VIGNANA LOKA VOL - 9 NO. 2 July-Aug 2015
ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕ ಸಂಪುಟ : 9 ಸಂಚಿಕೆ : 2 ಜುಲೈ-ಆಗಸ್ಟ್ 2015

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಂಚಿಕೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ
ಡಾ. ಕೆ. ಚಿದಾನಂದಗೌಡ
ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ
ಶ್ರೀ ನಾಗೇಶ ಹೆಗಡೆ

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

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

ಮುದ್ರಣ
ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್
VISHWAS PRINTS
1, ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶ, 1ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
100 ಅಡಿ ರಿಂಗ್ ರಸ್ತೆ, ಟೋಟಲ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಂಕ್
ಹಿಂಭಾಗ, ನಾಯಂಡಹಳ್ಳಿ, ಪಂತರಪಾಳ್ಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-39.
Mobile: 9341257448,

ಸಂಪಾದಕೀಯ
ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಇಳಿಕೆ : ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ
ಸಾವಿನ ಹುಟ್ಟು-ಗುಟ್ಟು
ರೋಹಿತ್ ಕುಮಾರ್ ಹೆಚ್. ಬಿ.
ಸೂರ್ಯ_ಭೂಮಿಯ ಜೋಡಿಯು L1 ಸ್ಥಳದಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಇಸ್ರೋ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಬಾನರಿಮೆಕಾಯ ಬರಲಿದೆ !
ಡಾ. ಮಂಡಯಂ ಆನಂದರಾಮ
ಕರುಗಳ ಪಾಲನೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆ
ಡಾ:ಎನ್.ಬಿ.ಶ್ರೀಧರ
ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನ
ಡಾ. ಪ್ರಶಾಂತ ನಾಯ್ಕ
ದ್ರವ್ಯ: ವಿಶ್ವದ ಸತ್ವ-2
ಮೂಲ: ಪ್ರೊ. ವಿ.ವಿ.ರಾಮನ್*.
ಅನುವಾದ: ಡಾ. ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ
ಜಾಂಬಳಿ ಬಣ್ಣದ ಜಂಬುನೇರಳೆ (ಜಾಮೂನ್)
ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಎಸ್. ಕಳ್ಳೀಮನಿ, ವಿನೋದಾ ಕೆ.ಎಸ್., ಭಾರತಿ ವಿ.ಪಿ., ರಾಮಕೃಷ್ಣ ನಾಯ್ಕ[1]
ವಿಶ್ವದ ಅದ್ಭುತ ಆವಿಷ್ಕಾರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ - ಕಾರೆ ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್ ಮುಲಿಸ್-ಡಾ. ವಿ ಪುಟ್ಟಲಿಂಗಮ್ಮ
ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಂಕಣಗಳು
ಟಿ ಜಿ ಶ್ರೀನಿಧಿ
ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಮೋಸರ್
ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ನಯಾಗರಾ ಮಾಯವಾದಾಗ
ಡಾ. ಲೀಲಾವತಿ ದೇವದಾಸ್
ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ
ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನ - ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅನಾವರಣ

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

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

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಇಳಿಕೆ : ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ

ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆ (ಅಥೆರೋಸ್ಕ್ಲೀರೊಸಿಸ್, ಬಿರುಸಾದ ರಕ್ತನಾಳ) ಎದೆಶೂಲೆ, ಹೃದಯಾಘಾತ ಮತ್ತು ಏಕಾಏಕಿ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಿರೀಟ (ಕರೊನರಿ) ಹೃದಯರೋಗ, ಆಘಾತ ಮತ್ತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಆರಕ್ತತೆ ತೊಂದರೆಯ ಮಿದುಳ ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆರಕ್ತತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪರಿಧಿಯ ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ರೋಗಗಳು ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೂಡಾ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆ ಧಮನಿ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯತ್ತ ಸಾಗುವ ಉರಿಯೂತ ವ್ಯತ್ಯಯ. ಧಮನಿಯ ಒಳಹಾಸಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಲಿಪಿಡ್ (ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶಗಳು) ವಸ್ತುಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿ ಧಮನಿಯ ಅಂತರ್ಗತ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಧಮನಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ರಕ್ತ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವವರೆಗೂ ಇಲ್ಲವೆ ಭಗ್ನಗೊಂಡು ರಕ್ತಕರಣೆಗೆ, ನಂತರ ಅದು ಕಳಚಿ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವವರೆಗೂ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸದೆ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ರಕ್ತನಾಳ ವೃಕ್ಷದ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಜರುಗುವ ಘಟನೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್ (ಎಲ್.ಡಿ.ಎಲ್) ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲನ್ನು ರಕ್ತದಿಂದ ತನ್ನೆಡೆ ಸೆಳೆದು ಪಕಳೆಯಂತೆ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಎಲ್.ಡಿ.ಎಲ್. ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಕೆಟ್ಟದ್ದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಧಮನಿಯೊಳಗಣ ಪಕಳೆ ಘಾಸಿಗೊಂಡು ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಕಿರುಫಲಕಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿ ರಕ್ತಕರಣೆಗೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ; ಅದರಿಂದ ಪಕಳೆ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ರಕ್ತ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಭಂಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆಗೆ ಬದಲುಗೊಳಿಸಲಾಗದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ವಯಸ್ಸು, ವ್ಯಕ್ತಿ ಪುರುಷನಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಕೌಟುಂಬಿಕ ಇತಿಹಾಸ. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಹತೋಟಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬದಲುಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳು ಧೂಮಪಾನ, ಏರೊತ್ತಡ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆ, ಲಿಪಿಡ್‌ವ್ಯತ್ಯಯ, ಬೊಜ್ಜಿನ ಸ್ಥೂಲ ದೇಹ, ಚಟುವಟಿಕಯಿಲ್ಲದೆ ಕುಳಿತು ಜೀವನ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ. ಈ ಅಂಶಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಹಲವು ಅಂಶಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಏರಿದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆಗೆ, ತನ್ಮೂಲಕ ಕಿರೀಟ, ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಪರಿಧಿಯ ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗಗಳಿಗೆಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಏರಿದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ರೋಗಗಳ ಸಂಭಾವ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಅದು ರೋಗ ಬಾರದಂತೆ ತಡೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ರೋಗ ಬಂದ ಮೇಲೂ ಅದನ್ನು ತಹಬಂದಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ.

ಮನುಷ್ಯನನ್ನೊಳಗೊಂಡಂತೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಲಿಪಿಡ್ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್‌ಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದರಿಂದ ದೇಹದ ರಕ್ತ ದ್ರವದ ಜಲ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಹೋಗಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣಾ ತೆರೆಯೊಂದು ಅವಶ್ಯಕ. ಅದನ್ನು ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟಿನ್ (ಅಪೊಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್) ಒಳಗೊಂಡ ಗೋಳಾಕಾರದ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ, ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯವುಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡನ್ನು ಸಾಗಿಸಿದರೆ, ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳು ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು.

ಏರಿದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಹೃದಯ ರೋಗಗಳ ಸಂಭಾವ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೃದಯ ರೋಗಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇಳಿದಂತೆ ಹೃದಯ ರೋಗಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ (ಕೆಟ್ಟ) ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಮಾರಕ; ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ (ಹೆಚ್.ಡಿ.ಎಲ್, ಒಳ್ಳೆಯ) ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅದು ಹೃದಯ ರಕ್ಷಕ. ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಆಹಾರ ಮೂಲದಿಂದ ದೊರಕುವುದಲ್ಲದೆ, ಅದನ್ನು ದೇಹವೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಮೂಲದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರತಿದಿನ ಅರ್ಧ ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು. ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಂಧುರತೆಗೆ ಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಅದು ಸ್ಟೀರಾಯಿಡ್ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಮತ್ತು ಪಿತ್ತ ಆಮ್ಲಗಳ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟ ರಕ್ತರಸದ ಡೆಸಿ ಲೀಟರ್‌ಗೆ 150 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂಗಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಟ್ಟ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಜಾಸ್ತಿಯಿರಬೇಕು. ಹೃದಯ ರೋಗದ ಸಂಭಾವ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಕೈಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಲಿಪಿಡ್ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಬೆಳಗ್ಗೆ ಏನೂ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸದಿದ್ದಾಗ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್, ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ಮಟ್ಟ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು. ಅದು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅದರ ಇಳಿಕೆಗೆ ಆದ್ಯ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು.

ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಆಹಾರ ಮೂಲದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸುವ ಔಷಧ ಸೇವನೆ. ಧೂಮಪಾನ ತ್ಯಜಿಸುವಿಕೆ, ನಿಯಮಿತ ವ್ಯಾಯಾಮ, ಸಮತೂಕದ ಸಾಧನೆಯಂತಹ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕ.

ಆಹಾರ ಮೂಲಕ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಒಳಸೇರುವುದಲ್ಲದೆ ದೇಹ ಅದನ್ನು ಸದಾ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿ ಸಮೃದ್ಧ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಗೆ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಯ ಶೇ.30 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೆಣ (ಕೊಬ್ಬು, ಜಿಡ್ಡು) ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಕೊಬ್ಬು ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಿರಬೇಕು. ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗದ ಸಂಭಾವ್ಯವನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಲಿಪಿಡ್ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಸುವ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ರೋಗ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ್ಕೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಅದರಲ್ಲೂ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯದನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸುವುದು ಹೃದಯ ರೋಗ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ. ಅದರೊಟ್ಟಿಗೆ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡವನ್ನು, ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರಿಸುವ, ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡದಿರುವ, ಕಿರುಫಲಕಗಳ ಒಗ್ಗೂಡಿಕೆ ತಪ್ಪಿಸುವ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಸ್ಪಿರಿನ್ ಸೇವನೆ, ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಬೇಕು.

ನಾರೆಳೆಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ, ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಸೇಂಗಾ, ಕುಸುಬೆ, ಸೋಯಾ, ಅವರೆ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಎಣ್ಣೆ ಬಳಕೆಗೆ ಪುರಸ್ಕಾರ. ಎಣ್ಣೆ ಮೀನು ಸೇವನೆಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಾಂಸ, ಹೈನ ತಯಾರಿಕೆಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು. ಮದ್ಯ ಸೇವನೆ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿಯಿರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ಔಷಧಿಗಳು ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಫಿಬ್ರೇಟ್‌ಗಳು. ಎಲ್.ಡಿ.ಎಲ್. ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಅದನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಟೊರ್ವಾಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್, ಸಿಂವಾಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್, ಪ್ರವಾಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್, ಲೋವಾಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್, ಫ್ಲುವಾಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಎಂಬ ಈ ತಯಾರಿಕೆಗಳು ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಜೈವಿಕ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ; ಧಮನಿ ಪೆಡಸಣಿಗೆ ಹಿನ್ನಡೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೋತಿ ಬಿಂದು (ಕ್ಯಾಟರ್‍ಯಾಕ್ಟ್) ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ತಯಾರಿಕೆಗಳನ್ನು 10 ಮಿ.ಗ್ರಾಂ. ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ರಾತ್ರಿ ಸೇವನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ತಯಾರಿಕೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾದುದರಿಂದ ಆ ಕಾಲ ಅದರ ಸೇವನೆಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಕಾಲ.

ಫಿಬ್ರೇಟ್ (ಬೆಂಜಾಫಿಬ್ರೇಟ್, ಫೀನೋಫಿಬ್ರೇಟ್) ಎಲ್‌ಡಿಎಲ್ ಭಗ್ನಗೊಳಿಕೆಗೆ ಸಹಕಾರಿ. ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನು ಕರುಳಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಎಜೆಟಿಮಿಬ್‌ನ್ನು ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಅವು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕ. ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಸುವ ಔಷಧಿಗಳ ಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ದುತ್ತು ಈಲಿ (ಲಿವರ್) ಕಾರ್ಯಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಸೇವನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಅವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ನಾಯು ಸೇದಿಕೆ, ನೋವು ಗೋಚರಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ವೈದ್ಯರಿಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಸೇವನೆ ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ಅವುಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಭಾಗವಾದ ಎಲ್‌ಡಿಎಲ್ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಇಳಿಸಿ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದು ಹೃದಯ, ಮಿದುಳು, ಪರಿಧಿಯ ರಕ್ತನಾಳ ರೋಗಗಳ ಆಗಮನವನ್ನು ದೂರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿ. ಆ ಕಾರ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಬೇಕು. ಹೃದಯ ರೋಗವನ್ನು ಬಾರದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವಲ್ಲಿ, ಬಂದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ತಹಬಂದಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪಥ್ಯದ ಜೊತೆ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿನ್ ಸೇವನೆ ಉಪಯುಕ್ತ.

ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್.ಶಂಕರ್

psshankar@hotmail.com

ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ

ಮಳೆಗಾಲದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿ ಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಕೂಡಲೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ವಾಸನೆ ನಮ್ಮ ಮೂಗಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿಟಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು.

ಬಿಸಿಯಾದ ಒಣನೆಲದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಿಪುಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. ಬಹುದಿನಗಳಿಂದ ಮಳೆಯಾಗದೆ ಒಣಗಿದ ನೆಲ ಮೊದಲ ಮಳೆಯಿಂದ ನೆನೆದಾಗ ಅವು ಜಿಯಾಸ್ಮಿನ್ ಮತ್ತು ಮಿಥೈಲ್ ಐಸೊಬೊರ್ನಿಯಾಲ್ ಎಂಬ ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ನಾವು ಮನಯೊಗಿದ್ದರೂ ಹೊರಗೆ ನಾಲ್ಕು ಹನಿ ಬಿದ್ದುದನ್ನು ಅದು ಕೊಡುವ ವಾಸನೆಯಿಂದಲೇ ಹೇಳಬಹುದು.

ಮುಖಚಿತ್ರ :

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ರೈಲು ಜಪಾನಿನ ಮ್ಯಾಗ್ಲೆವ್ (ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್–ಲೆವಿಟೇಷನ್) ಪ್ಯಾಸಿಂಜರ್ ಟ್ರೇನ್ ಮತ್ತೊಂದು ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಏಪ್ರಿಲ್ 22ರಂದು ನಿರ್ಮಿಸಿತು. ಈ ಕಾಂತ–ತೇಲು ಬುಲೆಟ್ ಟ್ರೇನು ತನ್ನದೇ ಆದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಮುರಿದು 603 ಕಿ.ಮೀ. (375 ಮೈಲು) ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದೆ. ಈ ಟ್ರೈನು ಟ್ರಾಕಿನ 10 ಸೆಂ.ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತೇಲಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಸತ್ವಪಡೆದ ಕಾಂತಗಳು ಟ್ರೇನನ್ನು ಮುಂದಿನಿಂದ ಎಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನಿಂದ ದೂಕುತ್ತವೆ. ಟ್ರಯಲ್‌ರನ್‌ನಲ್ಲಿ 2 ಕಿ.ಮೀ. ಹಾದಿಯನ್ನು 11 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿತು. 2027ರ ವರೆಗೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಗಿಯುವ 286 ಕಿ.ಮೀ. ಟೋಕಿಯೋ–ನಗೋಯ ಹಾದಿ 100 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯಲಿದೆ. ಈ ಹಾದಿ ಪರ್ವತಗಳ ಸುರಂಗದ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಿನ ಹುಟ್ಟು-ಗುಟ್ಟು

ರೋಹಿತ್ ಕುಮಾರ್ ಹೆಚ್.ಜಿ.

ಸಾವು ಖಚಿತ

ಸಾವಿನಿಂದ ಬದುಕಿನ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬದುಕಿನೊಡನೆ ಸಾವಿನ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ! ಆಶ್ಚರ್ಯವಾದರೂ ಇದು ಸತ್ಯ. ಸಾವಿಲ್ಲದ ಬದುಕನ್ನು ಊಹಿಸಲೂ ಕೂಡ ಅಸಾಧ್ಯ. ಸಾವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೇ, ಸಾವು ಖಚಿತ ಮತ್ತು ಭಯಂಕರ! ಸಾವಿನ ಸುತ್ತ ಮತ್ತು ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಹೆಣೆದಿರುವ ಈ ಬದುಕು, ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಾವು ತಾನು ಸತ್ತು ನಮಗೆ ನೀಡಿರುವ ಅವಕಾಶ. ಹಾಗಾಗೇ ಸಾವು ಪ್ರತಿ ಜೀವಕ್ಕೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ, ಜೀವವೀಯೋ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಏನಿದು!? ಸಾವಾದ ಮೇಲೆ ಬದುಕು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಅಷ್ಟಕ್ಕೂ ಬದುಕಲು ಬಿಡುವಂತಹ ಸಾವು ಅದು ಯಾವುದು ಅಂದಿರಾ? ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳ ಹೊರಟಿರುವ ಸಾವು ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಕಾಣುವ ಬರಿಯ ಭೌತಿಕ ಸಾವು ಅಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಸಾವು.

ಹುಟ್ಟಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ 'ಸಾವು'

ಮಾನವನ ಇಡೀ ದೇಹದೊಳಗೆ 10 ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ನಿಂದ 10,000 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ (1 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಅಂದರೆ 1 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ!) ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ. ವೀರ್ಯ ಮತ್ತು ಬೀಜಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ರಚನೆಯಾಗುವ ಝೈಗೋಟ್ (zygote) ಎಂಬ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಇಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ದೇಹ/ಜೀವ ರಚನೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಹಲವು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಹುಟ್ಟಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ 'ಸಾವು' ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕೂಡಾ ಭಾಗಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

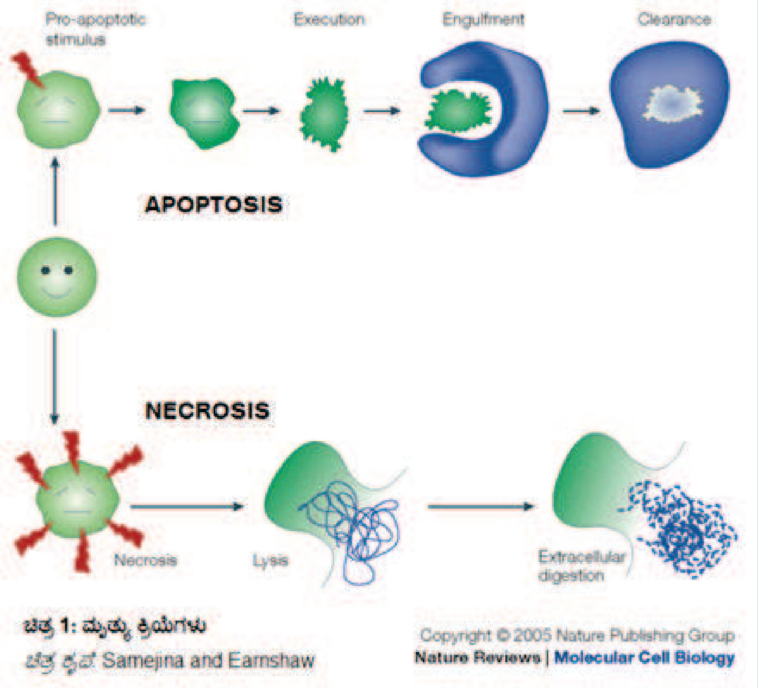
ಗಾಯದಿಂದಾದ ಸಾವು

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಸಾವನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೇ, ಒಂದು 'ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ', ಮತ್ತೊಂದು 'ಕೊಲೆ'. ಪೂರ್ವಯೋಜಿತವಲ್ಲದೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ತನ್ನ ಮೇಲಾಗೋ ವೈಪರೀತ್ಯದಿಂದ ಜೀವಕೋಶವು ಕೊಲೆಯಾಗಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೆಕ್ರೋಸಿಸ್ (ಮೂಲ: ಗ್ರೀಕ್; ಅರ್ಥ: ಗಾಯದಿಂದಾದ ಸಾವು) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಾವಲ್ಲಿ ವಿಷಕಾರಕಗಳು, ಸೋಂಕು ಮತ್ತು ದೈಹಿಕ ಗಾಯಗಳೇ ಕಾರಣೀಭೂತ ಕೊಲೆಗಾರರು. ಹಾಗೆ ಕೊಲೆಯಾಗುವಾಗ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉಬ್ಬಿ, ಒಡೆದುಕೊಂಡು, ತನ್ನೊಳಗಿನ ಕಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿ ಜೀವಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಹೊರಬಂದ ಜೀವಕೋಶದ ಕಣಗಳು ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಲ್ಲದೇ, ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಅಲ್ಲೇ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ. 1). ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದೊಂದು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ, ಸ್ವೇಚ್ಚೆಯುತ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆ. ನೆಕ್ರೋಸಿಸ್‌ಗೆ ಒಂದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೇ, ಗ್ಯಾಂಗ್ರಿನ್.

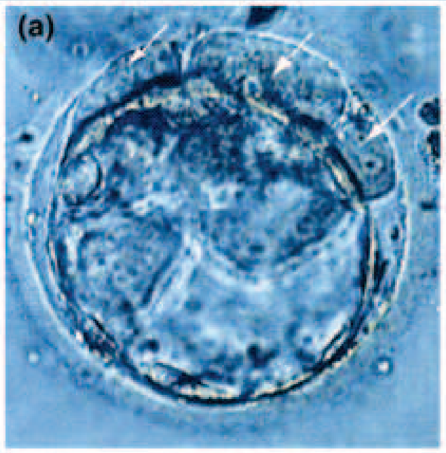
ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ಸಾವು

ಕೊಲೆಗೆ ವಿರುದ್ದವೆಂಬಂತೆ ತನ್ನ (ಜೀವ ಕೋಶದ)ಲ್ಲಾಗಿರುವ ಸರಿಪಡಿಸಲಾಗದ ಮಾರಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು (ಡಿಎನ್‌ಎ ನಲ್ಲಾಗುವ ಹಾನಿ/ಪರಿವರ್ತನೆ), ಸೋಂಕುಗಳು, ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರ ಕೊರತೆಗಳು, ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಅವಶ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಉಳಿದ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟು ಮಾಡಬಾರದು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತ, ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ಸಾವನ್ನು ಅಪಾಪ್‌ಟೋಸಿಸ್ ಅಥವಾ ಅಪೊಟೋಸಿಸ್ (ಮೂಲ: ಗ್ರೀಕ್; ಅರ್ಥ: ಉದುರಿ ಹೋಗು) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಯಸ್ಸು ತೀರಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಹ ಇದೇ ಮಾದರಿಯ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಸಾಯುವಾಗ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕುಗ್ಗಿ, ವರ್ಣತಂತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಚೂರು-ಚೂರಾಗಿ, ಇಡೀ ಜೀವಕೋಶ ಚಿಕ್ಕ-ಚಿಕ್ಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳಾಗಿ ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ಭಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶ ಕಣಗಳಾಗಲೀ, ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅವಶೇಷಗಳಾಗಲೀ ಉಳಿಯದಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ನೆಕ್ರೋಸಿಸ್‌ಗಿಂತ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾದ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆ (ಚಿತ್ರ. 1). ಈ ರೀತಿಯ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಗಳು ನಮ್ಮೊಳಗೆ ಬದುಕಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ನಡೆದು ದಿನಂಪ್ರತಿಯ ಸಹಜ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವವು.

ಏಕಕೋಶೀಯ ಝೈಗೋಟ್ ರಚನೆಯಾದ ಐದು ದಿನದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿತ (ಮೈಟೋಸಿಸ್, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶ ಎರಡಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ) ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡು 70 ರಿಂದ 100 ಜೀವಕೋಶ ಹೊಂದಿರುವ 'ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ಟ್' (ಅರ್ಥ: ಮೊಳಕೆ) ಆಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ. 2). ಈ ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಆರನೇ ದಿನದಿಂದ ಭ್ರೂಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣಾಂಕುರಗೊಂಡ ಮೊದಲ ದಿನದಲ್ಲೇ ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ಟ್ ನಲ್ಲಿ ಅಪಾಪ್‌ಟೋಸಿಸ್ ಮೂಲಕ ಕೆಲವಾರು



ಚಿತ್ರ 1: ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: Samejina and Earnshaw



ಚಿತ್ರ 2: ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ಟ್ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: Hardy K. *Reviews of Reproduction (1999)*

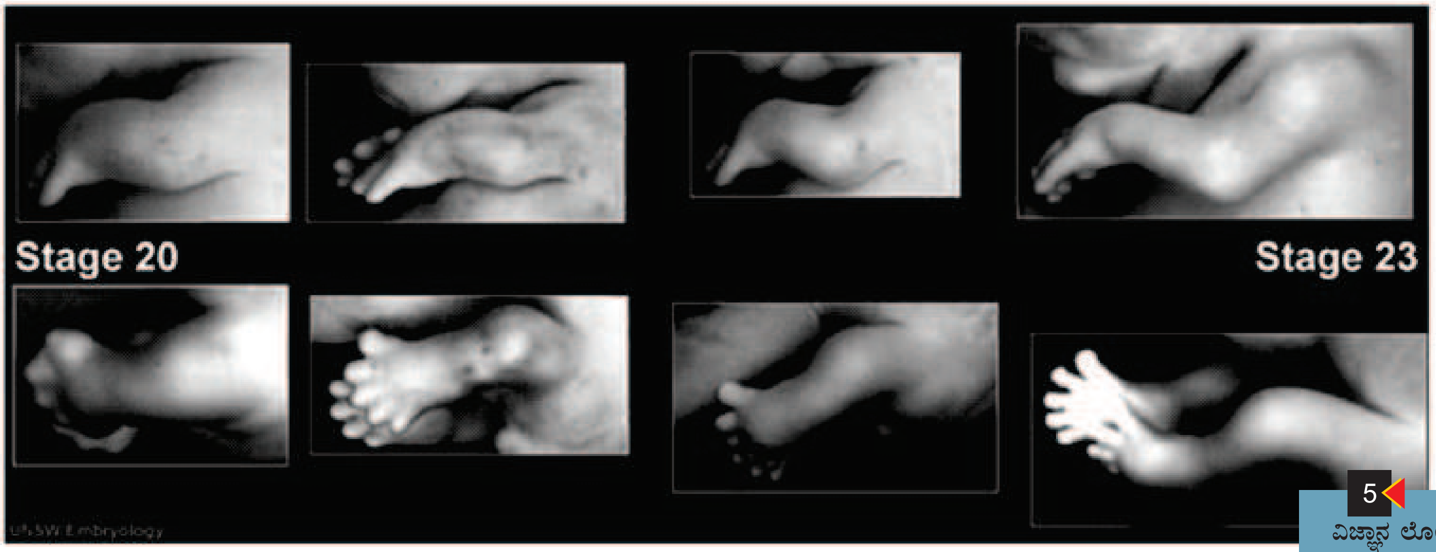
ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾವು ಆಗದೇ ಹೋದರೆ ಭ್ರೂಣವು ಅಕಾಲಿಕ ಸಾವಿಗೀಡಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಹಲವು ವೈಪರೀತ್ಯವುಳ್ಳ ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಈ ಮೂಲಕ ಸಾವಿನಿಂದ ಭ್ರೂಣದ ಸಹಜ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಯಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿನ ಜೊತೆ-ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ 'ಸಾವು' ಕೂಡಾ ತನ್ನ ತಾನು ಜೀವರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆ

ಸಾವು ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರೆದು ಮಾನವನ ದೇಹದ ಕೇಂದ್ರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕ (ಸಿ.ಪಿ.ಯು) ವಾದ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ನರವ್ಯೂಹ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿರುವ ನರಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪ್ರೌಢ ನರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿರುವ ನರಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಭ್ರೂಣದ ಮೆದುಳು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ನರಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸಿ (ಅಂತಹ ಎರಡು ನರಜೀವಕೋಶದ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ / ಸಿನಾಪ್ಸಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ) ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ದೇಹಪೂರ್ತಿ ಚಾಚುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ವಿವಿಧ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಸರಣಗಳ ಮೂಲಕ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ನಂತರ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗದೇ ಉಳಿದ ಅರ್ಧದಿಂದ 2/3 ರಷ್ಟು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಗುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಪಾಪ್‌ಟೋಸಿಸ್ ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದಿಂದ ಮಗುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕೈ-ಕಾಲು ಬೆರಳುಗಳ ಆಕಾರ ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹ 'ಸಾವು' ಭಾಗಿಯಾಗಿದೆ. ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಬೆರಳುಗಳ ನಡುವೆ ಹಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಪದರವು ರಚನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಾತುಕೋಳಿಯ ಪಾದಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಕೈ-ಕಾಲುಗಳ ಬೆರಳ ನಡುವಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಝೈಗೋಟ್ ರಚನೆಗೊಂಡ 41ನೇ ದಿನದಿಂದ 56ನೇ ದಿನಗಳ ನಡುವೆ ಅಪಾಪ್ ಟೋಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ. 3). ಸಾವೇ ಇರದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಹಣೆಬರಹ ತಿಳಿಸೋ ಹಸ್ತರೇಖೆಗಳು ಹೇಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ಕೂಡಾ ಅಸಾಧ್ಯ.

