಭಾಗಗಳಾದ ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮುಂತಾದ ಉಪಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಉಪಕರಣಗಳು, ಪ್ರಬುದ್ಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ನಡೆಸಿರುವ ಗಂಭೀರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲದೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕಗಳಿವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಕೂಡಿ "ಮೂಲಕಣಗಳು" (Elementary particles) ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.[1]

ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ (High energy accelerators) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಈ ಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಗುಣಗಳ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಮೇರು ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಈ ಮೂಲಕಣಗಳ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಭೌತ ನಿಯಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಪುಲವಾದ ಅರಿವು ದೊರಕಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳೆಂದರೆ:

1) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಮೂಲಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಲಯವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.
2) ಮೂಲಕಣಗಳಿಗೆ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳಿವೆ (Quantitative parameters).
3) ಕೆಲವೇ ಮೂಲಕಣಗಳು ಸ್ಥಿರ– ಅಂದರೆ, ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದವೆಲ್ಲಾ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಲಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತೆ.
4) ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಮೂಲಕಣಗಳ ಗುಣಗಳು: ಎಲ್ಲ ಮೂಲಕಣಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಹಜ ಗುಣಗಳಿವೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಗುಣಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು:

1) ರಾಶಿ: ಫೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಮೂಲಕಣಗಳಿಗೂ ರಾಶಿ ಇದೆ. ಮೂಲಕಣಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅದು ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮ ($E = mc^2$) ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ನಿಶ್ಚಲ ರಾಶಿ (Rest mass) 0.51 ಮಿಲಿಯನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್.[2]
2) ವಿದ್ಯುದಂಶ: ಮೂಲಕಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಇರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಿರಬಹುದು. ವಿದ್ಯುದಂಶವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಧನವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಋಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಮೂಲಕಣದ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಯಾವಾಗಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿದ್ಯುದಂಶಕ್ಕೆ ಸಮ – 1.6×10^{-19} ಕುಲಾಂಬ್. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಕಣಕ್ಕೂ ಅದೇ ರಾಶಿಯ, ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶದ (ಇನ್ನೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಮನಾದ) ಕಣವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕಣ (Antiparticle) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸ್ಪಿನ್: ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೂ ಸ್ಪಿನ್ ಎಂಬ ಗುಣವಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ (ಸೂಕ್ತ ಮಾನದಲ್ಲಿ) 1/2 ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬಹುತೇಕ ಮೂಲಕಣಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಿನ್ ಇದೆ. ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ 0 ಅಥವಾ 1. ಉಳಿದವಕ್ಕೆ ಸ್ಪಿನ್ ಇಲ್ಲ. ಸ್ಪಿನ್ 1/2ದ ಕಣಗಳು ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಬದ್ಧ. ಅಂದರೆ ಒಂದೇ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಣಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಲಾರವು. ಈ ಕಣಗಳ ಶಕ್ತಿ ವಿತರಣೆಯನ್ನು Fermi-Dirac statistics ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳಿಗೆ "ಫರ್ಮಿಯಾನ್ಸ್" (fermions) ಎಂದು ಹೆಸರು (ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎನ್ರಿಕೋ ಫರ್ಮಿ 1901–1954 ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ). ಸ್ಪಿನ್ 0 ಅಥವಾ 1 ಇದ್ದರೆ ಆ ಕಣಗಳು ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವಕ್ಕೆ (Pauli exclusion principle) ಬದ್ಧವಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ Bose-Enstein statisticsನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ "ಬೋಸಾನ್ಸ್" (bosons- ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ 1894–1974 ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಒಂದು ಫರ್ಮಿಯಾನ್ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಾಗಲೂ ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೋ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರತಿಫರ್ಮಿಯಾನ್ (Antifermion) ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೋಸಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ಬದ್ಧತೆ ಇಲ್ಲ.

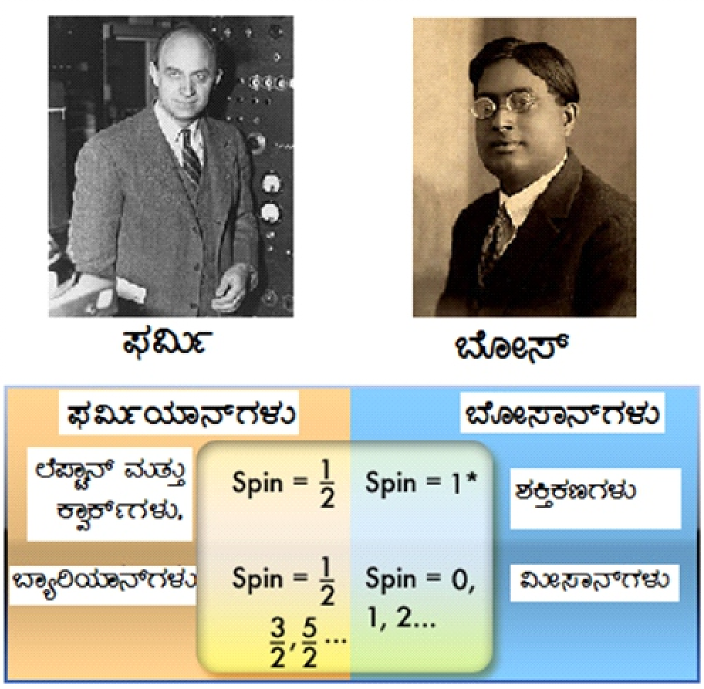
ಮೂಲಕಣಗಳ ಲಯ, ದುರ್ಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ: ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಬಲ ಮೂಲಕಣಗಳ ಲಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ (p) ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (n) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು, ಒಂದು ಬೀಟ ಕಣ (e^-) ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ (ν) ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲಕಣ– ಇವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು:

---

1. "ಕಣ" ಎಂದೊಡನೆಯೇ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಧೂಳಿನ ಕಣ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಚಿತ್ರ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಣ ಎಂದರೆ, ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂವೇಗ, ತರಂಗಾಂತರ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳಿರುತ್ತವೆ.

2. ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ ಅಂದರೆ 1.6×10^{-19} ಜೌಲ್‌ಗಳು. ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ರಾಶಿ ಸುಮಾರು 1.38×10^{-33} ಗ್ರಾಮ್. ಹಾಗಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿ 0.51 ಮಿಲಿಯನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 9.1×10^{-28} ಗ್ರಾಮ್.



ಮೂಲಭೂತಕಣಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಒಂದು ಮಾದರಿ

$$P = n + e^{+} + \vartheta$$

ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮೂಲಕಣ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಮೂಲಕಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಉದಾಹರಣೆ ಇದು. ಕೆಲವು ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಮೂಲಕಣ ಮೊದಲಿನ ಮೂಲಕಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಮೂಲಕಣ ಕೂಡಲೇ ಕ್ಷಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೆವು: ಗುರುತ್ವ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ. ಮೂಲಕಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅವುಗಳು ಕ್ಷಯವಾದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲಭೂತ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ (ಅಥವಾ ಬಲ) ಪಾಲುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಗುರುತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಬಲ, ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ದುರ್ಬಲ. ಇದಕ್ಕೆ "ದುರ್ಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲ ಬಲ" (Weak interaction or weak force) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೩

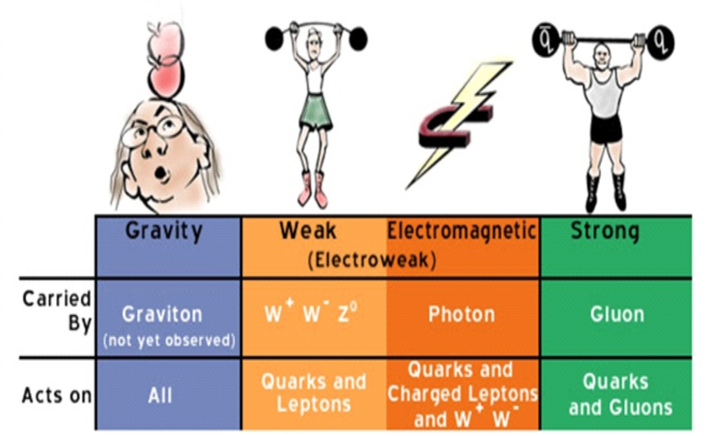
ಈ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಕೆಲವು ಕಣಗಳ ಆಯಷ್ಯ ಕೇವಲ 10^{-26} ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು. ಅಂದರೆ, ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಅಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಲಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಣಗಳ ಆಯುಷ್ಯ 10^{-8} ರಿಂದ 10^{-6} ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು. ಮೊದಲನೆ ಗುಂಪಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಇವು ಇವು ದೀರ್ಘಾಯುಷಿಗಳು– ಸಾವಿರ ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಪಟ್ಟು ದೀರ್ಘ! ಇಂತಹ ನಿಧಾನ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಬಲ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲಭೂತ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯೂ ವಿಶ್ವದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಹಾಗೂ ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಪಾಯುಷಿ ಕಣಗಳ ಕ್ಷಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ದುರ್ಬಲ ಬಲವು ವಿಶ್ವದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಗಣ್ಯ ಎನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಹಾಗಲ್ಲ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಬೀಟ ಕ್ಷಯವು

(Beta decay) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಅವೇ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸೂಪರ್‌ನೋವಗಳಿಗೂ ಅವೇಕಾರಣ.

ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು (Cosmic rays): ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ಮೂಲ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮುಳುಗಿಹೋಗಿದ್ದೇವೆ.

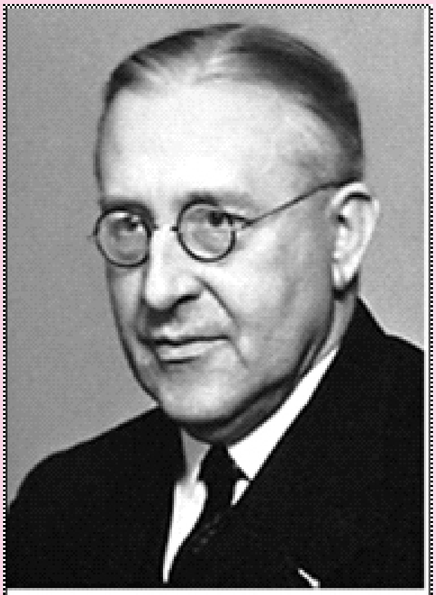
ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನಗಳಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್ ಮುಂತಾದವು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗಲೂ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಥಿಯೋಡರ್ ವುಲ್ಫ್ (Theodor Wulf 1868-1946) ಎಂಬಾತ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಶೋಧಿಸಲು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ 301 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಎಫೆಲ್ ಟವರ್ (Eiffel tower) ಮೇಲೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದರು.4 ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸಿತು. ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದರೆ, ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬೇಕೆಂದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಂಬಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬರು ಮಾತ್ರ – ವಿಕ್ಟರ್ ಹೆಸ್ (Victor Hess)- ಅದನ್ನು ಗಂಭೀರವಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ, ವುಲ್ಫ್ ಗುರುತಿಸಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತದೆಂದು



ಮೂಲಭೂತ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳು

3 ದುರ್ಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಅನನ್ಯ ಗುಣವೆಂದರೆ ಅದು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಿರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೂ ನಾಂದಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗುರುತ್ವ ಸೌರಮಂಡಲ, ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ; ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಗೂ; ಪ್ರಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ರಚನೆಗೂ ಆಧಾರವಾಗಿವೆ.

4 ವುಲ್ಫ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅದುವರೆಗೂ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅರಿವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ, ಈ ವಿಷಯದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವುದು ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿದೆ.



ವಿಕ್ಟರ್ ಹೆಸ್

ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅದುವರೆಗೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದಿದ್ದ ವಿಕಿರಣಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ "ವಿಶ್ವವಿಕಿರಣ" (Cosmic rays) ಎಂದು ರಾಬರ್ಟ್ ಮಿಲಿಕನ್ (Robert Millikan 1868-1956) ಅವರು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು.

