ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : ೧೨ ಸಂಚಿಕೆ : ೧ ಮೇ-ಜೂನ್ ೨೦೧೮ VIGNANA LOKA VOL - 12 NO. 1 May-June 2018

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ (ಅಧ್ಯಕ್ಷರು)

ಡಾ. ಕೆ. ಚಿದಾನಂದಗೌಡ | ಶ್ರೀ ಸ. ರ. ಸುದರ್ಶನ

ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ | ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ಎ. ಪಾಟೀಲ

ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ | ಡಾ.ಆರ್. ಆನಂದ್

ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಕಛೇರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ

24/2 (ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ)

21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ, 2ನೇ ಹಂತ

ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

ದೂರವಾಣಿ-ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ 08026711160

Email : ksta.gok@gmail.com Website : kstacademy.org

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

ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್ ಬೆಂಗಳೂರು-39

ಪ್ರಕಾಶನ

ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಒಳಗೇನಿದೆ

ಸಂಪಾದಕೀಯ-ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿತ ೨

೨೧ನೇ ಶತಮಾನಕಂಡ ಮಹಾನ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಟೀಫನ್ಸ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅವರಿಗೆ ನುಡಿ ನಮನ -ಡಾ. ಎಸ್. ಶಿಶುಪಾಲ ೩

ಬಹುಬೆಲೆಯ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿ : ಕೇಸರಿ..... ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಡಿ ಪಾಟೀಲ್ ೬

ವಿಪುಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿ ಮತ್ತೆ- ಬಿ. ಬಿ. ಚಿನ್ಮಯಕುಮಾರ್ ೮

ಅನ್ಯ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧನೆ-ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ ೧೦

ಆಕಳುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಜ್ವರ ಬಂದೀತು ಜೋಕೆ - ಡಾ. ಎನ್. ಬಿ. ಶ್ರೀಧರ್ ೧೩

ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು-ಡಾ. ನಾ. ಸೋಮೇಶ್ವರ ೧೫

ವಿಮಾನಯಾನ - ಬೆಳೆದುಬಂದ ದಾರಿ : ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು - ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ ೧೮

ಹಂದಿ ಜ್ವರ (ಕ್ಲಾಸಿಕಲ್ ಸ್ವೈನ್ ಫೀವರ್) - ಡಾ. ಎಸ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್, ಡಾ. ಡಿ. ಬಿ. ಶಿವರಾಜ್ ೩೦

ಕಾಕ್ರಪಾರ್ ಬೈಜಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಆದದ್ದೇನು ? ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ ೩೨

ಬೆಳಕಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಛಾಯೆ. - ಡಿ.ವಿ ಹೆಗಡೆ ೩೪

ಪಾತರಗಿತ್ತಿಯ ಪರಿಣಯ -ಡಾ. ಎಸ್. ಶಿಶುಪಾಲ ೩೬

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿ ಅಕಾಡೆಮಿ ವರದಿ ೩೯

ಮುಖ ಚಿತ್ರ

ನಕ್ಷತ್ರ ಲೋಕ ದರ್ಶನಾಲಯ

ಸ್ವಾಮಿ ವಿವೇಕಾನಂದರ ಹೆಸರಿನ ಮೂರು-ಆಯಾಮದ ಆಧುನಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ತಾರಾಲಯ ಮಂಗಳೂರು ಹೊರ ವಲಯದ ಪಿಳಿಕುಳದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದೆ. ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯ ಅನುದಾನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ 36 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚದ, ಮೂರು ಆಯಾಮ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ತಾರಾಲಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದೆನಿಸಿದ (ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ತಾರಾಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 20) ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನ 170 ಆಸನಗಳ 15 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದ ನ್ಯಾನೊಸಿಮ್‌ನ 18 ಮೀಟರ್ ಗುಮ್ಮಟ 8ಕೆ ಡಿಜಿಟಲ್ ಮತ್ತು ಆಪ್ಟಾ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿದ ಈ ತಾರಾಲಯ ನಭೋಮಂಡಲದ ವಿಸ್ಮಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಯುರೋಪಿನ ವಾರ್ಸಾದಲ್ಲಿನ 'ಕೋಪರ್ನಿಕಸನ ಸ್ವರ್ಗ' ಈ ಬಗೆಯ ತಾರಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿದ್ದು ಆ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಮಂಗಳೂರು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ.

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

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

ನಾಡೋಜ ಡಾ.ಪಿ.ಎಸ್.ಶಂಕರ್
drpsshankar@gmail.com

ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿತ

ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಮರಣಾಂತಿಕ ರೋಗ ಉದ್ಭವಿಸಿ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಭಯ (ಹೈಡ್ರೋಫೋಬಿಯಾ) ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವ ಲಸಿಕೆಗಳು ಲಭ್ಯ. ಈ ಲಸಿಕೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸದಿದ್ದರೆ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣವಾಗಿ ಮರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೇಬಿಸ್ ತುಂಬ ಭೀಕರವಾದ ಮರಣಾಂತಿಕ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕು. ಉನ್ಮತ್ತಗೊಂಡು ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿದ ಪ್ರಾಣಿಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ನರಮಂಡಲದ ಸೋಂಕು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೋ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿದ ಬೆಕ್ಕು ಈ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡಬಹುದು. ವನ್ಯ ಮೃಗಗಳಾದ ನರಿ, ಕೋತಿಗಳ ಕಡಿತದಿಂದಲೂ ಈ ಸೋಂಕು ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ರೋಗಿಷ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೊಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕಚ್ಚಿದಾಗ, ಗೀರು ಗಾಯ ಮಾಡಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಹುಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೆಕ್ಕಿದಾಗಲೂ ವೈರಸ್ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸೋಂಕು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿ ನಾಲ್ಕೆಂಟು ವಾರಗಳಾದರೂ, ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿ ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳ, ಗಾಯದ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಕಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಈ ಸೋಂಕು ಸೇರಿದ ಅಂಗ ಭಾಗವನ್ನು ಅದರಲ್ಲೂ ಕಣ್ಣಿನ ಕರಿ ಗುಡ್ಡೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ದಾನವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟು ನಾಟಿ ಮಾಡಿದಾಗ ರೋಗವು ಅವರಿಗೆ ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ಬರುವುದು.

ದೇಹದೊಳಗೆ ಸೇರಿದ ವೈರಸ್ ನರತಂತುವಿನ ಮೂಲಕ ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಮಿದುಳನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಬೂದು ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನರಕೋಶಗಳ ಅನುವಳಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ರೇಬಿಸ್ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಏಕಾಏಕಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಜ್ವರ, ಚಳಿ, ಸುಸ್ತು, ತಲೆನೋವು ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಭಯ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಕಾತರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊದಲು ಕಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೋವು, ಜೋಮು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ತಳಮಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿ, ಗಂಟಲು, ದನಿನಾಳ, ಅನ್ನನಾಳ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂಕುಚನಗೊಂಡು ವರಟೆ ಹಿಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

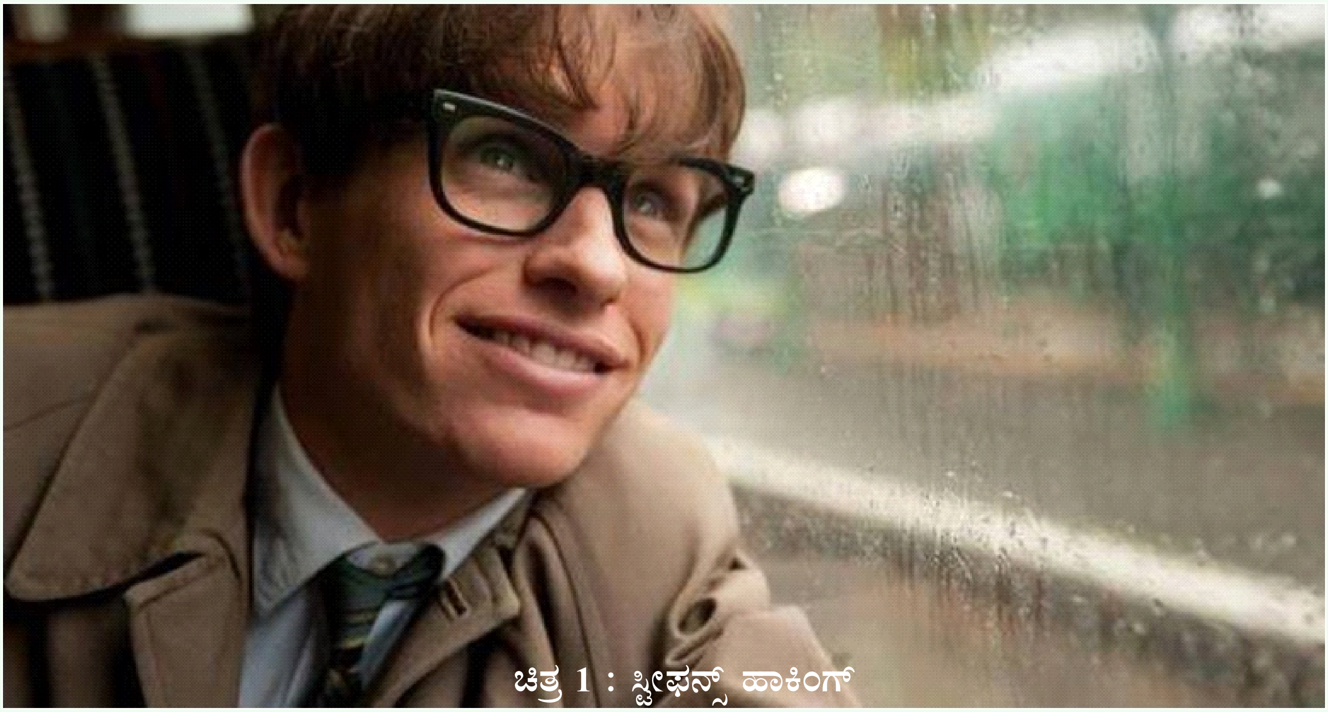
ವ್ಯಕ್ತಿ ನುಂಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಗಂಟಲಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳ ತೀವ್ರತೆರವಾದ ಸ್ನಾಯು ಸೆಳೆತವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬಾಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಲೋಟವನ್ನು ಬಾಯಿ ಸಮೀಪ ಒಯ್ದರೂ ಸ್ನಾಯು ಸೆಳೆತ ತೀವ್ರತೆರವಾಗಿ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಜಲ ಭಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ರೋಗವು ತೀವ್ರಗೊಂಡಾಗ ದೇಹಾದ್ಯಂತ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸೆಳವು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಬಾಯಲ್ಲಿನ ಜೊಲ್ಲನ್ನು ಕೂಡ ನುಂಗಲಾರ. ಅದು ಬಾಯಿ ಕೊನೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ರೋಗ ಉಲ್ಬಣಿಸಿದಾಗಲೂ ರೋಗಿ ಪ್ರಾಣಿಯಂತೆ ಕಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೋಗವು ಮರಣಾಂತಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಸಾವು, ತೀವ್ರ ಸೆಳೆತವಿದ್ದಾಗ, ಉಸಿರಾಟ ಇಲ್ಲವೆ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯ ಸೋಲುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಕೈ ಕಾಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಸ್ಮೃತಿ ಕಳೆತದಿಂದ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತಾರೆ.

ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಗೋಚರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಸಾವು ನಿಸ್ಸಂದೇಹ, ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಮೇಲೆ ಶಾಮಕ ಔಷಧಿಗಳಾದ ಡಯಾಜಿಪಾಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರ್ ಪ್ರೊಮಾಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ರೋಗಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಆರೈಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಕ್ತನಾಳಾಂತರವಾಗಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಲವಣ ಜಲ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗದು.

ಐದನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

೨೧ನೇ ಶತಮಾನಕಂಡ ಮಹಾನ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಟೀಫನ್ಸ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅವರಿಗೆ ನುಡಿ ನಮನ

ಡಾ. ಶಾರದಾ ನಾಗಭೂಷಣ



ಚಿತ್ರ 1 : ಸ್ಟೀಫನ್ಸ್ ಹಾಕಿಂಗ್

ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ

ವಿಶ್ವ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಸ್ಟೀಫನ್ಸ್ ಹಾಕಿಂಗ್‌ರವರು (ಚಿತ್ರ 1) ತೀಕ್ಷ್ಣಚಿಂತಕರಾಗಿದ್ದರು. ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹೆಸರಾಗಿದ್ದಾರೆ .ಅವರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯುದಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು ನಿವೃತ್ತರಾದನಂತರ, ನಿಧನರಾಗುವತನಕ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಶ್ವವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. "ಎ ಬ್ರೀಫ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಆಫ್ ಟೈಮ್" ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಲೇಖಕರಾದ ಸ್ಟೀಫನ್ಸ್ ಹಾಕಿಂಗ್‌ರವರು 2018ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 14ನೇ ತಾರೀಖು ಮುಂಜಾನೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನ ತಮ್ಮ ನಿವಾಸದಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ 76 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು.

ಮೋಟಾರ್ ನ್ಯೂರಾನ್ ಖಾಯಿಲೆ

ಹದಿನೇಳನೇ ಶತಮಾನದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ದಾರ್ಶನಿಕರಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಕಾಲವಾದ(1642ನೇ ಜನವರಿ 8) ನಿಖರವಾಗಿ 300 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅಂದರೆ 1942ನೇ ಜನವರಿ 8ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್, ಆಲ್ಬರ್ಟ್‌ಐನ್‌ಸ್ಟಿನ್ನರು ಹುಟ್ಟಿದ (1879ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 14) ಸರಿಯಾಗಿ139 ವರ್ಷದ ದಿನವೇ ವಿಧಿವಶರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯುದಲ್ಲಿ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನರ ಪೀಠ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು 2009ರಲ್ಲಿ ಈ ಹುದ್ದೆಯಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದರು. ಅವರಿಗೆ ತಮ್ಮ 21ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ "ಮೋಟಾರ್ ನ್ಯೂರಾನ್" ಖಾಯಿಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದು ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯ ನರಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸಿ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ನಿರ್ಜೀವಗೊಳಿಸುವಂತಹ ವ್ಯಾಧಿ. ಈ ಖಾಯಿಲೆ ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಮೆದುಳನ್ನು ಸೋಕದೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೈ, ಕಾಲಿನ ನರಗಳು ಸ್ವಾಧೀನವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಮಾತನಾಡಲು ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಯಿತು. ವೈದ್ಯರು ಇನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಷ ಮಾತ್ರ ಆಯಸ್ಸು ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದರೂ, ಹಾಕಿಂಗರು ಧೃತಿಗೆಡದೆ ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತಮ್ಮನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡರು. ಕೆಲವು ಕಾಲದ ನಂತರಇವರು ತಳ್ಳುವ ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 2).

1985ರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿಂಗರಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯನಂತರ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತನಾಡಲೂ ಆಗದೆ ತೊಂದರೆಯಾಯಿತು. ಆ ನಂತರ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ತಜ್ಞರ "ಹಾಕಿಂಗ್ಸ್ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್"ನಿಂದ ಅವರು ಪದಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ತುಟಿ ನಂತರ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವಂತಾಗಿ, ಈ ಮಾತುಗಳು ಧ್ವನಿ ಸಂಯೋಜಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೂ ಅವರು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಬರೆಯುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಹಾಕಿಂಗರೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ "ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಈ ಖಾಯಿಲೆಯನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲಾಗಲಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಈ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ವ್ಯವಹರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ, ಭಾಷಣ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ" ಎಂದಿದ್ದರು.

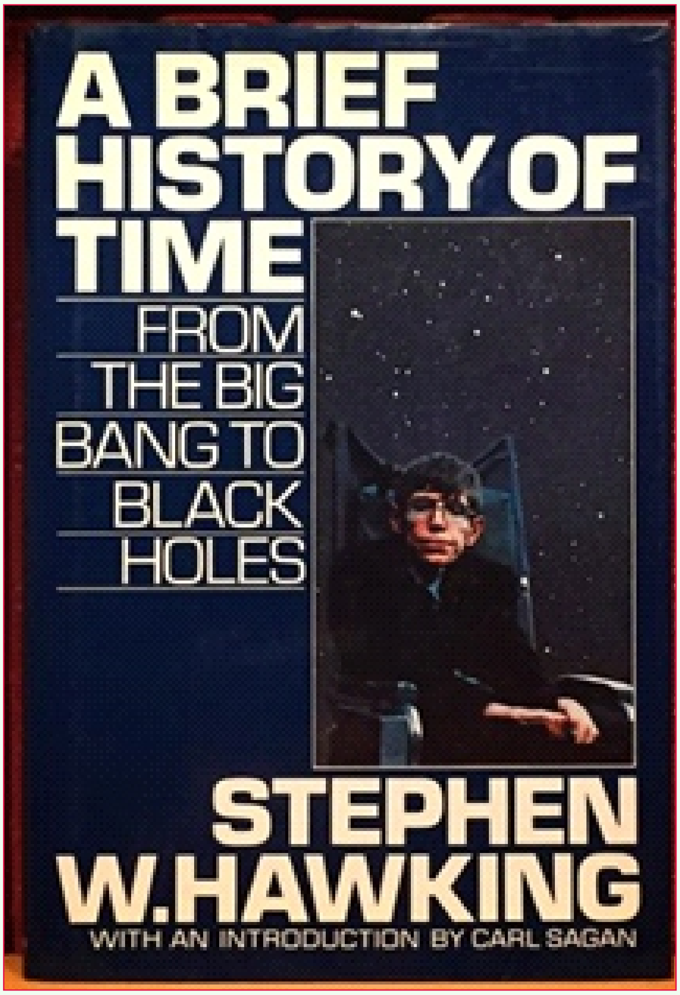
ಚಿತ್ರ 2 : ತಳ್ಳುವ ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ

ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಅವರ ಮಹತ್ವದ ತಿರುವು 1970ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಪೆನ್‌ರೋಸ್‌ರೊಡನೆ ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರ (black hole)ದ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಮೂಲವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಕಾಲ-ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನಂತ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಒಂದು ಏಕತ್ವವು ವಿಶ್ವದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ "ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ (classical theory)ದ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯೂ ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರದಿಂದ ಹೊರಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಆದಾಗ್ಯೂ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ (quantum theory) ದ ಪ್ರಕಾರ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳು ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಖಗೋಳ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ, ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರಗಳು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಂತೆ ಕಪ್ಪಾಗಿಲ್ಲ, ಅವು ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ರೇಡಿಯೇಶನ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಆವಿಯಾಗುವ ತನಕ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ "ಹಾಕಿಂಗ್ ರೇಡಿಯೇಶನ್ಸ್" ಎಂದೇ ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 3). ಈ ರೇಡಿಯೇಶನ್ಸ್ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಕೃಷ್ಣರಂಧ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಂಬಂಧಿತ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೋಬಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ದೊರೆಯಲು ಒಂದು ಅಡಚಣೆಯೆಂದರೆ ಅವರ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ

ಚಿತ್ರ 3 : ಹಾಕಿಂಗ್ ರೇಡಿಯೇಶನ್ಸ್

ಅವರು ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. 1988ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾದ "ಎ ಬ್ರೀಫ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಆಫ್ ಟೈಮ್" (ಚಿತ್ರ 4) ಒಂದು ಕೋಟಿ ಪ್ರತಿಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರಾಟವಾಗಿ "ಗಿನ್ನಿಸ್ ಬುಕ್ ಆಫ್‌ರೆಕಾರ್ಡ್"ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು 40 ವಿವಿಧ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದವಾಗಿದೆ. ಇತರ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಗ್ರಾಂಡ್ ಡಿಸೈನ್, ದಿ ಯೂನಿವರ್ಸ್ ಇನ್ ಎ ನಟ್‌ಶೆಲ್, ಬ್ಲಾಕ್ ಹೋಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಬೇಬಿ ಯೂನಿವರ್ಸ್, ದಿ ಥಿಯರಿ ಆಫ್ ಎವ್ವೆರಿಥಿಂಗ್ ಮುಂತಾದವು.



ಚಿತ್ರ 4 : ಎ ಬ್ರೀಫ್ ಹಿಸ್ಟರಿಆಫ್‌ಟೈಮ್

1974ರಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ 32ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತವಾದ "ಫೆಲೋ ಆಫ್ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ" (ಎಫ್. ಆರ್. ಎಸ್) ಗೆಆಯ್ಕೆಯಾದರು. ಇವರಿಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುಮಾನಗಳ ಸುರಿಮಳೆಯೇ ಆಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು 1978ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟಿನ್‌ಅವಾರ್ಡ್, 1985ರಲ್ಲಿ "ರಾಯಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಗೋಲ್ಡ್ ಮೆಡಲ್", 1988ರಲ್ಲಿ "ಉಲ್ಫ್ ಪ್ರೈಸ್‌ಇನ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್", 2009ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ "ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿಯಲ್ ಮೆಡಲ್ ಆಫ್ ಫ್ರೀಡಮ್" ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವರು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಚರಿಸಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. 2001ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೂ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಮುಂಬಯಿ ಮತ್ತು ಡೆಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ವತ್‌ಪೂರ್ಣ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 5).

ಚಿತ್ರ 5 ಭಾಷಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು

ಪರಮಾಣುಯುದ್ಧ, ತಳೀಯವಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ವೈರಸ್, ಜಾಗತಿಕತಾಪಮಾನಏರಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳಅಪಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಕಿನ್ನರುತಮ್ಮ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದಿನ ದುರಂತವು ಆಗುವುದರೊಳಗಾಗಿ ಮಾನವನು ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ವಸಾಹುತಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು ನಿಧನರಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಹದಿನೈದು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆಯಷ್ಟೇ ಬರೆದಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ನಂತರ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಸ್ಥಿತ್ವಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಹೋರಾಟ ನಡೆಸಿತೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ವಿಶ್ವವು ಅಂಧಕಾರ ದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳಿಂದ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇತರ ಅನೇಕ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ (big bang) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ವಿಶ್ವಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನವಾದ "ಬಹುವಿಶ್ವ"ಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಹೋಗಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಶ್ರಾಂತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಿ, ಒಲುಮೆ,
53/ಇ, 1ನೇ ಕ್ರಾಸ್ 3ನೇ ಫೇಸ್, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು 85
sharada.nagabhushana@gmail.com

- **ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಯೂ ಅದನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸದೆ, ಕೇವಲ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ ಮಾಡುತ್ತ ಕುಳಿತರೆ, ಅದು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಬೆಂಕಿಯತ್ತ ಚಾಚಿ, ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ದೇವರನ್ನು ಕೇಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.** **ಸಾಂಡ್ರಾ ಎಲ್ ಡಗ್ಲಾಸ್**

- **ಕೊನೆಯ ನ್ಯಾಯ ತೀರ್ಪಿಗಾಗಿ ಕಾಯದಿರಿ. ಅದು ಪ್ರತಿದಿನ ಜರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.** **ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಕ್ಯಾಮಸ್**

2ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರಿದುದು

ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗದು. ಕ್ರಿಸ್ತ ಶಕೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿದ್ದ ಸೆಲ್ಸಸ್ ವೈದ್ಯ 'ಈ ರೋಗ ಬೆಳೆದರೆ ರೋಗಿಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭರವಸೆ' ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆ ಇಂದಿಗೂ ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿವೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಕಚ್ಚಿದ ಕೂಡಲೆ ಆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸೋಪು ನೀರಿನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಕ್ಕಿ ತೊಳೆದು, ಮದ್ಯಸಾರ, ಅಮೋನಿಯ ಇಲ್ಲವೆ ಅಯೊಡಿನ್ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕು. ಗಾಯದಿಂದ ನಜ್ಜುಗುಜ್ಜಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಗಾಯದ ಮೇಲೆ ಹೊಲಿಗೆಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಗಾಯ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಲೀ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಧನುರ್ವಾಯು ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿರೋಧಕ ಲಸಿಕೆ ನೀಡಬೇಕು. ರೋಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ವಿಧಾನಗಳತ್ತ ಆದ್ಯ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು.