ಶಿಶುವಿನ ಜನನಕ್ಕೂ ಮುನ್ನದಲ್ಲಿ ಸಾವಿನ ಪಾತ್ರವು ಇಷ್ಟಾದರೇ, ಇನ್ನು ಜನನದ ನಂತರವೂ ಈ ಸಾವಿನ ಕ್ರಿಯೆ, ಜೀವವನ್ನ ಜೀವಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ದೇಹ ಮತ್ತು ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಗವು, ತನ್ನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅಳತೆಯನ್ನ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ಅಪಾಪ್‌ಟೋಸಿಸ್ ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಪ್ರತಿ ಅಂಗದಲ್ಲೂ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾವು ಸಮತೋಲನವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರವೇ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಾಗುವ ವೈಪರೀತ್ಯವು ಹಲವು ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗೆ ಕೂಡಾ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ದಿನನಿತ್ಯದ ನಮ್ಮ ಬದುಕಲ್ಲಿ ಹಲವು ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವಿಷಕಾರಕಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ಸೇರಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅಹಿತಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. (ಪುಟ 13 ಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ)



ಚಿತ್ರ 3: ಬೆರಳುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ "ಸಾವು" ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: *UNSW Embryology*

ಸೂರ್ಯ_ಭೂಮಿಯ ಜೋಡಿಯು L1 ಸ್ಥಳದಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಇಸ್ರೋ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಬಾನರಿಮೆಕಾಯ ಬರಲಿದೆ !

ಡಾ. ಮಂಡಯಂ ಆನಂದರಾಮ

ಸೂರ್ಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾ ಯಂತ್ರ

ಮಂಗಳಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಾ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ (MOM) ಯಂತ್ರ ಸಂಕೀರ್ಣಕಾಯವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಾಗಿಸಿದ ಇಸ್ರೋ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾಯಂತ್ರ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿಯ L1 ಎಂಬ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಸಾಧಿಸಿದಾಗ ಅಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲದೆ ಸದಾಕಾಲವೂ ಸೌರ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ L1 ಜಾಗವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರಕ್ಕೆ ಸದಾ ಸೂರ್ಯನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದೆ.

ಲಗ್ರಾಂಜನ ಜಾಗಗಳು

ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ, ಸೂರ್ಯ–ಗುರು, ಸೂರ್ಯ–ಶನಿ, ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಮುಂತಾದಂತೆ ಅನೇಕ ಜೋಡಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಸೌರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಯಾವೊಂದು ಜೋಡಿಕಾಯದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಐದು ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಜಡರಾಶಿ (inertial mass) ಸೆಳೆತದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು (gravitational potential) ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಆಯ್ಲರ್ (Euler) ಮತ್ತು ಲಾಗ್ರಾಂಜ್ (Lagrange) ಎಂಬ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 200 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಐದು ಜಾಗಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಐ1, ಐ2, ಐ3, ಐ4 ಮತ್ತು ಐ5 ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅವನ್ನು ಲಾಗ್ರಾಂಜಿನ ಜಾಗಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜೋಡಿಯ ಎರಡು ಜಡರಾಶಿಗಳು M1 ಮತ್ತು M2 ಎಂದಿದ್ದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ M1 >> M2 ಎಂದಿರಲಿ. ಅವುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಒಂದು ರೇಖೆ ಇದೆಯೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡರೆ L1, L2, L3 ಜಾಗಗಳು ಆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ L1 ಮತ್ತು L2 ಗಳು ಕಡಿಮೆ ಜಡರಾಶಿ ಇರುವ M2 ಕಾಯದ ಸಮೀಪವೇ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ L1 ಜಾಗವು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ M1 ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ L2 ಜಾಗವು ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಮತ್ತು L3 ಜಾಗವು ಹೆಚ್ಚು ರಾಶಿಯುಳ್ಳ M1 ಕಾಯದ ಹಿಂದೆಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಜೋಡಿ ಕಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐದು ಲಾಗ್ರಾಂಜನ ಜಾಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಿತ ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಇದರಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಟ್ಟು ಸೆಳೆತದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಸಮಾನ ಬಲದ ರೇಖೆ (equipotential field contour) ಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀವು ಉಳಿದ L4 ಮತ್ತು L5 ಜಾಗಗಳನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಇವೆರಡು ಜಾಗಗಳು ಜೋಡಿಕಾಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ತ್ರಿಕೋಣಗಳನ್ನು (equilateral triangle) ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಶಿಖರ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ (vertex) ಇದ್ದು ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವಷ್ಟೇ ಪರಸ್ಪರ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ ಜೋಡಿಯ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವು 15 ಕೋಟಿ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಇದ್ದು ಭೂಮಿಯ L4 ಮತ್ತು L5 ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂದೆ ಇರುವ L3 ಕೂಡ ಸುಮಾರು ಅದಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸದಾ ನೋಡಲು ಭೂಮಿಗೆ ಹತ್ತಿರ 15 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಐ1 ಸರಿಯಾದ ಜಾಗವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಯಂತ್ರಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನಿಡಲು ಇಸ್ರೋ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಲಿದೆ. ಇದು ಇನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. ಇದರ ಒಂದು ಲಾಭವೆಂದರೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಇಂಧನದ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಕೊಂಚವೇ ಚಲಿಸುವ ಆ ಯಂತ್ರಕಾರ್ಯವನ್ನು L1 ಜಾಗಕ್ಕೇ ವಾಪಸ್ ಚಲಿಸಿ ಅಲ್ಲೇ ಬಹುಕಾಲ ಇರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವೃತ್ತಪಥದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಈಗ ನೀವು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಏನೆಂದರೆ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದೆಲ್ಲವೂ ಭೂಮಿಯ (M2) ಜೊತೆಯೇ ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡೇ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ವೃತ್ತಪಥದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತುಕಾಲಮಾನದಲ್ಲೇ (orbital period = 1 ವರ್ಷ) ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬಂಡೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಅಲ್ಪ ಜಡರಾಶಿಯ ಕಾಯಗಳು ಈ ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ equipotential ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದರೆ ಆ ರೇಖೆಯು ಸಾಗುವ ದಾರಿಯಲ್ಲೇ ಚಲಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಜೋಡಿ ಜಡರಾಶಿ ಸೆಳೆತ ಇಲ್ಲದ ಲಾಗ್ರಾಂಜನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತವೇ ಕಪ್ಪೆಮರಿಯ (tadpole) ಅಥವಾ ಕುದುರೆ ಲಾಳದA (horse shoe) ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪಥದಲ್ಲಿ M2 ರಾಶಿಯ ಸುತ್ತು ಕಾಲಮಾನಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಈ ತರಹದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು (asteroids) ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ L4 ಮತ್ತು L5 ಜಾಗಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕ ಬಹು ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಟ್ರೋಜನ್ ಬಂಡೆಗಳು (Trojan asteroids) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹೆಸರು ಬಂದ ಕಾರಣವು ಏನೆಂದರೆ ಗ್ರೀಕರ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಟ್ರೋಜನ್ ಕುದುರೆ ಒಳಗೆ ಅವಿತುಕೊಂಡು ಬಂದ ಸೈನಿಕರಂತೆ ಈ ಬಹು ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಬಂಡೆಗಳನ್ನೂ ಈಗ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಿಂ ಮಾತ್ರವೇ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿದೆ.

ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿರಾಶಿ

ಈ ಗಣಕಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಿತ ಚಿತ್ರ–2 ರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿರಾಶಿಗಳ ಸೆಳೆತದಲ್ಲಿ ಐ4, ಐ5 ಗಳ ಸುತ್ತ ಆಗುವ ಚಲನೆಗಲನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಿತ ಚಿತ್ರ–3 ರಲ್ಲಿ 1983 ಆರಿಸಿದ ಟ್ರೋಜನ್ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ನೀಲಿ ಚುಕ್ಕಿಗಳಂತೆಯೂ ಮತ್ತು 790 ಆರಿಸಿದ ಹಿಲ್ಡಾ (Hilda asteroids) ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಕರೀ ಚುಕ್ಕಿಗಳಂತೆಯೂ ಅವು 2009ನೇ ಇಸವಿಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಐ3, ಐ4 ಮತ್ತು ಐ5 ಜಾಗಗಳನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಸುತ್ತುವರಿದಿದ್ದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸುತ್ತುಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಲ್ಡ ಬಂಡೆಗಳು ಈ ಮೂರು ಜಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ತ್ರಿಕೋಣದಂಥಾ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳು ತೆಕ್ಕೊಂಡು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಟ್ರೋಜನ್ ಬಂಡೆಗಳು ಚಿತ್ರ–2 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂಥಾ ವಿಚಿತ್ರಾಕಾರದ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ನಮಗೆ ಈಗೀಗ ಅರಿವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಆಗಿವೆ. ಈ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ರಹಸ್ಯಗಳು ಅಡಗಿವೆ.

ಮೂರು ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ

ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಮುಂತಾದ ದೊಡ್ಡ ಜೋಡಿ ಕಾಯಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಟ್ರೋಜನ್ ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯು ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾಯಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಚಲನೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಮತ್ತು ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಮೂರು ಕಾಯಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ (Restricted Three Body Problem, RTBP) ಎಂದು ಬಾನಿನ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ವಿನೆಂದರೆ ಆ ಮೂರನೇ ಕಾಯದ ಜಡರಾಶಿಯು ಉಳಿದೆರಡು ದೊಡ್ಡ ಕಾಯಗಳ ಜಡರಾಶಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರಲೇಬೇಕು ಎಂಬುದು ಈ ನಿರ್ಬಂಧದ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲ ಎಂದರೆ ಆ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅದು ಉಳಿದೆರಡು ದೊಡ್ಡ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಶೂನ್ಯಮಟ್ಟದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡುವಹಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಜಾಕೋಬಿ ಎಂಬಾತನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಂತೆ ಅದು ತನ್ನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಅದರ ಚಲನೆಯ ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿ (potential energy) ಮತ್ತು ವೇಗಶಕ್ತಿ (kinetic energy) ಗಳ ಮೊತ್ತವು ಆಚಲನೆಯ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಗುಣದಂತೆ (constant of the motion) ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಹಲವು ತಾತ್ವಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಈ RTBP ವಿಧಾನವು ಆಸಕ್ತರಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾದ ಚಪ್ಪಟೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರಸುತ್ತುವಿಕೆಗೆ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಮೂರು ಕಾಯಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ (Planar Circular RTBP, PCRTBP) ಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಕಾಲೇಜು ಮಟ್ಟದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಈಣ ಇಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲವುಳ್ಳ ಆಸಕ್ತರು ತಮ್ಮ ಗಣಕಯಂತ್ರದಿಂದಲೇ ಟ್ರೋಜನ್ ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ PCRTBP ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದ ಎರಡೂ ಅಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಚಲನವೇಗದ ಏರಿಳಿತ (acceleration) ಗಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗುವುದು. ಮೊದಲಿಗೆ ಈ CRTBP ಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎರಡು ದೊಡ್ಡಕಾಯಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸೆಳೆತದ ಚಕ್ರಸುತ್ತಿನ ಚಲನೆಯ ಕೋನೀಯ ವೇಗವು (angular velocity, radians / time unit) Ω ಎಂದೂ, ಆ ಕಾಯಗಳ ಒಟ್ಟು ಜಡರಾಶಿಯು $M=M_1+M_2$ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರವು R ಎಂದೂ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧವು (1) ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿದ ಕೆಪ್ಲರ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್ನರ ಚಲನಾ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ (ಇಲ್ಲಿ, $G=6.67428\times10^{-11}$ SI units)

$$\Omega^2R^3=G\,(M_1+M_2)$$

ಈ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಚಲನೆ ಒಂದಿಗೆ ಆ ಮೂರನೇ ಕಾಯದ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಲನೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಆ ಜೋಡಿ ಕಾಯಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಲಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಗಣಕಯಂತ್ರದಲ್ಲೂ ಬೇಗ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾರ್ಪಾಡನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಮೊದಲು ಈ ಎರಡು ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಜಡರಾಶಿಗಳ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು (centre of mass) ಅಕ್ಷ ದೂರಮಾಪನದ ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಆರಂಭದ (origin of xyz-coordinate system) ಮೇಲೆ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿ ಅದರ x–ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಆರಂಭದ ಎಡಕ್ಕೆ M_1 ಅನ್ನೂ ಬಲಕ್ಕೆ M_2 ಅನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದ ಅಕ್ಷದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಬೇಕು.

$$= (-\mu_2 R, 0, 0),\ \overrightarrow{R_2} = (\mu_1 R, 0, 0) \qquad (2)$$

ಇಲ್ಲಿ ಜಡರಾಶಿ ಭಾಗಗಳು $\mu_1 \equiv M_1/M,\ \mu_2 \equiv M_2/M,$ ಹಾಗೂ $\mu_1 \equiv M_1/M,\ \mu_2 \equiv M_2/M,$ ಆಗಿ

ನೇಮಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ಎರಡು ಕಾಯಗಳೂ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದು ಆ ಮೂರನೇ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ರಾಶಿ m ಅನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವುಗಳಿರುವ ಅಕ್ಷಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ಹಸ್ತಾಂತರ ಮಾಡಿದರೆ ಆಗ ಈ ಚೌಕಟ್ಟೇ ಅದೇ ಕೋನೀಯ ವೇಗದಲ್ಲೇ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದು (corotating system) ಈ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ $\vec{r} = (x, y, z)$ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಆ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ರಾಶಿಯ ಮೇಲಿನ ಸೆಳೆತವು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಮೀಕರಣಗಳಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ.

$$f(\vec{r}) \equiv -GM\frac{\mu_1}{\left|\vec{r}-\overrightarrow{R_1}\right|^3}\left(\vec{r}-\overrightarrow{R_1}\right) - GM\frac{\mu_2}{\left|\vec{r}-\overrightarrow{R_2}\right|^3}\left(\vec{r}-\overrightarrow{R_2}\right) \qquad (3)$$

'ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಆಗ ಈ ಸೆಳೆತವು (ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕ್ಲಾಸಿಕಲ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ)

$$m\ddot{r} = m\,f(\vec{r}) - m\vec{\Omega}\times\left(\vec{\Omega}\times\vec{r}\right) - 2\,m\,\vec{\Omega}\times\vec{v} \qquad (4)$$

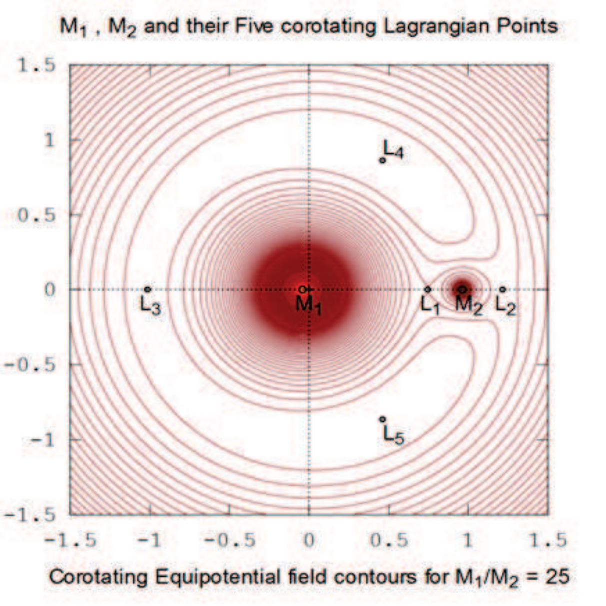
ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ವೇಗವು,

$$\vec{v} \equiv \dot{\vec{r}} \equiv d\vec{r}/dt$$

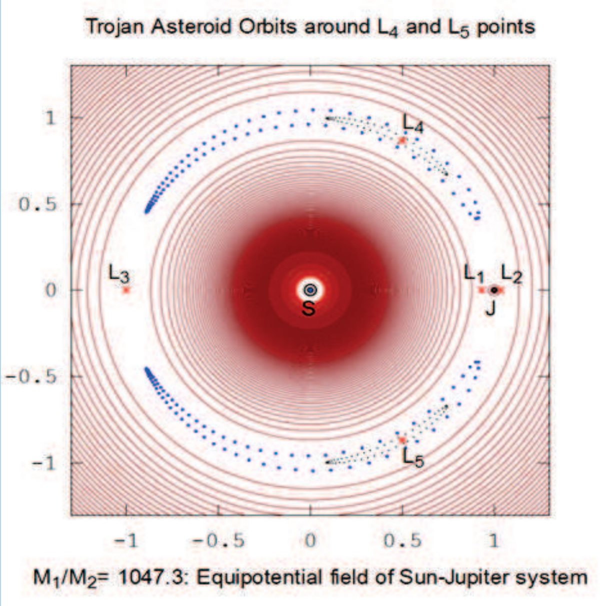
ಆಚಿತಿರುತ್ತದೆ ಈ (4) ರ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಅರಿಯಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಸೆಳೆತವು ಆ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿ ಕಾಯಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆದುದು. ಎರಡನೆಯ ಸೆಳೆತವು ಆ ಕಾಯಗಳಿರುವ ಅಕ್ಷಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ m ಮೇಲಿನ ಎಸೆತ (centrifugal force) ವಾಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಸೆಳೆತವೂ ಈ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿ m ಅನ್ನು ತನ್ನ ದಾರಿಯಲ್ಲೇ ಹೊರಳುವಂತೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ಒತ್ತಡ (Coriolis force) ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಈ ಸೆಳೆತಗಳ ಮೂರಯ ಅಕ್ಷಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಆ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ಚಲನೆಯು ಹೇಗೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ(4)ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಇರುವ mಅನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಟ್ಟಾಗ ಉಳಿಯುವ ಅದರ ಒಟ್ಟುವೇಗದ ಏರಿಳಿದ(acceleration) ವು, $\ddot{\vec{r}} \equiv d\vec{v}/dt \equiv d^2\vec{r}/dt^2$ ಕೆಳಗಿರುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$\ddot{r} = f(\vec{r}) - \vec{\Omega}\times\left(\vec{\Omega}\times\vec{r}\right) - 2\,\vec{\Omega}\times\vec{v} \qquad (5)$$



ಚಿತ್ರ 1 ಎರಡು ಕಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಐದು ಲಾಗ್ರಾಂಜನ ಜಾಗಗಳು



ಚಿತ್ರ–2 : ಸೂರ್ಯ– ಗುರು ಜೋಡಿಯ L4, L5 ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಿಲ್ಡಾ ಮತ್ತು ಟ್ರೋಜನ್ ಬಂಡೆಗಳು ಅಲ್ಲಿಯೇ tadpole ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಾಡುತ್ತಾ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಇದರ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸೆಳೆತಗಳಿಂದಾಗಿ ವೇಗದೇರಿಳಿತಗಳು ಎಂದು ಅರಿತುಕೊಂಡು ವೆಕ್ಟರ್ ನಿಯಮಗಳ ರೀತಿ ಅವುಗಳ ಅಕ್ಷದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಈ PCRTBP ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಚಲನೆಗಳೂ x-y ಅಕ್ಷಗಳ ಚಪ್ಪಟೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಇವೆ ಎಂದು ನಿಯನಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಕೋನೀಯ ಚಲನೆಯ ಅಕ್ಷವು Z–ಅಕ್ಷದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೂರು ಭಾಗಗಳು

$\vec{\Omega} \equiv \Omega(0, 0, 1)$ ಆಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಆ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ದೂರವು $\vec{r} = (x, y, 0)$ ಮತ್ತದರ ವೇಗವು $\vec{v} = (v_x, v_y, 0) = (\dot{x}, \dot{y}, 0)$ ಎಂತಿರುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ (5) ರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಭಾಗಗಳು ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತವೆ.

$$f(\vec{r}) \equiv -\frac{GM\mu_1}{\left((x+R\mu_2)^2+y^2\right)^3}\,(x+R\mu_2,\ y, 0) - \frac{GM\mu_2}{\left((x-R\mu_1)^2-y^2\right)^3}\,(x-R\mu_1,\ y, 0) \qquad (6)$$

$$-\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}) = \Omega^2\,(x,\ y,\ 0) \qquad (7)$$

$$-\,2\,\vec{\Omega} \times \vec{v} = -\,2\,\vec{\Omega} \times \vec{r} = 2\,\Omega\,(\dot{y},\ -\dot{x},\ 0) \qquad (8)$$

ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿ ಅಕ್ಷದಲ್ಲೂ (5) ರ ಪ್ರಕಾರ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ವೇಗದ ಮಾರ್ಪು ಅಂದರೆ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು

$$\vec{\ddot{r}} = (\ddot{x},\ \ddot{y},\ 0)$$

ಸಂಬಂಧದ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ವೇಗಮಾರ್ಪಿನ ಸಮೀಕರಣ (8) ರ ಬಲಗಡೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗಿದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ x–ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ y–ದಿಕ್ಕಿನ ವೇಗವೂ ಮತ್ತು y–ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ y–ದಿಕ್ಕಿನ ವಿರುದ್ಧದ ವೇಗವೂ ಇವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಈ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸುಲಭೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದೇನೆಂದರೆ G = M = R = 1 ಅಂತ ನಿಗದಿ ಮಾಡುವುದು. ಆಗ ಸಮೀಕರಣ (1) ರ ಪ್ರಕಾರ ಕೋನೀಯ ವೇಗವೂ, Ω=1 ಎಂದಾಗುವುದರಿಂದ ಆಗ ಆ ದೊಡ್ಡ ಕಾಯಗಳ ಸ್ವಂತ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಪೂರ್ಣ ಕಾಲಾವಧಿ (orbital period) ಯ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ G, M, R ಮತ್ತು Ω ಗಳ ಏಕೀಕರಣ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಆ ಎಲ್ಪಕಾಯದ ವೇಗದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳು ಇಚಿತಿರುತ್ತವೆ. G = M = R = 1

$$\ddot{x} = x + 2\,\dot{y} - \frac{\mu_1(x+\mu_2)}{((x+\mu_2)^2+y^2)^3} - \frac{\mu_2(x-\mu_1)}{((x-\mu_1)^2+y^2)^3} \qquad (9)$$

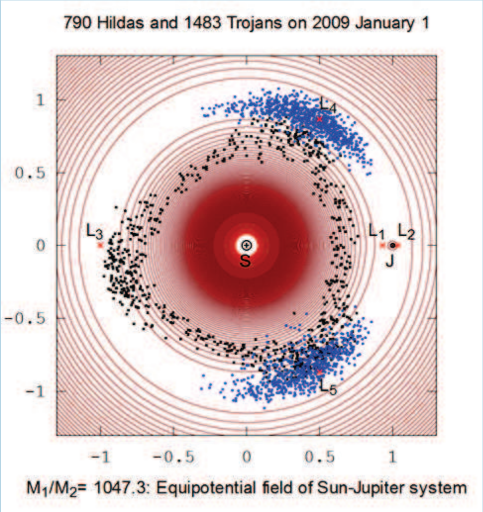
$$\ddot{y} = y - 2\,\dot{x} - \frac{\mu_1 y}{((x+\mu_2)^2+y^2)^3} - \frac{\mu_2 y}{((x-\mu_1)^2+y^2)^3} \qquad (10)$$

ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ದೂರಗಳು ಖ ನ ಏಕಮಾಪನದಲ್ಲೂ, ವೇಗಗಳು R/T ಯ ಮಾಪನದಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಮಾರ್ಪುಗಳು R/T/T ಮಾಪನದಲ್ಲೂ ಇದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಬೇಕಾದ ಆರಂಭದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಈ ಏಕಮಾಪನಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ (parameter values) ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೂರ, ವೇಗ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಗುಣಿಸಬೇಕು.

{ ಗುರುವಿನ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ದೂರ : $R = 7.783 \times 10^{11}\, m = 5.2\, Astronomical\ Units$

ಗುರುವಿನ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಕಾಲ : $T = 3.743 \times 10^{8}\, seconds = 4332.589\, days = 11.8592\, years$

ಗುರುವಿನ ಜಡರಾಶಿಯ ಅಂಶಭಾಗ : $\mu_2 = 0.000953875$; ಸೂರ್ಯನದು: $\mu_1 = 1 - \mu_2$ } .... (11



ಚಿತ್ರ–3 : ಸೂರ್ಯ– ಗುರು ಜೋಡಿಯ L3, L4, L5 ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿತುಂಬಿರುವ ಹಿಲ್ಡಾ ಮತ್ತು ಟ್ರೋಜನ್ ಬಂಡೆಗಳು

ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಸುತ್ತ ಅಲ್ಪಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ಗಣಿತ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನೇ ಮುಂದುವರಿಸೋಣ. ಈ ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿಯು ಸುತ್ತ ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ಅಲ್ಪಕಾಯದ ಸಾಗುದಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮೇಲಿರುವ ವೇಗ ಮಾರ್ಪು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು (integrate) ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿ (over time) ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯ ತನಕ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಬಹುದು. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಶುರು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನಾಲ್ಕು ಆರಂಭದ ಏಕಮಾಪನಿತ ಪರಿಮಾಣುಗಳು (initial values) ಆ ಕಾಯದ ಎರಡು ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿಯ ದೂರಸೂಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಎರಡು ವೇಗ ಸೂಚಿಗಳು ಆಗಿವೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ $(x, y, \dot{x}, \dot{y})$ ಅಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಗಣಕಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಕೊಡುವ ಕಾರ್ಯದ ಆದೇಶಗಳ ಸರಣಿಮಾಲೆ (computer program) ಯಲ್ಲಿ ಸೇರಣಿಮಾಲೆಯನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿ ಇರುವ ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗುಣಕ ವಿಧಾನಗಳ ಭಂಡಾರವನ್ನು NumPy, SciPy, PyLab ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೂ) ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪೈಥಾನ್–27 (python 27) ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದ್ದು ಆಸಕ್ತರ ಸ್ವಂತ ಗಣಕಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರ –2 ರಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದೆ.

