ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕ ಸಂಪುಟ : 9 ಸಂಚಿಕೆ : 6 ಮಾರ್ಚ್–ಏಪ್ರಿಲ್ 2016
VIGNANA LOKA VOL - 9 NO. 6 March-April 2016

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್

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

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

ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್
ಬೆಂಗಳೂರು–39
Mobile: 9341257448,

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಒಳಗೆ

ಮಹಿಳಾ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದಿನದ ಅಂಗವಾಗಿ ಮಹಿಳಾ ಲೇಖಕಿಯರ ಲೇಖನಗಳ ವಿಶೇಷ

ಸಂಪಾದಕೀಯ ೧
ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ವೈದ್ಯೆ ಆನಂದಿಬಾಯಿ ಜೋಶಿ
ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಅಂತರಂಗ
ಗಾಯತ್ರಿ ಮೂರ್ತಿ ೪
ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಕಲಬೆರಿಕೆ ಪದ್ಧತಿಗಳು
ಡಾ. ಪುಟ್ಟಲಿಂಗಮ್ಮ ೧೦
ವಿಮಾನ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯ ವಾಯುಸುರಂಗ
ಜಿ.ವಿ.ನಿರ್ಮಲ ೧೬
ಓಜೋನ್ ಎಂಬ ಪರದೇಶಿ ಪರದೆ
ಡಾ. ಅಂಜನಾಕೃಷ್ಣಪ್ಪ ೨೦
ಬಣ್ಣ – ಅದೆಷ್ಟು ನೈಜ?
ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ ೨೨
ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಮೋಲ್: ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣ
ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್.ಲೀಲಾ ೨೬
ವಿಜ್ಞಾನ– ವಿದ್ಯಮಾನ: ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ
ಸುಮಂಗಲಾ ಎಸ್. ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ ೩೦
ವಂಶವಾಹಿಗಳು
ಡಾ. ವಸುಂಧರ ಭೂಪತಿ ೩೩
ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್
ಡಾ. ಶಾರದಾ ನಾಗಭೂಷಣ ೩೬
ಕಲಬುರ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಮ್ಮೇಳನ
ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್ ೪೦

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

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

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ವೈದ್ಯೆ ಆನಂದಿಬಾಯಿ ಜೋಶಿ

ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವರನ್ನು ಮನೆಯ ನಾಲ್ಕು ಗೋಡೆಗಳ ಮಧ್ಯ ಜೀವನ ಕಳೆಯಬೇಕಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ತಮ್ಮ ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಕುಟುಂಬ ಮತ್ತು ಹಿತೈಷಿಗಳ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಓದಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಥಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳೆ, ಆನಂದಿ ಬಾಯಿ ಜೋಶಿ.

ಕಲ್ಯಾಣ (ಮುಂಬಯಿ ಸಮೀಪ)ದ ಸಂಪ್ರದಾಯಸ್ಥ ಬ್ರಾಹ್ಮಣ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ೧೮೬೫ರ ಮಾರ್ಚ್ ೩೧ರಂದು ಯಮುನಾ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದಳು. ಆಕೆ ಎಳೆತನದಲ್ಲಿಯೇ ಸಿಡುಬು ರೋಗದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಳು. ಬಾಲ್ಯ ವಿವಾಹ, ವರದಕ್ಷಿಣೆ ಪದ್ಧತಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಕೆಗೆ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿವಾಹ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಆಕೆಯ ತಂದೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲ ವಿಫಲವಾಗಿದ್ದವು. ಆಕೆ ಒಂಭತ್ತು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಕಳಾದಾಗ ಆಕೆಯ ಕಂಕಣ ಬಲ ಕೂಡಿ ಬಂದಿತು. ಕೊಲ್ಲಾಪುರದಲ್ಲಿ ಅಂಚೆ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಗೋಪಾಲರಾವ ಜೋಶಿ.ಎಂಬ ವಿಧುರನೊಡನೆ ಆಕೆಯ ವಿವಾಹವಾಯಿತು. ವಿವಾಹದ ನಂತರ ಆಕೆಯನ್ನು ಆನಂದಿ ಎಂದು ಮರು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಗಂಡ–ಹೆಂಡತಿ ಮಧ್ಯ ಸುಮಾರು ೨೦ ವರುಷಗಳ ಅಂತರವಿದ್ದಿತು.

ಗೋಪಾಲರಾವನಿಗೆ ನಂತರ ಅಲಿಬಾಗ (ಮುಂಬಯಿ ಸಮೀಪವಿದೆ)ಕ್ಕೆ ನಂತರ ಕಲಕತ್ತೆಗೆ ವರ್ಗವಾಯಿತು. ಆನಂದಿ ಬಾಯಿಗೆ ಓದುವ ಹಂಬಲ. ಆಕೆಯ ಪತಿ ಗೋಪಾಲರಾವ ಪ್ರಗತಿಪರ ವಿಚಾರ ಹೊಂದಿದವ. ಆತ ಆಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದ. 'ನೀನು ನನಗಿಂತ ಜಾಣೆಯಾಗಬೇಕು ನನಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಈ ಸಂಪ್ರದಾಯವಾದಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯದೆ ಇರುವುದನ್ನು ಕಲಿಯ ಹೊರಟಿರುವೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿದ ಮಾತುಗಳು ಆಕೆಯಲ್ಲಿ ಧೈರ್ಯ ತುಂಬಿದವು.

ಆಕೆ ಸಂಸ್ಕೃತವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಓದಬೇಕೆಂದು ಸಂಪ್ರದಾಯಸ್ಥರ ಆಗ್ರಹ. ಆದರೆ ತನ್ನ ಓದುವ ಹವ್ಯಾಸದಿಂದ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಗೋಪಾಲರಾವನಿಗೆ ಹೆಂಡತಿ ಇಂಗ್ಲೀಷನ್ನು ಒಂದು ಭಾಷೆಯಾಗಿ ಕಲಿಯಬೇಕೆಂದು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ, ಈ ಮಧ್ಯ ಆನಂದಬಾಯಿ ೧೪ ವರುಷದವಳಿದ್ದಾಗ ಗಂಡು ಮಗುವೊಂದಕ್ಕೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿದಳು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಅಲಭ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೂಸು ಹತ್ತು ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಸುನೀಗಿ ಕುಟುಂಬವನ್ನು ದುಃಖಿತರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು. ಈ ಘಟನೆ ಆನಂದಿಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವದ ತಿರುವು ನೀಡಿ ಆಕೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ನೀಡಿತು.

ಆನಂದಿಯ ಬಯಕೆಯನ್ನು ತೀರಿಸಲು

ಆನಂದಿಬಾಯಿ ಜೋಷಿ

ಗೋಪಾಲರಾವ ಉತ್ಸುಕನಾದ. ೧೮೮೦ರಲ್ಲಿ ಆತ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಧರ್ಮ ಪ್ರಚಾರಕ ರಾಯಲ್ ವಿಲ್ಡರ್‌ನಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು ಆನಂದಿ ಅಮೆರಿಕಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಆಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕೋರಿದ. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಮತಾಂತರಗೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಾಗಿ ವಿಲ್ಡರ್ ಬರೆದ. ಅದನ್ನು ಗೋಪಾಲರಾವ ದಂಪತಿಗಳು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರು.

ವಿಲ್ಡರ್ ತನ್ನೊಡನೆ ನಡೆದ ಪತ್ರ ವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ತಾನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಮಿಶನರಿ ವ್ಯೂದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದ. ನ್ಯೂಜರ್ಸಿಯ ರಸೆಲ್ ನಿವಾಸಿ ಥಿಯೋಡೀಸಿಯ ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್ ಅದನ್ನು ಓದಿ, ಆನಂದಿ ಬಾಯಿ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಆಕೆಗೆ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮುಂದೆ ಬಂದಳು.

ಕಲಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಆನಂದಿ ಸಂಸ್ಕೃತ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆದು ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿದ್ದಳು. ಆಗ ಆಕೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿನ್ನಡೆಗೊಂಡು ಆಕೆ ಸುಸ್ತು, ತಲೆನೋವು, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಜ್ವರದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದಳು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಥಿಯೋಡೀಸಿಯ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಳು. ೧೮೮೩ರ ವೇಳೆಗೆ ಗೋಪಾಲರಾವನಿಗೆ ಸೀರಾಮಪುರಕ್ಕೆ ವರ್ಗವಾಯಿತು. ಆಗ ಆಕೆಯನ್ನು, ಒಬ್ಬಂಟಿಗಳಾಗಿ, ಆರೋಗ್ಯ ಹಿನ್ನೆಡೆಯಿದ್ದರೂ ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ.

ಧಾರ್‌ಬಾರ್ನ ಎಂಬ ವೈದ್ಯದಂಪತಿಗಳು ಆನಂದಿ,

ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗಾಗಿಯೇ ಇದ್ದ ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿಗೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದರು. ಆನಂದಿ ಸಮುದ್ರ ದಾಟಿ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ತೆರಳುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಪ್ರದಾಯಸ್ಥರು ಆ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಬಹಿಷ್ಕಾರ ಹಾಕಿದರು. ಆಕೆ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಮತಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದ ಕ್ರೈಸ್ತರು ಆಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಿದರು.

ಈ ಎಲ್ಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಂಡ ಆನಂದಿ ಸೀರಾಮಪುರ ಕಾಲೇಜು ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿ ತಾನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪದವಿ ಪಡೆಯಲು ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿದಳು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಯಾತನೆಯನ್ನು ಹೇಳಿ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೂ ಸ್ತ್ರೀ ವೈದ್ಯರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದು ತಾನು ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ನಂತರ ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ಮರಳಿ ಇಲ್ಲಿನ ಜನರ ಸೇವೆ ಮಾಡುವುದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿದಳು. ತನ್ನ ಗುರಿ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ತಾನು ಮತಾಂತರ ಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದಳು. ಆಕೆಯ ಮನಕಲಕುವ ಮಾತುಗಳು ವ್ಯಾಪಕ ಪ್ರಚಾರ ಪಡೆದವು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕೆಗೆ ದೇಶದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಧನ ಸಹಾಯ ಬಂದಿತು. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ವೈಸರಾಯ ಕೂಡಾ ೨೦೦ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಆಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ದೇಣಿಗೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದುದೊಂದು ವಿಶೇಷ.

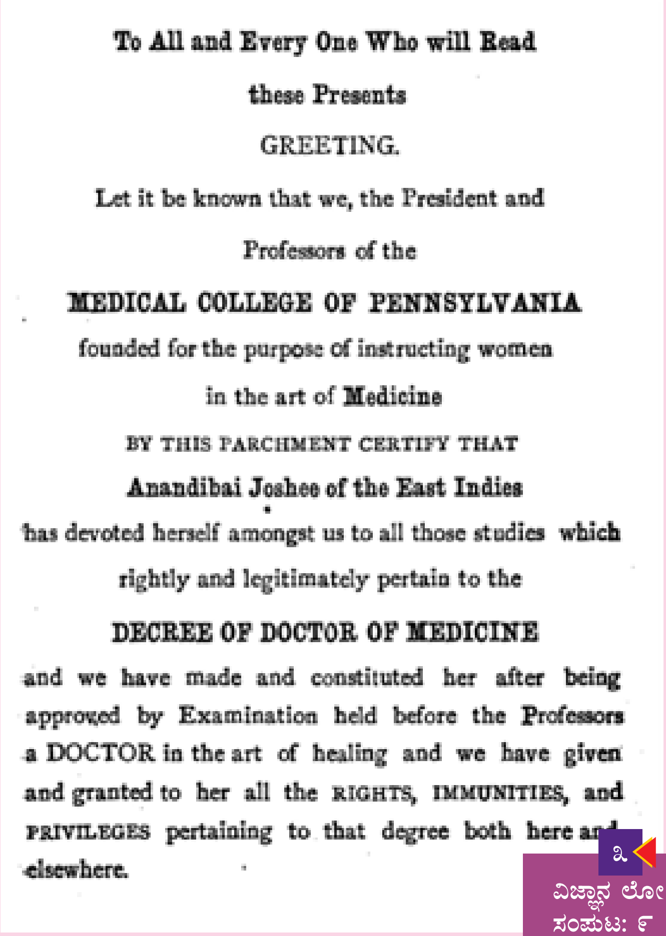
ಆನಂದಿ ತನ್ನ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ೧೮೮೩ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಆಕೆಯ ವಯಸ್ಸು ೧೯ವರುಷಗಳು ಆಕೆ ಭಾರತದಂತಹ ದೂರದ ನಾಡಿನಿಂದ ಓದುವ ಹಂಬಲದೊಡನೆ ಅಷ್ಟು ದೂರ ಬಂದುದನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಮನಗಂಡು, ಆಕೆ ತನ್ನ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂರು ವರುಷಗಳ ಕಾಲದಾದ್ಯಂತ ವಾರ್ಷಿಕ ೬೦೦ ಡಾಲರ್ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ಮಂಜೂರು ಮಾಡಿದರು.

ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಲು ಎರಡು ವಾರ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಷ್ಟು ದೂರದ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಸ್ಯಾಹಾರ ಆಕೆಯಷ್ಟು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಲಹೀನಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು. ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಚಳಿ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ದುಸ್ತರ ವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆಕೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯರ ಸೀರೆ ಆಕೆಗೆ ಚಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರ ಉಡುಪು ಆಕೆಗೆ ಒಗ್ಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಗುಜರಾತಿಗಳಂತೆ ಸೀರೆಯುಟ್ಟು ಚಳಿಯಿಂದ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದಳು. ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಷ್ಟಿಕೆ (Fireplace)ಗಳಿದ್ದರೂ, ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೊಗೆಯನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದವು. ಚಳಿ ಆಕೆಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತಿದ್ದವು.

ಸದಾ ಅಧ್ಯಯನಶೀಲಳಾಗಿದ್ದ ಆನಂದಿ ಓದಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಎರಡು ವರುಷ ಮುಗಿಸಿದಳು. ಮೂರನೇ ಕೊನೆಯ ವರುಷದಲ್ಲಿ ಆಕೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಅಷ್ಟೇನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಕೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಓದಿ ೧೮೮೬ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಇತರ ೧೨ ಯುವತಿಯರೊಡನೆ ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ, ಸಫಲಳಾದರು. ಆಕೆ ತನ್ನ ಪದವಿಗೆ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿದ ಪ್ರಬಂಧ 'ಹಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸೂತಿ'.

ಎಲ್ಲ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಆನಂದಿ ವೈದ್ಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದದ್ದು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ. ಅಚ್ಚ ಭಾರತೀಯಳೊಬ್ಬಳು ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ವೈದ್ಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಈ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿ ವಿಕ್ಟೋರಿಯ ಮಹಾರಾಣಿ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸಿದಳು. ಆಕೆಯ ಪದವಿ ಪ್ರದಾನ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ಗೋಪಾಲರಾವ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ.

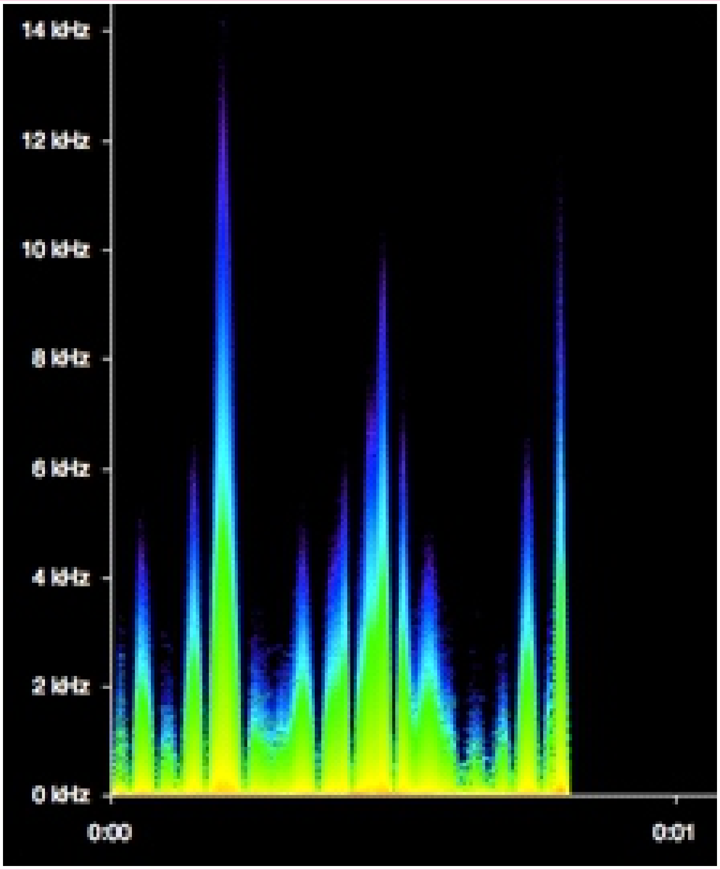
(9ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ)



To All and Every One Who will Read
these Presents
GREETING.
Let it be known that we, the President and
Professors of the
MEDICAL COLLEGE OF PENNSYLVANIA
founded for the purpose of instructing women
in the art of Medicine
BY THIS PARCHMENT CERTIFY THAT
Anandibai Joshee of the East Indies
has devoted herself amongst us to all those studies which
rightly and legitimately pertain to the
DECREE OF DOCTOR OF MEDICINE
and we have made and constituted her after being approved by Examination held before the Professors a DOCTOR in the art of healing and we have given and granted to her all the RIGHTS, IMMUNITIES, and PRIVILEGES pertaining to that degree both here and elsewhere.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಅಂತರಂಗ

ಗಾಯತ್ರಿ ಮೂರ್ತಿ



ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರ

ನಮ್ಮ ಕಿವಿ ಶಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ನೀಳಲೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವು ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಅಂದರೆ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಅನೇಕ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ, ಅದರಲ್ಲೂ ಲೋಹಗಳ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಬಲ್ಲದು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ, ಗಾಳಿಗಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ನೀರಿಗಿಂತ ಲೋಹದ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 340 ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್, ನೀರಿನಲ್ಲಿ 1484 ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೂಲಕ 5120 ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ಇರುತ್ತದೆ.

'ಆವೃತ್ತಿ (frequency)' ಎನ್ನುವುದು ಅಲೆಗಳ ಮೂಲ ಗುಣ. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಅಲೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದೇ ಅವುಗಳ ಆವೃತ್ತಿ. ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು 'ಹರ್ಟ್ಜ್' ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು

ಮಾನವನ ಕಿವಿ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದು 20–20,000 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಆವೃತ್ತಿಯ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ. 20 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಶಬ್ದ **'ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು'** ಅಥವಾ **Infrasonics**. 20,000 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತ್ತಿಯ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳು **'ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು'**. ಈ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಆವೃತ್ತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ **'ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು'** ಏನು ಮಾಡಿಯಾವು? ಎನ್ನಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಇವು ನಗಣ್ಯ ಎನ್ನಿಸುವುದು ಸಹಜವೇ. ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಎಂದಾಗಲೇ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ತರಂಗಗಳು ಇನ್ನೂ ಏನೆಲ್ಲಾ ಮಹತ್ವ ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಾಗ ಅಚ್ಚರಿಯಿಂದ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅರಳುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಹರಿದಾಟ

ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಮುಖ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು. ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವುಗಳ ಆರ್ಭಟಕ್ಕೆ ಭೂ ಚಿಪ್ಪು ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ರುದ್ರ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತ, ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂ ಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳುವ ಅಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಕಿವಿಗೆ ಶ್ರಾವ್ಯವಲ್ಲದ ಅವಶ್ರವ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಭೂಮೇಲ್ಮೈ ಲಘು ಆವೃತ್ತಿಯ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೀಕರ್‌ನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ತಯಾರಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮಾದರಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಪಿಸ್ಟನ್‌ನಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಪಂಪ್ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿತು. ಸಂಶೋಧಕರು ಸರ್ಕಲ್‌ವಿಲೆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಶ್ರವ್ಯ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಇದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು. ಈ ಅಲೆಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ 1–5 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಆವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ 70 ಡೆಸಿಬೆಲ್ಸ್‌ವರೆಗೆ ಇತ್ತು.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ಮೊಳಗನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಇನ್ನಿತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳು.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಜಲಪಾತ, ಸಾಗರ ಅಲೆಗಳು, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, ಮತ್ತು ಗಾಳಿ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ಗುಡುಗು, ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವಾತಾವರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗಾಳಿ, ಬೆಂಕಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಬೃಹತ್ ಚಲನೆಗಳು. ಈ ಅಲೆಗಳ ಚಲನೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ, ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸವಾಲು.

ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಬಹುಶಃ ಬಿರುಗಾಳಿ, ಭೂಕಂಪನ, ಜಲಪಾತಗಳು, ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳು, ಸಾಗರ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಮನಿಗಳೊಳಗೆ ಹರಿದಾಡುವ ಗಾಳಿ. ಕೆಲವು ಕಟ್ಟಡಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತಾಣಗಳು ಹೆಲ್ಮ್ ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ರೆಸೊನೇಟರ್ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪುರಾತನ ಧಾರ್ಮಿಕ ತಾಣಗಳು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಸಮಾಧಿ ಸ್ಥಳಗಳು ಹೀಗೆ

ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇಂತಹ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಸಂವೇದಿಸಿ ಬಿರುಗಾಳಿ, ಭೂಕಂಪನಗಳ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಅರಿಯುತ್ತವೆ. ಅರೋರಲ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಕೂಡ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಭೂಕಂಪ ಅಲೆಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ತೈಲ ಹಾಗೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಸಹಕಾರಿ. ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಈ ಅಮೂಲ್ಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ.

ಮನದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಕ್ತ ಭೀತಿ

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಮುಂದೆಯೇ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸರಸ ಸಂಭಾಷಣೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ, ದೂರದ ಸಂಬಂಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ, ಅಪಾಯದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಅರಿತು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ! ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳೂ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ? ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಏಕಾಂತಕ್ಕೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಖಾಸಗಿ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಆಟವಾಡುತ್ತಿದ್ದನೋ ಬಲ್ಲವರಾರು? ಅವನು ಇನ್ನೆಷ್ಟು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ದುರುಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದನೋ? ಅವುಗಳ **ನೆಮ್ಮದಿಯ** ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆಷ್ಟು ಭಂಗ ಬರುತ್ತಿತ್ತೋ ಕಾಣೆ ಎನ್ನಿಸಿತು. ಸಿಂಹ ಘರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಹುಲಿಯ ಆರ್ಭಟದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿದ ಜಿಂಕೆ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಭಯಭೀತವಾಗುತ್ತವೆ, ಕೆಲ ವೇಳೆ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳ್ಳುವುದೂ ಉಂಟು. ಹುಲಿಗಳ ಆರ್ಭಟದಲ್ಲಿ 18 ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಕೂಡ ಹುಲಿಗಳ ಘರ್ಜನೆ ಮಾತ್ರವೇ ಮನದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಕ್ತ ಭೀತಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬಹಳ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಈ ಲಘು ಆವೃತ್ತಿಯ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಅವು ಹೇಗೆ ಶಬ್ದ ಗ್ರಹಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆ ಅವು ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಅತೀತವಾದ ಲಘು ಆವರ್ತದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. 20 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತದ. ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಂಗಾತಿಯ ಹುಡುಕಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿದರೂ, ಇತರ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೂ ಅವು ಈ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆನೆ, ತಿಮಿಂಗಿಲ, ಆ್ಯಲಿಗೇಟರ್, ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಸಂಶೋಧಕರು ತಮ್ಮ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಿದರು–1. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೇಕೆ? 2. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಯಾವ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ? 3. ಮಾನವನ ಮಧ್ಯ ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ?

ಆನೆಗಳು

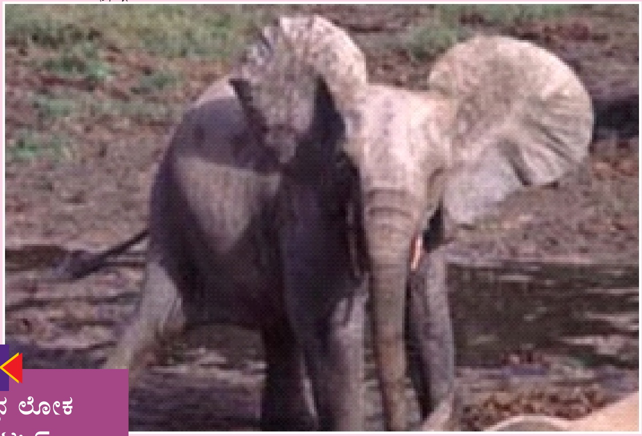
ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಆನೆಗಳ ಸಮಾಜದ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳು ಹೊರಬಂದವು. ನಮೀಬಿಯಾ, ಜಿಂಬಾಬ್ವೆ ಮತ್ತು ಕೀನ್ಯಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆನೆಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧಕರು ಆನೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮೈಲಿಗಟ್ಟಲೆ ದೂರವಿರುವ ಆನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು.

ಆನೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಕೇಳುವ ಅಪರಿಮಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಅವು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ, ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಇದೇ ಎಂದು ಕಂಡು

ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲವು. ಅವು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗಂಟಲಿನ ಮೂಲಕವೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲವಂತೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸೊಂಡಿಲು ಮತ್ತು ಸೈನಸ್‌ಗಳು ಶಬ್ದದ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮೂಗಿನ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಆನೆಯ ಹಣೆಯ ಮೇಲಿನ ಚರ್ಮ ಅಲುಗಾಡುತ್ತದಂತೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಇದನ್ನೇ ಆನೆಯ ಅವಶ್ರವ್ಯ ಹೊರಡಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನ ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸುತ್ತಾರೆ. ತಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಕುಟ್ಟುವುದರ ಮೂಲಕವೂ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರಡಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ನೆಲದ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಬಲ್ಲವು. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಒಣ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಅರಣ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವಾಗ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಈ ಶಬ್ದ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗಬಲ್ಲದು.