1930–40ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನಾದರೂ– ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್, ಮ್ಯುಆನ್ (Muon)- ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಉಳಿದವು ತೀರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ.

ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಅವು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸಿದಾಗ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಮೂಲಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳಾದ ಅತಿವೇಗದ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮುಂತಾದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಮೂಲಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ಯಾವುದನ್ನು ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳೆನ್ನುತ್ತೇವೆಯೋ ಅದರ ಬಹುಭಾಗ ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೋ ದೂರದ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಜನ್ಮತಾಳಿದುವಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದದ್ದು.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ: ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ; ನಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳ ಅಂಗವಾದ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಹಿಂದೆ ಸೂಪರನೋವ ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು ಎಂದು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ. ಜ್ಯೋತಿವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟನೆಗಳೂ ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಭೌತಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಂಟ್ಯಾಂಗಲ್ಮೆಂಟ್‌ನಂತೆ ಇದೂ ಕೂಡ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನ.

ಮೂಲಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ: ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಹೇಗೆ ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ? ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಹೇಗೆ? ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ, ಮೂಲಕಣಗಳ ಲಯ, ಅತಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹಾಗೂ ಇತರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸುವುದು, ಹೀಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜಗತ್ತನಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಈ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕಲು ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ. ಪ್ರೋಟಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಅಥವಾ ಇತರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಷ್ಟೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಜಾಗರೂಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡಿದ್ದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಇನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮೂಲಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಗದಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ವಿಭಾಗವನ್ನು High energy physics ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇಂದು ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಅಧ್ಯಯನ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ದೇಶೀಯ ಹಾಗೂ ವಿದೇಶೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೂಲಕಣಗಳ ಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ:

Fermi National Accelerator Laboratory, USA; Centre for European de Recherche Nucleaire (CERN) in Genève, Switzerland; Deutches Elektronen Synchrotron (DESY) in Hamburg, West Germany. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವೆಡೆ ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳಿವೆ: Inter University Accelerator Centre (IUAC), Pune; Saha Institute of Nuclear Physics (SINP), Kolkatta; Vaariable Energy Cyclotron Centre (VECC), Kolkatta.

ಈ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ: ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಕಣಗಳನ್ನು ಹರಿಸುವುದು; ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೀಗೆ ಮಿಲಿಯನ್ ಹಾಗೂ ಬಿಲಿಯನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟೆಂದರೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು "ಮೂಲಕಣಗಳ ತೋಟ" (Elementary particle zoo) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ! ಈ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ಸ್ಪಿನ್, ರಾಶಿ, ವಿದ್ಯುದಂಶ, ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ, ಇತ್ಯಾದಿ–

ಯೂರೋಪಿನ ಲಾರ್ಜ್ ಹೇಡ್ರಾನ್ ಕೊಲೈಡರ್ ಅತ್ಯಂತ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಜುಲೈ 2012ರಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಸ್ ಬೋಸಾನ್ ಎಂಬ ಮೂಲಭೂತಕಣವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು

ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ:

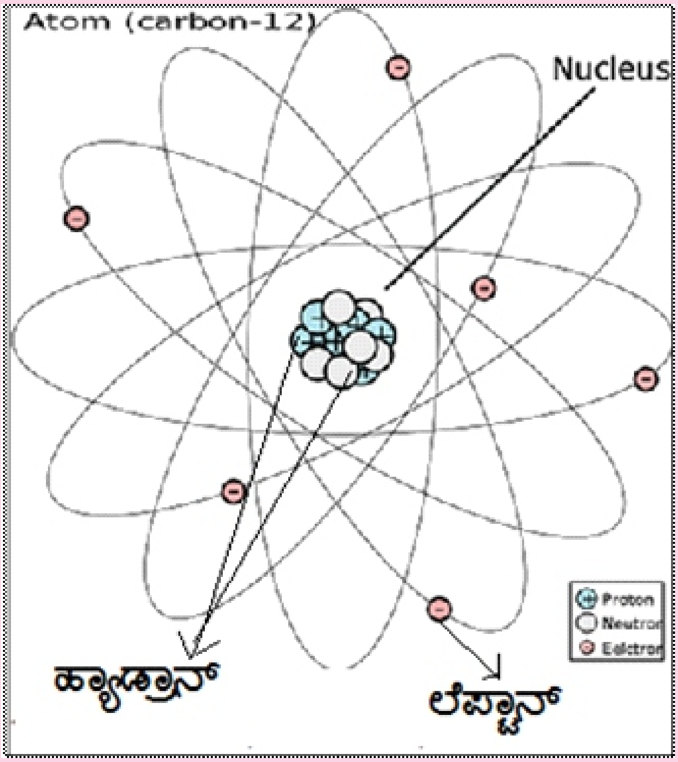
1) ಹೇಡ್ರಾನ್ಸ್ (Hadron)– ಪ್ರಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕಣಗಳು,
2) ಲೆಪ್ಟಾನ್ (Lepton)- ಪ್ರಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳಲು ಆಗದ, ಆದರೆ ದುರ್ಬಲ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕಣಗಳು.

ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯುದಂಶಕಣಗಳೂ– ಅವು ಹೇಡ್ರಾನ್ ಅಗಿರಬಹುದು, ಲೆಪ್ಟಾನ್ ಆಗಿರಬಹುದು– ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಗುರುತ್ವಕ್ಕೂ (ಅದು ಎಷ್ಟೇ ಕ್ಷೀಣವಿದ್ದರೂ) ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಪಯಾನ್‌ಗಳು (Pion) ಹೇಡ್ರಾನ್‌ನ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅದೇ ರೀತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಇವುಗಳು ಲೆಪ್ಟಾನ್‌ನ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಹೇಡ್ರಾನ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ಬಗೆ– ಫರ್ಮಿಯಾನ್ ಮತ್ತು ಬೋಸಾನ್. ಫರ್ಮಿಯಾನ್ ಹೇಡ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾರ್ಯಾನ್‌ಗಳೆಂದೂ, ಬೋಸಾನ್ ಹೇಡ್ರಾನ್ ಗಳನ್ನು ಮೀಸಾನ್‌ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾರ್ಯಾನ್‌ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಪಯಾನ್‌ಗಳು ಮೀಸಾನ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲ ಲೆಪ್ಟಾನ್‌ಗಳೂ ಫರ್ಮಿಯಾನ್‌ಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದಂಶಕಣ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಜೋಡಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೊತೆಗೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಗುಣಕ್ಕೂ ಹೊಂದಿಕೊಡಿರುವ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ನಂಬರ್‌ಗಳಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.



ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಿಖರವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಮ ಗುರಿ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರತಿ ಆವಿಷ್ಕಾರದಿಂದಲೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ದೊರಕುವ ಆನಂದ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ವ್ಯಯ ಮಾಡುವ ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಹಣಕ್ಕೆ ನ್ಯಾಯ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಯಾರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ ಅವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಲಭ್ಯ. ಈ ದಂತ ಗೋಪುರದಿಂದ ಹೊರಗಿರುವವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮೆಚ್ಚುವುದೇ

ಅಲ್ಲದೇ, ಮನುಷ್ಯನ ಅರಿವಿನ ಮಿತಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮರ್ಪಣಾ ಭಾವವನ್ನೂ ಶ್ಲಾಘಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅಜ್ಞಾನದಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತರಾದವರು, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನ, ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗದವರು, ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತಕರು ಆಗಾಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಿತಿಗಳನ್ನು –ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಸೊಳ್ಳೆಯನ್ನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು– ಬಡಬಡಿಸಬಹುದು; “ದೇವಕಣ”ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದ್ರಾಷ್ಟ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹಂಗಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ತೆರೆದಿಡುವ ಅರಿವೆಲ್ಲವೂ ಪುರಾತನ ಸೂಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಲೂ ಇರಬಹುದು.

ಅದೇನೇ ಇರಲಿ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರತಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವೂ ಮನುಕುಲದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಅಥವಾ ಹಾನಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂಬುದು ಆಗತಾನೇ ಜನಿಸಿದ ಒಂದು ಮಗುವಿನಂತೆ. ಅದು ಬೆಳೆದ ಮೇಲೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರೂ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮೂಲಕಣಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಅದನ್ನೇ ಹೇಳಬಹುದು. ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಆಲ್ಫ, ಬೀಟ, ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ Magnetic Resonance Imaging (MRI) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ವೈದ್ಯಕೀಯ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪುರಾತತ್ವವಿಜ್ಞಾನ, ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ!

ಹೀಗೆ ಮೂಲಕಣಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಅಧ್ಯಯನ ಇವೆಲ್ಲ ಎಷ್ಟೇ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಎಷ್ಟೇ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಪರಿಣಿತಿ ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದ್ದಾರೆಂಬುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

***Prof. V.V. Raman, Emeritus professor of Physics and Humanities, Rochester Institute of Technology, Rochester, New York, USA.**

Original article: V.V. Raman, Darshana Jolts.
The World of Elementary Particles:
Resonance- Jour Science Edu, 2012;
17(10):1000-1012

** **ಬಿ–104, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್, 2ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು–560085.**

(೬ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ)

ನೀಲಿ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿ

ನ್ಯೂಗಿನಿ ದೇಶದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಸಿನಮ್ ರಿಪಬ್ಲಿಕ *(Cicinum republica)* ಎಂಬ ಗಂಡು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿಯು ಹಾರಿ ಬಂದು ಮರದ ರೆಂಬೆಗಳಿಗೆ ಆತು ಕೂರುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಿರಂತರ ಹಿಂಬಾಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುವ ಹಾರು ತಟ್ಟೆ *(Flying Saucer)* ಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕುಣಿಸುವ ಪರಿ, ಜೊತೆಗೆ ಅದರ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರದ ಬಾಲದ ಗರಿಗಳು ಅದುಭೇಟಿಯಾದ ಸಾವಿರಾರು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳೊಡನೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಣಯಾರಾಧನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡು ವಿಕಸನಗೊಂಡ ಅಲಂಕಾರಿಕ ರಚನೆಗಳು ಅವು ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ತುರಾಯಿ ಗರಿಗಳ ಪ್ರಣಯಿನಿ ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿ *(Tuffed Coquette)* ಹನ್ನೆರಡು ತಂತುಗಳ ಗಂಡು ಸಗ್ಗವಕ್ಕಿ *(Twelve Wired bird of Paradise)*. ಈ ಜಾತಿಯ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿ ತನ್ನ ಉದರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಹನ್ನೆರಡು ಗರಿಗಳ ದಂಡೆಯನ್ನು ಸಂಭೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಪ್ರಣಯಾರಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಅವುಗಳ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಗರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರದರ್ಶನದ ಸತ್ವದಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಈ ಆಯ್ಕೆಯು ಮೋಹಗೊಂಡು ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾದ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಯೊಡನೆ ಜೊತೆ ಕೂಡುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಮರಿಗಳ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಶಕ್ತಿ ಶಾಲಿಯಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಕ ವರ್ಣ ವೈವಿಧ್ಯ ಗರಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

• **2967/1, 14 ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿ ಪುರಂ, ಮೈಸೂರು–570 009**
** **ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಮೈಸೂರು 570 006**

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವೈದ್ಯನೂ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಶ್ರೀಮಂತನಾಗಿರಬೇಕು. ಅದು ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಆತನ ರೋಗಿಗಳೂ ಆತನಿಗೆ ಪುಸ್ತಕವೆನಿಸಬೇಕು ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಎಂದಿಗೂ ಆತನನ್ನು ತಪ್ಪು ದಾರಿಗೆಳೆಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪರಾಸೆಲ್ಸಸ್

ನೀವು ಒಂಭತ್ತು ಜನ ಹೆಂಗಸರನ್ನು ಗರ್ಭವತಿಯರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಮಗುವನ್ನು ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾರಿರಿ
ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯ ಹುಣ್ಣನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮನದ ಬೇಗುದಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲಾರ.