ಮೇಲಿರುವ ಎರಡು ವೇಗಮಾರ್ಪು ಸಮೀಕರಣಗಳು ಎರಡನೆ ದರ್ಜೆಗೆ (second order differential equations) ಸೇರಿವೆ. ಇವನ್ನು ಮೊದಲು ಒಂದನೆ ದರ್ಜೆ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಆದೇಶಸರಣಿಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಆಗ (9) ಮತ್ತು (10) ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಜಂಟಿ (coupled first order) ಸಮೀಕರಣಗಳಾಗಿ ಬೇರೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಬೆಲೆಗಳನ್ನಾಗಿಸಲು ಒಂದು ನಾಮನಿರ್ದೇಶಿತ ವಿಧಾನದ ರೂಪ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

$$v_x = \dot{x}\ , \qquad (11)$$

$$v_y = \dot{y}\ , \qquad (12)$$

$$\dot{v_x} = x + 2\, v_y - \frac{\mu_1(x+\mu_2)}{((x+\mu_2)^2+y^2)^3} - \frac{\mu_2(x-\mu_1)}{((x-\mu_1)^2+y^2)^3}\ , \qquad (13)$$

$$\dot{v_x} = y - 2\, v_x - \frac{\mu_1 y}{\left((x+\mu_2)^2+y^2\right)^3} - \frac{\mu_2 y}{\left((x-\mu_1)^2+y^2\right)^3}\ . \qquad (14)$$

ಈ ರೂಪವು ಪೈಥಾನ್ ಕಾರ್ಯಾದೇಶದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದ ರೀತಿ def fcr3bp():ಇರುತ್ತದೆ.

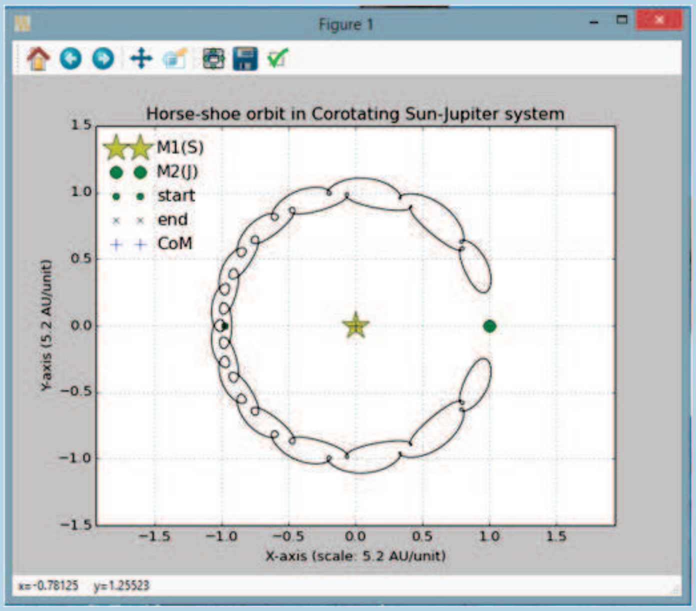
```
def fcr3bp ( yy , t ,  args):                    #<---function defined here
    mu1 = 1 - mu2; # mass fraction M1/(M1+M2) of the Sun in Sun-Jup system
    r13 = ((yy[0] + mu2)**2 + yy[1]**2) ** 1.5;
    r23 = ((yy[0] - mu1)**2 + yy[1]**2) ** 1.5;
    ydot = zeros((4),float)    #  here create array ydot = [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    ydot[0] = yy[2];
    ydot[1] = yy[3];
    ydot[2] = yy[0] + 2*yy[3] - mu1*((yy[0]+mu2)/r13) - mu2*((yy[0]-mu1)/r23)
    ydot[3] = yy[1] - 2*yy[2] - mu1*(yy[1]/r13) - mu2*(yy[1]/r23);
    # output array ydot returned back to odeint( ) integrator for next time step
     return ydot             #now  ydot contains [ vx, vy, d(vx)/dt, d(vy)/dt ]
```

ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಆರಂಭದ ಸಂಖ್ಯಾ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಯಾದೇಶಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟು ಮೂರನೇ ಕಾಯದ ಸಾಗುದಾರಿಯನ್ನು ಕಾಲಮಾನ t = 0 ಇಂದ ಪ್ರಾರಭ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ಗಣಕಯಂತ್ರವು ಮೊದಲು (13) ಮತ್ತು (14) ರಿಂದ ವೇಗಮಾರ್ಪು ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿಕೊಂಡು (11), (14)ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭದ ವೇಗದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನೇ ತುಂಬಿ ಆ ಕಾರ್ಯಾದೇಶದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸರಣಿಮಾಡಿ (ydot) ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯದ ಆದೇಶಪಾಲನೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದೇನೆಂದರೆ ಕಾಲಮಾನದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹೆಜ್ಜೆ ಅವಧಿ ಜಣ ಯ ನಂತರದ ಹೊಸ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕೊಟ್ಟ ಆರಂಭದ ಬೆಲೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ t + dt ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಬೆಲೆಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈಗ ವೇಗಮಾರ್ಪು ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಸಂಬಂಧವು ಆಯ್ಲರನ ಒಂದನೇ ದರ್ಜೆ ಸಂಕೀರ್ಣದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ (Euler 1st Order integration algorithm) ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ

$$\frac{dv_x}{dt} = \dot{v}_x ==> \frac{v_x(t+dt) - v_x(t)}{dt} = \dot{v}_x(t) ==> v_x(t+dt) = v_x(t) + [\dot{v}_x(t)]dt \qquad (15)$$

ಹೀಗೆಯೇ t ನಲ್ಲಿಂಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ದೂರಗಳ ಸಂಬಂಧವು $t + dt$ ನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

$$\frac{dx}{dt} = v_x ==> \frac{x(t+dt) - x(t)}{dt} = v_x(t) ==> x(t+dt) = x(t) + [v_x(t)]dt \qquad (16)$$



ಚಿತ್ರ –4 : ಸಣ್ಣಕಾಯವೊಂದು ಕುದುರೆಲಾಳದಂತಹ ಒಂದು ಉಯ್ಯಾಲೆ ಸಾಗುದಾರಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದು. ಇದು ನಿರ್ಬಧಿತ ಸೂರ್ಯ–ಗುರು ಜೋಡಿಕಾಯಗಳ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ಒತ್ತಡದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾದುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ $y(t+dt), v_y(t+dt)$ ಗಳನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ (integration) ತೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲಾವಧಿಯವರೆಗೆ (ಅಂದರೆ ಗುರುವಿನ ಸುತ್ತುಕಾಲ $2\pi = 6.2\ \pi\ 32$ ಕ್ಕಿಂತ ಹಲವು ಹುಟ್ಟುಗಳ ತನಕ) ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಅಲ್ಪಕಾಯ ಸಾಗುದಾರಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿ ನೋಡಲು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ (15, 16)ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಆಯ್ಲರನ ವಿಧಾನವು ತೀರಾ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ರಂಜ್–ಕಟಾ ನಾಲ್ಕನೇ ವಿಧಾನ (Runge-Kutta 4th Order method algorithm) ಸೂಕ್ತವಿದ್ದು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ (scipy.integrate.odeint) ಎಂಬ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾರ್ಯಾದೇಶದ ಹಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪೈಥಾನಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣವಿಧಾನಗಳ ಭಂಡಾರದಿಂದ ಇಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯು 0 < ಣ < ಖ ಆಗಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು linspace (0.T.10001)ಎಂಬ ಆದೇಶದಿಂದ ಅದರ ಕೊನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಸಣ್ಣಕಾಲದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಸಾಗುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಸಾಗುದಾರಿಯ ಎರಡು ಅಕ್ಷದ ದೂರುಗಳನ್ನು ಆದೇಶದ ಪ್ರಕಾರ ಗಣಕಯಂತ್ರವು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಇನ್ನು ಚಿತ್ರಣದ ಆದೇಶಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಕಿಟಾಕಿಯ ಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ–4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಎಡಗಡೆ ಐದನೆ ಗುಂಡಿಯನ್ನೊತ್ತಿದರೆ ಆಗ ಮೌಸಿನ ಸೂಚಕದಿಂದ ಚಿತ್ರದ ಯಾವ ಭಾವನ್ನಾದರೂ ಚೌಕವಾಗಿ ಸುತ್ತುವರಿದರೆ ಆ ಭಾಗವು ಹಿರಿದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಹಿರಿದಾಗಿಸಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲೇ ಮೊದಲನೇ ಗುಂಡಿಯನ್ನೊತ್ತಿದರೆ ಆ ಚಿತ್ರವು ಮೊದಲಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಲೇ ಏಳನೇ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ ಆ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಿಯನ್ಜಿ ಅಥವಾ ಜೆಪೆಗ್ ಫೈಲ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಸಕ್ತರು ತಾವೇ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಈಗ ಕೆಳಗಿರುವ ಚಿತ್ರ–5ರಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಿರುವ ಕಾರ್ಯಾದೇಶಗಳ ಪೂರ್ತಿಯಾದ ಸಂಯೋಜಿತ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಪೈಡರ್ ಎಡಿಟರಿನ ಸಂಪಾದನೆಯ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಂಕ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಬಣ್ಣಗಳು ಮುಂತಾಗಿ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ. ಆಸಕ್ತರು ಅಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ 37 ಪಂಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆದೇಶ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಯಾವ ತಪ್ಪುಗಳೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಅಚ್ಚುಮಾಡಿಕೊಂಡು cr3bp_SJ.py ಎಂಬ ಫೈಲಿನ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಾದಮೇಲೆ ಇದೇ ಚಿತ್ರ–5ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಹಸಿರು ತ್ರಿಕೋನದ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಅಥವ ಕೀಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲಿರುವ ಈ5 ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದ ಕೂಡಲೇ ಗಣಕ ಯಂತ್ರವು ಆ ಆದೇಶಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಸರದಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ತನ್ನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಿ ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಬಂದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ–4ರ ಮಾನರಿಯಲ್ಲೇ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಏನಾದರೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ತನ್ನ ಗುಣಿತದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಆದೇಶಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲಿಕ್ಕಾಗದೆ ಇದ್ದರೆ ಆ ಬಗ್ಗೆ ತನಗಾದ ಅಡ್ಡಿಗಳು ಹೇಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಆದವು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಅದೇ ಎಡಿಟರಿನಿಂದ ಬಲಗಡೆ ಅಚ್ಚುಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಗಮನಿಸಿಕೊಂಡು ಆಸಕ್ತರು ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಚಿತ್ರ–5 ದ 21ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆರಂಭದ ಸಂಖ್ಯಾ ಬೆಲೆಗಳಿಂದಲೇ ಚಿತ್ರ–4ರಲ್ಲಿರುವ ಸಾಗುದಾರಿಯ ಗುಣಿತದ ಕೆಲಸವಾಯಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಲ್ಪಕಾಯದ ಸಾಗುದಾರಿಗಳನ್ನು ಆಸಕ್ತರು ಮಾಡಿನೋಡಲು ಆರಿಸಿದ ಕೆಲವು ಆರಂಭದ ಸಂಖ್ಯಾಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಹಲವು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಲನ್ನೂ ಆಸಕ್ತರು ಪೂರ್ತಿ ಆಗಿಯೇ ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರ–5 ರ 21ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಗುದಾರಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಬಾನರಿಮೆ ಪಡೆದು ಆನಂದಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

Spyder (Python 2.7)

Editor - C:\Python27\Lib\site-packages\vis_275\allOdeInts\cr3bp_SJ_2.py

cr3bp_SJ_2.py

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 from __future__ import division
3 from scipy.integrate import odeint
4 from pylab import *
5 # Program for Planar Circular Restricted three-body problem
6 def fcr3bp(y,t,args):
7     mu1 = 1 - mu2; # mass fraction M1/(M1+M2) of the Sun in Sun-Jup system
8     r13 = ((y[0] + mu2)**2 + y[1]**2) ** 1.5
9     r23 = ((y[0] - mu1)**2 + y[1]**2) ** 1.5
10    ydot = zeros((4),float) # ydot = [0.0,0.0,0.0,0.0]
11    ydot[0] = y[2]
12    ydot[1] = y[3]
13    ydot[2] = y[0] + 2*y[3] - mu1*((y[0]+mu2)/r13) - mu2*((y[0]-mu1)/r23)
14    ydot[3] = y[1] - 2*y[2] - mu1*(y[1]/r13) - mu2*(y[1]/r23)
15    return ydot
16 # ------------------------------------------------------------------
17 system = 'Sun-Jupiter'
18 mu2 = 9.538750e-04 # -->mass fraction M2/(M1+M2) of Jupiter in Sun-Jup system
19 argtuple = (mu2,) #this supplies mu2 to fcr3bp()
20 # Initial Conditions given to start a minor body orbit
21 x0=-0.976680; y0=0.0; vx0=0.0; vy0=-0.061191623926410837OO; T= 177.33241131524483004
22 ry0 = array([x0,y0, vx0,vy0]);   #Input Condition array
23 nsteps = 10001   # number of integration steps ; can change here
24 t = linspace(0.0,T,nsteps)  # array of timesteps from 0 to T
25 ryt = odeint(fcr3bp, ry0, t, atol=1.0e-12, hmin=1.e-10, hmax=0.01,
26                     mxordn=12,mxords=5, args=argtuple, printmessg=1)
27 # now plot the resulting libration (horse-shoe) orbit
28 plot(-mu2, 0.0,'y*',ms=25,label='M1(S)'); plot(1-mu2, 0.0,'go',ms=10,label='M2(J)') # M1 and M2
29 plot([ryt[0,0]],[ryt[0,1]],'go',label='start') # mark the orbit starting point
30 plot([ryt[-1,0]],[ryt[-1,1]],'kx',label='end') # mark the orbit ending point
31 plot(ryt[:,0],ryt[:,1],'k')
32 plot([0.0],[0.0],'b+',ms=10,label='CoM') # mark the origin
33 grid(); axis('equal')  #equally sized axes
34 legend(loc='upper left',frameon=False)
35 xlabel('X-axis (scale: 5.2 AU/unit)'); ylabel('Y-axis (5.2 AU/unit)')
36 title("Horse-shoe orbit in Corotating %s system"%system)
37 show()
```

(ಚಿತ್ರ–5) ಸ್ಪಯ್ಡರ್ ಎಡಿಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಕಾರ್ಯಾದೇಶದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು

ಮೇಲಿನ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದುದು ಏನೆಂದರೆ ಆ ಅಲ್ಪಕಾಯವು ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂದಿರುವ ಐ3 ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದು ತನ್ನ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ +ಥ ಅಕ್ಷದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶುರುಮಾಡಿ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಂತೆ ಲಾಗ್ರಾಂಜನ ಚುಕ್ಕಿಗಳು ಎರಡನ್ನೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಲಿಗೇ ವಾಪಸ್ಸು ಬರುತ್ತದೆ ಅಂತ. ಕೊನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದು ಐ4 ಜಗದಲ್ಲೇ ಇದ್ದು ಚಲಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಇದರ ಕಾರಣವು ಮುಂಚೆಯೇ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ತರಹದ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ತಳ್ಳಿಕೆಗಲಿಲ್ಲದಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಸಲೆ (References):

Orbits of Minor Bodies of the Solar System in the Circular Restricted Three-Body Problem Mapana Journal of Science 2014; 13(1): 29-48

ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು,ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, 24, 'ಬಿ' ಕ್ರಾಸ್ ರಸ್ತೆ, ಬಿ.ಎಸ್.ಕೆ. 2ನೇ ಹಂತ ಬೆಂಗಳೂರು–560070

mnanandaram@gmail.com

(ಚಿತ್ರ–5 ರ 21ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿ)