ಇತರ ಆನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕವೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು 10 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರವಿರುವ ಆನೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಪಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಸಂಕೇತಗಳು, ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವಾಗತಿಸುವುದು, ಆಹಾರ ಹುಡುಕುವುದು, ಹೆದರಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅರುಹುವುದು ಸೇರಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಗಂಡಾನೆ ತನ್ನ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಳ್ಳಲು, ಹೆಣ್ಣಾನೆ ತನ್ನ ಮರಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಆನೆಗಳ ಈ ಮಾತುಕತೆ, ಸಂಕೇತಗಳು ಮನುಷ್ಯರ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳದಿದ್ದರೂ ದೂರವಿರುವ ಅವುಗಳ ಬಂಧುಬಾಂಧವರನ್ನು ತಲುಪುವುದಂತೂ ನಿಜ.

ಆನೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ರವಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳಂತಹ ಅಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 1.5 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ (ಸುಮಾರು 16ರಿಂದ 32 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ವರೆಗೆ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಆನೆಗಳು ತಮ್ಮ ಪಾದಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಟ್ಟುವುದರ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಆಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ನೆಲ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗಾರರನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಲು, ಇಲ್ಲವೇ ತಂಡದ ಇತರರನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಸಲು, ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಅಥವಾ ನೀರು, ಆಹಾರ ಹುಡುಕಲು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಆನೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಸಂಗಾತಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಿವಿಗಳನ್ನು ನಿಮಿರಿಸಿ ತೀವ್ರ ಗಮನವಿಟ್ಟು ಕೇಳುತ್ತಿರುವುದು

ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು, ಅಲಿಗೇಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ತೀರಾ ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆನೆಗಳು ಜೀವಿಸಿದರೂ, ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಬಳಕೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಅಪಾರ ಸಾಮ್ಯ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಆನೆಗಳ ಗುರುಗುಟ್ಟುವಿಕೆ 14–40 ಹರ್ಟ್ಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಆನೆಗಳು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಈ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಆನೆಗಳ ಕೂಗು 5 (ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ) ರಿಂದ 50 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗಿನ (ಮಾನವನ ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿ) ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಅಂದರೆ, ಆನೆಗಳ ಮೊಳಗಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರವ್ಯ ಹಾಗೂ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳೆರಡೂ ಇದ್ದು, ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಆನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಬ್ದಗಳಂತೂ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಅನೇಕ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಗಂಡಾನೆಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಪರಿ ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ ವಾರಗಟ್ಟಲೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದ ಪರಿಯ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸಿವೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಕೊಮೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡಾ. ಕೇಟಿ ಪೇಯ್ನ್ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ, 'ಆನೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ತಮ್ಮ ಸಂಗಾತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ, ತಮ್ಮಿಂದ ದೂರವಾದ ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರೊಒದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು, ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಚಲನವಲನದ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆ ನೀಡಲು ಕೂಡ ಬಳಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ತರಂಗಗಳೇ ಒಂಟಿ ಸಲಗಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಗಾತಿ ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಆನೆಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳದೇ ಮೇಲುಗೈಯಾಗಿದ್ದು, ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಯ ಆನೆಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಲಘು ಆವೃತ್ತಿಯ ಶಬ್ದತರಂಗಗಳು ಬಹು ದೂರ ನಶಿಸದೆ ಸಾಗಬಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಒರೆಗೋನ್, ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ಝೂನಲ್ಲಿ ಆನೆಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ಶಬ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ತಾಳಿದ್ದು ಕೇಟಿ ಪೇಯ್ನ್ ಎಂಬಾಕೆ. ಅವರಿಗೆ ಆನೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲವುಂಟಾಯಿತು. ಆನೆಗಳ ಸಂವಹನದ ಬಗ್ಗೆ 15 ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದರೂ ಏನೋ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಚಿತ್ರ ಅನುಭವ ವುಂಟಾಯಿತು. ತನ್ನ ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಶಬ್ದದ ಜೊತೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಇತರ ಶಬ್ದಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ವುಂಟಾಯಿತು. ಅವರು ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಆನೆಗಳ ಬಳಿ ನಿಂತಾಗ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಚರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಕೊಳವೆಗಳ ಬಳಿ ನಿಂತಂತಹುದೇ ಅನುಭವವಾಯಿತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿಲಿಯಂ ಲಾಂಗ್ಬೋರ್ ಜೂನಿಯರ್ ಮತ್ತು ಎಲಿಜಬೆತ್ ಥಾಮಸ್‌ರೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಆನೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಎಲಿಜಬೆತ್ ಥಾಮಸ್, ಜಾಯ್ಸ್ ಪೂಲ್, ವಿಲಿಯಮ ಲಾಂಗ್ಬೋರ್, ಸಿಂಥಿಯಾ ಮೋಸ್,ರಸೆಲ್ ಛಾರಿಫ್, ರೋವನ್ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮುಂತಾದರೊಂದಿಗೆ ನಮೀಬಿಯಾ, ಝಿಂಬಾಬ್ವೆ, ಕೀನ್ಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಆನೆಗಳು

ಪ್ರಬಲವಾದ ಮಂದ್ರ ಕರೆಗಳಿಂದ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾಯಿತು.

ಆನೆಗಳ ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಜಗತ್ತನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಸಮಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದನಿಯ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರ ದೈನಂದಿನ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸವನ್ನಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಹವೆಯಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಆನೆಗಳ ಶ್ರವಣ ದೂರ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಾಹ್ನ 30 km^2 ಆನೆಗಳು ಕೇಳಬಲ್ಲವಾದರೆ, ಸಂಜೆಯ ವೇಳೆ ಆ ವಿಸ್ತಾರ 300 km^2 ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಸವನ್ನಾದ ಆನೆಗಳು ತಮ್ಮ ಲಘು ಆವೃತ್ತಿಯ ಕರೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲೇ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಆದರೂ ಆನೆಗಳು ಈ ಭೂಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆನೆಗಳ ಕಾಲುಗಳು ಬರಿಯ ಸ್ಥಂಭಾಕಾರದ ರಚನೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಕೊಬ್ಬಿನಂಶ ಇರುವ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡಿವೆ. ಇವು ಆನೆಗಳು ಸದ್ದಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಂಪನಗಳು ಈ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಆನೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕಂಪನ ಸಂವೇದಿಗಳು ಸ್ಪಂದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂವೇದಿಗಳು ಕಂಪಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಆನೆಗಳ ಮಿದುಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಆನೆಗಳು ಬಹುಶಃ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಾಲ್ಬೆರಳುಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಮೂಳೆ ಸಂವಹನದ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಹುದು. ಮತ್ತೂ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸೊಂಡಿಲಿನ ಮೂಲಕ ಅವು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುತ್ತದೆ. ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳು ಬಹು ದೂರ ಸಾಗಿದಂತೆ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಆನೆಗಳು ತಮ್ಮ ಮಿದುಳಿನ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೂಲಕ ಈ ದುರ್ಬಲ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ವಾಹನ ಸಂಚಾರ, ಸ್ಫೋಟ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಶಬ್ದಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವು ಆನೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲವುಂಟು ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಹಿತರಕ್ಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಆನೆಗಳು ಮತ್ತು ತಂಡಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು

ನೀಲಿ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ಸಾಗರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಗಾತಿಯ ಅವಶ್ರವ್ಯ ಕರೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಲ್ಲವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಅವು ತಮ್ಮ ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಬಗೆಯ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳೂ ಕೂಡ ತಮ್ಮ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು, ತನ್ನ ಅಥವಾ ಇತರ ಗುಂಪಿನ ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಹುಡುಕಲು ಅವಶ್ರವ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಗೂನು ಬೆನ್ನು ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳೂ ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಅವು ಸುಮಾರು 965.6 ಕಿ.ಮೀ ದೂರದವರೆಗೂ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆಯಂತೆ! ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನೂ (ultrasound) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೂಡ

ತಿಮಿಂಗಲ

ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಇಕೋ ಲೊಕೇಶನ್‌ಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಅವು, ತಮ್ಮ ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸುತ್ತವಂತೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ. ಈ ಶಬ್ದಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ, ಸ್ವಾಗತ ಕೋರುವ ಸಲುವಾಗಿ, ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ.

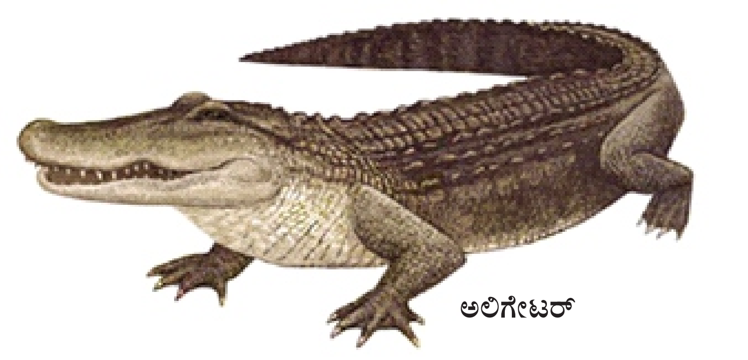
ನೀಲಿ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಬಲ್ಲವು. ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪು ನೀರು ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಧ್ವನಿ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೂರ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ದೂರದ ಬಂಧುವಿನ ಕರೆಯನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವು.

ಹಡಗುಗಳ ಚಲನೆ, ತೈಲ ಶೋಧನೆ, ಸಂಶೋಧನಾ ಉಪಕರಣಗಳು, ಸೋನಾರ್ ಮತ್ತು ಸಬ್ ಮರೀನ್‌ಗಳು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಲಘು ಆವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಸುಲಲಿತವಾಗಿ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ಸಾಧನಗಳ ಶಬ್ದ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪಾರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಅವುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬದಲಾವಣೆ, ದೈಹಿಕವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಂದುಂಟುಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಅವುಗಳಿಗೆ ಖಾಯಂ ಆಗಿ ಕಿವುಡುತನ ತರಬಲ್ಲವು. ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಲಸೆ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಪ್ರಮುಖ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಈ ಜೋರು ಶಬ್ದಗಳು ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳ ಪಾಲಿಗೆ ಶತ್ರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು! ಶತ್ರು ಭೀತಿಯಿಂದ ತಾಯಿ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ತಮ್ಮ ಮರಿಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಲು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರಕವಾಗುವುದುಂಟು.

ಅಮೆರಿಕದ ಅಲಿಗೇಟರ್‌ಗಳು

ಗಂಡು ಅಲಿಗೇಟರ್‌ಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ಇತರ ಅಲಿಗೇಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವಂತೆ.

ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಇತರ ಅಲಿಗೇಟರ್‌ಗಳು ಸ್ಪಂದಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡಿ, ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವಂತೆ.



ಅಲಿಗೇಟರ್

ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇವುಗಳ ಪ್ರಣಯ ಸಮರಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಮಾಡುತ್ತವೆನ್ನುವುದಂತೂ ಸತ್ಯ.

ನೀಲಿ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳೂ ಕೂಡ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಇತರ ಸಂಗಾತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಹಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ದೈತ್ಯ ಸ್ಕ್ವಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಂಭಿತಗೊಳಿಸಿ ನುಂಗಿ ಹಾಕುತ್ತವಂತೆ. ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಜೀವಂತ ದೈತ್ಯ ಸ್ಕ್ವಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಕಂಡಿಲ್ಲ.

ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಹಡಗುಗಳು, ಡ್ರಿಲಿಂಗ್ ಯಂತ್ರಗಳು, ಸಬ್‌ಮೆರೀನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳಿಂದ ನೀರೊಳಗಿನ ಇಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಸಂಗತಿಗಳು ಆಪತ್ತಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಪಕ್ಷಿಗಳು

ಪಕ್ಷಿಗಳು ಕೂಡ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ತೀರಾ ಲಘು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ತರಂಗಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನ ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನೀಡುತ್ತದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಪರಿಣಾಮ

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ಒಳಗಾದಾಗ ಅವನಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅವ್ಯಕ್ತ ಭಯ, ದುಃಖ, ಕಳವಳ, ಆತಂಕ, ಏನೋ ಭ್ರಮೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಋಣಾತ್ಮಕ ಭಾವನೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧಕರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಅಲೆಗಳು ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗದ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. 80 ಡೆಸಿಬಲ್ಸ್ ತೀವ್ರತೆಯ 0.5–10 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗಿನ ಶಬ್ದ ಒಳ ಕಿವಿಯ ವೆಸ್ಟಿಬ್ಯೂಲ್ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಡಿಸ್‌ಓರಿಯೆಂಟೇಶನ್ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳುವ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯೇ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಎದೆ ಬಡಿತ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದು, ರಕ್ತದೊತ್ತಡ ಏರುವುದು, ಉಸಿರಾಟ ತೀವ್ರವಾಗುವುದು ಮುಂತಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದದ ವಿಷಯ ಹಾಗಲ್ಲ. ಮಾನವ ಶರೀರ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ, ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಇದ್ದಾಗ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಂತಹ ಅನುಭವವಾದಾಗ ಆತಂಕ, ಭೀತಿಗೊಳಗಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸು ಎಂತಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬಹುದು? ಯಾವುದೇ ಭೌತಿಕ ಕಾರಣ ಸಿಗದೆ ಇದ್ದಾಗ, ಮನಸ್ಸು ಅವ್ಯಕ್ತ ಭೀತಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ ಸರ್ರನೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ಅಪಾಯದ ಭೀತಿಯಿಂದ ಗಾಬರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಜಾಗದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ದೂರ ಓಡಿ ಹೋಗೋಣವೆನನಿಸುತ್ತದೆ. ಅತೀಂದ್ರಿಯ ಅನುಭವವೆಂದರೆ ಇದೆಯೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾಡುವುದು ಸಹಜ.

ಸಾಗರ ಅಲೆಗಳು ಇಂತಹ ಅವಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹಡಗಿನ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಇಂತಹ ಅತೀಂದ್ರಿಯ ಅನುಭವದಿಂದಾಗಿ ಬೆದರಿ, ಬಸವಳಿದು, ಹಡಗನ್ನು ಬಿಟ್ಟೋಡಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಮಾನವರಹಿತ ಹಡಗು, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ತೂರಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಉಂಟು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 0–20 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗೆ ಎಂದು ನಿಗದಿತವಾಗಿದ್ದರೂ, 17–19 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗಿನ ಶಬ್ದ ಕುತೂಹಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಸಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾನವನ ಕಣ್ಣುಗಳು 18 ಹರ್ಟ್ಸ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅನುರಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 18 ಹರ್ಟ್ಸ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ಕಣ್ಣು ಒಳಗಾದಾಗ ಮಾನವ ಭ್ರಾಂತಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಅವನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳು ಕಂಡು ಭಯಭೀತನಾಗುತ್ತಾನೆ.

ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಅವಶ್ರವ್ಯದ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನೇ ಆಯುಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಆ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ ? ಈಗಾಗಲೇ ಅಂತಹ ಆಯುಧಗಳು ತಯಾರಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಸುದ್ದಿ ಕೂಡ ಇದೆ. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೂಲ ಶೋಧಕರಾದ ವ್ಲಾಡಿಮೀರ್ ಗೌರೊ ಅವರು ಅಂತಹ ಒಂದು ಆಯುಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರೆಂದೂ, ಅದು ಎದುರಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ, ಅವರನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೂ ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಂತಹ ಆಯುಧಗಳ ಸಂಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಸುದ್ದಿ ಇಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಇನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದೇ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಬಹಳ ಇದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಅರಣ್ಯದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಿರಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮಗೇನೋ ಅಪಾಯದ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಮನೆಗೆ ಹೊದರೆ ಸಾಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ತಲೆ ಸಿಡಿಯುವಂತಹ ತಲೆ ನೋವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಿಡಿದು ಹೊರಬರುತ್ತವೇನೋ ಎಂಬ ಭೀತಿ ತಲೆದೋರುತ್ತದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಮಸುಕು, ಮಸುಕಾದ ಆಕಾರವೇನಾದರೂ ಕಂಡರೆ, ನೀವು ಬಹುಶಃ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ದೆವ್ವದ ಮನೆ ಎಂದು ಜನ ಬೆದರುವ ಅನೇಕ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ದರ್ಬಾರು ನಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ, ಅದರಿಂದಲೇ ಜನರಿಗೆ ಅದೇನೋ ಅವ್ಯಕ್ತ ಭೀತಿ, ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡಂತಹ ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಜನರಲ್ಲಿ

ಇಂತಹ ಭೀತಿ ಹುಟ್ಟಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಹರ್ಟ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ಶೈರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡಾ. ರಿಚರ್ಡ್ ವೈಸ್‌ಮ್ಯಾನ್ ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಮಾನವನ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಂಪನವೇ ಆಯಾ ವ್ಯಕ್ತಿ ಇರುವ ಪರಿಸರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಭಾವೋದ್ವೇಗಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಭೀತಿಯಿಂದ ತತ್ತರಿಸುವುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಆಯುಧವಾಗಿ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು

ಮಾರಕಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲದ ಆಯುಧಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಅವುಗಳ ದುರುಪಯೋಗಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. 1950ರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಶಬ್ದ ಸಾಧನಗಳು 1–10 ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗಿನ ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಆವೃತ್ತಿಯ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳು ಮಾನವನ ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿ ಅವನನ್ನು ಹಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ದಿನಗಟ್ಟಳೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯನನ್ನಾಗಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅವನು ಮೃತನಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಉಂಟು.

ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಆಯುಧಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾರದ (amplitude) ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇಂತಹ ಆಯುಧಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹಿನ್ನಡೆಯುಂಟಾಗಿದೆ. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗ ಆಧಾರಿತ ಆಯುಧಗಳ ನಾಗರಿಕ ಅನ್ವಯಗಳೆಂದರೆ ಗುಂಪು ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಶ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು 2500–3500ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದವರೆಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟವಾದ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ಒಳಗೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಬ್ಯಾನ್ ಟ್ರೀಟಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ನೆಟ್ ವರ್ಕ್ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯ. ಇದೇ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್‌ನಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳು, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಸ್ಫೋಟ, ಹಿಮಪಾತಗಳು, ತೀವ್ರ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮುಂತಾದವನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಜನರ ಜೀವ ಉಳಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ.

ಮೂಲ ಮಾಹಿತಿ: ಜಾಲ ತಾಣಗಳು

ಅಭ್ಯುದಯ, 422/25, 5ನೆಯ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಜಯನಗರ–7ನೆಯ ಬಡಾವಣೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560070
gayathrimurthy.k@gmail.com

ಮೂರನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮನುಂದುವರೆದಿದೆ

ಆನಂದಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಕಾಣದಿದ್ದುದರಿಂದ ಆಕೆಯನ್ನು ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯ ಮಹಿಳಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಆಕೆಯ ಕಾಯಿಲೆ ಕ್ಷಯ ಮೂಲ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಿದಾನ ಮಾಡಲಾಯಿತು ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಕ್ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯ ರೋಗದ ಕಾರಣ ಮೈಕೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಟ್ಯುಬರ್ ಕ್ಯುಲೋಸಿಸ್ ಎಂಬುದನ್ನು ೧೮೮೨ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಆ ರೋಗವು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಿಸಿರದಿದ್ದುದರಿಂದ ಆಕೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಭಾರತಕ್ಕೆ ಜೋಶಿ ದಂಪತಿಗಳು ಮರಳಿದಾಗ ಅದ್ಭುತ ಸ್ವಾಗತ ದೊರೆಯಿತು. ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ತನ್ನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನರಿಗೆ ನೀಡಿ ಅದರ ರೋಗ ರುಜಿನಗಳನ್ನು ದೂರಮಾಡಿ ಆರೋಗ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಉತ್ಕಟ ಇಚ್ಛೆ ಆಕೆಯದಾಗಿದ್ದಿತು. ಕೊಲ್ಲಾಪುರ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಆಕೆಯನ್ನು ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಸ್ತ್ರೀ ರೋಗ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥೆಯನ್ನಾಗಿ ನೇಮಕ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಆನಂದಿಬಾಯಿ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ವಾಪಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಆಕೆಯ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣಿಸಿದ್ದಾಗ ಆಕೆಯ ವರ್ಣದಿಂದಾಗಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ವಂಚಿತಳಾದಳು; ವೈದ್ಯರು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಲು ನಿರಾಕರಿಸಿದರು. ಕೊಲ್ಲಾಪುರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಅನತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ರೋಗ ಹದಗೆಟ್ಟುದರಿಂದ ಆಕೆ ಪುಣೆಗೆ ಹೋಗಿ ಹೆಸರಾಂತ ಆಯುರ್ವೆದ ವೈದ್ಯರ ಬಳಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆಯಲು ಹೋದಳು. ಆಕೆ ಸಮಾಜವನ್ನು ಧಿಕ್ಕರಿಸಿ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡಿದ್ದುದು ಆತನಿಗೆ ಅಪರಾಧವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿತು. ಆತ ಆಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಲು ನಿರಾಕರಿಸಿದ.

ಆನಂದಿಬಾಯಿ ತನ್ನ ೨೨ನೇ ವರುಷ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ೧೮೮೭ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ೨೬ರಂದು ವಿಧಿವಶಳಾದಳು. ಆಕೆಯ ಸಾವು ದೇಶವಾಸಿಗಳ ಮನ ಕಲಕಿತು. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಮಹಿಳೆ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾದುದು ದುರ್ದೈವವೇ ಸರಿ. ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲಳಾದ ಆನಂದಿ ಧೃತಿಗೆಡದ ಎಲ್ಲ ಕಷ್ಟನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿ ತನ್ನ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದ್ದು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ.

ಇಂದು ಆಕೆಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಸರಕಾರ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಯುವತಿಯರಿಗೆ ಫೆಲೋಶಿಪ್ ಕೊಡುತ್ತಿದೆ. ಲಕ್ನೋದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ದಾಖಲಾತಿ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಆನಂದಿ ಬಾಯಿಯ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥ ವಾರ್ಷಿಕ ವೈದ್ಯ ಪುರಸ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಪಿ ಎಸ್ ಶಂಕರ್
psshankar@hotmail.com

* **ನಾಲಗೆಗಿಂತ ಕಿವಿಯೊಡನೆ ಆಡುವುದು ಉತ್ತಮ**
* **ಕಿವುಡು ಕಿವಿ ಚಾಡಿ ಹೇಳುವವನಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ**
* **ಕಿವಿಗಳು ತಲೆಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ**
* **ಎರಡೂ ಕಿವಿಗಳಿಂದ ಕೇಳಿ ನಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸು**
* **ಬಾಯಿ ಉದ್ಗರಿಸುವುದನ್ನು ಕಿವಿಗಳು ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲ**
* **ಕಿವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.**
* **ಕೆಟ್ಟ ಶಬ್ಧಗಳಿಗೆ ಕಿವಿಗಳು ಕಿವುಡು**
* **ಕಿವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಉಸಿರಿದುದು ಇಡೀ ನಗರಕ್ಕೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ**

ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಕಲಬೆರಿಕೆ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಡಾ. ಪುಟ್ಟಲಿಂಗಮ್ಮ

ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಗಾಳಿ, ಬಿಸಿಲು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಪದ್ಧತಿ ಇಂದಿಗೂ ಸಹ ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ಕಾಳು-ಬೇಳೆ, ಕೆಲವು ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಮೀನು-ಮಾಂಸದಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೂಸ್ಟ್ (Boost) ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಕಲ್ಲು-ಬಂಡೆಗಳ ಕೆಳಗೆ, ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಹರಿಯುವ ನದಿ ತೀರದಲ್ಲಿ, ಗೆಡ್ಡೆ-ಗೆಣಸಿನಂತಹ ಮತ್ತು ಬೇರು-ಕಾಂಡದಂತಹ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಾಲ ಗತಿಸಿದಂತೆ, ಜನರು ಫ್ರೀಜಿಂಗ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೆಡದೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯಿತು. ಹಿಮದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪರ್ವತ-ಬೆಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಮೀನು-ಮಾಂಸದಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿ ಬಹುದಿನಗಳವರೆಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ರೋಮನ್ನರಿಗೆ ಒಣಗಿಸಿದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳು ಬಹು ಜನಪ್ರಿಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದಾದ ನಂತರ ರೋಮನ್ನರು ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಉರಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಕಾಲಕಳೆದಂತೆ, ಉದುಗು ಬರಿಸುವಿಕೆ (Fermentation) ಪದ್ಧತಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಲಾಯಿತು. ಹೇಗೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ಬಾರ್ಲಿ ಕಾಳುಗಳು ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ನೆನೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (Microorganisms) ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಠಗಳಿಂದ (Starch) ಉದುಗು ಬರಿಸಿ, ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಮದ್ಯ ತಯಾರಿಸುತಿದ್ದರು. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸದ (ವೈನ್) ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ 10,000 BCಯಲ್ಲಿ ಬಾರ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೀರ್‌ನ್ನು ಪೂರ್ವಜರು ತಯಾರು ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈ ರುಚಿಕರ ಮದ್ಯವನ್ನು ದೇವರು ಕೊಟ್ಟ ವರ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು.