ಕಚ್ಚಿದ ನಾಯಿ ಉನ್ಮತ್ತಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಇತರ ಅನೇಕರನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸತ್ತು ಹೋದರೆ ಅಥವಾ ಗೊತ್ತಾಗದಂತೆ ಕಳೆದುಹೋದರೆ, ಮುಖ ಅಥವಾ ಕತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ವನ್ಯಮೃಗದಿಂದ ಗಾಯವಾಗಿದ್ದರೆ ರೇಬಿಸ್ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇಮ್ಯುನೋಗ್ಲಾಬುಲಿನ್‌ಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ರೇಬಿಸ್ ವಿರುದ್ಧದ ಪ್ರತಿ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳದ ಸುತ್ತ ಮತ್ತು ಉಳಿದುದನ್ನು ಸ್ನಾಯುವಿನೊಳಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿಕೊಡಬೇಕು.

ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರೇಬಿಸ್ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಟ್ಟೆಯ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತಿದ್ದತು. ಈ ವಾಕ್ಸಿನ್ ಕೊಡುಗೆಯೇ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಮಿದುಳುರಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ತಲೆನೋವು, ಸೆಡೆತ, ಜ್ವರ, ನೋವು, ಶಕ್ತಿಹೀನತೆ, ಲಕ್ವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದಾದುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿರ್ದೇಶನವಿಲ್ಲದೆ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದ ಕಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟವರಿಗೆಲ್ಲ ಕೊಡಬಾರದು. ಇಂದು ಮಾನವ ಭ್ರೂಣದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ನಿರೋಧಕ ಲಸಿಕೆ ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಅದು ನರಮಂಡಲದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಕಚ್ಚಿದ ಕೂಡಲೇ, ಅನಂತರ 3ನೇ ದಿನ, 7ನೇ ದಿನ, 14ನೇ ದಿನ, 30ನೇ ದಿನ, ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ 90 ನೇ ದಿನ ಹೀಗೆ ಚುಚ್ಚಬೇಕು. ಅನೇಕ ಕಡೆ ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ ಕೂಡಲೇ ಕೊಟ್ಟು ಅನಂತರ, ಒಂದು ವಾರ, ಎರಡು ವಾರ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ವಾರ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ.

ವಾಕ್ಸಿನ್ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕಚ್ಚಿದ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಹಾಕಿ ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಪರ್ಯಂತ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸಾವನ್ನಾಗಲೀ ಹೊಂದದಿದ್ದರೆ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಕೊಡುಗೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪ್ರತಿ ವರುಷ ನಾಯಿಗಳಿಗೆ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಲಸಿಕೆ ಕೊಡುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ರಸ್ತೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಬಿಡಾಡಿ ನಾಯಿಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನೆಯಿಂದ ರೋಗ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದವರು ಸೋಂಕು ಹತ್ತಿದ ನಾಯಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಉದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿರುವವರು ವ್ಯಾಕ್ಸಿನನ್ನು ನಾಲ್ಕು ವಾರಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಾರಿ ಸ್ನಾಯುವಿನೊಳಕ್ಕೆ ಈ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿ ವರುಷ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪಡೆಯುತ್ತ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಬಹುಬೆಲೆಯ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿ : ಕೇಸರಿ

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್

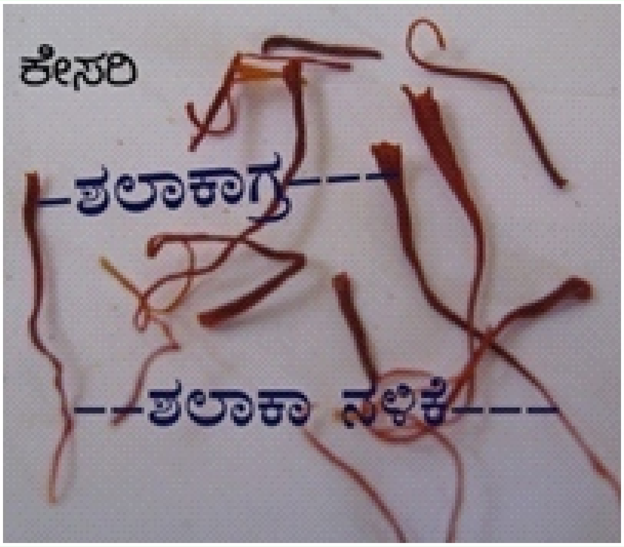
ಕುಂಕುಮ ಕೇಸರಿ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಫ್ರಾನ್, ಕೇಸರ್, ಕೇಶರ್, ಕಾಂಗ್, ಕುಂಕುಮ್, ಕುಂಕುಮಾಪು, ಕುಂಕುಮ ಪೂವ, ಕುಂಕುಮ ಕೇಸರಿ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಇರಿಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೇಸರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಕ್ರಾಕಸ್ ಸಟೈವಸ್ (Crocus sativus). ಇರಿಡೇಸಿಯಲ್ಲಿ 90 ಕುಲಗಳು (Genus) ಹಾಗೂ 1200 ಜಾತಿ (ಪ್ರಭೇದ -Species) ಗಳಿವೆ. ಕ್ರಾಕಸ್ ಕುಲದಲ್ಲಿಯೇ 75 ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಇದು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯಂತಹ ಗೆಡ್ಡೆ ಬಿಡುವ, 15–25 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಮೂಲಿಕೆ. ಗೆಡ್ಡೆಯ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು 3.5 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು. ಕೇಸರಿಯ ತೌರು ದಕ್ಷಿಣ ಯುರೋಪ್. ಇದನ್ನು ಈಗ ಮೆಡಿಟೇರಿಯನ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪೇನ್, ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಗ್ರೀಸ್, ಇಂಗ್ಲಂಡ್, ಟರ್ಕಿ ಮತ್ತು ಪರ್ಶಿಯಾ ಅಲ್ಲದೆ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಡಗಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ

ಶ್ರೀನಗರಕ್ಕೆ ಕೇವಲ 15 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆಗ್ನೇಯಕ್ಕಿರುವ **ಪಾಂಪೋರ್** ಎಂಬ ಚಿಕ್ಕ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೇಸರಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿತ್ತೆಂದು **ಅಬ್ದುಲ್ ಫಜಲ್** ಎಂಬಾತ ಐನ್–ಇ–ಅಕಬರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಕೇಸರಿ ಬೆಳೆಯುವ ಜಮೀನು ಮುಘಲ್ ಅರಸರ ವಶದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಕೇಸರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೇಸಾಯಗಾರರಿಗೆ ಕೇವಲ ಉಪ್ಪನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾಶ್ಮೀರ ಕೊಳ್ಳದ ಶಿಖ್ ಮತ್ತು ಡೊಗ್ರಾರ ಆಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಬೆಳೆದವರಿಗೆ ಕೊಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಪಾಂಪೋರ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೇಸರಿಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಫಿ ಸಂತನಾದ, ಖಾಜಿ ಮಸೂದ ವಲಿ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. **ಮಹರಾಜಾ ರಣಜಿತ್ ಸಿಂಗ್**‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಕಾಶ್ಮೀರ ಕೊಳ್ಳದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಶತಮಾನದ ಎಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಬಂದದ್ದರಿಂದ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಸುಮಾರು 3000 ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈಗ ಕಾಶ್ಮೀರ ಕೊಳ್ಳದ ಆರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. **ಬಡಗಾಮ್** ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಕೇಸರಿ ಎಂಬುದು ಕೇಸರಿ ಹೂವಿನ ಒಣಗಿದ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು (Stigma). ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಹೂವಿನ ಹೆಣ್ಣಾಂಗದ ಒಂದು ಭಾಗ. ಕೇಸರಿಗೆ ಶಲಾಕಾನಳಿಕೆ (Style) ಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ 'ಕೇಸರಿ ಎಳೆ' (Thread) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳು ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಅರಳುತ್ತವೆ. ಛಳಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೇ ಶಾಲಾಕಾಗ್ರವನ್ನು ಕೀಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಯಾಫ್ರನ್ (Saffron) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಯಾಫ್ರನ್ ಪದ ಅರೇಬಿಯದ ಸಹಫರ್ನ್‌ದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಸಹಫರ್ನ್ ಎಂದರೆ ಎಳೆ ಎಂದರ್ಥ. ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಶಲಾಕೆ ಹಾಗೂ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು ಎಳೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದ ಮೂರು ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು ಶಲಾಕಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಒಣಗಿದ ಕೇಸರಿಗೆ ಕಡು ಕೆಂಪು, ಅದಕ್ಕೆ ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಾಸನೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಹಿ ರುಚಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ

ಎತ್ತರದ ಶುಷ್ಕ, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ, ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯ ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು 15 ಸೆಂಟಿಮೀಟರಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಶ್ಮೀರ ಕೊಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಗೆ ನೀರುಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸರಿಯಾಗಿ ಮಳೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಹಿಮ ಬಿದ್ದರೆ ಕೇಸರಿ ಬೆಳೆ ಹಾಳಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪಂಪೂರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು 20 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಹೂವುಗಳನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವಂತೆ.

ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು **80 ಕ್ವಿಂಟಲ್ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು** ಬೇಕು. ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ಸಮಯ **ಜುಲೈ–ಆಗಸ್ಟ್**. ಒಂದು ಸಲ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ನೆಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ 8–10 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಗೆಡ್ಡೆ ನೆಟ್ಟ ಮೊದಲ ವರ್ಷ ಹೂವು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೂವು ಬಿಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, 3–4 ವಾರಗಳವರೆಗೆ ಹೂವು ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಮೊದಲ ವರ್ಷ ಹಲವಾರು ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳು ಬೇಕು. ಅನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು 15–20 ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ಬೇಕು. ಬೆಳೆ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ ಸುಮಾರು 10 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಷಾಹೀ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಸುಮಾರು 50 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಬೆಳೆಗೆ ಅರ್ಹವಾದ ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಗೆಡ್ಡೆ ನೆಟ್ಟ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದಿಂದ 8–10 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 5–6 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ಆದಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ದಿನವೂ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ, ಬಿಸಿಲೇರುವ ಮೊದಲೇ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಕೀಳಬೇಕು. ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳನ್ನು ಹೂವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೇ ಬಿಟ್ಟರೆ ಹೂವುಗಳು ಬಾಡಿಕೊಂಡು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಕೇಸರಿಯ ಬಣ್ಣ ಕಂದು ಕೆಂಪು, ಕೇಸರಿ ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಅದು ಬಹಳ ಹಗುರ. ಒಂದು ಕಿಗ್ರಾಂ ಕೇಸರಿಗೆ ಹಲವಾರು ಲಕ್ಷ ಹೂವುಗಳಿಂದ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಿಯಾಗಿ ಒಣಗಿದ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಷಾಹೀ ಕೇಸರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ. ಎರಡನೆಯ ದರ್ಜೆಯ ಕೇಸರಿ ಮೋಗ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯ ಶಲಾಕೆಗಳೂ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಲಚ್ಚಾ ಎಂಬ ಕೇಸರಿ ಹಾಗೂ ಗುಚ್ ಎಂಬ ಕೇಸರಿ ಕೀಳು ಮಟ್ಟದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಕೆ ಬಹಳ. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಒಣಗಿದ ಕೇಸರಿ ತಯಾರಾಗಲು 5 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಹಸಿ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾಶ್ಮೀರದ ಕೇಸರಿಯು ಕಡು ಕೆಂಪಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಮಲದ ಹೂವಿನ ವಾಸನೆ ಇದೆ.

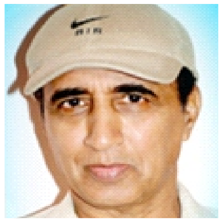
1983 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಕೇಸರಿಯ ಬೆಲೆ ರೂ. 10,000 ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ಕನಿಷ್ಠ ರೂ. 50,000 ಇದೆ. ಕೇಸರಿಯು ಪ್ರಪಂಚದ ಒಂದು ಅತಿ ಹಳೆಯ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿ ಪದಾರ್ಥ.

ಆಹಾರ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಚೀಸ್, ಸಿಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ರಂಗು ಕೊಡಲು ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಸುವಾಸನಾ ದ್ರವ್ಯವಾಗಿಯೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಔಷಧಿ ಹಾಗೂ ಮಸಾಲೆಯಾಗಿಯೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಿಂದ ಕೇಸರಿಗೆ ಬಹಳ ಬೇಡಿಕೆ ಇದೆ. ತಿರುಪತಿ ಹಾಗೂ ಗುರುವಾಯೂರ್ ದೇವಸ್ಥಾನಗಳಿಂದಲೂ, ಆಯುರ್ವೇದ ಔಷಧ ತಯಾರಕರಿಂದಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಇದೆ. ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪಾನ್, ಜರ್ದಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೇಸರಿ ಇಲ್ಲದ ಮಾಂಸದಡಿಗೆಯನ್ನು ಕಾಶ್ಮೀರದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟ.

ಚರಕ ಸಂಹಿತೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ರುಧಿಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ರುಧಿಕ್ ಎಂದರೆ ಕೆಂಪು. ಸಂಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಔಷಧಿಯ ಗುಣವಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಹಾಲು ಹಾಗೂ ಜೇನಿನೊಂದಿಗೆ ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವರ ಆರೋಗ್ಯವು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮೈಕಾಂತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಜಠರೋತ್ತೇಜಕ ಗುಣವಿದೆ, ಜ್ವರ ಹಾಗೂ ವಿಷಣ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೇಸರಿ ಶಮನ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಕೇಸರಿ ಸಸ್ಯದ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ನಂಜನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಿಂದರೆ ಮತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ.

12ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ವಿಪುಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ



ಬಿ. ಬಿ. ಚಿನ್ಮಯ ಕುಮಾರ್

ಜ್ಞಾನಸಾಗರ

ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದ ವಿಮರ್ಶೆಗೊಳಪಡುವ ಸುಮಾರು 34000 ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ಎಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 2.5ದಶಲಕ್ಷ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತವೆ. ಒಬ್ಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧಕ ಆತನ ನಿಗದಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯದ 270 ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಆ ವರ್ಷಾವಧಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಾನೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಶ್ರದ್ಧೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೂ ತಮ್ಮಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯವನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಾವು ಪಡೆಯ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಮುಖ ಒಳ ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಮ್ಮ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜ್ಞಾನಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಅರಿವು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಸೋತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆ ರಚನಾ ಕರ್ತೃವಿಗೆ ಸರಾಸರಿ 90 ರಿಂದ 100 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಜನ ಅದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವವರು ಆ ಲೇಖನ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ 3–6 ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಯ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ 8.5ದಶಲಕ್ಷ ಜನರ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸರಾಸರಿ 4 ದಶಲಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖಕರು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ

ಈ ಬಗೆಯ ತೊಂದರೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಅದೃಷ್ಟವೋ ಎನ್ನುವ ರೀತಿ(ಆರ್ಟಿಫಿಸಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಗೆನ್ಸ್ 2)ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಸಂಸ್ಥೆಯು (ಎಐ2) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವ ಉಳಿಸುವ ದಾರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಅದು 11 ನವೆಂಬರ್ 2016ರಂದು ಈ ಎಐ2 ಸಂಸ್ಥೆಯು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿ ಮತ್ತೆಯ ಆಧಾರ ಪಡೆದ ಶೋಧಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರನ್ನು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿದ್ವಾಂಸ (ಸೆಮಾಂಟಿಕ್ ಸ್ಕಾಲರ್) ನೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದ್ದು ಅದು ನರವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಉಡಾವಣೆಯು KL2ನ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಮುನ್ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದು ಮಾನವ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ತರುವ ಸಾಧನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಿ ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯ ಬಾಹುಳ್ಯದ ಹೊರೆಯನ್ನು ಸಹನವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನವನ್ನು ಉಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಎಐ2 ಸಂಸ್ಥೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಲಾಭೋದ್ದೇಶವನ್ನೇನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳದ ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಛೇದನ ತುದಿಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಯಾವುದೇ ಹಣ ಗಳಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ.

ಈ ವಿಷಯ ಸಂಬಂಧಿ ವಿದ್ವಾಂಸ ಶೋಧಕ ಯಂತ್ರವು ಪ್ರಮುಖ ಆಧಾರ ಪಡೆದ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದ್ದು ಸಿಯಾಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ 2014ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್‌ನ ಮುನ್ನೋಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಪೌಲ್ ಅಲೆನ್‌ರಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. 21ನೇ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರೀಕ್ಷಕ ಹುಡುಕುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಮತ್ತು ದಾಖಲೆಗಳೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿಹೋಗಿ ಅಗತ್ಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದು ದತ್ತ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯನ್ನು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಭಾಷಾ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಅಧ್ಯಯನಗಳೊಳಗಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಚಿತ್ರವಿವರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರೊಡನೆ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಮುನ್ನೋಟವನ್ನು ಸಮಾನಂತರವಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದೊಳಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿವರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಹಸಂಬಂಧದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದರ ಅರ್ಥಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಎಐ2 ವಿದ್ವಾಂಸ ಶೋಧಕ ಯಂತ್ರ

ಇದರ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಷ್ಟುಸಲ ಉದ್ಧರಿಸಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತವೆಯಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಉದ್ಧರಣಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿದೆಯೇ ಅಥವ ಇಲ್ಲವೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಆ ಲೇಖನ ಪತ್ರದ ಉದ್ಧರಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿರುವುದೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಷಯ ಸಂಬಂಧಿ ವಿದ್ವಾಂಸ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅದು ಗಮನಿಸುವ ವಿಷಯವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಾರ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಸಹ ಗಮನಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಮೆದುಳಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುರಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿದ್ವಾಂಸ ಕಾರ್ಯವಿಧಿಯು ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಿ, ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ವಿಧಾನ, ಜೀವಿಯ ಮಾದರಿ, ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಜೀವಕೋಶದ ವಿಧವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅದೊಂದು ಹುಡುಕುವ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿದ್ದು ವಿಷಯದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಅರಿವಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ದಿನದಲ್ಲಿ ಏನು ಇರುವುದೋ ಅದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ನರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಕಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಪದಕೋಶ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ನಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಇದರಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಗ್ರಂಥ ಭಂಡಾರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲು ಏಐ2 ವಿದ್ವಾಂಸ ಶೋಧಕ ಯಂತ್ರವು ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ನರವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 10ದಶಲಕ್ಷ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಜೀವವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಭಾಗದ ಪೂರ್ಣ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿವರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಿಷಯ ವಿವರ ಶೋಧಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಡಿಗೆ 2017ರಲ್ಲಿ ತರುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ವಿಷಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ದತ್ತ ವಿವರದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿರುವ ದುರ್ಬಲತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಏಐ2 ತಂಡವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯುವ ಹೊರೆಯ ರೀತಿಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ವೈದ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಗಳು ಕುಂಠಿತವಾದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಏಐ2ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಯೋಜನೆಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಪದರಚನಾ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ವಿದ್ವತ್ತಿನ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆಯುವ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಏಐ2ನ ಸಂಶೋಧಕ ಪೀಟರ್ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಆಳವಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂಡದ ಮುಂದಾಳಾಗಿದ್ದು ಮಾಧ್ಯಮಶಾಲಾ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಏರ್ಪಾಟನ್ನು ಆತಂಡ ರಚಿಸಿದೆ. ಆ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹುಡುಕಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವ ತಂತ್ರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಆ ತಂಡ ಗಮದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ.

ಅಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ತಂಡ ಗಣಕದ ದೃಶ್ಯ ಏರ್ಪಾಟನ್ನು ಪಡೆದು ತಾವು ನೋಡುವ ಸಹ ಸಂಬಂಧ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ವಿಧಾನವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ರಚನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದ ಗಣಕ ಏರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು ಅದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಆರೋಪಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವೇಗದ ವಿವರ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಸನ್ನಿವೇಶ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಯೋಜನಾ ತಂಡವು ರೂಪಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಯೋಜನೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪದ ಸಮೂಹ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ವಿದ್ವತ್ತಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈಗಾಗಲೇ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪದ ವಿವರ ಗ್ರಹಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಹಿಂದೆಂದೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇರದಂತಹ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು 20ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಿದೆ ಎಂದು ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

20ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಹುಡುಕುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕಿಂಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಪದರಚನಾ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧಕವು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಪೇತಿಯ ರೀತಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಅವರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಲಿದೆ. ಒಂದು ಯಂತ್ರಕಲಿಕೆಯು ಸಂಶೋಧಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬಾಚುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ 14/11/2016 ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ವರಿಗೆ ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯು ನೆರವಾಗಿ ಅವರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ನೆರವಾಗಲಿದೆ.

ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಆಧಾರಗೊಂಡ ರಾಜ ಬೀದಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಡಲಿದೆ. ಅದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಸಂಪರ್ಕಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವ ಒಂದು ಹೊಸ ಲೇಖನದ ಸಹ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಸಂಶೋಧಕರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನಾ ರಾಜ ಬೀದಿಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳಿ ಕಳುಸಿ ಕೊಡುವುದೆಂದು ಹೇಳ ಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತ ತಂಡಗಳು ದೃಶ್ಯ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಒಳತಿರುಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದೊಂದು ಬಗೆಯ ತರಪೇತಿ ಚಕ್ರಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಪರಿಶ್ರಮಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗಿ, ಅವರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವನ್ನು ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡಿ ಅಗತ್ಯ ವಿರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೆರವಾಗುವುದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

• **146, 1ನೆ ಹೆಚ್ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಮೊಲನೆ ಬ್ಲಾಕ್, 2ನೇ ಹಂತ, ನಾಗರ ಭಾವಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-560072**

kumarbck@gmail.com

ಚೀನಿಯರು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಔಷಧದ ಮಧ್ಯ ಯಾವುದೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಲಿಯೊ ಯುಟಂಗ್

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

ಪರಾಸೆಲ್ಸಸ್

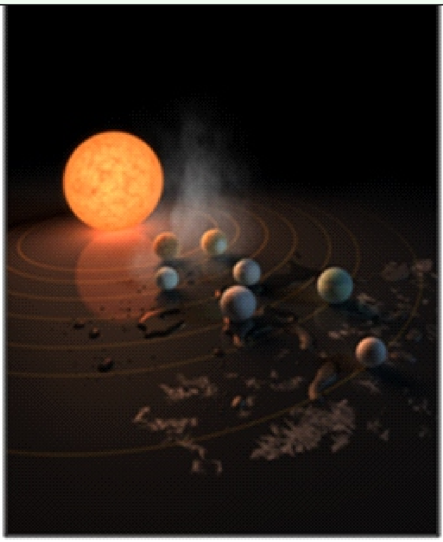
ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧನೆ

ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ

ಫೆಬ್ರವರಿ 27, 2017ರಂದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಲನ ಮೂಡಿತ್ತು. ಅವರೆಲ್ಲ ತುಂಬ ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಏಳು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು (Exoplanets) ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿರುವುದಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ "ನಾಸಾ" ಸಂಸ್ಥೆಯು ಘೋಷಿಸಿತ್ತು. ಅಷ್ಟಕ್ಕೂ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳು ಎಂದರೆ ಏನು? ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾಕಿಷ್ಟು ಸಂಭ್ರಮ?

ಒಮ್ಮೆ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನೀವು ಅದೃಷ್ಟವಂತರಾಗಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ (Milky way galaxy) ಒಂದು ಮಸುಕು ರೂಪ ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಗುಚ್ಛ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳಿವೆ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನೂ ಒಂದು. ಭೂಮಿಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಂಟು ಗ್ರಹಗಳು (ಒಂಬತ್ತನೇ ಗ್ರಹವೂ ಇದೆ ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ದೊರಕಿವೆ) ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಈ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ಒಡನಾಟವಿದೆಯೆ? ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗ್ರಹ ಕುಟುಂಬ ಇರಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನೇ 'ಅನ್ಯಗ್ರಹ' ಎನ್ನುವುದು.

ಅನ್ಯಗ್ರಹದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಹೊಸದೇನಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕದ ಇಬ್ಬರು ಖಗೋಳ ತಜ್ಞರು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1992ರಲ್ಲಿ ಪಲ್ಸಾರ್ ರೀತಿಯ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು (ಅದೊಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನ್ಯಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದರು. 1995ರಲ್ಲಿ 51 ಪೆಗಾಸಸ್ ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅನ್ಯಗ್ರಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಅದಾದ ನಂತರ ಅನೇಕ ಭೂ ಆಧಾರಿತ ಹಾಗೂ ವ್ಯೋಮ ಆಧಾರಿತ (Space-based) ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಹಸ್ರಾರು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ 2017 ಮೇ ತಿಂಗಳವೇಳೆಗೆ ಸುಮಾರು 3621 ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2712ನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

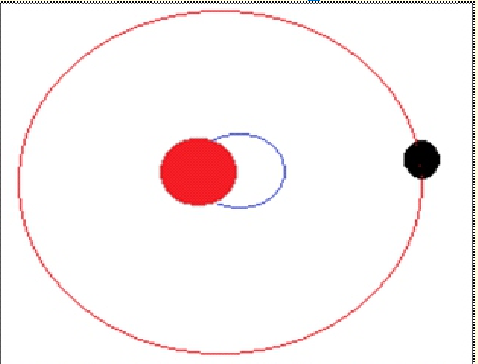


ಟ್ರಪ್ಪಿಸ್ಟ್–1a ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಏಳು ಗ್ರಹಗಳ ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಚಿತ್ರ.

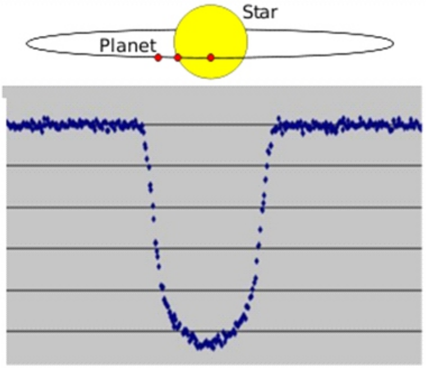
ಟ್ರಪ್ಪಿಸ್ಟ್–1a ನಕ್ಷತ್ರ–ಗ್ರಹ ಮಂಡಲ : ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ನಾಸಾ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು? ಅದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಸಂಭ್ರಮವನ್ನು ಏಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಿತು? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ೪೦ ಜ್ಯೋತಿವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿ (ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ೨೩೫ ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳು. ಖಗೋಳತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಕೇವಲ ನೆರೆಹೊರೆ!) ಕುಂಭ (Aquaris) ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಟ್ರಪ್ಪಿಸ್ಟ್–೧ಚಿ (Trappist-1a) ಎಂಬ ಕೆಂಪು ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರ ಇದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಸ್ಪಿಟ್ಜರ್ ಎಂಬ ವ್ಯೋಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಒಂದಲ್ಲ, ಎರಡಲ್ಲ, ಏಳು ಗ್ರಹಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಗ್ರಹಗಳು (ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ) ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದು ಪತ್ತೆಯಾಗಿರುವುದು. ಈ ಏಳು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಉಳಿದ ಎರಡು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಮೂರಾದರೂ ಭೂಮಿಯಂತೆ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿ ಕವಚದಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ 'ವಾಸಯೋಗ್ಯವಾದ ವಲಯ'ದಲ್ಲಿ (Habitable zone) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಅತ್ಯಂತ ರೋಮಾಂಚನಕಾರಿ ಯಾಗಿದೆ. ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿ

ಕಕ್ಷೆಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ವಾಸಯೋಗ್ಯವಾದ ವಲಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೂ ಇಲ್ಲ, ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯೂ ಇಲ್ಲ. (ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ನೂರಾರು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಇರಬಹುದು, ಹಾಗೆಯೇ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಮೈನಸ್ ನೂರಾರು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್). ಹಾಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಜೀವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ನೀರು ಜಲರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದೂ ಹಾಗೂ ಉಸಿರಾಡಲು ವಾತಾವರಣ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಜೀವ, ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಆರಂಭದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಾದರೂ (ಅಂದರೆ ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಾದರೂ) ಇರಬಹುದೆಂದು ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಹೇಳಿದೆ.

ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಹೇಗೆ?



ನಕ್ಷತ್ರ-ಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕಕ್ಷೆಗಳು.



ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರನನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವ ಕುಸಿತ.

ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯವು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಷ್ಟೇ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿದ್ದರೂ, ನಮ್ಮಿಂದ ಅನತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಕೇವಲ ಮಿಣುಕುಹುಳಗಳಂತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನಾದರೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳು – ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆಯೂ ಇಲ್ಲ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಕಿರಿದು – ಇನ್ನೂ ಮಂಕಾಗಿದ್ದು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಏಕೆ, ಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದಲೂ ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ *Radial velocity* ಮತ್ತು *Transit photometry* ಎಂಬ ವಿಧಾನಗಳು ಪ್ರಮುಖ.

Radial velocity: ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಅದು ಭಾಗಶಃ ಮಾತ್ರ ಸತ್ಯ. ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷ ಬಲದಿಂದ ಗ್ರಹವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವಂತೆ, ಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ (ಅದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ) ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಕೂಡ (ಅವೆರಡರ ರಾಶಿಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ– Center of mass) ಸಣ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಕ್ಷೆಯ ತಲ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ

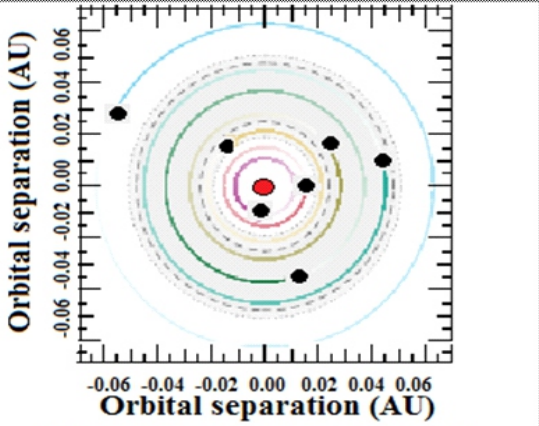
ನೇರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ *(Line of sight)* ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ವೇಗ *(Radial velocity)* ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಯೂ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೂರ ಚಲಿಸುವಾಗ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 'ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ' ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಸ್ಥಿರ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಆ ಬೆಳಕಿನ ಆವೃತ್ತಿ ಬದಲಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ವೀಕ್ಷಕನೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರಿಂದ ಹೊಮ್ಮಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ *(Spectrum)* ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದೇರೀತಿ ಬೆಳಕು ವೀಕ್ಷಕನಿಂದ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 'ನೀಲಿ ಪಲ್ಲಟ' *(Blue shift)* ಮತ್ತು 'ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ' *(Red shift)* ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಅಳೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪಲ್ಲಟಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ನಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ನಕ್ಷತ್ರದ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟಗಳು ಒಂದಾದ ನಂತ ಒಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ನಕ್ಷತ್ರ ಹಾಗೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಮತ್ತಾವುದೋ ಕಾಯದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂತಹ ಕಾಯ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೇ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಗ್ರಹವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಉನ್ನತ ಸಂವೇದಿ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್ ಹೊಂದಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೂರಾರು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.

Transit photometry: ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಾಗ, ಅದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯಂತೆ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಟ್ರಾನ್ಸಿಟ್' (Transit) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨೦೧೨ರಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ಮುಂದೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಮೂಡಿದ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನ ಹೋಗುವಾಗ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಜ್ವಲತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕುಗ್ಗಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಅನ್ಯಗ್ರಹವೊಂದು ಅದರ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಾಗ ಮೂಡುವ ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅದು ಹಾದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂವೇದಿ

ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ *Direct imaging, Reflection/Emission Modulation, Gravitational microlensing* ಮುಂತಾದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನ್ಯಗ್ರಹದ ರಾಶಿ, ಗಾತ್ರ, ಅದರ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ (ಭೂಮಿಯಂತೆ ಬಂಡೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಅನಿಲದಿಂದಾಗಿದೆಯೋ) ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ, ಕಕ್ಷೆ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವಾಯುಮಂಡಲವಿದೆಯೆ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕೂತು, ಕೋಟ್ಯಂತರ ಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಗಳಿಸುವ ಮನುಷ್ಯನ ಈ ಚೈತನ್ಯ ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸುವುದಲ್ಲವೆ?

ಮುಂದೇನು? ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಗ್ರಹಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲ ಹೊಂದಿವೆಯೆ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಅಂಕುರ ಸೂಚಿಸುವ ಅನಿಲಗಳ ಕುರುಹು ಸಿಕ್ಕೀತೆ? ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಲಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ೨೦೧೮ರಲ್ಲಿ ಉಡಾಯಿಸಲಿರುವ ಜೇಮ್ಸ್‌ವೆಬ್ ಎಂಬ ಅತಿಸಂವೇದಿ ವ್ಯೋಮ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಲಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅದೇ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಆ ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ, ದ್ರವರೂಪದ ನೀರಿನ ಅಂಶ, ವಾಸಯೋಗ್ಯತೆ ಇವುಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಏಕಾಂಗಿಯೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಈ ಶೋಧನೆಗಳು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮುನ್ನಡೆ.



ಟ್ರಪ್ಪಿಸ್ಟ್-1a ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಏಳು ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು. ಒಳಗಿನ ಮೂರು ಅಥವಾ ಆರು ಗ್ರಹಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ವಾಸಯೋಗ್ಯ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ವಿವಿಧ ಆಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

• ಬಿ-೧೦೪, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್, ಬನಶಂಕರಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು- ೫೬೮೮೮೫.

ಸುಭಾಷಿತಗಳು

- ಹೆಚ್ಚು ತಿನಿಸುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಿಲೆಗಳು
- ಬದುಕಲು ಊಟ ಮಾಡಿ, ಊಟಕ್ಕಾಗಿ ಬದುಕಬೇಡಿ
- ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡುವವನು ಕಡಿಮೆ ಉಣ್ಣಬೇಕು.
- ನಿಮ್ಮ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಡಿಮೆ ಊಟ ಮಾಡಿ
- ನಿಮ್ಮ ಬಾಯನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿರಿಸಿ ಪಾದವನ್ನು ಒಣಗಿಸಿರಿ

7ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಮೂತ್ರನಾಳ, ಜೀರ್ಣಾಂಗ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಕೋಶದ ತೊಂದರೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು

ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೊಸಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರಮುಖ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಿದೆ. ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 13.5 ರಷ್ಟು ಪಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆ ಇದೆ. ವಿಟಮಿನ್, ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್, ಲೈಕೋಪಿನ್, ಗ್ಲೈಕೊಸೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಯಾಝ್ಸಾಂತಿನ್ ಕೂಡ ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆರೋಪ್ಟಿನ್ ಎಂಬ ಚಂಚಲ ತೈಲವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೇಸರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವಿದೆ.

ಕೇಸರಿಗೆ ಕಲಬೆರಕೆ

ಕೇಸರಿಗೆ ಕುಸುಬೆ ಹೂವಿನ ದಳ, ಶಲಾಕೆ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳದ ಶಲಾಕೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ದಾರದ ಎಳೆಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಿಯೂ ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ನೀರು,

ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಿಗೆ 4–5 ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ 15–20 ಮಿನಿಟು ಇಟ್ಟರೆ ನೀರು ಕಂದು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಸಳು ಕೇಸರಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಬಣ್ಣ ಹೊರಬರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಅದು ಶುದ್ಧ ಕೇಸರಿ.

* ಯು.ಜಿ.ಎಫ್-3, "ಶುಭ ಭೂಮಿ" ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್,
ಲಿಂಗರಾಜನಗರ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ-580 031.
cdpatil_29@yahoo.co.uk

ಸುಭಾಷಿತಗಳು

- ವೈದ್ಯನ ತಪ್ಪುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋದರೆ, ಶ್ರೀಮಂತನವು ಹಣದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ಒಳ್ಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಗಿಂತ ಮೇಲು
- ಬೇಗ ಮಲಗುವುದು, ಬೇಗ ಏಳುವುದು, ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತನನ್ನಾಗಿ, ಶ್ರೀಮಂತನನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿವಂತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಂಡು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳಿ
- ರೋಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೆದರಿಕೆ ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ.
- ಒಬ್ಬನ ಆಹಾರ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ವಿಷ

ಆಕಳುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಜ್ವರ ಬಂದೀತು: ಎಚ್ಚರ

ಡಾ. ಎನ್. ಬಿ. ಶ್ರೀಧರ

ಏನಿದು ಹಾಲು ಜ್ವರ?

ಮಿಶ್ರ ತಳಿ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಕರು ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಕಾಡುವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಒಂದು ಕಾಯಿಲೆಯೆಂದರೆ ಹಾಲುಜ್ವರ. ಕರು ಹಾಕಿದ ೧೨-೨೪ ಘಂಟೆಯ ಒಳಗೆ ಇದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಹಾಲು ಜ್ವರ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ತಪ್ಪಿದರೂ ಸಹ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಬ್ದವೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಳಿನಲ್ಲಿ ಜ್ವರವಿರುವದಿಲ್ಲ ಬದಲಾಗಿ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇ ೬ ರಷ್ಟು ಹಾಲು ಹಿಂಡುವ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಸಹ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ಜಾನುವಾರು ಮರಣವನ್ನಪ್ಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಕಾರಣಗಳೇನು?

ಹಾಲು ಜ್ವರವು ಆಕಳು ಕರು ಹಾಕಿದ ಆಕಳಿನಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಹಿಂಡಿದಾಗ ಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಕಾಯಿಲೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಈ ರೋಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲುಬು, ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಪಿತ್ತ ಜನಕಾಂಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದೇ ಹೋದಾಗ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಪ್ರಮಾಣ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಲವು ಸಲ ಪ್ಯಾರಥಾರ್ಮೋನ್ ಎಂಬ ಚೋದಕ ದ್ರವ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕರುಹಾಕಿದ ತಕ್ಷಣ ಪ್ಯಾರಾಥೈರಾಯ್ಡ್ ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲುಬುಗಳಿಂದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕರು ಹಾಕಿದ ತಕ್ಷಣ ಜಾನುವಾರು ಪೋಷಕರು ಆಕಳಿನಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಹಿಂಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಟು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ತೀವ್ರವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿ ಹಾಲುಜ್ವರ ಬರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಹಲವಾರು ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವವು?

ಈ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಜ್ವರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಳಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಎದ್ದು ನಿಂತುಕೊಂಡರೂ ಸಹ ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ನಿಲ್ಲಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಡೆದಾಡಲು ಆಗದಷ್ಟು ನಿಶ್ಯಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಡೆದಾಡುವಾಗ ತೊಡರಿಕೊಂಡು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇವು ತಿನ್ನುವುದು ಮತ್ತು ಮೆಲುಕಾಡಿಸುವುದು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಳು ತಲೆ ಎತ್ತಲೂ ಸಹ ಕಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಿದ್ದು ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ವಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಮಲಗುತ್ತದೆ. ಸಗಣಿಯು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಮಲಬದ್ಧತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈ ನಡುಗುವಿಕೆ, ಒದ್ದಾಟ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣು ಗುಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹೊರಳಿಸುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕೆಲವು ಸಲ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಲ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಕರು ಹಾಕುವ ಮೊದಲೇ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಕಳಿನ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದಂತೆ ಆಕಳು ಕೋಮಾ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಾಲುಜ್ವರವು ಕಿಟೋಸಿಸ್ ಎಂಬ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆಯ ಜೊತೆಯೇ ಬರಬಹುದು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದೊರೆಯದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

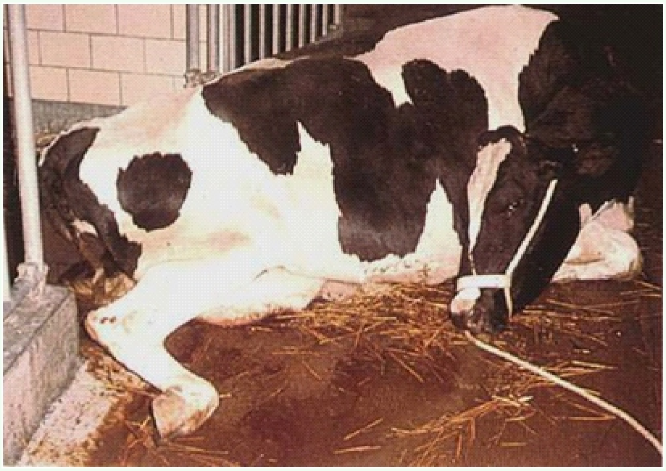
ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿದೆಯೇ?

ತಜ್ಞ ಪಶುವೈದ್ಯರು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ರಕ್ತನಾಳಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಮೂಲಕ ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಆಕಳನ್ನು ಬದುಕಿಸಬಲ್ಲರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾದ ಜಾನುವಾರುಗಳು ಮೊದಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೇ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಬೇಕಾದೀತು. ಕೆಲವು ಆಕಳುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ನಂತರವೂ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು ಮರುಕಳಿಸಲೂಬಹುದು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ತುಂಬಾ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ವಹಿಸಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಕಳು ಖಾಯಂ ಆಗಿ ನೆಲಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಹಾಲುಜ್ವರ ಬಾಧೆಗೊಳಗಾದ ಜರ್ಸಿ ಆಕಳು

ರೈತರು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಯೇನು?

ಕರು ಹಾಕಿದ ಜಾನುವಾರು ಹಾಲುಜ್ವರ ಬಂದಾಗ ತಕ್ಷಣ ತಜ್ಞ ಪಶುವೈದ್ಯರನ್ನು ಕರೆಸಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಿಸಬೇಕು. ಆಕಳಿನ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಆಕಳನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮಲಗಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ಸಲ ಬಾಧಿತ ಆಕಳಿಗೆ ಗೋಣಿ ಚೀಲ ಅಥವಾ ಕಂಬಳಿಯನ್ನು



ಹಾಲುಜ್ವರ ಬಾಧೆಗೊಳಗಾದ ಹೆಚ್ ಎಫ್ ಆಕಳು

ಹೊದೆಸಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ ಯಾವುದೇ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕುಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಾರದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಯು ಶ್ವಾಸನಾಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಆಕಳು ಸಾಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆಕಳು ಒದ್ದಾಡುವಾಗ ಗಾಯವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಮಲಗುವುದರಿಂದ ಮೈಮೇಲೆ ಒತ್ತು ಹುಣ್ಣುಗಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಕಾರಣ ಆಕಳನ್ನು ಮೆತ್ತಗಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮಲಗಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದು ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ಶ್ರಮ ಪಡುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಧಾರ ನೀಡಬೇಕು.

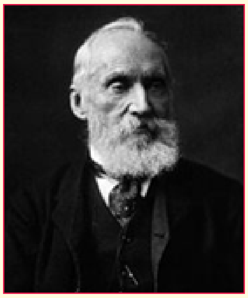
ಹಾಲುಜ್ವರ ಬರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಹೇಗೆ?

ಉತ್ತಮವಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಒಣಮೇವನ್ನು ಆಕಳು ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಾಗ ನೀಡುವುದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ಕೆಲವು ರೈತರು ತಮ್ಮ ಆಕಳುಗಳಿಗೆ ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಾಗ ಅದೂ ೭ ತಿಂಗಳ ನಂತರ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದನ್ನು ಕೊಡಿಸುವ ಪರಿಪಾಠ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಕರು ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಪ್ಯಾರಾಥಾರ್ಮೋನ್ ಚೋದಕ ದ್ರವ ಕರುಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೇ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದೆ ಆಕಳಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಶೇಖರಣೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಅದು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದೇ ಹಾಲುಜ್ವರ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಕೆಜಿ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ೧೦ ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರನ್ನು ಸುಮಾರು ೧೦೦ ಮಿಲಿಯನ್ನು ದಿನಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ನೀಡಿದರೆ ಹಾಲು ಜ್ವರ ಬರಲಾರದು ಎಂಬ ಪ್ರತೀತಿ ಇದೆ. ಆದರೆ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀಡಬಾರದು. ಇದರಿಂದ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಮ್ಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಖನಿಜ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧಕರು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು: ಜಾನುವಾರುಗಳ ನಿಗೂಢ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ, ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅವರಣ, ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ-೫೭೭೨೦೪, sridhar_vet@rediffmail.com

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೇಖನ

ತಮ್ಮ ಯೌವನದಲ್ಲಿ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಮ್ಮ ಕೌಟುಂಬಿಕ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪರಿಚಿತನಾಗಿದ್ದ (ಥಾಮ್ಸನ್) ಅವರು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸನ್ ಸಹಪಾಠಿ. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯುಚ್ಚ ಪದವಿ (ಟ್ರೈಪೋಸ್)ಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿದ್ದರು. ಆ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸನ್ ಮೊದಲಿಗನಾದರೆ, ದ್ವಿತೀಯ ಸ್ಥಾನ ದೊರೆತದ್ದು ಥಾಮ್ಸನ್‌ರಿಗೆ.ಆ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಕಠಿಣವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಅವರಿಬ್ಬರೇ ಸರಿಯಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದರು. ಅವರಿಬ್ಬರ ಉತ್ತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲೇನೋ ಭ್ರಷ್ಟಾಚಾರ ನಡೆದಿದೆಯೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಕರು ಸಂಶಯಗೊಂಡರು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ಉತ್ತರದ ನಕಲು ಮಾಡಿರುವನೋ ಹೇಗೆ? ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪರೀಕ್ಷಕರು ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸನ್‌ನ ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಿದರು.



ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್'

'ನೀನು ಅಂತಹ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಿಡಿಸಿದೆ, ಹೇಳು?'