```
1 # Please choose ONLY one line of Initial Conditions at a time by removing '#'
2 x0=-1.027450; y0=vx0=0.0; vy0= 0.04033448829049041305; T= 183.71316400018903965
3 x0=-0.976680; y0=vx0=0.0; vy0=-0.06119162392641083700; T= 177.33241131524483004
4 x0=-0.766650; y0=vx0=0.0; vy0=-0.51230158665978820282; T= 176.60722897242937108
5 x0=-1.091370; y0=vx0=0.0; vy0= 0.14301959822238380020; T= 82.94946192342093092
6 x0=-1.101370; y0=vx0=0.0; vy0= 0.15354250908611454510; T= 60.95212190940774661 2
7 x0=-1.0261711714064449; y0=vx0=0.0; vy0= 0.0374579568025586777; T=181.92800516658157
8 x0=-1.0330714782716821; y0=vx0=0.0; vy0= 0.0516697256113666582; T=183.95006151785268
9 x0=-1.0507532233536824; y0=vx0=0.0; vy0= 0.0865431965637335865; T=183.72395797886764
10 x0=-0.9641521918610333; y0=vx0=0.0; vy0=-0.0863798996965739135; T=177.26426949775686
11 x0=-0.8759211562966665; y0=vx0=0.0; vy0=-0.2692153760318375640; T=176.90634445593857
12 x0=-0.6128076108714477; y0=vx0=0.0; vy0=-0.9005896040322280922; T=176.34456526875221
13 x0  = -1.10662; y0=0.0; vx0= 0.03106;vy0=0.19381; T= 31.1734*2*pi
14 x0  = -1.02680; y0=vx0=0.0; vy0 = 0.03897; T= 29.1966*2*pi
15 x0  = -1.03136; y0=vx0=0.0; vy0 = 0.04083; T= 22.2728*2*pi
16 x0  = -1.05691; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.08350; T= 18.3366*2*pi
17 x0  = -1.06857; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.10140; T= 15.3692*2*pi
18 x0  = -1.07931; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.11627; T= 12.3840*2*pi
19 x0  = -1.05828; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.07617; T= 10.4102*2*pi
20 x0  = -1.09147; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.13205; T=  9.3878*2*pi
21 x0  = -1.06206; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.09265; T= 18.1334*2*pi
22 x0  = -1.06456; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.09238; T= 15.0578*2*pi
23 x0  = -1.07912; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.11595; T= 12.3894*2*pi
24 x0  = -1.09137; y0=0.0; vx0=0.0; vy0 = 0.13177; T=  9.3743*2*pi
25 x0  = (1.0-mu2-mu2)*cos(pi/3.0);  y0 = sin(pi/3.0); vx0=0.0; vy0=0.00;T = 26.0*pi  # L4
```

(ಚಿತ್ರ–6)

ಕರುಗಳ ಪಾಲನೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆ

ಡಾ:ಎನ್.ಬಿ.ಶ್ರೀಧರ

ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯ ಗಂಡು ಕರುಗಳಿರಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಕರುಗಳಿರಲಿ ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಒಂದು ತಿಂಗಳವರೆಗೂ ಮೈಕೈ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ದಷ್ಟ ಪುಷ್ಟ ವಾಗಿರುವ ಕರುಗಳು ನಂತರ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಜೋಲು ಹೊಟ್ಟೆ (Pot belly) ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಓಡಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಹಲವಾರು ಕೃಷಿಕರು ಇಂತಹ ಕರುಗಳಿಗೆ ಜಂತುನಾಶಕವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಗುಣಮುಖವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸರಿಯೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ ಅಂತ ತಿಳಿಯೋಣ.

'ಇಂದಿನ ಕರುವೇ ನಾಳಿನ ಹಸು'

ಇಂದಿನ ಮಗುವೇ ನಾಳಿನ ನಾಗರೀಕ ಎನ್ನುವುದು ಗಾದೆ. ಇದನ್ನು ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ 'ಇಂದಿನ ಕರುವೇ ನಾಳಿನ ಹಸು' ಎನ್ನಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರುಗಳಿಗೆ ಆಕಳಿನ ಹಾಲೇ ಸರ್ವಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಅಹಾರ. ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನದಿಂದಲೂ ಕನಿಷ್ಠ 3–4 ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಕರುಗಳಿಗೆ ಅದರ ಶರೀರದ ತೂಕದ ಶೇ 10 ರಷ್ಟು ಹಾಲನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಒಂದು ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯ ಕರು ಹುಟ್ಟುವಾಗ ಸುಮಾರು 40 ಕೆಜಿ ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ 4 ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಹಾಲನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ದಿನ ಕರು ಸುಮಾರು 100–500 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ತೂಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಾಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಹ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಆದರೆ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೈನುಗಾರರು ಕರುವಿಗೆ ನೀಡುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಇಷ್ಟು ಹಾಲನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಕರುವಿಗೆ ಅಜೀರ್ಣವಾ ಗಿ ಭೇದಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೆದರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಭೇದಿಯಾಗುವುದು ಕರುವಿಗೆ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅಜೀರ್ಣವಾದಾಗ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮಲೀನವಾದ ಹಾಲನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಬಿಳಿ ಬೇದಿಯಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಕರ ಸಂಘಕ್ಕೆ ಹಾಲನ್ನು ಮಾರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲಾಭ ಪಡೆಯುವ ಆಸೆಯೂ ಸಹ ಒಂದು ಕಾರಣ. ಆದರೆ ಇದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಲಾಭ ಮಾತ್ರ. ದೂರಗಾಮಿ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಕರುವಿಗೆ ಅದರ ತಾಯಿಯ ಹಾಲನ್ನು ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿತ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ನೀಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತಮ ಪಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

'ಹೊಟ್ಟೆ ಡುಮ್ಮಣ್ಣ ; ಕೈಕಾಲು ಸಣ್ಣಣ್ಣ'

ಕರುಗಳಿಗೆ ಜೋಲು ಹೊಟ್ಟೆ ಬರಲು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರಣ ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಲನ್ನು ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಅಹಾರವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡದಿರುವ್ಯದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಎಳೆ ಕರುಗಳಿಗೆ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಕಡಿಮೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಪಶು ಅಹಾರವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಬಹಳಷ್ಟು ಕರುಗಳು ತುಂಬಾ ಆಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅದರ ತಾಯಿಗೆ ನೀಡಿದ ಅಹಾರವನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ರೈತರು ಅದಕ್ಕೆ ಹಾಲನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಪಶು ಅಹಾರವನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕರು ಹುಲ್ಲನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಹಾರವನ್ನು ಪಚನ ಮಾಡಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಕರುವಿನ ಹೊಟ್ಟೆ, ಕರುಳು ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಾಂಗದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಜಾಸ್ತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹಾಲಿನಿಂದ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗದೇ ಅಸ್ಥಿವ್ಯೂಹದ ಸರಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲುಬುಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ ಹಿಂಭಾಗದ ಎಲುಬುಗಳು ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಕರುವನ್ನು ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಜೋಲು ಹೊಟ್ಟೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹಳ್ಳಿಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ **'ಹೊಟ್ಟೆ ಡುಮ್ಮಣ್ಣ ; ಕೈಕಾಲು ಸಣ್ಣಣ್ಣ'** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕರುಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಅಹಾರವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು

ಕೋಷ್ಟಕ ೧ : ಕರುಗಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದಾದ ಹಾಲು, ಹಿಂಡಿ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ.

ವಯಸ್ಸು	ನೀಡಬೇಕಾದ ಹಾಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ	ನೀಡಬೇಕಾದ ಹಿಂಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ	ಹುಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ
1–14 ದಿನ	ಗಿಣ್ಣದ ಹಾಲು ದೇಹ ತೂಕದ ಶೇ 10 ರಷ್ಟು ದಿನಕ್ಕೆ ಮೂರು ಸಲ	----	----
15 –21 ದಿನ	ಹಾಲು ದೇಹ ತೂಕದ ಶೇ 10 ರಷ್ಟು ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಲ	ಒಂದು ಮುಷ್ಠಿ	ಒಂದು ಮುಷ್ಠಿ
22–60 ದಿನ	ಹಾಲು ದೇಹ ತೂಕದ ಶೇ 5 ರಷ್ಟು ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಲ	100–250 ಗ್ರಾಂ	ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬುವಷ್ಟು
2– 3 ತಿಂಗಳು	ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು	500 ಗ್ರಾಂ	ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬುವಷ್ಟು
3–6 ತಿಂಗಳು	-----	750–950 ಗ್ರಾಂ	ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬುವಷ್ಟು
6 –12 ತಿಂಗಳು	-----	1–2.5 ಕಿಲೋ	ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬುವಷ್ಟು

ಜೋಲು ಹೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯ ಆಕಳು ಕರು

ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನಿಸ್ತೇಜಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರ ತಳಿ ಕರು

ಕರುಗಳ ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಅಹಾರ ಮತ್ತು ಹಾಲನ್ನು ನೀಡಿದಲ್ಲಿ ಕರುಗಳು ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ೧ ವರ್ಷ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ೧೮೦ ಕಿಲೊ ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಒಂದುವರೆ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ೨೫೦ ಕಿಲೋ ತೂಕವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ ನಿಗದಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆದೆಗೆ ಬಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಕರುವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕರುಗಳು ಒರಟಾದ ಮತ್ತು ಒಣಕಲು ಚರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಉದ್ದನೇ ಕೂದಲನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ನಿಸ್ತೇಜವಾಗಿದ್ದು, ರಕ್ತಹೀನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ತಿಂದ ಅಹಾರ ಸರಿಯಾಗಿ ಜೀರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಕರುಗಳು ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೆದೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆದೆಗೆ ಬಂದರೂ ಸಹ ಗರ್ಭ ಕೋಶ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಫಲ ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಕರುಗಳಿಗೆ ಜಂತು ನಾಶಕ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಕರುಗಳಿಗೆಂದೇ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಶೇ ೨೨ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀರ್ಣ ಹೊಂದುವ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ಅಹಾರವನ್ನು ದೇಹ ತೂಕಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಜ್ಞ ಪಶು ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಬಳಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ಖನಿಜ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಬದಲಾಗಿ **'ಇಂದಿನ ಕರುವೇ ನಾಳಿನ ಹಸು'** ಎಂಬ ನಾಣ್ಣುಡಿಯನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಂಡು ಕರುವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸಾಕಿ ಈ ಎಲ್ಲ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ.

* ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಷಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರು–೫೬೦೦೨೪.

5ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಯು.ವಿ. (UV/ನೇರಳಾತೀತ) ವಿಕಿರಣಗಳು (ಭೌತಿಕ ವಿಷಕಾರಕ), ತಂಬಾಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನಿಕೋಟಿನ್ (ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಷಕಾರಕ) ತರಹದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವು ರೋಗಕಾರಕ ವೈರಸ್‌ಗಳು (ಜೈವಿಕ ವಿಷಕಾರಕ) ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಡಿಎನ್‌ಎ ಗಳನ್ನು ವಿಕೃತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಹಾಗೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಭಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡು, ವಿರೂಪಗೊಂಡ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ಕೆಲಸವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದುದು ಮತ್ತು ಇದು ಅಪಾಪ್–ಟೋಸಿಸ್ ನಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿದು, ಸೋಂಕಿತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾದಂತಹ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಹ ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಪಾಪ್–ಟೋಸಿಸ್ ಮೃತ್ಯು ಕ್ರಿಯೆ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮೊಳಗಿನ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವು ಸಾಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅಮರವಾದದ್ದೇ ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ಸಾವು ಖಚಿತ. ಈ ರೀತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಅಮರತ್ವದಿಂದ ಬರುವ ಒಂದು ಭಯಾನಕ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಯೇ 'ಕ್ಯಾನ್ಸರ್'. ಹುಟ್ಟಿನಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಈ ಸಾವು. ಬೇರಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ಸಹಜ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೆಗಲು ಕೊಟ್ಟು, ಉಸಿರುಳಿಸಲು ಉಸಿರ ತೆಗೆಯಲು ಜೀವದೊಳಗೆ ನಡೆವ ವ್ಯವಹಾರವೇ ಈ ಸಾವು. ಜೀವದಲ್ಲಿನ ಜೀವಕ್ಕೆ ಜೀವವೀಯೋ ವಿದ್ಯಮಾನ ಈ ಸಾವು.
ಈಗ ಯೋಚಿಸಿ, ಸಾವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೇ ಹುಟ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೇ??

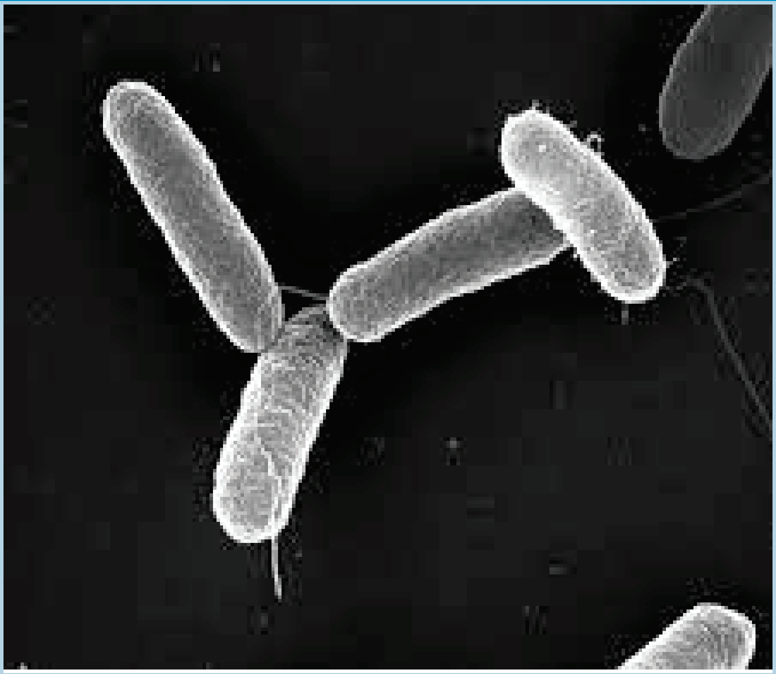
* ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ದಾವಣಗೆರೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ದಾವಣಗೆರೆ–577 002
rohitkumarhg@outlook.com

ಗ್ರಂಥಋಣ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಕೃಪೆ:

Samejima K, Earnshaw WC .Trashing the genome: the role of nucleases during apoptosis. Nature Reviews: Molecular cell biology 2005; 6: 677-688
Brill A, Torchinsky A, Carp H, Toder V. The role of apoptosis in normal and abnormal embryonic development. Journal of Assisted Reproduction and Genetics 1999;16: 512-519
Hardy K. Apoptosis in the human embryo. Reviews of Reproduction 1999; 4: 125-134
University of New South Wales (2012). UNSW Embryology. Retrieved from http://php.med.unsw.edu.au/embryology/index.php?title=BGDA_Lecture_-_Development_of_the_Embryo/Fetus_2

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನ

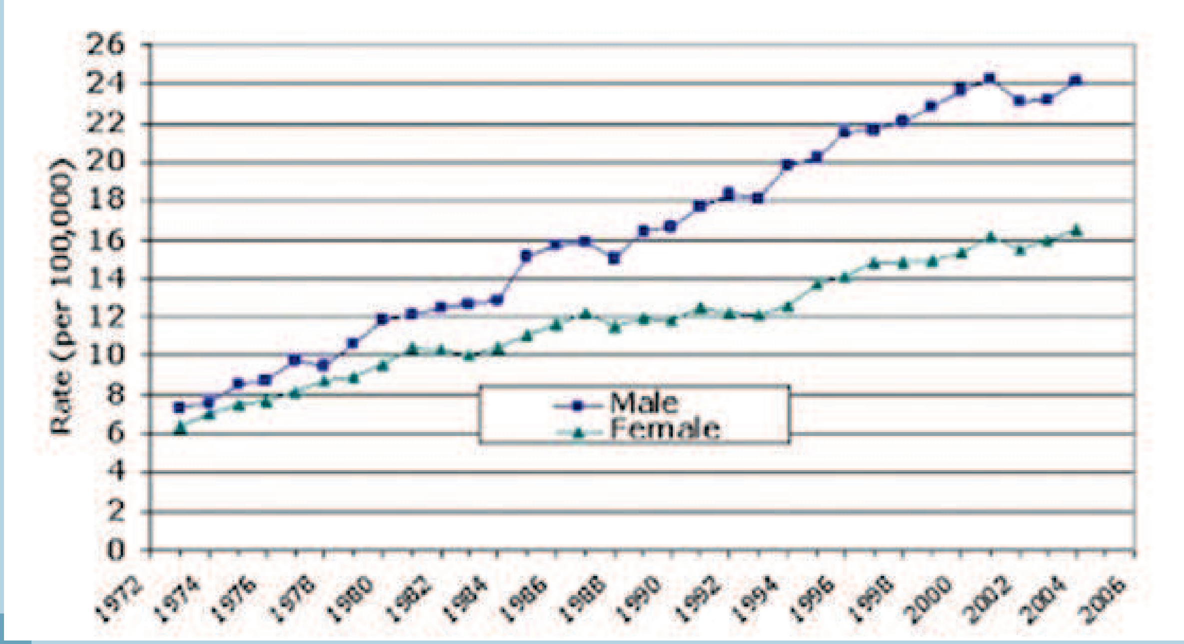
ಡಾ. ಪ್ರಶಾಂತ ನಾಯ್ಕ



ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿ

ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಅತನ ಹೊಟ್ಟೆನೋವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತೀವವಾಯಿತು. ಹೊಟ್ಟೆಉರಿ ಶುರುವಾದಾಗಲೆಲ್ಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಉಪಶಮನಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ನೀಡಿದರೂ ಈ ಬಾರಿ ಉರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ಹಳ್ಳಿಯ ವೈದ್ಯರು ತಕ್ಷಣ ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತೋರಿಸಿ ಎಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿರುವ ಸುಸಜ್ಜಿತ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಆತನನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ಸೌಲಭ್ಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ತಿಳಿಯಿತು ಆತನ ನೋವಿನ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣ ಅರ್ಬುದ ರೋಗ, ಅದುವೇ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ವೈದ್ಯರು, 'ನೋಡಿ ನಿಮ್ಮ ಪೇಷಂಟಿಗೆ ಕರುಳಿನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ತಕ್ಷಣ ಅವರಿಗೆ ರೇಡಿಯೋಥೆರಪಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು' ಎಂದು ರೋಗಿಯ ಸಂಬಂಧಿತರಿಗೆ ಹೇಳಿದಾಗ, 'ಕ್ಯಾನ್ಸರ್' ಪದ ಕೇಳಿದ ತಕ್ಷಣ ಒಮ್ಮಲೇ ಅವರೆಲ್ಲರೂ ದಿಗ್ಭ್ರಾಂತರಾದರು. ಹೌದು, ಇಂತಹುದೇ ಸನ್ನಿವೇಷ ಯಾರಿಗೆ ಬಂದರೂ ಅಘಾತವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಎಂಬ ಪದವೇ ಭಯ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತದ್ದು; ಕ್ಲಪ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಸರಿಯಾದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡದೇ ಹೋದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬದುಕು ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿರುವವರ ಪ್ರಮಾಣ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಬಾರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎಲ್ಲೋ ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ ನಾವು ಪ್ರಸ್ತುತ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು, ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರದವರೇ ಅನೇಕ ಜನರು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಹೃದಯ ಸಂಬಂಧಿ ಕಾಯಿಲೆಯ ನಂತರ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಸಾವಿಗೀಡಾಗುವುದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದಾಗಿ; ಪ್ರಸಕ್ತ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 6 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗಿಯೇ ಮುಂದುವರಿದರೆ, 2030ರ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 75ರಷ್ಟು ಜನರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಧ್ಯಯನಾಧರಿತವಾಗಿ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ.



ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ (1973–2004)
ಮೂಲ: ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಏರುತ್ತಿರಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳು; ಮಿತಿಮೀರಿದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಜೀವನಶೈಲಿ; ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆಯೋ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು, ನೀರು, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು, ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಕಲಬೆರಕೆಗಳು, ಅಡುಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬಣ್ಣ, ಸ್ವಾದ, ಸಂರಕ್ಷಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಔಷಧಗಳಿರಬಹುದು. ನೇರ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗಬಹುದು. ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜನನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ / ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ (ಕಾರ್ಸಿನೋಜೆನ್ಸ್) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. "

"ಪ್ರಿವೆಂಶನ್ ಇಸ್ ಬೆಟರ್ ದೇನ್ ಕ್ಯೂರ್ ಅನ್ನುವ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ಗಾದೆಮಾತಿನಂತೆ, ರೋಗ ಬಂದನಂತರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬರದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು ಜಾಣತನ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತೆ ವಹಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ದೂರ ಉಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೊಸತಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಕಾಯಿಲೆಯೊಂದನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಔಷಧೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು, ಆದರೆ ಅದೇ ಔಷಧಿಯು ರೋಗಿಯ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗುವಂತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ, ಎಷ್ಟೇ ಉತ್ತಮ ಔಷಧೀಯ ಅಥವಾ ಇನ್ನ್ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಗುಣ/ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಹೊಸತಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿರುವ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ (ಬಳಕೆಗೆ) ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ವಿಷ(ಅಡ್ಡ)ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವಂತದ್ದು ಅವುಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ ಆಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವು (ಭೌತಿಕ/ರಾಸಾಯನಿಕ) ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು, ಜನಸಂಖ್ಯಾಧಾರಿತ ಅಧ್ಯಯನ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ದುಡಿಯುತ್ತಿರುವ (ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಅಪಾಯ) ಅಥವಾ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಜನರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಂಶ ಅವರ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರೇರಕವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಿ ದೃಢೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ, ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಸ್ತನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅಂದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್-ಎ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ ಎಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು.

ಅಂತೆಯೇ, ಕೆಲವು ದುರಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಸ್ತುತ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಎಂಡೋಸಲ್ಫಾನ್ ದುರಂತ;

ಬ್ರೂಸ್ ಏಮ್ಸ್

ಎಂಡೋಸಲ್ಫಾನ್ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕದಿಂದ ಉಂಟಾದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೂಡ ಒಂದು. 1984ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಭೋಪಾಲ್ ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಮಿಥೈಲ್ ಐಸೋಸಯನೇಟ್ (Methyl isocyanate) ಅನಿಲದಿಂದ ಅನೇಕ ಜನರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೂ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ ಪ್ರಾಣಿ (ಸ್ತನಿ)ಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗ. ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಪ್ರಾಣಿಗೃಹದಲ್ಲಿ ಸಾಕಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ (ಇಲಿ/ಹೆಗ್ಗಣ) ಬಾಯಿ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ನೀಡಿ ಕೆಲವು ಸಮಯದ ನಂತರ ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್/ಗಡ್ಡೆ ಉಂಟಾಯಿತೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎನ್ನುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ ಹೌದು ಅಥವಾ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ಈ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕೂಲತೆಗಳು ಇವೆ. ಜನಸಂಖ್ಯಾಧಾರಿತ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕವೆಂದು ಗುರುತಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಅನೇಕ ಜನರು ಅದಕ್ಕೆ ಬಲಿಪಶುಗಳಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್/ಗಡ್ಡೆ ಉಂಟಾಯಿತೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಕೆಲವು ಸಮಯ ಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ಸಮಯ ಹಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳೇ ಆಗಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕವು ದೇಹವನ್ನು

ಸೇರಿದ ತಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಿದ್ದರೂ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಂಬಂಧಿ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ).

ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಯುಷ್ಯ ಇರುವವರೆಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದ ಹೊರ ಅಥವಾ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್/ಗಡ್ಡೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸುತ್ತ ಇರಬೇಕು. ದಿನಕ್ಕೆ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಯೋಗಕಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು (ಔಷಧಿ, ಸಂರಕ್ಷಕ, ಕೀಟನಾಶಕ, ಇತ್ಯಾದಿ) ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ/ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತಗುಲುವ ವೆಚ್ಚವೂ ಕೂಡ ದುಬಾರಿ. ನಮ್ಮ ಸ್ವಾರ್ಥಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಲಿಕೊಡುವುದು ಎಷ್ಟು ಸಮಂಜಸ ಅನ್ನುವ ನೈತಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಇದೆ.

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸರಳ, ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವಿಧಾನದ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬ್ರೂಸ್ ಏಮ್ಸ್ ಅನ್ನುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1970ರಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಬ್ರೂಸ್ ಏಮ್ಸ್ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥ 'ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದರೂ, ಇವತ್ತಿಗೂ ಕೂಡ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಈ ವಿಧಾನವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಯು.ಎಸ್. ಫುಡ್ ಎಂಡ್ ಡ್ರಗ್ ಎಡಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್ (US Food and Drug Administration) ಅನುಮೋದನೆಯನ್ನೂ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಅಮೇರಿಕಾದ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಕಾಯಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಷವಸ್ತುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾಯಿದೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಎಂಟು ವಿಷತ್ವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಕೂಡ ಒಂದು.

> ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪದಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಂತೆ ಎ, ಜಿ, ಸಿ ಮತ್ತು ಟಿ (ಎಡಿನೈನ್, ಗ್ವಾನಾಯಿನ್, ಸೈಟೊಸೀನ್ ಮತ್ತು ಥೈಮೀನ್) ಎಂಬ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಅಕ್ಷರ(ರಾಸಾಯನಿಕ)ಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಅಗಾಧವಾದ ತಳಿಮಾಹಿತಿಯು ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹಾರಣೆಗೆ, ಕನ್ನಡ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ನ ಮತ್ತು ಮ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ 'ನಮನ' ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿರುವ ಪದವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಕ್ಷರಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ, ಅದು 'ಮನನ' / 'ನನಮ' ಅಂತಾಗಿ ಆ ಪದದ ಅರ್ಥ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಅಥವಾ ಅರ್ಥರಹಿತಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ತಳಿಮಾಹಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಜಿಸಿಟಿ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಲೋಪವಾದರೆ (ಮ್ಯುಟೇಶನ್) ಅನರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಗದ ಹಿಂದಿರುವ ಸೂತ್ರಾಂಶ

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ಜೀವಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ! ಮನುಷ್ಯರು (ಅಥವಾ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು) ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ, ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೇ..!? ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅನ್ನುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅಂದರೆ ಬಹುಕೋಶಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕಣಗಳು ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಯಾಗಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅದುವೇ ಈ ವಿಧಾನದ ವಿಶೇಷತೆ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಅಂದರೆ, ತಳಿಮಾಹಿತಿ (ಜೀನ್ಸ್) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ/ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳ ನೈಜತೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ (ಹಾನಿ) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮ್ಯೂಟಾಜನ್ (ವಿಕೃತಿಕಾರಿ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಮ್ಯೂಟಾಜನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರಬಲ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಆಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ ಅನ್ನುವಂತೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಅಂಶ (ವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ)ಗಳು ಮ್ಯುಟಾಜನ್‌ಗಳಾಗಿತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ/ಸಸ್ಯದ ಜೀವಕಣಗಳಿರಬಹುವುದು, ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ತಳಿಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವು ಒಂದೇ ಬಗೆಯದ್ದು, ಅದು ಡಿಯಾಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಅದನ್ನೇ ನಾವು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎ (ಆಓಂ) ಎಂದು ಕರೆಯತ್ತೇವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಹಾನಿ/ವಿಕೃತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮನುಷ್ಯ ಅಥವಾ ಇನ್ನ್ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುವುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟಾದರೆ ಅದನ್ನು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಮ್ಯೂಟೇಶನ್–ಪ್ರೇರಿತ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ ಹೌದೋ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅವುಗಳು ಬೀರುವ ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರಬಲ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಆಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ (Aflatoxin) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಹತ್ತುಸಾವಿರ ಕಾಲನಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ, ಮಿಥೈಲ್‌ಮಿಥೇನ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ 105 ಕಾಲನಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ಇದು ಬಹಳ ದಿನ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟಿರುವ ಶೇಂಗಾ, ಕಡಲೆ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ ಮುಂತಾದ ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಎಸ್ಪರಜಿಲಸ್ ಫ್ಲೇವಸ್ ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಷವಸ್ತು) ಮಿಥೈಲ್‌ಮಿಥೇನ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ

ಮ್ಯೂಟಾಜನ್ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿದರೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಇರುವುದು ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ. ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಜೀನ್ (ವಂಶವಾಹಿ/ತಳಿಮಾಹಿತಿ) ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅನೇಕ ತಳಿಮಾಹಿತಿಗಳು (ಟ್ಯೂಮರ್ ಸಪ್ರೆಸರ್ ಜೀನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೊ-ಆನ್ಕೋಜೀನ್ಸ್) ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಆ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ (ಮ್ಯುಟೇಶನ್), ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್/ಗಡ್ಡೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲೊ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಹೆಸರು ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲೊ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ಆದರೆ, ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲೊ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್ ವಿಶೇಷ ಮಾದರಿಯದ್ದು, ಅಂದರೆ ಮ್ಯುಟಾಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಲು ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಇದನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು, ಇದು ಸ್ವತಃ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಅನ್ನುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ (ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಜೀವಕಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು). ಏಕೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಳಿಮಾಹಿತಿ (ಜೀನ್) ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ತಳಿಮಾಹಿತಿ ಇದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸೂಚ್ಯವಾಗಿ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಮೈನಸ್ ($ಘ^-$) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಗುಣ, ಸಹಜ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಇರುವಂತೆ ಜಿಡ್ಡು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಠ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಲೈಪೊಪಾಲಿಸಕಾರೈಡ್ ಅನ್ನುವ ಪದರು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ (ರಕ್ಷಾಕವಚದ) ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಳಸೇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲೊ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್

ಒಳಸೇರಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡಿ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಗುಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನೆಂದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಎಂಬ ರಕ್ಷಾಕವಚ ನಮ್ಮ (ಪ್ರಾಣಿಗಳ) ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕೋಶಪೊರೆ (Cell membrane) ಮೂಲಕ ಒಳಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಮೂರನೆಯದ್ದು, ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟಾದಾಗ ಅದನ್ನು ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದೊಂದು, 'ಎಕ್ಸಿಷನ್ ರಿಪೇರ್'. ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೂ, ಡಿಎನ್‌ಎ ದುರಸ್ತಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಅದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದೇಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಈ ಗುಣ ಈ ವಿಶೇಷ ಮಾದರಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಯೋಗದ ವಿಧಾನ

ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲೊ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್ ಸಾಕುವ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ 48 ಗಂಟೆಗಳ ತನಕ ಇಡಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕೃಷಿ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪನ್ನು ಕಾಲನಿ ಎಂದು ಕರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟಾದರೆ ಸಾ. ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್‌ನ ಬೆಳೆಯಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಹಿಸ್ಟಡೀನ್ ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಂತೆ ಇದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು; ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಬೇಕಿದ್ದರೆ ಒಂದೋ ಅದು ಅದರ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕು ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ, ಅಂದರೆ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಬೇಕು (ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರ ಕ್ರಮದಂತೆ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೋಷಕಾಂಶವು ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ,

ಇನ್ನೂ ತೀವ್ರಕೊರತೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಪ್ರಾಣಾಪಾಯ ಇರುವಂತೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೂ). ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಂಶವಾಹಿ(ಜೀನ್)ಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ಮ್ಯುಟೇಶನ್) ಇರುವುದರಿಂದ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಸಾಕಣಿಕೆ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಹಜ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಸೇರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ). ಆದುದರಿಂದ ಈ ವಿಶೇಷ ಮಾದರಿಯ ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹಿಸ್ಟ್‌ಡೀನ್ ಪ್ರಮುಖ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಅದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳು ಬದುಕಲು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಆದರೆ ಅನ್ಯೆಜತೆ ಸ್ಥಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ವಂಶವಾಹಿಯುಲ್ಲಿ (ಹಿಮ್ಮುಖ) ಮ್ಯುಟೇಶನ್

ಉಂಟಾದರೆ ಅದು ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಗುಣವನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಕಣಿಕೆ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಅಂಶ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕಾಲನಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾಲನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹಾಕಿದ ಸಾಕಣಿಕೆ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕಾಲೋನಿ ತುಂಬಾ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ; ಅಂದರೆ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಪ್ರಬಲ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕಾಲನಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ತಳಿಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಸರಳತೆಗಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಜೀನ್. ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ ಜೀನ್‌ನ್ನು ವಿಕೃತಿಗೊಳಿಸುವ ಪದಾರ್ಥವು ಇತರ ಜೀನ್‌ಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಬಲ್ಲದು.

ಎಸ್–9 ಅಂಶಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಂಶರಹಿತ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್

ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮ್ಯುಟಾಜನ್/ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ನೇರವಾಗಿ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನಂತರ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಉಪಾಪಚಯ (ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವಿಕೆ) ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಮೂಲ ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನವು ಮ್ಯೂಟಾಜನ್/ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಹುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತಂಬಾಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ ಅಣು ಬೆಂಝೋಪೈರಿನ್ ನೇರವಾಗಿ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡದೆ, ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಾಹ್ಯಜೈವಿಕ (ದೇಹದೊಳ ಸೇರುವ ಅಗತ್ಯವಿರದ) ವಸ್ತುಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಸ್ವತಂತ್ರ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್‌ಗಳು (ಫ್ರೀ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್ಸ್) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಈ ಸ್ವತಂತ್ರ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್‌ಗಳು ಅಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ದಾಳಿಮಾಡಿ ವಿಕೃತಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

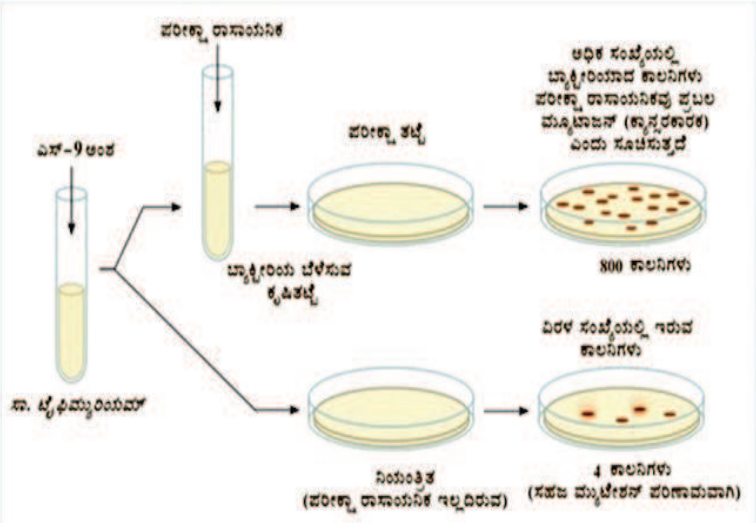
ಹೀಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ದಾಳಿಮಾಡದೆ ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೂಲಕ (ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ) ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಕಾರಾಣವಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (Procarcinogens). ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಪ್ರಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿವೆ.

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಿಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನೂ ಕೂಡ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ (ಲಿವರ್) ಆಹಾರವನ್ನು ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಗ. ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಕೂಡ ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗದಲ್ಲಿ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ, ಅಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಠಿಣ ಎಂಡೊಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ-ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಇವೆ (ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡಲು ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಷರಹಿತಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಇದ್ದರೂ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗ ಬಹುದು).

ಇಲಿಯ/ಹೆಗ್ಗಣದ ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅರೆದು ಅದನ್ನು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಗೇಶನ್ (Ultracentrifugation) ಅನ್ನುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತಿವೇಗದಲ್ಲಿ (9000 ಜಿ.) ತಿರುಗಿಸಿ ಎಸ್–9 ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ಎಸ್–9 ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ-ಜೈವಿಕಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ (ಕಿಣ್ವಗಳು ದೇಹ/ಜೀವಕಣಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ). ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಪರೀಕ್ಷಾ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಎಸ್–9 ಅಂಶದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ, ಆ ಮೂಲಕ ಅದು ಒಂದು ವೇಳೆ ರೂಪಾಂತರವಾಗುವುದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಸಹಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು. ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 6 ಗಂಟೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ನಂತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವನ್ನು ಸಾಕಣಿಕೆ ಮಾಡುವ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಎಸ್–9 ಅಂಶ ಸೇರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಎಸ್–9 ಅಂಶ ರಹಿತವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕವು ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೀಡಿ, ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಎಸ್–9 ಅಂಶದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಧನಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕಾಲನಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ) ನೀಡಿದರೆ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಪ್ರಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಅಥವಾ ಪ್ರಿಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವು ನೇರವಾಗಿ ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಅದರಿಂದ ರೂಪಾಂತರವಾದ ಉತ್ಪನ್ನವು(ಗಳು) ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಫಲಿತಾಂಶ ಸಿಕ್ಕಿದರೆ, ಅದು, ವಿಷರಾಸಾಯನಿಕವು ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ವಿಷರಹಿತ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ (ಯಾವುದೇ ತರಹದ ಹಾನಿ ಅಥವಾ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ವಿಷಪರಿಣಾಮ ಎಂದು, ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವು ಅಂತಹ ಹಾನಿ/ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಷವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ; ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೂಡ ವಿಷಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು). ಎಸ್–9 ಅಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಗ್ಗಣ ಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ, ನೇರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಹಾಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಇಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಗ್ಗಣದಿಂದ ಪಡೆದ ಎಸ್–9 ಅಂಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೂರಾರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು



ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರಜನಕಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದಿದ್ದ ಅನೇಕ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟ್ರಿಸ್(೨,೩–ಡೈಬ್ರೊಮೊಪ್ರೊಪೈಲ್)ಫೊಸ್ಫೇಟ್ ಎಂಬ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಜ್ವಾಲೆನಿರೋಧಕ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಫುರೈಲ್‌ಫುರಮೈಡ್ ಎಂಬ ಆಹಾರ ಸಂಯೋಜಕ.

ಮಾಲಿನ್ಯಯುಕ್ತ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ದುಡಿಯುವ ಉದ್ಯೋಗಿಗಳು ಹಾಗೂ ದುಶ್ಚಟಗಳಿಗೆ ದಾಸರಾಗಿರುವವರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಹೇಗೆಂದರೆ, ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಜನರಿಂದ ಮೂತ್ರದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ಅನಗತ್ಯವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳು ಇರಬಹುದು. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೂತ್ರವನ್ನು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದರೆ, ಯಾರಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆಯೊ ಅವರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರಕಾರಕ ಅಂಶಗಳು ಇವೆ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಧೂಮಪಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ಈ ದುಶ್ಚಟವಿಲ್ಲದವರಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೂತ್ರ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಧೂಮಪಾನಿಗಳ ಮೂತ್ರದಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಾಲನಿಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಧೂಮಪಾನಿಗಳ ಮೂತ್ರ(ದೇಹ)ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಮ್ಯುಟಾಜನ್‌ಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಧೂಮಪಾನಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುವ ಸಿಗರೇಟ್ ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳಿವೆ. ಇದು ಧೂಮಪಾನಿಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಮೂತ್ರಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಏಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲೆವೂ ನೂರು ಶೇಕಡ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಒಂದು ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನ. ಅಂದರೆ, ಈ ವಿಧಾನವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿರುವ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಅನ್ನುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಅನ್ನುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಹಾಗೆ, 'ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳಲ್ಲ'.

ಇಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವಿಷಯ ಏನೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ವಿಭಿನ್ನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್–ಎ ಅಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಊತಕಗಳಂತೆ (ಹಾರ್ಮೋನ್) ವರ್ತಿಸಿ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಅದುದರಿಂದ, ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕವಲ್ಲ ಎಂದೂ ಸಹ ಖಡಾಖಂಡಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತೆ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ಮ್ಯೂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡದೆಯೇ ಬೇರೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ) ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಏನೇ ಇರಲಿ, ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ ವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಿರೂಪಿಸಿವೆ. ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುಟಾಜನ್ ಎಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 70ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬ್ರೂಸ್ ಏಮ್ಸ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ವಿಧಾನವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಒಂದು ಸರಳ, ಶೀಘ್ರ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಎಂದೇ ಹೆಸರಿಸಿರುವುದು ಸಮಂಜಸ. ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರೀಕರಣವು ನಾಗಲೋಟದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ಜೀವನಶೈಲಿಗೆ ಮಾರುಹೋಗಿರುವ ಈಗಿನ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಏಮ್ಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸ್ತುತ.

* ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಕೋಣಾಜೆ, ಮಂಗಳೂರು
prashant_2k@yahoo.com

ದ್ರವ್ಯ: ವಿಶ್ವದ ಸತ್ವ-೨

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

ದ್ರವ್ಯದ ಪರಿವರ್ತನೆ: ದ್ರವ್ಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ ಹಳೆಯ ಅಣುಗಳು ಹೊಸ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮನೀಡುತ್ತವೆ.

ಸೌದೆ ಉರಿದಾಗ ಬೆಂಕಿ, ಹೊಗೆ, ಬೂದಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಾಗ, ಬೀಜ ಮೊಳೆತು ಸಸಿ ಚಿಗುರಿದಾಗ, ಮದ್ದು ಸಿಡಿದಾಗ, ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಗೊಂಡಾಗ- ದ್ರವ್ಯದ ರೂಪ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಕಾಲ ತಮ್ಮ ಮೂಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು; ಹಾಗೆಯೇ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕಾರಗಳಂತೆ ಬದಲಾಗಲೂ ಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಾನವನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು, ವಿದ್ಯುತ್ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿರೂಪಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಒಟ್ಟಾರೆ ಫಲಿತಾಂಶ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಪರಮಾಣು ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಹಳೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಡೆದು ಹೊಸ ಅಣುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ನೃತ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಜೊತೆಗಾರರನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಪರಿವರ್ತನೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ಕಾಗದ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದಾಗ, ಆಮ್ಲ ಲವಣವಾದಾಗ, ಗ್ರೀಷ್ಮಋತುವಿನ ಹಸುರು ಎಲೆಗಳು ಶರತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರದ ಬಣ್ಣ ತಳೆದು ಕಂಗೊಳಿಸುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೌನ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಾಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಅವು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹೊಸಹೊಸ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸೂಕ್ತ ಬಳಕೆ, ರಕ್ತದ ಸಂವರ್ಧನೆ, ಹೀಗೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸದಾಕಾಲವೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದೆ. ಮಾನವ ಚಾಣಾಕ್ಷತೆಯಿಂದ ತನಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಸಹಸ್ರಾರು ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರಿಗೆ ನೌಕರಿ ದೊರಕಿಸಿದೆ: ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ನಾವು ವಾಸಿಸುವ ಪರಿಸರವನ್ನೂ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿದೆ.

ದ್ರವ್ಯಾಂತರಣ (Transmutation): ದ್ರವ್ಯ ಸ್ವರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಾಗ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತು ಮತ್ತೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಶಯಾತ್ಮಕ ’ವಾದ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ವರದಿಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಜಾಣ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಾವು ರಸವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ (Alchemy) ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಪಡೆದಿದ್ದು ಸೀಸವನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಯಾಗಿಯೂ, ತಾಮ್ರವನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸು ವುದಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ತೋರಿಕೆಗೆ ಅದು ನಿಜವಾಗಿ ಕಂಡು ಅವರಿಗೆ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆ ಹಾಗೂ ಗೌರವ ದೊರಕುತ್ತಿತ್ತು. ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕೈಚಳಕವಾಗಿದ್ದ ಆ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧ್ಯಾತ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಧನೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂದೂ ಕೆಲವು ದೇವಮಾನವರು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಂತೆ ನಟಿಸಿ ಆ ರಸವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ (ರಸವಿದ್ಯೆಗೆ ದೀರ್ಘವಾದ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀಮಂತ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಈಗಲೂ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅದು ಆಯುರ್ವೇದದ ಒಂದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಸಿದ್ಧರು ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕರು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಆ ನಂಬಿಕೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಇವಾವುದನ್ನೂ ಆಧುನಿಕ ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ).

ಹೀಗೆ ಒಂದು ಧಾತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಧಾತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯಾಂತರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯಲೋಹಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ಲೋಹಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ರಸವಿದ್ಯೆಯ ಆಕರ್ಷಿಕ ಭರವಸೆಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯುಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾದರೂ, ಈಗಲೂ ಕೆಲವರಿಗೆ ಅದರ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ.

ಆದರೆ, ಒಂದು ಕುತೂಹಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಸವಿದ್ಯೆಯ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಇಂದು ಕೆಲವು ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ (Nuclear reactions), ಸೀಸವನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೂ, ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದಿಂದಾಗಿ (Radioactivity) ಈ ರೂಪಾಂತರ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರೇಡಿಯಮ್ ಒಂದು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಧಾತು. ಅದು ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಕೊನೆಗೆ ಸೀಸವಾಗಿ (Lead) ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾಡನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ನೆಪ್ಚೂನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಎಂಬ ಹೊಸ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳು: ದ್ರವ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅಲ್ಲದೇ ಇತರ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಬಲ್ಲದು.

ಕಲ್ಲು-ಮಣ್ಣು, ಮರ-ಗಿಡಗಳು, ಖನಿಜ-ಅದಿರು, ಎಣ್ಣೆ-ನೀರು ಹೀಗೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಈ ಪೃಥ್ವಿಯಮೇಲೆ ಹರಡಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಭೂಮಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆ ವಾಯುಮಂಡಲವೂ ಇದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ಅದೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಬಂಡೆಯಂತೆ ದೃಢ, ನೀರಿನಂತೆ ಹರಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಂತೆ ನಾಜೂಕು ಹೀಗೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ದ್ರವ್ಯದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು. ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿರುತ್ತವೆ- ಘನ ಪದಾರ್ಥದಂತೆ ಇಟ್ಟಕಡೆ ಇರುವುದು, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದಂತೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಡೆ ಹರಿಯುವುದು,

ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥದಂತೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು. ಯಾವುದೇ ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮೃದುವಾಗುತ್ತಾ ಕೊನೆಗೆ ಕರಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ದ್ರವದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಮತ್ತೂ ಏರಿಸಿದರೆ ಅದು ಆವಿಯಾಗಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ನೀರಾಗಿ, ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ದೃಢತೆ, ಹರಿಯುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತಿಮ ಘಟಕಗಳಾದ ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಬದ್ಧವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿತುತ್ತದೆ. ಆ ಬಂಧನ ಬದ್ಧವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿರನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ– ಮರದ ಕೊಂಬೆ ಮಂದಮಾರುತದಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡುವಂತೆ. ಆದರೆ, ಆ ಬಂಧನವನ್ನು ಮುರಿದು ಹೊರಗೆ ಬರಲಾರವು. ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ನೀಡುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ಮಂದಮಾರುತ ಬಿರುಗಾಳಿಯಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧನ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ– ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿದ ಚಂಡಿನಂತೆ ಅವುಗಳ ತೊಯ್ದಾಟದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದು ದ್ರವ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ. ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕವಾದರೆ ಆ ದುರ್ಬಲಕೊಂಡಿಗಳು ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು, ಪ್ರತಿ ಅಣು, ಪರಮಾಣುವೂ ಒಂದರಿಂದ ಒಂದು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾರಾಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಅದರ ಸಹಜ ಗುಣಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಧಾತುಗಳು ಘನ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಡುಗೆಂಪಿನ ಬ್ರೋಮೀನ್, ಹೊಳೆಯುವ ಪಾದರಸ ಇವೆರಡೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.

ಪ್ಲಾಸ್ಮ (Plasma): ದ್ರವ್ಯದ ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಇದೆ.

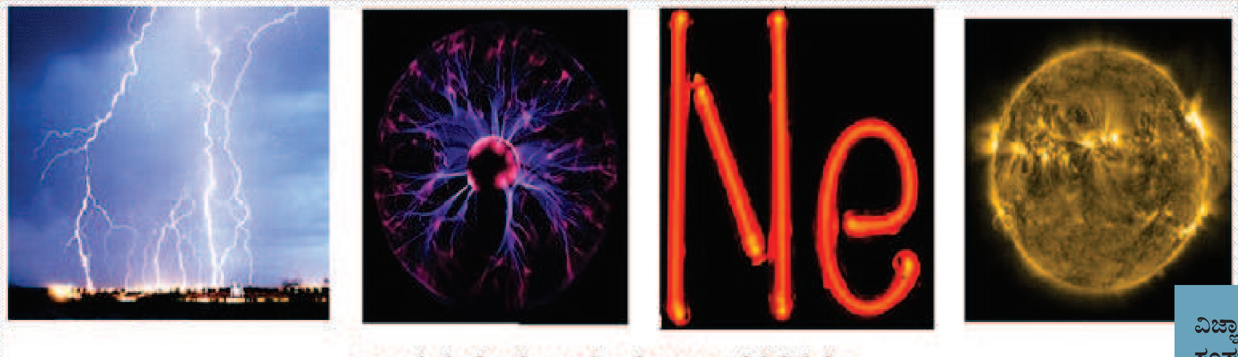
ಯಾವುದೇ ಅನಿಲವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಯೋಚಿಸಿ. ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆಯಲ್ಲವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಋಣವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶ ಒಂದು ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ಬೀಜ–ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧನ ಮುರಿದು, ದ್ರವ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಯಾನಿಕ್ರುತಗೊಂಡು (Ionization), ಬೀಜ ಬೆತ್ತಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದಗಲೀ, ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲೂ ತುಂಬಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಅಸಾಧಾರಣ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಕೂಡಲೇ ಆವಿಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ವರ್ತನೆ ಇತರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿನ ವರ್ತನೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ದ್ರವ್ಯದ ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿರುವುದೂ ಇದನ್ನೇ: ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗೆ ಏರಿಸಿದಾಗ ದ್ರವ್ಯ ಬೇರೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮ (Plasma) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (1890ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ William Crookes ಅನಿಲ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಅಮೆರಿಕದ ರಾಸಾಯನಿಕ ತಜ್ಞ Irving Langmuir 1928ರಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಸೂಚಿಸಿದವರು).

ಶುದ್ಧ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಅಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಉಷ್ಣಾಂಶದ ದ್ರವ್ಯ, ವ್ಯೋಮದ ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೆಲ್ಲಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ? ಸೂರ್ಯನೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಮಿನುಗುವ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ– ಅವುಗಳ ಅಂತರಾಳದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಸಾಧಾರಣ ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ– ದ್ರವ್ಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಸ್ಥಿತಿ ಅಪರೂಪವೆಂದು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಹಾಗಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ವಿಶ್ವದ ಕೇಂದ್ರ ಭೂಮಿ ಎಂದು ತೋರುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೂಡ ನಿಸರ್ಗ ನಮ್ಮನ್ನು ಮೂರ್ಖರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ! ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ದ್ರವ್ಯರೂಪದ ಬಹು ಭಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿಶ್ವದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಲ್ಲ ನಡೆಯುವುದು ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಮೀರಿದ ಬೃಹದಾಕಾರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ. ಅವುಗಳ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿರುವುದೆಲ್ಲ ಪ್ಲಾಸ್ಮ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅಂತರನಕ್ಷತ್ರೀಯ ಧೂಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಇವೆಲ್ಲ ನಗಣ್ಯ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತಾಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯ ಇತರ ಸ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮನುಷ್ಯನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುತೂಹಲ ತೃಪ್ತಿಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಏಕೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗದು ಎಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚು, ಧೃವಪ್ರಭೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ಕ್ಷಣಿಕನೋಟವೇ ಅಲ್ಲವೇ. ಹಾಗೆಯೇ ಮಾನವ ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್ ಸಿಡಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು (Nuclear fusion reaction) ಆರಂಬಿಸಿದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾನೆ.



ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಆ ಭಯಂಕರ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬ್‌ಗಳು ಸರ್ವವನ್ನೂ ನಾಶಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಂತಹ ಒಂದು ಸಿಡಿತವನ್ನು ಭೂಮಿಯಮೇಲಿನ ಒಂದು ಕಿರಿ ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು! ನಮಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ವಿಶ್ವದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಹಿಂದೆಂದೂ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ ಸಂಭವಿಸಿಲ್ಲ. ಇದೇನೂ ಸಣ್ಣ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲ.

ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಗೆ ಅನೇಕ ದುರ್ಬಲ ಪ್ಲಾಸ್ಮಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಭಾಗಷಃ ಅಯನೀಕೃತಗೊಂಡ (ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೆಲವೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ) ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ದಶಕಗಳಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಗಳು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಕ್ಕಿಂತಲೂ ಗಂಧಕದ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ದೀಪಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ.

ರಾಶಿ– ದ್ರವ್ಯದ ಅಳತೆ: ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು; ಅದರ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ತೂಕ ಎರಡೂ ಭಿನ್ನ.

ದ್ರವ್ಯದ ಒಂದು ಗುಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವುದು. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ (ಉದಾ: ಅದನ್ನು ತಳ್ಳಿದಾಗ) ಆ ವಸ್ತು ಅದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಅದು ಒಲವಿಲ್ಲದೇ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದು ತತ್ವಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ 'ತಾಮಸ ಗುಣ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಸಾಂಖ್ಯ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನ ಕಾಪಾಡುವ ಮೂರು ಗುಣಗಳೆಂದರೆ ಸತ್ವ, ರಜಸ್ ಮತ್ತು ತಮಸ್. ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೇಜಸ್ಸು, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಜಡತ್ವ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಪಾರಂಪರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರೂ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ ಮುತ್ತು ಮನಸ್ಸಿನಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ).

ಈ ವಿರೋಧದ ತೀವ್ರತೆಯು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯದ ಮೊತ್ತವನ್ನು 'ರಾಶಿ'(Mass) ಎನ್ನಬಹುದು. ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಅದರ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉದಯವಾದನಂತರ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕದ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ (ತೂಕ ಎಂಬುದು ಬಲದ ಒಂದು ರೂಪ. ಹಾಗಾಗಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕವಾಗಿ ತೂಕವನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಾರದು. ಅದರ ಏಕಮಾನ 'ನ್ಯೂಟನ್'). ರಾಶಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಳಸುವ ಪಾರಂಪರಿಕ ಏಕಮಾನ (Unit)– 'ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್'. ಅದರ ಅಧಿಕೃತ ನಿರೂಪಣೆ ಹೀಗಿದೆ: "ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಎಂಬುದು ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಮತ್ತು ಇರಿಡಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನ ರಾಶಿ. ಅದನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್‌ನ ಮಾತೃಕೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ International Bureau of Weights and Measuresನಲ್ಲಿ ಕಾಪಾಡಲಾಗಿದೆ."(ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್‌ನ್ನು ಮೂಲಭೂತ ನಿಯತಾಂಕದ (Fundamental constant) ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಮರುನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ಅದು 2015ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಬಹುದು).