ದೋಸೆ

ಇಡ್ಲಿ

ಉದುಗುವಿಕೆ ವಿಧಾನ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದು ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಆಹಾರದ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ರುಚಿಕರವಾದ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೊಸರು, ದೋಸೆ, ಇಡ್ಲಿ, ಬೀರ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಉದುಗುವಿಕೆ ವಿಧಾನ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉದುಗುಬರಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಸತ್ವ (ವಿಟಮಿನ್) ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಆಹಾರವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡಲು ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಹಾಕುವ ವಿಧಾನವು ಸಹ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ವಿನಗರ್, ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯೂರೋಪ್ ದೇಶಕ್ಕೆ ಆಗಮನವಾದ ಕಾರಣ, 16ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಆರಂಭವಾದವು. ಉಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡುವುದು, ಚಟ್ನಿ, ಕಾರದ ಗೊಜ್ಜು ತಯಾರಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಸಹ ಚಾಲನೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಕ್ಯೂರಿಂಗ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಉಪ್ಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಇಂಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ರೀತಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಅಡುಗೆ ಮನೆ ಸೇರಿತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲುಪ್ಪು, ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪು, ಕಾರದ ಉಪ್ಪು, ಇತ್ಯಾದಿ. 1800ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉಪ್ಪು ಮಾಂಸಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕರು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಮಾಂಸಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದು ನೈಟ್ರೈಟ್ಸ್ (Nitrites) ಎಂಬ ಉಪ್ಪು ಆಗಿದ್ದು, ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ನೈಟ್ರೈಟ್ಸ್ ಉಪ್ಪು ಭಯಂಕರವಾದ ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಮ್

ಬೊಟಾಲಿನಮ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಉಪ್ಪು

ಆಧುನಿಕ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಸುಧಾರಣೆ ವಿಧಾನಗಳು

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಮಹತ್ವದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಇತಿಹಾಸ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿದ್ದವು ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಮಾನವ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ದಿನದಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಈ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿಧಾನಗಳ ಯುಗ! ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಮತ್ತು ತೈಲಲೇಪನ ಇಂದಿಗೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ವಾಣಿಜ್ಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳು ಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳು, ದ್ರವ್ಯ ಚೀಲಗಳು, ವಿಷರಹಿತ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕಿಣ್ವಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಬಿಸಿ ಆಹಾರ ಯುದ್ಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಾಗಿತ್ತು.

ಹರ್ಡಲ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (Hurdle Technology)

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ: ತಾಪಮಾನ, ನೀರಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಆಮ್ಲತೆ ಮತ್ತು ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಸಂಭವನೀಯತೆಯ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

- ಸಾಮೂಹಿಕ ಒಣಗಿಸುವಿಕೆ (Community drying)
- ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಾಖದಿಂದ ಒಣಗಿಸುವುದು (Conventional heat)
- ನಿರ್ವಾತ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾಕುವುದು (Vacuum pulls the water out)
- ಆಸ್ಮೋಸಿಸ್ (Osmosis) ವಿಧಾನದಿಂದ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದು.
- ಘನೀಭವಿಕರಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದು (Freeze-Drying-Ice-Crystals vaporize).
- ಕ್ಯೂರಿಂಗ್ (Curing) ಉಪ್ಪು ಸೇರಿಸಿ ಒಣಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು
- ಸಕ್ಕರೆ, ಮೆಣಸು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೈಟ್ಸ್ ಸೇರಿಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು.

ತಿನ್ನಬಹುದಾದ ಲೇಪನ ವಿಧಾನ (Edible coating methods)

ತಿನ್ನುವ ಮೇಣ (Edible wax) ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ತಾಜಾತನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೇಣ. ತೈಲ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಆಧಾರಿತ ಮೇಣ 'ಕಾರ್‌ನೂಬ' (Carnauba) ಮತ್ತು ಜೇನು ಮೇಣವನ್ನು (Beeswax) ತೆಳುವಾದ ಪದರದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣು-ತರಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಲೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೇಬು, ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಟೊಮೋಟೊ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಜೇನುಮೇಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ.

ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೇಣ ಲೇಪನದ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಮೇಣ ಹಣ್ಣು-ತರಕಾರಿಗಳ ತಾಜಾತನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ನಾಶವಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಹಣ್ಣು-ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿನ ಸಹಜವಾದ ಪರಿಮಳವನ್ನು, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಜಾತನದ ಸೊಬಗನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೇಣ

ಶೀತಲಿಕರಣ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Cold Preservation)

ಇದು ಒಂದು ಜನಪ್ರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಜೀವಿತ ಅವಧಿ (self-life) ಉತ್ತಮಗೊಂಡು, ಬೇಗನೆ ಹಾಳಾಗದಂತೆ ಆಹಾರ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಟ್ಟ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿಷಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ !!

ಶೀತಲಿಕರಣ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಶಾಖ ವಿಧಾನದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Heat prevention)

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಹುದು. ಸುಮಾರು 30 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ 160°F (71°C) ಅಥವಾ 143°F (62°C) ಬಿಸಿಯಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ವಿಧಾನ (Canning)

ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ವಿಧಾನ ನಮಗೆ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಜಾಮ್, ಜಲ್ಲಿ, ಚಟ್ನಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರೆ ತರಕಾರಿಗಳಿಂದಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ದಿನದವರೆಗೆ ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಅಸ್ಪರ್ಟಮೆನ್

ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ತಾಜಾ ಹಣ್ಣುಗಳ ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಳಸುವ ನಿಷೇದಿತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹಲವು. ಮಾನವ ದಿನ ನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದರೆ : ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳು. ಈ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ತಜ್ಞರು ವರದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ (Calcium carbide), ಇಥಿಫೋನ್ (Ethephone) ಮತ್ತು ಅಕ್ಸಿಟೋಸಿನ್ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಒಂದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕ ರಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ. ಇದನ್ನು PFA Rules ಪ್ರಕಾರ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

- **ಇಥಿಫೋನ್** (Ethephone) : ಇದೊಂದು ಕೀಟನಾಶಕ, ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪಕ್ವಗೊಳಿಸಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
- **ಆಕ್ಸಿಟೋಸಿನ್** (Oxitocine): ಇದು ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಸ್ತನಿಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನ್. ಇದನ್ನು ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲವೆಂದು ಕಾನೂನಿನ ಪ್ರಕಾರ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.
- **ಅಸ್ಪರ್ಟಮೆನ್** (Aspartamen): ಇದು ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪದಾರ್ಥ. ಇದು ತುಂಬಾ ಸಿಹಿಯಾಗಿದ್ದು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಹಿತಕರವಾಗಿದೆ. ಇದರ ರುಚಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿಲ್ಲ. ದುರಾದೃಷ್ಟವಶಾತ್, 20,000 ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಗುವಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಪರ್ಟಮೆನ್ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 2 ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು, ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಗರ್ಭಿಣಿಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಸ್ಪರ್ಟಮೆನ್

- **ಕ್ಯಾಂಥಕ್ಸಿನ್** (Canthaxanthin): ಇದನ್ನು ಕೋಳಿ ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆ ರುಚಿಕರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಚಿನ್ನದಂತೆ ಹೊಳೆಯಲು ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆದಾರರು ಆಹಾರದ ಜೊತೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಯಾಂಥಕ್ಸಿನ್ ಸಹ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲದು.

ಈ ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಉದ್ಯಮಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರಕಿದೆ. ಭಾರತವು ಪ್ರಬಲವಾದ ಕೃಷಿ ಪ್ರಧಾನ ದೇಶ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ರೈತರು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಇಂತಹ ನವ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಅವಶ್ಯ. ಪರಿಣಾಮ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಣ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ. ಡೈರಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಶೇ.35. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇ.15ರಷ್ಟು ಸಂಘಟಿತ ವಲಯದ ಮುಖೇನ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಣ್ಣು-ತರಕಾರಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದೇವೆ. ಸುಮಾರು ಶೇ.2.2ರಷ್ಟು ಹಣ್ಣು-ತರಕಾರಿಗಳು, ಶೇ.21ರಷ್ಟು ಮಾಂಸದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೋಳಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ಭತ್ತ, ರಾಗಿ, ಜೋಳ, ಬೇಳೆ-ಕಾಳುಗಳು, ಅವರೆ, ಉದ್ದು ಮುಂತಾದ ದ್ವಿದಳ ಮತ್ತು ಏಕದಳ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬಹಳ ದಿನ ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟ. ಹುಳ-ಹುಪ್ಪಟೆಗಳು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬೂಸ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ ಈ ದವಸ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಷ ಪೂರ್ತಿ ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ರೈತರಿಗೆ ಸವಾಲೇ ಸರಿ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನವ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿಧಾನಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದ್ವಿದಳ ಮತ್ತು ಏಕದಳ ದವಸ-ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ, ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ರೈತರಿಗೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಷೇಧಿತ ಕಲಬೆರಿಕೆ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳು

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಕಲಬೆರಿಕೆ ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಿಷೇಧಿತ ರಸಾಯನಿಕಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಚ್ಚಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಕೊರತೆ ಸಹ ಕಲಬೆರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕರು ಮೋಸಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ಮಾರಣಾಂತಿಕ ಖಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಬಲಿಪಶುಗಳಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ರೀತಿಯ ಕಲಬೆರಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಗ್ರಾಹಕರು ಕಲಬೆರಿಕೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಮುಖ್ಯ.

- **ದತ್ತೂರ** (Argemone) : ದತ್ತೂರ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಾಸುವೆ ಬೀಜಗಳ ಜೊತೆ, ದತ್ತೂರ ತೈಲವನ್ನು ಖಾದ್ಯ ತೈಲಗಳ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗವಾದ ದೇಹ ಬಾವು

ದತ್ತೂರ

(dropsy), ಗ್ಲುಕೋಮಾ ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಸ್ತಂಭನದಂತಹ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೃಢಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

- **ಕೃತಕ ವಿದೇಶಿ ಬಣ್ಣದ ಬೀಜಗಳು:** ಇವುಗಳನ್ನು ಜೀರಿಗೆ ಬೀಜ, ಗಸಗಸೆ ಬೀಜ, ಕರಿಮೆಣಸಿನ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಕೃತಕ ವಿದೇಶಿ ಬಣ್ಣದ ಬೀಜಗಳ ಬಳಕೆ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕವೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ.
- **ಟೀ ಪುಡಿ**(Tea Powder) : ಟೀ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಜಾಲವೆ ಇದೆ. ವಿದೇಶಿ ಎಲೆಗಳು ಅಥವ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಟೀ ಪುಡಿ ಬಳಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಕೃತಕ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ತಾಜ ಟೀ ಪುಡಿ ಜೊತೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟಾಗಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಂತಹ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
- **ವಿವಿಧ ತೈಲಗಳ ಕಲಬೆರಿಕೆ:** ಮೊದಲೆ ಕಾಯಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಎಣ್ಣೆ (Oil) ಅಥವಾ ಕಮುಟು ತೈಲಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧವಾದ ಎಣ್ಣೆ ಕಾಳುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಎಣ್ಣೆ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ನೈಜ ತೈಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಹಜವಾದ ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಮತ್ತು 'ಇ' ಅಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರದಿಗಳಿವೆ.
- **ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆ** (Lathyrus sativus): ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆಯನ್ನು ಇತರೆ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ವಿತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಬೆರೆಸಿ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ವಾಯು ಬರುವ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಗಳಿವೆ. ಇದು

ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಊನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಅಂಗಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಕುಂದಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆ

- **BHA ಮತ್ತು BHT**: BHA ಮತ್ತು BHTಯನ್ನು ಸುರಕ್ಷತೆ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೈಲಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಿದ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಅಲರ್ಜಿ, ತುರಿಕೆ ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತಿನ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸೀರಮ್ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಕೃತಕ ಸಿಹಿ:** ಕೆಲವು ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಿಹಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಿಹಿ–ತಿಂಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಲಾಭವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣ ಮೀರಿದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಂತಹ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.
- **ಮೆಥನೋಲ್**(Methanol): ಮೆಥನೋಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲಿಕ್ ಮದ್ಯ–ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು. ಇದನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಮಂಜಾಗುವುದು, ಕುರುಡುತನ ಮತ್ತು ಸಾವು ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದು.
- **ಆರ್ಸೆನಿಕ್**(Arsenic): ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ವಿಷಕಾರಿ ರಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೇಬುಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ತರಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ರಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಣ್ಣು–ತರಕಾರಿಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ತಲೆಸುತ್ತು, ಶೀತ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನರಗಳ ಸೆಳೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಲೆಡ್ ಕ್ರೋಮೇಟ್**(Lead chromate): ಲೆಡ್ ಕ್ರೊಮೇಟ್ ಸಹ ವಿಷಕಾರಿ ರಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ. ಇದನ್ನು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಂದರೆ ಅರಿಶಿಣ ಪುಡಿ, ಅರಿಶಿಣ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಸಾಲೆಗಳಿಗೆ ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಲೆಡ್ ಕ್ರೋಮೇಟ್ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಸಾಲೆ ಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ರಕ್ತಹೀನತೆ, ಗರ್ಭಪಾತ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ಉಂಟಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಲೆಡ್ ಕ್ರೋಮೇಟ್

- **ಈಥಲೀನ್ ಸ್ಪ್ರೇ** (Ethylene spray) **ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಬಳಕೆ:** ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸಲು ಈಥಲೀನ್ ಸ್ಪ್ರೇ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ರಸಾಯನಿಕ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸುವುದು ಕಾನೂನಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ. ಕಾರಣ, ಇದು ವಿಷಕಾರಿ ವಸ್ತು. ದೇಹಕ್ಕೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೇರಿದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೂ ಸಹ, ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈಥಲೀನ್ ಸ್ಪ್ರೇ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ತುಂಬಾ ಬಳಸಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಾಯ್ದೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಕಾನೂನು ಬಾಹಿರ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಈಥಲೀನ್ ಸ್ಪ್ರೇ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಬಳಸಿದ ಹಣ್ಣಿನ ಮಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ಬೀಗಹಾಕಿ ನಾಶಪಡಿಸಿದ ಬಗ್ಗೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವರದಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು.

ಈಥಲೀನ್ ಸ್ಪ್ರೇ **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್**

ಕಲಬೆರಕೆ ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಕೆಲವು ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳು.

- ಐದು ಗ್ರಾಂ ಟೀ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಫಿಲ್ಟರ್ ಕಾಗದದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಡಿ. ನಂತರ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ನಿಜವಾದ ಟೀ ಪುಡಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣ ಬೆರಕೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆಯಾದ ಟೀ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದರೆ ಅದು ಬಣ್ಣ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಟೀ ಪುಡಿ

- ಕರಿ ಮೆಣಸು ಸಾಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಜ, ಬೆಲೆಯು ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ಸಮ. ಇದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಂಗಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು, ಬಿಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಮೆಣಸಿನಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹರಡಿ, ಭೂತುಗಾಜಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿ. ಮೆಣಸಿನ ಕಾಳುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟಿದ ಕಪ್ಪು ಕಂದು ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ, ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸುವಾಸನೆಯುತ, ಕಟುವಾಸನೆ ಹೊಂದಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪಪ್ಪಾಯ ಬೀಜ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣಗಿದ್ದು, ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟಿದ ಚರ್ಮದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅದು ಹಸಿರು–ಕಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಅಸಹ್ಯಕರವಾದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಪಪ್ಪಾಯ ಬೀಜ ತುಂಬಾ ಹಗುರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕರಿ ಮೆಣಸು

- ಹಸಿರು ಬಟಾಣಿ ಬಹಳ ಜನಪ್ರಿಯ ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಇದರ ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚು. ಸದಾಕಾಲ ಇದರ ತಾಜಾತನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಣೆಗೆಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಕೃತಕ ಬಣ್ಣಗಳಾದ ಕಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಟಾರ್ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೆಲವು ಸಲ ಮ್ಯಾಲಕೈಟ್ ಹಸಿರು, ಕಾಂಗೊ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಡೈ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 250 ಮಿಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಬಟಾಣಿ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, 30 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಹಾಗೇ ಬಿಡಿ. ನಂತರ ಕಲಬೆರಿಕೆ ಬಣ್ಣ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕರಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣವು ಬಟಾಣಿಕಾಳುಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ

ಹಸಿರು ಬಟಾಣಿ

ನಿವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಡಿ.ಎಫ್.ಆರ್.ಎಲ್., ಮೈಸೂರು
puttu_v2005@yahoo.com

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ

ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನ 1914ರಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು, ಅದು ತನ್ನ ಶತಮಾನೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಜನ ಕನ್ನಡಿಗರು ಸಮ್ಮೇಳನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಗೌರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. 1923ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಹತ್ತನೇ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸರ್. ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಅರವತ್ತೈದು ವರುಷಗಳ ನಂತರ 1988ರಲ್ಲಿ ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಸಮ್ಮೇಳನ ದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ವಹಿಸಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ದಿಗಂತ'ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಅದು 75ನೇ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಮ್ಮೇಳನ. 1996ರಲ್ಲಿ ಪಟಿಯಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರೊ.ಯು.ಆರ್. ರಾವ್. ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅವರು ಆಹಾರ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಭದ್ರತೆ ಸಾಧಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷೀಯ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಭುವನೇಶ್ವರದಲ್ಲಿ 2012ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ 99ನೇ ಸಮ್ಮೇಳನ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರೊ. ಗೀತಾ ಬಾಲಿ ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಕಳೆದ ಒಂದು ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಮಹಿಳಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದು, ಕರ್ನಾಟಕದವರು ಅವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿರುವುದು. ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ ಅವರು. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ – ಸ್ತ್ರೀಯ ಪಾತ್ರ' ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷೀಯ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು.

ವಿಮಾನ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯ ವಾಯುಸುರಂಗ

ಜಿ.ವಿ.ನಿರ್ಮಲ

ಹಾರುವ ಕಲೆ

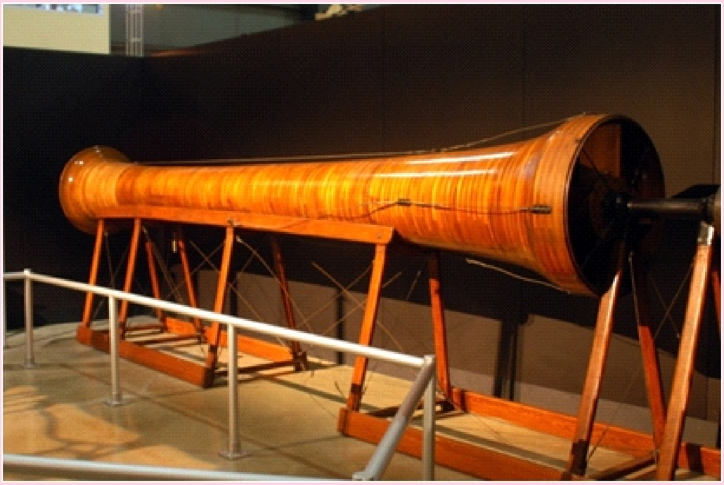
ಮನುಷ್ಯ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ತಾನೂ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಹಾರುವಂತಿದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ರೆಕ್ಕೆ ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹಾರುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿ ಮೈಕೈಗಳ ಮೂಳೆ ಮುರಿದುಕೊಂಡ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿವೆ. ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ನಂತರ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಹಾರುವ ಕಲೆ ಸಿದ್ಧಿಸಿದ್ದು ಕೇವಲ ನೂರ ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಇತರ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಾಧನೆ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಒಂದು ವಾಹನವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಸಲ್ಲುವುದು ಅಮೆರಿಕದ ರೈಟ್ ಸಹೋದರರಿಗೆ. ಒಹಾಯೋ ರಾಜ್ಯದ ಡೇಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಸಹೋದರರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು ಕೂಡ ಈ ಊರಿನಲ್ಲಿಯೇ. ಹಾಗಾಗಿ ಒಹಾಯೋ ಜನತೆ ಇಂದು 'Ohio-Birthplace of Aviation' ಎಂದು ತಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಬೀಗುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ನೀಡುವುದು ಅಮೆರಿಕದ್ದೇ ಮತ್ತೊಂದು ರಾಜ್ಯ ನಾರ್ತ್ ಕೆರೋಲಿನಾ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ 1903ನೇ ಇಸವಿ ಡಿಸೆಂಬರ್ 17ರಂದು ರೈಟ್ ಸಹೋದರರು ತಮ್ಮ ಹಾರುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಹಾರಾಡಿದ್ದು ಈ ರಾಜ್ಯದ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಟ್ಟಿ ಹಾಕ್ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಊರಿನಲ್ಲಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ರಾಜ್ಯ `First in Flight' ಎಂಬ ಘೋಷ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಮಹತ್ವ ಸಾರುತ್ತಿದೆ.

ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾರಾಡುವ ವಾಹನ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿದ್ದವು ಎಂಬ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸುದ್ದಿಯಲ್ಲಿದೆ. 1895ರಲ್ಲಿ ಮುಂಬೈನ ಚೌಪಾತಿ ತೀರದಲ್ಲಿ ಬಾಪೂಜಿ ತಲ್ಪಾಡಿ ಎಂಬ ಉತ್ಸಾಹಿಯೊಬ್ಬರು ವಿಮಾನವನ್ನು ಹೋಲುವ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿದರು ಎಂಬ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಧಾರ, ಸಾಕ್ಷಿ–ಪುರಾವೆಗಳೂ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಆ ವಾಹನಕ್ಕೆ ಅವರಿಟ್ಟಿದ್ದ ಹೆಸರು 'ಮಾರುತಿ ಸಖ'. ಈ ಸಾಹಸಿ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಹೆ, ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಿದವರು ಕನ್ನಡದ ನೆಲದವರೇ ಆಗಿದ್ದ ಆನೇಕಲ್ ಸುಬ್ಬರಾಯ ಶಾಸ್ತ್ರಿಗಳು ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯ. ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರರು ಬರೆದಿರುವ ಸುಬ್ಬರಾಯ ಶಾಸ್ತ್ರಿಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಿಷಯ ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ಅಂದು ಬ್ರಿಟಿಷರ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪೂರ್ವ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅನುಕೂಲಗಳಾಗಲೀ, ಅವಕಾಶಗಳಾಗಲೀ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೂ ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದು ಸತ್ಯ. ಅವರ ಅಂದಿನ ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಗೌರವ ಸಲ್ಲಬೇಕೆಂಬ ಕೂಗು ಇದೀಗ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ವಾಯುಸುರಂಗ

ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳು ಹಾರಾಟದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅಮೆರಿಕದ ರೈಟ್ ಸಹೋದರರ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದು ಅವರು ವಿನ್ಯಾಸಿಸಿದ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಆಕಾರ ಎಂಬುದು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯ. ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ತಾವು ಹಾರಿಸುವ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಕಾರದ ರೆಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಅವರು ಹಾರಾಟ ಗಾತ್ರದ ವಿಮಾನ ಮತ್ತು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ಬದಲು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ವಾಯುಸುರಂಗವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ಮಾದರಿ ವಿಮಾನ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಹಾರಾಟದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಿಂತ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವಲ್ಲದೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ, ಹಣ, ಶ್ರಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿದವು. ಸುಮಾರು 200 ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ರೆಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಸೂಕ್ತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಹಾರಾಟ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಜಯ ಗಳಿಸಿದರು.



ರೈಟ್ ಸಹೋದರರ ವಾಯುಸುರಂಗ

ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿ, ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜಾಗಿರುವ ಇಂದಿನ ವಿಮಾನಗಳು ಹಾರಾಡುವ ಅದ್ಭುತಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ವಿಮಾನ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ಹಿಂದೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಹಾಗೂ ಹೂಡಿಕೆದಾರರ ಕೊಡುಗೆ ಇದೆ. ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಕಾರ ಸೂಕ್ತ, ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹೇಗಿರಬೇಕು, ಅದರ ಹಾರಾಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಕೋನಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಬದಲಿಸಬೇಕು ಮುಂತಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ವಾಯುಸುರಂಗ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳಿವೆ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ಸಜ್ಜಾಗಿರುವ, ಆಗ್ನೇಯ ಏಷಿಯಾದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ವಾಯುಸುರಂಗ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ. ತನ್ನ ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ದೇಶಪ್ರೇಮಿ ಯುವವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರಿಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ನಿಗಮ 1959ರಲ್ಲಿ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡಿತು. ಭಾರತದ ವೈಮಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಸುವರ್ಣ ಘಟ್ಟ. ಅಂದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿಶ್ವದ ಇತರ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಾಟಿಯಾದ ವಾಯುಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಆಹ್ವಾನ ಒಂದು ಸವಾಲೇ ಆಗಿತ್ತು. ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥರಾದ ನೀಲಕಂಠನ್ ಈ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಕೇವಲ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಸುರಂಗ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಿದರು. 1959ರಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (National Aeronautical Research Laboratory-NARL) ಎಂದು ಬೆಂಗಳೂರು ಪ್ಯಾಲೇಸ್ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೆಂದು (National Aeronautical Laboratories - NAL) ಬದಲಾಯಿತು.

ಇಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರಿಗಿದ್ದ ಮುಂದಾಲೋಚನೆ, ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಅವರು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವೈಖರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದೆರಡು ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳಲೇ ಬೇಕು. ಅವರು ವಾಯುಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಆರಿಸಿದ್ದು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹಳೆಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತಿದ್ದ ಬೇಲೂರು ಗ್ರಾಮ. ಈ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ಹಳ್ಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಇರುವ ಬೆಳ್ಳಂದೂರು ಕೆರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಒದಗಿಬರುವುದು ಒಂದು ವಿಷಯವಾದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ, ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಬಹುದೆಂಬ ದೂರಾಲೋಚನೆ. ಹೆಚ್ಚು ಜನ ವಸತಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶವಾದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಶಬ್ದದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿರಲಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲದರ ಜೊತೆಗೆ ಹಿಂದೂಸ್ತಾನ್ ಏರೋನಾಟಿಕ್ಸ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್ (ಎಚ್.ಎ.ಎಲ್) ಕೂಡ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದುದು ಎರಡು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅನೇಕ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಯ್ತು.