'ಸರ್. ನಾನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತಿರುತ್ತೇನೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ್ದ. ಹೀಗಾಗಿ ನನಗೆ ಉತ್ತರ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಆತ ತಾನು ಪರಾಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿದ ಲೇಖನದ ವಿವರವನ್ನೂ ನೀಡಿದ.

ಅದೇ ಲೇಖನದಿಂದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದ ಪರೀಕ್ಷಕ ಉತ್ತರ ಕೇಳಿ ಪ್ರಭಾವಿತನಾದ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಶಿಕ್ಷಣದಾಚೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೊಸ ವಿಷಯದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದುದಕ್ಕೆ ಶಹಭಾಷ್ಗಿರಿ ನೀಡಿ ಕಳುಹಿಸಿದ. ನಂತರ ಥಾಮ್ಸನ್ನನನ್ನು ಸಿಡುಕಿನಿಂದಲೇ ಕರೆದ. 'ನೀನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಿಡಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ತಿಳಿಯಬೇಕಿದೆ. ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸನ್ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನವೊಂದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ನೀನೂ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡೆ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಡ

'ಇಲ್ಲ ಸಾರ್'', ಭವಿಷ್ಯದ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್' ಉತ್ತರಿಸಿದ : 'ನಾನು ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದೆ."

ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತಾ ಜಯಂತ್ ನಾರ್ಳಿಕರ್ ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: 'ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ ಗಿಟ್ಟಿಸಿದ ಪಾರ್ಕಿನ್ಸನ್ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ನಾವು ಏನನ್ನೂ ಕೇಳುತ್ತಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಥಾಮ್ಸನ್ ಕಾರ್ಯ ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಗಳ ಭಾಗವಾಗಿದೆ'

ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಡಾ. ನಾ. ಸೋಮೇಶ್ವರ

1 ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ನೈಜ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರ ಎಷ್ಟನೆಯವನು?

1 ಮೊದಲನೆಯವನು
2 ಹತ್ತನೆಯವನು
3 ನಾಲ್ಕನೆಯವನು
4 ಐದನೆಯವನು

2 ಚಂದ್ರನು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ?

1 ಶುಕ್ರ ಗಾತ್ರದ ಗ್ರಹ ಮಂಗಳನಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ
2 ಮಂಗಳ ಗಾತ್ರದ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ
3 ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಿಂದ (ಆಸ್ಟೆರಾಯ್ಡ್ಸ್)
4 ಉಲ್ಕೆಗಳಿಂದ (ಕಾಮೆಟ್ಸ್)

3 ಚಂದ್ರನ ಕಾರಣ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ?

1 ಸಮುದ್ರ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು
2 ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು
3 ದಿನದ ಅವಧಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ
4 ವಿವಿಧ ಋತುಗಳು

4 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಧ್ವಜ ಮೊದಲು ತಲುಪಿತು?

1 ಅಮೆರಿಕ 2 ಜಪಾನ್
3 ಚೀನಾ 4 ರಷ್ಯಾ

5 ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುವನು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ?

1 3.82 ± 0.07 ಅಡಿ
2 3.82 ± 0.07 ಮೀಟರ್
3 3.82 ± 0.07 ಸೆಂ.ಮೀ.
4 3.82 ± 0.07 ಇಂಚ್

6 ಚಂದ್ರನು ಹುಟ್ಟುವಂತೆ, ಮುಳುಗುವಂತೆ ನಮಗೆ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನು?

1 ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ (ರೊಟೇಶನ್)
2 ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣ (ರೆವಲ್ಯೂಶನ್)
3 ಸೂರ್ಯನ ಚಲನ 4 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿಥ್ಯಾಚಲನೆ

7 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕುಳಿಗಳಿವೆ. ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

1 ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ 'ಚಂದ್ರಕಂಪನ' ಹೆಚ್ಚು
2 ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ
3 ಉಲ್ಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ
4 ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರವಿಲ್ಲ

8 ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಪುರಾವೆ ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯಿತು?

1 ಅಪೋಲೊ–8 2 ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್
3 ಚಂದ್ರಯಾನ–1 4 ಚಂದ್ರಯಾನ–2

9 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವ ಕುಳಿಗಳಿಗೆ, ಈ ಕೆಳಗಿನವರಲ್ಲಿ ಯಾರ ಹೆಸರನ್ನು ಇಟ್ಟಿಲ್ಲ?

1 ಆರ್ಯಭಟ 2 ಶಾರುಕ್ ಖಾನ್
3 ಇಂದಿರಾಗಾಂಧಿ 4 ಮೈಕೇಲ್ ಜಾಕ್ಸನ್

10 ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ನಡೆಯುವ ಹಾಗೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಚಂದ್ರಕಂಪನಗಳು ನಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಮೊದಲು ಯಾರಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು?

1 ಅಪೋಲೊ ಯಾನ
2 ಚಂದ್ರಯಾನ
3 ಲ್ಯೂನಾ ಯಾನ
4 ಕಾಸ್ಮಸ್ ಯಾನ

ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಉತ್ತರಗಳು

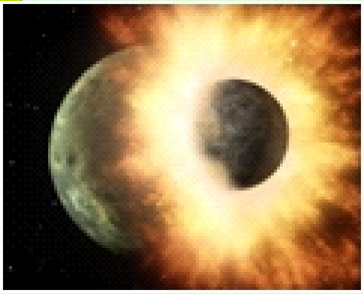
01

ಐದನೆಯದು

ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಎಲ್ಲ ನೈಜ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಚಂದ್ರನೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆದರೆ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ನೈಜ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಮಾತ್ರ 'ಚಂದ್ರ' (ಮೂನ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲದ ಬಹುಪಾಲು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಉಪಗ್ರಹವೆಂದರೆ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ 2634 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ದೊಡ್ಡ ಉಪಗ್ರಹದ ಶನಿಗ್ರಹದ ಟೈಟನ್. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 2576 ಕಿ.ಮೀ. ಮೂರನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೋ. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 2410 ಕಿ.ಮೀ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಗುರುಗ್ರಹದ ಅಯೋ. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 1821 ಕಿ.ಮೀ. ಐದನೆಯ

02

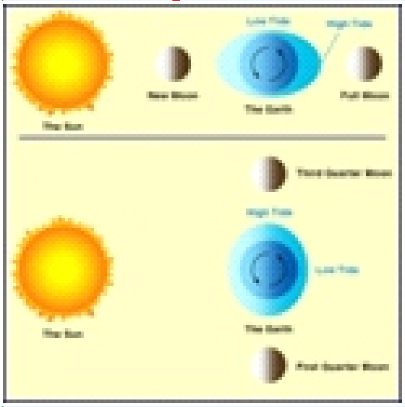
1. ಮಂಗಳ ಗಾತ್ರದ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ



ಚಂದ್ರನು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ 'ಥಿಯಾ ಪ್ರಕಲ್ಪನೆ'ಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಂಡಿಸಿರುವರು. ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕಾಲ. ಭೂಮಿ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಮಯ. ಥಿಯಾ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಗ್ರಹವು ಭೂಮಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಈ ಅಪ್ಪಳಿಸುವಿಕೆ ಕಾರಣ ಥಿಯಾ ನುಚ್ಚು ನೂರಾಗಿ, ಅದರ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾಗ ಭೂ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಯಿತು. ಉಳಿದ ಥಿಯಾ ಚೂರುಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಚೂರುಗಳೆಲ್ಲ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಚಂದ್ರನನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಎನ್ನುವುದು ಥಿಯಾ ಪ್ರಕಲ್ಪನೆಯ ಸಾರಾಂಶ. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಥಿಯಾ ಎನ್ನುವ ಹೆಸರು ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಹೆಸರು 'ಸೆಲೀನೆ'. ಈಕೆಯ ತಾಯಿ ಟೈಟಾನೆಸ್ ಥಿಯಾ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದಾದ ಆ ಅಜ್ಞಾತ ಗ್ರಹವನ್ನು ಥಿಯಾ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವರು.

03

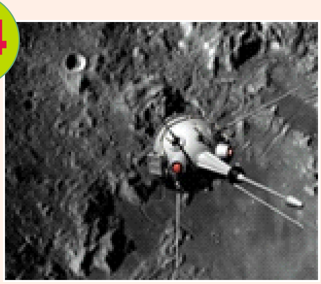
4.ವಿವಿಧ ಋತುಗಳು



ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಸಮುದ್ರ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು, ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬರವಳಿತಗಳು ಹಾಗೂ ದಿನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಳ. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲ ಹಾಗೂ ಮೂರನೆಯ ವಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಾರಣ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲಕ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂತಹುದೇ ಪ್ರಭಾವವು ಭೂಮಿಯ ಘನ ಭಾಗವಾದ ನಮ್ಮ ಖಂಡಗಳ ಮೇಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು (ಬಾಡಿ ಟೈಡ್) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸಮುದ್ರ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೀರಾ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 384 ಮಿ.ಮಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ಅನುಭವಿಸಿ ತಿಳಿಯಲಾರೆವು. ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಸೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ, ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲದಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ದಿನದ ಅವಧಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಋತುಗಳು ಸಂಭವಿಸಲು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣವೇ ಕಾರಣ.

04

4. ರಷ್ಯಾ

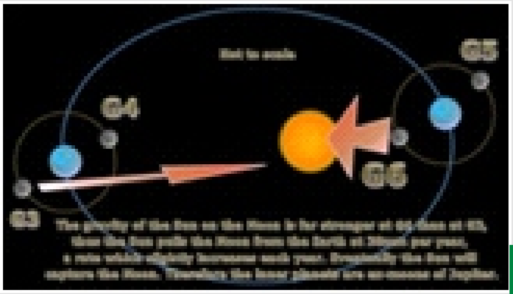


ಚಂದ್ರನ ಒಡಲನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪ್ರಥಮ ನೌಕೆಯೆಂದರೆ ರಷ್ಯಾ ನಿರ್ಮಿತ ಲ್ಯೂನಾ-2. ಇದು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 14, 1959 ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಒಡಲಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಈ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಧ್ವಜಗಳು (ಪೆನ್ನಂಟ್=ಯುದ್ಧ ನೌಕೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾರಿಸುವ ಬಾವುಟ) ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದವು. ನೌಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಈ ಧ್ವಜಗಳೆಲ್ಲ ಚಂದ್ರ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಹರಡಿಹೋದವು. ಅಮೆರಿಕದ ಅಪೋಲೊ-11ರ ಯಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಮೈಕೇಲ್ ಕಾಲಿನ್ಸ್ ಅಮೆರಿಕದ ಧ್ವಜವನ್ನು ಹಾರಿಸಿದರು.

05

2. 3.82 ± 0.07 ಸೆಂ.ಮೀ.

ಚಂದ್ರನನ್ನು ಎರಡು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳು ಹಿಡಿಟ್ಟಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ. ಎರಡನೆಯದು ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಕಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತಿದೆ. ಆದರೂ ಸಹ ಸೂರ್ಯನು ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸದಾ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಆ ಕಾರಣ ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 3.82 ± 0.07 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಅಂದರೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕಬಳಿಸಿ ಬಿಡುವನೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಹೌದು. ಖಂಡಿತ ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಆ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಕೆಂಪು ದೈತನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಚಂದ್ರನನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಇಡೀ ಸೌರಮಂಡಲವನ್ನೇ ಆತ ನುಂಗಬಹುದೇನೋ!?



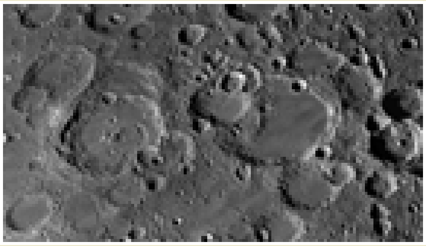
06

ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ (ರೊಟೇಶನ್)

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಗಂಟೆಗೆ 108,000 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬುಗುರಿಯಂತೆ ಸುತ್ತಿತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರವಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

07

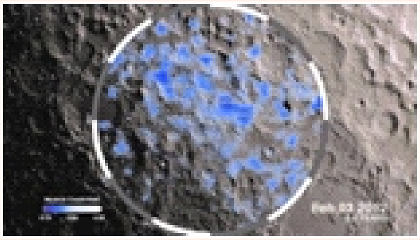
2. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ.



ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಕುಳಿಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿಒಯ ಮೇಲೂ ಸಹಾ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕುಳಿಗಳಿದ್ದವು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣವಿದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಕಾರಣ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಧೂಳು ಏಳುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯು ಬರುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಕಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಕುಳಿಗಳು ಮಾಯವಾಗಿವೆ. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಂತಹ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಕುಳಿಗಳೆಲ್ಲ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿವೆ.

08

3. ಚಂದ್ರಯಾನ–1



ಭಾರತದ ಚಂದ್ರಯಾನ–1 ರ ಚಂದ್ರ ಸಂಘಟ್ಟ ಶೋಧಕ (ಮೂನ್ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಪ್ರೋಬ್) ವು ನವೆಂಬರ್ 14, 2008ರಂದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಎದ್ದ ಧೂಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರಗಳು (ಮೂನ್ ಮಿನರಾಲಜಿ ಮ್ಯಾಪರ್) ಚಂದ್ರನ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದವು. ಭಾರತವು ಚಂದ್ರನನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಾಲ್ಕನೆಯ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದೆ.

09

3. ಇಂದಿರಾಗಾಂಧಿ

ಚಂದ್ರನ ಒಡಲಿನ ಮೇಲಿರುವ ಪರ್ವತಗಳಿಗೆ, ಕುಳಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡುವ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿಯಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಆರ್ಯಭಟನ ನಂತರ ಒಂದು ಕುಳಿಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಹಿಂದಿ ಚಿತ್ರನಟ ಶಾರುಕ್ ಖಾನ್ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿರುವುದಾಗಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ 'ಸೀ ಆಫ್ ಟ್ರಾಂಕ್ವಿಲಿಟಿ' ಎನ್ನುವ ಪ್ರದೇಶವಿದೆ. ಅಪೋಲೊ–11 ಯಾನದಲ್ಲಿ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಿಟ್ಟರು. ಇದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು 1 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿರುವ ಕುಳಿಯೊಂದನ್ನೆ ಶಾರುಕ್ ಖಾನ್ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿರುವರು.

10

1. ಅಪೋಲೊ ಯಾನ

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಹಾಗೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಯೂ ಚಂದ್ರಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರ ಕಂಪನಗಳು ಭೂಕಂಪನಗಳಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. 1969–72ರವರೆಗೆ ನಡೆದ ಅಪೋಲೊ 12, 14, 15 ಮತ್ತು 16 ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಚಂದ್ರ ಕಂಪನವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಂದಿದ್ದರು. ಇವು ಚಂದ್ರಕಂಪನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಕಂಪನಗಳು ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೇ ನಡೆಯುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. 1977ರಲ್ಲಿ ಕಂಪನ ದಾಖಲಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವಂತೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಿದರು.

*'ಜನನಿ' , ಎಡಿ – 5–186, ಡಿ.ಎಚ್.,ಬಿ.ಎಸ್.ಎಫ್.ಎಸ್.
407, 2ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, 3ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಯಲಹಂಕ
ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 064
naasomeshwara@gmail.com

ವಿಮಾನಯಾನ – ಬೆಳೆದು ಬಂದ ದಾರಿ; ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ
ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು

ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ

ಮಿಲಿಟರಿ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- **ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು** – Fighter aircraft: ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಾರ್ಯ ಶತ್ರು ವಿಮಾನದ ನಾಶ (ಉದಾ: ಸಾಪ್ ವಿತ್ ಕ್ಯಾಮಲ್, ೦೬ಒ ಜೀರೋ, F-15, MiG-29, Su-27, F-22).
- **ಭೂ ದಾಳಿ ವಿಮಾನಗಳು** – Ground attack aircraft: ಯುದ್ಧ ತಂತ್ರದ ಭೂ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಲು (ಉದಾ: ಜಂಕರ್ಸ್ ಸ್ಟುಕ ಡೈವರ್ ಬಾಂಬರ್, ಇಲ್ಯೂಷನ್ Il-2, ಸುಖಾಯ್ Su-25, ಮತ್ತು A-10).
- **ಬಾಂಬರ್ಸ್** – Bombers: ಯುದ್ಧ ತಂತ್ರದ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು. (ಉದಾ: B-29 ಸೂಪರ್ ಫೋರ್ಟ್ರೆಸ್ Tu-22, ಡಸಾಲ್ಟ್ ಮಿರಾಜ್ IV ಮತ್ತು B-2 ಸ್ಪಿರಿಟ್)
- **ಸರಕು ಸಾಗಣೆ ವಿಮಾನಗಳು** – Cargo transport: ಸರಕು ಹಾಗೂ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು (ಉದಾ: C-17 ಗ್ಲೋಬ್ ಮಾಸ್ಟರ್ III, C-130 ಹರ್ಕ್ಯುಲಿಸ್, ೦ಓ–32).
- **ಕಣ್ಗಾವಲು ವಿಮಾನಗಳು** – Surveillance aircraft: ಸರ್ವೇಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿ (ಉದಾ: ಡಿ–ಹ್ಯಾವಿಲ್ಯಾಂಡ್ ಮಸ್ಕಿಟೊ, U-2, ಮತ್ತು MiG-25R).
- **ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್‌ಗಳು**– Helicopters: ದಾಳಿ ಬೆಂಬಲ, ಸರಕು ಸಾಗಣೆ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿ

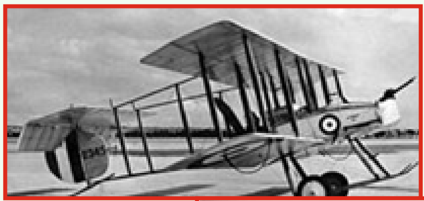
ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹದು. ಇವನ್ನೇ ಇತರ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲೂ ಅಳವಡಿಸಲಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ: ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಇತರ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೆಣಸಾಟ ನಡೆಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿರುವ ಮಿಲಿಟರಿ ವಿಮಾನವೇ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ. ವೇಗವಾಗಿ ಹಾರಾಡಲು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿರುವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಇದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು ಭೂ ಆಕ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಫೈಟರ್–ಬಾಂಬರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ದ್ವಿಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಗ್ಗಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಇಂತಹ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನಗಳು.

ಮುಂಚೂಣಿಯ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (Pioneer Fighters)

ಮುಂಚೂಣಿಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೆಶಿನ್‌ಗನ್‌ನೊಡನೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸುವ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಏರುಬಲವುಳ್ಳ ವಿಮಾನವನ್ನು ಯುದ್ಧವಿಮಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂತಹ ಪ್ರಥಮ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನವೇ 1914ರಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ವೈಕರ್ಸ್ ಈಃ5 ಗನ್‌ಬಸ್. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ರಾಯಲ್ ಏರ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರಿಯ ಒಳ್ಳೆಯ ವೇಗವುಳ್ಳ ಸ್ಕೌಟ್ ವಿಮಾನವು ಮೆಶಿನ್‌ಗನ್ ಒಯ್ಯದಿದ್ದರೂ ವಿಮಾನಗಳ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಭೂ ಪಡೆಯ ಮತ್ತು ವಿಮಾನಗಳ ಗನ್ ದಾಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು.

ಪ್ರಥಮ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಹೊರಬಂದವು. 1915ರ ಜರ್ಮನಿಯ ಫಾಕರ್ ಐನ್‌ಡೆಕ್ಕರ್ ಸರಣಿಯ ಮಾನೋಪ್ಲೇನ್‌ಗಳು, 1916ರಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಡಿಹಾವಿಲ್ಯಾಂಡ್ ಆಊ2, ಫ್ರೆಂಚ್ ನ್ಯೂಪೋರ್ಟ್ 17, 1917ರಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ಜರ್ಮನಿಯ ಆಲ್ಬೆಟ್ರಾಸ್ ಸರಣಿಯ ವಿಮಾನಗಳು, ಜರ್ಮನಿಯ ಫಾಕರ್ ಆಡಿ.1, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಪ್‌ವಿತ್ ಕ್ಯಾಮಲ್ ಟ್ರೈಪ್ಲೇನ್ ವಿಮಾನಗಳು ಮತ್ತು 1918ರ ಫ್ರೆಂಚ್ ಸ್ಪ್ಯಾಡ್ ಹಾಗೂ ಜರ್ಮನ್ ಜಂಕರ್ಸ್ ವಿಮಾನಗಳು ವೈಮಾನಿಕ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ



ವೈಕರ್ಸ್ F.B.5 ಗನ್‌ಬಸ್ 1914

ರಾಯಲ್ ಏರ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್–ಸ್ಕೌಟ್

ಜರ್ಮನ್ ಫಾಕ್ಕರ್ E-IV

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಡಿಹ್ಯಾವಿಲ್ಯಾಂಡ್

ಐನ್‌ಡೆಕರ್ ಫೈಟರ್; 1916 DH–2 ಫೈಟರ್; 1916 ನ್ಯೂಪೋರ್ಟ್ 17

ಜರ್ಮನ್ ಆಲ್‌ಬೆಟ್ರಾಸ್ D-III ಫೈಟರ್; 1917

ಜರ್ಮನ್ ಫಾಕ್ಕರ್ Dr.-1 ಟ್ರೈಪ್ಲೇನ್ ಫೈಟರ್; 1917

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಪ್‌ವಿತ್ F. I ಕಾಮೆಲ್ ಫೈಟರ್; 1917

ಫ್ರೆಂಚ್ ಸ್ಪ್ಯಾಡ್ XIII C. 1 ಫೈಟರ್; 1917

ಜರ್ಮನ್ ಫಾಕ್ಕರ್ D-VII ಫೈಟರ್; 1918

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಪ್‌ವಿತ್ 5F.1 ಡಾಲ್ಫಿನ್ ಫೈಟರ್; 1918.

ಜರ್ಮನ್ ಫಾಕ್ಕರ್ D-VIII ಫೈಟರ್; 1918

ಜರ್ಮನ್ ಜಂಕರ್ಸ್ D-I ಲೋಹದ ಫೈಟರ್; 1918

ಒಂದನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕೆಲವು ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು

Few Worldwar I Fighter

ಪ್ರಥಮ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ನಂತರ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಧಾನವಾದರೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮುಂದುವರೆಯಿತು. ಹಿಂದಿನ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಾದವು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹೊರ ಮೈಯನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಹರಿವಿಗೆ ಸುಗಮವಾಗುವಂತೆ ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ಲೋಹದ ಆಯಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದುತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಿಗಟ್ಟುಳ್ಳ, ಉಳಿದ ಭಾಗ

ಆಧಾರರಹಿತವಾಗಿ ಹೊರಚಾಚಿರುವ ರೆಕ್ಕೆಗಳುಳ್ಳ ಮಾನೋಪ್ಲೇನ್‌ಗಳು ತಯಾರಾದವು. ಎಂಜಿನ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುತ್ತದ್ದ ಮೆಶಿನ್ ಗನ್‌ಗಳ ಜೋಡಿಯು ಕೆಲವು ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡರೂ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಯಿತು.

ರೋಟರಿ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಬದಲಿಗೆ ರೇಡಿಯಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು ಬಂದವು. ಎಂಜಿನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯು 1918ರ ಫಾಕರ್ ಆ ಗಿಖಖನ 180 ಊಕ ಯಿಂದ 1938ರ ಕರ್ಟಿಸ್ ಕ–36 ನಲ್ಲಿ 900 ಊಕ ಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏರಿತು.

'ಹೆವೀ ಫೈಟರ್ಸ್' ಅಥವಾ 'ಡೆಸ್ಟ್ರಾಯರ್ಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ಎಂಜಿನ್‌ಗಳುಳ್ಳ, ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಯುಧವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ವಿಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದವು. ಇಂಥಹ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಘಾತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವು. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ Bf 110 "ಹೆವೀ ಫೈಟರ್ ಮುಂಚೂಣಿಯ ಮಾನೋಪಲೇನ್ ಫೈಟರ್: ಬೋಯಿಂಗ್ P-26 ಪೀ ಶೂಟರ್
1936 ರಲ್ಲಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿತು 1932 ರಲ್ಲಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿತು

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಸಮರವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಹಗುರವಾದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ, ತೀವ್ರವಾದ ತಿರುವುಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಏಕಾಸನವುಳ್ಳ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಸಮರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಜಪಾನಿನ ನಕಾಜಿಮ Q-27, Q-43 ಮತ್ತು ಮಿಟ್ಸುಬಿಷಿ ೦6೭ ಜೀರೊ ಹಾಗೂ ಇಟಲಿಯ ಫಿಯಟ್ G50 ಮತ್ತು ಮಾಛಿ (Macchi) C200 ಈ ಈ ಮೂಲ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡ ಮಾನೋಪ್ಲೇನ್ ವಿಮಾನಗಳು.

ಬ್ರಿಟನ್, ಜರ್ಮನಿ, ರಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಮಾನದ ಏರುವಿಕೆ ಸಾಧಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ತೀವ್ರ ತಿರುವುಗಳುಳ್ಳ ಹಾರಾಟವಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ Bf 109/110, ಸೂಪರ್ ಮ್ಯಾರೈನ್ ಸ್ಪಿಟ್ ಫೈರ್, ಯಾಕೋವ್ಲೇವ್ ಯಾಕ್ 1 ಮತ್ತು ಕರ್ಟಿಸ್ P-40 ವಾರ್ ಹಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೂಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಯೋಜಿತ ಬಾಂಬರ್ ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಧೀರ್ಘವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪಹರೆ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. P-51D ಮುಸ್ಟಾಂಗ್ ಯುರೋಪಿಯನ್ ದೇಶಗಳ ವಿಮಾನಗಳ ರಕ್ಷಕನಾಗಿದ್ದರೆ ಅಮೆರಿಕಾದ ಬೋಯಿಂಗ್ B-17 ಫ್ಲೈಯಿಂಗ್ ಫೋರ್ಟ್ರೆಸ್ ಹಾಗೂ B-24ನಂತಹ ಬಾಂಬರ್‌ಗಳಿಗೆ ಲಾಕ್‌ಹೀಡ್ P-38 ಲೈಟ್ನಿಂಗ್ ಮತ್ತು ರಿಪಬ್ಲಿಕ್ P-47 ಥಂಡರ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ಪಹರೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

ಮಾಛಿ (Macchi) C200 F

ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ Bf 109

ಮಿಟ್ಸುಬಿಷಿ A6M ಜೀರೊ

ಸೂಪರ್ ಮ್ಯಾರೈನ್ ಸ್ಪಿಟ್ ಫೈರ್ XVI

ಫಾಕ್ಕೆ ಉಲ್ಫ್ Fw 190D-9 ಫೈಟರ್-ಬಾಂಬರ್

ಜರ್ಮನಿಯ Bf 110G-4 F ನೈಟ್ ಫೈಟರ್

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕೆಲವು ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು Few Worldwar II Fighters

ತಾಂತ್ರಿಕ ಅವಿಷ್ಕಾರಗಳು: ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟನ್ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಕಷ್ಟು ವೃದ್ಧಿಸಿತು. ಕರ್ಟಿಸ್ P-36 900 HP ರೇಡಿಯಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಹೊಂದಿತ್ತು. ಇದನ್ನು 1100 HP ಇನ್‌ಲೈನ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪುನರ್ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ P-40 ವಾರ್‌ಹಾಕ್ ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಯಿತು. 1943ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ 1300 HPಯ ಅಲ್ಲಿಸನ್ ಎಂಜಿನ್ ನೊಂದಿಗೆ P-40N ಹೊರಬಂದಿತು. ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಅಂತ್ಯದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಜರ್ಮನಿಯ ಫಾಕ್ಕೆ ವುಲ್ಫ್ Ta 152 ಇಂಟರ್‌ಸೆಪ್ಟರ್ ವಿಮಾನವು 2050 HP ಎಂಜಿನ್ ಮತ್ತು ಸೂಪರ್‌ಛಾರ್ಜರ್ ಹೊಂದಿತ್ತು. ಅಮೆರಿಕಾದ P-51H ಮುಸ್ಟಾಂಗ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ್ದ ಪೆಕಾರ್ಡ್ V-1650-9 ಎಂಜಿನ್ 2218 HP ವರೆಗೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು. 1945ರ ಸ್ಪಿಟ್‌ಫೈರ್ ಈ MK 21ನ ಎಂಜಿನ್ ಗ್ರಿಫನ್ 61 2035 HP ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ರೇಡಿಯಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯೂ 2090 HP ಗೆ ಏರಿತು.

ಪ್ರಥಮ ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಹೊಂದಿದ ಯುದ್ಧವಿಮಾನವು 1944ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಇದು ದಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟನ್ ಎಂಜಿನ್ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸಿತ್ತು. ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ (Messerschmitt) Me 262 ಮತ್ತು ಗ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಮಿಟಿಯೋರ್ (Gloster Meteor) ನಂತಹ ಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಈ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವು.

ರಾಕೆಟ್ ಬಲದಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ (Messerschmitt) Me 163ನಂತಹ ಇಂಟರ್‌ಸೆಪ್ಟರ್‌ಗಳು (ಶತ್ರು ವಿಮಾನವನ್ನು ತಡೆದು ಯುದ್ಧ ಮಾಡುವ ವಿಮಾನಗಳು) ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಪಣ ಮಾಡಿದವು. ಆದರೆ ಅವು ಕಡಿಮೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು.

ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ಶಸ್ತ್ರಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾದವು. ಮೆಶಿನ್‌ಗನ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾನೋಪ್ಲೇನ್ ಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದುರುಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಜರ್ಮನರು ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳಿಗೆ 20ಮಿಮಿ ತೋಪುಗಳನ್ನು (ಫಿರಂಗಿ, ಕ್ಯಾನನ್) ಅಳವಡಿಸಿದರು. ಬ್ರಿಟಿಷರು ತಮ್ಮ ಸ್ಪಿಟ್‌ಫೈರ್ ಮತ್ತು ಹರ್ರಿಕೇನ್‌ಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರು. ಅಮೆರಿಕನ್ನರು ತೋಪುಗಳಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ 50ಕ್ಯಾಲಿಬರ್ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೆಶಿನ್‌ಗನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಯುದ್ಧವು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ವಿಮಾನದ ಮೇಲೆ ಶಸ್ತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋದವು. ಜರ್ಮನರು ಒಜ 262 ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು 30ಮಿಮಿ ತೋಪುಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯತೊಡಗಿದರು. ಶತ್ರುವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿ ಮಾಡಲು ತೋಪುಗಳು ಘನ ತುಪಾಕಿಯ ಬದಲು ಸ್ಫೋಟಕ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸತೊಡಗಿದವು. ಇದರಿಂದ ಶತ್ರು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ತೂತಾಗಿ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಮುಂದೆ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಬಾಂಬ್–ರ್‍ಯಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಫೈಟರ್–ಬಾಂಬರ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸ ತೊಡಗಿದರು. ಇಂಟರ್‌ಸೆಪ್ಟರ್ ಆಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿದ್ದ ಆರ್ಮನಿಯ Bf 110G-4 ಈ ವಿಮಾನವು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನೆಸಗಿತು.

ರೆಡಾರ್‌ನ ಶೀಘ್ರ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮುನ್ನಡೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಅದನ್ನು ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ Bf 110, ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್ ಬೋ ಫೈಟರ್, ಡಿ ಹ್ಯಾವಿಲ್ಯಾಂಡ್ ಮಸ್ಕಿಟೋ, ಗ್ರುಮನ್ F6F ಹೆಲ್ ಕ್ಯಾಟ್ ಹಾಗೂ ನಾಥ್ರಾಪ್ P-61 ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ವಿಡೋ ಫೈಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಆ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ನೈಟ್‌ಫೈಟರ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಯಿತು.

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು ಪಿಷ್ಟನ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸತೊಡಗಿದವು ಹಾಗೂ ಆಯುಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾದ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗತೊಡಗಿದವು.

ಆಧುನಿಕ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಅಥವಾ ಟರ್ಬೋಫ್ಯಾನ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇನರ್ಷಿಯಲ್ ನಾವಿಗೇಷನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಗಣಕೀಕೃತ ಫ್ಲೈ–ಬೈ–ವೈರ್ ಮುಂತಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇಂದಿನ ವಿಮಾನವನ್ನು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪವಾಡವನ್ನಾಗಿಸಿವೆ. ಲಕ್ಷ್ಯಪ್ರಾಪ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೆಡಾರ್ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದು ಇತರ ಸಂವೇದಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯ ಆಯುಧಗಳೆಂದರೆ ಹಾರುವ ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ (ಆಕಾಶದಿಂದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ) ಗುರಿಯಿಡುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು (ಏರ್ ಟು ಏರ್ ಮಿಸೈಲ್ಸ್). ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗನ್‌ಗಳು, ಆಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಗುರಿಯಿಡುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು (ಏರ್ ಟು ಸರ್ಫೇಸ್ ಮಿಸೈಲ್ಸ್) ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದೇಶಿತ ಬಾಂಬ್‌ಗಳು.

ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು: ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ತಲೆಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (1945–1955) ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ನೋದಿತ ಮುಂಚೂಣಿಯ ವಿಮಾನಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಇವು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೆಲ್ಲರ್ ನೋದಿತ ಪಿಷ್ಟನ್ ಎಂಜಿನ್ ವಿಮಾನಗಳಂತೆಯೇ ಇದ್ದವು. ಪ್ರಥಮ ಕಾರ್ಯಾನ್ವಿತ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಜರ್ಮನಿಯ ಮೆಸ್ಸರ್‌ಸ್ಮಿಟ್ Me 262 ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಗ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಮಿಟಿಯೋರ್. ಇವು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದವು. ಕೊರಿಯನ್ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ MiG 15 ಮತ್ತು F-86 ಸೇಬರ್ ಜೆಟ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಥಮ ಆಕಾಶ ಸಮರ ನಡೆಯಿತು.

ಎರಡನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (1950–1965) ಎಲ್ಲಾ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ರೆಡಾರ್ ಮತ್ತು ರಕ್ತಾತೀತ ಸಂವೇದಿ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು (passive homing Infrared Guided Missiles) ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.

ಮೂರನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (1965–1975)ಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದೂಕುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಆಕಾಶದಿಂದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಿಡುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು (ಏರ್ ಟು ಏರ್ ಮಿಸೈಲ್ಸ್) ಪ್ರಮುಖ ಆಯುಧಗಳಾದವು. ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಪರಿಷ್ಕೃತ ರೆಡಾರ್‌ಗಳು ಬಂದವು. ಮಧ್ಯಮ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಖಈ ಏರ್ ಟು ಏರ್ ಮಿಸೈಲ್ಸ್, ಮಾರ್ಗನಿರ್ದೇಶಿತ ಭೂ ಆಕ್ರಮಣ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ವರ್ಧಿತ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್, ಭೂಗುರುತುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಲೇಸರ್ ಮಾರ್ಗ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಬಾಂಬ್‌ಗಳು, ಇವೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸೇರ್ಪಡೆಗಳಾದವು.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳ (1970–2010) ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಕಲಿತ ಪಾಠಗಳಿಂದ ಸುಧಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಿರತೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ತೀವ್ರ ತಿರುವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಫೈ–ಬೈ–ವೈರ್ ಹಾರಾಟ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ; ಗಣಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಜೋಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಸುಧಾರಿತ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮತ್ತು ೦ಇಖ೦ ರೆಡಾರ್, ಗಣಕೀಕೃತ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ಬಸ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ IRST ಸಂವೇದಿಗಳ ನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವ್ಯವಸ್ಥಾ ಸುಧಾರಣೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

4.5 ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳು: AESA ರೆಡಾರ್, ಹೆಚ್ಚಿನ ಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ದತ್ತಾಂಶ ಜೋಡಣಾ ಕೊಂಡಿ, ವರ್ಧಿತ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಂದ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಐದನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (1995–2025) ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನದ ಆಯಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ರೆಡಾರ್ ಕ್ರಾಸ್ ಸೆಕ್ಷನ್ ಹೊಂದುವ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಅಲೋಹ ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ವಿಮಾನಗಳಂತೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪೈಲಾನ್‌ಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಬದಲು ಅಂತರಿಕ ಆಯುಧ ಕೊಠಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಧಾರಿತ ಆಧುನಿಕ ಪ್ರೋಸೆಸರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂವೇದಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ರಣರಂಗದ ಏಕೀಕೃತ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳು ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

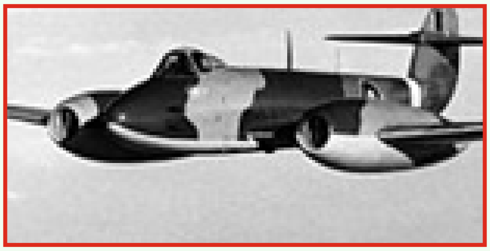
ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ತಲೆಮಾರು 1

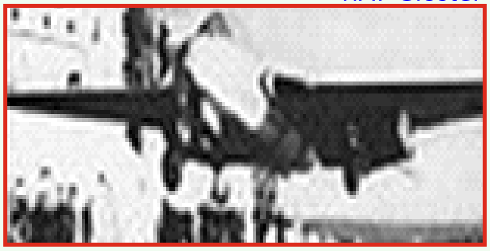
ಮೊದಲನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಉಪಧ್ವನಿಕ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(1940ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ 1950ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ವರೆಗೆ)

* ಆರಂಭಿಕ ಉಪಧ್ವನಿಕ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು ದ್ವಿತೀಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಪಿಸ್ಟನ್ ಎಂಜಿನ್ ವಿಮಾನಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಈ ವಿಮಾನಗಳು ನೇರವಾದ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಬಂದೂಕುಗಳು ಮುಖ್ಯ ಆಯುಧಗಳಾಗಿದ್ದವು.
* ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಮಾನಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು.
* ಉಚ್ಚಾಟಕ ಆಸನಗಳು ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವ ಹಿಂಭಾಗ (ಟೈಲ್‌ಪ್ಲೇನ್) ಮುಖ್ಯ ಅವಿಷ್ಕಾರಗಳಾಗಿದ್ದವು.
* ರೋಲ್ಸ್ ರಾಯ್ಸ್ ನೇನೆ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

Messerschmitt Me 262A


RAF Gloster Meteor


de Havilland Sea Vampire Mk.10

MiG-15

F-86 Sabres

F9F Panther and AJ-2 Savage conducting in- flight refueling in 1953

ಮೆಸ್ಸರ್ ಸ್ಮಿಟ್ಟ್ (Messerschmitt) Me 262A – ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನ

ಡಿ ಹಾವಿಲ್ಯಾಂಡ್ ಸೀ ವಾಂಪೈರ್ (de Havilland Sea Vampire) Mk.10 ರಾಯಲ್ ನೌಕಾಪಡೆಯ ಪ್ರಥಮ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ. ಇದರ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಚಯ 3 ಡಿಸೆಂಬರ್ 1945.

ಮಿಗ್–15 (MiG-15): ವಿಮಾನವಾಹಕದಿಂದ ಏರಿಳಿತ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಜೆಟ್‌ಯುದ್ಧವಿಮಾನ ರೋಲ್ಸ್ ರಾಯ್ಸ್ ನೇನೆ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಷ್ಯನ್ನರಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ವಿಮಾನವು ಹಿಂಚಾಚಿರುವ (swept) ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಎರಡು 23 ಮಿ.ಮಿ. ಮತ್ತು ಒಂದು 37ಮಿ.ಮಿ. ಫಿರಂಗಿಗಳನ್ನು (cannon) ಒಯ್ಯುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 1075ಕಿ.ಮೀ.

ಲಾಕ್ ಹೀಡ್ P-80 **ಶೂಟಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್** (Lockheed P-80 Shooting Star) (soon re-designated F-80) : ಕೊರಿಯನ್ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ 08 ನವೆಂಬರ್ 1950ರಂದು ನಡೆದ ಜೆಟ್–ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳ ನಾಯಿಜಗಳದಲ್ಲಿ (dogfight) ಈ–80 ಎರಡು ಉತ್ತರ ಕೊರಿಯಾದ ಮಿಗ್–15 ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟಿ ಹೊಡೆದುರುಳಿಸಿತು.

ಗ್ರುಮನ್‌ರವರ F9F **ಪ್ಯಾಂಥರ್:** ಅಮೆರಿಕಾದ ನೌಕಾಪಡೆಯು ತನ್ನ ಪ್ರಮುಖ ಜೆಟ್‌ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನವಾಗಿ ಕೊರಿಯನ್ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿಮಾನ.

ಆಫ್ಟರ್‌ಬರ್ನರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ. **ರೆಡಾರ್:** ರಾತ್ರಿ ಹೋರಾಟ ವಿಮಾನ F3D ಸ್ಕೈನೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ (Skyknight) ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಹವಾವಾನಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಯಾದ F2H ಬನ್ಷೀ (Banshee) ಮತ್ತು F3H **ಡೆಮನ್** (Demon) ಗಳೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು (air-to-air missiles (AAMs): ರಕ್ತಾತೀತ (Infra-red (IR) AIM-9 ಸೈಡ್‌ವಿಂಡರ್ (Sidewinder) ಮತ್ತು ರೆಡಾರ್ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿತ AIM-7 ಸ್ಪ್ಯಾರೋಗಳು(Sparrow) ಉಪಧ್ವನಿಕ ವಿಮಾನಗಳೊಡನೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪರಿಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು.

ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ತಲೆಮಾರು 2

ಎರಡನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(1950ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ 1960ರ ದಶಕದ ಮುಂಚಿನ ಭಾಗದವರೆಗೆ)

ವಾಯುಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನ, ನೋದನ ಹಾಗೂ ವೈಮಾನಿಕ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಾದ (aerodynamics, propulsion and aerospace building materials) ಮುನ್ನಡೆಯಿಂದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಿಂಚಾಚಿರುವ ಹಾಗೂ ಡೆಲ್ಟಾ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ನಿರ್ಧಾರಿತ ಮೈಕಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು.

* ಆಫ್ಟರ್‌ಬರ್ನರ್ ಉಳ್ಳ ಟರ್ಬೋಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಶಬ್ದನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಬೇಧಿಸುವ ಹಾಗೂ ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿಮಾನಗಳು ಈ ತಲೆಮಾರಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವು. .
* ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷ ರೆಡಾರ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಮೀರಿದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳ ಪತ್ತೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.
* ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿತ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಾದ ಮುನ್ನಡೆಯಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಆಕ್ರಮಣಕಾರಿ ಆಯುಧವಾಗಿದ್ದ ಬಂದೂಕುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ **ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು** ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು.
* ಸೀಮಿತಸಾಮರ್ಥ್ಯ ರಕ್ತಾತೀತ(IR) ಮತ್ತು ರೆಡಾರ್ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿತ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ದೂರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ RF ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು "**ದೃಷ್ಟಿವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದಾಚೆ**" "beyond-visual-range" (BVR) ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನು ತೆರೆಯುವ ಭರವಸೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದವು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ಅಂತಃಭೇದಕಗಳು (interceptors) ಮತ್ತು ಕಾದಾಟ ಹಾಗೂ ಬಾಂಬ್ ದಾಳಿಯ ವಿಮಾನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿ:

ಅಂತಃಭೇದಕಗಳು (Interceptors):

FightMiG-21F **interceptor**

English Electric Lightning

Dassault Mirage III

ಕಾದಾಟ ಹಾಗೂ ಬಾಂಬ್ ದಾಳಿಯ ವಿಮಾನಗಳು:

Republic F-105 Thunderchief

Sukhoi Su-7

ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ತಲೆಮಾರು 3

ಮೂರನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(1960ರ ದಶಕದ ಮುಂಚಿನ ಭಾಗದಿಂದ 1970ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯದ ವರೆಗೆ)

- ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿರುವುಗಳ ಹಾರಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (High maneuverability)
- ಸುಧಾರಿತ ಭೂ ಆಕ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Improved ground-attack capabilities)
- ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ಆಧಾರಿತ ಶಸ್ತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Computer based weapon systems)
- **HOTAS**
  ಹಸ್ತ ಚಾಲಿತ ಇಂಧನ ಹರಿವು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ. (Hands On Throttle-And-Stick)
  ಬಣ್ಣದ ಪ್ರದರ್ಶಕ (Color displays)

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಭೂ ಆಕ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ತಿರುವುಗಳುಳ್ಳ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಒತ್ತು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ಅನಲಾಗ್ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ವಾಯುಚಲನ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಕೆನಾರ್ಡ್‌ಗಳು, ಪವರ್ಡ್ ಸ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಲೋನ್ ಫ್ಲ್ಯಾಪ್‌ಗಳು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು.

ಥ್ರಸ್ಟ್ ವೆಕ್ಟರಿಂಗ್ (Thrust vectoring) ಒತ್ತಡ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪರಿಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು, ರೆಡಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಸುಧಾರಣೆ.

ಭೂ ಆಕ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭೂಪ್ರದೇಶ ಹಾರಾಟ ತಪ್ಪಿಸುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (terrain-avoidance systems)ಗಳಿಗೆ

– ಪ್ರಥಮ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಪರಿಚಯ.

– ವಿದ್ಯುತ್ ದೃಕ್ ಶೋಧಕ (electro-optical seekers(E-O) ಸುಸಜ್ಜಿತ ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು

ಭೂ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ವಿಮಾನಗಳು (like the Grumman A-6 Intruder, SEPECAT Jaguar ಮತ್ತು LTV A-7 Corsair II) ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ರಾತ್ರಿ ಆಕ್ರಮಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ

ಪ್ರಾಟ್ ಅಂಡ್ ವ್ಹಿಟ್ನಿ TF30 ಆಫ್ಟರ್‌ಬರ್ನರ್ ಹೊಂದಿರುವ ಟರ್ಬೋಫ್ಯಾನ್ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಪ್ರವೇಶ.

Dassault Mirage F1

Northrop F-5

McDonnell Douglas

Grumman A-6 Intruder F-4E Phantom II

all-weather interceptor

SEPECAT Jaguar

LTV A-7 Corsair II

F-111 ತುಣು Pratt & Whitney TF30

ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ತಲೆಮಾರು 4
ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(ಸುಮಾರು 1970ರ ದಶಕದಿಂದ 1990ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯದವರೆಗೆ)

- **ಸಂಯೋಜಿತ ಕಾಕ್‌ಪಿಟ್** (Integrated Cockpit)
- **ಸಂಯೋಜಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು** (Integrated systems)
- **ನಿಖರವಾದ ಯಶಸ್ವಿ ತಡೆ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳು** (Precision Standoff weapons)

ಬಹುಪಾತ್ರ ವಿಮಾನ ಸಂರಚನೆಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆ

ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಧುನೀಕೃತ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಶಸ್ತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು.