ಅದರ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ರಾಶಿ ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನೂ (ತಕ್ಕಡಿಗಳು) ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ Bureau of Weights and Measures ಮೂಲಕ calibrate ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯೂ– ಅದು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಯಾವುದೇ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದು– ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದಷ್ಟೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಧೂಳು, ಮರಳಿನ ಕಣ ಮುಂತಾವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಟಮೊತ್ತದ ರಾಶಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಂಡೆ, ಬೆಟ್ಟ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಇತರಕಾಯಗಳಿಗಿಂಲೂ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ (ಅದೂ ಕೂಡ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು ಕಾಯ ತಾನೆ) ಅತಿ ಅಧಿಕ.

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಾಶಿಯಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಈ ಭೂಮಿ, ದೂರದ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಇವುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುತ್ತಾರೆಂದು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ಯೋಚಿಸುವುದು ಅಪರೂಪ. ಇದೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಗಾಢವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಿದಾಗ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಸೃಷ್ಟಿ ಎಂದು ಮುಂತಾದ ಅರ್ಥಹೀನ ಘೋಷಣೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ವಿಶ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಇರುವ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಎಂಬ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಕಣ್ಣುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ದಿಗಂತವನ್ನು ಶೋಧಿಸಬೇಕು; ಮನಸ್ಸು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಗಣಿತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಜ್ಜಾಗಾದ ಮಾತ್ರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನ್ಯಾಯ ಹಗೂ ನಿಖರ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಧ್ಯ. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಚೌಕಟ್ಟು ಎಂಬುದು ಅಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅನೇಕಾನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ, ಸಮರ್ಥ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದೂರದ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಅಳತೆಯ ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ತರುವಂತಹ ಈ ಚತುರ ಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಜವಾದ ಉದ್ದೀಪನೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಜ್ಞಾತಜಗತ್ತಿನ ಅಜ್ಞಾತ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿ ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಆದರೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಂತಃಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ– ಅದು ಎಷ್ಟೇ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ– ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಾಶಿ, ದೂರ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಅಳೆಯಬಹುದಾದ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಹತ್ವದ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ದ್ರವ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Coservation of matter): ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ (Closed system) ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಗಾರುಡಿಗನೊಬ್ಬ ಖಾಲಿ ಎಂದು ತೋರುವ ಬುಟ್ಟಿಯ ಒಳಗಿನಿಂದ ಒಂದು ಮೊಲವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಅದು ಚಮತ್ಕಾರವೆಂದು ನಮಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ದೇವಮಾನವರು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೈ ಬೀಸಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಸಿದರೆ ಅದು ಪವಾಡವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾಂತ್ರಿಕನೊಬ್ಬ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಅದೃಶ್ಯಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಕಣ್ಣುಕಟ್ಟು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕೂಡ ಈ ಕೈಚಳಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ನಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದನ್ನೂ ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಏನನ್ನೂ ಅದೃಶ್ಯಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ. ಅನೇಕ ಪುರಾತನ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಗಳೂ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಾಗಲೀ, ನಾಶಡಿಸುವುದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದವು.

(27ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

ಜಾಂಬಳಿ ಬಣ್ಣದ ಜಂಬುನೇರಳೆ (ಜಾಮೂನ್)

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಎಸ್. ಕಳ್ಳೀಮನಿ, ವಿನೋದಾ ಕೆ.ಎಸ್., ಭಾರತಿ ವಿ.ಪಿ, ರಾಮಕೃಷ್ಣ ನಾಯ್ಕ

'ನೇರಳೆ ಬೆಳೆದವನ ಬದುಕು ಜೀವನ ಪೂರ್ತಿ ನೆರಳೇ' ಎನ್ನುವ ಮಾತಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಬೇಡದ, ಮಳೆಯಾಶ್ರಿತ ಅದರಲ್ಲೂ ಒಣ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವ, ಔಷಧೀಯಗುಣಗಳ ಆಗರವಾಗಿ, ರೈತನಿಗೆ ವಾರ್ಷಿಕ ನಿಶ್ಚಿತ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳೆ ಎನಿಸಿಕೊಂಡು ಬಹು ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೇರಳೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ.

ಪರಿಚಯ

ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು

ಜಾಂಬಳಿ ಬಣ್ಣದ ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣುತಿಂದೊಡನೆ (ಆಂಥೋಸೈಯಾನಿನ್ ಎಂಬ ಅಂಶವಿರುವುದರಿಂದ) ನಾಲಿಗೆ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಗುರುತು ಒತ್ತುವ ವಿಶಿಷ್ಟ, ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಣ್ಣು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸೈಜಿಜಿಯಮ್ ಕ್ಯುಮಿನಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಹಣ್ಣು ಒಗರು, ಹುಳಿ ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಹೂರಣ. ಈ ಮರದ ಎಲೆಗಳು ಕೂಡ ಟಸಾರ್ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳುವಿನ ಆಹಾರವೆಂಬುದು ವಿಶೇಷ. ಕಾಡಿನ ಜನ ಈ ಮರದಿಂದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಟಸಾರ್ ರೇಷ್ಮೆ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು ಪ್ರತೀತಿ.

ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಧಾರ್ಮಿಕ ಹಿನ್ನಲೆ:

ಭಗವಾನ್ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣನ ಚರ್ಮ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದಿಂದ (ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣಿನಂತೆ) ಕೂಡಿದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಶ್ರೀರಾಮ ತನ್ನ 14 ವರ್ಷ ವನವಾಸದಲ್ಲಿ ಈ ಮರದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಎಂಬ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಹಿಂದೂಗಳ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಏಳು ಖಂಡಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ (ಜಗದ್ವಿವರಣೆ) ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಬುದ್ಧ ಮತ್ತು ಜೈನ ಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಮರದ ಮತ್ತು ಅದರ ಹಣ್ಣಿನ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಜಂಬುನದಿ ಜಮ್ಮುವಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಈ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆಂಬ ಮಾತಿದೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಬಂಗಾರಕ್ಕೆ ಜಾಂಬು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂಗಾರದ ಹೆಸರೇ ಇರುವ ಈ ನೇರಳೆಗೀಗ ತನ್ನ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಂಗಾರದ ಬೆಲೆಯಿದೆ.

ಮರದ ಎಲೆಗಳು

ಜಾಮೂನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ವಿರಾಜಮಾನ :

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಮರದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮದುವೆ ಚಪ್ಪರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ, ಅದೇ ಆಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಮರದ ರೆಂಬೆಯನ್ನು ಮದುವೆ ಚಪ್ಪರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ಪೂಜಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಈ ಮರವನ್ನು ಎತ್ತಿನಗಾಡಿ ಚಕ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಕೃಷಿ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ರೈಲು ಗಾಡಿಯ ಆಸನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗೆ ಮೋಟಾರ್ ಅಳವಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ (ಮರವು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವಿರುವ ಕಾರಣ) ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮರದ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಹದಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಶಿಷ್ಟತೆ:

ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಪ್ರಕಟಿತ ಲೇಖನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನೇರಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

- ನೇರಳೆ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸೈಡ್ ಜಾಂಬೋಲಿನ್ ಎಂಬ ಅಂಶವಿರುವ ಕಾರಣ ಅದು ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ದಿನಕ್ಕೆ 3–4 ಬಾರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮರದ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಅದರ ಬೂದಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಮೂರು ಬಾರಿ ಸೇವಿಸುವುದು.
- ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಾದ ಫ್ಲಾವನಾಯಿಡ್ಸ್, ಫಿನಾಲ್ಸ್, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಇದು ಕ್ಯಾರೋಟಿನ್,

ನೇರಳೆಯ ವಿವಿಧ ತಯಾರಿಕೆಗಳು

ಭಾರತೀಯಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ 100 ಗ್ರಾಂ. ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಇರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು :

ಸಸಾರಜನಕ : 0.7 ಗ್ರಾಂ

ನಾರು: 0.9 ಗ್ರಾಂ

ಶಕ್ತಿ : 62 ಕಿ. ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು

ಕಬ್ಬಿಣ: 1.2 ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ: 15 ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ

'ಸಿ' ಜೀವಸತ್ವ: 18 ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ

ಫೋಲಿಕ್ಆಮ್ಲ: 3 ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ

ಕಬ್ಬಿಣ, ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಷಿಯಂ, ಫಾಸ್ಪರಸ್, ಸೋಡಿಯಂ ಜೊತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ 'ಸಿ' ಇರುತ್ತದೆ.

- ಮಧುಮೇಹಿಗಳು ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವನ್ನು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಸಂಧಿವಾತಕ್ಕೆ ಇದು ಉತ್ತಮ ಔಷಧ - ಈ ಮರದ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿ ನಂತರದ ಗಟ್ಟಿರಸವನ್ನು ಆರಿಸಿ ನೋವಿನ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ದೇಹದ ನಿಶ್ಯಕ್ತತೆ ನಿವಾರಿಸಲು, ರಕ್ತದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ದಿನನಿತ್ಯ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 1 ಚಮಚದಷ್ಟು ನೇರಳೆ, ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಸೇವಿಸಬೇಕು.
- ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ಸೇವನೆಯು ಯಕೃತ್ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಕಾರಿ.
- ಪಚನಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಮತ್ತು ಮಲಬದ್ಧತೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ದಿನಕ್ಕೆರಡು ಬಾರಿ ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣಿನರಸ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೇವನೆ ಉತ್ತಮ.
- ಮೊಡವೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ನೇರಳೆ ಬೀಜವನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ರಾತ್ರಿ ಮಲಗುವ ಮುನ್ನ ಲೇಪನ ಮಾಡುವುದು.
- ಭೇದಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣಿನರಸಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲುಉಪ್ಪು ಬೆರಸಿ ಕುಡಿದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಉತ್ತಮಧ್ವನಿ ಹೊಂದಲು ಮತ್ತು ಗಡಸಿನ / ಕರ್ಕಶಧ್ವನಿ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ನೇರಳೆ ಬೀಜವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿ ಆರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಮುಕ್ಕಳಿಸಬೇಕು.
- ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲು (ಹರಳು)ಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ನೇರಳೆ ಬೀಜದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮೊಸರಿನೊಂದಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಮಕ್ಕಳ ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅರ್ಧ ಚಮಚದಷ್ಟು ನೇರಳೆ ಬೀಜದ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿಕೊಡುವುದು ಒಳಿತು.
- ಚರ್ಮದ ನೈಜ ಬಣ್ಣ ಕಾಪಾಡಲು, ಚರ್ಮದಲ್ಲಿನ ಮೆಲಾನಿನ್ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು ಸಹಕಾರಿ.
- ಹೃದಯಾಘಾತ ತಡೆಗಟ್ಟು ವಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನೇರಳೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಹೇಗೆಂದರೆ ಅದು ಹೃದಯದ ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಗಡಸುತನ ನಿವಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಚರ್ಮ ಸುಟ್ಟಾಗ ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ನೇರಳೆ ಬೀಜದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಬಾಧಿತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಲೇಪಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಶಮನವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೂಲವ್ಯಾಧಿಯ ಹತೋಟಿಗೆ ಹಣ್ಣಿನರಸವನ್ನು ಜೇನುತುಪ್ಪದೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸುವುದು.
- ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಅಂಡಾಣು ಉತ್ಪಾದನಾ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಾಗದವರು ಈ ಮರದ ತಾಜಾ ಎಲೆಯನ್ನು ಮಜ್ಜಿಗೆ ಅಥವಾ ಜೇನುತುಪ್ಪದೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಅಂಡಾಣು ಉತ್ಪಾದನಾ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಾಗದವರು ಈ ಮರದ ತಾಜಾ ಎಲೆಯನ್ನು ಮಜ್ಜಿಗೆ ಅಥವಾ ಜೇನುತುಪ್ಪದೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಪರಿಹಾರದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಆಮ್ಲೀಯತೆ (ಅಸಿಡಿಟಿ) ನಿವಾರಣೆಗೆ ಹಣ್ಣನ್ನು ಕಪ್ಪು ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಜೀರಿಗೆ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸಬೇಕು.
- ಹಣ್ಣನ್ನು ಕಪ್ಪು ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಜೀರಿಗೆ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸಬೇಕು.
- ಬೀಜದ ರಸವನ್ನು ತಲೆಗೆ ಹಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಹೊಟ್ಟಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು

ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು

- ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳು – ಈ ಹಣ್ಣನ್ನು ಖಾಲಿ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತಿನ್ನಬಾರದು, ಹಣ್ಣು ತಿಂದು ನೀರು ಕುಡಿಯಬಾರದು ಮತ್ತು ಈ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸಿದಾಗ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಯಾಸ ಮತ್ತು ಜ್ವರ ಬರುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಅತಿಯಾದ ಹಣ್ಣಿನ ಸೇವನೆ ಗಂಟಲು ಮತ್ತು ಎದೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತೊಂದರೆ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಕೆಮ್ಮು, ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಫ ಮತ್ತು ಗಂಟಲು ಕೆರತಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ನೇರಳೆ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಬಗೆ:

ಮೂಲಸ್ಥಾನ: ನೇರಳೆ ಮರ ಏಷ್ಯಾ ಮೂಲದ ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹಣ್ಣಿನ ಮರವಾಗಿದ್ದು ಭಾರತ, ಶ್ರೀಲಂಕಾ, ಪಾಕಿಸ್ತಾನ, ಬಾಂಗ್ಲಾದೇಶ, ನೇಪಾಳ, ಮಲೇಷಿಯಾ, ಇಂಡೋನೇಶಿಯಾ, ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್, ಫಿಲಿಫೈನ್ಸ್, ಮಡಗಾಸ್ಕರ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನರಿತ ಬ್ರಿಟಿಷರು ತಮ್ಮ ವಸಹಾತು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗಿಡವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲದೇ ಫ್ಲೋರಿಡಾ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ, ಅಲ್ಜೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಇಸ್ರೇಲ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಮರವನ್ನು ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನೇರಳೆ ಮರ

ಭಾರತವು ಈ ಮರದ ಮೂಲಸ್ಥಾನ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಡು ಮರವಾಗಿದ್ದ ಈ ಮರದ ಮಹತ್ವವನ್ನರಿತು ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಬೆಳೆಯ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿ, ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಔಷಧೀಗುಣ ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮಧುಮೇಹಿ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಹು ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೇರಳೆ ಮರದ ಬೇಸಾಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ವಹಿಸಿದೆ. ನೇರಳೆಯ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಹತ್ವ ಅರಿತಿದ್ದರೂ ಇದನ್ನು ನೆಡುತೋಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಕಾರಣ ಅದರ ಬೇಸಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಕೊಡಬಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಳಿಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಕಾರಣವಿರಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು:

ಜಾಮೂನ್ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಳೀಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳ ಕಿರು ಹಣ್ಣಾಗಿದೆ. ಮರವು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತಾಗಿದ್ದು, ಸದಾ ಹಸಿರಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಾಳಿತಡೆಯಾಗಿ ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮರವು ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಎಲ್ಲಾ ವಾತಾರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುವಂತಾಗಿದ್ದು, ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಬೆಳಯಬಹುದಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ತಳಿಗಳು:

ನೇರಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ ಬಹಳಷ್ಟು ತಳಿಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 'ರಾಮ್‌ಜಾಮೂನ್' ಎಂಬ ಹೆಸರುವಾಸಿ ತಳಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತೋಟಗಾರಿಕಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅರಭಾವಿಯಲ್ಲಿ ಎಜೆಜಿ- 85 ಎಂಬ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಹಣ್ಣುಕೊಡುವ ತಳಿ ಇದಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ.88 ರುಚಿಯಾದ ತಿರುಳು ಇದ್ದು ಶೇ.17 ರಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಸುವ ವಿಧಾನ:

ನೇರಳೆಯನ್ನು ಬೀಜ ಮತ್ತು ಕಸಿಗಿಡಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬೀಜದ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸಿದಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಸಮಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕಾರಣ ಕಸಿಗಿಡಗಳ ಕೃಷಿಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲ. ಒಂದು ಕೆಜಿಯಲ್ಲಿ 650–700 ಹಣ್ಣುಗಳಿದ್ದು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೀಜದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಸಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಸಲು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದಲ್ಲಿ 10–15 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಸಿ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಗಿಡಗಳು ಕಸಿ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಮುಂಗಾರು ಹಂಗಾಮಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಸಿ ಮೂಲಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಗೂಟ ವಿಧಾನವು ಸಹ ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿದ್ದು ವಸಂತ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನೇರಳೆ ಮರ ಏರುತ್ತಿರುವುದು

ನೀರಾವರಿ:

ಈ ರೀತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ ಕಸಿಮಾಡಿದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ನಾಟಿಮಾಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 3–4 ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಇಳುವರಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ ಆರ್ಥಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ 8–10 ವರ್ಷ ಕಾಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಮರಗಳಿಗೆ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ 8–10 ಬಾರಿ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದು ಅದು ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳಿಗೆ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಅಂದರೆ (4–5) ಬಾರಿ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಳುವರಿ:

ಮಾರ್ಚ್ ಮೊದಲ ವಾರದಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡಲು ಆರಂಭಗೊಂಡು ಏಪ್ರಿಲ್ ಕೊನೆಯರೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ನೇರಳೆಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಜೇನುನೊಣಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು, ಈ ಮರದಿಂದಲೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಜೇನುತುಪ್ಪ ತನ್ನ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೇಡಿಕೆ ಇದೆ. 3–4 ವಾರದಲ್ಲಿ ಹೂ ಮತ್ತು ಕಾಯಿ ಉದುರುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಜಿಎ–3 ಸಿಂಪರಣೆ (ಎರಡು ಸಿಂಪರಣೆ 15 ದಿನಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ) ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಹಣ್ಣು ಮಾಗುವಿಕೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹದಾಗಿದ್ದು ಮೊದಲನೇ 15–52 ದಿವಸ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಅಂದರೆ 58–60 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇದ್ದು, ಮಧ್ಯದ ದಿವಸ (52–58) ಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನಾಟಿ ಮಾಡಿದ 8–10 ವರ್ಷಗಳಿಂದ 50–60 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಣ್ಣು ಜೂನ್-ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣ್ಣಾದ ಕೂಡಲೇ ಕಟಾವು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಾರಿ ಕಟಾವು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮರದಿಂದ ಸರಾಸರಿ 80–100 ಕೆಜಿ ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸದ್ಯ ಕೆಜಿಗೆ ರೂ.100/–ಇದ್ದು ಒಂದು ಮರದಿಂದ 10,000/– ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಹಣ್ಣುಕಟಾವಿನ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನ:

ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು ಕಟಾವು ಒಂದು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಮರದ ರೆಂಬೆಗಳು ಗಡುಸಾಗಿದ್ದು ಮರ ಏರಿ ಹಣ್ಣು ಕೀಳಲು ಹೊದಲ್ಲಿ ರೆಂಬೆ ಮುರಿದು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ನುರಿತ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯವುಳ್ಳವರು ಮಾತ್ರ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದನ್ನು ಲಂಬಾಣಿ ಆಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಗಾಲಿ ಎನ್ನುವ ಜನಾಂಗದವರು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಉದ್ದನೆಯ ಬಿದಿರಿನ (35–40 ಅಡಿಗಳ) ಮರದ ಎತ್ತರದಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಸಣ್ಣ ಕವಲುಗಳನ್ನೇ ಮೆಟ್ಟಿಲನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸರಸರನೇ ಮರವೇರುವುದನ್ನು

ವಿಶ್ವದ ಅದ್ಭುತ ಆವಿಷ್ಕಾರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ - ಕಾರೆ ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್ ಮುಲಿಸ್

ಡಾ ವಿ ಪುಟ್ಟಲಿಂಗಮ್ಮ

ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

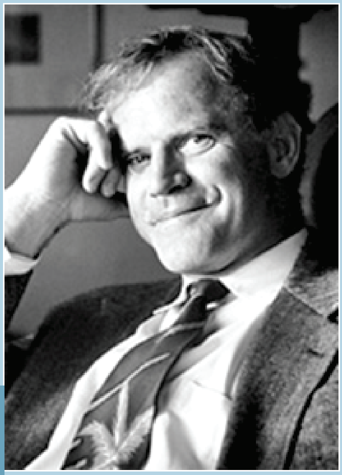
ಅದೊಂದು ವಿಮಾನ ದುರ್ಘಟನೆ. ವಿಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಸಾವನಪ್ಪಿದ್ದರು. ವಿಮಾನ ಬೆಂಕಿಹತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ದೇಹಗಳು ಗುರುತಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಸುಟ್ಟು ಕರುಕಲಾಗಿದ್ದವು. ಈಗಾಗಲೇ, ಸಾಕಷ್ಟು ಘಾಸಿಗೊಂಡಿದ್ದ ಮೃತರ ಸಂಬಂಧಿಕರಿಗೆ ಶವ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಹೊಡೆತವಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಅವರ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ! ಹೌದು ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಶವಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು.

ಇಬ್ಬರು ಮದುವೆಯಾಗಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರು. ಇನ್ನೇನು ಎಲ್ಲ ಸಿದ್ಧ ಎನ್ನುವಾಗ ಅವರು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಕರಾದ್ದರಿಂದ ವಂಶವಾಹಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಅವರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರಬಹುದು ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳಿದರು. ಇದರಿಂದ ಚಿಂತೆಗೊಳಗಾದ ಭಾವಿ ದಂಬಪತಿಗಳು ಒಂದು ಸುಸಜ್ಜಿತ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಹೋಗಿ ತಜ್ಞವೈದ್ಯರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರು ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ, ಏನೂ ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದರು.

ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಡೆದದ್ದು ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಐವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಡಾ ಮುಲಿಸ್ ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ತಂತ್ರವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು.

ಪಾಲಿಮರೈಸ್ ಚೈನ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್

ಪಿಸಿಆರ್ ಅಂದರೆ ಪಾಲಿಮರೈಸ್ ಚೈನ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಲಪಡಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ನೀಡಲಾಯಿತು ಎಂದರೆ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಆ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಡೆದವರೇ ಕಾರೆ ಬ್ಲಾಂಕ್ಸ್ ಮುಲಿಸ್. ಇವರು ೧೯೯೩ರ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಮೈಕೆಲ್ ಸ್ಮಿತ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಇವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಭಾರತ ಮೂಲದ ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸಂದಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು.



ಕಾರೆ ಬ್ಲಾಂಕ್ಸ್ ಮುಲಿಸ್

ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜೀವನಗಾಥೆ...

ಇಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜೀವನ ಕತೆಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಆಶ್ಚರ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ! ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಇದ್ದಕ್ಕಿಂದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತಾರೆ! ಅವರ ಗೆಳೆಯ ಮತ್ತೆ ಅವರನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಿವಾದಾತ್ಮಕ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಜನ ಅವರನ್ನು ಅನುಮಾನದಿಂದ ನೋಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಾದಕವಸ್ತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲ್‌ಎಸ್‌ಡಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ವೈರುದ್ಧ್ಯಗಳು ಅವರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿವೆ.

ಮುಲಿಸ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಡಿಸೆಂಬರ್ ೨೮, ೧೯೪೪ ಅಮೆರಿಕದ ನಾರ್ತ್ ಕೆರೋಲಿನಾದ ಲೆನೋರ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ. ದಕ್ಷಿಣ ಕರೋಲಿನದ ಕೊಲಂಬಿಯಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸಿದ ಮುಲಿಸ್, ೧೯೬೬ರಲ್ಲಿ ಅಟ್ಲಾಂಟದ ಜಾರ್ಜಿಯ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರೊಂದು ವ್ಯಾಪಾರ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅದು ಅವರು ಮದುವೆಯಾದ ಸಮಯವೂ ಹೌದು. ಮುಂದೆ ಬರ್ಕಲಿಯ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದಿಂದ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ನಂತರ ಕನ್‌ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯದಲಿ ಶಿಶು ಹೃದ್ರೋಗವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪೋಸ್ಟ್ ಡಾಕ್ಟೋರಲ್ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು.

ವಿಸ್ಮಯಗಳು!

ಅವರ ಜೀವನ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ತಿರುವುಗಳಿಂದ, ಘಟನೆಗಳಿಂದ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದ ತರುವಾಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ತದನಂತರ ಅದನ್ನೂ ಬಿಟ್ಟು ಜೀವರಸಾಯನ ತಜ್ಞನಾಗಿ ಕನ್‌ಸಾಸ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಆನಂತರ ಎರಡು ವರ್ಷ ಬೇಕರಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು! ಒಬ್ಬ ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಮುಲಿಸ್ ಅವರ ಜೀವನದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅರ್ಹ. ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ್ದು, ತನಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವುದರತ್ತ ಒಲಿಯುವ ಹಾಗೂ ತನ್ನ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಆದರೆ, ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಇವರು ಹೋದಡೆಯಲ್ಲ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಹಾಗೂ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದ್ದರು ಎಂಬುದು. ಇದು ವಿಶೇಷವಲ್ಲವೆ?

ನೊಬೆಲ್ ಸಂಶೋಧನೆ!

ಇವೆಲ್ಲದ ನಂತರ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಸೀಟಸ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ (ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ) ತಜ್ಞರಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಏಳುವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು, ಮುಲಿಸ್. ಇವರ ಆ ತಪಸ್ಸಿನ ಫಲವೇ ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟಿತು. ಅವರ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಸುಮಾರು ಐವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದರೆ ಆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ಇದರ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಟೈಂಸ್ ಪತ್ರಿಕೆ, "ಇದೊಂದು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರ ಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರೋತ್ತರ ಎಂದು ಎರಡು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ ಮೂಲ ಹಾಗೂ ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆ" ಎಂದು ಬರೆಯಿತು! ನೊಬೆಲ್ ತಂದುಕೊಟ್ಟ ಈ ಸಾಧನೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಂಕಣಗಳು

ಟಿ. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿಧಿ

ಬಹುಶಃ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬರವಣಿಗೆ ಶುರುವಾದ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಬರಹಗಳು - ಪುಸ್ತಕಗಳೂ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಶುರುವಾಗಿರಬೇಕು. ೧೮೮೨ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಮುಂಬಯಿಯ ಗವರ್ನಮೆಂಟ್ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಬುಕ್ ಡಿಪೊ 'ಕನ್ನಡ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ' ಎಂಬ ಕೃತಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿತ್ತಂತೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಮೂಲಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿದ್ದ, ೭ ಆಣೆ ಬೆಲೆಯ, ೩೬ ಪುಟದ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕುರಿತ ಕನ್ನಡದ ಮೊದಲ ಪುಸ್ತಕ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ (೧).

ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಕನ್ನಡದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ 'ವಿಜ್ಞಾನ'ದಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹಲವು ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದವು. ೧೯೧೮ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಮೊದಲ ಸಂಪುಟದ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲೇ 'ಭೂವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಡೈನಮೈಟಿನ ಉಪಯೋಗ' (ಲೇ: ಬೆಳ್ಳಾವೆ ವೆಂಕಟನಾರಣಪ್ಪನವರು), 'ಇಂಗ್ಲೆಂಡನ್ನೂ ಫ್ರಾನ್ಸನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವ ಸುರಂಗಮಾರ್ಗ' (ಲೇ: ವೈ. ಕೆ. ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರು), 'ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ?' (ಲೇ: ಎಸ್. ವಿ. ಸೆಟ್ಟಿಯುವರು ಹಾಗೂ ಬೆಳ್ಳಾವೆ ವೆಂಕಟನಾರಣಪ್ಪನವರು) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು.

ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಶೈಲಿಗೆ ಹಲವು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೆಚ್ಚ ದುಬಾರಿಯೇನಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರುವುದು ಹೀಗೆ: "ದೀಪದಕಡ್ಡಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ೩ ೧/೩ ಕಾಸು ಬೆಲೆಯಾಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೬೦ ಕಡ್ಡಿಗಳಿರುವುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಸಿಗೆ ಸುಮಾರು ೧೮ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಬಿದ್ದಹಾಗಾಯಿತು. ಇಂಥ ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗೀಚಿ ಬಿಸಾಡುವ ಬೆಲೆಗೆ, ೧೬ [ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುವ] ಲೋಹದೆಳೆಯ ದೀಪವೊಂದನ್ನು ಸುಮಾರು ೫ ಮಿನಿಟುಗಳು ಉರಿಸಬಹುದು. ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವೆಚ್ಚವಾಗುವ ದೀಪಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುವುಂದಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೌಖ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬಾರದೇ?" ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಖ್ಯವಿಷಯವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಪರೂಪದ ಉದಾಹರಣೆ ಇದು.

ನಡೆದುಬಂದ ದಾರಿ

ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೆ, ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳ ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬರಹಗಳೂ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುವಂತಹ ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ತುಣುಕುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ - 'ವಿಜ್ಞಾನ'ವೂ ಸೇರಿ - ಹಲವಾರು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದಿನ 'ದೇಶಬಂಧು', 'ತಾಯಿನಾಡು', 'ವಿಶ್ವಕರ್ನಾಟಕ', 'ಸಂಯುಕ್ತ ಕರ್ನಾಟಕ' ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು, ಲೇಖನಗಳು ಮರುಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು (೨).

ಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಂದಾಚೆಯೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸ ಸಾಗಿತ್ತು. ಕನ್ನಡದ ಲೇಖಕರ ಪೈಕಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದವರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಕೆ. ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರದು ಪ್ರಮುಖ ಹೆಸರು. ಲೇಖನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯನ್ನು ಅವರು ವರ್ಣಿಸುವ ರೀತಿ ಹೀಗೆ - "ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ಕೆಲವು ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳ ಮೂಲಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ನೈಕ್ರೋಮ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲೋಹವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಕೊಡದಂಥ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಲೋಹ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಡ್ಡುವ ತಡೆಯಿಂದಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ, ಎಂದರೆ ಅದು ಶಾಖವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ನೈಕ್ರೋಮ್ ಸರಿಗೆ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಇಸ್ತ್ರಿಹಾಕುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಈ ತೆರನ ಶಾಖವೇ ಬೇಕು."

ಕನ್ನಡ ಓದುಗರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ತೀರಾ ಹೊಸದೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನೂ ಕಾರಂತರು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ೧೯೬೪ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೊನೆಯ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳಿರುವುದು ಹೀಗೆ: "ಹತ್ತಾರು ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷವೇ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಈ ಯಂತ್ರಗಳು ಒಂದೇ ದಿನದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಬೇಂಕಿನ ಸಾವಿರ ಜನ ಕರಣಿಕರು ಎಂಟು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು, ಒಂದು ಯಂತ್ರ ಒಂದೇ ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದಿಷ್ಟೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಇಂತಹ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಬ್ರೈನ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ."

ಮತ್ತೆ ಪತ್ರಿಕಾ ಲೇಖನಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದಾದರೆ ಕನ್ನಡದ ಅನೇಕ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಸುದ್ದಿ ಹಾಗೂ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಎಂಬತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲೇ 'ಹೊಸದಿಗಂತ'ದಲ್ಲಿ ವಾರಕ್ಕೊಂದು ಪುಟವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿಡಲಾಗಿತ್ತಂತೆ.

೧೯೮೭-೮೮ರಲ್ಲಿ 'ಉತ್ಥಾನ' ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಬೇಳೂರು ಸುದರ್ಶನರು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ತಿಂಗಳಿಗೊಂದು ಲೇಖನ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್, ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆಲ್ಲ ಆಗಲೇ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದ ಸುದರ್ಶನರು ಎಸ್ ಆರ್ ರಾಮಸ್ವಾಮಿಯವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಲೇಖನಗಳು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಡಾ. ಸಿ. ಪಿ. ರವಿಕುಮಾರ್ ತೊಂಬತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದರು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕುರಿತು ಅವರು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳು 'ಕನ್ನಡ ಪ್ರಭ'ದಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಾದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಬರಹಗಳು 'ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗೊಂದು ಕನ್ನಡಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕರೂಪಕ್ಕೂ ಬಂದವು. ಸದ್ಯ ಡಾ. ಸಿ. ಪಿ. ರವಿಕುಮಾರ್ ಅವರ 'ಜನಮುಖಿ ತಂತ್ರಲೋಕ' ಅಂಕಣ ವಿಜಯ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ರಕರ್ತ (ಈಗ ಉದಯವಾಣಿ ಸಂಪಾದಕ) ರವಿ ಹೆಗಡೆ ಹಾಗೂ ಲೇಖಕ-ಅಂಕಣಕಾರ ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ

ಸುಧೀಂದ್ರರ ಅನೇಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಕನ್ನಡಪ್ರಭ ಪ್ರಕಟಿಸಿತು.

ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಅಂಕಣಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಜಾವಾಣಿಯ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಹಾರ'ದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದುಂಟು (2). 1981ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಈಗಲೂ ಮುಂದುವರೆದಿರುವ ನಾಗೇಶ ಹೆಗಡೆಯವರ ಪ್ರಜಾವಾಣಿ ಅಂಕಣ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷ' ಕನ್ನಡ ಪತ್ರಿಕೋದ್ಯಮದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಅಂಕಣದ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಪರಿಸರಮುಖಿ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಯೂ ಇದೆ. ಪರಿಸರ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಬರೆಯುವಷ್ಟೇ ಸುಲಲಿತವಾಗಿ ನಾಗೇಶ ಹೆಗಡೆಯವರು ತಮ್ಮ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

2011ರ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಸುದ್ದಿಮಾಡಿದ್ದ 'ಸ್ಟಕ್ಸ್‌ನೆಟ್' ಎನ್ನುವ ವೈರಸ್ ಕುರಿತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬರೆದದ್ದು ಹೀಗೆ: "ಆದರೆ ಒಂದು ಭಯಾನಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಬಾಗಿಲಂತೂ ತೆರೆದಂತಾಗಿದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನುಗ್ಗಿ ಹಾವಳಿ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಇನ್ನು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಕೆಡಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ರಿಮಿಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ನಾಳೆ ಕಾಗದ, ಬಟ್ಟೆ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು, ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳು, ಅಣು ಸ್ಥಾವರಗಳು ವೈರಸ್ ಹಾವಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಬಹುದು. ಭದ್ರತಾಪಡೆ ಕಾವಲಿದ್ದರೂ, ಕೇಬಲ್ ಮೂಲಕವೇ ವೈರಿ ದಾಳಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ನೀಡಬಲ್ಲ ಡಿಜಿಟಲ್ ಡಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು."

ಕನ್ನಡದ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದವರು ದಿವಂಗತ ಕೈವಾರ ಗೋಪೀನಾಥರು. ರೋಬಾಟ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಬರೆದವರು ಗೋಪೀನಾಥರೇ ಎನ್ನಬಹುದು (2). 'ಉದಯವಾಣಿ'ಯ ಅವರ ಅಂಕಣದಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳು ಪ್ರಸ್ತಾಪವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ತೊಂಬತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಅಂಕಣ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದ 'ಸಂಶೋಧಕ' ಸುದರ್ಶನರು (ಇವರು 'ಸಂಶೋಧಕ' ಎಂಬ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು) ತಮ್ಮ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೂ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರರ 'ನೆಟ್ ನೋಟ' (ವಿಜಯ ಕರ್ನಾಟಕ), ಕೊಳ್ಳೇಗಾಲ ಶರ್ಮರ 'ವಿಜ್ಞಾನ' (ಕನ್ನಡಪ್ರಭ) ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. 'ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನು - ಮಿದುಳಿನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್' (2008), 'ಸೈಬರ್ ಲೋಕದಲ್ಲೊಂದು ಜೀವಿ ಉದ್ಯಾನ' (2008) ಮುಂತಾದ ಬರಹಗಳು ಕೊಳ್ಳೇಗಾಲ ಶರ್ಮರ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅಂತರಜಾಲದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆ ('ಜೋಕೆ ... ಜಾಲದ ಬಲೆಗೆ ಬಿದ್ದಾಗಲೇ ಅರಿವೆ ನೀ ಸಂಚು', 2007), ಹೊಸಬಗೆಯ ರೋಬಾಟ್ ('ರೊಬಾಟ್' ಮಿಡತೆಯ ರೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯು?, 2007) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಸುಧೀಂದ್ರರ 'ನೆಟ್‌ನೋಟ'ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಾಗಿದ್ದುಂಟು. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಭಡ್ತಿಯವರ ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಿವೆ.

ಮೂಲತಃ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂಕಣವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಶ್ರೀವತ್ಸ ಜೋಶಿಯವರ 'ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ'ದಲ್ಲಿ (ವಿಜಯ ಕರ್ನಾಟಕ) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಬರಹಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದವು. ಈ ಲೇಖನಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಮಶೀನಿನಿಂದ ಏರ್‌ಬಸ್ ಎ380ರವರೆಗೆ ಇದ್ದದ್ದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬರಹಗಳು

ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಲೇಖನಗಳು ಹಲವಾರು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದುಕೊಂಡವು. ವಿಜಯ ಕರ್ನಾಟಕದ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಜಯ' ಪುಟದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದುಂಟು. ತರಂಗ ಪತ್ರಿಕೆಯ 'ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತು' ಹಾಗೂ ಕಸ್ತೂರಿಯ 'ಜ್ಞಾನನಿಧಿ'ಯಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ದೊರೆತಿತ್ತು. 'ಸುಧಾ'ದಂತಹ ರಾಜ್ಯವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ವಾರಪತ್ರಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 'ಕನ್ನಡಿಗರ ಪ್ರಜಾನುಡಿ'ಯಂತಹ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯವರೆಗೆ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಳು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಈ ಸಮಯದಲ್ಲೇ.

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರತ್ತಲೂ ಬರಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಕೂಡ ಸರಿಸುಮಾರು ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವ ದೊರಕಿತು. ಪ್ರಜಾವಾಣಿಯಲ್ಲಂತೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾದ ವಿಶೇಷ ಪುಟವೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ವಾಣಿಜ್ಯ ಪುರವಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಪುಟದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಬಿಡಿಲೇಖನಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಣ್ಣ ಸರಣಿಗಳೂ ಪ್ರಕಟವಾದವು. 2003ರ ಡಿಸೆಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಲತಾಣ ನಿರ್ಮಾಣದ ಕುರಿತು ಎರಡು ಕಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಕನ್ನಡದ ಲೇಖನಗಳ ಜೊತೆಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಡೆಕನ್ ಹೆರಾಲ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನಗಳ ಯಥಾವತ್ ಅನುವಾದವೂ ಈ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 'ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ' ಪುಟವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಭಾನುವಾರದ ಸಾಪ್ತಾಹಿಕ ಪುರವಣಿಯಲ್ಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು.

ಇದಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಮೊದಲು, ತೊಂಬತ್ತರ ದಶಕದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲೇ, ಪ್ರಜಾವಾಣಿಯಲ್ಲಿ 'ಸೈಬರ್ ಲೋಕ' ಎನ್ನುವ ಸರಣಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು. ಹದಿನೈದು-ಇಪ್ಪತ್ತು ಕಂತುಗಳ ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರಜಾಲ ಲೋಕದ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸರಣಿಯ ಲೇಖಕರಾದ ಗಣೇಶ ಶರ್ಮಾ ತ್ಯಾಗಲಿ ಸದ್ಯ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

ಟಿಎಂಜಿ ಎನ್ನುವ ಮೀಡಿಯಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉದಯ ಟೀವಿಗಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಾದ 'ಈ-ಕ್ಷಣ' ಎಂಬ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿ. ಪ್ರತಿ ಭಾನುವಾರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸುಮಾರು 40 ವಾರಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಯಿತು.

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹೊರತುಪಡಿಸಿದಂತೆ ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಆಗೀಗ ಕನ್ನಡ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆಯಾದರೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಂಕಣಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ದೊರಕಿದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದಿಂದಲೋ ಏನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಹುತೇಕ ಅಂಕಣಗಳೆಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಂಕಣಗಳೇ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು

ಬರೆಯುತ್ತಿರುವ ಇಂತಹುದೇ ಒಂದು ಅಂಕಣ 'ಟಾಪ್ ಆಪ್ಸ್!' ಈ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಂಡ್ರಾಯ್ಡ್ ಫೋನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಆಪ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೃಷಿ ಆಪ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಡಾ. ಮೋಹನ್ ತಲಕಾಲುಕೊಪ್ಪ ಅವರ ಅಂಕಣವೂ ವಿಜಯವಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. 'ಸುಧಾ'ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ 'ಸೈಬರ್ ಸೆಂಟರ್'ನಲ್ಲೂ ಹಲವು ಆಪ್‌ಗಳ ಪರಿಚಯ ಮೂಡಿಬರುತ್ತಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ

ಸದ್ಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಇನ್ನಿತರ ಆಯಾಮಗಳ ಕುರಿತು (ಉದಾ: ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ) ಅಂಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಬಲ್ಲ ಪತ್ರಿಕೆ-ಪುರವಣಿಗಳಿದ್ದರೂ ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಬರಹಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ಅಂಕಣಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವಾಗಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತರೂ ಲೇಖಕರೂ ಆದ ನಾಗರಾಜ ವಸ್ತಾರೆಯಂತಹವರು ಈ ಅಂಕಣಗಳನ್ನು ಬರೆದರು. ಅವರ 'ಕಮಾನು ಕಟ್ಟು ಕತೆ' ವಿಜಯ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 'ಹಳೆಮನೆಕತೆ' ಹಾಗೂ 'ಬಯಲು ಆಲಯ' ಅಂಕಣಗಳು ಕನ್ನಡಪ್ರಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹೊರಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದ ಕುರಿತು ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಕಾಳಜಿ, ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದರ ಮಹತ್ವ – ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ವಸ್ತಾರೆಯವರ ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಾಗಿದ್ದವು.

ವಾಹನಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳು ಇದ್ದುದರಲ್ಲಿ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಜಾವಾಣಿಯ 'ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು' ಪುರವಣಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತದೆ. 'ಕನ್ನಡಪ್ರಭ'ದಲ್ಲಿ ಇದೇ ವಿಷಯ ಕುರಿತ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪುರವಣಿಯೂ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನ ನೀಡುವುದು, ಮುಖಪುಟ ಲೇಖನವಾಗಿ – ಪುರವಣಿಯ ಮುಖ್ಯ ಬರಹವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಯುವಜನತೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಪುರವಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೂ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಕಾರಣ ಎನ್ನಬಹುದೇನೋ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಸುದ್ದಿಗಳು – ಹಿಂದಿನಂತೆ ಅಚ್ಚರಿ, ಆಶ್ಚರ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲಷ್ಟೇ ನೋಡದವೂ ಕೂಡ – ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಜಾಲತಾಣಗಳ, ತಂತ್ರಾಂಶಗಳ ಪರಿಚಯ ಹೆಚ್ಚೂಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ, ಆಗುತ್ತಿದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿಂದಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ, ಮನುಷ್ಯಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತ ಲೇಖನಗಳೂ ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ.

ಅಂತೂ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ವಿಜ್ಞಾನ – ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೀರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಗಮನಿಸಿವೆ, ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಲೇಖನ-ಅಂಕಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಆಗಬೇಕಿದೆ.

ಉಲ್ಲೇಖ

(1) 'ಆರಂಭದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೃತಿಗಳು – ಭಾಷೆ, ಸ್ವರೂಪ', ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಬಿ. ಎಸ್., ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, 2011

(2) 'ವಿಜ್ಞಾನ ಅಂಕಣಗಳು', ಸುಧೀಂದ್ರ ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, 2011

* 203. ಶ್ರಾವಂತಿ ಗೋಕುಲ, 5ನೇಕ್ರಾಸ್, ದ್ವಾರಕಾನಗರ, ಹೊಸಕೆರೆಹಳ್ಳಿ
ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು –560085
srimysore@gmail.com

29ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ

ನಿರಾಕರಿಸುವ ಮುಲಿಸ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳ ಆದರೆ ಏಡ್ಸ್ ಅಥವಾ ಎಚ್‌ಐವಿ ಕುರಿತಂತೆ ಏನೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿರದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಕಟಕಿಯಾಡಿತು!

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನ

ನಾಲ್ಕುಬಾರಿ ಮದುವೆಯಾಗಿದ್ದ ಮುಲಿಸ್ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಪುಸ್ತಕ, ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಡ್ಯಾನ್ಸಿಂಗ್ ನೇಕೆಡ್ ಇನ್ ದ ಮೈಂಡ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಅವರ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ.

ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು

೧೯೯೦ ಹ್ಯೂಮ್ ಅಮೇರಿಕನ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ವಿಲಿಯಂ ಅಲನ್ ಸ್ಮಾರಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ

೧೯೯೧ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಶಸ್ತಿ೧೯೯೧-ಥಾಮಸ್ ಎಡಿಸನ್ ಮತ್ತು ರೈಟ್ ಸಹೋದರರು ಸೇರಿದಂತೆ ಇತರರಿಗೆ ಫಿಲಿಡೆಲ್ಫಿಯಾ ನಗರದ ಟ್ರಸ್ಟ್ ನೀಡುವ ಜಾನ್ ಸ್ಕಾಟ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು.

೧೯೯೨ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಸೈಟಿಂಸ್ಟ್ ವರ್ಷದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ

೧೯೯೩ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಥಾಮಸ್ ಎ ಎಡಿಸನ್ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಪ್ರಶಸ್ತಿ.

೧೯೯೪ ದಕ್ಷಿಣ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿವಿ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್

೧೯೯೮ ಅಮೆರಿಕನ್ ನವೀನತಾ ಪ್ರಶಸ್ತಿ

೨೦೦೯ ಬೊಲೋನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗೌರವ ಪದವಿ.

ವರ್ಣಗಳ ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಂಧತೆ / ಡೌನ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್/ ಹಿಮೋಫೆಲಿಯ್ ಕಿಡ್ನಿ ಕಾಯಿಲೆ /ಕುಡುಗೋಲು /ಜೀವಕೋಶ ರೋಗ ಟರ್ನರ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್ / ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಜೀನ್ಸ್, ಕೂಡಲೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಂಶವಾಹಿ ಹೂಡಿಕೆ, ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಹರಡುವ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇತರ ಸಾಧನೆಗಳು :- ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆ ಇತಿಹಾಸ

1. **ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ರಚನೆ**
2. **ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಪ್ರತಿಕೃತಿ**
3. **ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಪಾಲಿಮರೇಸ್**
4. **ಪಿ.ಸಿ.ಆರ್. ಅಣ್ವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ**
5. **ಎಂಟು ಪಿ.ಸಿ.ಆರ್. ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ**

* ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ರಕ್ಷಣಾ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ, ಸಿದ್ಧಾರ್ಥ ನಗರ, ಮೈಸೂರು
puttu_v2005@yahoo.com

ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಮೋಸರ್

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್

ವಿಷಯ: ನರವಿಜ್ಞಾನ.
ಸಂಸ್ಥೆ: ಕಾವಲಿ ನರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಮರಣ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ.
ಹೆಸರುವಾಸಿ: ಜಾಲ ಕೋಶಗಳು (Grid cells), ನರಕೋಶಗಳು (Neurons).
ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ: 2014 ರ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾವಿಜ್ಞಾನ/ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ. 51 ನೇ ವಯಸ್ಸಿಗೆ.
ಜನನ : 04–01–1963.

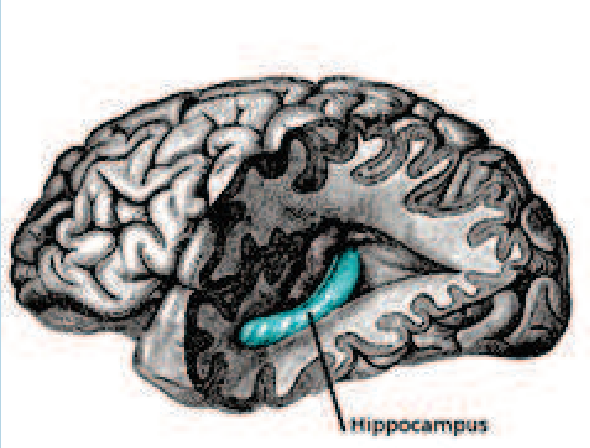
ಬಾಲ್ಯ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ:

ನಾರ್ವೆ, ಉತ್ತರ ಯುರೋಪಿನ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯ ದ್ವೀಪಕಲ್ಪದ ಒಂದು ದೇಶ. ಸ್ವೀಡನ್, ಫಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಗಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಉದ್ದವಾದ ದೇಶದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರವಿದೆ. ನೋಡಲು ಅಲ್ಪ ವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆಯಂತಿದೆ. ನಾರ್ವೆ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಖನಿಜಗಳು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಡಲಾಹಾರ, ಸಿಹಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವ್ಯಾಪಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ದುಪ್ಪಟ್ಟರಷ್ಟಿರುವ ನಾರ್ವೆಯ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಈಗಿನ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ 51 ಲಕ್ಷ. ಈ ಪುಟ್ಟ ದೇಶದ ರಾಜಧಾನಿ ಒಸ್ಲೋ. ಇಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸೂಚಕವು 0.955 ದಷ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರೋನ್ (Krone) ಎಂಬ ನಾಣ್ಯ ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ರೂಪಾಯಿ ಇದ್ದಂತೆ. ಈಗ ಒಂದು ಕ್ರೋನ್ ಸುಮಾರು ನಮ್ಮ 8 ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗೆ ಸಮ.

ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ಫಾಸ್ನಾವಾಗ್ ನಲ್ಲಿ ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಅವರು ದಿನಾಂಕ 04-01-1963 ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಅವರ ತಂದೆ ಬಡಿಗತನವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಹೊರವಲಯದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿದ್ದರು. ಎಡ್ವರ್ಡ ಮೋಸರ್ ಅವರ ತಂದೆ ಇಂಗ್‌ಜಾಲ್ಡ್ ಮೋಸರ್ (Ingjald Moser) ಜರ್ಮನಿಯವರಾಗಿದ್ದು ಸಂಗೀತದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರು ನಾರ್ವೆ ದೇಶಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬಂದವರು.

ಇಬ್ಬರ ಪಾಲಕರಿಗೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇಬ್ಬರೂ ನಾರ್ವೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಡುಗಡ್ಡೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದವರು. ಇಬ್ಬರೂ ಒಂದೇ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿದ್ದರೂ 1983 ರ ವರೆಗೆ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಪರಿಚಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ನರವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಮಿದುಳಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ಇದು ಇಬ್ಬರನ್ನೂ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದಿತು. ಇಬ್ಬರೂ ಪೆರ್ ಎಂಡರ್‌ಸೆನ್ ಅವರಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡರು. ಪೆರ್ ಎಂಡರ್‌ಸೆನ್ ಅವರು ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ



ಹಿಪೊಕ್ಯಾಂಪಸ್ ಎಂಬ ಭಾಗದ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿಪ್ಪೊಕ್ಯಾಂಪಸ್ ಸ್ಮರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಭಾಗ. ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಹಿಪ್ಪೊಕ್ಯಾಂಪಸ್ (Hippocampus) ಸಮಜಾತ್ಯ ವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು ಆದರೆ ಮೋಸರ್‌ಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಸ್ಮರಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೆಂದು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

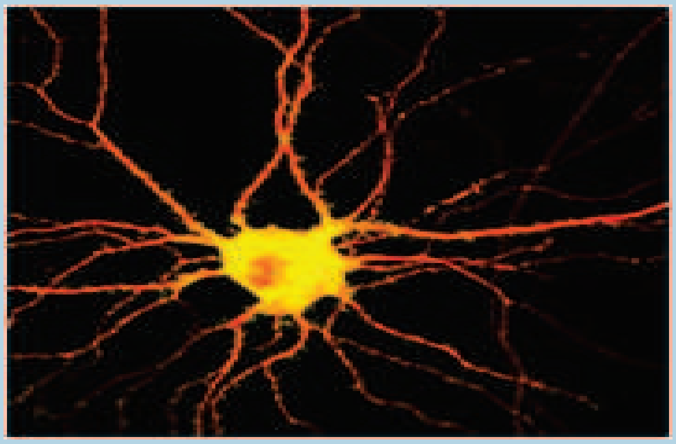
ಮೇಡಂ ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ ಹಾಗೂ ಪಿಯರೆ ಕ್ಯೂರಿ ಅವರಂತೆಯೇ ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹಾಗೂ ಎಡ್ವರ್ಡ ಮೋಸರ್ ಒಂದೇ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರು. 28 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರೀತಿಸಿ ಮದುವೆಯಾದವರು ಅಲ್ಲದೇ ಒಂದೇ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಜೊತೆಗೆ ಓದಿದವರು. 1984 ರಲ್ಲಿ ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ತಾಂಜೇನಿಯಾದ ಕಿಲಿಮಂಜಾರೋ (Kilimanjaro) ದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡರು. ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹಾಗೂ ಎಡ್ವರ್ಡ ಮೋಸರ್ ಅವರಿಗೆ ನಾರ್ವೆಯ 'ಕ್ಯೂರಿ ದಂಪತಿ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದೆಲ್ಲಿ?

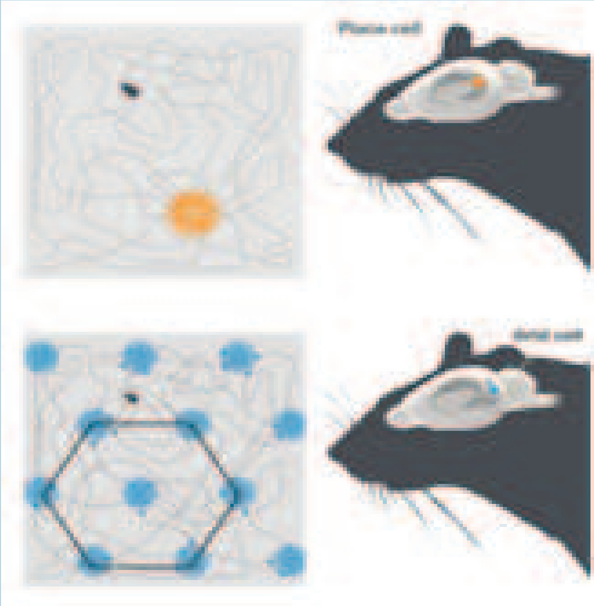
ನವ ದಂಪತಿಗಳಾದ ಮೋಸರ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಲಯವನ್ನು ಟ್ರೊಂಡ್ರೆಮ್‌ನಲ್ಲಿ 1996 ರಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ತಳ ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿ, ನಿರುಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅವರು

ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಕೆಲಸಗಾರರಾರೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಬ್ಬರೇ ಇಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಚಗೊಳಿಸುತ್ತದ್ದರು, ಅವುಗಳ ಹಾಸಿಗೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರು, ಊಟ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರು, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಮಿದುಳನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಗ ಅದು ವಿಶ್ವ ವಿಖ್ಯಾತ. ಅಲ್ಲಿ 6–7 ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 100 ಜನ ಸಂಶೋಧಕರು ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ಅದು ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಕೊಡಿಸಿದೆ ಹಾಗೂ ಕೊಡಿಸುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿದೆ. ಅದು ಈ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಲು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಯಿತು. ನಮಗೆ ಮೂವರು ಮಕ್ಕಳು. ಒಬ್ಬಳು ಇಸಾಬೆಲ್ (Isabel) ಇನ್ನೊಬ್ಬಳು ಐಲಿನ್ (Ailin) ಮತ್ತೊಬ್ಬಳು ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಎಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಮೋಸರ್‌ಗಳು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಸಂಶೋಧನೆ:



ನರಕೋಶ



ಪ್ಲೇಸ್ ಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ಸೆಲ್

1990 ರಲ್ಲಿ ಮೇ–ಬ್ರಿಟ್ ಅವರು ಮನೋವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಓಸ್ಲೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. 1095 ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ, ಪೆರ್ ಆಸ್ಕರ್ ಅಂಡರ್‌ಸೆನ್ (Per Oskar Andersen) ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನರಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪಿಹೆಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಪಡೆದರು. 'ನಾವಿಬ್ಬರೂ ತಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಲ್ಲಿ ಪಿಹೆಚ್.ಡಿ ಪಡೆಯಬೆಂಕೆಂಬಾಸೆ, ಅನುವುಮಾಡಿ ಕೊಡಿ ಎಂದರಂತೆ. ಎಂಡೆರ್‌ಸೆನ್ ಅವರಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ 'ಆಗುವುದಿಲ್ಲ' ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂತು. ನಮಗೆ ಆಸ್ಪದ ಕೊಡದ ಹೊರತು ಇಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹಟಹಿಡಿದರು. ಅಂಡೆರ್‌ಸೆನ್ ಅವರಿಗೆ ಬೇರೆ ದಾರಿಕಾಣದೇ ಒಪ್ಪಿಕಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು'. 1994 ರಿಂದ 1996 ರ ವರೆಗೆ, 'ರಿಚರ್ಡ ಮೊರಿಸ್' ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಪೋಸ್ಟ ಡಾಕ್ಟರಲ್ (Post doctoral) ಪೂರೈಸಿದರು. ಲಂಡನ್ನಿನ ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ, ಜಾನ್ ಓ'ಕೀಫ್ (John O'Keefe- B:1939) ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ

ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವರು ತಮ್ಮ ಇಬ್ಬರು ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕಿಂಡರ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ತೆರಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೀಫ್ ಒಬ್ಬ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಎಂದು ಎಡ್ವರ್ಡ ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಮೋಸರುಗಳಿಗೆ, ಇಲಿಯ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ (Electrode) ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟವರೇ ಜಾನ್ ಒ'ಕೀಫ್. ಇದರಿಂದ ಇಲಿಯ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ಇಲಿಯ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಕ್ರಿಯತೆ (Electrical activity) ಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಬಹಳ ಹೆಣಗಾಡಬೇಕಾಯಿತು ಎಂದು ಮೋಸರುಗಳು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಪೋಕ್ಯಾಂಪಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಸ್ ಸೆಲ್ಸ್ (Place Cells) ಇವೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು ಕೀಫ್. ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹಾಗೂ ಅವರ ಗಂಡ ಎಡ್ವರ್ಡ ಮೋಸರ್ (Edvard I. Moser-B:1962) ಅವರು 1996 ರಲ್ಲಿ, ಪಿಹೆಚ್‌ಡಿ ಮುಗಿಸಿದ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿಯೇ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ನರವಿಜ್ಞಾನದ (Psychology and Neuroscience) ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿ ನಾರ್ವೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಮುಂದೆ 2000 ರಲ್ಲಿ ಎಡ್ವರ್ಡ ಅವರು 'ಜೈವಿಕ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ' (Biological Psychology) ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಾವಧಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. 2002 ರಲ್ಲಿ ಅವರು 'ಸ್ಮರಣ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ' (Center for the Biology of Memory) ವನ್ನು ಹಾಗೂ 2007 ರಲ್ಲಿ 'ಕಾವಲಿ ನರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ' (Kavali Institute for Systems Neuroscience) ಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ- ನರ ಮಂಡಲ ಹಾಗೂ ಅದರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಾಗಿದೆ. 2005 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಜಾಲ ಕೋಶಗಳು ಇವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದವು.