ಮುಂದೆ ಡಾ.ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರ ಕೆಲಸದ ವೇಗದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು. ವಾಯುಸುರಂಗದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮೊದಲಿಗೆ ನೆಲವನ್ನು ಮಟ್ಟ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವಾಗಬೇಕಿತ್ತು. ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಿದರು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಂತಹ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವರು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ತಿಂಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸಮಯ ಕಳೆಯಲು ತಯಾರಿಲ್ಲದ ನೀಲಕಂಠನ್ 'ನನಗೆ ಅಷ್ಟು ಸಮಯ ಕಾಯುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಹೇಳಿದವರೆ ಕೂಡಲೆ ದೂರವಾಣಿ ಮೂಲಕ ಸೈನ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳ ಜೊತೆ ಮಾತನಾಡಿದರು. ಕೆಲಸ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿ, ಸನ್ನದ್ಧವಾಗಿ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸೈನ್ಯದ ಬುಲ್‌ಡೋಜ಼ರ್‌ಗಳು ಕೇವಲ ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸಿದವು! ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರ ಕೆಲಸದ ವೈಖರಿ ಹೇಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಬರುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಮನೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಎಲ್ಲರೂ ಮನೆಗೆ ತೆರಳಿದ ನಂತರ. ಒಂದು ದಿನ ಅವರು 21 ಮೀಟಿಂಗ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದು ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. ಅವರು ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಎಂಜನಿಯರ್‌ಗಳು ಸಹ ಕೇವಲ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಗೆ ನಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಕೈಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ 'Task Master' ಎಂದೇ ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿದ್ದರು. ಹೇಗಾದರೂ ವಿಧಿ ಅವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಗೆಲುವನ್ನು ನೋಡುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. 1967ರಲ್ಲಿ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಮೊದಲ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮುನ್ನ 1964ರಲ್ಲಿ ಅವರು ವಿಧಿವಶರಾದರು. ಕೇವಲ 54 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ದೈವಾಧೀನರಾಗಲು ಅವರ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸದ ಒತ್ತಡವಿದ್ದುದೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಡಾ. ಪಿ. ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುಸುರಂಗ ಇಂದಿಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ದೇಶದ ಏಳಿಗೆಗೆ ತನ್ನ ಕಾಣಿಕೆ ನೀಡುತ್ತಿದೆ.

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹಳೆ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಬಳಿಯ ಬೇಲೂರಿನಲ್ಲಿ ಡಾ. ಪಿ. ನೀಲಕಂಠನ್ ವಾಯುಸುರಂಗ ಕೇಂದ್ರದ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪ್ರಯೋಗ ಅಂದರೆ 'Blow down' ನಿಂದ ಮೇ 27, 1967 ರಂದು ಭೋರ್ಗರೆದು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ರೋಮಾಂಚನವಾಯಿತು. ಈ ವಾಯುಸುರಂಗ ಇಂದಿಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದ್ದು ಭಾರತದ ವೈಮಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಾ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ವಿಮಾನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳಿವೆ.

ಇಂತಹ ನೀಲಕಂಠನ್‌ರವರ ಮುಂದಾಳತ್ವ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಸತೀಶ್ ಧವನ್‌ರವರ ಸಲಹೆ-ಸೂಚನೆಗಳು, ಅನಂತರ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಆರ್. ವೆಲ್ಲೂರಿ, ಶ್ರೀ. ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ, ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎನ್ ರಾಜು, ಶ್ರೀ ಪ್ರಹ್ಲಾದ್ ಮುಂತಾದವರ ನಿರ್ದೇಶಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆದ ಎನ್.ಎ.ಎಲ್ ಇಂದು ಸಿ.ಎಸ್.ಐ.ಆರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಾಯುಸುರಂಗಗಳಲ್ಲದೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎನ್.ಎ.ಎಲ್ ಭಾರತದ ಲಘು ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿತು. ಮುಂದೆ ಬಾಹ್ಯಾಂತರಿಕ್ಷ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು,

ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನ ಹಾಗೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಕುರಿತು ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ 'ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ' ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಹಿಂದಿಕ್ಕಿ 1993ರಿಂದ 'ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು (National Aerospace Laboratories-NAL)' ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ವಾಯುಸುರಂಗವೆಂದರೇನು?

ವಿಮಾನವೊಂದು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಹಾರುವಾಗ ಅದರ ಭಾರ, ಆಕಾರ, ವೇಗಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅದರ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಲಗಳು ಹಾಗೂ ಒತ್ತಡಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಮಾನ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಈ ಬಲಗಳು ಹಾಗೂ ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಆದರೆ ವಿಮಾನ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಮಾನದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿಮಾನ ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿಮಾನ ಮಾದರಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅತಿ ಒತ್ತಡದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿಮಾನದ ಮಾದರಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ ವಿವಿಧ ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಸೌಲಭ್ಯವೇ ವಾಯುಸುರಂಗ. ವಾಯುಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ದತ್ತವನ್ನು ವಾಯುಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಜಗಾತ್ರದ ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ದತ್ತವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಒಂದು ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವಾಗ ಅದರ ಪರೀಕ್ಷಾ ಭಾಗ (test section)ದ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತ(cross section)ದ ಅಳತೆಯೇ ಆಧಾರ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೇಲೂರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಭಾಗದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ 2 ಇಂಚು ಅಗಲ ಮತ್ತು 2 ಇಂಚು ಎತ್ತರದ ಚೌಕಾಕಾರವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ '2" tunnel' ಎಂದೇ ಹೆಸರು. ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಭಾಗದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ 1 ಅಡಿ x 1 ಅಡಿ ಚೌಕಾಕಾರದ್ದಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು '1 Foot Tunnel' ಅಥವಾ '0.3 M Tunnel' ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಾದ ನಂತರ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಅದರ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಭಾಗದ ಅಳತೆ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಯಕ್ಷ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಆಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಭಾರತದ ವೈಮಾನಿಕ ಯೋಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಿಶ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿದ್ದವು. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯೋಜನೆಗಳ ಚಿತ್ರಣ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸುಕೃತವೆನ್ನುವಂತೆ 4 x 4 ಅಡಿ ಅಳತೆಯ '4 Foot Tunnel' ಅಥವಾ '1.2 M Tunnel' ಪರೀಕ್ಷಾ ಭಾಗದ ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಭಾರತದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣಾ ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೂ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಯಿತು.

ವಾಯುಸುರಂಗದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ವೇಗದವರೆಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ. ವಾಯುಸುರಂಗದ ಪರೀಕ್ಷಾ ವೇಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಏಕಮಾನ 'ಮಾಕ್ ನಂಬರ್'. ವಾಯುಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಶಬ್ದದ ವೇಗದ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಅಂಕಿಯೇ ಮಾಕ್ ನಂಬರ್. ಮಾಕ್ 1 ಎಂದರೆ ಶಬ್ದದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮ. ಮಾಕ್ ನಂಬರ್ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಉಪಧ್ವನಿಕ (Subsonic) ವೇಗ ಅಥವಾ ಶಬ್ದ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಮಾಕ್ ನಂಬರ್ 1 ರಿಂದ 4 ರ ವರೆಗೆ ಶಬ್ದಾತೀತ (Supersonic) ವೇಗವೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. '4 Foot Tunnel' ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಉಪಧ್ವನಿಕ ಶಬ್ದ ವೇಗ (Sonic) ಹಾಗೂ ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ತ್ರಿಧ್ವನಿಕ (Trisonic) ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ತ್ರಿಧ್ವನಿಕ 4 ಅಡಿ ವಾಯುಸುರಂಗ (1.2 M Trisonic Wind Tunnel) ದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು.

ವಾಯುಸುರಂಗ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ಹೀಗಿವೆ. ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಕ್ಕಡಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಬಲಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು Six component balance, Two component balance' ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಿಮಾನ ಮಾದರಿಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಲಂಬಬಲಗಳು, ಲಂಬಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ 90 ಡಿಗ್ರಿ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪಕ್ಕಬಲಗಳು, ಅಕ್ಷದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಅಕ್ಷಬಲ ಮತ್ತು ಉರುಳು ಮಹತ್ವ(rolling moment) ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರು ಬಲಗಳ ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನೇ ಬಳಸಿದರೂ ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಕ್ಕಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಒತ್ತಡ ಸಂವೇದಿಗಳು ಅಂದರೆ 'Pressure transducers' ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಒತ್ತಡ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ 'Pressure scanners' ಗಳನ್ನು, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಷ್ಣಯುಗ್ಮ(Thermocouple)ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಂವೇದಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ತಾವು ಸಂವೇದಿಸಿದ ಬಲ, ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ರೂಪಾಂತರಿಸಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಂಕೇತಗಳಂತೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ಡಿಜಿಟಲ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ದತ್ತ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು, ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಒತ್ತಡದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಸಾಕಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಅನಂತರ ವಿವಿಧ ಸಂವೇದಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ವಿಮಾನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ

ಆರು ಅಂಗಗಳ ತಕ್ಕಡಿ

ಒತ್ತಡ ಸಂವೇದಿಗಳು   ಸಂಕೀರ್ಣ ಒತ್ತಡ ಶೋಧಕಗಳು   ಉಷ್ಣಯುಗ್ಮ

ಕೋನಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು, ದತ್ತ ಶೇಖರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವುದು ಕೂಡ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಪರೀಕ್ಷಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸುರಕ್ಷತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದೂ ಅಗತ್ಯ. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ಉಪಕರಣಗಳ ಮಾಪನಾಂಕ ನಿರ್ಣಯ (calibration)ವನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ ಮಾಡುವುದೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತದ ನಿಖರತೆಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಎಲ್ಲಿಯೂ, ಯಾವುದೂ ತಪ್ಪುವಂತಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ವಿಷಯ ತಜ್ಞರು, ನುರಿತ ಕೆಲಸಗಾರರು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ನಡೆಸುವ ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀಲಕಂಠನ್ ವಾಯುಸುರಂಗ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿ, ಕೈ ಹಿಡಿದು ಬೆಳೆಸಿದ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಆರ್. ವೆಲ್ಲೂರಿಯವರು ತಮ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ 'Aeronautics is a high science and high technology field' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ತ್ರಿಧ್ವನಿಕ 4 ಅಡಿ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೆನಡಾದ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದು ತಯಾರಿಸಿ ಇಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸಿತು. ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉಪಕರಣಗಳು, ರೆಕಾರ್ಡರ್‌ಗಳಿಂದ ಸುಸಜ್ಜಿತವಾಗಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅಣಿ ಮಾಡಿ, ಆರಂಭಿಕ ಆದೇಶವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಾಯುಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಹಾಯಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ 'ಬ್ಲೋ ಡೌನ್' (Blow down) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ 'ಬ್ಲೋ ಡೌನ್' ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೂವತ್ತರಿಂದ ಅರವತ್ತು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ವಾಯುಸುರಂಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಬ್ಲೋ ಡೌನ್' ಆದ ನಂತರ ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳೇ ಆಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಕಾರಣ ಆಗಿದ್ದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಆದರೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿಯಾದಂತೆ ವಾಯುಸುರಂಗ ಆಧುನಿಕ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಉಪಕರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜಾಗಿದೆ. ಈಗ ಪರೀಕ್ಷೆಯಾದ ನಂತರ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ದತ್ತವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದಕ್ಕಲ್ಲದೆ ವಾಯುಸುರಂಗದ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಸುಗಮವಾಗಿ, ನಿಖರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು 'ಬ್ಲೋ ಡೌನ್'ನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವ ದತ್ತಾಂಶದಲ್ಲಿಯೂ ಊಹಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ. ದೇಶದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ರಕ್ಷಣಾ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಂತರಿಕ್ಷ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ನಂಬಿಕಾರ್ಹ ದತ್ತವನ್ನು ನೀಡಿದೆ ಹಾಗೂ ವಿದೇಶಿ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ಉಳಿಸಿದೆ. ಇನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಐವತ್ತು ವರ್ಷ ತಲುಪುವ ಈ ವಾಯುಸುರಂಗ ದಿನದಿನಕ್ಕೂ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಇಂದಿಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು '0.6 M Tunnel' ಕೂಡ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ.

ಈಗಿನ ಅತಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಗಣಿಸುವ ಅನೇಕ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪೂರ್ಣತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳ ಬಳಕೆ ವಿರಳವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೂ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳು ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆಯನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಇಂದಿಗೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

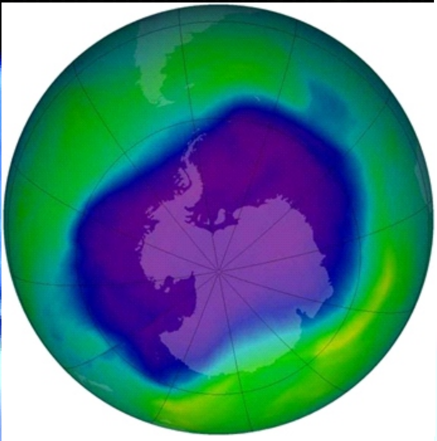
ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳ ಬಳಕೆ ಬೇರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕೇವಲ ವಿಮಾನವಲ್ಲದೆ ಕಾರು, ಬಸ್ಸು ಸೈಕಲ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಾಯುಸುರಂಗದ ದತ್ತವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಆ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಇತರ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಂದ ಈ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮ, ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ವಾಯುಸುರಂಗದ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸೈಕಲ್ ಹಾಗೂ ಈಜುಗಾರಿಕೆ ಪಂದ್ಯದ ಆಟಗಾರರು ವಾಯುಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ತಮ್ಮ ತಂತ್ರಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವ ಇಂದು ಆಗಸದಿಂದ ಜಿಗಿದು ಬಾಹ್ಯಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ, ಮಂಗಳನ ಅಂಗಳದತ್ತ ಧಾವಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ವಾಯುಸುರಂಗಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

• ವಿಶ್ರಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು, ನಂ 57, ಬಿಳಿಗಿರಿ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್, 2ನೆ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಗವಿಪುರಂ ಬಡಾವಣೆ, ಬೆಂಗಳೂರು– 560019

ಓಜೋನ್ ಎಂಬ ಪರದೇಶಿ ಪರದೆ

ಡಾ॥ ಅಂಜನಾಕೃಷ್ಣಪ್ಪ



ಅನಿಲ ಪದರ

"ಓಜೋನ್ ನಮ್ಮನ್ನು ಸಕಲಜೀವಕೋಟಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯೊಂದಿಗೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಇದೆ. ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಈ ರಕ್ಷಾಕವಚವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ನಮ್ಮದೆಂದು ಮೊದಲೇಕೆ ಅರಿವಾಗಲಿಲ್ಲ."

gv_nirmala@yahoo.com

ಓಜೋನ್ ಎನ್ನುವುದು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅನಿಲ ಪದರ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಓಜೋನ್ ಸಂಕೇತ O_3. ವಾಯುಮಂಡಲ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಹಲವು ಅನಿಲಗಳಿಂದಾದ ಗಾಳಿಯ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆ ಅನೇಕ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ CO_2 ಅಧಿಕವಾಗಿತ್ತು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಿರಳವಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ನೀರು ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸ ತೊಡಗಿದಾಗ ಕಾಂತೀಯ ಬಲಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿದವು. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಾ ಇದ್ದ ದಟ್ಟ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯು ಘನೀಭವೀಸುತ್ತಾ ಛಿದ್ರಗೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾದ ಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಒಂದು. ಭೂಮಿ ತನ್ನೊಳಗಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅನಿಲ ನೀರಾವಿಗಳನ್ನು ಹೊರ ಚಲ್ಲುತ್ತಾ ಉತ್ತಮ ಹವಾಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹವಾಯಿತ್ತು.

ವಾಯುಮಂಡಲದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಗಳು

ವಾಯುಮಂಡಲದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಗಳು 78.08% N_2 20.94% O_2 0.93% ಆರ್ಗಾನ್ Ar 0.028% CO_2 ಹಾಗೂ ನೀರಾವಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹಾಗು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ 15 ರಿಂದ 600 ಕಿಮಿ ವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ 372 ಮೈಲಿಗಳು. ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು 4 ಪದರಗಳನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 9ಮೈಲಿ ಅಂದರೆ 15 ಕಿಮಿ ಎಎಫ್ ವರೆಗೆ ಮೊದಲ ಸ್ತರ ಹವಾಗೋಲ. ಉಷ್ಣವು ಇಲ್ಲಿ 17C°ನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ–52°Cಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹವಾಸೀಮೆಯು ಹವಾಗೋಲದಿಂದ ಸ್ತರಗೋಲವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಸ್ತರಗೋಲದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 31 ಮೈಲಿ ಅಥವಾ 50 ಕಿಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಅತೀನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಾಬಲ್ಯವನ್ನು ಹೀರಿ ಶೋಧಿಸಿ ಹಿತಕಾರಿಯಾದ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಬಿಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಕ್ಷಾಕವಚ ಓಜೋನ್ ಪದರ ಇರುವುದೆ.

ಈ ಸ್ತರ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ಅತೀನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ಹೀರಿಕೆಯಾಗಿ ಇಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ 3'Cಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸ್ಟ್ರಾಟಪಾಸ ನಂತರ ಮಧ್ಯಗೋಲವೆಂಬ ವಿಕಿರಣ ವಲಯ ಮೀಸೋಪಾಸ ನಂತರ ಥರ್ಮೋಸ್ಫಿಯರ್ ವಲಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಕೊನೆಯ ವಲಯವೆಂದು ತದನಂತರ ವಲಯವನ್ನು ಬಹಿರ್ಗೋಲ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಓಜೋನ್ ಪದರ

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಹೊದಿಕೆಯ ಸ್ತರಗೋಲದಲ್ಲಿರುವ ಓಜೋನ್ ಪದರ ವಿಕಿರಣಗಳ ಅತಿಬಿಸಿಯಿಂದ

ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲದಾಚೆಯ ನಿರ್ವಾತದ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿಯಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅನುಕೂಲಕರ ತಾಪ ಬೆಳಕಿನ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇಂದು ವ್ಯೋಮಯಾನವು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅತಿವೇಗ ರಾಕೆಟ್ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಡಾಯಿಸುತ್ತಾ ಸಾಗಿದೆ. ಭೂಗುರುತ್ವ ಮೀರಿ ವಾತಾವರಣದಿಂದಾಚೆಗೆ ಹಾರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ದಾಟಿಯೇ ತೂರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತೂರಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ತೂತುಗಳಾದರೂ ಹತ್ತಿಯ ಅರಳೆಯಂತೆ ಮತ್ತೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಓಜೋನ್ ಪದರದ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿದೆಯಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳು ತಡೆದು ಶೋಧಿಸಿ ಬರಲು ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ ಸಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ತೂರಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಪದರದ ಭದ್ರತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಲಹೀನಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಓಜೋನ್ ಪದರ ತೆಳುವಾಗುವಿಕೆ

ಇನ್ಸುಲೇಟಿಂಗ್ ಫೋಮುಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನು

ತಯಾರಿಸುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಿ.ಎಫ್.ಸಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಯಂತ್ರ ರೆಫ್ರಜರೇಟರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದಲೂ ಸಿಎಫ್.ಸಿ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಏರೋಸಾಲ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸಿಂಪಡಿಕಗಳು ಸ್ಪ್ರೇಗಳಿಂದಲೂ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಈಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪ್ರಕ್ರಿಗಳಿಂದಸಿಎಫ್.ಸಿ. ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಸಿಎಫ್.ಸಿ.ಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ವಿಘಟಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl) ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಈ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳು ಓಜೋನ್ ಜೊತೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸುತ್ತಾ ಒಂದು ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸೂರ್ಯಕಿರಣ – ಓಜೋನ್‌ಪದರ – ಓಜೋನ್‌ಪದರತೆಳು

ಸಿಎಫ್‌ಸಿ – ಕ್ಲೋರಿನ್

ಒಂದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಓಜೂನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಳುತ್ತಿವೆ

ಓಜೋನ್ ಪದರ ತೆಳುವಾಗುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ

೧. ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ಜಾಗತಿಕ ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೨. ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಗಳೆಂಬ ದಿಢೀರ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

೩. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕ್ಯಾಟರಾಕ್ಟ ಮುಂತಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೪. ಸಸ್ಯ ಪ್ಲವಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರುಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಇದರಿಂದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ತಪ್ಪುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಪರಿಹಾರಗಳು

ರಕ್ಷಕ ಕವಚ O_3 ಪದರ ತೆಳುವಾಗುವಲ್ಲೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ತೊಂದರೆಗಳು ಇರುವಾಗ ರಕ್ಷಕ ಕವಚದ ನಾಶವನ್ನು ಜೀವಗೋಳದ ನಾಶವು ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತದೆಂದಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಶವಾಗಿರುವ ಓಜೂನ್‌ನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯುವುದಂತು ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಓಜೋನ್ ಅಣುಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ O_3 ಮರು ಪೂರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಹತ್ತರವಾದ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಇದು ಸ್ವಾಗತಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ತಾಗುವ ಮುನ್ನ ಬಾಗುವ ತಲೆಲೇಸು ಎನ್ನುವಂತೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ತೊಂದರೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಹೂವಿನ ಹಡಗಲಿ, ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿ.

kingkmm25@yahoo.in

ಮುಖಚಿತ್ರ

ಬಸೋಲಿ ಕೇಬಲ್ ಸೇತುವೆ

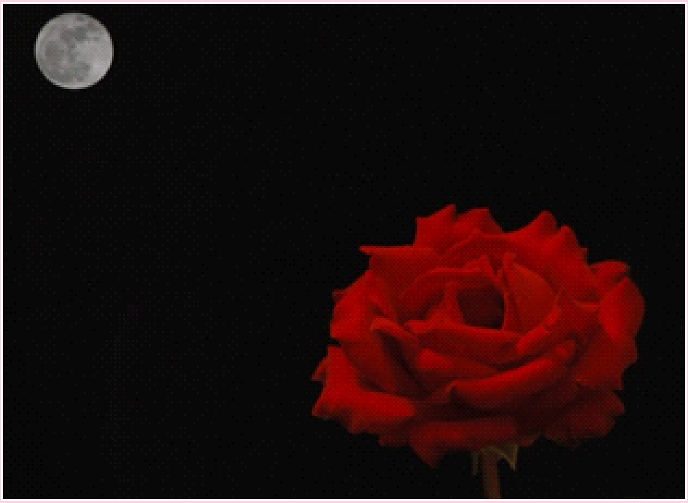
ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜಮ್ಮು-ಕಶ್ಮೀರ, ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬ್ ರಾಜ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವ, ರಾವಿ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ 592 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದರ ಬಸೋಲಿ ಸೇತುವೆ (ಅಟಲ್ ಸೇತು) ಯನ್ನು 2015ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 24ರಂದು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸೇತುವೆಯ ಮಧ್ಯದ 350 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕೇಬಲ್‌ನಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಉಳಿದ ಎರಡೂ ಕಡೆ (121 ಮೀಟರ್) ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೇತುವೆಗಳಿವೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೊಲ್ಕತ್ತದ ಹುಗಳಿ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯಾಸಾಗರ, ಅಲಹಾಬಾದಿನ ನೈನಿ ಮತ್ತು ಮುಂಬಯಿ ಬಾಂದ್ರಾ –ವರ್ಲಿ ರಾಜೀವ್‌ಗಾಂಧಿ ಸಮುದ್ರ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸೇತುವೆಗಳು ಕೇಬಲ್ ಸೇತುವೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಬಸೋಲಿ ಸೇತುವೆ ಜಮ್ಮುವಿನ ಕತುವ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅದು ಜಮ್ಮು –ಪಠಾಣಕೋಟ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೆದ್ದಾರಿ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿದೆ. ತಂತಿಯಿಂದ ಬಂಧಿಸಿದ ಸೇತುವೆಯ ಮಧ್ಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಆಧಾರ ಗೋಪುರಗಳಿವೆ. ತಂತಿಗಳು ಓರೆಯಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ತೊಲೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಅವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಧಾರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಊರೆ ಗೋಪುರಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನು ಹೊರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದುಮಿಟ್ಟ ಒತ್ತಡವು ಸೇತುವೆಯ ಅಟ್ಟ (ಡೆಕ್)ದಿಂದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಊರೆ ಗೋಪುರ–ನಂತರ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಈ ಸೇತುವೆಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಭೂಕಂಪವನ್ನು ತಾಳಬಲ್ಲವು. ಸೇತುವೆಗೆ ಬೇಕಾದ 300 ಟನ್ ತಂತಿಗಳು ಜಪಾನ್– ಸ್ಪೇನ್‌ನಿಂದ ಬಂದಿವೆ. ಕೆನಡಾ ಕಂಪನಿ ಸೇತುವೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ರೂ. 145 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚದ ಈ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ವರುಷಗಳು ಹಿಡಿದಿವೆ. ಪಠಾಣಕೋಟದ ದೂರ 35 ಕಿ.ಮೀ. ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಬಣ್ಣ–ಅದೆಷ್ಟು ನೈಜ?

ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ

ಕೆಂಪು ಗುಲಾಬಿ, ಕನಕಾಂಬರ, ಹಳದಿ ಶಾವಂತಿಗೆ – ಹೂಗಳ ಬಣ್ಣ ಅದೆಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಕ ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಅದೇ ಹೂಗಳನ್ನು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ಚಂದ್ರನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರಿಸಿ ನೋಡಿ. ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಕರ್ಷಕ ಎನ್ನಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇಕೆ ಎಲೆಗಳ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವೂ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇಕೆ?



ಚಂದ್ರನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಗುಲಾಬಿ

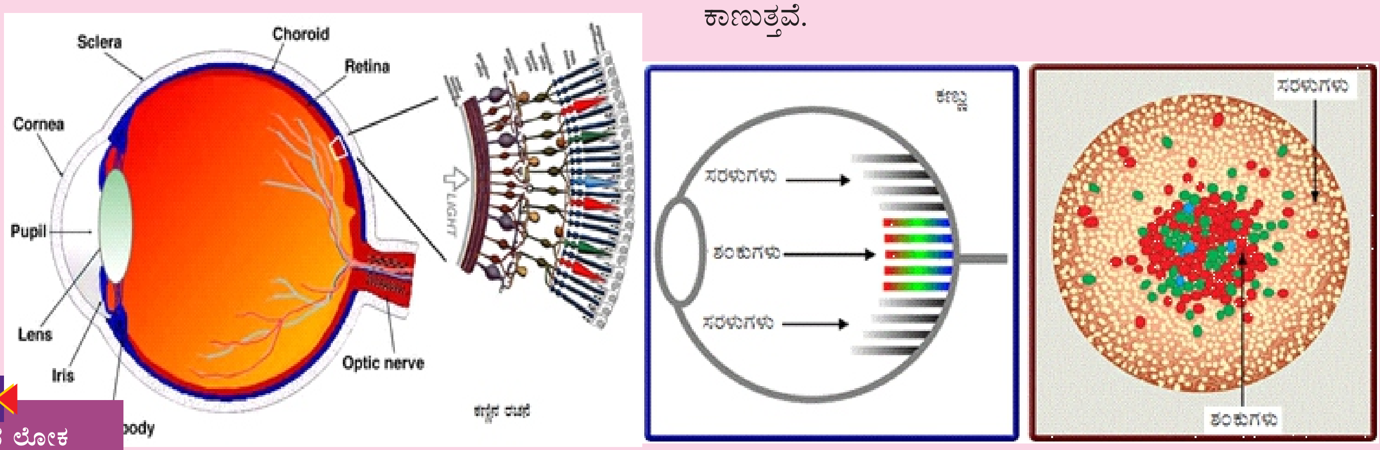
ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಉದಾಹರಣೆ ಇದು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳೊಳಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ನರತಂತುಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸರಳುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಶಂಕುವಿನ ಆಕಾರದವು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂದರೆ ಶಂಕುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಸರಳುಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ. ಅಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಸರಳುಗಳು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಿತಿಗಿಂತ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟದ ಬೆಳಕು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚನೆ ಕೊಟ್ಟ ಮೇಲೆಯೇ ಶಂಕುಗಳು ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹಸಿರು, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು – ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯ ನೇರ ಅನುಭವ ನಮಗೆ ದೊರಕುವುದು ಖಗೋಳ ಕಾಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರತಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಾಯಗಳೂ ಕ್ಷೀಣ ಬೆಳಕನ್ನೇ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದವಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಲುಬ್ಧಕ (ಸಿರಿಯಸ್) ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ್ದು. ರೋಹಿಣಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ್ದು ಹೀಗೆ. ಉಳಿದ ಸಹಸ್ರಾರು ಚುಕ್ಕೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದುದಾದರೂ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಇದೆ. ಅದನ್ನು "ಬೆಳ್ಳಿ" ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು ಮಂಗಳ; ಅದರ ಪ್ರಕಾಶ ಗರಿಷ್ಠ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಕಿತ್ತಲೆ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಂದ್ರನ ಬಣ್ಣ ಬಿಳಿ ಹೌದೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಈಗ ಏಳುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೆಲವರು ಅದು ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚಂದ್ರನಿಂದ ನಮಗೆ ದೊರಕುವುದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕೇ ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಅದರದ್ದು ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ ಅಲ್ಲ. ಕ್ಷೀಣವಾದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಬಿಳಿ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಹೇಳುವುದು?

ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಧನೆಗೆ ನಾವು ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಕ ಮಸೂರವೂ ಇರಬಹುದು; ಕನ್ನಡಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಉದ್ದೇಶ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು. ವಸ್ತುಕದ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬಿಂಬದ ಪ್ರಕಾಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಣ್ಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಷ್ಟೇನೂ ಫಲ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಗುರು ಗ್ರಹ ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ 'ಕೆಂಪು' ಮಚ್ಚೆ ಖಂಡಿತಾ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ತಿಳಿಗೆಂಪು ಎನ್ನಬಹುದು ಅಷ್ಟೇ. ಅದು ದೊಡ್ಡ ಸುಂಟರಗಾಳಿ – ಈ ವಿನ್ಯಾಸ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಾತಾವರಣದ ಸ್ತರಗಳು ಪಟ್ಟೆ ಪಟ್ಟೆಗಳಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.



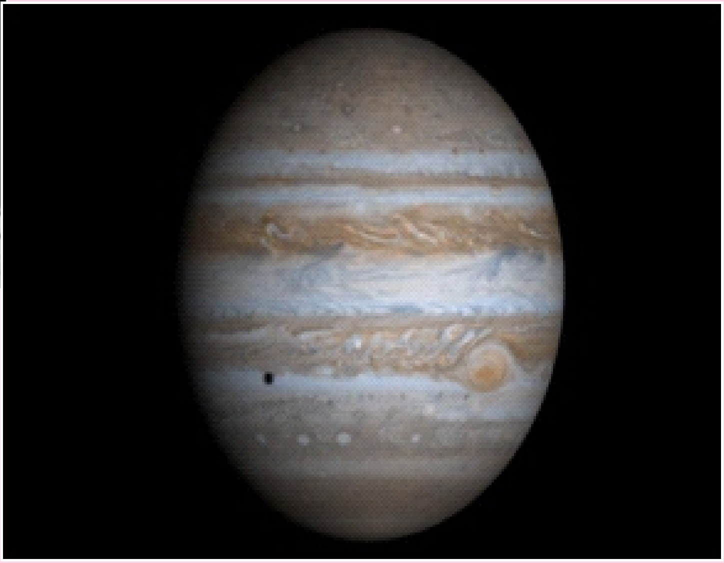
ಚಿತ್ರ 2ಅ – ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ; 2ಆ–ಶಂಕು ಮತ್ತು ಸರಳುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿ; ಇ ಶಂಕು ಮತ್ತು ಸರಳುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯ ನೇರ ನೋಟ

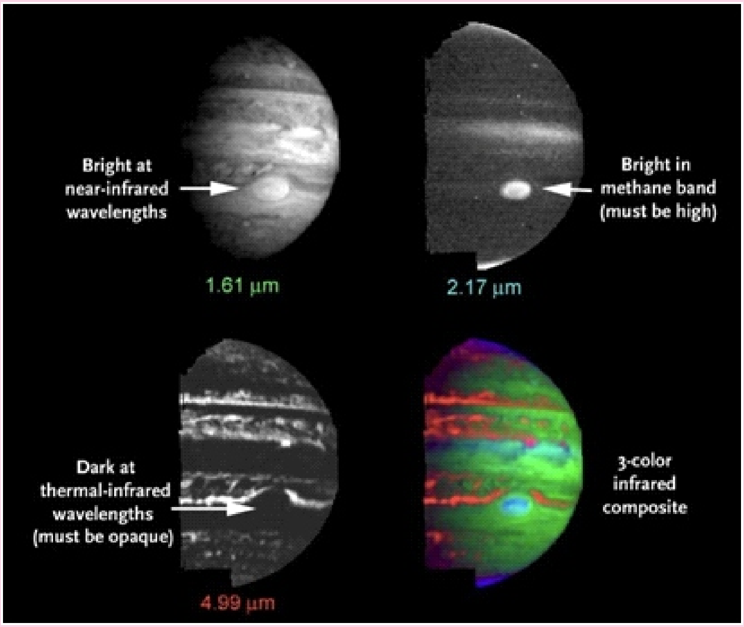
ಚಂದ್ರನ ಬಣ್ಣ ಬಿಳಿಯೇ? ಅಪೋಲೋ15ರ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿ ತೆಗೆದ ಈ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಪುಕ್ಕವೊಂದಿದೆ. ಸುತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಬೀಳಿಸಿ ಎರಡೂ ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಒಂದೇ ಎಂಬುದರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗೆ ಇವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಚಂದ್ರನ ನೆಲದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅದು ಬಿಳಿ ಅಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ನಮಗೆ ಈಗ 'ಗುರು' ಎಂದು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಜೋರಾಗಿದೆ. ಕೆಂಪು ಮಚ್ಚೆಯ ಬಣ್ಣವೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿರುವ ಗಂಧಕವೇ ಈ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಇದೇ ಗಂಧಕದ ಕಾರಣ ಶುಕ್ರಗ್ರಹವೂ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದರ ನೆಲದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಇದು ಉಕ್ಕನ್ನು ಹೋಲುವ ನೆಲ – ಬುಧ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಹಾಗೆ – ತಿಳಿಯಾದ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣ.

ಶುಕ್ರಗ್ರಹ ಹಬಲ್ ಚಿತ್ರ; ಭೂಮಿಯಿಂದ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಶುಕ್ರನನ್ನು ಮರೆ ಮಾಡಿದ ಆಚ್ಛಾದನೆ – ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ





ಚಿತ್ರ 4.ಅ ಗುರು ಗ್ರಹ ಚಿಕ್ಕ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಆ. ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ "ಕೆಂಪು" ಮಚ್ಚೆ; 4ಇ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೋಸುಕಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಕಾಣುವ ವಿಶೇಷಗಳೇ ಬೇರೆ; ಮೀಥೇನ್‌ನ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಶನಿ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿಯೂ ವಾತಾವರಣದ ಪಟ್ಟೆಗಳಿವೆ. ಅಮೋನಿಯ ಬಿಳಿ ಪಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಸಲ್ಫೈಡ್ ಕಿತ್ತಲೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನಾವು ಈಗ ನೋಡುವ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಗಾಢವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

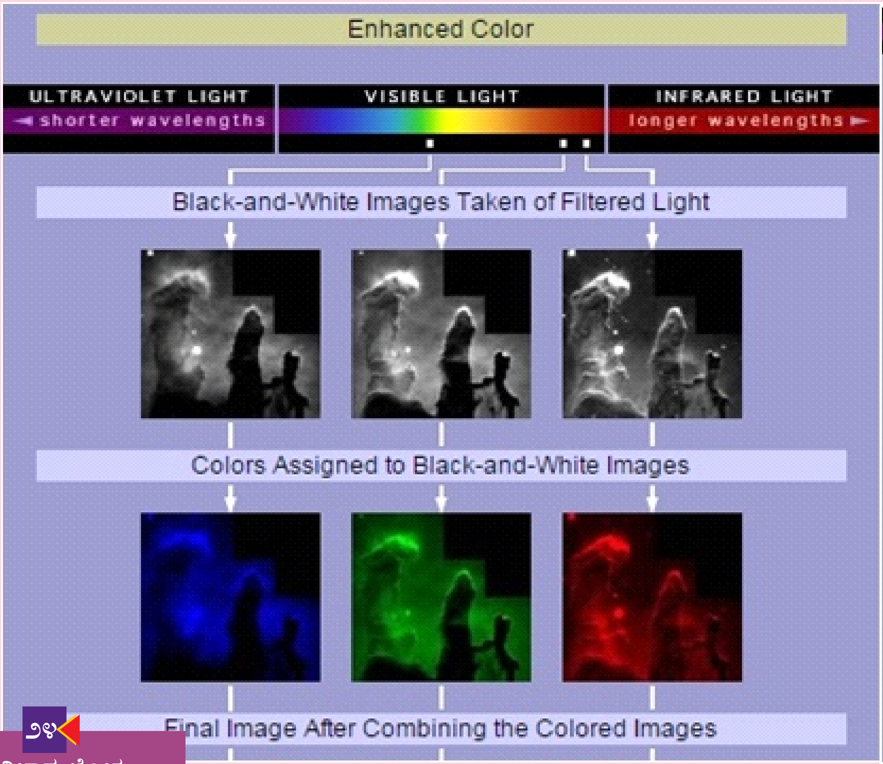
ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ತೆಗೆದ ಗುರು, ಶನಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು

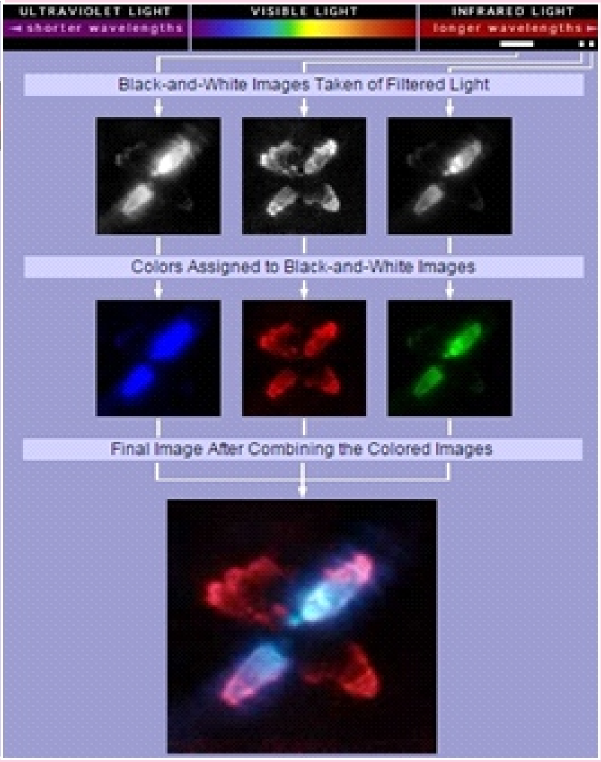
ಯುರೇನಸ್ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯಾಗಿ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮಿಥೇನ್ ಧಾರಾಳವಾಗಿದೆ ಎಂದು ರೋಹಿತದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಬಣ್ಣ ನೀಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಿಥೇನ್ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಉಳಿದದ್ದು ಈ ಬಣ್ಣಗಳು. 1986ರಲ್ಲಿ ವಾಯೇಜರ್2 ಕಳಿಸಿದ್ದ ಚಿತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಹಸಿರು ಅದರ ನೈಜ ಬಣ್ಣವಲ್ಲ. ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನೆಪ್ಚೂನ್‌ನ ಬಣ್ಣ ನೀಲಿ – ಹೀಗೇಕೆ? ಇದು ಯುರೇನಸ್‌ಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಪ್ರಕಾಶವೇ ಕಡಿಮೆ.

ಹಾಗಾದರೆ, ಇಂದು ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ನೈಜವಲ್ಲವೇ? ಅವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾದರೂ ಹೇಗೆ?

ಇದು ಒಂದು ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎನ್ನಬಹುದು. 50 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇದು. ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಫಿಲ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಸೋಸುಕಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡವಾಗಿಟ್ಟು ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಎಕ್ಸ್‌ಪೋಷರ್ ಕೊಟ್ಟು ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಚಿತ್ರಗಳು – ಕಪ್ಪು – ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದವು. ಯಾವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸೋಸುಕ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ, ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಮಾಡಿ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದುದು ದೊಡ್ಡ ಕಲೆಯೇ ಆಯಿತು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆಕರ್ಷಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಹೊಸ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳತ್ತ ಗಮನ ಸೆಳೆದವರು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಅಸ್ಟ್ರೋಫೋಟೋಗ್ರಾಫರ್ ಡೇವಿಡ್ ಮ್ಯಾಲಿನ್.

ಇಂದಿನ ಡಿಜಿಟಲ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರಗಳೂ ಡಿಜಿಟಲ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮೇಳೈಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಹುದು. ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳ ಸೋಸುಕಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆಯುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಮೂಲತಃ ಬಿಳಿ – ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಯಾ ಸೋಸುಕಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಆಯಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೇ ಹಚ್ಚಿ ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿಸುವಾಗ ನೈಜ ಬಣ್ಣವೇ ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣು ಕಾಣಲಾರದು; ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಕಾಣುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದರ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸುಳಿವು ಇಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ.





ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಅ. ಈಗಲ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ ಮತ್ತು ಆ. ಎಗ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ

ಗ್ರಹಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಬೆಳಕು ಮೂಲತಃ ಸೂರ್ಯನದೇ ಆದರೂ, ಅದರ ವಾತಾವರಣದ ಗುರುತುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಶುಕ್ರ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಗ್ರಹ ಅದು ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. "ಬೆಳ್ಳಿ" ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ, ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೋಸುಕಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಅವುಗಳ ತಾಪ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ತಿಳಿದೆವು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲದ ನೆಬ್ಯುಲಗಳ ವಿವರಗಳೂ ಬಣ್ಣದಿಂದಲೇ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೂಸುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾಯಗೊಡುವ ವಿಶೇಷ ಸೋಸುಕವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹಂಚಿಕೆ ಹೇಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

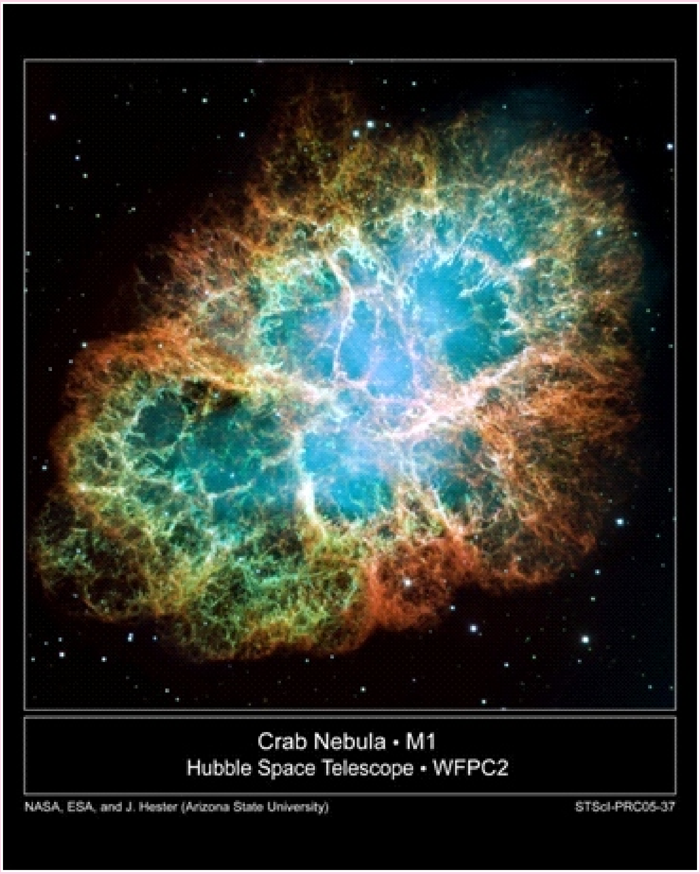
ಎಗ್‌ನೆಬ್ಯುಲಾ ಎಂಬುದೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರದ ನೆಬ್ಯುಲಾ. ಇದು ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಅವಸಾನದ ಹಂತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕ ಬಳಸಿ ನೋಡಿದರೂ ಹತ್ತಿಯ ಪದರದಂತೆ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕ ವಿಶೇಷ ಸೋಸುಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಿತು. ಅವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಪಡೆದ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ವಿವರಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದವು. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು, ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನಂತಹ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊರದೂಡಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಈಗಲ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ. ಇದು ನಕ್ಷತ್ರ ರಚನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆರಳುಗಳಂತೆ ಚಾಚಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಅಂದರೆ ಹಳದಿ, ಹಸಿರು ಸೋಸುಕಗಳ ಮೂಲಕ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಒದಗುವ ನೋಟದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ಅದರೊಳಗೆ ಅಡಗಿ ಕುಳಿತ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೂಲ ಬೀಜ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ.

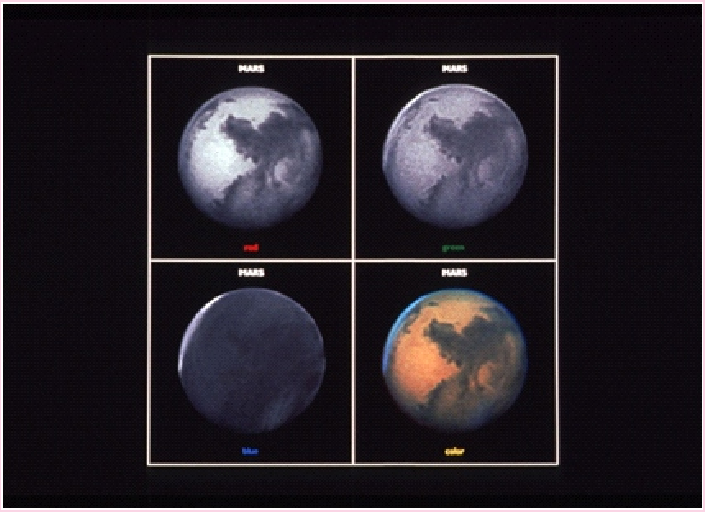
ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ ಎಂಬುದು ಭಾರೀ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಸೂಪರ್ ನೋವಾ ಆಗಿ ಸಿಡಿದದ್ದರ ಅವಶೇಷ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು, ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳೂ ಎಲ್ಲವೂ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಈ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿದಾಗ ಅದ್ಭುತ ದೃಶ್ಯವೇ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಜೆಟ್ ಅಂದರೆ ಚಿಲುಮೆಗಳಂತೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಹಿತ ಹೊರಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ನೆಬ್ಯುಲಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದರ ವೇಗವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಬುಧಗ್ರಹದ ಬಣ್ಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೇ ಮುಂದಿಟ್ಟಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರತಿಫಲನಾಂಕ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಪ್ಪು ಎಂದಾಯಿತು. ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನದು ಬೂದಿ ಬಣ್ಣ – ಇದರದ್ದು ಇನ್ನೂ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣ. ಮೆಸೆಂಜರ್ ಎಂಬ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತ್ತು.

ಅದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಬುಧದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳು. ಇವೆಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು? ಸೌರಮಂಡಲದ ಎಲ್ಲ ಕಾಯಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ದಾಗ ಸಾವಯವ ಕಣಗಳ ಮೂಲ ಧೂಮಕೇತುವೇ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬುಧಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಅಪ್ಪಳಿಸಿರುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಏನಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದವು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾವಯವಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಯಾವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಕಾರ್ಬನ್‌ನ



ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ ಎಂಬುದು ಕ್ರಿ ಶ 1054ರಲ್ಲಿ ಸಿಡಿದ ಸೂಪರ್ ನೋವಾದ ಉಳಿಕೆ

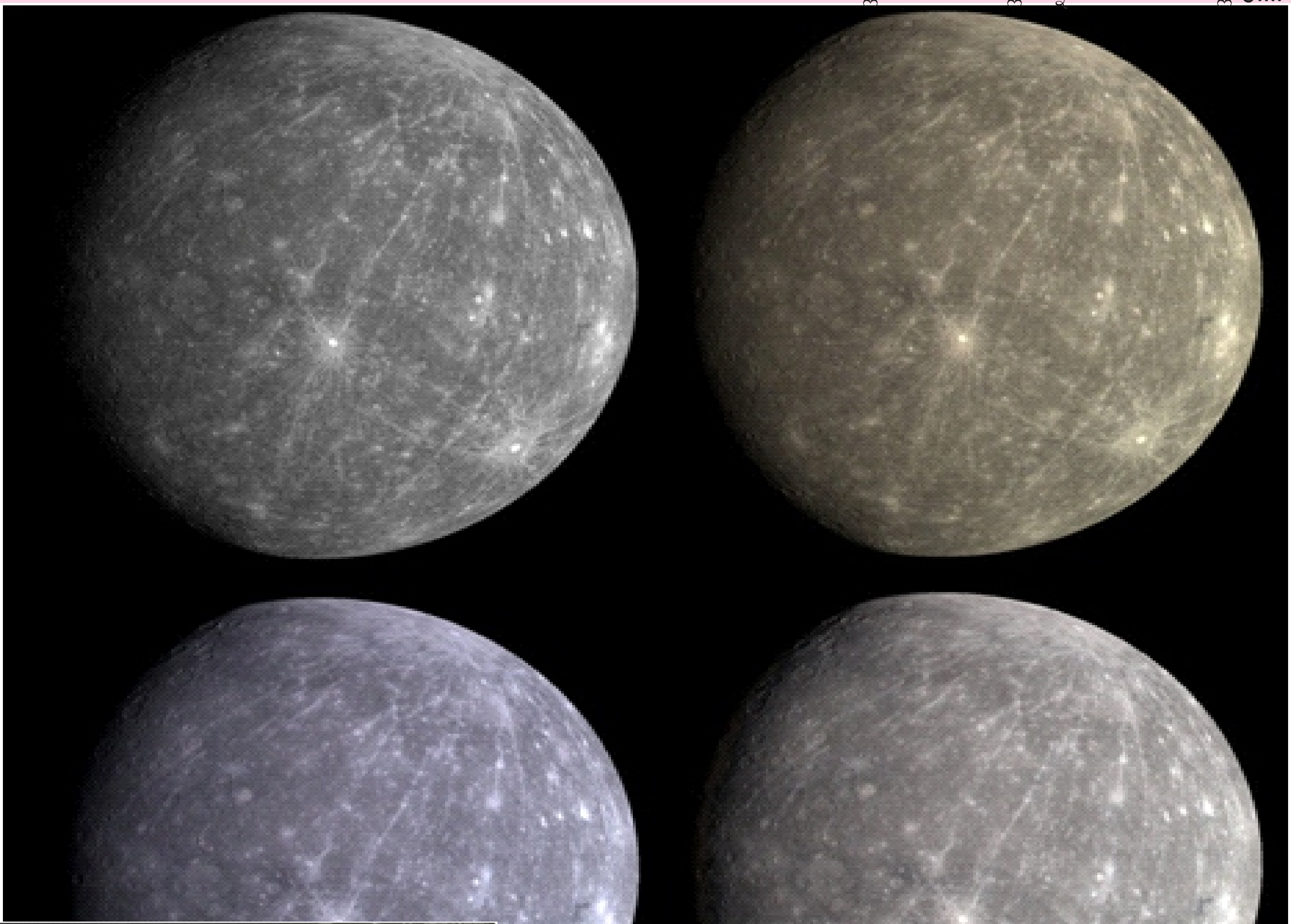


ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೋಸುಕಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಮಂಗಳದ ಚಿತ್ರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಲೇಪವೇ ಕಾರಣವಿರಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಬನನ್ನು ಧೂಮಕೇತುಗಳೇ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಅವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಬಾಲದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಿದ್ದ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಸಿ ಹಿಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಣುಗಳು ಬುಧಗ್ರಹವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹಾಗಾಗಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಲೇಪದಂತೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನಾಂಕ ಕಡಿಮೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಬುಧ ಗ್ರಹದ ಪ್ರಕಾಶವೇ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಕೇವಲ ಆಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ನೈಜ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಆರಂಭವಾದ ಯೋಜನೆ ಈಗ ಹಲವಾರು ಹೊಸ ಹೊಸ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿದೆ. ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ನೋಡುವುದರಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇಂತಹ ಅಯಾಣುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ನೆಬ್ಯುಲಗಳ ವಿಸ್ತಾರ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಹಂಚಿಕೆಯೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಹೊಸ ಹೊಸ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ತಂತ್ರ ಜ್ಞಾನವೂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕದ ಅವಲೋಕನಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಈ ಹೊಸ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿವೆ. ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳು ಕಳ್ಳನನ್ನು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವು. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಚರಿಸುವ ಹೊಸ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದವನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವು. ನಿಮ್ಮ ಟಿವಿಯ ರಿಮೋಟ್ ನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿ ಚಾನಲ್ಲನ್ನೂ ಆರಿಸಿ ಕೊಡಬಲ್ಲವು!!!!