ಸುಧಾರಿತ (ಸಡಿಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟ) ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಿರತೆ Relaxed static stability" (RSS) ಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಲು **ಫ್ಲೈ-ಬೈ-ವೈರ್** "fly-by-wire" (FBW) ಹಾರಾಟ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು (flight control system (FLCS)), ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾ ಏಕೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳ ಮುನ್ನಡೆಯಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅನಲಾಗ್ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸನ್ನು ಬದಲಿಸಿ. ಡಿಜಿಟಲ್ ಹಾರಾಟ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತರಲಾಯಿತು.

ಪೂರ್ಣ ಅಧಿಕಾರದ ಗಣಕೀಕೃತ ಎಂಜಿನ್ ನಿಯಂತ್ರಣ Full Authority Digital Engine Controls (FADEC)ವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

_ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇತರ ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು **ಪಲ್ಸ್-ಡಾಪ್ಲರ್** (pulse-Doppler) **ಗೋಲಿಬಾರು ನಿಯಂತ್ರಣಾ ರೇಡಾರ್‌ಗಳು** (ಕೆಳ ನೋಡು/ಕೆಳ ಹೊಡಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)

- **ಹೆಡ್-ಅಪ ಡಿಸ್ಪ್ಲೇ** (head-up displays (HUD))
- **HOTAS – ಹಸ್ತ ಚಾಲಿತ ಇಂಧನ ಹರಿವು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ.**
- **ಬಹು ಕಾರ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶಕ** multi-function display **(MFD)**

ಪ್ರಥಮ ದೀರ್ಘ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ರೇಡಾರ್ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಕ್ಷಿಪಣಿ (active-radar-homing RF AAM) ಸೇನಾ ಪಡೆಯನ್ನು ಸೇರಿತು.

ಸುಲಭ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ಕೊಡಲಾಯಿತು – ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಘಟಕಗಳ (ಭಾಗಗಳ) ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣ, ಕಾರ್ಯಫಲಕಗಳು, ತೈಲ ಲೇಪನ ಸ್ಥಳಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ಕೊಡಲಾಯಿತು

ವಾಯುಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅವಿಷ್ಕಾರಗಳು – ಬದಲಾಯಿಸ ಬಹುದಾದ ಕೇಂಬರ್ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಆವರ್ತ ಏರುಬಲ ಪರಿಣಾಮದ ಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದವು.

ಬಹುಕಾರ್ಯ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಬಹುಮುಖ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ (multimode avionics) ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.

ವಿಮಾನದ ಗೋಪ್ಯತೆಯು ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದವು. ಶತ್ರುವಿನ ಸಂವೇದಕಗಳಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ರೆಡಾರ್‌ಗಳಿಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗದ (ಕಡಿಮೆ ಕಾಣಿಸುವ) ಗುಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ವಿನ್ಯಾಸ ತಂತ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಥಮ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಕೆಲವು ರೆಡಾರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಲೇಪನಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಡಿಮೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಪಚಾರಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಡೆಯಿತು.

McDonnell Douglas F-15 Eagle

Mikoyan MiG-29 'Fulcrum' **(background)** **and** F-16 Fighting Falcon **(foreground)**

- **ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು** (Composite materials)
  - ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ – ಹನೀಕೂಂಬ್ ಬಂಧಿಸಿದ
  - ಗ್ರಾಫೈಟ್ – ಎಪಾಕ್ಸಿ ರೇಕು (ಹಾಳೆ)
- **ರಕ್ತಾತೀತ ಶೋಧಿಸು–ಮತ್ತು–ಜಾಡುಹಿಡಿ** Infrared search-and-track (IRST) ಸಂವೇದಿಗಳು ಆಕಾಶದಿಂದ–ಭೂಮಿಗೆ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಶಸ್ತ್ರಗಳ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು.

  'ಆಲ್–ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್' ರಕ್ತಾತೀತ ಆಕಾಶದಿಂದ–ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು ಆಕಾಶ–ಶ್ರೇಷ್ಠ ಶಸ್ತ್ರಗಳಾಗಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದವು. ಶತ್ರುವಿಮಾನವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಕೋನದಿಂದ ಗುರಿಯಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದಕ್ಕಿತ್ತು.

Sukhoi Su-27 **'Flanker'**

Mikoyan MiG-31 'Foxhound'

Panavia Tornado ADV

ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ ತಲೆಮಾರು 4.5 ಮತ್ತು 5

4.5ನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(1995ರಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ)

&

5ನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು

(2005ರಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ)

- ಗೋಪ್ಯತಾ ವಿಮಾನ
  (ಸ್ಟೆಲ್ತ್- stealth)
- ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಾಯುಯಾನ supercruise
  ಆಧುನಿಕ ಸಂವೇದಿಗಳ ಜೋಡಣೆ Advanced Sensor Integration

4.5 ತಲೆಮಾರಿನ ಬಹುಪಾತ್ರ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ಜಾಲಬಂಧ-ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ರಣರಂಗದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸಲು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ("network-centric" battlefield environment and principally multirole aircraft.)

ಈ ವಿಮಾನಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

- ಪ್ರೌಢ ಗಣಕೀಕೃತ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು (ಲೋಹ/ಅಲೋಹ).
- ಗೋಪ್ಯತೆಗಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತಿನ ಸಂಕೋಚನ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ RF) – (Modest signature reduction "stealth")
- ಉತ್ತಮ ಸಂಯೋಜಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಸ್ತ್ರಗಳು (Highly integrated systems/weapons).

ಪ್ರಮುಖ ಹೊಸ ಶಸ್ತ್ರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು.

* ದೃಷ್ಟಿವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿ ಕಾರ್ಯನಡೆಸುವ ಆಕಾಶದಿಂದ-ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು,
* ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಸ್ಥಾನೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥಾಮಾರ್ಗದರ್ಶಿತ ಶಸ್ತ್ರಗಳು
* ಸಾಲಿಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಫೇಸ್ಡ್ ಅರ್ರೇ ರೆಡಾರ್‌ಗಳು
* ಹೆಲ್ಮೆಟ್ ಮೌಂಟೆಡ್ ದೃಶ್ಯಕಾರಕಗಳು ಮತ್ತು *ಸುರಕ್ಷ ಜಾಮ್ ನಿರೋಧಕ ದತ್ತ ಸಂಪರ್ಕಗಳು. (beyond-visual-range (BVR) AAMs; Global Positioning System (GPS)-guided weapons, solid-state phased-array radars; helmet-mounted sights; and improved secure, jamming-resistant datalinks).

ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುಶಲ ಹಾರಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಾಧ್ಯಗೊಳಿಸಿವೆ. (Uprated powerplants have enabled some designs to achieve a degree of "supercruise" ability.)

Saab JAS-39 Gripen

Dassault Rafale

Eurofighter Typhoon

Boeing F/A-18E Super Hornet

Lockheed Martin F-16E Block 60

Boeing F-15E Strike Eagle

Sukhoi Su-30MKI 'Flanker-H

– ಅಸ್ಥಿರ ಕುಶಲ ತಿರುವುಗಳುಳ್ಳ ಹಾರಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಲದ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. (Thrust vectoring to improve transient maneuvering capabilities.)

– ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಮುಖ್ಯ ಗೋಪ್ಯತಾ ಗುಣವೆಂದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತಿನ ರೆಡಾರ್ ಕ್ರಾಸ್ ಸೆಕ್ಷನ್ ಸಂಕೋಚನ (ರೆಡಾರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಲೇಪನಗಳ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ತಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ). (Stealth characteristics are focused primarily on frontal-aspect RCS signature-reduction techniques including radar-absorbent materials (RAM), L-O coatings and limited shaping techniques).

5ನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು

ಜಾಲಬಂಧ-ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ರಣರಂಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸಲು ಶಕ್ತವಾದ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಹು ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗೋಪ್ಯತಾ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಫೈಟರ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ತುಟ್ಟ ತುದಿಯ ಹಂತವೆನ್ನಬಹುದು.

ರಕ್ತಾತೀತ ಹುಡುಕುವ ಮತ್ತು ಜಾಡುಹಿಡಿಯುವ Infra-red search & track (IRST) ಸಂವೇದಿಯುಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಇತರ ಸಂವೇದಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಕಾಶದಿಂದ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರಗಳ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳ ಜಾಡು ಹಿಡಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಈ ಸಂವೇದಿಗಳು, ಆಧುನಿಕ ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್, ಗ್ಲಾಸ್ ಕಾಕ್‌ಪಿಟ್ (ಗಾಜಿನ ಪ್ರದರ್ಶಕವುಳ್ಳ ಚಾಲಕನ ಕೊಠಡಿ), ಹೆಲ್ಮೆಟ್ ದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷ, ಜಾಮ್ ನಿರೋಧಕ ದತ್ತ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಸಮ್ಮಿಳನಗಳನ್ನು (multi-platform, multi-sensor data fusion) ಚಾಲಕನಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಅರಿವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಲೇ ಇರುವಂತೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈಪೀಳಿಗೆಯ ವಿಮಾನಗಳ ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು

- ಸಂಯೋಜಿತ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಯುದ್ಧವ್ಯವಸ್ಥಾ (INEWS) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ
- ಸಂಯೋಜಿತ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಯಾನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಹಾಗೂ ಗುರುತಿಸುವ (ಅಒಖ) ಏವಿಯಾನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ.
- ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ವಿಮಾನ ಆರೋಗ್ಯ ಉಸ್ತುವಾರಿ
- ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ ದತ್ತ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು

ವಿಮಾನ ಗೋಪ್ಯತಾ (ಸ್ಟೆಲ್ತ್-stealth) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

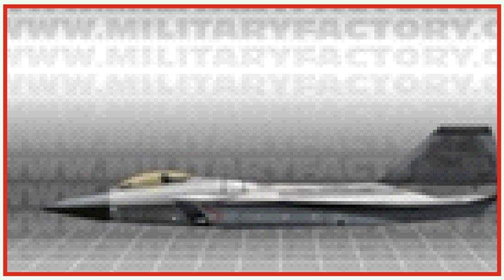
Lockheed Martin **F-22 Raptor**

Lockheed Martin F-35 Lightning II CTOL Variant

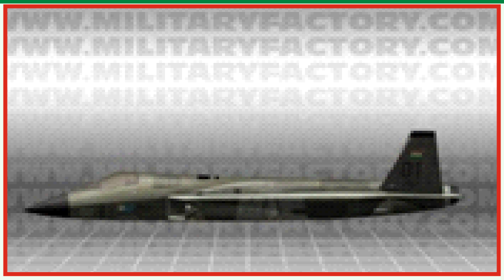
A SukhoiT-50 **(PAKFA)testaircrat**

Lockheed Martin F-16E Block 60

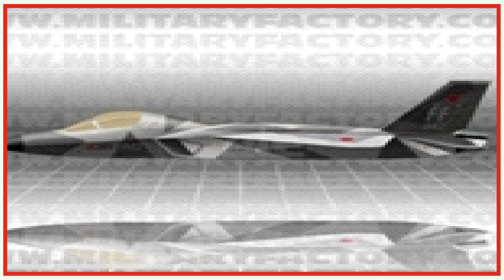
The ChengduJ-20 **aircraft**



Eurofighter Typhoon



(Adv. Medium Combat Aircraft)



ADT-X *Indian* AMCA TFX PMF/FGPA

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು 5ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳು:

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರದರ್ಶಕಗಳು (Technology Demonstrators)	5G ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ (Design and Development)	ಪ್ರಸ್ತಾಪಿತ 5G ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳು (Proposed 5fighter)
USA - YF-22 - 1990 (2 built)	ŎÑÍ ÚÍ - Advanced Medium Combat Aircraft - 2025	Sweden - Saab 2020
USA - YF-23 - 1990 (2 built)	Russia India - HAL FGFA - 2022	Russia - Mikoyan LMFS
USA - X-36 - 1997 (2 built)	South Korea Indonesia - KF-X/IF-X - 2	
Russia - Mikoyan Project 1.44 - 1998 (2 built)	Turkey - TFX- 2025	
USA - X-35 - 2000 (2 built)		
USA - X-32 - 2001 (1 built)		
China - J-31 - 2012 (2 built)		
Japan - Mitsubishi ATD-X - 2014		

6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು: ಇದು ಇಂದು ಸೇವೆಯಲ್ಲಿರುವ 5ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿದ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನದ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕದ ಏರ್‌ಫೋರ್ಸ್ ಮತ್ತು ನೇವಿಗಳು 2025 ರಿಂದ 2030ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಥಮ 6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವನ್ನು ಸೇವೆಗೆ ತರಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಏರ್‌ಫೋರ್ಸ್‌ನವರು ಈ–22 ರ‍್ಯಾಪ್ಟರ್ ಬದಲಿಗೆ ಮತ್ತು ನೇವಿಯವರು F/A-18E/F ಸೂಪರ್ ಹಾರ್ನೆಟ್ ಬದಲಿಗೆ ಈ ಯುದ್ಧವಿಮಾನವನ್ನು ತರುವ ಯೋಜನೆಚುನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜಪಾನಿನ ರಕ್ಷಣಾ ಮಂತ್ರಾಲಯವು ತನ್ನ ಆರನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾನವು informed, intelligent and instantaneous ಅಂದರೆ ಮಾಹಿತಿಯುಳ್ಳ, ಬುದ್ಧಿವಂತ ಹಾಗೂ ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ವಿಮಾನದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ರಷ್ಯಾ ಸಹ 6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದಾಗಿಯೂ. ಈ ವಿಮಾನವು ಚಾಲಕರಹಿತವಾಗಿರುವ ಸಂಭವವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದು ತನ್ನ 5ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಸುಖಾಯ್ ಟಿ–50 ಯೋಜನೆಯನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸುವುದಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶವು 5ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಒಡನೆಯೇ 6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ಯುದ್ಧವಿಮಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಯುನೈಟೆಡ್ ಕಿಂಗ್‌ಡಮ್ ತನ್ನ ಯೂರೋಫೈಟರ್ ಟೈಫೂನ್ ವಿಮಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ 6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವನ್ನು ಸೇವೆಗೆ ತರುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

2025ರ ನಂತರ 6ನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಯುದ್ಧವಿಮಾನಗಳು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಲಿವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಎದುರು ನೋಡೋಣವೇ !

27, ಮಾತೃಕೃಪ, 2ನೇ ಎ ಮೇನ್, ವಿಜ್ಞಾನ ನಗರ,
ತಿಪ್ಪಸಂದ್ರ ಅಂಚೆ, ಬೆಂಗಳೂರು–560075

ಹಂದಿ ಜ್ವರ (ಕ್ಲಾಸಿಕಲ್ ಸ್ವೈನ್ ಫೀವರ್)

ಡಾ. ಎಸ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ

ಡಾ. ಡಿ.ಬಿ. ಶಿವರಾಜ್

ಹಂದಿ ಸಾಕಣಿಕೆ

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅನುಪಯುಕ್ತವಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮಾಂಸವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಂದಿಗಳು ಮಹತ್ವ ಪಡೆದಿವೆ. ಶೇಕಡ 75 ರಿಂದ 80 ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾಂಸದ ಇಳುವರಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಂಸದ ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ ಪ್ರಾಣಿ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೇ ಇವುಗಳ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಅವಧಿಯು ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳುಗಳಿದ್ದು, ಪ್ರತಿ ಸೂಲಿಗೂ ಇವು ಏಳರಿಂದ ಹತ್ತು ಮರಿಗಳನ್ನು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಂದಿ ಮಾಂಸವು ಬಹಳ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದು, ವಿಶ್ವದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಮಾಂಸದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 40 ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಅಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಶೇ. 80ರಷ್ಟು ಬಡಜನತೆಯ ಆರ್ಥಿಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಹಂದಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಹಂದಿ ಸಾಕಣಿಕೆಯು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಸುಬಾಗಿ ಅಥವಾ ಉಪಕಸುಬಾಗಿ ತುಂಬಾ ಮಹತ್ವ ಪಡೆದಿದೆ.

ಹಂದಿ ಜ್ವರ

2007 ರ ಜಾನುವಾರು ಗಣತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ 2.81 ಲಕ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಂದಿಗಳಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2003ರ ಗಣತಿಗಿಂತ 31 ಲಕ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಂದಿ ಸಾಕಣಿಕೆ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ರೋಗಗಳು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ರೋಗಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗಗಳು ಹಂದಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೇ ಅವುಗಳ ಮರಣಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಂದಿ ಜ್ವರವು (ಕ್ಲಾಸಿಕಲ್ ಸ್ವೈನ್ ಫೀವರ್) ಅತೀ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು. ಹಂದಿ ಜ್ವರವು ವೈರಾಣುವಿನಿಂದ ಬರುವಂತಹ ಒಂದು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗವಾಗಿದ್ದು, ರೋಗಯುಕ್ತ ಹಂದಿಗಳು ಬದುಕುವುದು ಕಷ್ಟ.

ಹಂದಿ ಜ್ವರದ ಹರಡುವಿಕೆ

ಈ ರೋಗವು ಒಂದು ಹಂದಿಗೆ ಬಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರೆ ಹಂದಿಗಳಿಗೂ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೋಂಕು ಮಿಶ್ರಿತವಾದ ಹಸಿ ಹಂದಿಮಾಂಸವು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ರೋಗ ಹರಡುತ್ತದೆ. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಹಂದಿಗಳ ಸ್ರವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ವೈರಾಣುಗಳು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೇ, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮುಖಾಂತರ ಇತರೇ ಹಂದಿಗಳಿಗೂ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಈ ವೈರಾಣುಗಳು ಗಾಳಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವ ಹರಡಬಲ್ಲದು. ಅಲ್ಲದೇ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ, ಮನುಷ್ಯರ ಓಡಾಟ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ವಾಹನಗಳು ಅಥವ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಓಡಾಟದಿಂದ ಕೂಡ ಈ ರೋಗ ಹರಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಂತಹ ಹಂದಿಗಳಿಗೆ ರೋಗ ಉಂಟಾದರೆ, ಮರಿಗಳು ಈ ವೈರಾಣುವಿನ ವಾಹಕಗಳಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅನುವಂಶೀಯ ದೋಷಯುಕ್ತ ಮರಿಗಳಾಗಿಯೇ ಹುಟ್ಟುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುತ್ತದೆ.

ಹಂದಿ ಜ್ವರ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ಸೋಂಕು ಉಂಟಾದ 2–14 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

- ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು, ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ವರ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ, ಮಂಕಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದಂತೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶರೀರದ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇಲ್ಲದಿರುವದು, ಉಸಿರಾಡಲು ತೊಂದರೆ, ಕೆಮ್ಮು ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯುವಿನಿಂದ ಸೆಳವುಂಟಾಗಿ ಮರಣವನ್ನಪ್ಪಬಹುದು. ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು ಶುರುವಾದ 5–25 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಂದಿಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಂದಿ ಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಾವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡ 100 ರಷ್ಟಿರುತದೆ.

ಕಿವಿ, ಮುಖ ಮತ್ತು ತೊಡೆಗಳ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳು

ಅತೀ ಜ್ವರದಿಂದ ಹಂದಿಗಳ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ

- ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ರೋಗದಲ್ಲಿ, ಭೇದಿಯು ಸುಮಾರು ಒಂದು ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕುಂಠಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರೋಗದಿಂದ ಗುಣವಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದರೂ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅಷ್ಟೇ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ರೋಗಗ್ರಸ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಹಂದಿಗಳು ಬಹಳವೆಂದರೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬದುಕಬಲ್ಲವು.

ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ರೋಗದಲ್ಲಿ, ಕುಂಠಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಹಂದಿಯು ನಿತ್ರಾಣವಾಗಿ ಮರಣ

- ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಂತಹ ಹಂದಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸೋಂಕು ಉಂಟಾದರೆ, ಇಂತಹ ಹಂದಿಗಳು ಈ ವೈರಾಣುವಿನ ಪ್ರಮುಖ ವಾಹಕಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಪಾತವಾಗಬಹುದು. ಹುಟ್ಟಿದ ಹಂದಿ ಮರಿಗಳು ಕೆಲವೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಯಬಹುದು ಅಥವಾ ದೋಷಯುಕ್ತ ಮರಿಗಳ ಜನನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲದೇ ಇವು ರೋಗದ ಯಾವುದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸದಿದ್ದರೂ, ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಸ್ರವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮೇಣ 6-12 ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.
- ಸೋಂಕಿನ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡು ಬರಬಹುದಾದರೂ, ಎಲ್ಲಾ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣದೇ ಇರಬಹುದು.

ಹಂದಿ ಜ್ವರ ರೋಗದ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ

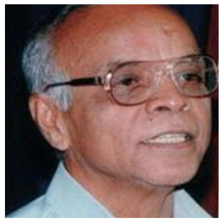
ಹಂದಿ ಜ್ವರವು ಒಂದು ವೈರಾಣುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗವಾದ್ದರಿಂದ ರೋಗ ಬಂದ ನಂತರ ಯಾವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಯಿಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಹಂದಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಹತ್ತಿರದ ಪಶು ವೈದ್ಯರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು. ರೋಗಯುಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪಶು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಸಹಕರಿಸಿ, ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ ರೋಗವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಫಾರಂ ಅಥವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಪೊಕ್ಲೋರೈಟ್ ಅಥವ ಫೀನಾಲ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಹಂದಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ರೈತರಿಗೆ ಮಾರಬಾರದು. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮನುಷ್ಯರ ಓಡಾಟ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ವಾಹನಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂದಿಸಬೇಕು. ಸತ್ತ ಹಂದಿಗಳನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಹಾಕಿ ಹೂಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಲಸಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗವು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಹಾಕಿಸಿ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಹಂದಿ ಜ್ವರವು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೋಗವು ದೇಶಿ ಹಂದಿಗಳಿಗಿಂತ ವಿದೇಶಿ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರತಳಿ ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಹಂದಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆಯು ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಹಂದಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆದಾರರು ಲಾಭದಾಯಕ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವರು ಈ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಇಲ್ಲದೆ, ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸದೆ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರೋಗವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು, ರಾಮನಗರ, ಮಂಡ್ಯ, ಮೈಸೂರು, ಚಿಕ್ಕಬಳ್ಳಾಪುರ, ಹಾಸನ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೋಗದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಪಶು ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಸಂಸ್ಥೆ (ದೂರವಾಣಿ : 080-23411502) ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಶು ಸೋಂಕುಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರೋಗ ಮಾಹಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ಯಲಹಂಕ (ದೂರವಾಣಿ : 080-23093111), ಬೆಂಗಳೂರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಂದಿ ಸಾಕಣೆಕೆಗೆ ಕೊಡುವ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ, ದೇಶದ ಜನತೆಗಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಮತ್ತು ಶ್ರೇಷ್ಠ ದರ್ಜೆಯ ಸಸಾರಜನಕಯುಕ್ತವಾದ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಟ್ಟಂತೆ. ಇದರಿಂದ ರೈತರ ಆರ್ಥಿಕ ಮಟ್ಟವೂ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಂದಿ, ಹಣ ಗಳಿಕೆಯ ಪ್ರಾಣಿ ಎಂದು ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದು ವಿದೇಶಿಯರು ಹಣ ಕೂಡಿಸುವ ಹುಂಡಿಯನ್ನು ಹಂದಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯಪಶು ಸೋಂಕುಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರೋಗ ಮಾಹಿತಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಪೊ.ಬಾ.ನ. 6450, ರಾಮಗೊಂಡನ ಹಳ್ಳಿ,
ಯಲಹಂಕ, ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಪರಿಷತ್ತು,
ಬೆಂಗಳೂರು-560064

ಕಾಕ್ರಪಾರ್ ಬೈಜಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿದಲ್ಲಿ ಆದದ್ದೇನು?



ಡಾ. ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ

ತುರ್ತುಪರಿಸ್ಥಿತಿ

ಮಾರ್ಚ್ 11, 2016 ಬೆಳಗ್ಗೆ ಗುಜರಾತಿನ ಕಾಕ್ರಪಾರ್ ಬೈಜಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಒಂದನೇ ಘಟಕವನ್ನು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಿ, ತುರ್ತುಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಸ್ಥಾವರದ ಹೊರಾಂಗಣ ಮತ್ತು ಒಳಾಂಗಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ, ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ, ಯಾರಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಹೇಳಿಕೆ ಇತ್ತರು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಆ ಸುದ್ದಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಲ್ಲಿ ಗಾಬರಿ ಉಂಟುಮಾಡಿ, ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಕಾಕತಾಳೀಯವಾಗಿ ಆ ಘಟನೆ ಜಪಾನಿನ ಫುಕುಷಿಮಾ ಬೈಜಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಗಂಭೀರ ಅಪಘಾತದ ಐದನೇ ವಾರ್ಷಿಕ ದಿನದಂದೇ ಸಂಭವಿಸಿದುದು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಆಯಾಮ ನೀಡಿತ್ತು.

ಕಾಕ್ರಪಾರ್ ಬೈಜಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ

ಬೈಜಿಕ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ? ಬೈಜಿಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಧನ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್. ಈ ಧಾತುಗಳು ಬೈಜಿಕ ವಿದಳನಗೊಂಡು, ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಇಂಧನದೊಂದಿಗೆ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಶಾಖವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಶಾಖವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವದೇ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ಉದ್ದೇಶ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ತಂಪುಕಾರಿ (ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರು ಅಥವಾ ಭಾರಜಲ) ಇಂಧನವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಖವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ತಂಪುಕಾರಿಯು ಇಂಧನದಿಂದ ಶಾಖ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಉಗಿ ಉತ್ಪಾದಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರು ಕುದ್ದು, ಆವಿಯಾಗಿ ಟರ್ಬೈನ್ ತಿರುಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

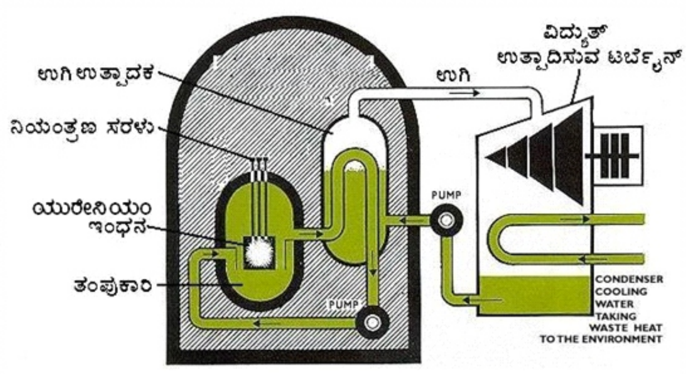
ಸುರಕ್ಷತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಸುರಕ್ಷತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ. ಯುರೇನಿಯಮ್/ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು (Fission products) ತೀವ್ರ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲವಾಗಿದ್ದು, ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳು ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ವಿದಳನ ಗತಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಪ್ಪಿದರೆ, ಅಥವಾ ತಂಪುಕಾರಿ ಹರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಿಯಾದರೆ, ಇಂಧನದ ಶಾಖ ಮಿತಿಮೀರಿ, ಅದು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬೃಹತ್ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂತಹ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನುಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತಹದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದಳನ ಗತಿ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ಸರಳುಗಳು (Control rods). ಅಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ತಂತಾನೇ ಇಂಧನ ಗುಚ್ಛ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ವಿದಳನಗತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ತಂಪುಕಾರಿಯ ಪಂಪುಗಳು, ಕವಾಟಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಹಲವು ಪದರಗಳಲ್ಲಿದ್ದು, ಒಂದು ಪದರ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪದರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವಂತಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ತುರ್ತು ತಂಪುಕಾರಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಇದ್ದೂ ಅಪಘಾತ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಶಮನಗೊಳಿಸುವುದೇ ಎರಡನೇ ಹಂತದ ಸುರಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ವಿಕಿರಣ ವಸ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು 5 ರಿಂದ 7 ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಪದರಗಳನ್ನು ಇದು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ, ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಾಣುವ ಗುಮ್ಮಟವೇ ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಕೊನೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ. ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಿರುವಾಗ ಈ ಸಂಪೂರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ವಾಸ್ಥವನ್ನು ನಿರ್ವಾಹಕರು ಹದ್ದುಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಗಮನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಪದರದಲ್ಲಿ ಏನೇ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಸೂಚನೆ ತೋರಿಬಂದರೂ ಕೂಡಲೇ ನಿವಾರಕ ಕ್ರಮ ಕೈಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಘಟನೆಗಳ ತೀವ್ರತೆ

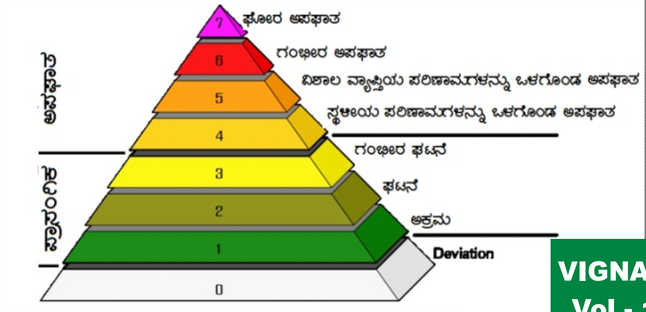
ಈ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಕ್ಷುಲ್ಲಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೈಮೀರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಎಲ್ಲವೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಭಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1979ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ 'ತ್ರಿ ಮೈಲ್ ಐಲೆಂಡ್' ಮತ್ತು 1986ರಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನ ಚೆರ್ನೋಬೆಲ್ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಸಂಭವಿಸಿದ



ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳು

ಘಟನೆಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಎರಡೂ ಘಟನೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿತ್ತು. ಆದರೂ ಅವು ಜನರಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಗೊಂದಲ, ಗಾಬರಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಜನರ ಸ್ಥಳಾಂತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದವು. ತ್ರಿ ಮೈಲ್ ಐಲೆಂಡ್ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಅವೆಲ್ಲ ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ ವಿಯನ್ನದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸಂಸ್ಥೆಯು, ಭೂಕಂಪವಾದಾಗ ಜನರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಬಳಸುವ, ಸಂಖ್ಯಾಧಾರಿತ Richter scale ನಂತೆ, ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಘಟನೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಲು ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ International Nuclear and Radiological Events Scale (INES) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಐಎನ್ಇಎಸ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿರುವ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಳತೆಗೋಲೆಂದರೆ ಘಟನೆಯಿಂದ ನೌಕರರಿಗೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮದ ತೀವ್ರತೆ. ಇವು ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿನ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಗಂಭೀರ ಘಟನೆಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ವರದಿ ಮಾಡುವುದೂ ಐಎನ್ಇಎಸ್ ಉದ್ದೇಶ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಐಎನ್ಇಎಸ್ 7 ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಅವು: ಶ್ರೇಣಿ-1 ಅಕ್ರಮ (Anomaly) ; ಶ್ರೇಣಿ-2 ಘಟನೆ (Incident) ; ಶ್ರೇಣಿ-3 ಗಂಭೀರ ಘಟನೆ (Serious incident) ; ಶ್ರೇಣಿ-4 ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಪಘಾತ (Accident with local consequences) ; ಶ್ರೇಣಿ-5 ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಪಘಾತ (Accident with wider consequences) ; ಶ್ರೇಣಿ-6 ಗಂಭೀರ ಅಪಘಾತ (Serious accident) ; ಶ್ರೇಣಿ-7 ಘೋರ ಅಪಘಾತ (Major accident).



International Nuclear and Radiological Events Scale

ಶ್ರೇಣಿ-1 ಅಕ್ರಮ ಎಂದರೆ ರೂಢಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಭಂಗವೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಶ್ರೇಣಿ 1 ರಿಂದ 3 ಪ್ರಾಸಂಗಿಕ (Incidental) ಎಂದೂ 4 ರಿಂದ 7 ಅಪಘಾತ (Accident) ಎಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶ್ರೇಣಿ 1 ರಿಂದ 3ರಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವೂ ಇಲ್ಲ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಶ್ರೇಣಿ 4 ರಿಂದ 7ರ ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ನೌಕರರಿಗೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಶ್ರೇಣಿಯೂ ಹಿಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಿಂತ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 7ನೇ ಶ್ರೇಣಿಯೇ ಘೋರ ಅಪಘಾತ. ಅಂದರೆ, ಬೃಹತ್ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ, ನೌಕರರಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ತಕ್ಷಣದ ಹಾಗೂ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅತಿಯಾದ ವಿಕಿರಣ ತಾಡನೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು; ಬದುಕಿ ಉಳಿದವರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಅನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ; ಪರಿಸರ ಹಾನಿ; ಇತ್ಯಾದಿ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಸುರಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವುದು, ಅವಶ್ಯವಿದ್ದವರಿಗೆ ತುರ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಸ್ಥಳೀಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ತರಕಾರಿ, ಹಣ್ಣು, ಮಾಂಸ, ಹಾಲು ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ನಿಷೇಧ, ಮುಂತಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅಪಘಾತದ ನಂತರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು, ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳು ವೆಚ್ಚವಾಗಬಹುದು.

ಬೈಜಿಕ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸುಮಾರು 70 ವರ್ಷಗಳ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಇಂತಹ ಘೋರ ಅಪಘಾತಗಳು ಕೇವಲ ಎರಡು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಿವೆ– 1986ರ ಚೆರ್ನೊಬೆಲ್ ದುರಂತ ಮತ್ತು 2011ರ ಫುಕುಶೀಮ ದುರಂತ.

ಕಾಕ್ರಪಾರ್‌ದಲ್ಲಿ ಆದದ್ದೇನು?

ಗುಜರಾತಿನ ಕಾಕ್ರಪಾರ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ 220 ಮೆಗವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ಸಹಜ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಇಂಧನ, ಭಾರಜಲ ತಂಪುಕಾರಿ. ಇಂಧನದ ವಿನ್ಯಾಸ ಸರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು, 12 ಸರಳುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಜ಼ಿರ್‌ಕೋನಿಯಮ್-ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಹ 306 ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಂಪುಕಾರಿ ಭಾರಜಲವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಉಗಿ ಉತ್ಪಾದಕಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸುಮಾರು 23 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಈ ಎರಡೂ ಘಟಕಗಳು, ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ದಾಖಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿವೆ. ಗುಜರಾತಿನ ಬಿಜು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪ ಕೂಡ ಈ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರಲಿಲ್ಲ. 2011ರಲ್ಲಿ ತಂಪುಕಾರಿ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿತ್ತು.

ಮಾರ್ಚ್ 11, 2016ರಂದು ಒಂದನೇ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಂಪುಕಾರಿ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಭಾರಜಲ ಸೋರಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಕೂಡಲೇ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯು

36ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.

ಬೆಳಕಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಛಾಯೆ

ಡಾ.ವಿ. ಹೆಗಡೆ

ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ

ಆಧುನಿಕತೆ, ಸುಧಾರಣೆಗಳ ಧಾವಂತದ ಫಲವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಒಂದು. ನೆಲ, ಜಲ, ವಾತಾವರಣ ಸೇರಿದಂತೆ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹೊಸದೇನಲ್ಲ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ತ್ವರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಇದೀಗ ಅಂತರಿಕ್ಷವೂ ವ್ಯರ್ಥವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತುಂಬುತ್ತಿರುವ ಕಸದಬುಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಇದೀಗ ಬೆಳಕೂ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ವಿಚಿತ್ರ ಎನಿಸಿದರೂ ಸತ್ಯ. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ವಾಸ್ತವ. ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನಗರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ ವರ್ಷ ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಗಮನಾರ್ಹಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅನ್ನ, ನೀರು ಗಾಳಿಯಂತೆ ಬೆಳಕೂ ಸಹ ಬದುಕಿನ ಅಗತ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಸಾಧನಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಾಹನ, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿತು. ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವಾ ಎಡಿಸನ್ ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ್‌ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಎಲ್.ಇ.ಡಿ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಸಾಗಿಬಂದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಕಾಸದ ಚರಿತ್ರೆ, ಇಂದಿನ ನಾಗರಿಕ ಸಮಾಜ ಸಾಗಿಬಂದ ಆಧುನಿಕತೆಯ ಯಾತ್ರೆಯ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವೇ ಆಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಅಧಿಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ದಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋಯಿತು. ಬೆಳಕಿನ ಬಳಕೆಯೇ ಸುಧಾರಣೆಯ ಪ್ರತೀಕ ಎನ್ನುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇದು ತಲುಪಿತು.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ

ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಗಮನಿಸುತ್ತ ಹೋದರು. ಜರ್ಮನಿಯ ಜಿ.ಎಫ್.ಪಿ ಭೂ–ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾಕೇಂದ್ರದ ತಜ್ಞ ಕ್ರಿಸ್ಟೋಫರ್ ಕೈಬಾ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಸಂಬಂಧ ನೀಡಿರುವ ಹೇಳಿಕೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ದಾಖಲೆ ಎನಿಸಿದೆ. 2012 ರಿಂದ 2016 ರ ವರೆಗಿನ 4 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸರಾಸರಿ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ತರಂಗಮಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರೇಡಿಯೋ ಮೀಟರ್‌ಗಳಂತಹ ಸಾಧನಗಳ ಮೂಲಕ ಸೆರೆಹಿಡಿದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿರುವ ವರದಿ ಈಗಾಗಲೇ ಗಮನಿಸಲಾಗಿರುವ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಬೆಳಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ ಒಂಭತ್ತರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಇದರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದು, ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತೊಡಕಾಗಿರುವುದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ವಿಚಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೆಹರು ತಾರಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ. ಎನ್.ರತ್ನಶ್ರೀ ಅವರು ಹೇಳಿಕಯೊಂದನ್ನು ನೀಡಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಬಂಧ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಂದೋಲನವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸಬಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುವ "ತಾರೆ ಸಡಕ್ ಪರ್" ಎಂಬ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಒಂದು ಆಂದೋಲನದಂತೆ ಪರಿಣಮಿಸಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಹವ್ಯಾಸಿ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಇದೆ.

ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹೊರತು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಗತಿಪರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಬಹುಶಃ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಕೃಷಿಯೊಂದನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವ್ಯಾಪಾರ, ವಾಣಿಜ್ಯಪರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಸಂಚಾರಸಾಗಣೆಯಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳಕಿನ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಜಾಹೀರಾತು ಪ್ರಪಂಚವಂತೂ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ, ರಂಗುರಂಗಾದ, ಕಣ್ಣು ಕೋರೈಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಹೊಸ ಲೋಕವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ. ಒಟ್ಟು ಆಂತರಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ (ಜಿಡಿಪಿ)ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕೆನ್ನುವ ತರಾತುರಿಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆನ್ನುವ ವಾದವೂ ಇದೆ.

ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮ

ಆದರೆ ಅತಿಯಾದರೇ ಅಮೃತವೂ ವಿಷವಾಗುವುದು ಎನ್ನುವಂತೆ ಅತಿಯಾದ ಬೆಳಕೂ ಸಹ ಅನೇಕ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ರಾತ್ರಿಯ ಕತ್ತಲು ಮತ್ತು ನೀರವತೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು ದಿಕ್ಕುತಪ್ಪಿ ಬೆಳಕಿನ ಗೋಪುರಗಳಿಗೋ ದೀಪಸ್ತಂಭಗಳಿಗೋ ಅಥವಾ ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೋ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಸಾಯಬಹುದು. ಪಕ್ಷಿಯ ಸಂಕುಲದ ಗೂಡುಕಟ್ಟುವಿಕೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಮೇಲೂ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು. ರಾತ್ರಿಯ ಕತ್ತಲಿನ ಅಂಧಕಾರದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಜೀವಿಗಳ ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರದ ಕ್ರಮ

ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಈಗಾಗಲೇ ಶೇಕಡಾ 60% ರಷ್ಟು ಅಕಶೇರುಕಗಳು ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 30% ರಷ್ಟು ಕಶೇರುಕಗಳು ಮತ್ತನೇಕ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ವರದಿಗಳು ತಿಳಿಸಿವೆ.

ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಕಿರಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿ ತಾಪಮಾನ ಏರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಂತಹ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅನಿಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ರಾತ್ರಿಯ ಕೃತಕಬೆಳಕಂತೂ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಅತಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಿದ್ದೆ, ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳ ಸಹಜಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಮಗಿದು ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿನ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಸ್ಯೆಯಂತೆಯೋ ಅಥವಾ ಬೆಳ್ಳಂದೂರಿನ ಕೆರೆಯ ನೊರೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಂತೆಯೋ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದರಬಗೆಗೆ ಈಗಲೆ ಎಚ್ಚೆತ್ತುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಅದೂ ಆತಂಕಕಾರಿ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಅರಿತಷ್ಟೂ ಉತ್ತಮ ಎಂಬುವುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಮತ.

2496, 14ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, 2ನೇ ಹಂತ,
ಕುಮಾರಸ್ವಾಮಿ ಬಡಾವಣೆ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 078.
dvhegde.bangalore@gmail.com

34ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.

ಸ್ವಯಮ್ ಚಾಲಿತವಾಗಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿತು. ತಕ್ಷಣಾ ತುರ್ತುತಂಪುಕಾರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಿ, ಇಂಧನದ ಶಾಖ ಏರದಂತೆ ನಿಗಾ ವಹಿಸಿತು. ಮುಂಬಯಿನ ಪರಮಾಣು ನಿಯಂತ್ರಣಾ ಮಂಡಳಿಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಬಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಸುಮಾರು 20 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದವರೆಗೂ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ, ರೂಢಿಗತ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ) ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಉಂಟಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಘಟನೆಯ ಐಎನ್ಇಎಸ್‌ನ 1 ನೇ ಶ್ರೇಣಿಯದು – ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ರೂಢಿಯಿಂದ ಅಕ್ರಮ, ಸುರಕ್ಷತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಯಾವರೀತಿಯ ಧಕ್ಕೆಯೂ ಉಂಟಾಗಿಲ್ಲ– ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದರು. ಅದಾದನಂತರ ಘಟಕದ ನೌಕರರು ಸೋರುತ್ತಿದ್ದ ಕೊಳವೆ ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಂಧನವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಂಧನ ಸರಳುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಧಕ್ಕೆಯೂ ಉಂಟಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಮುಂಬಯಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ವರದಿ ತಯಾರಿಸಿ, ಪರಮಾಣು ನಿಯಂತ್ರಣಾ ಮಂಡಳಿಯ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ನೀಡಿದನಂತರ, ಅದರ ಆದೇಶದ ಮೇಲೆ ಘಟಕವನ್ನು ಪುನಃ ಕಾರ್ಯಶೀಲಗೊಳಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿಯತನಕ ಒಂದನೇ ಘಟಕ ಸ್ಥಗಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಘಟಕದ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಳಿ ಹೇಳಿದೆ.

• ಬಿ–104, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್ಸ್, 2ನೇ
ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560085.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ ಒಂದು ಮನಸ್ಥಿತಿ. ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ತೊಡಗಿದಾಗ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳಾವವು? ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಿದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ ಎಂದರೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮವಿದೆ. ಮಾನವನಿಗೆ ಆ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಹಾಗೂ ಪ್ರಕೃತಿ ಮಾನವನೊಂದಿಗೆ ಎಂದಿಗೂ ಕಪಟವಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇವೇ ಆ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು. ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲಕ ನೀಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗಲೇ ಬೇಕು, ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕಾಲದ ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳು ಬಲ ಪಡೆಯುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂದು ಮಾನವನ ಏಳಿಗೆಯ ಕಡೆಗೆ ಮುಖಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಶಾಂತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ : ಇದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಾಯಿತು, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೇಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮವೆಂದರೆ, ಇದು ನಾವು ನೋಡುವ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ನಮ್ಮನ್ನು ಶೋಷಣೆ, ಅಜ್ಞಾನದ ಕತ್ತಲಿನಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಕರೆತರುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮದ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ನಿಂತಲ್ಲೇ ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆಸೆದ ವಸ್ತುಗಳು ಕೆಳಗೇಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ? ಸಾಗರದ ನೀರು ನೀಲಿಯೇಕೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮಾನವನ ಅರಿವಿನ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಅಗಾಧವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಏನು ಕಾರಣ? ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕೇಳಿಕೊಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿ ಬೆಳಯಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಟನ್ ಕೇಳಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆಸೆದ ವಸ್ತುಗಳು ಕೆಳಗೇಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾನವನನ್ನು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿತು, ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿತು.

ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವದಿಂದ ಕೇವಲ "ಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆಯಾಮಗಳೂ ಇವೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಕೇಳುವ ಮನೋಭಾವ"ರುವವರು ಶೋಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇತರರನ್ನೂ ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತರನ್ನಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೇಗೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ನಂತಹ ಇಂಧನ ವಾಹನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಹಾಯಕವೋ ಹಾಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಕೇಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಸುವ ಇಂಧನ, ಸಾಧನ. ನಮ್ಮನ್ನು ಅನೇಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪಿಡುಗುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಬೆಳದಿದ್ದರೂ ಅಜ್ಞಾನ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ತಾಂಡವಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ ಇಂದು ನಮಗೆ ಎಂದಿಗಿಂತಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ.

ಪಾತರಗಿತ್ತಿಯ ಪರಿಣಯ

ಡಾ. ಎಸ್. ಶಿಶುಪಾಲ

ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಪಾತರಗಿತ್ತಿ ಅಥವ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಲೋಕವೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಸ್ಮಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಂಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಹೂವಿನಿಂದ ಹೂವಿಗೆ ಹಾರುವ ಚಿಟ್ಟೆಗಳದ್ದು ಅದ್ಭುತ ಲೋಕ. ಮಕ್ಕಳಿಗಂತೂ ಅವುಗಳ ಹಿಂದೆ ಓಡುವುದೇ ಒಂದು ಆಟ. ಈ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಕೌತುಕಮಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಅತೀ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಘಟ್ಟಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊಟ್ಟೆ, ಕಂಬಳಿಹುಳು (ಲಾರ್ವಾ), ಕೋಶ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕ ಚಿಟ್ಟೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳ ಅವಧಿಯು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಅವಧಿ 3 ರಿಂದ 7 ದಿನಗಳಾಗಿದ್ದು ಲಾರ್ವಾ ಹೊರಬಂದ ನಂತರ ತನ್ನ ಆಹಾರದ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಕಾಸುರನಂತೆ ತಿಂದು ಬೆಳೆಯುವ ಲಾರ್ವಾಗಳು ಮುಂದಿನ ಹಂತವನ್ನು 2 ರಿಂದ 3 ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ತನ್ನ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಒಸರುವ ಜೊಲ್ಲಿನಂತಹ ಎಳೆಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ಕೋಶವನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳ ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು. ಕೋಶದ ಅವಧಿ 7 ರಿಂದ 15 ದಿನಗಳು. ಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಹೊಂದುವ ಚಿಟ್ಟೆಯು ಕೋಶದ ಪೊರೆಯನ್ನೊಡೆದು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಂಜಾನೆಯ ಹೊತ್ತು ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಪ್ರೌಢ ಚಿಟ್ಟೆ ತನ್ನ ಮುದುಡಿದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ದೃಢವಾಗಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹಾರಾಡಲು ಅನುವಾಗುತ್ತವೆ.