ಕರ್ಟಿಸ್ ಯೂವಿ

ಹೊಸ ಔಷಧ ಮತ್ತು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಹೊಸ ವಿಧಾನ, ಕೆಲವು ಕಾಲ ಕೌತುಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಜಾನ್ ಆರ್ಮಸ್ಟ್ರಾಂಗ್

ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ

ವಿನಯ್ ಕುಮಾರ್ ಪಿ ಜಿ, ರಾಮಲಿಂಗಪ್ಪ

ಪ್ರಬಂಧ ಸಾರ: ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳು (ಇ.ಸಿ. 3.1.1.3) ಟ್ರೈಅಸೈಲ್‌ಗ್ಲಿಸರಾಲನ್ನು ಜಲೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಫ್ಯಾಟಿ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸರಾಲನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಬೇಕಾದಂತಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಅಂಶವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಹಾ ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೀಠಿಕೆ:

ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳು (ಇ.ಸಿ. 3.1.1.3 ಟ್ರೈಅಸೈಲ್‌ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಅಸೈಲ್ ಹೈಡ್ರಲೇಸಸ್) ಟ್ರೈಅಸೈಲ್‌ಗ್ಲಿಸರಾಲನ್ನು ಜಲೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಫ್ಯಾಟಿ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸರಾಲನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಬೇಕಾದಂತಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಅಂಶವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಹಾ ಲೈಪೇಸನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಪಡೆದಂತಹ ಲೈಪೇಸ್ಗಳನ್ನು ಹೈನುಗಾರಿಕೆ, ಜೈವಿಕತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಔಷಧಿ ತಯಾರಿಕೆ, ಆಹಾರ ಮುಂತಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು:

1. ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹ: ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ತಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುವವರೆಗೂ ಶಿತಲೀಕರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ 4^0ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಲಾಗಿತ್ತು.
2. ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ದಗೊಳಿಸುವಿಕೆ: ಮಣ್ಣಿನಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸರದಿ ಸಾರ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ 10^{-1}ರಿಂದ 10^{-8}ರ ವರೆಗಿನ ಸಾರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು.
3. ಲೈಪೇಸ್ ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ:

   ಅ. ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರೇಟ್ ಅಗಾರ್ ವಿಧಾನ: ಮೇಲಿನ ಸಾರ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿದ ಮಾದರಿಗಳ (ವಿವಿಧ ಘಾತಗಳು) 100ಮೈಕ್ರೋ ಲೀ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರೇಟ್ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮ(ಪೆಪ್ಟೋನ್– 5 ಗ್ರಾ, ಯೀಸ್ಟಿನ ಸಾರ– 3 ಗ್ರಾ, ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರಿನ್ 10 ಗ್ರಾ, ಅಗಾರ್ 20 ಗ್ರಾ, ನೀರು– 1000 ಮಿ. ಲೀ., ಪಿಎಚ್– 7.5)ದ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಸರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪೆಟ್ರಿ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು 37^0 ಸೆಂ. ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ 3 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಇಡಲಾಗಿತ್ತು. ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ನಂತರ ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ವಸಾಹತುವಿನ ಸುತ್ತ ಪಾರದರ್ಶಕ ವೃತ್ತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

   ಬ. ರೋಡಮೈನ್ ಬಿ ಆಲೀವ್ ಎಣ್ಣೆ ವಿಧಾನ: ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರೇಟ್ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ವೃತ್ತವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ರೋಡಮೈನ್ ಬಿ ಆಲೀವ್ಎಣ್ಣೆ ಮಾಧ್ಯಮ(ಶೇ 1 ಆಲೀವ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪೋಷಕ ಅಗಾರ್* ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ರೋಡಮೈನ್ ಬಿ ಶೇ 0.001: *ಪೋಷಕ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮ–ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್–5 ಗ್ರಾ, ಧನದ ಸಾರ– 3 ಗ್ರಾ, ಪೆಪ್ಟೋನ್–5 ಗ್ರಾ, ಅಗಾರ್–20 ಗ್ರಾ, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರು–1000 ಮಿ ಲೀ., ಪಿ ಎಚ್–7.0)ದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸಿ ನಂತರ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾಗಿದೆ. ನಿಜವಾದ ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ವಸಾಹತುವಿನ ಸುತ್ತ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಭಾವಳಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.
4. ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ: ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮ್ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಿ ವಿವಿಧಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

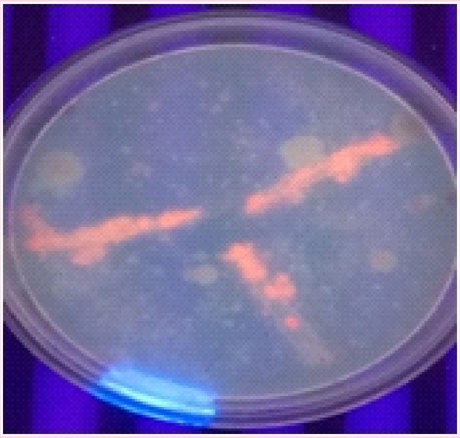
ಫಲಿತಾಂಶ ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆ:

1. ಲೈಪೇಸ್ ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ:

   ಅ. ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರೇಟ್ಅಗಾರ್ ವಿಧಾನ:

ಚಿತ್ರ 1: ಟ್ರೈಬ್ಯುಟಿರೇಟ್ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ವಸಾಹತುವಿನ ಸುತ್ತ ಪಾರದರ್ಶಕ ವೃತ್ತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು

ಬ. ರೋಡಮೈನ್ ಬಿ ಆಲೀವ್ ಎಣ್ಣೆ ವಿಧಾನ:



ಚಿತ್ರ 2: ರೋಡಮೈನ್ ಬಿ ಆಲೀವ್ ಎಣ್ಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ವಸಾಹತುವಿನ ಸುತ್ತ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಭಾವಳಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು

1. ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ:

ಕ್ರ. ಸಂ.	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಂಖ್ಯೆ	ಗ್ರಾಮ್ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚುವಿಕೆ	ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ
1.	ಆರ್. ವಿ. 04 ಆರ್. ವಿ. 07	ಗ್ರಾಮ್ – ದಂಡಾಣು	ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ –, ಇಂಡೋಲ್ –, ವಿ.ಪಿ. +, ಸಿಟ್ರೇಟ್ +	ಸೆರ್ರೇಟಿಯಾ
2	ಆರ್. ವಿ. 12 ಆರ್. ವಿ. 18 ಆರ್. ವಿ. 22	ಗ್ರಾಮ್ + ದಂಡಾಣು	ಸಂಯೋಗರಹಿತ ಅಂಕುರ ಬೀಜ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಮ್ಯಾನಿಟಾಲ್ +, ವೋಜಸ್ ಪ್ರೋಸ್ಕರ್ –.	ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್

ಕೋಷ್ಟಕ 1: ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಈ ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ 5 ವಿಧದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಲೈಪೇಸನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 3 ವಿಧಗಳು ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ, 2 ವಿಧಗಳು ಸೆರ್ರೇಶಿಯಾ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಮುಂದಿನ ಹಂತವಾಗಿ ಆರ್. ವಿ.12 ಮತ್ತು ಆರ್. ವಿ. 18 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು 16 ಡಿಖಓಂ ಶ್ರೇಣಿಕೃತಗೊಳಿಸಿ BLAST ಗೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಮೆಗಾಟೀರಿಯಮ್ ಜೊತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಲೈಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಆಕರಗಳು:

1. ವಿನಯ್‌ಕುಮಾರ್, ಪಿ.ಜಿ. ಮತ್ತು ರಾಮಲಿಂಗಪ್ಪ, 2016, ಐಸೋಲೇಷನ್ ಆಫ್ ಲೈಪೇಸ್ ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಮೆಗಾಟೀರಿಯಮ್ ಸ್ಟ್ರೈನ್ ಆರ್‌ವಿ 12 ಅಂಡ್ ಆರ್‌ವಿ 18 ಫ್ರಮ್ ಆಯಿಲ್‌ಕಂಟ್ಯಾಮಿನೇಟೆಡ್ ಸಾಯಿಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಆಪ್ಟಿಮೈಜೇಷನ್ ಆಫ್ ಕಂಡೀಷನ್ಸ್. ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾನ್ಫರೆನ್ಸ್ ಆನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಫ್ಯೂಚರ್ ಚಾಲೆಂಜಸ್ ಅಂಡ್ ಸಲ್ಯೂಷನ್ಸ್, 126.
2. ವರ್ಮಾ, ಎನ್., ಥಾಕೂರ್, ಎಸ್. ಮತ್ತು ಭಟ್, ಎ. ಕೆ. 2012, ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಲೈಪೇಸಸ್: ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪ್ರಾಪರ್ಟೀಸ್. ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಬಯಾಲಜಿಕಲ್ ಸೈನ್ಸಸ್, 1(8): 88–92.
3. ಜೋಸೆಫ್, ಬಿ., ರಾಮ್ಟೇಕೆ, ಪಿ.ಡಬ್ಲ್ಯೂ., ಥಾಮಸ್, ಜಿ. ಮತ್ತು ಶ್ರೀವಾಸ್ತವ, ಎನ್. 2007, ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್‌ರೀವ್ಯೂ ಕೋಲ್ಡ್ ಆಕ್ಟೀವ್ ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಲೈಪೇಸಸ್: ಎ ವರ್ಸಟೈಲ್ ಟೂಲ್ ಫಾರ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್. ಬಯೋಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಅಂಡ್ ಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಬಯಾಲಜಿ ರೀವ್ಯೂ, 2(2):39–48.
4. ರೊಕ್ಸಾಸ್, ಎಮ್. ಎನ್. ಡಿ. 2008, ದಿ ರೋಲ್ ಆಫ್ ಎಂಜೈಮ್ ಸಪ್ಲಿಮೆಂಟೇಷನ್ಸ್ ಇನ್ ಡೈಜೆಸ್ಟೀವ್ ಡಿಸಾರ್ಡರ್ಸ್. ಆಲ್ಟರ್ನೇಟೀವ್ ಮೆಡಿಸಿನ್ ರೀವ್ಯೂ, 13:307–314.
5. ಕ್ಯಾಪ್ಪುಚಿನೋ, ಜೆ. ಜಿ. ಮತ್ತು ಶೆರ್ಮನ್, ಎನ್. ಮೈಕ್ರೋಬಯಾಲಜಿ ಎ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ ಮ್ಯಾನ್ಯುಯಲ್, 7ನೇ ಆವೃತ್ತಿ, ಪಿಯರ್‌ಸನ್ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್, 1–528.
6. ಕ್ಲಿಬನೋವ್, ಎ. ಎಮ್., 1990, ಅಸಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟ್ರಾನ್ಸಫರ್ಮೇಷನ್ಸ್ ಕೆಟಲೈಸ್ಡ್ ಬೈ ಎಂಜೈಮ್ಸ್ ಇನ್ ಆರ್ಗಾನಿಕ್ ಸಾಲ್ವೆಂಟ್ಸ್. ಅಕೌಂಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ರೀಸರ್ಚ್, 23:114120.
7. ಘೋಷ್, ಪಿ.ಕೆ., ಸಕ್ಸೇನಾ, ಆರ್.ಕೆ., ಗುಪ್ತ, ಆರ್., ಯಾದವ್, ಆರ್.ಪಿ. ಮತ್ತು ಡೇವಿಡ್ಸನ್, ಎಸ್. 1996, ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಲೈಪೇಸ್: ಪ್ರೊಡಕ್ಷನ್ ಅಂಡ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್, ಸೈನ್ಸ್ ಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್, 79(2):119–157.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ದಾವಣಗೆರೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಶಿವಗಂಗೋತ್ರಿ, ದಾವಣಗೆರೆ 577002
vinaykumarpg24@gmail.com
ramalingappa.88@gmail.com