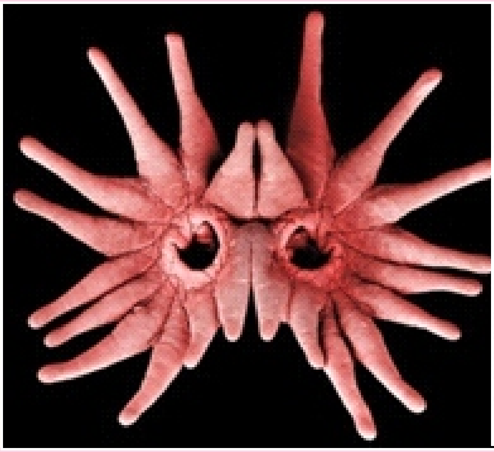
ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಅಪರೂಪದ ಚಿರತೆ

•ಜವಾಹರ್ ಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ತಾರಾಲಯ,
ಟಿ. ಚೌಡಯ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಹೈ ಗ್ರೌಂಡ್ಸ್,ಬೆಂಗಳೂರು ೫೬೦ ೦೦೧

shyaja.jnp@gmail.com

ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಮೋಲ್: ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣ

ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್.ಲೀಲಾ



ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಮೋಲ್

ಭೌಗೋಳಿಕ ಹಂಚಿಕೆ

ಮಕಮಲ್ ಹೆಗ್ಗಣ

ಮೂಗಿನ ಸುತ್ತಾ ಹಾರಾಡುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಹಾರಾಡುವ ತಟ್ಟೆ ಗುಲಾಬಿಬಣ್ಣದ ಶಾವಂತಿಗೆ ಹೂವಿನ ದಳಗಳಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಮೂಗಿನ ಮೋಲ್ (ಮಕಮಲ್ ಹೆಗ್ಗಣ) ಎನ್ನುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮ ಕಾಂಡೈಲ್ಯೂರಾ ಕ್ರಿಸ್ಟೇಟಾ(condylura cristata), ನಿವಾಸ ಈಶಾನ್ಯ ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಪೂರ್ವಭಾಗದ ತೇವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಇದರ ಕಂದು/ಕಪ್ಪು ತುಪ್ಪಳದಂತಹ ಹೊದಿಕೆಯೇ ಮಕಮಲ್ ಎನ್ನುವ ಸೂಚಕ ನಾಮ.

ಮುಳ್ಳಿಲಿ (Erinacious-ಎರಿನೇಸಿಯಸ್)

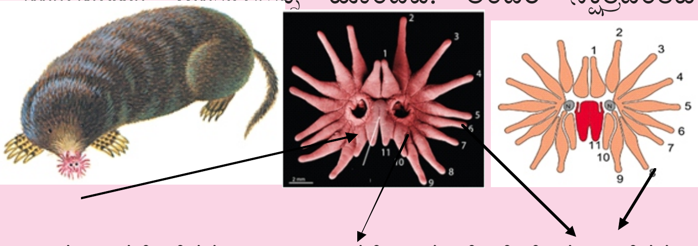
ಹೆಗ್ಗಣ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದ್ದರೂ ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣಗಳಂತೆ ದಂಷ್ಟ್ರಕಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಲ್ಲ. ಅಪರೂಪದ ಮುಳ್ಳಿಲಿ, ಷ್ರೂ ಮತ್ತು ಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸ್ತನಿ (Insectivora) ಗಣವೆಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನಾಣ್ನುಡಿಯ ಪ್ರತೀಕಗಳು. ಮುಳ್ಳಿಲಿ (Erinacious–ಎರಿನೇಸಿಯಸ್) ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಗುಂಡಗೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಮೈ ಮೇಲಿನ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ನಿಗರಿಸಿ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಚೆದರಿಸುವುದು. ಈ ಜಾಣತನದ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿ ಮುಳ್ಳಿಲಿಯಂತೆ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಯುಕ್ತಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಷ್ರೂ (Sorex)

ಚುರುಕಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ

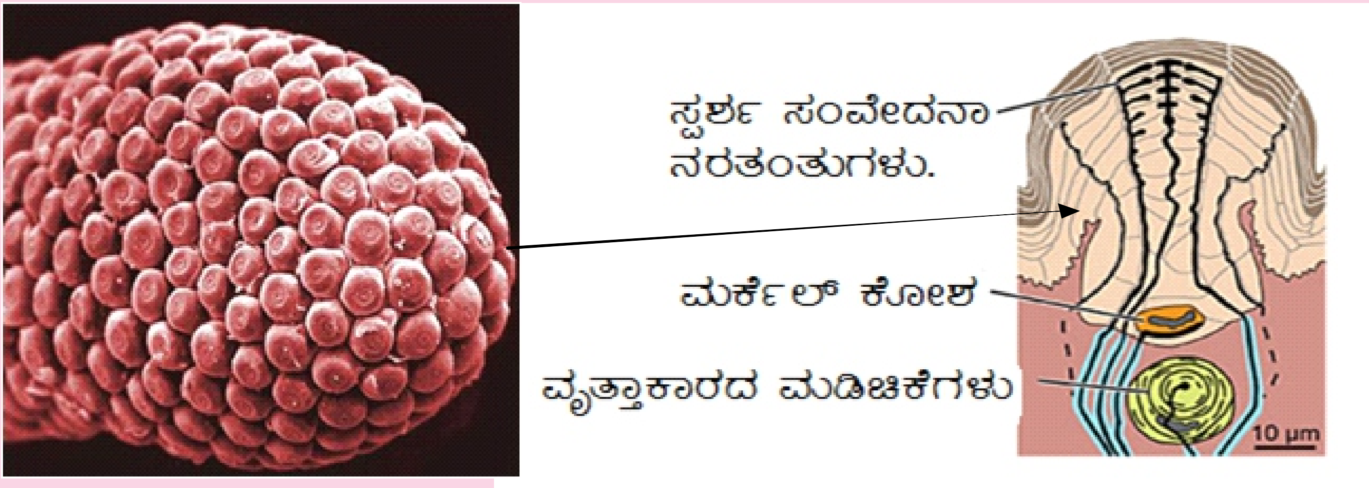
ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ, ದಿನದ ೨೪ ಗಂಟೆಯೂ ಚುರುಕಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ತೋರುವ ಷ್ರೂ (Sorex) ಹೊಟ್ಟೆಬಾಕ ಮತ್ತು ಗಯ್ಯಾಳಿ. ಹೆದರಿಸುವ ಸ್ಥೈರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಗಯ್ಯಾಳಿಗಳನ್ನು ಷ್ರೂಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗಿದೆ. Taming of the shrew (ಗಯ್ಯಾಳಿಯನ್ನು ಗರತಿಯಾಗಿಸುವುದು) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯ ನಾಣ್ನುಡಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆ ಮಾಡುವ/ಆಡುವ ವ್ಯವಹಾರಿಗಳನ್ನು "Making a mountain out of a mole hill/mound" (ಗುಡ್ಡವನ್ನು ಬೆಟ್ಟದಷ್ಟು ಮಾಡು) ಎನ್ನುವ ವಾಡಿಕೆ. ಈ ಮೂರು ಕೀಟಾಹಾರಿಗಳು ಬಿಲವಾಸಿಗಳು ಹಾಗಾಗಿ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಮುಂಗಾಲು, ಚಾಚಿದ ಮೂತಿ, ನಶಿಸಿದ ಕಣ್ಣು ಇವುಗಳ ವಿಶೇಷ. ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಕ್ಕಿಂತ ಸ್ಪರ್ಶೇಂದ್ರಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಮೋಲ್‌ಗಳ ನಕ್ಷತ್ರ ಕಿರಣಗಳು ಮೂಗಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಚರ್ಮದ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಗಳು. ಆದರೆ ಇವು ಮೂಗಿನಂತೆ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಗಳಲ್ಲ. ಚರ್ಮದಂತೆ ಸ್ಪರ್ಶೇಂದ್ರಿಯ. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಫೋವಿಯಾ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದಂತಹ



ಮೂಗಿನಹೊಳ್ಳೆಗಳು. ಹನ್ನೊಂದು ಜೊತೆ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳು.

ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳು ಮೂಗಿನ ಸ್ಥಾನ, ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಸ್ಪರ್ಶ ಸ್ಪಂದನದಿಂದ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರೀಯಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣ ಎನ್ನಬಹುದು. ಒಟ್ಟಾರೆ ಇಂತಹ ಹನ್ನೊಂದು ಜೊತೆ ಅಥವಾ ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡು ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳಿವೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳು ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳು.



ಐಮರ್ ಅಂಗ

ಹೂವಿನ ದಳಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗುಬುಟುಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಐಮರ್‌ನ ಅಂಗ (Eimer's organ)ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಡೀ ನಕ್ಷತ್ರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೫,೦೦೦ ಐಮರ್ ಅಂಗಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಬುಟಿಗೂ ಒಂದು ನರತಂತುವಿನ ಕವಲು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿದೆ. ಗುಬುಟುಗಳಲ್ಲಿ ನರಕವಲು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉಪಕವಲುಗಳಾಗಿ ನರಜಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಸರಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ನರತಂತುಗಳ ಜಾಲ ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಐಮರ್ ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಯಿದೆ. ಅಂಗದ ತಳದಲ್ಲಿ ನರತಂತುವಿನ ಕವಲು ಅಂಗಕ್ಕೆ ಒಳಸೇರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನರತಂತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಅನೇಕ ಮಡಿಚಿಕೆಗಳಿವೆ. ಇವು ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಸ್ಪಂದನವನ್ನು ಸೂಕ್ಷವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವಿನ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಇರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗವೇ ಮರ್ಕೆಲ್ ಕೋಶ (Merckel cell). ಇಂತಹ ಅರಿವಿನ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಚರ್ಮದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಇರಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡೂ ಉಪಭಾಗಗಳ ಮೇಲಿನ/ತುದಿಯ ಭಾಗವೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಮೋಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಸ್ಪರ್ಶ ಸಂವೇದನಾ ರಚನೆ. ಇವು ಹೊರ ಚರ್ಮಹೊದಿಕೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶ ಮತ್ತು ನರಜಾಲ ಕೇಂದ್ರ ಸುತ್ತುವರಿದ ತಡೆಗಂಬಗಳಂತೆ (Hub and spoke) ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ರಚನೆ ಸೈಕಲ್‌ನ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಇವು ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ರವಾನಿಸುವ ಭಾಗ. ಈ ರಚನೆ ಸದಾ ಆಹಾರ ಹುಡುಕುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕ. ನಕ್ಷತ್ರ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂವೇದನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗಳು ಶೀಘ್ರಾತಿಶೀಘ್ರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ನರತಜ್ಞರು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ.

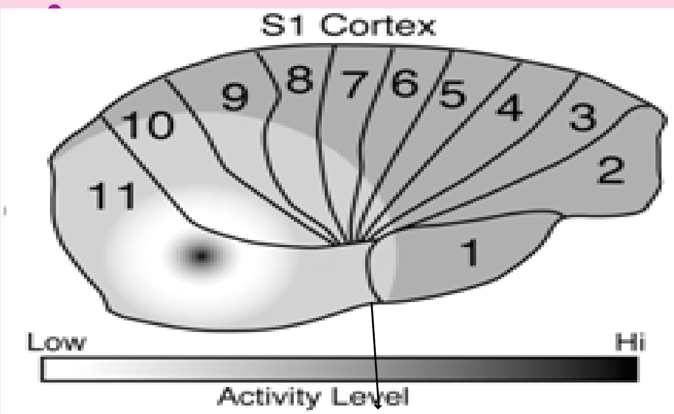
ಹೈ ಸ್ಪೀಡ್ ಕ್ಯಾಮರಾ (ಅತಿ ಶೀಘ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾ) ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವುಗಳ ನಡಾವಳಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಸ್ಲೋ ಮೋಷನ್ (ನಿಧಾನಗತಿ) ನಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಮ್ಮೆಲೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹನ್ನೆರಡಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಂದನ ಗ್ರಹಿಕೆ ಈ ಚಾಚಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಚುರಗೊಂಡ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಈ ಜೀವಿ ತನ್ನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಗಳಿಂದ ಐದು ಬಗೆಯ ಭಕ್ಷ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನುಂಗಬಲ್ಲದು. ಈ ನಡವಳಿಕೆ ರಾಮಾಯಣದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕಬಂಧ ಬಾಹು ರಾಕ್ಷಸನ ನೆನಪು ಮಾಡಬಲ್ಲದು.

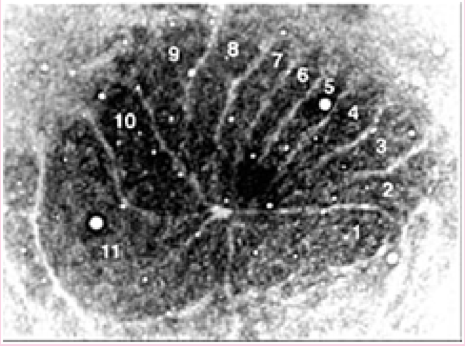
ಇಂತಹ ಚುರುಕಿನ ಸ್ಪಂದನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷ ರಚನೆಯಿದೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸ್ತನಿಗಳ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದಲ್ಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ಫೋವಿಯಾ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದಲ್ಲಿರುವ ಸರಳು ಮತ್ತು ಶಂಖು ಕೋಶಗಳೆರಡೂ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಣ್ಣ ಫೋವಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶಂಖು ಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದ್ದು, ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಾಡಿಸುತ್ತಾ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ವಿಘಟಿಸಿ, ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನೆಟ್ಟ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲೂ ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇರುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಣಾ (Scanning) ಘಟಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಫೋವಿಯಾ ಇರುವಂತೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಘ್ರಾಣ ಸ್ಪಂದನಾ ಕೋಶಗಳು ಫೋವಿಯಾದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸಾಂದ್ರ ಘ್ರಾಣಕೋಶಗಳನ್ನು ಘ್ರಾಣಫೋವಿಯಾ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಕೊಂಡಿವೆ. ಇಂತಹ ಫೋವಿಯಾಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದ ಹನ್ನೊಂದನೆ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಆಹಾರವಾದ ಮಣ್ಣು ಹುಳು, ಕೀಟಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಹೊರಚಾಚಿಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಇರುವನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಂತರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪರ್ಶ ಗ್ರಹಿಕೆಗಾಗಿ ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆ ಚಲಿಸುವಂತೆಯೇ ಮೂತಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಹನ್ನೊಂದನೇ ಜೊತೆಯ ಚಾಚಿಕೆಯತ್ತ ಆಹಾರದ ತುಣುಕು ತಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ನಂತರವಷ್ಟೇ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯ ವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ನುಂಗುವುದು.

ಸಾಂದ್ರಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಫೋವಿಯಾದಿಂದ ರವಾನೆಯಾಗುವ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಂವೇದನೆ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ದೃಷ್ಟಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಫೋವಿಯಾದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೊಂಡ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಉಳಿದ ಅಕ್ಷಿಪಟಲ (ರೆಟಿನಾ) ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಮಿದುಳಿನ ಹೊರತಿರುಳಾದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಘ್ರಾಣಫೋವಿಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವುದೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.





ಮಿದುಳಿನ ಹೊರತಿರುಳಾದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಘ್ರಾಣಫೋವಿಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರ

ನರಮಂಡಲ ವಿಕಾಸ

ಇಂತಹ ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನರತಜ್ಞರು ನರಮಂಡಲ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಾಗಿರುವ ಚಿಂತನೆಗಳತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬ್ರೈನ್ ಮ್ಯಾಪ್ ಅಥವಾ ಬ್ರೈನ್ ಟೋಪೋಗ್ರಫಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಿದುಳಿನ ಹೊರತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿರುವ ೨೨ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ ಹರಡಿರುವುದೆಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಚಿತ್ರಣಗಳು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹನ್ನೊಂದನೇ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಧಾನ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿರುವ ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಮಿದುಳಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರುತ್ತದೆ. ತೀಕ್ಷ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಫೋವಿಯಾ, ಸ್ಪರ್ಶ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾಚಿಕೆಯ ಫೋವಿಯಾಗಳಿರುವಂತೆ ಶ್ರವಣ ಸೂಕ್ಷ್ಣತೆಗೆ ಹೆಸರಾದ ಬಾವುಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾಂಗ ಇಂತಹ ಫೋವಿಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಸಾಂದ್ರಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಫೋವಿಯಾದಿಂದ ರವಾನೆಯಾಗುವ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಂವೇದನೆ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ದೃಷ್ಟಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಫೋವಿಯಾದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೊಂಡ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಉಳಿದ ಅಕ್ಷಿಪಟಲ (ರೆಟಿನಾ) ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಮಿದುಳಿನ ಹೊರತಿರುಳಾದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಘ್ರಾಣ ಫೋವಿಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವುದೆಂದು ಗುರುತಿಸ ಲಾಗಿದೆ.

ನರಮಂಡಲ ವಿಕಾಸ

ಇಂತಹ ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನರತಜ್ಞರು ನರಮಂಡಲ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಾಗಿರುವ ಚಿಂತನೆಗಳತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬ್ರೈನ್ ಮ್ಯಾಪ್ ಅಥವಾ ಬ್ರೈನ್ ಟೋಪೋಗ್ರಫಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಿದುಳಿನ ಹೊರತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿರುವ ೨೨ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ ಹರಡಿರುವುದೆಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಚಿತ್ರಣಗಳು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹನ್ನೊಂದನೇ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಧಾನ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿರುವ ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಮಿದುಳಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರುತ್ತದೆ. ತೀಕ್ಷ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಫೋವಿಯಾ, ಸ್ಪರ್ಶ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾಚಿಕೆಯ ಫೋವಿಯಾಗಳಿರುವಂತೆ ಶ್ರವಣ ಸೂಕ್ಷ್ಣತೆಗೆ ಹೆಸರಾದ ಬಾವುಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾಂಗ ಇಂತಹ ಫೋವಿಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ದೃಷ್ಟಿ, ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣಕ್ಕೆ ಇಂತಹ ವಿಶೇಷ ರಚನೆಯ ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯ ರಹಸ್ಯವೇನು? ಎನ್ನುವುದೇ ನರತಜ್ಞರ ಮುಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಫೋವಿಯಾಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟಲ, ಹೊರಚಾಚಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ೨೨ ರಚನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಶ್ರವಣಾಂಗದ ಕರ್ಣಶಂಖ ಕಾಕ್ಲಿಯಾಗಳ ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರ ಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿ ಅಳವಡಿಸಿರಬಹುದಿತ್ತಲ್ಲವೇ? ಇಂತಹದೊಂದು ರಚನೆಯನ್ನೇ ಜೀವಿ ಅಳವಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಮಿದುಳಿನ ಗಾತ್ರ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಪೂರ್ಣಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫೋವಿಯಾ ರಚನೆಯೇ ಇದ್ದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಮಿದುಳಿನ ಇಂದಿನ ಗಾತ್ರದ ಸುಮಾರು ೫೦ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂತಹ ದಪ್ಪ ತಲೆಯ ಮನುಷ್ಯರ ಮನೆಗಳ ಬಾಗಿಲುಗಳು ಎಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರ ಬೇಕಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ಅಂಗೈ ಅಗಲದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೂಪುಗೊಂಡು ಅತ್ಯದ್ಭುತವೆನಿಸಿದೆ. ಹಾಗೇಯೇ ಪ್ರಕೃತಿ ತನ್ನ ಜೀವಂತ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಮಿದುಳಿನ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ತೋರಿದ್ದಾಳೆ.

105, ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್,
14–ಎ ಅಡ್ಡಬೀದಿ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560003
nsleela@gmail.com

ವಿಜ್ಞಾನ- ವಿದ್ಯಮಾನ: ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ

ಸುಮಂಗಲಾ ಎಸ್. ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗುಹೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ "ಮತಿವಂತ ಮಾನವನ" ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಸಂಬಂಧಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದಾದ, ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನನ್ನು ಹೋಲುವ "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ"ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು. ಈಗ ಬಹು ಚರ್ಚಿತವಾಗಿರುವ ಈ "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ" ಯೇ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ- ವಿದ್ಯಮಾನದ ನಾಯಕ.

"ನಾನು ಅಂತಹದೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧನಿರಲಿಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದ ಆ ಮೂಳೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು,ಕಪಾಲ ಹಲ್ಲುಗಳು, ಪಾದಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಪುಟ್ಟ ಮಗುವೊಂದರ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ಭಾಗಗಳಂತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಅದೊಂದು ಪ್ರೌಢ ಹೆಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರವಾಗಿತ್ತು. ಕೈಗಳೂ ಕೂಡಾ ಪುಟ್ಟ ಬಾಲಕಿಯಂತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಬೆರಳುಗಳು ಮಾತ್ರ ವಾನರ ಬೆರಳುಗಳಂತೆ ಬಾಗಿದ್ದವು. ಇಂತಹದೊಂದು ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನಾನು ನನ್ನ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ ಕಾಣುತ್ತೇನೆ ಎಂದೂ ಭಾವಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಇದು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಜೊಹೆನಸ್‌ಬರ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಟ್ ವಾಟರ್ಸ್ಯಾಂಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ಲಯದ ಪ್ರೋ ಲಿ ಬರ್ಗರ್ ತೆಗೆದ ಉದ್ಗಾರ.

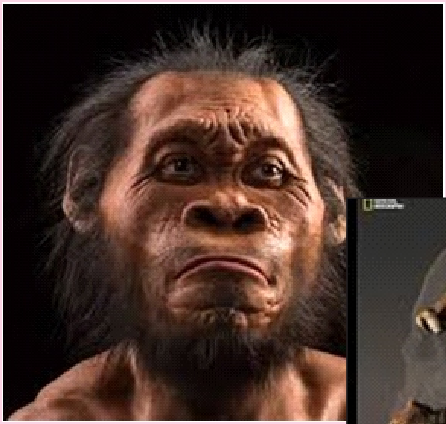
೨೦೧೩ರಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಲೀ ಬರ್ಗರ್ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲತಾಣಗಳಾದ ಫೇಸ್‌ಬುಕ್, ಟ್ವಿಟರ್, ಲಿಂಕ್ಡಿನ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಡನಡುವಿನ, ಪುಟ್ಟ ದೇಹದ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಪರಿಣಿತರು ಬೇಕಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಕರೆ ನೀಡಿದಾಗ, ಹಲವಾರು ಜನ ಇದೂ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನಾಕರ್ಷಿಸುವ ಒಂದು ತಂತ್ರ ಎಂದೇ ಗೊಣಗಿಕೊಂಡರು. ಮುಂದೆ ೬೦ ಜನ ಆಯ್ದ ಪರಿಣಿತರು "ರೈಸಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್" ಗುಹೆಯ ಸಾಹಮಯ ಪಯಣವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು ನಂತರ ಹೊರಬಂದ ಸುದ್ದಿಗಳು, ಬ್ಲಾಗ್‌ಗಳು ಈ " ನೆಲದಾಳದ ಯಾತ್ರಿಗಳ" ರೋಚಕ ಕಥೆಯನ್ನು ಜನರ ಮುಂದಿಟ್ಟವು. "ಮಾನವ ಸಂಕುಲದ ತೊಟ್ಟಿಲು ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಪ್ರದೇಶದ " ರೈಸಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್" ಗುಹೆಯ ಉತ್ಖನನದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಜಿಯಾಗ್ರಫಿಕ್ ಧನ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತ್ತು.