ರೆಕ್ಕೆಗಳ ವರ್ಣಗಳು

ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಚುಕ್ಕಿಗಳು, ವರ್ತುಲಗಳು, ಪಟ್ಟೆಗಳು, ಗೆರೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚಿಟ್ಟೆಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ ೧: ಹುಲಿ ಚಿಟ್ಟೆಯ (Plain tiger) ಮಿಲನ.

ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಬಣ್ಣಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹುರುಪೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹೊಕ್ಕಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಫಲನ/ವಕ್ರೀಭವನಗಳಿಂದಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ತನ್ನ ಆಹಾರವಾದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಬಣ್ಣಗಳು ಅಥವ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಲೂ ಬಣ್ಣಗಳು ಬರಬಹುದು. ಬಣ್ಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರಾಸಾನಿಯಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಬೂದುಬಣ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಮೆಲೆನಿನ್, ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಲ್ಯೂಕ್ಯಾಪ್ಟಿರಿನ್, ಹಳದಿಗಾಗಿ ಝಾನ್ತಪ್ಟಾಟಿರಿನ್, ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ರೈಸೋಪ್‌ಟಿರಿನ್, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಎರಿತ್ರೋಪ್‌ಟಿರಿನ್ ಮತ್ತು ತಿಳಿ ಹಳದಿಗಾಗಿ ಫ್ಲೇವೋನ್ಸ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಹುರುಪೆಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನ

ಚಿತ್ರ 2: ಹುಲಿಯ ಚಿಟ್ಟೆಯ ಮಿಲನದ ವೇಳೆ ಇತರ ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯ ಸುಳಿದಾಡುವಿಕೆ.

ಹೊಂದಿ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಕೋನದಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನವ ಲಂಬಿಸಿ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು. ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಪ್ರಖರತೆ ಪರಿಣಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬದುಕಲು ಅವಶ್ಯಕ. ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹೆಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಂತಿಯುತವೂ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕವೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಸಲು ಬಣ್ಣದಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 3: ರಕ್ತಕೆಂಪು (Crimson Rose) ಜೋಡಿಗಳ ಮಿಲನದ ಉತ್ಕಟತೆ.

ಚಿತ್ರ 4: ಎಲೆ ಮರೆಯಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ (Common Grass Yellow) ಮಿಲನದ ಕ್ಷಣ.

ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಂತಗಳು

ಪಾತರಗಿತ್ತಿಗಳ ಪ್ರಣಯವು ಅಗಾಧ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯೇ ಸರಿ, ಮಿಲನಕ್ಕೆ ತಯಾರಿ ನಡೆಸುವ ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ರಸದೂತಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಸಂತತಿಯ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೂವು, ಮಣ್ಣು, ಮಲ–ಮೂತ್ರ, ಕೊಳೆತ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮುಂತಾದ ಆಕರಗಳಿಂದ ಪಡೆದು ತನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ. ಮಿಲನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆ ಚುರುಕಾಗಿ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಅಲೆಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯು ಎತ್ತರದ ಗಿಡ ಅಥವ ಮರದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಹೆಣ್ಣು ಚಿಟ್ಟೆಯ ಆಗಮನವನ್ನು ಎದುರು ನೋಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಹೆಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನವಿರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣ ನೋಟವಲ್ಲದೆ ವಾಸನಾಂಗಗಳು ಸಹ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯು ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಕುತ್ತಿಗೆ ಅಥವ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುಚ್ಚು ಮಾದರಿಯ **ಅಂಡ್ರೋಕೊನಿಯವೆಂ**ಬ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ **ಫೆರಮೋನ್**ಗಳೆಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸೂಸಿ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತೇಜನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಲನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಹೊರಗೆ ಬರಬಹುದು.

ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯ ಫೆರಮೋನ್‌ಗಳು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಕ ಗುಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ತೋರಬಹುದು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಕೂಡುವಿಕೆಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಹಾರಿಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಆಗಿದೆ. ನಂತರ ಗಂಡು ಮೆಲ್ಲನೆ ಹೆಣ್ಣಿನ ಸುತ್ತ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿ ಹೆಣ್ಣಿನ ಜನನಾಂಗಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಜನನಾಂಗ ತಾಗುವಂತೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಉತ್ತೇಜನಗೊಂಡು ಉನ್ಮತ್ತಗೊಂಡಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಿ ತನ್ನ ದೇಹದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನನಾಂಗ ಗಂಡಿಗೆ ಸಿಗುವಂತೆ

ಚಿತ್ರ 5: ಹರಳೆ (Common Castor) **ಪಾತರಗಿತ್ತಿಗಳ ಪ್ರಣಯದ ಕ್ಷಣಗಳು.**

ಅನುವುಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲೇ ಸಂಭೋಗ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಗಂಡಿನೊಡನೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸಹಕಾರ ಹೆಣ್ಣಿನಿಂದ ದೊರಕದು. ವಿವಿಧ ಪಾತರಗಿತ್ತಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮಿಲನದ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹಾರಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭ ಬಂದರೆ ಸಂಗಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಜೊತೆಯವರನ್ನು ಎತ್ತಿ/ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹಾರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣು ಒಟ್ಟಿಗೆ ತಮ್ಮ ಎದೆಯನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದು ಜೊತೆಯಾಗಿ ಹಾರಬಲ್ಲವು. ಈ ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ತನಕ ನಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಗಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಮಧ್ಯ ಬಂದು ನಂತರ ಹಾರಿಹೋಗುವವು. ಮಿಲನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ತನ್ನ ವೀರ್ಯದ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಗರ್ಭವತಿಯಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅವಳ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಸಂತತಿಯ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲವಣಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಸಂಗಾತಿಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಹೆಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಗೆ ಹಲವಾರು ಗಂಡುಗಳು ಕೂಡಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 6: ಗೆರೆ ಅಲೆಮಾರಿಗಳ (Mottled Emigrant) **ಪರಿಣಯ.**

ಹೆಣ್ಣು ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ನಂತರ ತನ್ನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಹಾರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅವುಗಳಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಲನದಿಂದ ತನ್ನ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ ಜೀವನದ ಸಾರ್ಥಕತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದರೂ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿ, ಎಲ್ಲರ ಕಣ್ಮನಗಳನ್ನು ತಣಿಸಿ, ನೂರಾರು ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೂವು, ಕಾಳು, ಹಣ್ಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುವ ಪಾತರಗಿತ್ತಿಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಅಡಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೆ? ಅತಿಯಾದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಜೀವಕ್ಕೆ ಕುತ್ತು ತಂದಿದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಯಮದಿಂದ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸದಸ್ಯರಾದ ಪಾತರಗಿತ್ತಿಗಳ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 7: ಗಂಡು ನಿಂಬೆ ಹೂವು (Lemon Pansy) ಚಿಟ್ಟೆ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷಣ.

ಮಾಹಿತಿ ಆಕರಗಳು:

1. ಕಿಶನ್ ದಾಸ್, ಕೆ.ಆರ್. ಚಿಟ್ಟೆಗಳು – ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಒಳನೋಟ. ಅರಿವು ಪ್ರಕಾಶನ, ಮೈಸೂರು, 2009
2. Gunathilagaraj, K., Perumal, T.N.A., Jayaram, K. and Kumar, M.G. Some south Indian butterflies. Niligiri Wildlife and Environment Association, Nilgiris, 1998
3. Kunte, K. Butterflies of peninsular India, University Press (India) Ltd. Hyderabad. 2000
4. Singh, A.P. Butterflies of India, Om books international, Noida, 2011.

• **ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ದಾವಣಗೆರೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಶಿವಗಂಗೋತ್ರಿ, ದಾವಣಗೆರೆ**
ssdumb@gmail.com

ಭಾವಪೂರ್ಣ ಶ್ರದ್ಧಾಂಜಲಿ

ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು/
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ಜೀವಮಾನ ಸಾಧನೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತರು

ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ಅವರು 2017ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 29 ರಂದು ಮೈಸೂರಿನ ತಮ್ಮ ಸ್ವಗೃಹದಲ್ಲಿ ದೈವಾಧೀನರಾಗಿದ್ದಾರೆ. **ಪ್ರೊ. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್** ಅವರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಾಗಿದ್ದು, ಹಲವಾರು ಯುವ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಸೆಲೆಯಾಗಿದ್ದರು.

ಶ್ರೀಯುತರ ಅಗಲುವಿಕೆಯಿಂದ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು, **ಪ್ರೊ. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್** ಅವರ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ಭಗವಂತನು ಚಿರಶಾಂತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ದು:ಖವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲೆಂದು ಅಕಾಡೆಮಿ ಹಾರೈಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು,
ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗೂ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಭಾವಪೂರ್ಣ ಶ್ರದ್ಧಾಂಜಲಿ

ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಎನ್. ಮಧ್ಯಸ್ಥ

ಸದಸ್ಯರು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ/
ನಿವೃತ್ತ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಬಯೋಸೈನ್ಸಸ್ ವಿಭಾಗ
ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಮಂಗಳೂರು

ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಎನ್. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಅವರು 2017ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 ರಂದು ಮಂಗಳೂರಿನ ತಮ್ಮ ಸ್ವಗೃಹದಲ್ಲಿ ದೈವಾಧೀನರಾಗಿದ್ದಾರೆ. **ಪ್ರೊ. ಮಧ್ಯಸ್ಥ** ಅವರು ತಮ್ಮ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಅನುಭವದಿಂದ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಶ್ರೀಯುತರ ಅಗಲುವಿಕೆಯಿಂದ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು, **ಪ್ರೊ. ಮಧ್ಯಸ್ಥ** ಅವರ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ಭಗವಂತನು ಚಿರಶಾಂತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ದು:ಖವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲೆಂದು ಅಕಾಡೆಮಿ ಹಾರೈಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು,
ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗೂ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಕೊಪ್ಪಳದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನ

ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್
ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ,ಕವಿತಂಅ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ, ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಆಯಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಸಕ್ತ ವರ್ಷ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಕೊಪ್ಪಳದ ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಕಲಾ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಾಲೇಜು ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ ಇವರ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ **2018ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 23 ಮತ್ತು 24 ರಂದು** ವಿಶೇಷ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯ ಅನುದಾನದೊಂದಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನದ **ಉದ್ಘಾಟನೆಯನ್ನು ದಿನಾಂಕ 23ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ 2018 ರಂದು** (ಶುಕ್ರವಾರ) ಬೆಳಗ್ಗೆ 10.30ಕ್ಕೆ ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಕಾಲೇಜಿನ ಆವರಣದ ಕೊಪ್ಪಳ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಮಾನ್ಯ ಲೋಕಸಭಾ ಸದಸ್ಯರಾದ **ಶ್ರೀ ಸಂಗಣ್ಣ ಕರಡಿಯವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿ**, ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಇಸ್ರೋ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಹಾಗೂ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಮಾನ್ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ **ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪುರಸ್ಕೃತ ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್** ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಪಂಚಯತ್ ರಾಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬಿ. ತಿಮ್ಮೇಗೌಡ** ಅವರು ಹಾಗೂ ಬಳ್ಳಾರಿಯ ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಭಾಷ್** ಅವರುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಸಚಿವರಾದ ಮತ್ತು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರಾದ **ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಎ. ಪಾಟೀಲ್** ಅವರು ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಟ್ರಸ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನ** ಅವರು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸದರಿ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಡಳಿತಾಧಿಕಾರಿಗಳಾದ **ಡಾ. ಆರ್. ಮರೇಗೌಡ** ಅವರು ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ಪುರಾತತ್ವ ಇಲಾಖೆಯ ನಿವೃತ್ತ ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರಾದ **ಶ್ರೀ ಸಿ. ಬಿ. ಪಾಟೀಲ್** ಅವರುಗಳು ವಿಶೇಷ ಆಹ್ವಾನಿತರಾಗಿ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದರು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಯೋಜಕ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಿರುಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರಾದ **ಪ್ರೊ. ಮನೋಹರ್ ದಾದ್ಮಿ** ಅವರು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ **ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್** ಅವರು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು, ಗಣ್ಯರು, ಆಹ್ವಾನಿತರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಸಮಾರಂಭಕ್ಕೆ ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಕಾಲೇಜಿನ ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ **ಡಾ. ಜೆ. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್** ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು.

ಸದರಿ ಸಮ್ಮೇಳನಕ್ಕೆ ಹೈದ್ರಾಬಾದ್ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಭಾಗವಲ್ಲದೇ ರಾಜ್ಯದ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ/ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಸುಮಾರು 750 ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಸಮ್ಮೇಳನದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ 8 ವಿದ್ವತ್ ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ವಿವರ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಕ್ರ.ಸಂ.	ವಿಷಯಗಳು	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
1	**ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ**	**ಪ್ರೊ. ಬಿ. ತಿಮ್ಮೇಗೌಡ** ಕುಲಪತಿಗಳು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಪಂಚಾಯತ್ ರಾಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಗದಗ
2	**ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯ ಪಾತ್ರ**	**ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಎನ್. ಪ್ರಭುದೇವ** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು & ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಮೀನುಗಾರಿಕಾ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರ (ಒಳನಾಡು), ಕೆ.ವಿ.ಎ.ಎಸ್. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೀದರ್
3	**ನ್ಯಾನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಮಿತ ಆಸಕ್ತಿ**	**ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಎಂ. ಶಿವಪ್ರಸಾದ್** ನಿರ್ದೇಶಕರು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಕಾಡೆಮಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆವರಣ, ಧಾರವಾಡ
4	**ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು**	**ಪ್ರೊ. ಚಿದಾನಂದ ಪಿ. ಮನ್ಸೂರ್** ಡೀನ್ ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹಾವೇರಿ
5	**ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಸುಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ**	**ಡಾ. ಅರುಣ್ ಇಸ್ಲೂರ್** ಸಹಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಕರ್ನಾಟಕ, ಸೂರತ್ಕಲ್, ಮಂಗಳೂರು
6	**ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಜೇನುನೊಣ ಸಾಕಾಣೆಯ ಪಾತ್ರ**	**ಡಾ. ಬದರಿ ಪ್ರಸಾದ್ ಪಿ. ಆರ್.** ವಿಜ್ಞಾನಿ (ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ) ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ಲಿಂಗಸುಗೂರು ರಸ್ತೆ, ರಾಯಚೂರು
7	**ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರ**	**ಡಾ. ಯು. ಬಿ. ಪವನಜ** ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಶ್ವ ಕನ್ನಡ ಬೆಂಗಳೂರು
8	**ಗ್ರಾಮೀಣ ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ**	**ಡಾ. ಅರುಣ್ ಇಸ್ಲೂರ್** ಸಹಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಕರ್ನಾಟಕ, ಸೂರತ್ಕಲ್, ಮಂಗಳೂರು

ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ; ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ; ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು (Poster Presentation) ಮಂಡಿಸಿದರು. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ತಜ್ಞರ ಸಮಿತಿಯು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು (ಪ್ರಥಮ ರೂ. 10,000/–; ದ್ವಿತೀಯ ರೂ. 7,500/– ಹಾಗೂ 2 ಸಮಾಧಾನಕರ ಬಹುಮಾನಗಳು ತಲಾ ರೂ. 5,000/–) ನೀಡಲಾಯಿತು.

ದಿನಾಂಕ 24ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ 2018ರಂದು ಸಂಜೆ 4.30ಕ್ಕೆ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಟ್ರಸ್ಟ್‌ನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜನ್** ಅವರು ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ, ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರಾದ **ಪ್ರೊ. ಮನೋಹರ್ ದಾದ್ಮಿ** ಅವರು ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿಯಾದ **ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್** ಅವರು ಸಮಾರೋಪ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಸದರಿ ಸಮಾರಂಭಕ್ಕೆ ಗಣ್ಯರನ್ನು ಮತ್ತು ಅತಿಥಿಗಳನ್ನು ಕಾಲೇಜಿನ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಶರಣ ಬಸಪ್ಪ** ಅವರು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಆಡಳಿತಾಧಿಕಾರಿಯಾದ **ಶ್ರೀ ಮಹದೇವೇಗೌಡ** ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜೇತರಾದವರಿಗೆ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ವಿತರಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೇ, ಅಕಾಡೆಮಿ–ಎಸ್.ಡಿ.ಪಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ಪಡೆದ ಕೊಪ್ಪಳ ಜಿಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚೆಕ್ ವಿತರಿಸಲಾಯಿತು.

ಕಲಬುರಗಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಪ್ರಸಕ್ತ ವರ್ಷ ಕಲಬುರ್ಗಿಯಲ್ಲಿ **ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ 2018ರ ಮಾರ್ಚ್ 6 ಮತ್ತು 7 ರಂದು** ವಿಶೇಷ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯ ಅನುದಾನದೊಂದಿಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಿದೆ.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಉದ್ಘಾಟನೆಯನ್ನು ದಿನಾಂಕ 6ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 2018 ರಂದು (ಮಂಗಳವಾರ) ಬೆಳಗ್ಗೆ 10.30ಕ್ಕೆ ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಡಾ॥ ಬಿ. ಆರ್. ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ಭವನದಲ್ಲಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ **ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪುರಸ್ಕೃತ ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್** ಅವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿ, ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಆರ್. ನಿರಂಜನ** ಅವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯಾಕ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎ. ರಂಗನಾಥ್** ಅವರು ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ಕೇಂದ್ರದ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಮತ್ತು ಇಸ್ರೋದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಡಿಸ್ಟಿಂಗ್ವಿಷ್ಡ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿರುವ **ಡಾ. ವಿ. ಜಯರಾಮನ್** ಅವರುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸದರಿ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗೂ ರಾಜೀವ್ ಗಾಂಧಿ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಎಮೆರಿಟಸ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿರುವ **ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್** ಅವರು, ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಿಂಡಿಕೇಟ್ ಸದಸ್ಯರಾದ **ಶ್ರೀ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ನಿಟ್ಟೂರ್** ಅವರು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಕುಲಸಚಿವರಾದ **ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಎಂ. ಮದರಿ** ಅವರು ಹಾಗೂ ವಿತ್ತಾಧಿಕಾರಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾಜನಾಳಕರ್** ಅವರುಗಳು ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು.

ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧಿಕಾರಿ **ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್** ಅವರು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ನೀಡಿ, ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕ ನುಡಿಗಳನ್ನಾಡಿದರು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಣ್ಯರು, ಆಹ್ವಾನಿತರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಸಚಿವರಾದ **ಪ್ರೊ. ಅಗಸರ್ ದಯಾನಂದ್** ಅವರು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಂಚಾಲಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಎನ್. ಬಿ. ನಡುವಿನಮನಿ** ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರಾದ ಹಾಗೂ ಅಕ್ಕಮಹಾದೇವಿ ಮಹಿಳಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಗೀತಾಬಾಲಿ** ಅವರು ಹಾಗೂ ಸಮ್ಮೇಳನದಸಂಯೋಜಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಚಂದ್ರಕಾಂತ ಕೆಳಮನಿ** ಅವರು ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈದ್ರಾಬಾದ್ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಭಾಗದ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ/ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನೊಳಗೊಂಡ 800ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಸಮ್ಮೇಳನದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ 8 ವಿದ್ವತ್ ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸದರಿ ಅಧಿವೇಶನದ ವಿವರ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಕ್ರ.ಸಂ.	ವಿಷಯಗಳು	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
1	**ಸರ್ವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ**	**ಡಾ. ವಿಜಯರಾಮನ್** ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ಕೇಂದ್ರ, ಇಸ್ರೋ ಹೈದರಾಬಾದ್
2	**ಸರ್ವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಪಾತ್ರ**	**ಪ್ರೊ. ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ** ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು ಕುವೆಂಪು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ
3	**ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು**	**ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎ. ರಂಗನಾಥ್** ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ/ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ನ್ಯಾಕ್ ಬೆಂಗಳೂರು
4	**ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ**	**ಪ್ರೊ. ಚಿದಾನಂದ ಪಿ. ಮನ್ಸೂರ್** ಡೀನ್ ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹಾವೇರಿ
5	**ಸರ್ವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ**	**ಪ್ರೊ. ಪಿ. ನಾಗಭೂಷಣ** ನಿರ್ದೇಶಕರು ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಅಲಹಾಬಾದ್
6	**ಸರ್ವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೇಲೆ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ**	**ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಮನೋಹರಾಚಾರಿ** ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು ಓರಿಯಂಟಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಇಂಧೂರ್
7	**ಮೊಬೈಲ್ ರೊಬೊಟಿಕ್ಸ್**	**ಡಾ. ಬಸವರಾಜ್ ಪಾಟೀಲ್** ನಿರ್ದೇಶಕರು (ಸಂಶೋಧನೆ & ಅಭಿವೃದ್ಧಿ) ರಿಸರ್ಚ್ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಬೆಂಗಳೂರು
8	**ಸಸ್ಯ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ: ಸರ್ವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ**	**ಡಾ. ಎಂ. ಸಂಜಪ್ಪ** ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ/ಸಿ.ಎಸ್.ಐ.ಆರ್. ಎಮೆರಿಟಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ; ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ; ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು (Poster Presentation) ಮಂಡಿಸಿದರು. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ತಜ್ಞರ ಸಮಿತಿಯು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು (ಪ್ರಥಮ ರೂ. 10,000/–; ದ್ವಿತೀಯ ರೂ. 7,500/– ಹಾಗೂ 2 ಸಮಾಧಾನಕರ ಬಹುಮಾನಗಳು ತಲಾ ರೂ. 5,000/–) ನೀಡಲಾಯಿತು.

ದಿನಾಂಕ 7ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 2018ರಂದು ಮಧ್ಯಾಹ್ನ 2.30ಕ್ಕೆ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ **ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪುರಸ್ಕೃತ ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ.** ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರು ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಆರ್. ನಿರಂಜನ** ಅವರು ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಕ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎ. ರಂಗನಾಥ್** ಅವರು ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು. ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರುಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಮನೋಹರಾಚಾರಿ, ಡಾ. ಎಂ. ಸಂಜಪ್ಪ** ಮತ್ತು **ಡಾ. ಬಸವರಾಜ್ ಪಾಟೀಲ್** ಅವರುಗಳು ಹಾಗೂ ಕುಲಸಚಿವರಾದ **ಡಾ. ಅಗಸರ್ ದಯಾನಂದ್** ಅವರು ಮತ್ತು ವಿತ್ತಾಧಿಕಾರಿಗಳಾದ **ಪ್ರೊ. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾಜನಾಳಕರ್** ಅವರು ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು. ಎರಡು ದಿನಗಳ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಆಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧಿಕಾರಿ **ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್** ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಂಚಾಲಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಎನ್. ಬಿ. ನಡುವಿನಮನಿ** ಅವರು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಂಯೋಜಕರಾದ **ಪ್ರೊ. ಚಂದ್ರಕಾಂತ್ ಕೆಳಮನಿ** ಅವರು ವಂದಿಸಿದರು.