ಶುಭಾಷಿತಗಳು

ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ದೂರ, ಮನಸ್ಸಿನಿಂದಲೂ ದೂರ
ತುಂಬ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲೂ ಅವಘಡಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.
ರುಚಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಲೆಕ್ಕಪತ್ರವಿಲ್ಲ
ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯ ಶಬ್ದಗಳಿಗಿಂತ ಜೋರಾಗಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತದೆ.
ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆನಿಸುವಂತೆ ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ
ಬಿರುಗಾಳಿಯ ನಂತರ ಎಲ್ಲವೂ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ.
ಒಳ್ಳೆಯದೆ ನಡೆದುದೆಲ್ಲವೂ ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳ್ಳಲೇ ಬೇಕು.
ದೇವರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳೂ ಸಾಧ್ಯ
ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ನೋಟ ವಂಚಿಸಬಹುದು
ತಿನ್ನುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಆಹಾರ ಮೇಲಿನ ಬಯಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
ದಿನಕ್ಕೊಂದು ಸೇಬು ವೈದ್ಯನನ್ನು ದೂರವಿರಿಸುತ್ತದೆ

ಮುದ್ರಕಗಳು –ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕ–ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕ– ಚಿತ್ರಲೇಖಕ ಮುದ್ರಕ ಮತ್ತು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಕ

ಬಿ.ಬಿ.ಚಿನ್ಮಯ ಕುಮಾರ್

ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೊರ ಬರುವ ನೀಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಗು ಕಾಗದ ಪತ್ರವಿವರಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಮುದ್ರಕಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಕಡೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲವುಗಳೆ ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ಮತ್ತು ಮಸಿಚಿಮ್ಮುಗೆ(ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್) ಮುದ್ರಕಗಳು. ಈ ಎರಡೂ ಉತ್ತಮ ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ಮುದ್ರಣದ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಮುದ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಾಖಲೆ ವಿವರಗಳು ಪಠ್ಯವಾಗಿರ ಬಹುದು, ಚಿತ್ರವಿವರಗಳು ಅಥವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ (ಪೋಟೋಸ್)ಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಮುದ್ರಕಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮುದ್ರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡಬಲ್ಲವು.

ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು

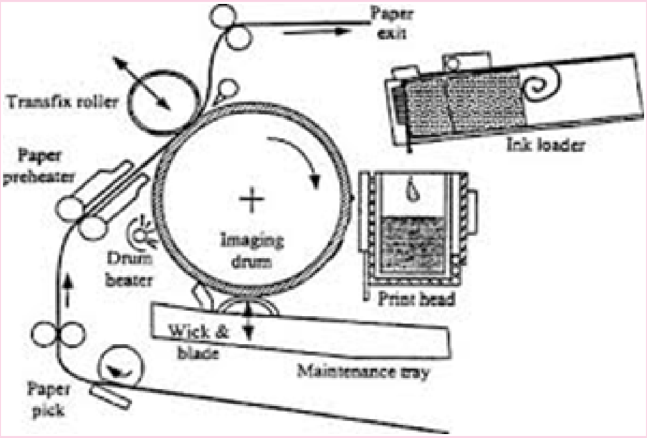
೧೯೮೪ರಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಬಂದ ಈ ಮುದ್ರಕಗಳು ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಉತ್ತಮ ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಬಂದ ಮೊದಲಿಗೆ ಅವುಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ವ್ಯಾಪಾರ ವಲಯದಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಅವುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಗೆ ದೊರಕ ತೊಡಗಿರುವುದರಿಂದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಾಗ ತೊಡಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿವಿಧ ಮದ್ರಣ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅನೇಕ ಮುದ್ರಣ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು, ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ದಾಖಲೆಪತ್ರಗಳನ್ನು, ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಆಕಾರಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಈ ಮುದ್ರಗಳ ಮಾದರಿಗುಣವಾಗಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ೧೫ ರಿಂದ ೩೫ ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸುವ ವೇಗ ಪಡೆದಿವೆ. ಬಣ್ಣದ ಮುದ್ರಕಗಳು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ೩೦ ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸ ಬಲ್ಲವು.

ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್‌ಮುದ್ರಕಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ಒಂದು ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ೧೨೯೯*೧೨೯೯ ಬಿಂದುಗಳ ವಿವರ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಆಪೀಸ್‌ಜೆಟ್, ಡೆಸ್ಕ್‌ಜೆಟ್, ಲೇಸರ್ ಜೆಟ್ ರೀತಿಯ ಮುದ್ರಕಗಳು ತಿಂಗಳಿಗೆ ೧೦೦,೦೦೦ ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವು ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ತಮ್ಮದೇಆದ ಸಂಸ್ಕಾರಕ ಮತ್ತು ಸ್ಮರಣ ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾಗದ ಮೇಲೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ವೆಲ್ಲಮ್ ಹಾಳೆಗಳು, ಲೇಸರ್ ಪೋಟೋ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರಣ ಮಾಡ ಬಲ್ಲವು. ಈ ಮುದ್ರಕದ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳು ಗಣಕಜಾಲ ಸಿದ್ಧತೆ ಪಡೆದಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಗಣಕ ಜಾಲದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಗಣಕದಿಂದ ಮುದ್ರಣ ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಲ್ಲವು. ಸ್ವಯಂಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಾಗದದ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಈ ಮುದ್ರಕಗಳು ಗಣಕದ ಯುಎಸ್‌ಬಿ ೨.೦ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವ ತಂತಿರಹಿತ ಈಥರ್‌ನೆಟ್ ಸೇರಿರುತ್ತವೆಯಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಣಕಕ್ಕೆ ತಂತಿಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದೆ ಸೇರಿಸಿ ವೇಗವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್‌ನಿಂದಾದ ಲೆಕ್ಕ ಪತ್ರಗಳ ಮುದ್ರಣವು ದ್ರವದ ಸಂಪರ್ಕಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಮುದ್ರಣ ಅಕ್ಷರದ ಮಸಿ ಕಲಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ಮುದ್ರಣವಾದ ಪ್ರತಿಗಳು ಈ ತೋದರೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ವಾಣಿಜ್ಯ ವಲಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಗುಣ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವುವು. ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದರಲ್ಲಿಯೇ (ಆಲ್‌ಇನ್‌ಒನ್) ಇರುವ ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕ ಮಾದರಿಗಳು ಪ್ಯಾಕ್ಸ್ ಯಂತ್ರ, ಸ್ಕ್ಯಾನರ್ ಮತ್ತು ಕಾಪಿಯರ್(ನಕಲು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುವ) ಕಾರ್ಯಾನುಕೂಲವನ್ನು ಒಂದ ರಲ್ಲಿಯೇ ಒದಗಿಸುವುವು.

ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಧಾನ ವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಟೋನರ್ ಕಾರ್ಟ್ರಿಜ್ ಮುದ್ರಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಗಿರಗಿರನೆ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಅದರೊಳಗಿರವ ರಬ್ಬರ್ ಉರುಳೆಗೆ ಒಣಮಸಿಯನ್ನು ಸಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾಗದವು ನಕಲುಕಾರಕದ ಬಳಿ ಮುದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಆ ಡ್ರಮ್‌ಗೆ ಮಸಿಯು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮುದ್ರಿಸಲು ಆಜ್ಞೆ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಗಣಕವು ಅನುಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಆ ಡ್ರಮ್‌ಗೆ ಅಥವ ದ್ಯುತಿಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ವಾಹಕಕ್ಕೆ(ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೋಟೋ ಕಂಡಕ್ಟರ್‌ಗೆ) ಏನು ಮುದ್ರಿಸ ಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಅನುಜ್ಞೆಗಳು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಋಣ ಆವೇಶಪಡೆದ ಕಣಗಳು ಟೋನರ್ ಕಾರ್ಟ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಿಂದ ಡ್ರಮ್‌ನ ಮೇಲೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮುದ್ರಣ ಆಕೃತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅದು ದ್ಯುತಿಛಾಯಾ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆ ಮಸಿಕಣ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಛಾಯಾ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಕಾಗದ ಚಲಿಸಿ ಹೋದ ನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ಇರುವ ಬೆಸೆಯುವ ಘಟಕವು ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಮುದ್ರಿತ ವಿವರವು ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಮಸಿಯು ಬಣಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಲೇಸರ ಮುದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಒಣಮಸಿಯು ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಶಾಖ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಮುದ್ರಣ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಬೆಸೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕಗಳು:



ಇವು ದ್ರವಇಂಕ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮುದ್ರಣದ ಪ್ರತಿಮೆಯನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂಕ್(ಮುದ್ರಣ ಮಸಿಯ)ನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ೫೦ ರಿಂದ ೬೦ ಮೈಕ್ರಾನುಗಳ ವ್ಯಾಸವನ್ನು (ಮಾನವನ ಕೂದಲಿನ ಗಾತ್ರ ೭೦ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳು)ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ೧೪೪೦*೭೨೦ ಬಿಂದುಗಳ ವಿವರ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ(ರೆಸೊಲೂಷನ್)ಯೊಡನೆ ಇರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಬಿಂದುಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ್ದು ಫೋಟೋ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

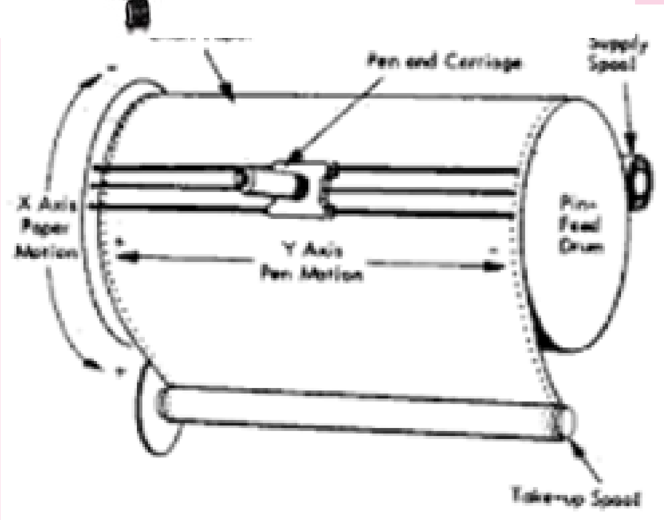
ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕಗಳು ಅವುಗಳ ದ್ರವ ಮಸಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಚಿಮ್ಮಿಸಲು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮುದ್ರಕ ಉತ್ಪಾದಕರು ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಪಿಜೋವಿದ್ಯುತ್ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಗುಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕ್ಯಾನನ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಲೆಟ್‌ಪೆಕಾರ್ಡ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕಗಳ ಉತ್ಪಾದಕರು ಬಬಲ್‌ಜೆಟ್ ಹೆಸರಿನ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಷ್ಣ ಮಸಿಚಿಮ್ಮುಗೆ ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶಾಖವು ಮುದ್ರಣ ಮಸಿಯನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಿ ಗುಳ್ಳೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆ ಗುಳ್ಳೆಯು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದಂತೆ ಅಲ್ಪಪಾಲಿನ ಇಂಕ್ ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಮೂತಿ(ನಾಜಲ್)ಯಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆ ಗುಳ್ಳೆಯು ಟಪ್ಪೆಂದು ಒಡೆದಾಗ ನಿರ್ವಾತವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಸಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಟ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಿಂದ ಮುದ್ರಕಶಿರಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಿಲಕ್ಷಣ ಮಾದರಿಯ ಬಬಲ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕ ಶಿರದಲ್ಲಿ ೩೦೦ ಅಥವ ೬೦೦ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕೊಳವೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಚಿಮ್ಮಿಸುತ್ತವೆ.

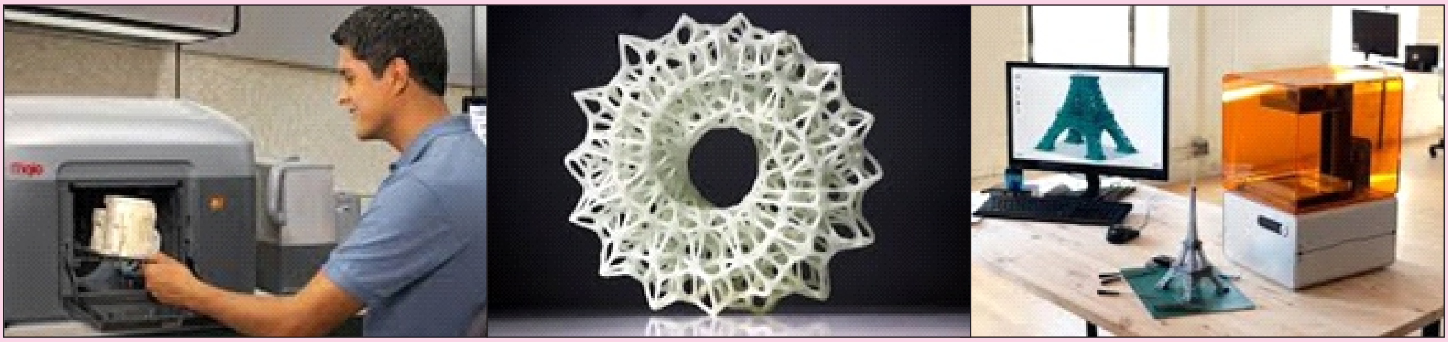
ಎಪ್ಸನ್ ಕಂಪನಿಯು ಪಿಜೋವಿದ್ಯುತ್ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಸನ್ನದು(ಪೇಟೆಂಟ್)ಪಡೆದಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಪಿಜೋಹರಳುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಸಿ ಶೇಖರಣೆಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಕಶಿರದ ಪ್ರತಿ ಕೊಳವೆಯಬಳಿ ಒಂದೊಂದು ಪಿಜೋಹರಳಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಹರಳು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಾಗ ಕಂಪಿಸ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆ ಹರಳು ಒಳಬದಿಗೆ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಪಪಾಲಿನ ಮಸಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹೊರತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಹರಳು ಹೊರ ಬದಿಗೆ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಸಿಯನ್ನು ಮಸಿಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆಳೆದು ಚಿಮ್ಮಿಹೋದ ಮಸಿಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಕ್ ಕಾರ್ಟ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳು ಮುದ್ರಕದ ಉತ್ಪಾದಕರು ಮತ್ತು ಮಾದರಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಮಸಿ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದ ಮಸಿಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾರ್ಟ್ರಿಜ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಮಸಿ ಒಂದೆ ಕಾರ್ಟ್ರಿಜ್‌ಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾರ್ಟ್ರಿಡ್ಜ್ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮುದ್ರಕವು ಗಣಕದಿಂದ ದತ್ತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದತ್ತದ ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ದತ್ತವು ಬಫರ್ ನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಫರ್‌ನ ದತ್ತ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ೧೬ ಕಿಲೋಬೈಟ್‌ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ೨೬ ಮೆಗಾಬೈಟ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಅದರ ರ್‍ಯಾಮ್(ರ್‍ಯಾಂಡಮ್ ಅಕ್ಸೆಸ್ ಮೆಮೊರಿ) ಮುದ್ರಕಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಫರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣಗೊಳ್ಳುವ ಪುಟದ ದತ್ತವು ಬಂದು ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮುದ್ರಣಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಗಣಕವು ತನ್ನ ಬೇರೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

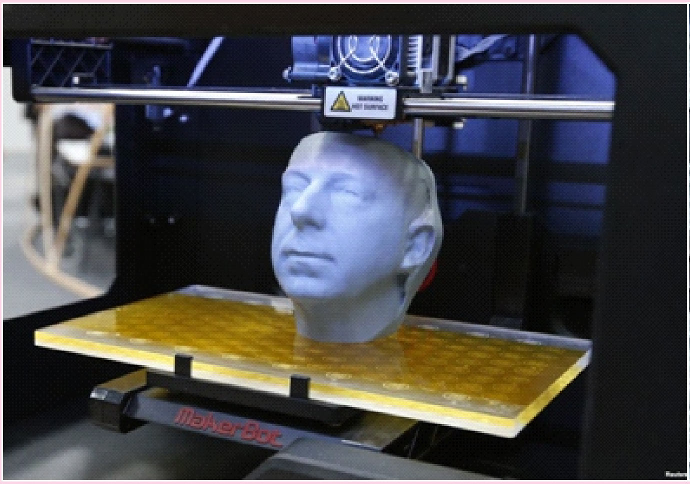
ಇಂಕ್‌ಜೆಟ್ ಮುದ್ರಕಗಳ ಬೆಲೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಗುಣಮಟ್ಟ ಲೇಸರ್ ಮುದ್ರಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಆದರೆ ಅದೇ ಲೇಸರ ಮುದ್ರಕಗಳ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಗು ಅವುಗಳ ಮುದ್ರಣ ಗುಣಮಟ್ಟ ಉತ್ತಮ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪ್ಲಾಟರ್(ಚಿತ್ರಲೇಖಕ)ಗಳು



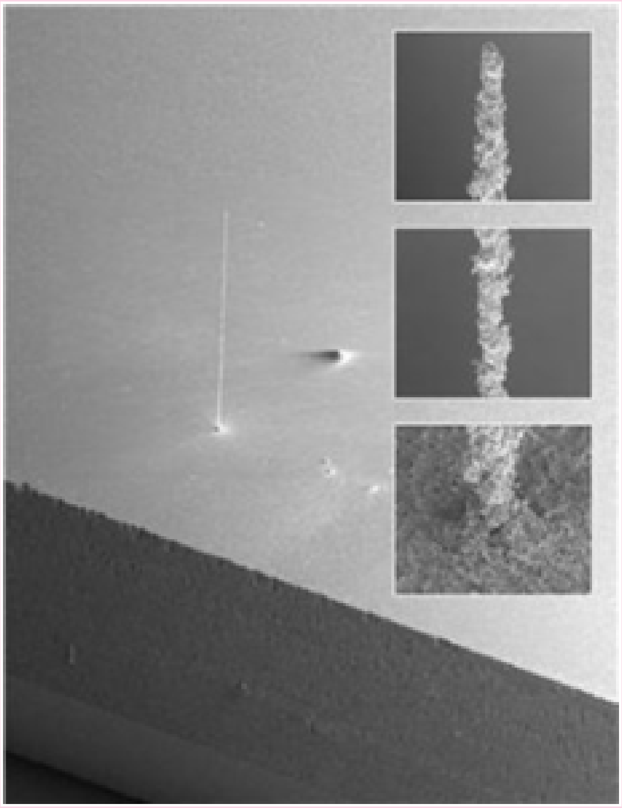


ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಕಗಳು



ನಿಖರ ಅಳತೆಯ ಯಂತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಇವು ಚಿತ್ರವಿವರ ಮುದ್ರಕಗಳು. ಈ ಪ್ಲಾಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪೆನ್ ಅಥವ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಏಕಧಾರೆಯ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಮುದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಂದುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಚಿತ್ರ ಮುದ್ರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಟರ್‌ಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಗೆರೆಗಳ ರೀತಿ ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಿಂಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಪ್ಲಾಟರ್(ಚಿತ್ರಲೇಖಕ)ಗಳ ಮುದ್ರಣ ವೇಗ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಚಿತ್ರ ವಿವರಗಳನ್ನು ಏಕ ಧಾರೆಯ ಗೆರೆಗಳ ರೀತಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚಲನೆಯಿಂದ ಇವು ಮುದ್ರಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಕಾಧಾರಿತವಿನ್ಯಾಸ (ಕ್ಯಾಡ್–ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಏಡೆಡ್ ಡಿಸೈನ್)ರ್ರಚನೆ ವಿವರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಈ ಚಿತ್ರಲೇಖಕ(ಪ್ಲಾಟರ್)ಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಕಗಳ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿತ ವಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಹೊಸ ಆಧಾರ ಸ್ಥಂಭವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕವಾದ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೊನೋಲಿತಿಕ್ ಪಾಲಿಮರ್ ಅನ್ನು ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕ ನುಗ್ಗಿ ಹೋಗುವ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ವರ್ಣಾತೀತ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ರೆಸಿನ್ ನಿಯಂಯ್ರಣ ರೀತಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಗಂಟೆಗೆ ನೂರಾರು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಬೇಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ರೆಸಿನ್‌ನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾದ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಹಾದಿಂದ ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಜೈವಿಕ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೆಲ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಖಗೋಳ ಮತು ವಿಮಾನ ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಳಕೆ ಇನ್ನೂ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಕದಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ಅದರಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ರಚನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನದಿಂದ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ತೆಳು ಲೋಹದ ಪದರವನ್ನು ಲೇಸರ್ ಮಿಡಿತಗಳ ಸಹಾದಿಂದ ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬರುವ ಲೋಹದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳು ಗಡುಸುತನ ಪಡೆದು, ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ವಾಹಕಗಳಾದುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ತೀವ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮೊಬೈಲ್‌ಫೋನ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವ ಸಮಗ್ರ ಮಂಡಲ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಉತ್ಪನ್ನ ವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡುವ ಲೋಹದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಇದರ ಸಹಾಯುದಿಂದ ರೂಪಿಸ ಬಹುದು. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖದಿಂದ ಕರಗದಿರುವ ಕೊಳವೆ ಮೂತಿಗಳ



ಮೂಲಕ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದು ಸವಾಲಿ ಕ್ರಿಯೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಉನ್ನತ ವಿವರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಲೋಹ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನವನ್ನು ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ ಅಳತೆಯ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆ ಹನಿಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ೨ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ೫ ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಸಾವಿರಾರು ಹನಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಣೆ ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲಂಬ ವಿದ್ಯುದ್ ದೃವವನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಗು ತಾಮ್ರದ ಗೆರೆಯನ್ನು ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲೋಹದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಡಿದು ಸೇರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಲೋಹದ ದ್ರವ ಹನಿಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಸಂಶೋಧಕರು ೦.೮೬ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ೦.೦೦೫ ಮಿಲಿಮೀಟರ ಅಗಲದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ಥಂಭವನ್ನು ೦.೦೦೧ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಲೋಹ ತಾಮ್ರದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಸಂಕೀರ್ಣಾಕೃತಿಯನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಹೋಗಿ ಬಡಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವು ಚಪ್ಪಟೆಯ ವೃತ್ತ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಅದೇ ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಲೋಹಗಳು, ಜೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರವಾಹಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಂಶೋಧಕ ತಂಡ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಆದರೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪನ್ನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯಯು ಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಇನ್ನೇನು ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳನ್ನು ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸುವುದು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲ. ಇದರ ತನ್ನದೇ ಆದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನದ ಜೊತೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹುಪಾಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ವೇಗಕರ ರೀತಿಯ ಅನ್ವಯಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಪದರಗಳ ರೀತಿ ಸೇರಿಸಿ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಜನಪ್ರಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದಿದೆ. ಕೆಲವರ ನಂಬಿಕೆಯಂತೆ ಇದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗುಂಡಿಯೊಂದನ್ನು ಅದುಮಿ ಯಾವುದೇ ಭಾಗವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಬಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಸವಾಲುಗಳು ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿವೆ.

೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗ್ರಾಹಕನಿಗೇ ಅಗತ್ಯವಾದ ರೀತಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಿವಿ ಕೇಳುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲಿನ ಭಾಗವನ್ನು ವಸಡಿಗೆ ಕಸಿಮಾಡಿ ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಇದು ಹೆಚ್ಚು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊದಲು ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಕೂಲತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಶೇಕಡ ೯೯ರಷ್ಟು ಎಲ್ಲ ಉತ್ಪಾದನ ಭಾಗಗಳು ನಿಗದಿತ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗ್ರಾಹಕನಿಗಾಗಿಯೇ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ರಿಯೆಗಳೊಡನೆ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥ ತಾರ್ಕಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳೊಡನೆ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನದ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಪರ್ಧಿಸ ಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮುದ್ರಣ ಮಾಡಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅದರ ಉತ್ಪಾದನ ಖರ್ಚು ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದದನಾ ವಿಧಾನದೊಡನೆ ಇದು ಸ್ಪರ್ಧಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ದುಡಿಮೆಗಾರನ ವೆಚ್ಚ. ಏಕೆಂದರೆ ೩–ಡಿ ಆಯಾಮದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಸಂಸ್ಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ದುಡಿಮೆಗಾರನ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಭರಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ೩–ಡಿ ಮುದ್ರಣ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಈಗಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಸ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

* ಎಫ್‌–೪, ಗೇಟ್‌–೩, ಸಿಪಿಡಬ್ಲ್ಯುಡಿ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್,
ವಿಜಯ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು–೫೬೦ ೦೪೦
ಚರ ದೂರವಾಣಿ: ೯೯೦೨೨೫೦೨೦೫,
kumarbck@gmail.com

ಒಳ್ಳೆಯದೆಲ್ಲವೂ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಪೊಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ
ಆಗದೆ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ತಡವಾದರೂ ಅಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲ.
ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸವೆದುಹೋಗುವುದು ಮೇಲು ಹಕ್ಕಿ
ಎಂದೂ ಒಂದೇ ರೆಕ್ಕೆಯಿಂದ ಹಾಕುವುದಿಲ್ಲ
ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುವುದು ಸೋಮಾರಿತನದ ಯಶಸ್ಸಿಗಿಂತ ಮೇಲು
ಏನನ್ನೂ ಅಪೇಕ್ಷಿಸದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಶುಭವಾಗಲಿ, ಆತ ಎಂದೂ
ಆಶಾಭಂಗಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ

ವಲಸೆಗಾರ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್

ಡಾ. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ, ಎಸ್

ಗೀರು ತಲೆ ಹೆಬ್ಬಾತು

ಬಾತುಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಗೀಸ್' ಎನ್ನುವರು. ಬಾತುಕೋಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿಧ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ **'ಹೆಬ್ಬಾತು'** ಒಂದು. ಇದನ್ನು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ **'ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೀಸ್'** ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮ 'ಅನ್ಸರ್ ಇಂಡಿಕಸ್'. ಪಕ್ಷಿ ವರ್ಗದ ಅನ್ಸರಿಫಾರ್ಮಿಸ್ ಗಣದ, ಅನಾಟಿಡೇ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯ. ಇದರ ಸಂಸ್ಕೃತ ನಾಮ 'ಕಾದಂಬ' ಅಥಾವ 'ರಾಜಹಂಸ'. ಆದರೆ, ಗ್ರಾಮಿಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಈ ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು 'ಗೀರು ತಲೆ ಹೆಬ್ಬಾತು', 'ಗೆರೆತಲೆ ಹಂಸ', 'ಪಟ್ಟೆ ತಲೆ ಹೆಬ್ಬಾತು' ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುವರು. ಇದು ಬಾತು ಕೋಳಿಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ, ತಿಳಿ ಬೂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಪಕ್ಷಿ. ತಲೆಯು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದಿಂದಿದ್ದು, ಎರಡು ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕಾರಣ, ಗಿರು ತಲೆ ಹೆಬ್ಬಾತು ಎಂಬುದು ಇದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು. ಕತ್ತಿನ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಪಟ್ಟಿ ಇದೆ. ದೇಹದ ಹಿಂತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಬಾಲದ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಅಂಚು ಬೂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಕಾಡಿಗೆ ಇಟ್ಟಂತೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಹಿಂಬದಿಯಿಂದ ಒಂದು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಇನ್ನೊಂದು, ಒಟ್ಟು ಎರಡು ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿಗಳಿವೆ. ತಲೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಕಾರದ ಕೊಕ್ಕು ಇದೆ. ಇದರ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿ ಇರುವ ಕಾರಣ ಇದನ್ನು ಬಾರ್-ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್ ಎನ್ನುವರು. ತಲೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಕ್ಕಿನ ತುದಿಯಿಂದ ಬಾಲದ ತುದಿಯವರೆಗಿನ ಉದ್ದ ಸು. 71-76 ಸೆಂ. ಮೀ. ಇದರ ತೂಕ 1.8 ರಿಂದ 3.2 ಕೆ.ಜಿ. ಹೆಬ್ಬಾತುಗಳ ಜಾಲ ಪಾದಗಳು ತಿಳಿಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇವುಗಳ ಆವಾಸ ದೊಡ್ಡ-ದೊಡ್ಡ ಕೆರೆ, ಸರೋವರ, ಕೊಳ, ಜಲಾಶಯದ ಹಿನ್ನೀರು ಮತ್ತು ನದಿಯ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಕಾರಣ, ಇವು ಜಲವಾಸಿಗಳಗಿದ್ದು, ಬಹುತೇಕ ನೀರಿರುವ ಆವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತವೆ. ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಸ್‌ಗಳು ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರ: ಚಿಕ್ಕ-ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಹುಲ್ಲು, ಬೀಜದ ಮೊಳಕೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಹುಲ್ಲಿನ ಚಿಗುರು, ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳೆಂದರೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಪಂಚಪ್ರಾಣ. ಇವು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪಕ್ಷಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಗುಂಪು-ಗುಂಪಾಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಜಾತಿ/ಪ್ರಭೇದದ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜಲ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು ಮತ್ತು ಚಿಗುರನ್ನು ಸಹ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಸ್‌ಗಳ ಪರಭಕ್ಷಕ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ: ಕಾಗೆ, ತೋಳ, ಸಮುದ್ರ ಹದ್ದು ಇತ್ಯಾದಿ.

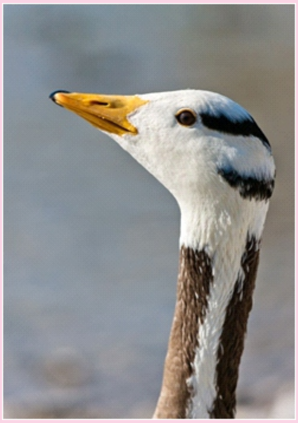
ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಪಕ್ಷಿ

ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್ ವಲಸೆಗಾರ ಪಕ್ಷಿ!. ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ದೂರ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಈ ಪಕ್ಷಿ, ದಕ್ಷಿಣ ದಕ್ಕನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯವರೆಗೆ ಬಂದು ಭಾರತದ ದಕ್ಷಿಣ ತುದಿಯವರೆಗೂ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಸರೋವರಗಳಿಗೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ದಕ್ಷಿಣ ಏಷ್ಯಾ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೂ ಸಹ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಸ್‌ಗಳು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ.

ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್‌ಗಳು

ಆಹಾರ ಬೇಟೆಯಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನವಾಗಿರುವ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೀಜ್‌ಗಳ ಗುಂಪು

ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್.



ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಹೊಂದಿರುವ ಗೀಜ್.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೀಜ್.

ಉದಾ: ಟಿಬೆಟ್, ಕಜಾಕಿಸ್ಥಾನ, ಮಂಗೋಲಿಯ, ರಷ್ಯಾ ದೇಶಗಳು. ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗುಂಪು-ಗುಂಪಾಗಿ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಪಕ್ಷಿಗಳಂತೆ (ಉದಾ: ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪಕ್ಷಿಗಳಿರುವ ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳು) ದಕ್ಷಿಣದೆಡೆಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ದೂರವಿರುವ ತಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೆ ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಪಕ್ಷಿ! ವಿಶ್ವದ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳಲ್ಲಿ ಐದನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ **'ಮಾಕಲು ಶಿಖರ'**ವು 27,825 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. ಇಂತಹ ಎತ್ತರವಿರುವ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್‌ಗಳು ವಲಸೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ(ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರ) ಸು. 29,029 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೂಸ್‌ಗಳು ಹಾರಿ ವಲಸೆ ಕೈಗೊಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞರು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುವಂತಹ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಉಲ್ಲೆಖಗಳಿಲ್ಲ. ಉಪಗ್ರಹ ಆಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಅತಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ (ಉದಾ: 21,460 ಅಡಿಗಳು) ಹಾರುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞರು ವರದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉತ್ತರಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಭಾರತದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಚಳಿಗಾಲ ಮುಗಿಸಿ, ನಂತರ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಟಿಬೆಟಿನ ದಕ್ಕನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಲಸೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರಬಲ್ಲ ಈ ವಲಸೆಗಾರ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಸತತವಾಗಿ 6 ರಿಂದ 7 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಯಾವುದೆ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಇಲ್ಲದೆ ಹಾರಬಲ್ಲವು!. ವಲಸೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಾರಲು ಕಾಯುತ್ತವೆ. ನಂತರ, ರಾತ್ರೋರಾತ್ರಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತವೆ. 2012ರಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞರ ತಂಡವು ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್‌ಗಳು ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಶೇ. 95 ರಷ್ಟು ದಾರಿಯನ್ನು 18,976 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಹಾರುತ್ತಾ ಚಲಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಲಿಗೆ ಗುರುತಿನ ಪಟ್ಟಿ (ಟ್ಯಾಗ್) ಅಳವಡಿಸಿ ಅಭ್ಯಾಸಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದೊಡ್ಡ-ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಇಕ್ಕಲಿನ ಇಳಿಜಾರುಗಳ (ವ್ಯಾಲಿಗಳ) ಮುಖಾಂತರ ಹಾರುತ್ತವೆ. ರಾತ್ರಿ ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಮುಂಜಾನೆಯ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್‌ಗಳು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ, ಉತ್ತರ ಪೂರ್ವ ರಾಜ್ಯ ಅಸ್ಸಾಂನಿಂದ ದಕ್ಷಿಣದ ತಮಿಳುನಾಡಿನವರೆಗೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೂಸ್‌ಗಳು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲ ಕಳೆಯಲು ವಲಸೆ ಹೋಗುವುದು. ಬಾರ್ಲಿ, ಭತ್ತ, ಗೋಧಿ ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲು, ಸಾವಿರಾರು-ಲಕ್ಷಾಂತರ ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಜ಼್‌ಗಳು ಲಗ್ಗೆ ಹಿಟ್ಟು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಕಜಾಕಿಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹೊರಟು, ಪಶ್ಚಿಮ ಟಿಬೆಟ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ತಜಾಕಿಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 20 ರಿಂದ 30 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಬೆಳೆದ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಫಸಲನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಾ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಡು ಬೀಡುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಬಹು ದೂರದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು-ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವಿರುವ ಇಂತಹ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಇವುಗಳ ಜಾಣತನವೇ ಸರಿ.

ಗೂಸ್‌ಗಳ ಸಂತಾನ

ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೂಸ್‌ಗಳ ಸಂತಾನವು ಟಿಬೆಟ್‌ನ ದಖಿನ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗೂಡು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಉನ್ನತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಗೀಜ಼್‌ಗಳು ಕಟ್ಟಿದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳದರ್ಜೆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಗೀಜ಼್‌ಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಇಟ್ಟ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಗಳಿವೆ.

ನೀರಿನ ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೀಜ಼್‌ಗಳ ಗುಂಪು

ಮರಿಯೊಂದಿಗಿರುವ ಬಾರ್ ಹೆಡೆಡ್ ಗೀಜ್.

ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ

ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೂಸ್‌ಗಳು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆದು, ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರುವಾಗ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ತುಂಬಾ ಶಕ್ತಿ ಬಳಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದೇಹದಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ, ತುಂಬಾ ಆಳವಾಗಿ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆಯಲು ವಿಶೇಷವಾದ ಕ್ರಿಯೆ ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಗೀಜ್‌ಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ. ತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಮೋಗ್ಲೊಬಿನ್, ಒಂದು ಅಮೈನೋಆಮ್ಲದ ವಿಕೃತಿ ಹೊಂದಿ, ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪಡೆಯಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹಿಮೋಗ್ಲೊಬಿನ್ ತನ್ನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ಹೃದಯದ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಎಡ ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿಗೆ ದೇಹದ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಜ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಹೃದಯದ ಮಾಂಸ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುವವು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಹ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹೃದಯದ ಕಾರ್ಡಿಯಮ್ ಮಾಂಸ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಹಾರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮಾಂಸಕೋಶಗಳು ಸಾರ್ಕೋಲೆಮ್ಮಾದಂತೆ ಕೋಶ-ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಲೋಮನಾಳನಿಂದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಬಾರ್ **ಹೆಡೆಡ್** ಗೀಜ್‌ಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇನ್ನಿತರೆ ಗೀಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಅಗಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಹ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರಲು ಸಹಾಯಕ. ಈ ರೀತಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರು ಸಹ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಬೇರೆ ನೀರು ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಏಳು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಸಿರಾಟ ಮಾಡುವಾಗ ದೊರಕುವಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಬಂಗೂರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞರ ತಂಡವು ಗೀಜ್‌ಗಳು ಸು. 7000 ಮೀಟರ್ (ಸು. 23000 ಅಡಿಗಳು) ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ 'ಸೈನ್ಸ್' ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾರುವ ಹಾದಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು 'ರೋಲರ್ ಕೋಸ್ಟರ್ ಹಾರುವ ವಿಧಾನ'ವನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞರ ತಂಡ ವರದಿಸಿದೆ. ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ, ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಮತ್ತು ಹಾರುವ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಗೋಲಿಯದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಟ್ರ್ಯಾಕರ್ಸ್ ಬಳಸಿ, 24,000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾತ್ರಿ ಮತ್ತು ಮುಂಜಾನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಎಕ್ಸ್‌ಟೆರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಕ್ಷಿ ತಜ್ಞ ಡಾ. ಲುಸಿ ಹಾಕ್ಸ್ ವರದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹಾರುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಜನವರಿ ತಿಂಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಗ್ಗಲೀಪುರದ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಸು. 2500-3000 ಗೀಜ್‌ಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಡಾ. ಎಸ್. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ ತಮ್ಮ ತಂಡದೊಂದಿಗೆ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಸು. 3.30 ಗಂಟೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗೀಜ್‌ಗಳು ವಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಆಸು-ಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಕೆರೆ-ಕಟ್ಟೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಕಾರಣ, ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಕಾವೇರಿ ನದಿ ಪಾತ್ರವಿರುವುದರಿಂದ, ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಹಿನ್ನೀರು, ಕೆರೆ-ಕಟ್ಟೆಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ, ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೈತರು ನೀರಾವರಿ ಆಶ್ರಿತ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಗೀಜ್‌ಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಆಹಾರ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ನೂರಾರು-ಸಾವಿರಾರು ಎಕರೆ ಕೃಷಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಚಿಗುರು, ಸಣ್ಣ-ಸಣ್ಣ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಂಜೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ನೀರಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಆಹಾರ ಬೇಟೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಂಜಾನೆ ಸೂರ್ಯೋದಯದಿಂದಿಡಿದು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾಗುವ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ, ಸದಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಆಹಾರ ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ದಿನವಿಡೀ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗೀಜ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ, ಮಾನವನಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನಿರಂತರ ಬೇಟೆ!. ಕಾರಣ ಇಂತಹ ವಲಸೆಗಾರ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವಷ್ಯವಾಗಿದೆ.

• **ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಮಾನಸಗಂಗೊತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೫೭೦ ೦೦೬**

apirajoa@gmail.com

ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಸಮೂಹಗಳ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು

ಬಿ.ವಿ. ಪ್ರಕಾಶ್

ದ್ವೀಪ ಸಮುಚ್ಛಯ

ಅಂಡಮಾನ್ ಸಮುದ್ರ

ಸಮಗ್ರ ಭಾರತದ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಅಂಡಮಾನ್ ಹಾಗೂ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು ನಿಜದಲ್ಲಿ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ನಿಂತ ದ್ವೀಪಸಮೂಹಗಳು. 100 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಭಾರತ ಹಾಗೂ ಬರ್ಮಾ ಸಾಗರದ ಲಿಥೋಸ್ಫಿಯರ್‌ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಘರ್ಷಣೆಯಾದಾಗ ಮೇಲೇರಿ ನಿಂತ ದ್ವೀಪ ಸಮುಚ್ಛಯಗಳೇ ಇವು. ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ 700 ಚದರಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ 349 ದ್ವೀಪಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮುಖ್ಯಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಭೂಭಾಗದಿಂದ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಭೂ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ನಿಂತ ಈ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿವೆ. ಮಾನವನ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಒಳಗಾಗದಿರುವ ಈ ದ್ವೀಪಗಳು ಶೇ. 86 ರಷ್ಟು ವನಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನೂ ಹಲವು ಪ್ರಭೇದದ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯವಾದ ಅಪರೂಪದ ಪ್ರಾಣಿಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಇಂತಹ ವಿಶೇಷವಾದ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಅಂಡಮಾನ್ ವೈಲ್ಡ್ ಪಿಗ್

ಅಂಡಮಾನ್ ಕಾಡು ಹಂದಿ

ಅಂಡಮಾನ್ ವೈಲ್ಡ್ ಪಿಗ್ (ಸುಸ್ಕ್ರೋಫಾ ಅಂಡಮಾನೆನ್ಸಿಸ್) ಭಾರತದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಣಸಿಗುವ ಕಾಡು ಹಂದಿಗಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಆದರೆ ಅಂಡಮಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೆಲೆಸಿರುವ ವನ್ಯಜೀವಿ. ಯೂರೋಪ್ ಖಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಡುಹಂದಿಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕವಾದರೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ತಲೆ, ಅತಿ ಒತ್ತಲ್ಲದ ಮೈಕೂದಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ 'ಜರವಾ' ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಕಾಡುಜನ ವಾಸಿಸುವ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜರವಾ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಬೇಟೆ ಪ್ರಾಣಿ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದು ಐಯುಸಿಎನ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 'ಗಂಡಾಂತರದಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ (ಎಂಡೇಂಜರ್ಡ್)' ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಲ್ಟ್ ವಾಟರ್ ಕ್ರೊಕೊಡೈಲ್

ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಮೊಸಳೆ

ಸಾಲ್ಟ್ ವಾಟರ್ ಕ್ರೊಕೊಡೈಲ್ (ಕ್ರೊಕೊಡೈಲಸ್ ಪೋರೋಸಸ್) ಮೊಸಳೆಗಳನ್ನು ಸಿಹಿನೀರಿನ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆದರೆ ಉಪ್ಪುನೀರಿನಲ್ಲೂ ಜೀವಿಸುವ ಮೊಸಳೆಗಳೂ ಇವೆ. ಭಾರತದ ಪೂರ್ವ ಕಡಲತೀರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಪೂರ್ವ ಏಶಿಯಾ ವರೆಗೆ ಹರಡಿರುವ ಈ ಸಾಲ್ಟ್ ವಾಟರ್ ಕ್ರೊಕೊಡೈಲ್ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಮೊಸಳೆಗಳು ಸರೀಸೃಪಗಳ ಜಾತಿಯಲ್ಲೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡವು. ಸುಮಾರು 20ರಿಂದ 22 ಅಡಿ ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಮೊಸಳೆಗಳು ಭಯಂಕರ ನರಭಕ್ಷಕಗಳೂ ಆಗಿವೆ. ಇತರ ದೊಡ್ಡ ಮೀನುಗಳೂ, ಜಲಚರಗಳಲ್ಲದೆ ಚಿಕ್ಕ ಸ್ತನಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಇದರ ಆಹಾರ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಾನವನ ಮೇಲೂ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಾನವೆಂದರೆ ಕಡಲಹರವು, ನದೀಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶ. ಈ ಮೊಸಳೆಗಳ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳ ಒತ್ತುವರಿಯಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹೆಚ್ಚೇನೂ ತೊಂದರೆಗಳಿಲ್ಲ, ಇವುಗಳಿಗೆ. ಒಮ್ಮೆ ಇವುಗಳ ಚರ್ಮದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕರಕುಶಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಬೇಡಿಕೆಯಿತ್ತು. ಈಗ ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಮಾರಾಟವನ್ನು ಕಾನೂನಿನ ಮೂಲಕ ನಿಷೇಧಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಮೊಸಳೆಗಳ ಬೇಟೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

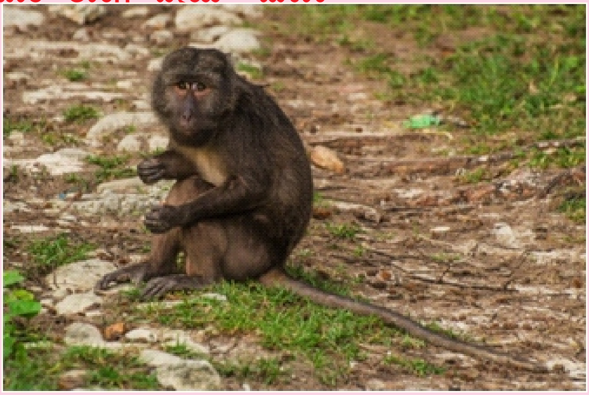
ವಾಟರ್ ಮಾನಿಟರ್ ಲಿಝಾರ್ಡ್

ವಾಟರ್ ಮಾನಿಟರ್ ಲಿಝಾರ್ಡ್ (ನೀರಿನ ಉಡ–ವರಾನಸ್ ಸಾಲ್ವೇಟರ್ ಅಂಡಮಾನೆಂಸಿಸ್) : ಭಾರತದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇರುವ ಲಿಝಾರ್ಡ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವ ಈ ಸರೀಸೃಪಗಳನ್ನು ಅಂಡಮಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಹಲ್ಲಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಈ ಉಡಗಳು ಹಲ್ಲಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡವಾದವು. 5 ರಿಂದ 6 ಅಡಿ

ನೀರಿನ ಉಡ

ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಉಡಗಳು ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ ಮುಂತಾದ ಜಲಚರಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಮೊಸಳೆಗಳಂತೆ ಇವುಗಳ ಚರ್ಮದಿಂದಲೂ ತಯಾರಿಸಿದ ಬೂಟು, ಬೆಲ್ಟ್‌ಗಳು, ಕೈಚೀಲಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಬೇಡಿಕೆಯಿದ್ದು ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಟೆಯಾಡಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಬೇಟೆಯನ್ನೂ ಕಾನೂನಿನ ಮೂಲಕ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.

ನಿಕೋಬಾರ್ ಲಾಂಗ್ ಟೇಯ್ಲ್ ಮಕಾಕ್



ಉದ್ದ ಬಾಲದ ಕೋತಿ

ನಿಕೋಬಾರ್ ಲಾಂಗ್ ಟೇಯ್ಲ್ಡ್ ಮಕಾಕ್ (ಮಕಾಕಾ ಫ್ಯಾಸಿಕ್ಯುಲಾರಿಸ್ ಉಂಬ್ರೋಸಾ)): ಲಾಂಗ್ ಟೇಯ್ಲ್ಡ್ ಮಕಾಕ್ (ಉದ್ದ ಬಾಲದ ಕೋತಿ)ಗಳನ್ನು ಕ್ರಾಬ್ ಈಟಿಂಗ್ ಮಕಾಕ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಆದರೆ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಿಕೋಬಾರ್ ಲಾಂಗ್ ಟೇಯ್ಲ್ಡ್ ಮಕಾಕ್‌ಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳೀಯವಾದವು. ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಸಮೂಹದ 3 ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾಂಡ್ಲಾ ಹಾಗೂ ಮಳೆಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇವುಗಳು ಇತರ ಕೋತಿಗಳಂತೆಯೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 30ರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ನಾಯಕತ್ವವನ್ನು ವಹಿಸುವುದು ಹೆಣ್ಣು. ಹಣ್ಣು, ಹೂವು, ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಅದು ಸಿಗದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿ-ಕೀಟ, ಮೀನು ಹಾಗೂ ಏಡಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ದೇಹಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದವಾದ ಬಾಲವುಳ್ಳ, ಕಂದುಮಿಶ್ರಿತ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಈ ಕೋತಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಲ, ಗದ್ದೆ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಿಗೆ ಲಗ್ಗೆಯಿಡುವುದುಂಟು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೇಟೆಯಾಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವೀಪದ ಶಾಂಪೆನ್ ಬುಡಕಟ್ಟಿನವರೂ ಇವುಗಳ ಬೇಟೆಯಾಡುವುದರಿಂದ ಈ ಮಕಾಕ್‌ಗಳ ಸಂತತಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು 'ಆಪತ್ತಿಗೆ ಪಕ್ಕಾಗಿರುವ – ವಲ್ನರೆಬಲ್' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಲಿವ್ ರಿಡೀ ಟರ್ಟಲ್

ಕಡಲಾಮೆ

ಆಲಿವ್ ರಿಡ್ಲೀ ಟರ್ಟಲ್ (ಲೆಪಿಡೋಚೆಲಿಸ್ ಒಲಿವಾಸಿಯಾ): ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ನಿರಂತರ ಕಡಲತೀರ ವಿವಿಧ ಕಡಲಾಮೆಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಲು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಫೆಬ್ರವರಿಯವರೆಗೆ ಸಾವಿರಾರು ಆಮೆಗಳು ಈ ತೀರಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಗುಳಿ ತೋಡಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಮುಚ್ಚಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಲೆದರ್ ಬ್ಯಾಕ್ ಟರ್ಟಲ್, ಹಾಕ್ಸ್ ಬಿಲ್ ಟರ್ಟಲ್, ಗ್ರೀನ್ ಟರ್ಟಲ್ ಹಾಗೂ ಆಲಿವ್ ರಿಡ್ಲೀ ಟರ್ಟಲ್ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಭೇದದ ಆಮೆಗಳು ಈ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಬರುತ್ತವೆ. ಸಹಸ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಲೆದರ್ ಬ್ಯಾಕ್‌ಗಳೇ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಭಾರತದ ಮುಖ್ಯ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣುವ ಆಲಿವ್ ರಿಡ್ಲೀಗಳೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ಬರುವುದುಂಟು. ಸುಮಾರು 60–70 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಮೇಲ್ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಆಮೆಗಳು 80 ರಿಂದ 100 ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಕಡಲಾಮೆಗಳು ಹಲವಾರು ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಡಲತೀರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಅನಧಿಕೃತ ಮರಳ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಇವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮರಿಗಳು ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನರ ಆಹಾರವೂ ಆಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಬಹು ಬೇಗ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಡಲಾಮೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇವುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಐಯುಸಿಎನ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ' ಆಪತ್ತಿಗೆ ಪಕ್ಕಾಗಿರುವ – ವಲ್ನರೆಬಲ್' ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಮಾನವನ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಇವುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವಿಸ್ತರಣೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೆಂದು ಅರಿಯುತ್ತೇವೆಯೋ ಅಂದು ಇವುಗಳು ನೆಮ್ಮದಿಯಿಂದ ಜೀವಿಸುವ ಕಾಲ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

• 2078ನೇ ಮೇನ್ ರೋಡ್, ಡಿ. ಬ್ಲಾಕ್,
ರಾಜಾಜಿನಗರ, 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560010
bv.prakash@yahoo.com

ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಮ್ಮೇಳನ

ಡಾ॥ ಎ. ಎಮ್. ರಮೇಶ್
ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ "ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕತೆ ಮೇಲೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪರಿಣಾಮಗಳು" **(Impact of Science and Technology on Society and Economy)** ಎಂಬ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯದಡಿ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಲ 2017 ಮಾರ್ಚ್ 8 ಮತ್ತು 9 ರಂದು (ಗುರುವಾರ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರವಾರ) ಡಾ॥ ಜೋಳದರಾಶಿ ದೊಡ್ಡನಗೌಡ ರಂಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪದವಿ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ಉಪನ್ಯಾಸಕರಿಗೆ, ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸರ್ಕಾರದ ವಿವಿಧ ಇಲಾಖಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಾಸ್ತಕರಿಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಸದರಿ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಹೈದರಾಬಾದ್ ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯದ ಇತರೆಡೆಗಳ 800ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದು, ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ನಾಡಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಂದ 9 ವಿದ್ವತ್‌ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಹಿರಿಯ ರಾಜಕಾರಣಿ ಹಾಗೂ ಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಸದಸ್ಯರಾದ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಸಿ. ಕೊಂಡಯ್ಯ ಅವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗದ ಜನರ ಜೀವನವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದರು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಮಾನ್ಯ ಸದಸ್ಯರು ಮತ್ತು ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಎಂ. ಕಾವೇರಿಯಪ್ಪ ಅವರು ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಎಸ್. ಸುಭಾಷ್‌ರವರು ವಹಿಸಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಯಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದರು. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಕುಲಸಚಿವರಾದ ಡಾ॥ ಎಸ್. ಎ. ಪಾಟೀಲ್‌ರವರು ಅತಿಥಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಕುಲಸಚಿವರಾದ ಡಾ॥ ಟಿ. ಎಂ. ಭಾಸ್ಕರ್ ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು. ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ ಡಾ॥ ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್ ಹಾಗೂ ಸಮ್ಮೇಳನ ಸಂಯೋಜಕರಾದ ಡಾ॥ ಕೆ. ಎಂ. ಲೋಕೇಶ್‌ರವರು ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು. ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನಡೆದ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಉಪನ್ಯಾಸದ ವಿಷಯಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಕ್ರ. ಸಂ.	ಉಪನ್ಯಾಸ ವಿಷಯ	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
1	**ಮಾನವ ನಾಗರೀಕತೆ: ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ** (Human Civilization : Development of Science, Technology and Economic Growth)	**ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಪ್ರೊ. ವಿ. ಎಸ್. ರಾಮಮೂರ್ತಿ** ಸರ್ಕಾರದ ನಿವೃತ್ತ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ
2	**ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಭವಿಷ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳು** (Future Perspectives of Science, Technology and Innovation)	**ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಪ್ರೊ. ವಿ. ಕೆ. ಅತ್ರೆ** ರಕ್ಷಣಾ ಸಚಿವರ ನಿವೃತ್ತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರು & ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ರಕ್ಷಣಾ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿವೃತ್ತ ಮಹಾನಿರ್ದೇಶಕರು
3	**ಜಾಗತೀಕರಣ, ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕತೆ** (Globalisation, Sustainable Development and Economics)	**ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಜಿ. ಚಂದ್ರಕಾಂತ್** ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಬೆಂಗಳೂರು
4	**ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸುಸ್ಥಿರ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ** (Science and Technology for Sustainable Management of Natural Resources)	**ಡಾ॥ ಶರತ್‌ಚಂದ್ರ ಲೇಲೇ** ಹಿರಿಯ ಸಂಶೋಧಕರು & ಕಾರ್ಯಯೋಜನಾ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಏಟ್ರಿ ಸಂಸ್ಥೆ (ATREE), ಬೆಂಗಳೂರು
5	**ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುಸ್ಥಿರ ಪರಿಸರ ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ** (Sustainable Eco-Tourism to Protect the Natural Resources)	**ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎಸ್. ಚೈತ್ರ** ನಿರ್ದೇಶಕರು ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಬೆಂಗಳೂರು
6	**ಡಿಜಿಟಲ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರ ಕೊಡುಗೆ** (Contribution of Indians in Development of Digital Technology)	**ಡಾ. ಶಿವಾನಂದ ಕಣವಿ** ನಿವೃತ್ತ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರು, ಟಿ.ಸಿ.ಎಸ್. ಸಂಸ್ಥೆ/ಅಪರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಎನ್.ಐ.ಎ.ಎಸ್. ಬೆಂಗಳೂರು
7	**ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಣಾಮ** (Science, Technology, Innovation and Social Impact)	**ಪ್ರೊ ಬಾಲಾಜಿ ಪಾರ್ಥಸಾರಥಿ** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು & ಡೀನ್ ಐ.ಐ.ಐ.ಟಿ.ಬಿ. ಬೆಂಗಳೂರು
8	**ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿದ ಅದ್ಭುತ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು : ದ್ರವ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅನ್ವಯಿಕಗಳು** (Wonder Materials That Made Mobile Phones Possible : Liquid Crystals and Their Applications)	**ಡಾ॥ ಕೃಷ್ಣ ಪ್ರಸಾದ್** ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್ – ಎಫ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ನ್ಯಾನೋ ಎಂಡ್ ಸಾಫ್ಟ್ ಮ್ಯಾಟರ್ ಸೈನಸ್ (CeNS) ಬೆಂಗಳೂರು
9	**ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ: ಅವಕಾಶಗಳು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳು** (S&T Entrepreneurship Development : Opportunities and Challenges)	**ಶ್ರೀ ರಾಮನ್ ಗುಜರಾಲ್** ಪ್ರಾಂತೀಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಭಾರತೀಯ ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಂಸ್ಥೆ (EDI), ಬೆಂಗಳೂರು

ಮೂಲ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು (Poster Presentation) ಮಂಡಿಸಲು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ರಸಾಯನ & ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ; ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ; ಅಂತರ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ತಜ್ಞ ಸಮಿತಿಯು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯದ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (ರೂ. 7,500/–) ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯ (ರೂ. 5,000/–) ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಮಾನ್ಯ ಸದಸ್ಯರಾದ ಡಾ॥ ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್ ಅವರು ಭಾಗವಹಿಸಿ, ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿ, ಅಕಾಡೆಮಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಸದುಪಯೋಗವನ್ನು ಹೈದ್ರಾಬಾದ್ ಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರದೇಶದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಭಾಷ್‌ರವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅತಿಥಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲದಯದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಡೀನ್ ಆದ ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಹೆಚ್. ಶಿವಪ್ರಸಾದ್‌ರವರು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ ಶ್ರೀ ವಿ. ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸು ವಂದಿಸಿದರು.

ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜೇತರ ವಿವರ ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ:

ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ

1. **ಕುಮಾರಿ ಟಿ. ದೀಪಿಕಾ**,ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಗಣಿತ ವಿಭಾಗ, ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬಳ್ಳಾರಿ
2. **ಶ್ರೀ ಎಸ್ ಕೊಟ್ರೇಶ್ ಇಟಾರ್**, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ, ಸರ್ಕಾರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜು, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ

ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಜ್ಞಾನ

1. **ಶ್ರೀ ಎ. ಪಿ. ಪ್ರಶಾಂತ್ ಕುಮಾರ್**, ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಆರ್ಯಭಾರತಿ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್, ತುಮಕೂರು
2. **ಶ್ರೀ ಯು ನವೀನ್ ಕುಮಾರ್**, ಗಣಿತ ವಿಭಾಗ

   ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬಳ್ಳಾರಿ

ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ

1. **ಶ್ರೀ ರವಿಕುಮಾರ್ ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್**

   ಸ್ನಾತಕೋತರ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ & ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಗುಲ್ಬರ್ಗ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಕಲಬುರಗಿ
2. **ಕುಮಾರಿ ರೂಪಾ ನಾಯಕ್**, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ

   ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಅಂತರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು

1. **ಶ್ರೀ ಬಿ. ಎಲ್. ದಿನೇಶ್**, ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

   ಕೃಷಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜುಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ರಾಯಚೂರು
2. **ಶ್ರೀ ಶಿವಪುತ್ರ**,ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ವಿಭಾಗ

   ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

   ಶ್ರೀ ಎನ್. ಉಮೇಶ್, ಬೆಳೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಕೃಷಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜು, ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ರಾಯಚೂರು