ನೆಲದಾಳದ ಯಾತ್ರಿಗಳು

ಕಿರಿದಾದ ಈ ಗುಹೆಯೊಳಗೆ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಣ್ಣ ಶರೀರ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮಹಿಳೆಯರನ್ನು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳ ಲಾಯಿತು.

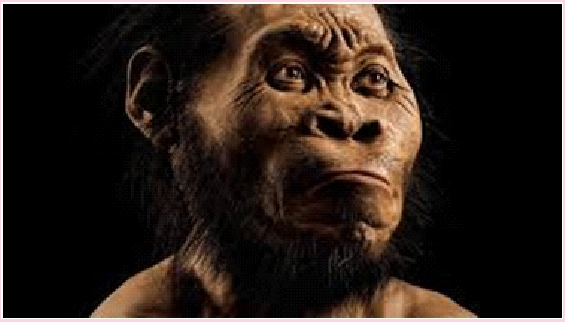
ಗುಹೆಯ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಕತ್ತಲ ಇಳಿಗಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಈ ಸಂಶೋಧಕರು ೯೦ ಮೀಟರ್ ಪಯಣಿಸಿದರು. ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷದ ಅವಧಿಯ ಈ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ಅವರ ತಲೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ಟಾರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿತ್ತು. ೨೦ ಸೇಂ. ಮೀ. ಕೆಲವೆಡೆ ೧೮ ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲ ಮಾತ್ರವಿದ್ದ ಈ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ತೆವಳುತ್ತ ಮೂವತ್ತು ಮೀಟರ್ ಆಳವನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿಶಾಲ ಎನಿಸುವಂತಿದ್ದ ಗುಹೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅವರು ಬಂದರು. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಸಂಶೋಧಕಿ ಮರೀನಾ ಇಲಿಯಟ್ ಹೇಳುವಂತೆ " ಕಿರಿದಾದ ಹಾದಿಯ ಆ ಪ್ರಯಾಸಮಯ ತೆವಳುವಿಕೆಯ ನಂತರ ಕಂಡು ಬಂದ ಆ ದೃಶ್ಯ ಓಹ್! ವರ್ಣನಾತೀತ!" ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಭಂಡಾರವೇ ಅವರನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿತು. ಇಲಿಯಟ್ ಹೇಳುವಂತೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯೊಂದರ ಭಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಮೂಳೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದವರಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡಾಗ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗಲಿಲ್ಲ.

೨೦೧೩ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಆ ಗುಹೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಕಳಿಸಿದಾಗ, ಬರ್ಗರ್‌ಗೆ ಮಹತ್ವವಾದುದೇನೋ ಘಟಿಸಲಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದ, ಮುಂದಿನ ಹಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ದವಡೆಯ ಹಲ್ಲುಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದವು. ಆಧುನಿಕ ಮಾನವ ಹೋಮೋಸೆಪಿಯನ್ ನಂತಹ ಮಿದುಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ ತಲೆಯ ಬುರುಡೆ, ಜೀವಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದ್ದ ಮುಂಗೈ, ಆದರೆ ಅದು ಮರಗಳನ್ನು ಹತ್ತುತ್ತಿತ್ತು



ಹೀಗಿದ್ದ ನಮ್ಮ (ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ)

ತಲೆಯ ಬುರುಡೆ,



ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಭುಜ ಮತ್ತು ಕೈ ಬೆರಳುಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಇದುವರೆಗೆ ನೋಡಿರದಿದ್ದ ಹೊಸತೊಂದು ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿ ದೊರತಿರುವುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು.

ಮೊದ ಮೊದಲು ತಮ್ಮ ಉತ್ಖನನದಲ್ಲಿಯೇ ಏನೋ ತಪ್ಪಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದೆನಿಸಿದ್ದೂ ಉಂಟು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬರ್ಗರ್ ಗುಹೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳ ಹಲ್ಲುಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯದಾಗಿದ್ದವು. ತಾವೇ ಗುಹೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿದು ನೋಡಬೇಕೆಂದರೆ, ೨೦ ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲದ ಆ ಕಿರಿದಾದ ಇಳಿಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ತೂರಿ ಹೋಗಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ ೨೧ ದಿನಗಳ ಉತ್ಖನನ ಮುಗಿದಾಗ ತಾವು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖವಾದ "ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿಯ" ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನುವುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಗುಹೆಯ ಪ್ರವೇಶ ಭಾಗದಿಂದ ೯೦ ಮೀಟರ್ ದೂರ ಮತ್ತು ೩೦ ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಶಾಲವಾದ ಗುಹೆಯ ಡಿ ನಲೇಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ೧೫೫೦ ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ೧೫ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರಬಹುದಾದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡಾಗ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಇಡೀ ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿಯೇ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಅದಾಗಿತ್ತು. ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಅಷ್ಟೊಂದು ಜೀವಿಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ದಾಖಲೆಯೇ! ಮಗುವಿನಿಂದ ಪ್ರೌಢರವರೆಗಿನ ಹಲವು ಹಂತಗಳ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಮಾನವನ ವಿಕಾಸದ ಇತಿಹಾಸದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಲಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಾನವನನ್ನು ಹೋಲುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು. (ಈ ಗುಹೆಯಿರುವ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಭಾಗದ ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆ ಸೋಥೋ ಈ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ನಲೇಡಿ" ಎಂದರೆ "ನಕ್ಷತ್ರ" ಎಂದರ್ಥ. ಅದು ದೊರೆತ ಗುಹೆಯ ಹೆಸರು "ರೈಸಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್" ಎಂದು. "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ" ಎಂದರೆ "ಮಾನವ ಕುಲ ನಕ್ಷತ್ರ"

೨೦೧೪ರ ಮಾರ್ಚ್ ನಲ್ಲಿ ಬರ್ಗರ್ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವ, ಜೊಹನಸ್ ಬರ್ಗನ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ದಲ್ಲಿ ಇಚ್ಛೆ ಇರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕರೆ ನೀಡಿದ. ಅವನ ಕರೆಗೆ ಓಗೊಟ್ಟು ಸುಮಾರು ೭೦೦ ಗಂಟೆಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ"ಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಹೀಗಿದ್ದ ನಮ್ಮ (ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ) – ರೈಸಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್ ಗುಹೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗೂಬೆಗಳು ಮತ್ತು ದಂಶಕಗಳನ್ನುಳಿದು ಬೇರಾವ ಜೀವಿಗಳೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇಯೇ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳು ಘಾಸಿಗೊಂಡಿರಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ಮಾಂಸಹಾರಿ ಎಳೆದೊಯ್ದಿರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇಲ್ಲ. ಈ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪೇ ಗುಹೆಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕ ನಂತರ ಹಾದಿ ತಪ್ಪಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿ ಕೊಂಡಿರಬಹುದೇ, ಅಥವಾ ಇದೊಂದು ಅವರ ವಾಸದ ಗುಹೆಯಾಗಿರಬಹುದೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲೇ ಏಕೆ ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು? ಅಥವಾ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನಂತೆ ಇವರು ಅಂತ್ಯ ಸಂಸ್ಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರೆ! ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು ಇನ್ನೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲವಾದರೂ "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ"ಯು ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಕೊಡುವಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ದೊರೆತ ಮೂಳೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಲೆಹಾಕಿ, "ತಲೆ" ಯ ಭಾಗವನ್ನು

ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿಯ ಅಸ್ಥಿಗಳು

ಮರುರಚನೆ ಮಾಡಿದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ತಜ್ಞ ಜ್ಹಾನ್ ಗರ್ಕ್ಕೆ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಮಾನವ ಮತ್ತು ನಿಯಾಂಡ್ರತಲ್ ಮಾನವನ ಮಿಶ್ರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿರುವ 'ಲೂಸಿ' ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯನ್ನು ಇದು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿಯ ಕಾಲ ಮಾನವ ನಿರ್ಧಾರ ಇನ್ನೂ ಆಗಿಲ್ಲವಾದರೂ ಇದು ಸರಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹಿಂದಿನದಾಗಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಇದು ಎರಡು ಮಿನಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದಿನದಾಗಿದ್ದರೆ, ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಮೂಳೆಗಳಿಂದ ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಮಾನವಾಕೃತಿಯಾಗಿರದೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ದೇಹರಚನೆಯ ವಿವರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನೂರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ವಿಕಾಸದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಮರು ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರೇರೆಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದರ ತಲೆಬುರುಡೆಯ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಿದುಳು ಸರಿ ಸುಮಾರು "ಕಿತ್ತಳೆ" ಹಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರದಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ೫೦೦ c.c. ಗಾತ್ರದಾಗಿತ್ತು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಮಾನವ 'ಅಸ್ಟ್ರೆಲೋಫಿತಿಕನ್" ಗಳಲ್ಲದ್ದಿರಬಹುದಾದಷ್ಟೇ ಮಿದುಳು ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಇತ್ತು ಎನ್ನುವುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನಿಗಿಂತಲೂ ಈ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿಯ ಮಿದುಳಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ನೀಳ ಕಾಯದ, ಉದ್ದ ತೋಳು ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳ ಇದರ ಕೈ ಬೆರಳುಗಳು ಮರದ ಟೊಂಗೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಬಾಗಿದ್ದರೆ, ಕಾಲುಗಳು ನೀಳವಾಗಿದ್ದು ಪಾದಗಳು ಮಾತ್ರ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಪಾದಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದರಿಂದ ಅವರು ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಕೆಂಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಟ್ರೇಸಿ ಕೆವಿಲ್. ಮುಂಗೈ ಮೂಳೆಗಳ ರಚನೆಯೂ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನಂತೆಯೇ ಇದ್ದು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿತ್ತು. ಅಂಗೈ ಮತ್ತು ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗ ಬಿರುಸಾಗಿ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿತ್ತು. ಪಾದದ ಮತ್ತು ಕೈಯ ಬೆರಳುಗಳು ಬಾಗಿರುವುದು ಅದು ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು

ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಸೊಂಟದ ಮೂಳೆಯ ರಚನೆ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನಂತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಮಿದುಳುಳ್ಳ ದೊಡ್ಡ ತಲೆಯ ಮಗುವಿನ ಜನನಕ್ಕೆ ಅನುವು ಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿತು ಎನ್ನುಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿರಬಹುದಾದರೂ ನಡಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ನಡಿಗೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು.

ಒಟ್ಟಾರೆ ನೀಳ ದೇಹದ, ತೆಳುಕಾಯದ ಮೈಮೇಲೆ ರೋಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಆದಿ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ತೋರುವ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿ ಈ "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ" ಎಂದು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ವಿಕಾಸದ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳು:

ಆರ್ಡಿಪಿಥಿಕಸ್ ರ್‍ಯಾಮಿಡಸ್ (೪.೪ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ) ೧೯೯೦ರಲ್ಲಿ ಈ ಜೀವಿಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಇಥಿಯೋಪಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯ ಲಾಯಿತು. ಇದರ 'ಪೆಲ್‌ವಿಸ್' ಅಥವಾ ವಸ್ತಿ ಕುಹರದ ರಚನೆ ಮರ ಹತ್ತಲು ಹಾಗೂ ಎರಡೂ ಕಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ರಚನೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಆಸ್ಟ್ರಾಲೋಪಿಥಿಕಸ್ ಅಫರೆನ್ಸಿಸ್ : (೩.೯ ರಿಂದ ೨.೯ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ) ಖ್ಯಾತ 'ಲೂಸಿ' ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರ ಇದು ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದು. ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಇದುವರೆಗೆ ಕೇವಲ ಪೂರ್ವ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರದ ರಚನೆ ಇವು ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಮರ ಎರಡರ ಮೇಲೆಯೂ ಜೀವಿಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೋಮೋ ಹ್ಯಾಬಿಲಿಸ್ (೨.೮ ರಿಂದ ೧.೯ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ) ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ತಲೆಬುರುಡೆ ಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಮಿದುಳು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲ್ಲುಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಬಾಹುಗಳು ಮರದ ಮೇಲಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದವು.

ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ (ಸಮಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಖಚಿತ ಪಡಿಸಬೇಕಿದೆ, ಆದರೆ ಸಂಶೋಧಕರು ಇದು ೩ ರಿಂದ ೨ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಿದ್ದರಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಮಿದುಳು, ನೀಳ ಕಾಯ, ನಿಡಿದಾದ ಬಾಹುಗಳು, ಚಿಕ್ಕ ಹಲ್ಲುಗಳು ಇದಕ್ಕಿವೆ.

ಹೋಮೋ ಎರೆಕ್ಟಸ್: (೧.೯ ರಿಂದ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ) ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ರಚನೆಯಿತ್ತಾದರೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಅದಿಮ ರೀತಿಯ ಮುಖ ಇದಕ್ಕಿತ್ತು.

ಹೋಮೋ ನಿಯಾಂಡ್ರ ಥೆಲನ್ಸಿಸ್ (೨೦೦,೦೦೦ ರಿಂದ ೪೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿ) ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಒಂದು ಕವಲು ಇದು, ಆಫ್ರಿಕಾದ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಯುರೇಷಿಯಾದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ್ದ ಪ್ರಭೇದ. ಗಿಡ್ಡ ದೇಹ, ಮಾಂಸ ಶರೀರವಿದ್ದು ಮಿದುಳು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿತ್ತು.

ಲೂಸಿ: ಮಾನವನ ಪೂರ್ವಜಳ ಪಳಯುಳಿಕೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟ ಹೆಸರು ಇದು. ಆಸ್ಟ್ರಾಲೋಪಿಥಿಕಸ್ ಅಫಾರೆನ್ಸಿಸ್ ಎನ್ನುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮದ ಇದು ೨ ರಿಂದ ೪ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಥಿಯೋಪಿಯಾದ ಪ್ಲಯೋಸಿನ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿದೆ. ೧೯೭೪ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಮಾನವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಜೊಹಾನ್‌ಸಿನ್ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಭೂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ ಇದೊಂದು ವಿಸ್ಮಯಕಾರೀ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಿ ಹೊರಬಿದ್ದಿತು.

ಇದೀಗ "ಹೋಮೋ ನಲೇಡಿ" ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ತನ್ನ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಮಾನವನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆಣಕಿದೆ. ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದು ಬರಲಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ-ವಿದ್ಯಮಾನ ಆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿರ್ವಾಹಕರು, ಆಕಾಶವಾಣಿ, ರಾಜಭವನ ರಸ್ತೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು ೫೬೦ ೦೦೧
s.mummigatti@gmail.com

ಸ್ತ್ರೀ ವೈದ್ಯೆ

ಎಲಿಜಬೆತ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ವೆಲ್

೧೮ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗಿ, ಕೇವಲ ದಾದಿಯರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದಿತು. ೧೯ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಪದವಿ ಪಡೆದ ಮೊದಲ ಮಹಿಳೆ ಎಲಿಜಬೆತ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ವೆಲ್ ಆಕೆ ೧೮೪೯ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಪದವಿ ಪಡೆದು ಕೆಲಕಾಲ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಕ್ಟೀಸ್ ಮಾಡಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಮರಳಿದಳು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿ ಕಲಕತ್ತ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ೧೮೮೬ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಪದವಿ ಪಡೆದ ಮೊದಲ ಮಹಿಳೆ (ಆನಂದಬಾಯಿ ಜೋಶಿ ನಂತರ) ಕಾದಂಬಿನಿಗಂಗೂಲಿ (೧೮೬೧-೧೯೨೩)

ಕಾದಂಬಿನಿ ಗಂಗೂಲಿ

ವಂಶವಾಹಿಗಳು

ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ

1. **ನಾವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಕಾರಣವೇ?**

ವಂಶವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸದ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ದೇಹ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಾವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ನಾವು ನಮ್ಮ ಪೋಷಕರಿಂದ ಪಡೆದಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಆದರೂ ನಾವು ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಪರಿಸರದ ಅನೇಕ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಾವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ.

2. **ಮಾನವರು ಮತ್ತು ವಾನರರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆಯೇ?**

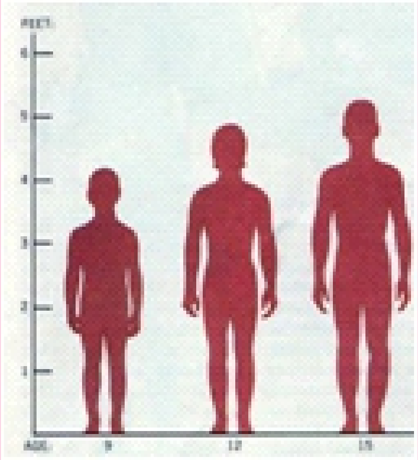
ಚಿಂಪಾಂಜಿಗಳು ಮಾನವರಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧಿಗಳು. ಜೊತೆಗೆ ಒರಾಂಗುಟಾನ್‌ಗಳು, ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಬ್ಬನ್‌ಗಳು ನಮಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿವೆ. ಮಾನವರು ಮತ್ತು ವಾನರರಲ್ಲಿ ಇರುವ ನಿರ್ಮಾಣ ಘಟಕಗಳಾದ 3.2 ಶತಕೋಟಿ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1.5 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇಂದು ಮಾನವರು ಮತ್ತು ವಾನರರ ತಳಿನಕ್ಷೆಯನ್ನು (ಜೀನೋಮ್) ಬಿಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾನವರಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಶೋಧ ಸಾಗಿದೆ. ವಿಕಾಸ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಮಾನವರನ್ನಾಗಿಸಲು ವಂಶವಾಹಿ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ಆದರೆ ಮಾನವರ ಮತ್ತು ವಾನರರಲ್ಲಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ. ಈ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ರೀತಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ.

3. ಭಾಷೆಯ ವಂಶವಾಹಿ ಇದೆಯೇ?

ಭಾಷೆಯು ವಾನರರಿಂದ ಮಾನವರನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾಷೆಯು ಮಾನವರಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಲಕ್ಷಣ. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾಷೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಹತ್ವವಾದ ವಂಶವಾಹಿಯೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. FOXP2 ವಂಶವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವರು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸಲಾರರು ಸಂಶೋಧಕರು ಮಾನವರ ಮತ್ತು ವಾನರರ ಡಿಎನ್‌ಎ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ FOXP2 ವಂಶವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೇವಲ ಎರಡು ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡರು. ಇವುಗಳಿಂದಲೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವಾದ FOXP2 ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ವಂಶವಾಹಿ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಾಕ್‌ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರರ್ಥ ಎಂದರೆ ನಾವು ಮಾತನಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೇವಲ ಒಂದೇ 'ಭಾಷೆಯ ವಂಶವಾಹಿ'ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಅನೇಕ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಿದೆ. ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳು ಇನ್ನೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಬೇಕಿವೆ.

1. ಹಿಂದಿಗಿಂತಲೂ ಇಂದು ಜನರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆ?

ನಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನಾವು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ನಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿಯ ಮೂಲಭೂತ ರೂಪುರೇಷೆಗಳು ಬದಲಾಗಿಲ್ಲ. ಜನರು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಬಾಲ್ಯಕಾಲ ಹಾಗೂ ಹದಿಯರೆಯದಲ್ಲಿರುವ ಬದುಕಿನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಳೆದ 120 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ



ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವರ ಬದುಕಿನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಚುರುಕಾಗಿದ್ದು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮನುಕುಲ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಒಂಬತ್ತು ಮತ್ತು ಹನ್ನೊಂದನೇ ಶತಮಾನಗಳ ನಡುವೆ ವಾತಾವರಣ ಹಿತಕರವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಗಿನ ಜನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ ಈಗಿನಂತೆಯೇ 173 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಇತ್ತು. ಅದೇ 17 ಮತ್ತು 18ನೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆ, ಅಪಾರ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸೋಂಕುರೋಗಗಳ ಕಾಟದಿಂದಾಗಿ ಜನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತ 167 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಇಳಿದಿತ್ತು.

5. ಪುರುಷರು ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

ಬಹುತೇಕ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪುರುಷರು ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗಿಂತ ಸರಾಸರಿ 12 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವರ ವಿಕಾಸದ ಆರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಹಿಳೆಯರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಹಾರ, ಆಶ್ರಯ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಪುರುಷನು ಬಲಿಷ್ಠನಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಅವನನ್ನು ಎತ್ತರ, ಬಲ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು. ಇಂದು ಪುರುಷರ ಎತ್ತರ ವೃತ್ತಿಪರ ಯಶಸ್ಸು ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಯ ಸಂಕೇತವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವವರನ್ನು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದ್ದಾರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವವರಿಗೆ ಸಂಗಾತಿಗಳು ಇತರರಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಸಿಗುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಯುವತಿಯರು ಎತ್ತರವಾಗಿರುವ ಪುರುಷರನ್ನು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಕುಬ್ಜ, ಎತ್ತರ ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

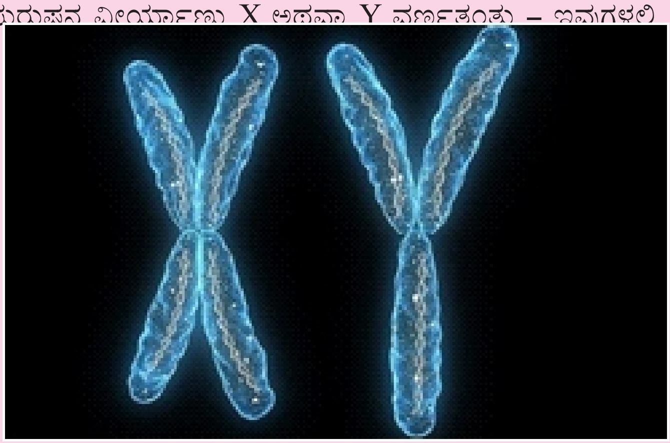
6. ಸ್ಥೂಲಕಾಯಕ್ಕೆ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಕಾರಣವೇ?

ಯಾರಾದರೂ ಸ್ಥೂಲಕಾಯರಾಗಿದ್ದರೆ ವಂಶವಾಹಿ ಗಳೇ ಅದಕ್ಕೆ ಶೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟು ಕಾರಣ ಎಂದು ದೂರುತ್ತಾರೆ. ಹಸಿವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಅನೇಕ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಅನೇಕ ವಂಶವಾಹಿಗಳಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಖರ್ಚಾಗದೇ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ವಂಶವಾಹಿಗಳೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸ್ಥೂಲಕಾಯ ವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸ್ಥೂಲಕಾಯಕ್ಕೆ ವಂಶವಾಹಿಯ ದೋಷವೇ ಕಾರಣ ಎನ್ನುವುದು ಕೆಲವು ಅಪರೂಪದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾದರೆ ಸದಾ ಕಾಲ ಹಸಿವಿನ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗಿ

ಅದು ಸ್ಥೂಲಕಾಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

7. ಎಷ್ಟು ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ?

ಮಗು ಹೆಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ ಗಂಡಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಡಾಣುವನ್ನು ಫಲೀಕರಣಗೊಳಿಸುವ ಪುರುಷನ ವೀರ್ಯಾಣು X ಅಥವಾ Y ವರ್ಣತಂತು – ಇವುಗಳಲ್ಲಿ



ಯಾವ ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ – ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಡಾಣುವಿನ X ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಪುರುಷನ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ X ವರ್ಣತಂತು ಫಲೀಕರಣಗೊಳಿಸಿದರೆ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗು ಹೆಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಣುವಿನ X ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಪುರುಷನ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ Y ವರ್ಣತಂತು ಫಲೀಕರಣಗೊಳಿಸಿದರೆ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗು ಗಂಡಾಗುತ್ತದೆ. ಆಂತರಿಕ ಲೈಂಗಿಕ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ Y ವರ್ಣತಂತುವಿಗೆ SRY ವಂಶವಾಹಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಂಶವಾಹಿಯು ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿದ ಏಳನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣ ಗಂಡುಮಗುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಆರಂಭಿಕ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಲು ಇತರ ಅನೇಕ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಗಂಡುಮಗುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. SRY ವಂಶವಾಹಿಯು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಭ್ರೂಣ ಹೆಣ್ಣುಮಗುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. SRY ವಂಶವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದ್ದು ಅದು ಜ ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಸೇರಿದರೆ ಆಗ XY ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಸೇರಿ ಬಂಜೆ ಹೆಣ್ಣುಮಗುವಾಗುತ್ತದೆ.

8. ಮಗು ಗಂಡಾಗಿ ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಎಷ್ಟು?

ಪುರುಷನ ವೃಷಣದಲ್ಲಿ X ಅಥವಾ Y ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಡಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ X ವರ್ಣತಂತುವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಪುರುಷನ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಬೆರೆತಾಗ ಗಂಡು (X X) ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು (X Y) ಮಕ್ಕಳು ಹುಟ್ಟುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಸಮವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಹುಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಹುಟ್ಟುವ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 51.2ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳೇ ಆಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ ಎಂದು ಯಾರಿಗೂ ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಇದು ಸಾಧ್ಯ ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪುರುಷನ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ Y ವರ್ಣತಂತು ಚಲನಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಡಕೋಶದ X ವರ್ಣತಂತು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ. ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮಿಲನ ಅಂಡಕೋಶ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ದಿನ ಆದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ Y ವರ್ಣತಂತು X ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಸೇರಿ ಗಂಡುಮಗುವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕೋಶ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮಿಲನವಾದರೆ ಆಗ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗು ಹೆಣ್ಣಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

9. ಉಭಯಲಿಂಗಿಗಳು ಎಂದರೇನು?