ಮೋಸರ್‌ಗಳು ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಫಲಹಾರ ಸೇವಿಸುವಾಗ, ಪ್ರಯೋಗಾಲದ ಸಭೆ ನಡೆದಾದಗ ಅಥವಾ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೋಟೆಲ್‌ಗೆ ಹೋದಾಗ ಕೂಡ ಅವರು, ಮಿದುಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ, ಈಗ ನಾವೆಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ? ನಾವೆಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಬಯಸುತ್ತೇವೆ? ನಾವು ಯಾವಾಗ ತಿರುವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ? ಯಾವಾಗ ನಿಲ್ಲುತ್ತೇವೆ? ಅದು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ? ಎಂಬುದನ್ನೇ ವಿಚಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. 'ಗ್ಲೊಬಲ್ ಪೊಸಿಶನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟೆಮ್'ನಿಂದ ನಾವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳು ಎಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಹಾಗೆ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಜಾಲ ಕೋಶ' (Grid cells) ಗಳಿಂದ ನಾವು ಹೋಗುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹಾಗೂ ನಾವಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು, ಎತ್ತರದ ನಿಲುವಿನ, ಆಕರ್ಷಕ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವುಳ್ಳ, ಎರಡು ದೇಹ, ಒಂದೇ ಮಿದುಳುಳ್ಳ ಮೋಸರ್‌ಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗೆ ಭಾಷೆ ಇದ್ದಂತೆ ಮಿದುಳಿಗೂ ಒಂದು ಭಾಷೆ ಇದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮೊಸರ್‌ಗಳು. ಜಾಲ ಕೋಶಗಳು (Grid cells), ಮೆದುಳಿನ ಒಳಗಿನ ಗ್ಲೊಬಲ್ ಪೊಸಿಶನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟೆಮ್ (GPS) ನಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

1863 ರಲ್ಲಿ ಅಬ್ರಹಾಮ್ ಲಿಂಕನ್ ಅವರು ಸಹಿ ಮಾಡಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ಸ್ (The National Academy of Sciences) 84 ಹೊಸ ಸದಸ್ಯರ ಹೆಸರನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ 15 ದೇಶಗಳ, 21 ಜನ ಹೊರ ದೇಶದವರು. ಈಗ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಒಟ್ಟು ಸದಸ್ಯರ ಸಂಖ್ಯೆ 2,214. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೊರ ದೇಶದವರು 444. ಇವರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 200 ಜನ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕೃತರು ಎಂಬುದು ವಿಶೇಷ.

ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆತ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಾಗ:

6 ಅಕ್ಟೋಬರ್, 2014 (ಸೋಮವಾರ) ರಂದು ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರದ ಘೋಷಣೆಯಾಯಿತು. ಇವರು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಬಿಟ್ಟು ಅಗಲುವುದಿಲ್ಲ. ಸಭೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ಒಬ್ಬರು ಮಾತ್ರ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಸೋಮವಾರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಸಿಬ್ಬಂಧಿ ಜೊತೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದಿರುವುದನ್ನು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಇವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆತ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯಿತು. ಗಂಡ ಎಡ್ವರ್ಡ ಜರ್ಮನಿಯ ಮುನಿಚ್‌ಗೆ ಹೋಗುವ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದರು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನಂಬರ್ ಇದ್ದರೆ ನಾನು ಫೋನ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ನ ನೊಬೆಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಫೋನ್ ಬಂದಾಗ ನಾನು ಸಭೆಯಲ್ಲಿದ್ದೆ, ಫೋನ್ ಎತ್ತುವುದು ಬೇಡವೆನಿಸಿದರೂ ಅದನ್ನು ಎತ್ತಿದೆ. ಆ ಸುದ್ದಿ (ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರಕಿದ್ದು) ತಿಳಿದಾಗ ನಾನು ಚೀರಿದೆ, ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು, ಸಂತೋಷಪಟ್ಟೆ, ಗಂಡನಿಗೆ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಅವರು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಹೊರ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಕೂಡ " ನಿಜವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸೂಚಿಸಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು, ನಾವು ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕವರು, ಇಷ್ಟು ಬೇಗ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಎಡ್ವರ್ಡ ಮೋಸರ್ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಸುಮಾರು 150 ಇ-ಮೇಲ್‌ಗಳು ಬಂದಿದ್ದವಂತೆ. ವಿಮಾನದಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ, ಹಲವಾರು ಜನ ಸ್ನೇಹಿತರು "ಶುಭಾಶಯಗಳು" ಎಂಬ ಬೋರ್ಡಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ನಿಂತಿದ್ದರಂತೆ. ಆವಾಗಲೇ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದು ತಾವು ಈಗ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕೃತರು ಎಂದು.

ಮೇರಿಗಳು (ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ ಹಾಗೂ ಪಿಯರ್ ಕ್ಯೂರಿ) 1903 ರಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಪಡೆದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕದನಂತರ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ನೂರಾ ಹನ್ನೊಂದು (111) ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ಸತಿ-ಪತಿಗಳು, ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಪಡೆದ ಐದನೆಯ ಜೋಡಿ ಹಾಗೂ ನಾರ್ವೆಯ ಮೊದಲ ಜೋಡಿ ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಹಾಗೂ ಎಡ್ವರ್ಡ ಐ. ಮೋಸರ್.

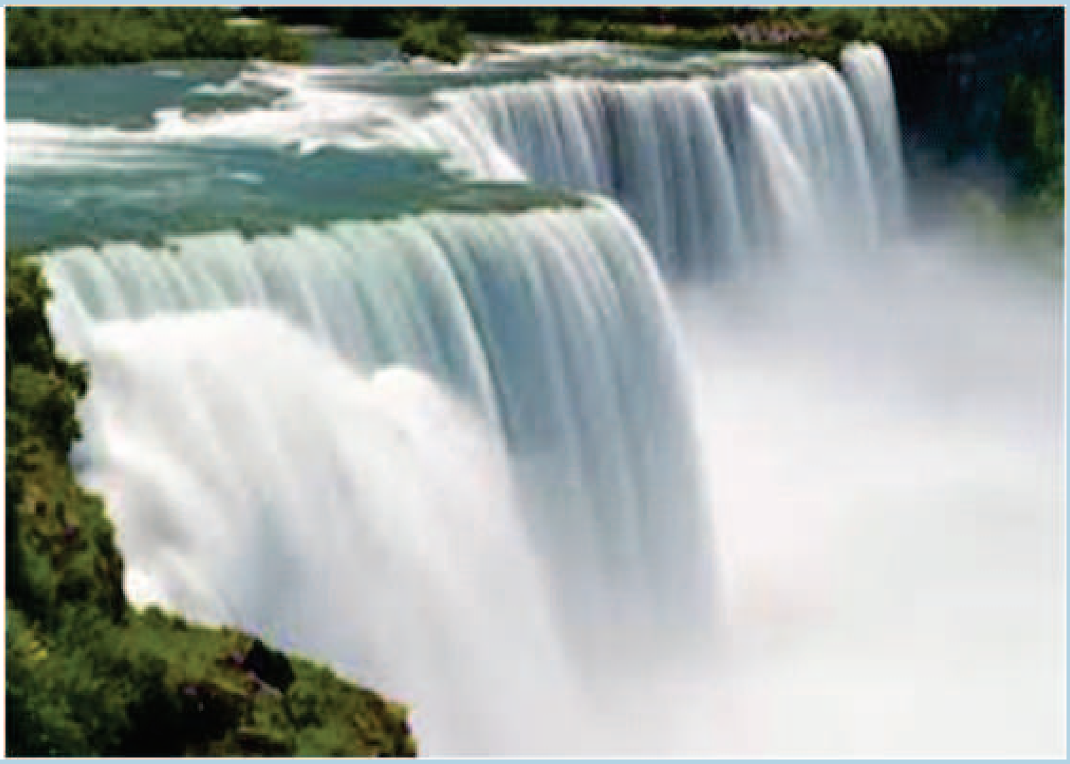
ನಿಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಲಾಭ ಏನು ಎಂದು ಎಡ್ವರ್ಡ ಅವರಿಗೆ ಪತ್ರಕರ್ತರು ಕೇಳಿದಾಗ- ಅಲ್ಜಿಮೀರ್ ಕಾಯಿಲೆ (Alzheimer) ಮಿದುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ರುದ್ರಾಕ್ಷಿ ಧರಿಸುವ, ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಅವರು ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಪಡೆಯಲು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ಗೆ ಹೋದಾಗ ಅವರ ಸ್ಕರ್ಟ ಮೇಲೆ ನರಕೋಶವುಳ್ಳ ಡಿಸೈನ್ ಇತ್ತು. ಗಂಡ ನೊಬೆಲ್ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿ ಬಂದು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ಸ್ತ್ರೀ ಹಾಗೂ ಹೆಂಡತಿಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು, ಎಡ್ವರ್ಡ ಅವರ ಮೈಕ್ ತೆಗೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಭಿಕರೆಲ್ಲರನ್ನು ನಗೆಗಡಲಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುತ್ತ, ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದ್ದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ. ಸಂಗೀತ, ಪ್ರವಾಸ, ನೀತಿಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಮುದ್ರದಡಿ ಹಾಗೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಹತ್ತಿ ಕಾಲ ಕಳೆಯುವುದು ಇವರ ಇತರ ಹವ್ಯಾಸಗಳು. ಸಹಕಾರ ನೀಡಿದ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ವಿನಯಪೂರ್ವಕ ನೆನೆಯುತ್ತಾರೆ.

* 6-2-68/102, ಡಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ, ರಾಯಚೂರು 584103
patilcd@yahoo.co.uk

ನಯಾಗರಾ ಮಾಯವಾದಾಗ

ಡಾ. ಲೀಲಾವತಿ ದೇವದಾಸ್



ಮೊನ್ನೆ ಮೊನ್ನೆ ತಾ.20–2–2015ರಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಒಂದು ರೋಚಕ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕಾದ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ತೀರಾ -22^0 ಗೆ ಇಳಿದು ನಯಾಗರಾ ಜಲಪಾತದ ಅಗಾಧ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಪೂರಾ ನೀರ್ಗಲ್ಲಾಯಿತು! ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸತತವಾಗಿ ಭೋರಿಡುತ್ತಿದ್ದ ಆ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ದಬದಬೆ, ಥಟ್ಟನೆ ಮೌನ ತಳೆಯಿತು, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಆ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ನಿಕಟ ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದ ಜನರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ, ಇಂಥಾ ಅಪರೂಪದ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಓದಿದವರೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಲ್ಲಣಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ, 1848ರಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವೈಪರೀತ್ಯದ ಕಾರಣ, ಹೀಗೆ ಮಾಯವೇ ಆಗಿದ್ದ ನಯಾಗರಾ, ಅಲ್ಲಿನ ಜನರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಿತು ಎಂದು ಮುಂದೆ ಓದಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

168 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಾತು, ನಯಾಗರಾ ಅಬ್ಬಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ವಾಸವಾಗಿದ್ದ ರೈತ ಜೆಡ್ ಪೋರ್ಟರ್, ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ 28ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹೊಲಗೆಲಸ ಮುಗಿಸಿ, ಜಮೀನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಮನೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ, ಊಟಕ್ಕೆ ಕುಳಿತ, ಎಲ್ಲೋ ಏನೋ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಮನಸ್ಸನ್ನು ದಾಟಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಗಾಬರಿಯಾದರೂ ಊಟ ಮುಗಿಸಿದ, ಎಂದಿನಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ನಡೆದಾಡಿ ಬರುತ್ತೇನೆಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ, ಜಲಪಾತದ ಕಡೆಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಿದ.

ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕೆಸರು, ಅಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಲೂರಿ ಜೆಡ್ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅವನಿಗೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಸುತ್ತಲೂ ಪಸರಿಸಿದ್ದ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನಿಶ್ಶಬ್ದದ ಅರಿವಾಯಿತು! ಏನಾಯಿತು?, ಏನಾಯಿತು? ಎಂದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತನ್ನನ್ನೇ ಕೇಳಿಕೊಂಡ, ಕೋಟಿ ಕೋಟಿಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರಿನ ಅಗಾಧ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೊತ್ತು 165 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಬಿಡುವಿಲ್ಲದೆ ಧುಮುಕುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಅಬ್ಬಿ, ಧಡಕ್ಕನೆ ಸಾಧ್ಯವೇ? ಜೆಡ್, ಬೆಳದಿಂಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಓಡೋಡಿ ಆ ತಡಸಲ ಅಡಿಗೆ ಬಂದು ನಿಂತ.

ಅಲ್ಲಿ ಅವನು ಕಂಡದ್ದೇನು? ಕುದಿಯುವ ಹಾಲಿನಂತೆ ನೊರೆನೊರೆಯಾಗಿ ಧಾವಿಸಿ ಇಳಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಆ ಜಲಧಾರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬತ್ತಿಹೋಗಿದೆ ! ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಬಂಡೆಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿವೆ! ಪ್ರಪಾತದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಪುರಾತನರು ಎಸೆದಿದ್ದ ಬಾಣಗಳು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ವಸ್ತುಗಳು ಬಿದ್ದಿವೆ. ನೀರು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಂಚಿತವಾಗಿತ್ತು ಇದನ್ನು ನೋಡಿ ಸ್ತಂಭಿತನಾದ ಆ ರೈತ ಕಲ್ಲಾಗಿ ನಿಂತು, ಭಯದಿಂದ ಈ ಅಪರೂಪದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಇರುವಾಗ, ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಾಣದ ಆ ಮೌನಕ್ಕೆ ಬೆದರಿದ ಇತರರೂ, ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಓಡೋಡಿ ಬಂದರು, ಯಾರಿಗೂ ಜೋರಾಗಿ ಮಾತನಾಡಲು ಸಹ ಅಂಜಿಕೆ!

ನಯಾಗರಾದಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸುದ್ದಿ ಕೇಳಿದ ರಾಜ್ಯ ಕುದುರೆಪಡೆಯವರೂ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ದಿಟ್ಟತನದಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿದು, ಆ ಪ್ರಪಾತವನ್ನೇ ದಾಟಿ ತಮ್ಮ ಸಾಹಸವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು!

ಎಲ್ಲರ ಮನಸ್ಸುಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಯೇ ತುಂಬಿತ್ತು, ಲೋಕವೇ ಅಂತ್ಯಕಾಲವನ್ನು ತಲುಪಿತು ಎಂಬ ಭಯವೂ ಅವರನ್ನು ಕಾಡಿತು, ತಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ತಾವು ಮಾಡಿರಬಹುದಾದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪಶ್ಚತ್ತಾಪ ಪಟ್ಟು, ದೇವರಲ್ಲಿ ಕ್ಷಮೆ ಬೇಡುತ್ತಾ ನಿಂತವರು ಎಷ್ಟೋ ಮಂದಿ! ಬೈಬಲ್ ಪಠಣ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಜರುಗಿತು, ಚರ್ಚಿನ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿ ಮೊಣಕಾಲೂರಿದವರೇ ಎಲ್ಲಾ ! ಮತ್ತೆ ರಾತ್ರಿಯಾಯಿತು,

ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಅದ್ಭುತ! ಖಾಲಿಯಾಗಿದ್ದ ನಯಾಗರಾ ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಜಿನುಗತೊಡಗಿತು, ಬರುಬರುತ್ತಾ ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅಬ್ಬಿಯ ಸದ್ದು ಕೇಳತೊಡಗಿತು! ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿದೆಯಾ? ಎಂದು ಜನ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ನೋಡತೊಡಗುವಲ್ಲಿ, ಇದುವರೆಗೂ ಮಾಯವಾಗಿದ್ದ ನಯಾಗರಾ ಜಲಪಾತ ಮೈತಳೆಯತೊಡಗಿತು ಅದರ ಚಿರಪರಚಿತ ಸದ್ದು, ಜನರ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಸಂಗೀತವಾಯಿತು! ಈಗ ಅವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಜೀವವೇ ಮರಳಿಬಂದಂತಾಯಿತು.

ನಯಾಗರಾ ಬಂತು, ನಯಾಗರಾ ಬಂತು ಎಂಬ ಆನಂದದ ಉದ್ಗಾರಗಳೇ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ! ಮಕ್ಕಳೇ, ಇದೇ ನಿಮ್ಮ ಜೋಗುಳ, ಬನ್ನಿ, ಮಲಗಿ, ಇನ್ನು ಭಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಣ್ಣೀರೊರಸಿಕೊಂಡು ಎಂದು ತಾಯಂದಿರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತಬ್ಬಿಕೊಂಡರು, ಎಲ್ಲರ ಹೃದಯಗಳೂ ಹಗುರವಾದವು, ಆ ಮೂವತ್ತು ತಾಸುಗಳ ಭಯಾನಕ ಅನುಭವ ಮರೆಯಾಯಿತು!

ಅಂದಹಾಗೆ, ಹೀಗೇಕಾಯಿತು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಯಿತು! ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವೊಂದು ಈ ಅತ್ಯಪರೂಪದ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಆಳಕ್ಕಿಳಿದು, ಕೊನೆಗೂ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿತೆಗೆದರು,

ನಯಾಗರಾ ನದಿ ಹುಟ್ಟುವುದೂ ಈರಿ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ, ಸೇರುವುದು ಆಂಟೇರಿಯೋ ಸರೋವರವನ್ನು ತಾ. 28–3–1848, ಫೆಬ್ರವರಿ ಇಪ್ಪತರಂದು, ವಾತಾವರಣದ ವೈಪರೀತ್ಯದ ಫಲವಾಗಿ ಈರಿ ಸರೋವರದ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಉ ದಪ್ಪ ಹೊದಿಕೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ, ಅದರ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತುಕಡಗಳು ಬಫಲ್ಲೋದ ಕಡೆಗೆ ತೇಲಿಬಂದವು, ದಾರಿಯಲ್ಲಿ, ನಯಾಗರಾಗೆ ನೀರಿನ ಆಗರವಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ಉಪನದಿಯ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಪೇರಿಕೊಂಡು ನೀರ ಹರಿವಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾದವು, ಇದೇ ನಯಾಗರಾ ಜಲಪಾತ ಮಾಯವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು!

ಆದರೆ, ಸುದೈವಕ್ಕೆ, ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬೇಗನೆ ಬದಲಾಯಿತು,

ಈ ಅತಿಶೀತಲ ವಾತಾವರಣ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುಧಾರಿಸಿದಾಗ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತಾ ನೀರು ಸಲೀಸಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹರಿದು, ಧುಮ್ಮಿಕ್ಕಲು ಅನುವಾಯಿತು, ಎಲ್ಲರ ಬಾಯಿಂದಲೂ "ಸಧ್ಯ, ಜಗತ್ತು ತನ್ನ ಕೊನೆಯ ದಿನವನ್ನು ಕಾಣಲಿಲ್ಲ! ದೇವರಿಗೆ ಧನ್ಯವಾದಗಳು", ಎಂಬ ಭಕ್ತಿ ಮಾತುಗಳೇ ಹೊರಟವು, ಜನಜೀವನ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯ, ನಯಾಗರಾದ ನೀರು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆಯಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದೋ ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸವೆಯುತ್ತಿದೆಯಂತೆ, ಇದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆ ಸವೆತ ಮುಂದುವರೆದರೆ, ಇನ್ನೂ 25 ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಈಗ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಪ್ರವಾಸಿಗಳನ್ನು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಂತೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ನಯಾಗರಾ ಜಲಪಾತವು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ! ಚಿಂತೆಯಿಲ್ಲ ಬಿಡಿ, ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಇರುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲಾ!

ನಂ. 70, ಕೆ.ಜಿ..ಎಸ್. ಲೇಔಟ್, ವಿಜಯನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560040

drleeladev@gmail.com

ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ

ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನ - ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅನಾವರಣ

ಪುಸ್ತಕ: ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (ಆಧುನಿಕ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಚರಿತ್ರೆ ಸಂಪುಟ ೧೪), ಸಂಪಾದಕರು: ಡಾ ಟಿ ಆರ್ ಅನಂತರಾಮು. ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ ೨೦೧೫, ಪುಟಗಳು: ೭೧೪, ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು, ಬೆಲೆ: ರೂ ೬೦೦

ಇದು ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಶತಮಾನೋತ್ಸವ ವರ್ಷ. ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು ಇದರ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡ ಮಹತ್ವದ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಹದಿನೈದು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಪುಟ ಶ್ರವಣಬೆಳಗೊಳ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿಯೇ ಖ್ಯಾತ ಸಾಹಿತಿ ಎಸ್ ಎಲ್ ಭೈರಪ್ಪ ಅವರಿಂದ ಲೋಕಾರ್ಪಣೆಗೊಂಡಿತು. ಅದುವೇ "ವಿಜ್ಞಾನ – ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ" ಸಂಪುಟ. ಇದು ಆ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿನ 14ನೇ ಸಂಪುಟ. ಸದ್ಯ ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದೇ ಸಂಪುಟ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವುದು.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸುದೀರ್ಘ ಮುನ್ನುಡಿಯುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳಿವೆ. ಆ ಕಾಲ ಮುಗಿಯಿತೇನೋ ಎನ್ನುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಪುಟ ಬಂದಿದೆ. ಕೃತಿಗೆ ಕಿರೀಟಪ್ರಾಯವಾದ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಕರಾದ ಡಾ ಅನಂತರಾಮು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೃತಿಯ ಮಹತ್ವಕ್ಕೆ ಇದೂ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಹಿತಿ ಪೂರ್ಣ ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದು ಬಂದಹಾದಿ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬರೆಹ–ಸಂವಹನ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಬಂದ ಬಗೆ, ಮಹತ್ವದ ಘಟ್ಟಗಳು ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ಸಂದಿಗ್ಧಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿಲ್ಲದಂತೆ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮುನ್ನುಡಿಯೇ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನ ಯೋಗ್ಯ ಬರಹ.

"ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕಲೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ – ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೃಜನಶೀಲ ಪ್ರಕಾರಗಳೇ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬಂದಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಬೇರೆ. ಇದರ ಮೂಲವಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ. ಸಾಹಿತ್ಯ ಬದುಕಿನಿಂದ ರೂಪಿತವಾದದ್ದು; ಸಮಾಜ ಅದನ್ನು ಜೀವಂತ ವಾಗಿರಿಸಿದೆ. ಅದು ಹೊಸ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ....ವಿಜ್ಞಾನ ಬುದ್ಧಿಗಮ್ಯ ಎಂಬ ಪಟ್ಟಗಳಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಭಾವಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಉಪಜ್ಞೆಗಳು ಇಡೀ ಸಮಾಜದ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆಡೆಗೊಟ್ಟು ನಮ್ಮನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅವಲಂಬಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ – ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಐಹಿಕ ಬದುಕಿಗೆ ದಿನನಿತ್ಯ ಒದಗಿಬಂದರೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೃದಯಕ್ಕಿಳಿಯುವ ತಿಳಿವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಬುದ್ಧಿಗಮ್ಯ ತಿಳಿವು ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಸ್ವೈರ ಹರಿಯದು. ಅದಕ್ಕೆ ನಿಶ್ಚಿತ ದಿಕ್ಕು, ದಿಶೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಸೂತ್ರವುಂಟು. ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸದ ಹೊರತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿವೇಶಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಲಕ್ಷ್ಮಣರೇಖೆ; ಯಾವ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಅದು ವಿಚಲಿತವಾಗದು"

ಹೀಗೆ ನೇರವಾಗಿ, ಗಂಭೀರವಾಗಿ ವಿಷಯ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಗುವ ಮುನ್ನುಡಿ ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದಿನ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರೆಹದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ತಪಾಸಿಸುತ್ತದೆ (ಸಂಪುಟದ ಕಾಲವೇ ಕಳೆದ ಒಂದು ಶತಮಾನ). ಕಳೆದ ಒಂದೂಕಾಲು ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯ ಹಾದು ಬಂದ, ಅಥವಾ ಬರಬೇಕಾದ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾ ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನ ಪೂರ್ಣ ಟಿಪ್ಪಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ, ಡಾ ಅನಂತರಾಮು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದು ದೇಶಿ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳುತ್ತದೆ. ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: "ಕನ್ನಡವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳೂ ಇಂಗ್ಲಿಷರ ಆಡಳಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತುಳಿತಕ್ಕೊಳಗಾದವು. ಆ ಜಡತ್ವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾನಂತರವೂ ಬಲು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಇತ್ತೆಂಬುದು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಸತ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಕಂಟಕ ಎದುರಾಗಿತ್ತು. ಆ ತಿಳಿವು ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಾದದ್ದು ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಿಂದಲೇ. ಜರ್ಮನ್, ಫ್ರೆಂಚ್, ರಷ್ಯನ್ ಭಾಷಿಕರು ಈಗಲೂ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಬರೆಯುವಷ್ಟು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ದೇಸಿ ಭಾಷೆಗಳು ಆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಲೇ ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ವಿಜ್ಞಾನ ತನ್ನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಣಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದ್ದು; ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಗೆ ತಳುಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡದ್ದು.

ಮೂರು ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳು ಕಳೆದ ಮೇಲಷ್ಟೇ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೊಡಬೇಕೆಂಬ ಹೊಳಹು ಮೂಡಿದ್ದು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಯ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ ಲೋಕಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿತವಾದದ್ದು 1960ರಲ್ಲಿ; ಅದೂ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆಯ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಈ ನೀತಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವ ಉತ್ಸಾಹವೇನೂ ಮೂಡಲಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ; ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ದಾಟಲಿಲ್ಲ. ಸದ್ಯ ವಿಪುಲವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಹಂತ ತಲಪುವ ಮುನ್ನ ಅದರ ಹಾದಿ ಸುಗಮವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ..." ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾ ಆ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದುವರೆದು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿನ ವಿಶ್ವಕೋಶಗಳು, ನಿಘಂಟುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ. ಈ ಮುನ್ನುಡಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರೆಹದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರು ಅವಶ್ಯ ಓದಬೇಕಾದ ಬರೆಹ.

ಇನ್ನು ಈ ಸಂಪುಟ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮಿದೆ. ಮೊದಲ ವಿಭಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಹದಿನೆಂಟು ಲೇಖನಗಳಿವೆ.

ಇವು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ಅಂಕಣಗಳು, ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಅನುವಾದ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಇತಿಹಾಸ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಗಳ ಒಂದು ಒಳನೋಟ, ಪರಿಸರ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕೃಷಿ, ಕುಲಾಂತರಿಬೆಳೆಗಳು, ವೈದ್ಯಸಾಹಿತ್ಯ. ನಿಘಂಟು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಕೋಶಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕಥಾಪ್ರಪಂಚ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಮಹಿಳೆಯರು, ಕಲಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಜನಾಂದೋಲನ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವನಹನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕೊಡುಗೆ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಂಡಳಿಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಹೀಗೆ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತಜ್ಞ ಬರೆಹಗಾರರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ: ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕೊಡುಗೆ ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕರಾವಿಪ, ಕಸಾಪ, ಅಕಾಡೆಮಿ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಲೇಖನಗಳೇ ಇವೆ. ಇದು ಈ ಸಂಪುಟಕ್ಕೆ ಮೆರುಗು ಕೊಟ್ಟಿವೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಆಯಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಿವೆ.

ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎಂಬ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಒಂದೇ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಸಿ ಆರ್ ಸತ್ಯ ಆ ವಿಭಾಗದ ಆಂತರ್ಯವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮಹತ್ವಕ್ಕೆ ಈ ಲೇಖನದ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಾಗಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಮಂಗಲಾ ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಲೇಖನ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮಾಧ್ಯಮ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಆಕಾಶವಾಣಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮೂಡಿಬಂದ ದಾರಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಬೆಳೆಸಿದ ಡಾ ಎಚ್‌ಆರ್‌ಕೆ ಮುಂತಾದವರನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿನ ಗಟ್ಟಿ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು.

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಮೂರನೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಲೇಖನಗಳಿವೆ. ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಅಂತರಜಾಲ, ಅಂತರಜಾಲ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ಕಣಜ, ವಿಕಿಗಳಂತಹ ವಿಶ್ವಕೋಶಗಳು, ಮುಕ್ತ ತಂತ್ರಾಂಶ ಚಳವಳಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲತಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಹೀಗೆ ಯುಕ್ತ ಲೇಖನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಿಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಲೇಖಕ ಜಿ ಎನ್ ನರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ ಈ ವಿಭಾಗದ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇಷ್ಟು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮೀಸಲಾದ ಕೃತಿ ಬಂದಿದೆ ಎಂಬುದು ಭಾಷೆಗೆ ಒಂದು ಹೆಮ್ಮೆ. ಮೊದಲ ವಿಭಾಗ ಪ್ರೊ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟರ ಮಾಹಿತಿ ಪೂರ್ಣ ಲೇಖನದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳೆದುಬಂದ ದಾರಿ, ಹರಿಕಾರರು, ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಪ್ರೊ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟರು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವಲ್ಲಿ ಅವರು ನೀಡುವ ಮಾಹಿತಿ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಮುದ ನೀಡುವಂತಹದ್ದು, ಕಾಲವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಡುವಂತಹದ್ದು. ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮಾದರಿ ಬರೆಹವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾನ ಗಂಗೋತ್ರಿಯಿಂದ ನ್ಯಾನೋ ಸಂಗತಿಯವರೆಗೆ ಎರಡು ಮಹಾ ಮಜಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎಂಬ ಬಿ ಎಸ್ ಸೋಮಶೇಖರ ಅವರ ಲೇಖನ, ಹಾಗೆಯೇ ಸಂಪಾದಕರೇ ಬರೆದ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಕೋಶಗಳು ಎಂಬ ಲೇಖನ ವಿಶೇಷ ಉಲ್ಲೇಖಕ್ಕೆ ಅರ್ಹವಾದವುಗಳು.

ಪ್ರೊ ಎಚ್ ಆರ್ ರಾಮಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಅವರ ಲೇಖನ ಕನಸಿನ ಲೋಕದಲ್ಲೊಂದು ಪಯಣ, ಅವರ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಂತೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಡಾ ನಾ ಸೋಮೇಶ್ವರ ಮತ್ತು ಡಾ ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ ಅವರ ಮುವತ್ತು ಪುಟಗಳ ಲೇಖನ ಆ ವಿಷಯದ ಆಳ ಅಗಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂಥದ್ದು. ಆ ಪ್ರಕಾರದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು "ಕನ್ನಡ ಆರೋಗ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯ: ಆರಂಭಕಾಲ (ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ 12ನೇಶತಮಾನ)" ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂದರೆ ಅವರು ಪಟ್ಟಿರುವ ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಅವರ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಲೇಖನ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಡಾ ಎಚ್ ಗಿರಿಜಮ್ಮ, ಡಾ ಎಚ್ ರಾಮಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಎನ್ ಗೋಪಾಕೃಷ್ಣ ಅವರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಡಿ.ಲಿಟ್ ಪಡೆದರು ಎಂಬುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಿಸರ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತ ನಾಗೇಶ ಹೆಗಡೆಯವರ ವಿಸ್ತೃತ ಲೇಖನ ಚಿಂತನೆ, ಮಾಹಿತಿ, ಚಳವಳಿಯ ಕಾವು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ.

ಸಂಪುಟ ಒಂದು ಗಂಭೀರ ಕೃತಿಯಾಗಿ ಹೊಮ್ಮಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಲೇಖನದ ನಂತರ ಆಯಾ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮುಖಪುಟದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಟಿಆರ್ ಅನಂತರಾಮು ಅವರ ಛಾಪು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸಂಪುಟಕ್ಕೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತರುವುದು ವಿಷಯದ ಎಲ್ಲ ಮಗ್ಗುಲುಗಳನ್ನು ತಲಸ್ಪರ್ಶಿಯಾಗಿ ಕಂಡವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಅದನ್ನು ಡಾ ಟಿ ಆರ್ ಅನಂತರಾಮು ಇನ್ನೂ ಬರಲಿರುವ ಸಂಪುಟಗಳಿಗೆ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವವರು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಓದಬೇಕಾದ ಕೃತಿಯಿದು. ಕನ್ನಡಿಗರು ಇದನ್ನು ಎರಡೂ ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಗತಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗರು ಅಭಿನಂದಿಸಬೇಕು. ಶತಮಾನೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏಳಬಹುದಾದಂತಹ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಕಾರ್ಯವಿದು, ಅಂತೆಯೇ ಇಂತಹ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿ ಕೊಟ್ಟ ಡಾ ಟಿ ಆರ್ ಅನಂತರಾಮು ಅವರಿಗೆ ಕನ್ನಡಿಗರು ಋಣಿಯಾಗಿರುಬೇಕು.

ಕೆ.ಎಸ್. ನವೀನ್
ಕನ್ನಡ ಗಣಕ ಪರಿಷತ್ತು, 64/2, 1ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, 3ನೇ ತಿರುವು,
ಚಾಮರಾಜಪೇಟೆ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 018.
ksn.bird@gmail.com

ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಅವರ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು: ಮೇ-ಬ್ರಿಟ್ ಅವರ ಹಲವಾರು ಲೇಖನಗಳು, ನೇಚರ್ ನ್ಯೂರೋಸೈನ್ಸ್, ಸೈನ್ಸ್, ನೇಚರ್, ನ್ಯೂರಾನ, ಯುರೋಪಿಯನ್ ಜನರಲ್ ಆಫ್ ನ್ಯೂರೋಸೈನ್ಸ್, ಹಿಪೋಕ್ಯಾಂಪಸ್, ಬಿಹೇವಿಯೋರಲ್ ನಂಥ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಜನರಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಹಿಪ್ಪೊಕ್ಯಾಂಪಸ್‌ನಂಥ ಜರನಲ್‌ನ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿ 2007 ರಿಂದ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. "ಸ್ಕ್ಯಾವಿಯನ್" ಎಂಬ ಇವರ ದೂರದರ್ಶನದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇವರ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ನಾರ್ವೆ ಸರಕಾರವು ಇವರ ಮುಂದಾಳತ್ವದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಕೊಳ್ಳಲು ನೂರಾರು ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. 1992 ರಿಂದಲೂ ಹತ್ತಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯತ್ವ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.