ಪುರುಷರಲ್ಲಿ X ಅಥವಾ Y ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಶಿಶ್ನ, ಜಘನ, ಮುಖದಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಮತ್ತು ಗಡುಸಾದ ಧ್ವನಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ X ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರು ಅಂಡಕೋಶಗಳು, ಯೋನಿದುಟಿಗಳು, ಸ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಉಭಯಲಿಂಗಿಗಳು (ಹರ್ಮಾಫ್ರೋಡೈಟ್‌ಗಳು) ಎಂದರೆ ಅಂತರಲಿಂಗಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು. ಅವರನ್ನು ಪುರುಷ ಅಥವಾ ಸ್ತ್ರೀ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರಲ್ಲಿ ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಕೋಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎರಡು X ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ನೈಜ ಉಭಯಲಿಂಗಿಗಳು ಅತಿ ಅಪರೂಪ. ಆದರೆ ಅಂಡಕೋಶಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಪುರುಷರ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಅಥವಾ ವೃಷಣಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯರ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಅಂತರಲಿಂಗಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ.

10. ಸಮರೂಪಿ ಅವಳಿಗಳು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತಾರೆಯೇ?

ಫಲೀಕರಣಗೊಂಡ ಒಂದೇ ಅಂಡಕೋಶದಿಂದ ಸಮರೂಪಿ ಅವಳಿಗಳು ಜನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರಲ್ಲಿ ಒಂದೇ

ರೀತಿಯ ಅನುವಂಶೀಯ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಾನವರ ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಮಗು ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಳಿಜವಳಿಗಳು ಒಬ್ಬರಿಗಿಂತ ಒಬ್ಬರು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಬೆರಳುಮುದ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಣ್ಣಿನ ಐರಿಸ್‌ನ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪಿ ಭ್ರೂಣಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಭ್ರೂಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ದೊರೆತರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಗುವಾಗಿ ಜನಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಮರೂಪಿ ಅವಳಿಗಳು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

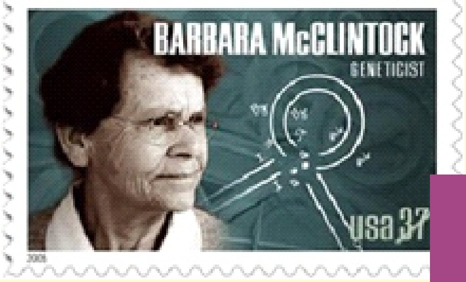
ಜೊತೆಗೆ ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೋಗನಿರೋಧಕತೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ (ಆಂಟಿಬಾಡಿಗಳು) ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಪ್ರಧಾನಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಗು ಬೇಗನೇ ರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಚ್ಚು ರೋಗನಿರೋಧಕತೆ ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅವರ DNAಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೆಲವು ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿವೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬರಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳು ದೊಡ್ಡವರಾದ ಹಾಗೆ ಅವರ DNAಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಮಗು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮಗು ಕ್ಯಾನ್ಸರಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗದೆ ಇರಬಹುದು.

ಸಿದ್ಧಾರ್ಥ ಆಯುರ್ವೇದಿಕ್ ರೆಮಿಡೀಸ್ & ರಿಸರ್ಚ್ ಫೌಂಡೇಶನ್, ೨೨೨,
೨ನೇ 'ಇ' ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ೩ನೇ ಬ್ಲಾಕ್, ೩ನೇ ಹಂತ, ಬಸವೇಶ್ವರನಗರ
ಬೆಂಗಳೂರು – ೫೬೦ ೦೭೯
bhupathi_vasundhara@yahoo.co.in

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಕಾಯ್ದ ಸಾಧನೆ

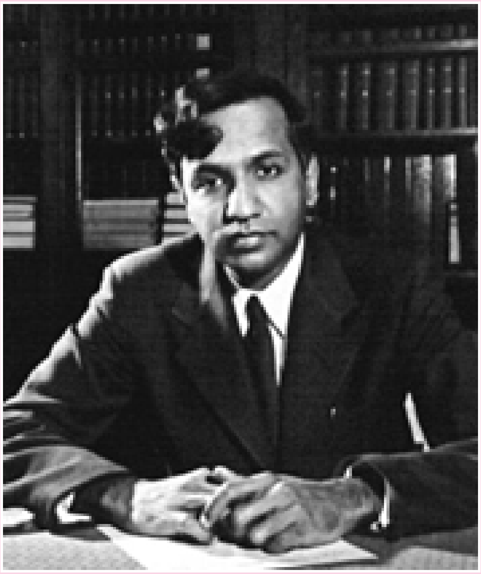
ಬಾರ್ಬರ ಮೆಕ್ಲಿಂಟಕ್ ತಳಿವಸ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರದ ಬಗ್ಗೆ 1944ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಶೋಧಕ್ಕೆ 1983ರಲ್ಲಿ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯಿತು. ಆಕೆ ಶೋಧ ಮಾಡಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್ಎ ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.



ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್

ಡಾ. ಶಾರದಾ ನಾಗಭೂಷಣ

ಡಾ. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಭಾರತ ಸಂಜಾತರಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದ್ದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ. 1983ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮಹತ್ಸಾಧನೆಯಾದ "ಬೃಹತ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಿಮಹಂತದ ವಿಕಾಸದ ತತ್ವ" ಎಂಬ ಬೃಹತ್ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಭಾಜನರಾದರು. ಅಲ್ಲದೆ "ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್" ಎಂಬ ಖಗೋಳ ಸೂತ್ರದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಜೀವನ, ಕೈಗೊಂಡ ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ



ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಜೀವನ:

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ 1910ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 19ರಂದು ಲಾಹೋರ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ತಾಯಿ ಸೀತಾಲಕ್ಷ್ಮಿ, ತಂದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ ಅಯ್ಯರ್, ರೈಲ್ವೆ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಆಡಿಟರ್ ಜನರಲ್ ಆಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರ ತಮ್ಮನೇ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ 1930ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಭಾಜನರಾದ ಸರ್. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್.

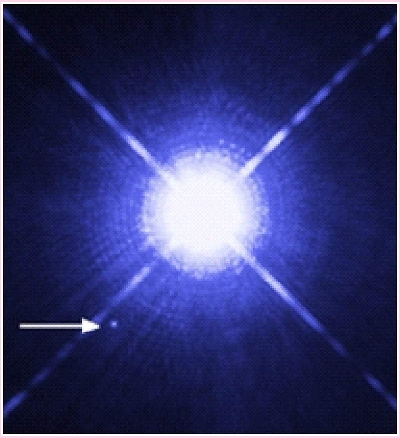
ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಗೆ ಮನೆಯೇ ಪಾಠಶಾಲೆ. ಆರನೆಯ ತರಗತಿಯಿಂದ ಚೆನ್ನೈನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಇವರಿಗೆ ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿ. ಮದ್ರಾಸಿನ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ (ಆನರ್ಸ್) ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿದೆಸೆ ಯಲ್ಲಿಯೇ ಇವರ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪನಾದ ಸರ್. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ನರ ಪ್ರಭಾವ ಬಹಳವಾಗಿತ್ತು. ರಾಮನ್‌ರವರು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ "ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಷನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್" ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರವರು ಬೇಸಿಗೆ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ಮೇಘನಾದ್ ಸಹಾರಂತಹ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ಆನರ್ಸ್ ನಂತರ ಸರ್ಕಾರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಅವರ ತಂದೆಯ ಅಭಿಲಾಷೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡರು.

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನದೊಂದಿಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಅವರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೊರಡುವ ಮೊದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸೂತ್ರವಾದ, ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್‌ಗೆ ಬೇಕಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು. 1933ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ರಾಲ್ಫ್ ಫೌಲರ್‌ರವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಪಡೆದರು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರವರು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾಡಿರುವ ಅಪಾರ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಕೆಲವು ಖಗೋಳ ಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ನಾವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗುಂಪಾಗಿ, ಆ ಗುಂಪಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಮೋಡದಂತಹ ಛಾಯೆ ಇರುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆಕಾಶಪುಂಜ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲು ವಿಶ್ವವು ಒಂದೇ ಆಕಾಶಪುಂಜದಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ 1927ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಹಬಲ್ "ವಿಶ್ವವು ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಆಕಾಶಪುಂಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ"ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕಾಶಪುಂಜವೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಅಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಬಿಳಿ ಕುಬ್ಜಗಳು

ನಕ್ಷತ್ರವು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತಿತರ ಅನಿಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಚಂಡಿನಾಕೃತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಮುಖ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಒಳಮುಖ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಜಲಜನಕವು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಅಪಾರವಾದ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪ್ರಕಾಶಿಸಲು ಕಾರಣ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅನೇಕ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ನಡೆದು ಜಲಜನಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು, ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಮುಖ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯ ಕೈ ಮೇಲಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ 8–10 ಶತವರ್ಷಗಳೇ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಹೀಲಿಯಂ ಅಣುಗಳೂ



ಬಿಳಿ ಕುಬ್ಜ

ಇಂಗಾಲವಾಗಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕುಗ್ಗಿದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೆಯು

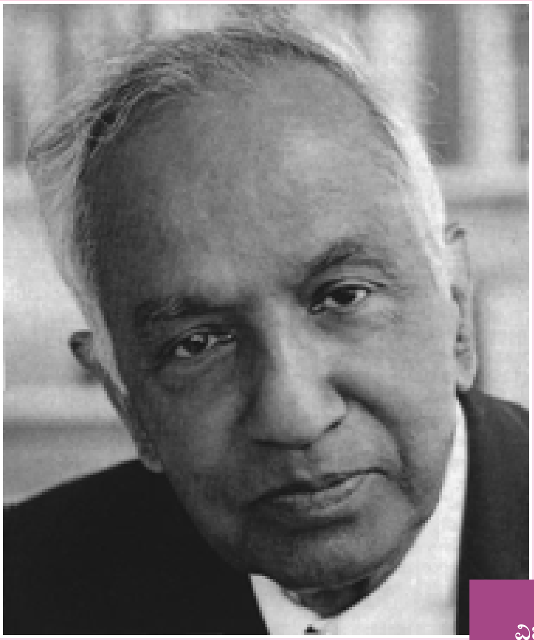
ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ

ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ಅನ್ನು ಮೀರಿದರೆ ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.4ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಂತಿಮಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅತಿಬೇಗ ಕುಸಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಥಟ್ಟನೆ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ, ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಅತಿಯಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರವು ಅತಿಯಾದ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಧೂಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವುದರಿಂದ ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹಗಲಲ್ಲೇ ಕಣ್ಣು ಕೋರೈಸುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನೋಡಿದ ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ (ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡ ನಕ್ಷತ್ರವು ನಾವಿರುವ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ). ನಂತರ ಮಧ್ಯದ ಭಾಗವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ಶಾಂತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬುಲಾ ಎಂಬ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಮೋಡದಂತಿರುವ ಆಕಾಶಕಾಯವು ಈ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾದ ಶೇಷಭಾಗ. ಇದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ, ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಅನೇಕ ರೇಡಿಯೋ ಆಕ್ಟೀವ್ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ಥಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ.

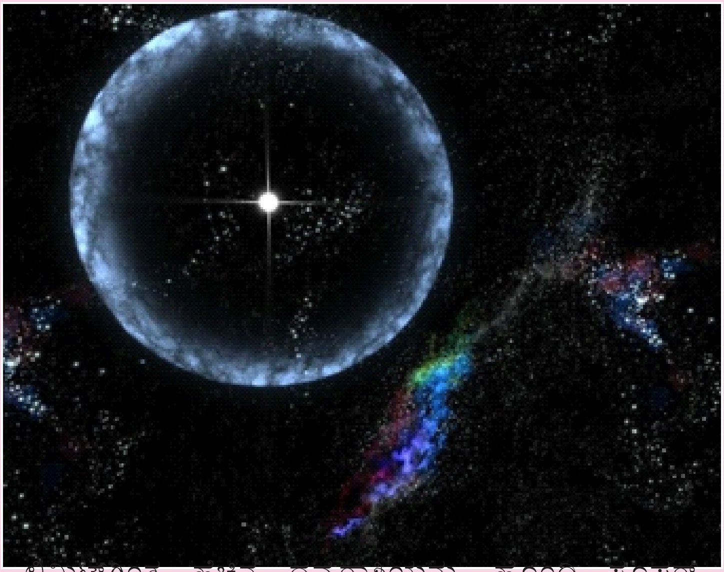
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾದ ಶೇಷಭಾಗವಾದ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅತಿಯಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒಳಮುಖ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿ ಅತಿಯಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಕೇವಲ 20–30 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್



ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶದೊಂದಿಗೆ ಶಾಂತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಭೂಮಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಸುಮಾರು 2 ಶತಕೋಟಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 ಟೀ ಚಮಚ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯವು ಒಂದು ಶತಕೋಟಿ ಟನ್ ತೂಗುತ್ತದೆಯಂತೆ.



ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ

ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳು

ನಕ್ಷತ್ರವು ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 3 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಅಂತಿಮಸ್ಥಿತಿಯು ಬೇರೆಯದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಮುಖ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಒಳಮುಖ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ನಕ್ಷತ್ರದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅತಿಯಾಗಿ ಅದೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕೂ ಸಹ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದೆ ಒಳಸರಿಯುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಬಾಹ್ಯ ಅಸ್ಥಿತ್ವವು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಭೂಮಿಯ ಅಸ್ಥಿತ್ವವಿರುವ ಕ್ಷೀರ ಪಥ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ಶತಕೋಟಿ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರವಿದೆಯೆಂದು ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ

1916ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟಿನ್ನರು. ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹೆಸರಿಸಿದವರು 1967ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಜಾನ್ ವೀಲರ್ ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರವು 1971ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು "ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಥಿಯರಿ ಆಫ್ ಬ್ಲಾಕ್ ಹೋಲ್" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು 1983ರಲ್ಲಿ ಹೊರತಂದರು.

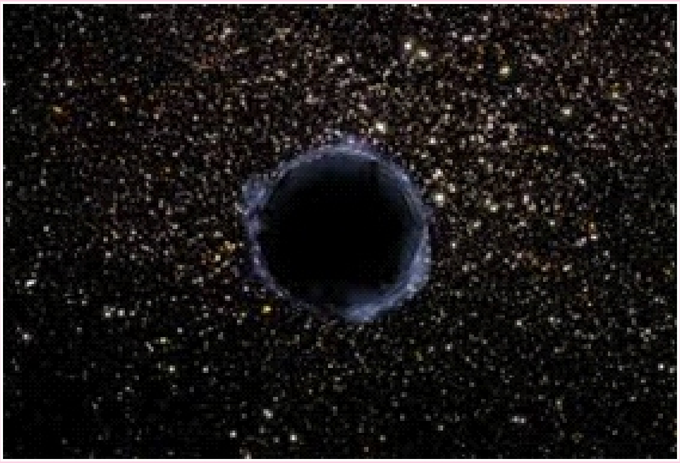
ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವು ತಮ್ಮ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರವರು ತಮ್ಮ 85ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ 1995ರ ಆಗಸ್ಟ್ 21ರಂದು ನಿಧನರಾದರು. ಅವರ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಸೂಪರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್

ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಅನೇಕ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 2003ರ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ 4 ಸೂಪರ್‌ನೋವಾಗಳು ಬೇರೆಯವಕ್ಕಿಂತ ಅತಿಯಾದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳು ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಲಿಮಿಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸೂಪರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಬಿಳೀಕುಬ್ಜವಾಗಿತ್ತೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಎಸ್ ಎನ್ 2007 ಎಂಬ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾಅನ್ನು ಚಿಲಿ, ಹವಾಯ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಈ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 2.1 ರಷ್ಟಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಸೂಪನೋವಾ ಎರಡು ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಅದು ಒಂದೇ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜದ ಸ್ಫೋಟವೇ ಎಂದೂ ಅಧ್ಯಯನ ನಿರುತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಇವು ತಮ್ಮ ಅಂತಿಮಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳದೆ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯಾಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

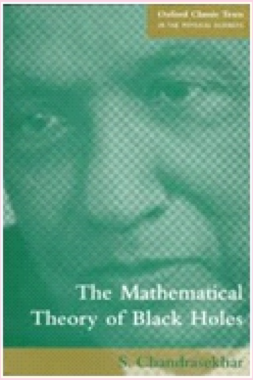
2013ರ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸೂಪರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಭಲವಾದ ಕಾಂತಶಕ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ 2.58ರಷ್ಟು ಇದ್ದರೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ



ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರ (ಊಹಾ ಚಿತ್ರ)

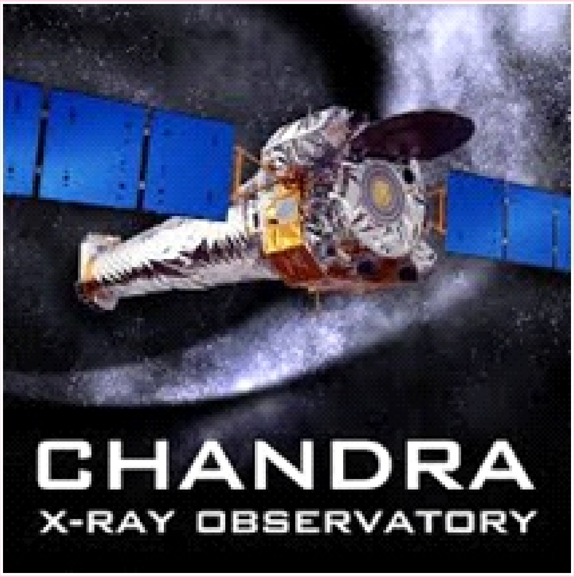
ಇರುತ್ತದೆಂದು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಳಮುಖ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಿ ಕುಸಿಯದಂತೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದು, ಗರಿಷ್ಠ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ವೃದ್ಧಿಯಾದನಂತರ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಫೋಟವಾಗಿ ಸಿಡಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ಅಧ್ಯಯನ ನಿರುತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರವರು 1930ರಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಕಾಂತಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದಮೇಲೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನಟೋ ಹೈಡ್ರೋ ಡೈನಮಿಕ್ಸ್ ತತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಮಹಾ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅವು ಗೋಲಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರದೆ



ಅಂಡಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾಗಳಾದ ಎಸ್ ಎನ್ 2006, ಎಸ್ ಎನ್ 2007, ಎಸ್ ಎನ್ 2009 ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಅತಿಯಾದ ಪ್ರಖರತೆಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ನಿಕ್ಕಲ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಮಹಾ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳ ಕಾಂತ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 2.6ರಿಂದ 3.4ರಷ್ಟು ಇರಬಹುದೆಂದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಮಹಾ ಬಿಳಿ ಕುಬ್ಜಗಳು ತಮ್ಮ ಗರಿಷ್ಠ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದನಂತರ ಅತಿ ಪ್ರಖರವಾದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 1ಎ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಆಗಿ ವಿಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದುವರೆಗೂ ಈ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾನದಂಡ ದೀಪವಾಗಿ ವಿಶ್ವ ವಿಕಾಸದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ ಈ ವಿಲಕ್ಷಣ ಮಹಾ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದು ಏಕರೀತಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರ ಹೊಮ್ಮದೆ ವಿಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿಶ್ವ ವಿಕಾಸದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಈ ಮಹಾ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳ ಉಪಯೋಗ ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ.



ಚಂದ್ರ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ

* **53/ಇ, ಒಲುಮೆ, 1ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 4ನೇ ಬ್ಲಾಕ್,**
3ನೇ ಫೇಸ್, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಸ್ಟೇಜ್,
ಬೆಂಗಳೂರು 560085
sharada_nagabhushana@gmail.com

ಕಲಬುರ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಮ್ಮೇಳನ

ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್, ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಕಲಬುರ್ಗಿಯಲ್ಲಿ "ಇಂಧನ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ" (Energy, Climate Change and Environment) ಎಂಬ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯದಡಿ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಲ 2016ರ ಜನವರಿ 29 ಮತ್ತು 30 ರಂದು ಡಾ. ಎಸ್. ಎಮ್. ಪಂಡಿತ್ ರಂಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಿತು.

ಸದರಿ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು/ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ / ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಇಲಾಖೆಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಸುಮಾರು 600ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಖ್ಯಾತ ವೈದ್ಯರು ಮತ್ತು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಮಾನ್ಯ ಸದಸ್ಯರು ಆದ ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ ಅವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ "ಇಂಧನ ಮೂಲಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿ ಅಪಾಯ ಎದುರಿಸುವಂತಾಗಿದೆ. ವಾತಾವರಣ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡು, ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಇಂಧನವನ್ನು ಬಳಸಲು ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಬೇಕು" ಎಂದರು. ಈ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯ ವಿಶೇಷ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಹಾಗೂ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ ಅವರು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಡಾ. ಗೌಡ ಅವರು ತಮ್ಮ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ "ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣ, ನಗರೀಕರಣ, ಉನ್ನತ ಜೀವನ ಶೈಲಿಗಳಿಂದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್, ಇಂಗಾಲ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಕಾಲಿಕ ಮಳೆ, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳ ಕರಗುವಿಕೆ, ಗ್ಲೇಶಿಯರ್‌ಗಳ ಕುಗ್ಗವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಕ್ಕೆ ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೂ ಸಹ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ವಿಶ್ವದ 20 ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಡಿ, ಅನಾಹುತವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ" ಎಂದರು.

ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖ್ಯಾತ ಭಾಷಾ ತಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮಾನ್ಯ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎಂ. ಮಹೇಶ್ವರಯ್ಯ ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಕ್ಷೀಯ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಅವರು ಇಂದು ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಯ್ದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದರು. ಸಮ್ಮೇಳನದ ಬಗ್ಗೆ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಡೀನ್ ಡಾ. ಸುಲೋಚನಾ ಶೇಖರ್ ಅವರು ವಿವರ ನೀಡಿದರು. ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿಯಾದ ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್ ಅವರು ಗಣ್ಯರನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಎ. ಮೊಹಮದ್ ಅಸ್ಲಾಂ ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು.

ಸಮ್ಮೇಳನದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ ಇಂಧನ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂಬತ್ತು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು, ಹಾಗೂ ಒಂದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅವುಗಳ ವಿವರ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಚರ್ಚೆಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆ	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
1.	ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ	**ಶ್ರೀ ಕೆ. ಕೆ. ಬಜಾಜ್** ಮುಖ್ಯ ಅಧೀಕ್ಷಕರು, ಭಾರತೀಯ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ನಿಗಮ ನಿಯಮಿತ, ಕೈಗಾ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ
2.	ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ	**ಡಾ. ಎಸ್. ಫೈಜಿ** ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ತಿರುವನಂತಪುರ
3.	ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ : ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಾರ್ಯ ನೀತಿ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ	**ಡಾ. ಎಸ್. ಹೆಚ್. ರವೀಂದ್ರನಾಥ್** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸುಸ್ಥಿರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಬೆಂಗಳೂರು
4.	ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸವಾಲುಗಳು – ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ	**ಶ್ರೀ ನಾಗೇಶ್ ಹೆಗಡೆ** ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರು & ಪರಿಸರವಾದಿ,

ಹೆಸರಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ **ಪ್ರೊ. ಟಿ. ವೆಂಕಟೇಶ್**, ಪ್ರಧಾನ ಸಲಹೆಗಾರರು, ಭಾರತೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಪರಿಷತ್ (Quality Council of India)/ ಎಮೆರಿಟಸ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್, ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ & ಜೀವಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಸೆಂಟ್ ಜಾನ್ಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜು ಇವರು "ವಿಷಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಾಜ" (Toxic Chemicals and Society) ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಿದರು.

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಚರ್ಚೆಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆ	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
5.	ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ – ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ	**ಡಾ. ಡಿ. ನಾಗೇಶ್ ಕುಮಾರ್** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು & ಅಧ್ಯಕ್ಷ, ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಕೇಂದ್ರ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ಬೆಂಗಳೂರು
6.	ಆಹಾರ ಭದ್ರತೆ – ಹವಾಮಾನ	**ಡಾ. ವಿ. ಯು. ಎಮ್. ರಾವ್** ಯೋಜನಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕ್ರೀಡಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಹೈದ್ರಾಬಾದ್
7.	ಭಾರತೀಯ ಹವಾಮಾನ – ಎಲ್ ನೈನೋ ಪರಿಣಾಮ	**ಡಾ. ಬಿ. ಎನ್. ಗೋಸ್ವಾಮಿ** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ/ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಐಐಟಿಎಮ್ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ಡಾ. ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ರಸ್ತೆ, ಪುಣೆ
8.	ಇಂಧನ ಭದ್ರತೆಗೆ ಸವಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳು	**ಡಾ. ಗೌರವ್ ಕಪೂರ್** ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನೀತಿ ಅಧ್ಯಯನ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು
9.	ಇಂಧನ & ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ – ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ	**ಪ್ರೊ. ಟಿ. ಜಯರಾಮನ್** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು & ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ಕೇಂದ್ರ ಟಾಟಾ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮುಂಬೈ

ಮೂಲ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಹ (Poster Presentation) ಮಂಡಿಸಲು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ; ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ; ಅಂತರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ತಜ್ಞ ಸಮಿತಿಯು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (ರೂ. 5,000/–), ದ್ವಿತೀಯ (ರೂ. 3,000/–) ಹಾಗೂ ಸಮಾಧಾನಕರ (ರೂ. 1,000/–) ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಸಾರಂಗ ವಿಭಾಗದ ನಿವೃತ್ತ ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರು ಮತ್ತು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರಾದ ಶ್ರೀ ಸ ರ ಸುದರ್ಶನ್ ಹಾಗೂ ಧಾರವಾಡದ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಹಾಗೂ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರು ಆದ ಡಾ. ಎಸ್. ಎ. ಪಾಟೀಲ್ ಅವರುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಕರ್ನಾಟಕ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಸಚಿವರಾದ ಪ್ರೊ. ಎನ್. ನಾಗರಾಜು ಅವರು ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮಾನ್ಯ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎಂ. ಮಹೇಶ್ವರಯ್ಯ ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು.