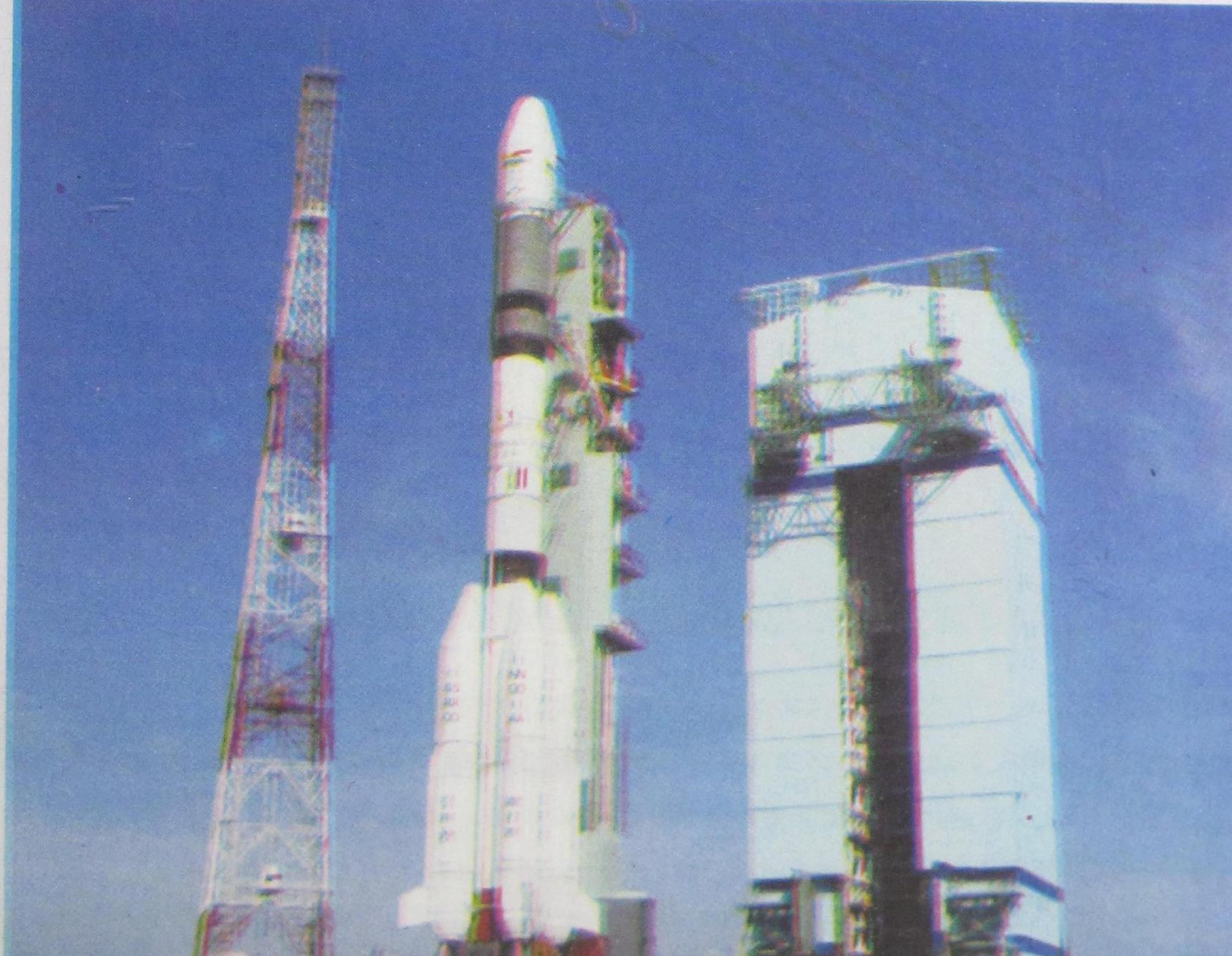
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ 30
ಸಂಚಿಕೆ 9
ಆಗಸ್ಟ್ 2008
ರೂ. 6/-

ಭಾರತೀಯ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು
ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಾಧನೆ



ಸಮರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ರಾಕೆಟ್ ಬಳಕೆಯಾದುದು
ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪುಸುಲ್ತಾನ್‌ನಿಂದ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕಣ್ಸೆಳೆವ ಬೆಳಕಿನ ಚೆಲ್ಲಾಟ

- ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ಇಂತಹ ರಂಗಿನ ಬೆಳಕಿನ ದೃಶ್ಯಗಳು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸಾಧನಗಳು. ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕಾನೂನು, ನಿಯಮಾವಳಿಗಳಿವೆ. ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿದಾಗ ಕೊಡುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಅಂತಹ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು (ಲೇಖನ ಪುಟ - 3).

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 60.00

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ

ಚಂದಾ ದರ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 ಮತ್ತು 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ 'ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ' ಯವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು - 570009. ಟೆಲಿಫೋನ್ : 0821 - 2545080 ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೦ ಸಂಚಿಕೆ ೧೧ • ಆಗಸ್ಟ್ ೨೦೦೮

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಟಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

- ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ಅಂತರಂಗ ೩
- ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೃಷ್ಟಿ: ಟಿಪ್ಪು ಬಳಸಿದ ರಾಕೆಟ್ ೬
- ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಬಿದ್ದಬೇಸ್ತು ೯
- ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಕತೆ ೧೧
- ಆಫ್ರಿಕನ್ ಮೂಲದ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳು, ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ೧೫
- ಸೈಂಧವನ ಅಪ್ಪಾಲೆ ತಿಪ್ಪಾಲೆ ಆಟ ೧೯
- ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ನೀರೆತ್ತುವ ಸಸ್ಯ ಪಂಪ್! ೨೨
- ನೀರೇ, ನೀನೆಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯ ಬಲ್ಲೆ! ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೪
- ಪಠ್ಯಪೂರಕ ೧೭
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೮
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೨೦
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಸೆಟ್
ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ಅಂತರಂಗ

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು ಪಟಾಕಿಗಳಿಗಿಂತ ಚೆನ್ನ. ಪಟಾಕಿ ಬರಿಯ ಸದ್ದು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು ಆಹ್ಲಾದಕರವಾದ, ಚೇತೋಹಾರಿಯಾದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ, ಬೆಳ್ಳಿಯ/ಚಿನ್ನದ ಪುಡಿಗಳನ್ನು ರಾತ್ರಿಯ ಕರಿಯ ಆಗಸದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಮುಕಿಸಿದಂತೆ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಗಸಕ್ಕೆ ಧಡಕ್ಕನೆ ಚಿಮ್ಮಿ, ಸಂತೋಷವನ್ನು ತರುವ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು ಉತ್ಸವಗಳು, ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಘಟನೆಗಳು, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಜನಮನವನ್ನು ಮುದಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳೆಲ್ಲ ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳು. ಜೊತೆಗೆ ಚಿಮ್ಮಲು ಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಇಂಧನವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅತಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ದನಿ ಮಾಡಿ, ನಂತರ ಸಿಡಿದು ಚೆಂಡು ಹೂವಿನಂತೆ ಅರಳಿಕೊಳ್ಳುವುದು; ಅಥವಾ ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಹೊಳೆಯುವ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು; ನಕ್ಷತ್ರಗಳೇ ಭೂಮಿಗಿಳಿದು ಬಂದುವೇನೋ ಎನ್ನುವಂತೆ ತೋರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹ; ಶರವೇಗದಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು 40 ಮೀ.ಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಜನರಿಗೆ ಕಾಣಬಲ್ಲ ಈ ನೋಟಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅವರ್ಣನೀಯ ಅನುಭವ ತರುತ್ತವೆ.

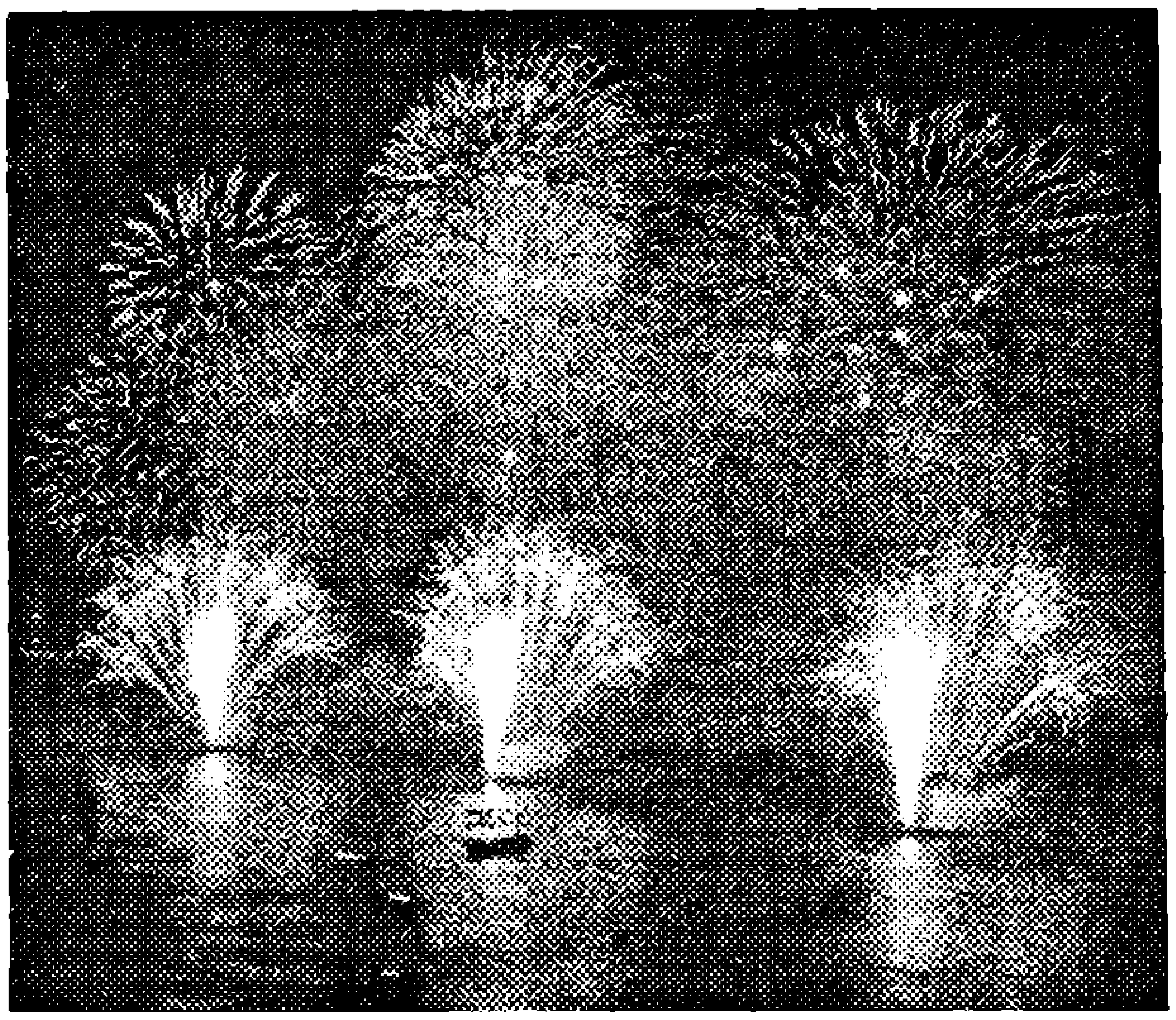
ಬಾಣ ಮತ್ತು ಬಿರುಸುಗಳಿಗೆ ಕನ್ನಡ-ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುಗಳಲ್ಲಿ 'ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಿಡಿಮದ್ದು' ಎಂಬ ಅರ್ಥವೂ ಇದೆ. ಇವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ: ದೊಡ್ಡ ಶಬ್ದ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕು, ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ – ಇವೇ ಮೂರು ಬಗೆಗಳು. ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮೊಳಗುವ ಸದ್ದು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ – ಶಕ್ತಿಯು ಅತಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದಾಗ, ಶಬ್ದದ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಥಟ್ಟನೆ ಹಿಗ್ಗುವುದರಿಂದ. ಹತ್ತಿರವಿದ್ದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಷಾಕ್‌ವೇವ್‌ನ (ಆಘಾತ ತರಂಗ) ಅನುಭವವಾಗಬಹುದು.

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಯಾ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನಲ್ಲಿನ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗ ದೂರದ ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಗೂ (ನೇರಿಳೆ/ನೀಲಿ ವಲಯ), ದೀರ್ಘ ತರಂಗ ದೂರದ ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಗೂ (ಕಿತ್ತಳೆ/ಕೆಂಪು ವಲಯ) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಮಿಶ್ರಣಗಳು. ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣ, ಬಂಧಕ ಪದಾರ್ಥ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಿರುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ಪೊಟ್ಟಣ ಅಥವಾ ಕೇಸಿಂಗ್ – ಈ

ಮೂರೂ ಅಂಶಗಳು ಅವು ಸಿಡಿದ ಮೇಲೆ ಆಗಸದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷರಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ.

ಬಾಣ ಬಿರುಸು ಸಿಡಿದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಭಕ್ಕೇರುವಾಗ ಉತ್ಕರ್ಷಣ (ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ), ಅಪಕರ್ಷಣ (ರಿಡಕ್ಷನ್) ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗಿದಾಗ, ಬೆಳಕು ನೀಡುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉತ್ತೇಜಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಿಂದ ಹೊಳೆಯುವ ಬೆಳಕು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾಣುವುದು ಹೀಗೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು, ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪರ್‌ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ಗಳು ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಡೈಜರ್‌ಗಳು. ಅಪಕರ್ಷಣ ಕಾರಕಗಳಾದ ಸಲ್ಫರ್, ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಾಗ



ಭೂ ಮಟ್ಟದ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು

ಸ್ಫೋಟಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಳ್ಳೆಯ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲವಣ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ಕಣಿಕ ಅಥವಾ ಮುದ್ದೆಗಳನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರಾಕಾರ ಅಥವಾ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳನ್ನು

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಧಾತುಗಳು

ಬಣ್ಣ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ	ತರಂಗದೂರ (ಎನ್‌ಎಮ್)*
ಕೆಂಪು	ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಮ್ ಲವಣಗಳು, ಲಿಥಿಯಂ ಲವಣಗಳು, ಲಿಥಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, Li_2CO_3 (ಗಾಢ ಕೆಂಪು) ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, $SrCO_3$ (ಪ್ರಕಾಶವಾದ ಕೆಂಪು)	650
ಕಿತ್ತಿಳೆ	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, $CaCl_2$	670
ಹಳದಿ	ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣಗಳು, ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, NaCl	610 - 620
ಹಸಿರು	ಬೇರಿಯಮ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು + ಕ್ಲೋರೀನ್ ಉತ್ಪಾದಕ, ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, $BaCl_2$	590
ನೀಲಿ	ಕಾಪರ್ (ತಾಮ್ರ) ಸಂಯುಕ್ತಗಳು + ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉತ್ಪಾದಕ, ಕಾಪರ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, CuCl	500-535
ಊದಾ (ಪರ್‌ಪಲ್)	ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಮ್ (ಕೆಂಪು) ಮತ್ತು ಕಾಪರ್ (ನೀಲಿ) ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	420 - 460
ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹೊಳಪು	ಸುಡುತ್ತಿರುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಟೈಟೇನಿಯಂ ಅಥವಾ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್	

* ಎನ್‌ಎಮ್ = ನ್ಯಾನೊ ಮೀಟರ್; 1 ಎನ್‌ಎಮ್ = 10^{-9} ಮೀಟರ್

ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೈಗಳಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಿ, ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪುಟ್ಟ ರಟ್ಟಿನ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಈ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಗಡುಸು ಹೊದಿಕೆಯ ಶಲ್ಕ (ಷೆಲ್) ಗಳಲ್ಲಿ ಅಣಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಫ್ಯೂಸ್ (ಕಾಪು ತಂತಿ) ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಫ್ಯೂಸ್ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪಟಾಕಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸುರಸುರನೆ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ `ಫ್ಯೂಸ್' ದಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿದೊಡನೆ ಇವುಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಬೇಕು. ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳಿಗೆ ತಾಗಿಸಿರುವ ಈ ಫ್ಯೂಸ್ ಉರಿದು ಒಳಹೋಗಲು ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಲದ ಅವಧಿಯ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹತ್ತಿಸಿದಾಗ, ಸಿಡಿಮದ್ದು ಉರಿದು ಬಾಣ ಬಿರುಸು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಲು ಬೇಕಾದ ನೂಕು ಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಿಡಿಮದ್ದು ಅಥವಾ ಗನ್‌ಪೌಡರ್, 75% ಪೊಟಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್, 15% ಇದ್ದಿಲಿನ ನಯವಾದ ಪುಡಿ ಮತ್ತು 10% ಸಲ್ಫರ್ (ಗಂಧಕ)ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ.

ಸಿಡಿಮದ್ದು ಸುಡುವಾಗ ಬಹಿರುಷ್ಣಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಉಷ್ಣವು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 1000 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಬಳಸಲು ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂದೂ, ಆಗಲೂ ಸಿಡಿಮದ್ದಿಗೆ ಬಳಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಇಂದಿನ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಆಗಿದ್ದಿತೆಂದೂ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಸಿಡಿಮದ್ದು ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ, ಒಳಗಿನ ರಟ್ಟಿನ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೂ ಏರುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಉರಿಯುತ್ತ, ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶಲ್ಕದ ತಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಅನಿಲಗಳು ಸೆರೆಯಾಗುವಂತೆ ರಚಿಸಿರುವುದೇ ಹೀಗೆ ಚಿಮ್ಮಲ್ಪಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಕಾದ, ಸೆರೆಯಾದ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವು ಅತೀವಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಒಳಗಿನದೆಲ್ಲ ಹೊರಕ್ಕೆ ಧಡಕ್ಕನೆ ಬಂದು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತವೆ.

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸುವಾಗ ಯುಕ್ತ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಲೇಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಇವುಗಳಿಗಾಗಿಯೇ ರೂಪಿಸಿರುವ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯು ಈಗಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಮಾನವನ ಕೈಗಳಿಂದಲೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಿಡಿ ಹೊರಬಿದ್ದರೂ ಸಾಕು ಇಡೀ ಸ್ಥಳ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಬಾಣಬಿರುಸುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಿಡಿಹಚ್ಚುವ ತಾಣದಿಂದ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಕನಿಷ್ಠ 300 ಮೀ. ದೂರವಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಸವಗಳಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚುವ ಸಂಪ್ರದಾಯವಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಎಂಟು ಸಾವಿರ ಜನ ಇವುಗಳ ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿ ಸಾಯುವರಂತೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗೆಗಿನ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ಚೀನಾದಲ್ಲಿ 11ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ (1046 ರಲ್ಲಿ) ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಬಳಕೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ವರದಿಯಿದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಸಾಂಗ್ ರಾಜವಂಶದ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯು 1067ರಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಮದ್ದಿಗೆ ಬಳಸುವ ಪೊಟಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ (ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್) ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್‌ಗಳನ್ನು ವಿದೇಶೀಯರಿಗೆ ಮಾರುವುದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿ ಅದರ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಕರಿಸಿದನಂತೆ. ಐರೋಪ್ಯರು ಮಧ್ಯ ಪ್ರಾಚ್ಯದೇಶಗಳಿಗೆ ಮುತ್ತಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಮುಸ್ಲಿಂ ದಳಗಳು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಿಡಿಮದ್ದು (ಗನ್‌ಪೌಡರ್) ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅಂದರೆ ಚೀನಾದಿಂದ ಇದು ಮುಸ್ಲಿಂ ದೇಶಗಳನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ತಲುಪಿದ್ದಿತು. ರೋಜರ್ ಬೇಕನ್ (1217-1292) ಸಿಡಿಮದ್ದಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ಮೊದಲ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ 14ನೇ ಶತಮಾನದ ವೇಳೆಗೆ - ಐರೋಪ್ಯರು ಇದನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡರು. ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಬಳಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇಟಲಿಯವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. 18ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಬ್ಬಗಳು, ಉತ್ಸವಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮನ ಸೆಳೆಯುವ ನೋಟಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಮದ್ದಿನೊಡನೆ ಬಳಸಿ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೃಷ್ಟಿ: ಟಿಪ್ಪು ಬಳಸಿದ ರಾಕೆಟ್

● ಡಾ. ಲೀಲಾ ಎನ್.ಎಸ್.
 # 150, ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್
14-ಎ, ಅಡ್ಡಬೀದಿ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ,
ಬೆಂಗಳೂರು.

“ಸಾಕ್ಷಿ-ಪುರಾವೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕೆ ಹೊರತು ಮೋಜಿಗಾಗಿ ಅಲ್ಲ”

— ಸಿರಿಲ್ ಸ್ಟ್ಯಾನ್ಲಿ ಸ್ಮಿತ್ (1981)

ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಂದ ಟಿಪ್ಪುವಿಗೆ ಮರುಜನ್ಮವಾಗಿದೆ. ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಸಾಹಿತಿಗಳು ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ನೋಟ ಬೀರಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹಿಂದೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಭಾಷಣಗಳು ವಿದ್ವತ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವು ಇಂದಿಗೂ ಕಲಿಕಾರ್ಹ. ಅದಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ, ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಚರಿತ್ರಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಗಳು ಬೆಳಕಿಗೇ ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಟಿಪ್ಪುಸುಲ್ತಾನ್ - ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಬಳಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗನೆಂಬ ಕೀರ್ತಿ

ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಇತಿಹಾಸಕಾರನಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ನಿಷ್ಠೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರಬೇಕು. ಅವೇ ನಯನ ನಿಷ್ಠೆ ಶ್ರವಣ ನಿಷ್ಠೆ, ನಾಲಿಗೆಯ ನಿಷ್ಠೆ ಮತ್ತು ಹಸ್ತ ನಿಷ್ಠೆ.

ಯುದ್ಧ / ಕದನಗಳು ಚರಿತ್ರೆಯ ಅನಿವಾರ್ಯ ಭಾಗ. ಪಾಳೇಗಾರರು, ರಾಜ್ಯಗಳು, ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಯುದ್ಧ ಮಾಡುವುದು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚುಗಾರಿಕೆ / ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ವ ಸಾಧಿಸಲು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಹಿರಿಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆಯೆಂದರೆ ತಪ್ಪಲ್ಲ. ಇದು ಅವುಗಳ ದೋಷವಲ್ಲ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಮಾನವನ ತಪ್ಪು.

ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವ ಲೇಖನವೊಂದನ್ನು ಪ್ರೊ. ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ, 1999ರಲ್ಲಿ ‘ನೇಚರ್’ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪು ಸುಲ್ತಾನ್ ಒಬ್ಬ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರವೀಣ ಎಂದು ಬ್ರಿಟಿಷರೇ ಪ್ರಶಂಸಿಸಿರುವುದಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಯ ಆತಂಕವಿಲ್ಲ. ಅದರ ಭಾಷೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ. ಪುರಾವೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ತರ್ಕಿಸಿದರೆ ಚರಿತ್ರೆಯ ಪುಟಗಳನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿಸಬಹುದು. ಚರಿತ್ರೆಯ ತಪ್ಪು-ಒಪ್ಪುಗಳ ನಿಟ್ಟಿನಿಂದ ಜೀವನ ಸುಧಾರಿಸುವ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸುವುದು ಜಾಣತನದ ಲಕ್ಷಣ.

ಟಿಪ್ಪು ಸುಲ್ತಾನನ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ವಿಶಾಲವಾದದ್ದು ಎನ್ನುವ ಅಭಿಮತವಿದೆ. ರಾಜ್ಯದ ಭದ್ರ ಆರ್ಥಿಕ ತಳಹದಿಗಾಗಿ ವಾಣಿಜ್ಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಆತ ಮನಗಂಡಿದ್ದಿರಬೇಕು.

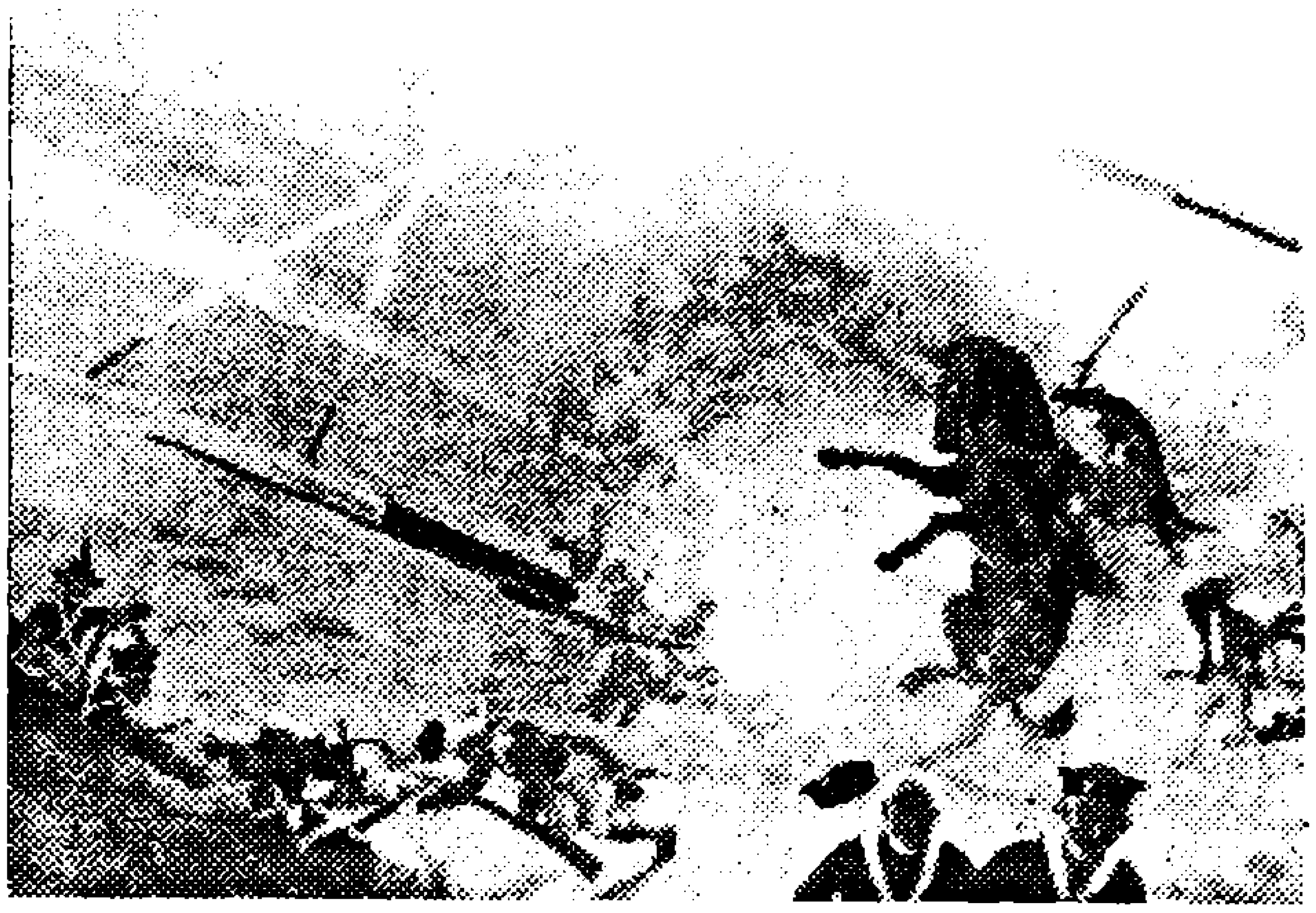
ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಬಳಕೆಯು ಬೆಳೆದು ಬಂದ ದಾರಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ. ರಾಕೆಟ್‌ನ ಜನ್ಮ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 4ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂಬ ಊಹೆಯಿದೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಧಾತುಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಇಂತಹದೊಂದು ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಹದಿಮೂರನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಗೋಲಿಯನ್ ನಾಯಕ, ಚೆಂಗಿಸ್ ಖಾನ್ ಚೀನಾದ ವಿರುದ್ಧ ಕದನ ಸಾರಿದಾಗ ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಅಗ್ನಿಬಾಣಗಳಂತೆ ಬಳಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ‘ಕಂಪ್ಲೀಟ್ ಕಾಂಪೆಂಡಿಯಂ ಆಫ್ ಮಿಲಿಟರಿ ಕ್ಲಾಸಿಕ್ಸ್’ ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ನಂತರ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು ಏಷ್ಯದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ

ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಿದ ದಾಖಲೆಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರೋಜರ್ ಬೇಕನ್ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿರುವುದು, ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಬಳಸಿ ಗ್ರೆನೇಡ್ ತಯಾರಿಸಿದುದನ್ನು ಚರಿತ್ರೆಯ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಭಾರತದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದಾದಲ್ಲಿ ಪುರಾಣಗಳು ಅಗ್ನಿಅಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತವೆ. ಇತಿಹಾಸದ ಪುರಾವೆಗೆ ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವೀರಗಲ್ಲುಗಳೂ ಒಂದು. ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದಾದಲ್ಲಿ ಹದಿನಾರನೇ ಶತಮಾನದವರೆವಿಗೂ ಕೋವಿ ಹಿಡಿದ ವೀರಗಲ್ಲುಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ರಾಯಚೂರಿನ ಪ್ರಾಚ್ಯವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬಂದೂಕು ಹಿಡಿದ ವೀರಗಲ್ಲುಗಳಿವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುಸಲ್ಮಾನರ ಆಡಳಿತದ ಪ್ರಭಾವ ಇದ್ದುದಕ್ಕೆ ಈ ಶಿಲ್ಪಾಧಾರಗಳು ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಬಲ್ಲವು.

14 ಮತ್ತು 15ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಬಳಕೆ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಫಿರಂಗಿಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸಿಡಿಮದ್ದು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿತ್ತು. 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ದ್ವಿತೀಯಾರ್ಧ ರಾಜಕೀಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟ್ಟವಾಗಿ ಇತಿಹಾಸವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಫ್ರೆಂಚ್, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮತ್ತು ಮರಾಠರ ಆಕ್ರಮಣಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಖಜಾನೆ ಬರಿದಾಗುವ ಹಂತ ತಲುಪಿತ್ತು. ಆ ಸಂದರ್ಭವನ್ನೇ ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡ, ಮೈಸೂರಿನ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಸರದಾರ ಹೈದರ್ ಅಲಿ ತನ್ನ ಶೌರ್ಯ, ಪರಾಕ್ರಮಗಳಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲನಾದ. ಮುಂದೆ ಈತನ ಮಗ ಟಿಪ್ಪು ಸುಲ್ತಾನ್ ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ಗಿಟ್ಟಿಸಿದ. ಈ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗ ಇವರುಗಳ ಇತಿಹಾಸ ರಚಿಸಲು ಫ್ರೆಂಚ್, ಪರ್ಷಿಯನ್, ಇಂಗ್ಲಿಷ್, ಮರಾಠಿ, ಕನ್ನಡ, ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಷೆಯ ದಾಖಲೆಗಳೂ ಅವಶ್ಯಕ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಹೈದರ್ ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪು ಬಳಸಿದ ಯುದ್ಧ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನಷ್ಟೇ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪು ತನ್ನ ರಾಜ್ಯದ 4 ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ತಯಾರಿಸುವ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹದೊಂದು ಕುಲುಮೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿತಂತೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಕುರುಹು ಇಂದು ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ಉಳಿದ 3 ಕುಲುಮೆಗಳು ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದವು. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನಗರ್ತಪೇಟೆ ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಕುಲುಮೆಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಟಿಪ್ಪು 'ತಾರಾಮಂಡಲ ಪೇಟೆ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದ. ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಪ್ರೊ. ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ, ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ತಾರಾಮಂಡಲ ಪೇಟೆಯ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಆಗ ಅಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ವೃದ್ಧ ನಿವಾಸಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ, ಇಂದಿನ ಧರ್ಮರಾಯನ ಗುಡಿ ಇರುವ ಆಸು-ಪಾಸಿನ ಜಾಗವನ್ನು ತಾರಾಮಂಡಲ ಪೇಟೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ತಮ್ಮ ಅನುಭವ ತೋಡಿಕೊಂಡಿದ್ದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅಲ್ಲಿ ಮತ್ತಾವ ಕುರುಹುಗಳೂ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ.



ರಾಕೆಟ್ ಬಳಸಿ, ಟಿಪ್ಪು ನಡೆಸಿದ ಕಾಳಗದ ಬಗೆಗಿನ ಕಲಾವಿದನ ಮರು ಸೃಷ್ಟಿ, ಬ್ರಿಟಿಷರು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುತ್ತಿರುವುದು.

1767ರಲ್ಲಿ ಹೈದರ್ ಅಲಿ ಕರ್ನಲ್ ಸ್ಮಿತ್‌ರೊಡನೆ ಸೆಣಸಿ ಮದರಾಸನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿದಾಗ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಅವನಿಗೆ ಶರಣಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ನಡುವಣ ಯುದ್ಧ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದರಿಂದ, ಹೈದರ್ ಉಗ್ರ ಧಾಳಿ ನಡೆಸಿ ಕರ್ನಲ್ ಬ್ಯಾಲಿ ಪಡೆಯನ್ನು ಸೋಲಿಸಿದ್ದ. 1782ರಲ್ಲಿ ಹೈದರ್‌ನ ಮರಣಾನಂತರ ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೇ ಯುದ್ಧದ ಅನುಭವ ಪಡೆದಿದ್ದ ಟಿಪ್ಪು ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡ. ಟಿಪ್ಪು ಬಳಸಿದ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಬ್ರಿಟಿಷರ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿವೆಂದು, ಹಾಗಾಗಿ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಇದರ ಬಗೆಗೆ ತೀವ್ರ ಆತಂಕಪಟ್ಟು ತಮ್ಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಅಂದಿನ ಆ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು 200 ಮಿ.ಮೀ. ಉದ್ದ, 60 ಮಿ.ಮೀ ವ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದನ್ನು 3ಮೀ. ಉದ್ದದ

ಬೊಂಬಿನ ಗಳುವಿಗೆ ತೂಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಸುಮಾರು 1 ರಿಂದ 2 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳವರೆಗೂ ಇದ್ದಿತಂತೆ. ಟಿಪ್ಪು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣವೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿತ್ತು. 1780ರಲ್ಲಿ ಪೊಲ್ಲಿಲುರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಸೋತಿದ್ದರು. ಆ ಯುದ್ಧದ ಚಿತ್ರಣ ಇಂದಿಗೂ ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣದ ದರಿಯಾ ದೌಲತ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ - ಮೈಸೂರುಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆದ 3 ಮತ್ತು 4ನೇ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು.

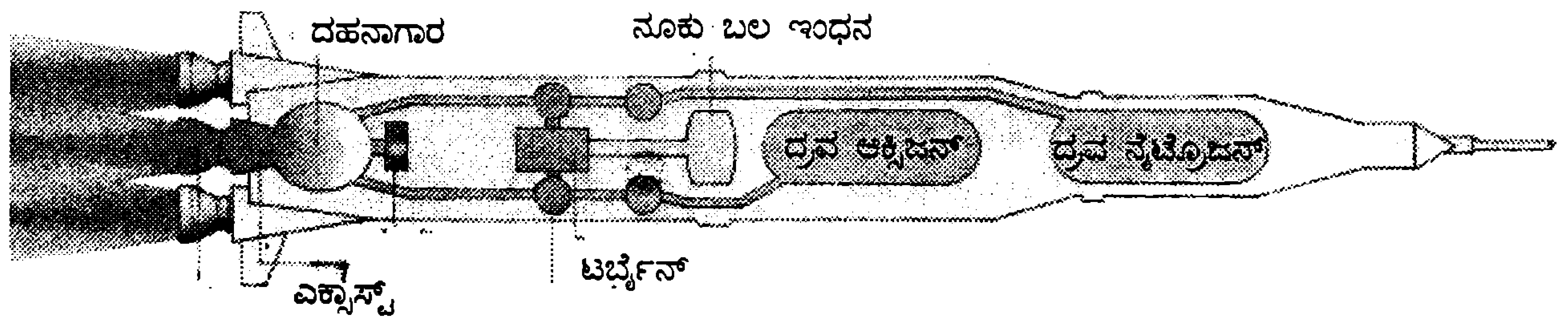
ಟಿಪ್ಪು ತನ್ನ ರಾಕೆಟ್ ದಳಕ್ಕೆ ತನ್ನ ತಂದೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿದ್ದ. 1792ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ನ್‌ವಾಲಿಸ್ ಪಡೆ ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣವನ್ನು ಮುತ್ತಿದಾಗ ಕೋಟೆಯ ಸುತ್ತ ಆವರಿಸಿದ್ದ ಇಂಗ್ಲಿಷರಿಗೆ ಪಾಠ ಕಲಿಸಲು 5000 ರಾಕೆಟ್ ದಳವನ್ನು ಟಿಪ್ಪು ನೇಮಿಸಿದ್ದ. ಕೋಟೆಯ ನಾಲ್ಕೂ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಧಾಳಿ ಬ್ರಿಟಿಷರನ್ನು ಕಂಗಾಲಾಗಿಸಿತ್ತು. ಟಿಪ್ಪು ಹಾರಿಸಿದ್ದ ಹಲವಾರು ರಾಕೆಟ್ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬ್ರಿಟಿಷರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಯುದ್ಧ ಬ್ರಿಟಿಷರು ತಮ್ಮ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಯಿತು. 1799ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಯುದ್ಧ ಸಾರಿದಾಗ ಯುಕ್ತವಾದ ರಾಕೆಟ್ ಬಳಕೆಗೆ ಲಂಡನ್‌ನ ವೂಲ್‌ವಿಕ್ ಆರ್ಸೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುವ ರಾಯಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಗೆ ಶಿಫಾರಸ್ಸು ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಇಂತಹ ಪ್ರಬಲ ಅಸ್ತ್ರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮೇಜರ್ ಜನರಲ್ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಕಾಂಗ್ರೀವ್ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿದ್ದ. 1801-1802ರಲ್ಲಿ ಈತ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ರಾಕೆಟ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದ. ಆ ನಂತರ ವಿವಿಧ ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಅತಿಯುಕ್ತ ಪ್ರೊಪೆಲೆಂಟ್, ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸೈನ್ಯದ ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿದ. ಈತ ತಾನು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ 1804ರಲ್ಲಿ "ಎ ಕನ್ಸೈಜ್ ಅಕೌಂಟ್ ಆಫ್ ದಿ ಆರಿಜನ್ ಅಂಡ್ ಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್ ಆಫ್ ದಿ ರಾಕೆಟ್ ಸಿಸ್ಟಂ" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ನಂತರ 1827ರಲ್ಲಿ 'ಕಾಂಗ್ರೀವ್ ರಾಕೆಟ್ ಸಿಸ್ಟಂ' ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಾ ನಿಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದ. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೆಯ ಚಲನಾ ನಿಯಮದ ತತ್ವವನ್ನಾಧರಿಸಿ ರಚಿಸಿದ ಅಸ್ತ್ರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದಾದನಂತರ ಯೂರೋಪಿನ ಹಲವೆಡೆ ರಾಕೆಟ್ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ತೆರೆದಿದ್ದರೂ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪುವಿನ ಮರಣಾನಂತರ ಮೈಸೂರಿನ ಜನತೆ ಯಾವ ಕಾಳಜಿಯನ್ನೂ ವಹಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆತ ಅಳವಡಿಸಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮರೆಯಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಯೂರೋಪ್ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇ ಕಂಡಿತು.

ರಾಕೆಟ್‌ನ ದಕ್ಷತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಅದು ಹಾರಿಹೋಗುವ ದೂರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಭರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಟಿಪ್ಪು ಮೈಸೂರಿನ ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದರೂ ಅದು ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ಪಾಲಾದದ್ದು ವಿಷಾದಕರ.

ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆಸುವ ಇಂ[illegible] ಅನೇಕ ಸುಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಭಾರತವು ತನ್ನದೇ ಆದ [illegible]ಗಳಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ತಪ್ಪನ್ನು ಚರಿತ್ರೆಯ ಪುಟಗಳಿಂದ ಅರಿಯದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ನಮ್ಮ ಹಿನ್ನಡೆಯಾಗು[illegible] [illegible]ವುದೇ ಸಂಕುಚಿತ ಮನೋಗತಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೆ [illegible]ದೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇತಿಹಾಸದ [illegible] [illegible]ವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ■

[illegible] [illegible]keting [illegible] [illegible]alaxy Bazar, Nature Vol.400, 123 [illegible] - Roddam Narasimha



ಆಧುನಿಕ ದ್ರವ ಇಂಧನದ ಒಂದು ರಾಕೆಟ್‌ನ ಮಾದರಿ - ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಲುಪಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ

ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಬಿದ್ದಬೇಸ್ತು

● ವೈ.ಎಸ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ
ನಿವೃತ್ತ ಶಿಕ್ಷಕರು
1316/ಬಿ, 3ನೇ ತಿರುವು,
ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು-4.

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ, ಭಾಗಲಬ್ಧ ಒಂದು (1) ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬರು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಾಗ, 0 ನ್ನು 0 ಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಭಾಗಲಬ್ಧ 'ಒಂದು' ಬರುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂದು ಬಾಲಕ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ, ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಒಂದು ಹೊಸ ಶಾಖೆ ಆರಂಭವಾಗಲು ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ. ಇದೇ ರೀತಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಗಣಿತ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ನನ್ನ ಶಿಷ್ಯ ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗವೂ ಈಗ ನನಗೆ ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ.

"ಎರಡು ಅಂಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಬರೆದು ಕೂಡಿದರೆ ಬರುವ ಮೊತ್ತವು 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನನ್ನ ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತಕ್ಷಣ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಒಬ್ಬ 14 ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿದಾಗ ಬಂದ 41 ಅನ್ನು 14ರ ಕೆಳಗಡೆ ಬರೆದು ಕೂಡಿದ. ಬಂದ ಮೊತ್ತ 55. ಅದನ್ನು 11 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕನಾದ ನಾನು ಹೇಳಿದ್ದ ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿ ಎಂಬ ನಿಜಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡ. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 14 ಅನ್ನೋ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಬಂದ 41 ಅನ್ನು 14ರ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಬರೆದು ಕೂಡಿ, ಬಂದ ಮೊತ್ತ 55 ಅನ್ನು 11ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೂ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತಲ್ಲ ಸಾರ್ ಎಂದು ನನಗೆ ವಿನಯದಿಂದ ತಿಳಿಸಿದ. ಅವನ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನೂ ಮೆಚ್ಚಿ ಬೆನ್ನುತಟ್ಟಿದೆ. ಅಂದಿನಿಂದ ನಾನು ನನ್ನ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ "ಎರಡು ಅಂಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಅಥವಾ ಮೇಲುಗಡೆ ಬರೆದುಕೂಡಿದರೆ ಬರುವ ಮೊತ್ತವು 11 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಲು ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರಾದ ನಾವು ಸಮಸ್ಯೆ ಹೇಳುವಾಗ ನಮ್ಮ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ನಾನು ಮನಗಂಡೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದೆ ಹೇಳಿದಾಗ ಅವರು ಬಹಳ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ನನ್ನ ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತಕ್ಷಣ ವಿವಿಧ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಹಾಗೂ ನಾನು ಹೇಳಿದ ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಆದರೆ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಎರಡು ಅಂಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಕೆಳಗಡೆ ಅಥವಾ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಕೂಡಿದರೆ 11 ರಿಂದ ಏಕೆ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದ. ಆಗ ನಾನು ಬೀಜಗಣಿತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಿದೆ. ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ y ಆಗಿದ್ದು, ದಶಕಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ x. ಆದರೆ ಅದನ್ನು $10x+y$ ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಂಡು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿದಾಗ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ $10y+x$ ಆಗುತ್ತೆ. ಕೂಡಿದಾಗ $11x+11y$ ಮೊತ್ತ ಬರುತ್ತೆ. 11 ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಾದ್ದರಿಂದ $11(x+y)$. ಇದು 11 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು.

ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ನಾನು ತಿದ್ದಿಕೊಂಡೆ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರೆಷ್ಟು ಮಂದಿ?

ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಳಿದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾನು ಹೇಳಿದ ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದರೂ ಕೆಲವರು ನನ್ನನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಏನೋ ವಿಷಯವನ್ನು ನನಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಅನ್ನುವ ಕುತೂಹಲ ಆದರೆ ಹೇಳಲು ಸಂಕೋಚ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ನಾನು

"ಇದ್ಯಾಕೆ? ನಾನು ಹೇಳಿದ ಹೇಳಿಕೇನ ತಾಳೆ ನೋಡಲಿಲ್ಲವೇ?" ಅಂದೆ. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಎದ್ದುನಿಂತು ಬಹಳ ನಮ್ರತೆಯಿಂದ "ನೀವು ಹೇಳಿದ ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿ ಸಾರ್ ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಲ್ಲ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ಕೋಪವೇನೋ ಬಂತು ಆದರೂ ಸಮಾಧಾನದಿಂದ "ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?" ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವನು "ಎರಡು ಅಂಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಮಾಡಿ ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಅಥವಾ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಾಕಿ ಕೂಡಿ ಬಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು 11ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಹಾಗೂ ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಡಗಡೆ ಅಥವಾ ಬಲಗಡೆ ಬರೆದು 11 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೂ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ" ಎಂದ. ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಹತ್ತಿರ ಕರೆದು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ ತೋರಿಸು ಎಂದೆ. 18 ಅನ್ನೋ ಎರಡು ಅಂಕದ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಬಂದ 81ನ್ನು ನಾನು ಹೇಳಿದಂತೆ ದತ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳಗಡೆ / ಮೇಲುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಕೂಡಿ ಬಂದ 99, 11ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿದ 81ಅನ್ನು ದತ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಡಗಡೆ ಹಾಗೂ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆದು (8118, 1881) ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ನಾನು ಬಹಳ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದೆ. "ಮನುಜನಿಗೆ ಮಗು ತಂದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ ಬಿ. ಎಮ್. ಶ್ರೀ. ಅವರ ಮಾತನ್ನೂ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಂಡೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದತ್ತ ಎರಡು ಅಂಕದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಡಗಡೆ ಅಥವಾ ಬಲಗಡೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆದರು. ಅದು ಹೇಗೆ 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತೆ? ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬೀಜ ಗಣಿತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ.

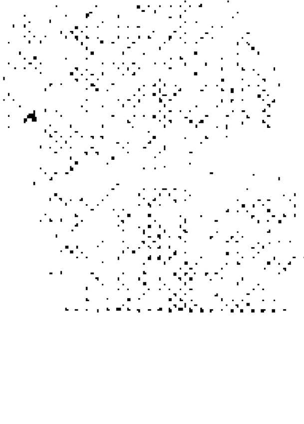
ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ y ಆಗಿದ್ದು ದಶಕಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ x ಆದರೆ, ಅದನ್ನು $(10x+y)$ ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಂಡು, ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿದಾಗ ಸ್ಥಾನದ ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ $(10y+x)$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಎರಡನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮೊದಲನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಡಗಡೆ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬರೆದರೆ, ಅದು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

$(1000y+100x+10x+y)$. ಏಕೆಂದರೆ, ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಸ ಸಂಖ್ಯೆ 4ಸ್ಥಾನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸುಲಭರೂಪ ಕೊಟ್ಟಾಗ $(1001y+110x)$ ಆಗುತ್ತದೆ. 11 ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಲೆ ಹೊರ ತೆಗೆದಾಗ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ $[11(91y+10x)]$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇದು 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ $(10y+x)$ನ್ನು $(10x+y)$ದ ಬಲಗಡೆ ಸ್ಥಾನದ ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬರೆದರೆ $(1000x+100y+10y+x)$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ $(1001x+110y)$. 11 ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದರೆ. $[11(91x+10y)]$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಹ 11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲ ನೋಡಿ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಯಾರಾದರೂ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ವೀಕರಿಸದೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ಮನ... ...ಮ ಹೇಳಿದೆ. ಆದರೆ ನಾನು ಬಿದ್ದ ಪೆಟ್ಟು ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹಸಿರಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ■

ಜೂನ್ 2008ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವವರು

ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಸರಿ ಉತ್ತರವಲ್ಲ.



ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಕತೆ

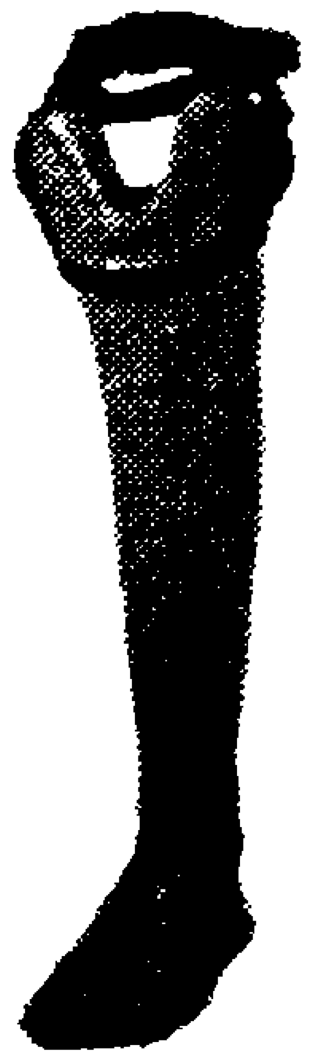
● ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ,
ಮೈಸೂರು - 570 017

2008ನೇ ಜನವರಿ 6ನೇ ದಿನಾಂಕ ಡಾ. ಪಿ.ಕೆ. ಸೇಥಿ ತಮ್ಮ 80ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ತೀರಿಹೋದರು. ಸೇಥಿ ಎಂಬ ಕೊನೆ ಹೆಸರಿನವರು ಅನೇಕರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳೋ ಸಚಿವರೋ ಇರಬಹುದು, ಡಾಕ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಎಂಜಿನಿಯರ್, ಶಿಕ್ಷಕ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊದಲಾದ ವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರಿರಬಹುದು ಎಂದುಕೊಂಡು, ಯಾರೋ ಎಂದುಕೊಂಡರೆ ನಾವು ಏನನ್ನೋ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ತೀರಿಹೋದವರು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರು – ಕಾಲು ಕಳಕೊಂಡ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರ ನೋವಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿ ಸಫಲರಾದವರು ಡಾ. ಪ್ರಮೋದ ಕರಣ್ ಸೇಥಿ. ಅವರಿಗೆ ಸಾಥಿಯಾದವರು ರಾಮಚಂದ್ರ ಶರ್ಮ.

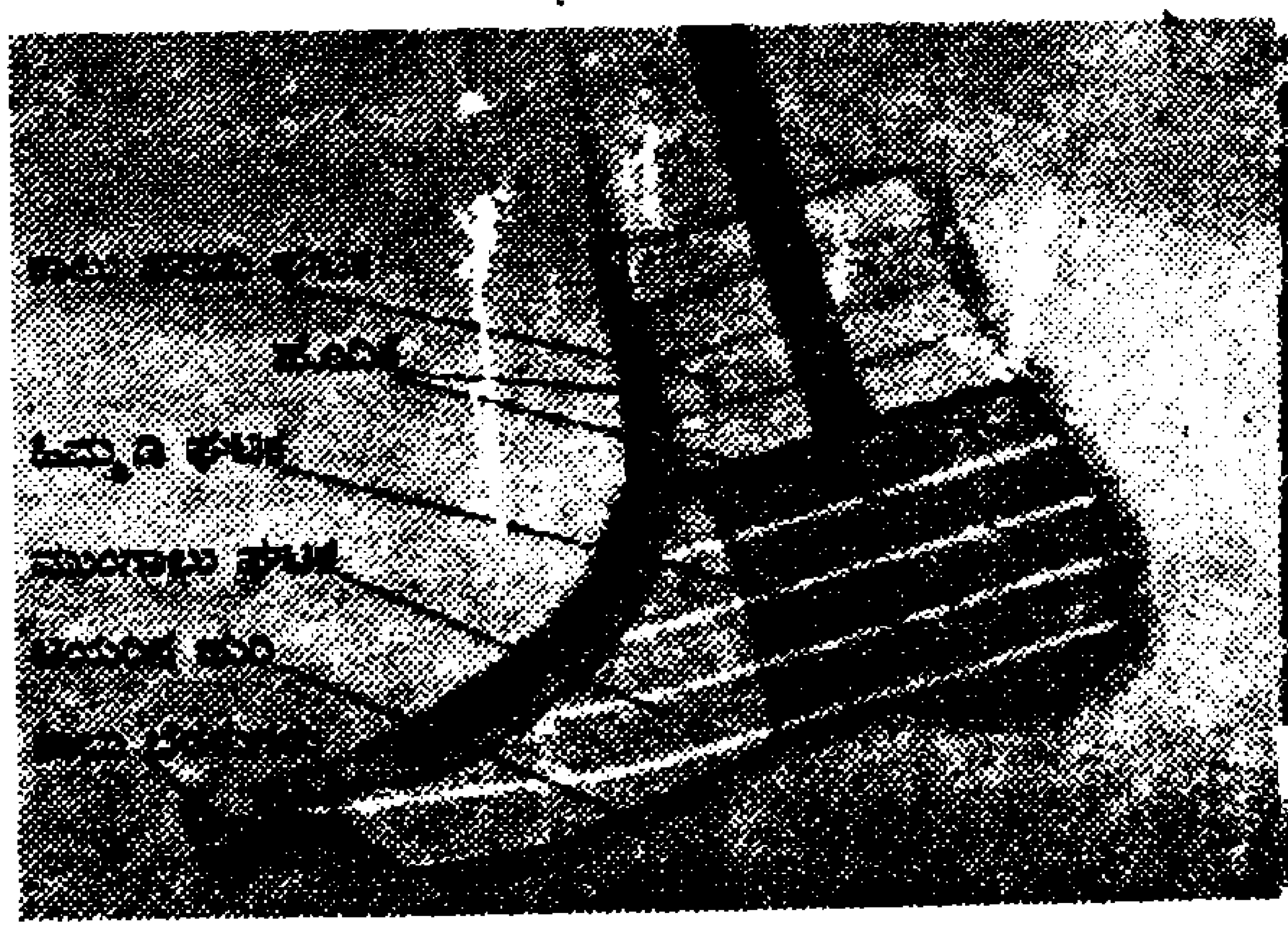
ಸೇಥಿಯವರ ಮರಣ, ಅವರ ಕೆಲಸದ ನೆನಪು ತರುತ್ತದೆ, ಆ ಕೆಲಸದ ಪಾಲುಗಾರಿಕೆಯ ನೆನಪು ತರುತ್ತದೆ, ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಉಪಜ್ಞೆಯೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯರ ಪಾಲಾಗಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿರುವ ವೈಭವವನ್ನು ನೆನಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಡಾ. ಸೇಥಿಯವರು, ಎಫ್.ಆರ್.ಸಿ.ಎಸ್. (ಫೆಲೊ ಆಫ್ ರಾಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸರ್ಜನ್ಸ್). 1967ರ ವೇಳೆ ಡಾ. ಸೇಥಿಯವರು ಜೈಪುರದ (ರಾಜಸ್ಥಾನ) ಎಸ್.ಎಮ್.ಎಸ್. (ಸವಾಯಿ ಮಾನಸಿಂಗ್) ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರಿದ್ದುದು ಆರ್ತೋಪೆಡಿಕ್ಸ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ. ಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಕೀಲುಗಳ ಮುರಿತ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ವಾಸಿ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಊನಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಅವರ ನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸವಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ಅವರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಲಕಿತು. ಕೂಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಬಡಜನರಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದುದು ರೈಲು ಬಂಡಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಟಿಕೆಟ್ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಹೋಗಬಹುದಿತ್ತು. ಕಿಕ್ಕಿರಿದ ಬೋಗಿಗಳ ಬಾಗಿಲು-ಕಿಟಕಿಗಳಲ್ಲೋ ಸೂರಿನ ಮೇಲೋ ಜೋತುಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ನಡೆಯುವ ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಕಾಲು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಬೇರೆ ತರದ ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಲು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದರು. ಸರ್ಜರಿಯ ಅನಂತರ ನಡೆಯುವ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೃತಕ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸೋಣ ಎಂದರೆ ಆ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಬಡವರಿಗೆ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಅಮೆರಿಕದಿಂದ ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕೃತಕ ಅಂಗಗಳು. ಅಂಥ ಕೃತಕ ಕಾಲಿನ ಬೆಲೆ ಏಳೆಂಟು ಸಾವಿರ ಡಾಲರುಗಳು! ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಲು ಕಳೆದುಕೊಂಡವರಿಗೆ ಕಡೆಗೆ ಕ್ರಚ್ಚು (Crutch)ಗಳೇ ಗತಿಯಾದವು.

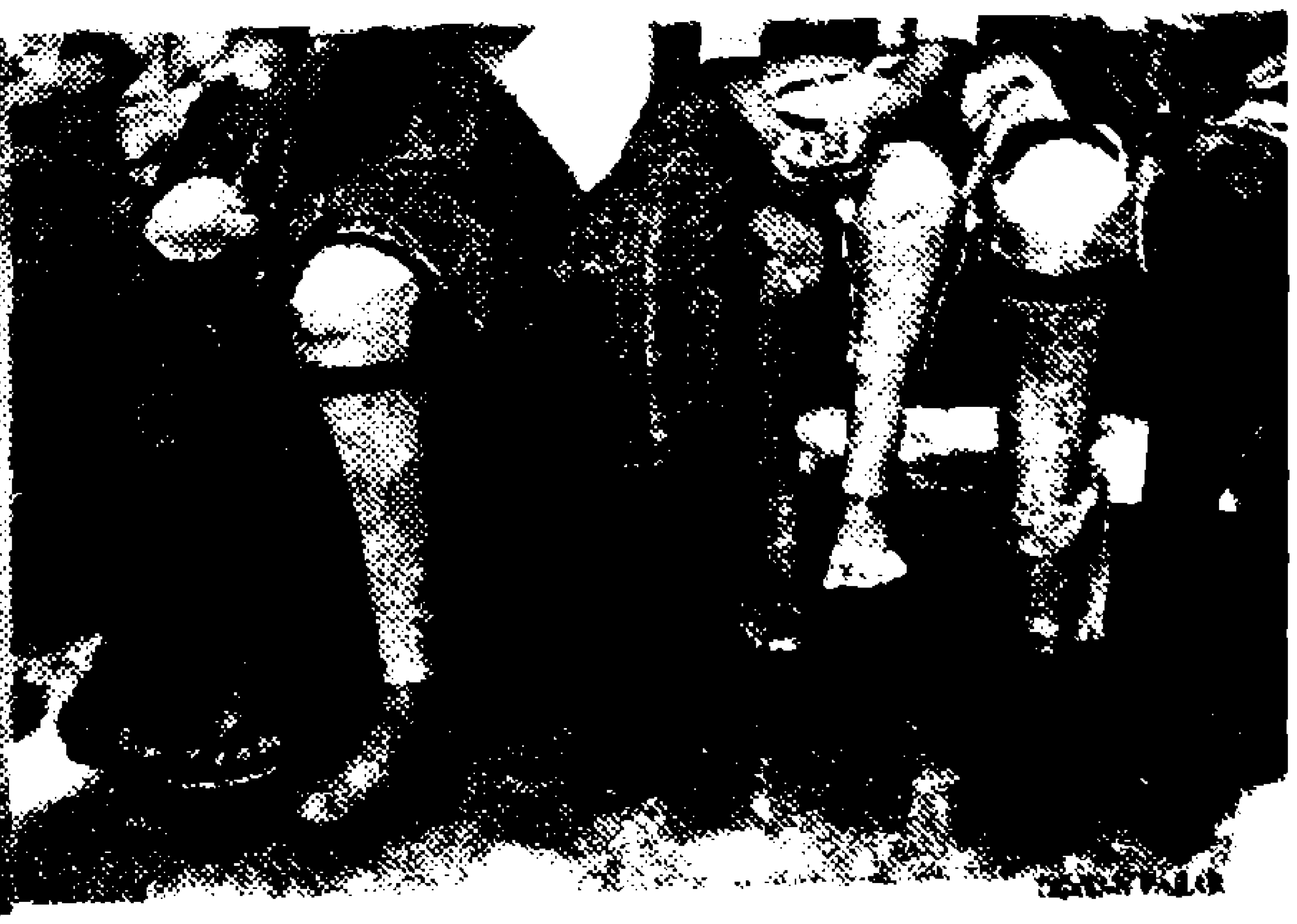
ಈ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಸೇಥಿಯವರ ತಲೆ ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳೂ ಇದ್ದುವು. ಆಗ ಕೃತಕ ಕಾಲಿಗೆ ಹಾಕಲು



(1)



(2)



(3)

ಸೇಥಿ ಅವರು ರಚಿಸಿರುವ ಜೈಪುರ ಕಾಲು (1), ಅದರ ಪಾದರಚನೆ (2) ಹಾಗೂ ಹಲವರು ಧರಿಸಿರುವ ಜೈಪುರ ಕಾಲುಗಳು (3)

ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದ ಷೂಗಳನ್ನು ದಪ್ಪ ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನೀರು ತುಂಬಿದ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ದುಡಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಆ ಷೂಗಳಿಂದ ಏನೇನೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದಲ್ಲದೆ ಮಲಗುವುದು, ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಊಟ ಮಾಡುವುದು, ಪೂಜೆ ಮಾಡುವುದು ಈ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಜನ ನೆಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನೆಲವನ್ನು. ಆಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನ ಷೂ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಜನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕೃತಕ ಕಾಲು ಬೇರೆಯೇ ತರಹ ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಎಂದು ಅವರ ತರ್ಕ.

ಅದೇ ಸಮಯ ಅದೇ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ರಾಮಚಂದ್ರ ಶರ್ಮ - ಉಳಿದವರಿಗೆ ಅವರು ಮಾಸ್ಟರ್‌ಜೀ - ಎಂಬ ಕುಶಲಕರ್ಮಿ ಇದ್ದರು. ಅವರು ಕಲಿತದ್ದು ನಾಲ್ಕನೇ ದರ್ಜೆವರೆಗೆ. ನಾಲ್ಕು ತಲೆಮಾರುಗಳಿಂದ ಅವರ ಕುಟುಂಬದವರು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಕರಕುಶಲ ಕೆಲಸವನ್ನು. ಮಂದಿರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಿಲ್ಪಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತುವುದು ಕುಟುಂಬದವರಿಗೆ ಸಿದ್ಧಕಲೆಯಾಗಿತ್ತು. ಮಾಸ್ಟರ್‌ಜೀ ಕೈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಅಪ್ರತಿಮರಾಗಿದ್ದರು. ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಲಿಯೋ ಪೀಡಿತರು ಮತ್ತು ಕುಷ್ಠರೋಗಿಗಳು ಗುಣಮುಖರಾದ ಮೇಲೆ ಕರಕುಶಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಸ್ವಂತ ಜೀವನ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅವರ ಕೆಲಸವಾಗಿತ್ತು. ಶಿಲ್ಪಗಳು ಕಲ್ಲಿನವಾಗಲೀ ಚಿನ್ನದವಾಗಲೀ ಜೀವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಣಬೇಕೆಂದು ಅವರು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಬೆರಳುಗಳೇ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹತಾರ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತಿತ್ತು ಎಂದವರಿದ್ದಾರೆ. ತಮ್ಮ ಪರಿಣತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಮಚಂದ್ರರಿಗೂ ಬಹಳವೇ ವಿಶ್ವಾಸ. ಅವರು ಹೇಳುತಿದ್ದುದುಂಟು: "ಮೂಗು ನೋಡಿದರೆ ಸಾಕು, ದೇಹವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಲ್ಲೆ. ಅವಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧತೆ ಇದೆ. ದೇವರು ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೇ ಹಾಗೆ."

ವಿಕಲಾಂಗರಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಅಂಗಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸೇಥಿ ಮತ್ತು ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಪರಸ್ಪರ ಭೇಟಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು, ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪಾದದೊಳಗೆ ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಥ ಚಲನೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ, ಒತ್ತಡ ಬೀಳುವ ಜಾಗಗಳಾವುವು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಸೇಥಿ ತಿಳಿಯಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. 'ವಿಲೋ' ಮರ, ಸ್ಪಂಜು ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಅಚ್ಚುಗಳಿಂದ ಕಾಲು ರಚಿಸಲು ಚಂದ್ರ ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದರಲ್ಲೇ ಕಾಲ ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದೇ ಆಗ ಅವರಿಬ್ಬರ ಸಾಧನೆಯಾಯಿತು. ಅಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಸೈಕಲ್ ಮೆಟ್ಟುತ್ತಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಬರುತಿದ್ದರು. ಹಾಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಆಣಿಯಿಂದಾಗಿ ಸೈಕಲ್ ಟೈರು ತೂತಾಯಿತು. ಗಾಳಿ ಎಲ್ಲ ಹೊರಹೋಗಿ ಟೈರು ಚಪ್ಪಟೆ ಆಯಿತು. ರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕ ಒಂದು ರಿಪೇರಿ ಅಂಗಡಿ ಇತ್ತು. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದರು. ವಲ್ಕನಿಸಿದ ರಬ್ಬರನ್ನು ಅಂಗಡಿಯವನು ರೀಟ್ರೆಡ್ ಮಾಡುತಿದ್ದ. ಟೈರು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಹೋದರು.

ಸ್ವಲ್ಪ ದಿನಗಳ ಅನಂತರ ರಿಪೇರಿ ಅಂಗಡಿಗೆ ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಮತ್ತೆ ಬಂದರು. ಈಗ ಅವರೊಡನೆ ಕಾಲಿನ ಒಂದು ಅಚ್ಚು ಇತ್ತು, ಕಾಲು ಕಳಕೊಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಒಬ್ಬನಿದ್ದ. ತಾನು ತಂದ ಅಚ್ಚಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಬ್ಬರ್ ಕಾಲು ಮಾಡಿಕೊಡುವಂತೆ ರಿಪೇರಿಗಾರರನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಂಡರು. ಆತ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಯೂ ಕೊಟ್ಟ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲವಾಗಿ ಆತ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಬರಿಯ ರಬ್ಬರ್ ಕಾಲು ಬಾಳಿಕೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಂದಿಯಾಯಿತು. ಆಗ ಸೇಥಿ-ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಕೀಲಿರುವ ಮರದ ಕಾಲಂದಿಗೆಯ ಸುತ್ತು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಕಾಲು ರಚನೆ, ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ರಬ್ಬರ್ ಪದರದ ಹೊದಿಕೆ, ಇವೆರಡರ ವಲ್ಕನೀಕರಣ. ಇದನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ ಕೂರಿಸಲು ಬೇಕಾದದ್ದು ಮುಕ್ಕಾಲು ಗಂಟೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಫಲಿಸಿತು. ಈ ಕಾಲು ನಾಲ್ಕೈದು ವರ್ಷ ಬಾಳಿಕೆಯೂ ಬಂತು. ಈ ಉಪಜ್ಞೆ ನಡೆದದ್ದು 1968ರಲ್ಲಿ. 1971ರಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸೇಥಿ ಪ್ರಬಂಧ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್‌ನ ಆರ್ಥೋಪೆಡಿಕ್ ಸರ್ಜನರು ಈ ಕೃತಕ ಕಾಲಿನ ನಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದರು. ಆದರೆ ಜೈಪುರದ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಣಿತರ ವಿರೋಧವನ್ನು ಸೇಥಿ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಸೇಥಿಯಾಗಲೀ ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಆಗಲೀ ಜೈಪುರ ಕಾಲು ಎಂದು ಹೆಸರಾದ ಈ ಉಪಜ್ಞೆಗೆ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆಯಲು ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತೇ ಎನ್ನುವುದು ಬೇರೆ ಮಾತು.

ರಬ್ಬರ್, ಮರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯುಮ್‌ಗಳಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಕೃತಕ ಕಾಲಿನ ಬೆಲೆ ಅಮೆರಿಕಾ

ಸ್ಯಾಕ್ ಮಾದರಿಗಿಂತ ನೂರಿನ್ನೂರು ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ! ನೋಡಲು ಸಹಜ ಕಾಲನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಧರಿಸಲು ಹಗುರ. ಕಾಲಂದಿಗೆಗಷ್ಟೇ ಲೋಹದ ಅಟ್ಟೆ ಇದ್ದು ಎಲ್ಲ ತರದ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಆಫ್‌ಘಾನಿಸ್ತಾನದ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಗಳಿಸಿತು. ನಡೆಯಲು ಬಹಳ ತರಬೇತಿಯೇನೂ ಬೇಡ. ಕಾಲಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಶೂ ಬೇಕಾಗದ ಕಾರಣ ಬರಿಕಾಲಿನ ನಡಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ಜೈಪುರ ಕಾಲನ್ನು ಧರಿಸಿ ಎಲ್ಲರಂತೆ ನಡೆಯಬಹುದು, ಓಡಬಹುದು, ಸೈಕಲ್ ತುಳಿಯಬಹುದು. ಆಗ ಇತರ ಸಹಾಯಕ ಸಾಧಕಗಳು ಬೇಡ. ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಮೇಲ್ಮೆಗೆ ಸಂದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದೃಢೀಕರಣ - ಜೈಪುರ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ನಾಟ್ಯಮಯೂರಿ ಸುಧಾಚಂದ್ರ ನಡೆಸಿದ ಸಾಧನೆ. ಆಕೆಯು ಇಂಥ'ಹ ಕಾಲಿನೊಂದಿಗೆ ನಾಟ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾಳೆ.

ಆಯಾ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಜೈಪುರ ಕಾಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆಫ್‌ಘಾನಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿ ಆರ್ಟಿಲ್ಲರಿ ಷೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಗುದ್ದಿ ಕಾಲು ತಯಾರಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಕಾಂಬೋಡಿಯದಲ್ಲಿ ಟ್ರಕ್ ಟೈರುಗಳಿಂದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಬಹುಶಃ ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗವಾಗಿ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧಗಳಾದುವೋ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ನೆಲಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸಿದರೋ ಅಲ್ಲಿ ಕೈಕಾಲು ಕಳಕೊಂಡವರ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು. ಅಲ್ಲಿ ಜೈಪುರ ಕಾಲುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡದ್ದೂ ಹೆಚ್ಚು.

ಡಾ. ಸೇಥಿಯವರು ಜಾಗತಿಕ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದರು. ಪದ್ಮಶ್ರೀ (1981), ರಾಮನ್ ಮೆಗಸೆಸೇ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1981), ಗಿನೆಸ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1982), ಎಮಿನೆಂಟ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಟೀಚರ್ (1992) ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಿಂದ ಅವರು ಸನ್ಮಾನಿತರಾದರು. ಉಪಜ್ಞೆಯ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಕರ್ತಾರ ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ರಾಮಚಂದ್ರರಿಗೆ ಅಂಥ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕೊಡಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಕರುಬಲೂ ಇಲ್ಲ. ಅವರು ಭಗವಾನ್ ಮಹಾವೀರ ವಿಕಲಾಂಗ ಸಹಾಯತಾ ಸಮಿತಿಗಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಕೌಶಲದ ಫಲ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿಕಲಾಂಗರಿಗೆ ದೊರಕಿತು. 1968 ರಿಂದ 1975ರ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೈಪುರ ಕಾಲನ್ನು ಧರಿಸಿದವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅರುವತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮೂಳೆ ಮುರಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡ ಐ.ಎ.ಎಸ್. ಅಧಿಕಾರಿ ದೇವೇಂದ್ರ ರಾಜ ಮೆಹತಾ, ಭಗವಾನ್ ಮಹಾವೀರರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಿದ ಸಮಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ಆಳ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುವಂತಾಯಿತು, ಬಳಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಎಚ್.ಡಿ.ಪಿ.ಇ. ಪದಾರ್ಥದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕಾಲು ಇನ್ನೂ ಹಗುರವಾಯಿತು. 1975ರಿಂದೀಚೆಗೆ 3 ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಜನ ಈ ಕಾಲನ್ನು ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದಿನ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೆನಸಿದರೆ ಜೈಪುರ ಕಾಲುಗಳ ಉಪಜ್ಞೆಗಾಗಿಯೇ ಸವಾಯಿ ಮಾನಸಿಂಗ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸೇಥಿ ಮತ್ತು ಮಾಸ್ತರ್‌ಜೀ ಬಂದಂತಿತ್ತು. ಒಬ್ಬರದ್ದು ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನ, ಮತ್ತೊಬ್ಬರದ್ದು ಕರಕೌಶಲ. ಎರಡೂ ಕೂಡಿದಾಗ ಜನೋಪಕಾರಿಯಾದ ಜೈಪುರ ಕಾಲು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಉಪಜ್ಞೆ ಮೊದಲು ಭಾರತದ ಬಡವರಿಗೆ ದಕ್ಕಿದ್ದು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಬಡವರಿಗೂ ದಕ್ಕಿ ಹೋಯಿತು. ಉಪಜ್ಞೆ ಸಾರ್ಥಕವಾಗುವುದು ಹೀಗೆ. ಇದು ಜೈಪುರ ಕಾಲಿನ ಕಥಾಸಾರ.

ಕೀಲಿ ಪದಗಳು:

ಉಪಜ್ಞೆ – ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದುದನ್ನು (ಸಾಧನ, ವಿನ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿ) ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ರೂಪಿಸುವುದು.

ರಿಟ್ರೆಡ್ – (ಹಳೆ ಟಯರಿಗೆ) ಮರುರೂಪ ಕೊಡು.

ವಲ್ಕನಿಸು – ಗಂಧಕ (ಸಲ್ಫರ್) ಅಥವಾ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಬ್ಬರ್‌ನಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.

ಎಚ್.ಡಿ.ಪಿ.ಇ – ಹೈ ಡೆನ್ಸಿಟಿ ಪಾಲಿ ಎಥಿಲೀನ್ ಎಂಬುದರ ಹ್ರಸ್ವ ರೂಪ. ಇದು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಥರ್ಮೊಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್. ■

'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಈ ಸಂಚಿಕೆ ಓದಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿರಿ.

ವಿಳಾಸ: ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,

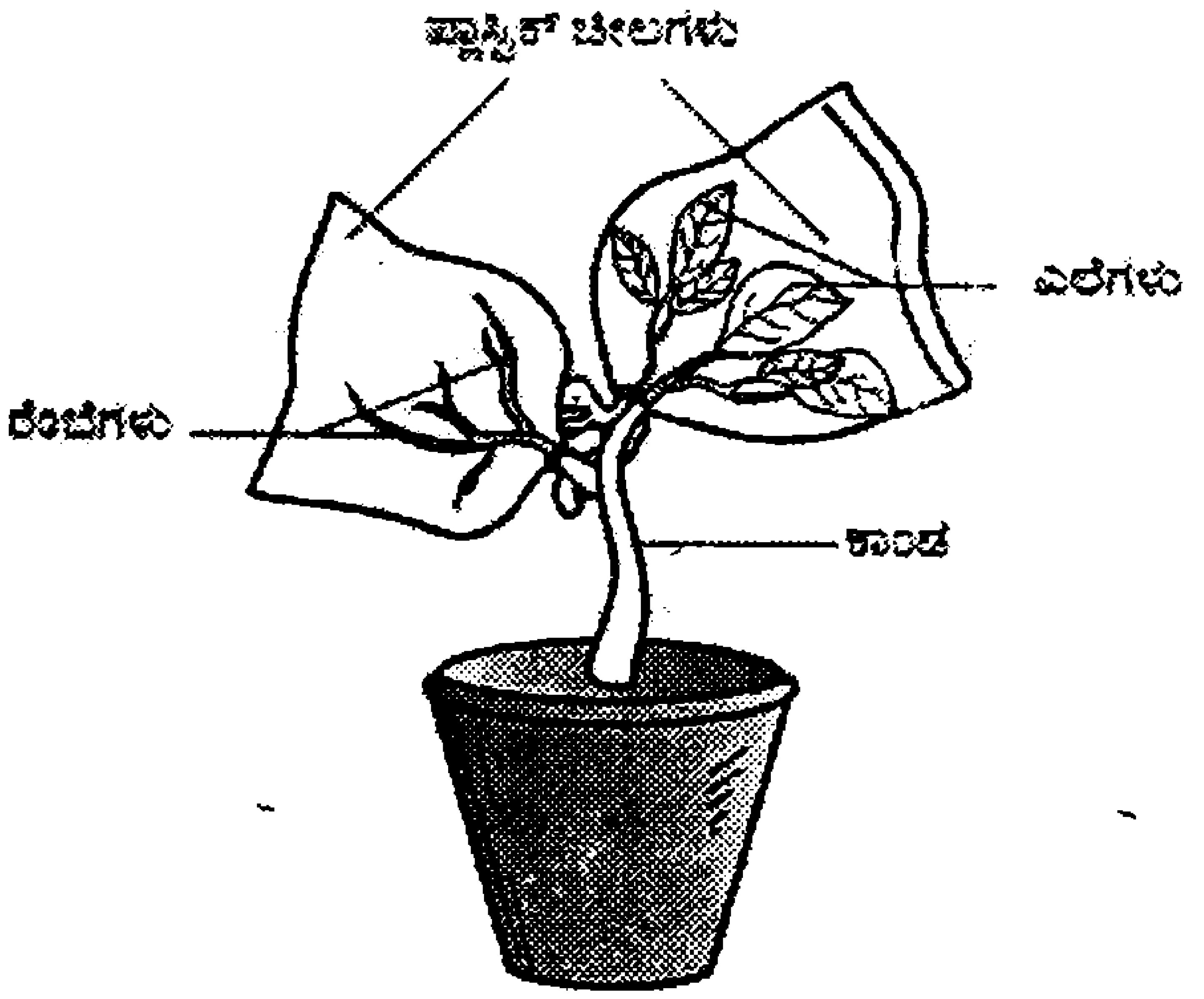
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070. ☎ 2671 8939, 2671 8959

ಆಗಸ್ಟ್ 2008ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

● ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ. 6-2-68/102,
ಡಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ,
ರಾಯಚೂರು - 584 103.

ವಿಧಾನ

1) ಹಲವಾರು ಎಲೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ರೆಂಬೆಯನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ದಾರದಿಂದ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟು.
2) ಇನ್ನೊಂದು ರೆಂಬೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಚೀಲವನ್ನು ಕಟ್ಟು.
3) 1-2ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸು

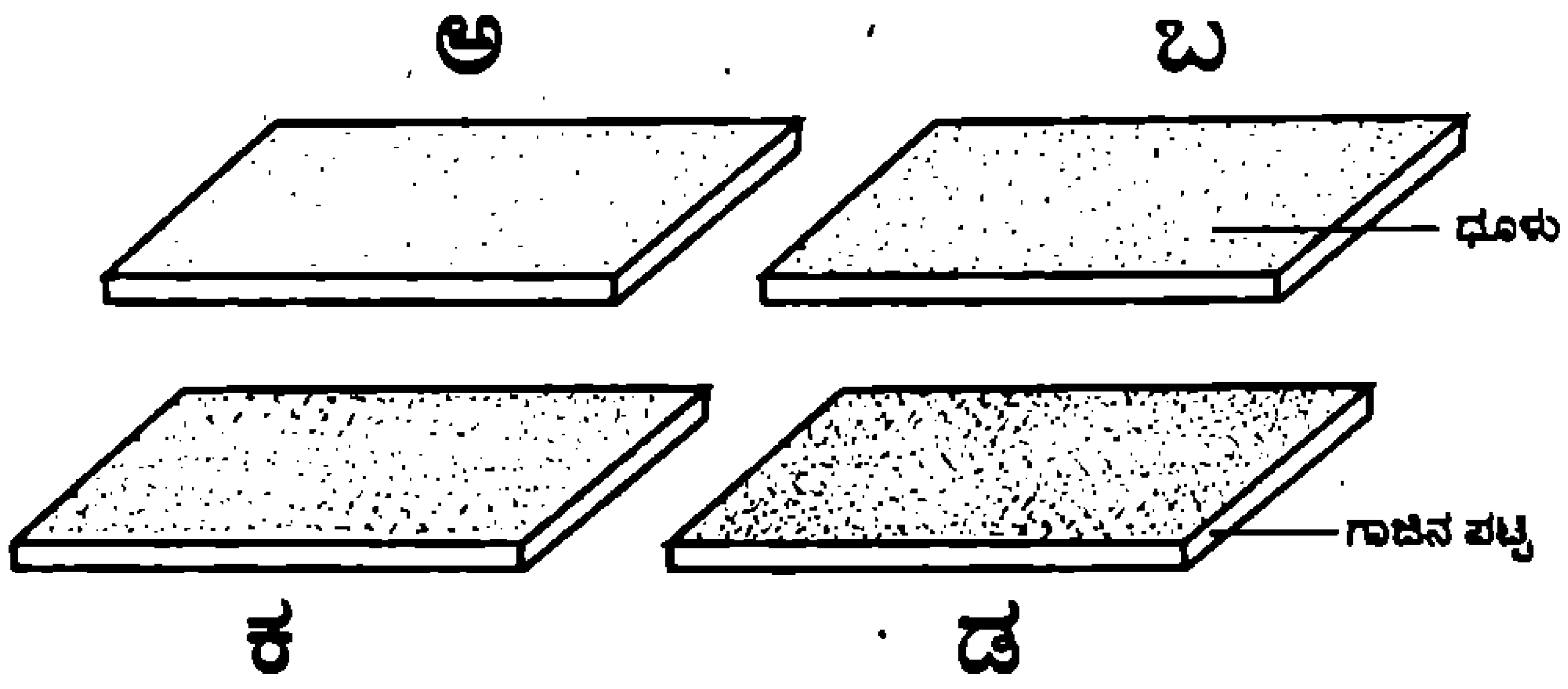


ಪ್ರಶ್ನೆ

1) ಯಾವ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿ? ವಿವರಿಸು.

ಜುಲೈ 2008 ಉತ್ತರ

1) ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರಣೆಯಾದ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು 'ಅ' ದಿಂದ 'ಡ'ದ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ.
2) ಕಡಿಮೆ ಧೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಇದ್ದ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿ ಕಡಿಮೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಧೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಇದ್ದ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿ ಹೆಚ್ಚು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.
3) ಅಂದರೆ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಮನೆಯ ಹೊರಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.
4) ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾರ್ಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟು ಮಾರುವ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದು ಸುರಕ್ಷಿತವಲ್ಲ.



ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಳಾಸ:
"ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ, ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3,
21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.
(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.
(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

■

ಆಫ್ರಿಕನ್ ಮೂಲದ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳು, ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

● ಎನ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ
ನಿಮ್ಹಾನ್ಸ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಪಿ.ಬಿ.ನಂ. 2900,
ಹೊಸೂರು ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 029

ಆಧುನಿಕ ಕೃಷಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕೃಷಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾದುದು, ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುವುದು ಹಳೆಯ ವಿಷಯ.

ತೋಟಗಾರಿಕಾ ತಜ್ಞರು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕೃಷಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು, ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದು, ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳು.

ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಅನೇಕ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಬೇರೆ ಗಿಡಮರಗಳು, ಪೊದೆಗಳು, ಪರಿಸರ-ಸ್ನೇಹಿ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದು ತಜ್ಞರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂದು ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳ ಹಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಏಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದ ಅನೇಕ ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ. ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಆಫ್ರಿಕಾಕ್ಕೆ ಬಂದಂಥ ಬಾಳೆಹಣ್ಣು, ಪೈನಾಪಲ್ (ಅನಾನಸ್), ಪಪಾಯಗಳು, ಅಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ. ಈ ರೀತಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬಂದ ಹಣ್ಣುಗಳು ನೆಲೆಯೂರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಫಲಗಳು ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾದವು ಎನ್ನಬಹುದು.

ಅಲ್ಲಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಒಂದು ವರದಿಯಂತೆ ಇಂಥ ಸುಮಾರು 24 ಸ್ಥಳೀಯ ಹಣ್ಣುಗಳ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಅಂತಹ ಕೆಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

1) **ಹುಣಸೆಹಣ್ಣು** - ಆಫ್ರಿಕಾ ಮೂಲದ ಈ ಸಸ್ಯವು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದುದೇ ಅರಬ್‌ದೇಶದಿಂದ. ನಮ್ಮಲ್ಲಂತೂ ಹುಣಸೆ ಮನೆ ಮಾತಾದ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಈ ಮರ, ಅದರ ಹಣ್ಣು, ಹಣ್ಣಿನ ಹುಳಿ ನಮ್ಮ ಪಾರಂಪರಿಕ ಜೀವನದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ

'ಟ್ಯಾಮರಿಂಡಸ್ ಇಂಡಿಕ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಭಾರತೀಯ ಹುಣಸೆ

ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮರವೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದದ್ದು ಮತ್ತು ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು.

'ಬಿ' ಮತ್ತು 'ಸಿ' ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದು, ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಹುಣಸೆ ಹಣ್ಣನ್ನು ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ಶೇಖರಿಸಿ ಇಡಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹುಣಸೆ ಮರವನ್ನು ಕಡಿಯದೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಉಪಯೋಗವಿದೆ.

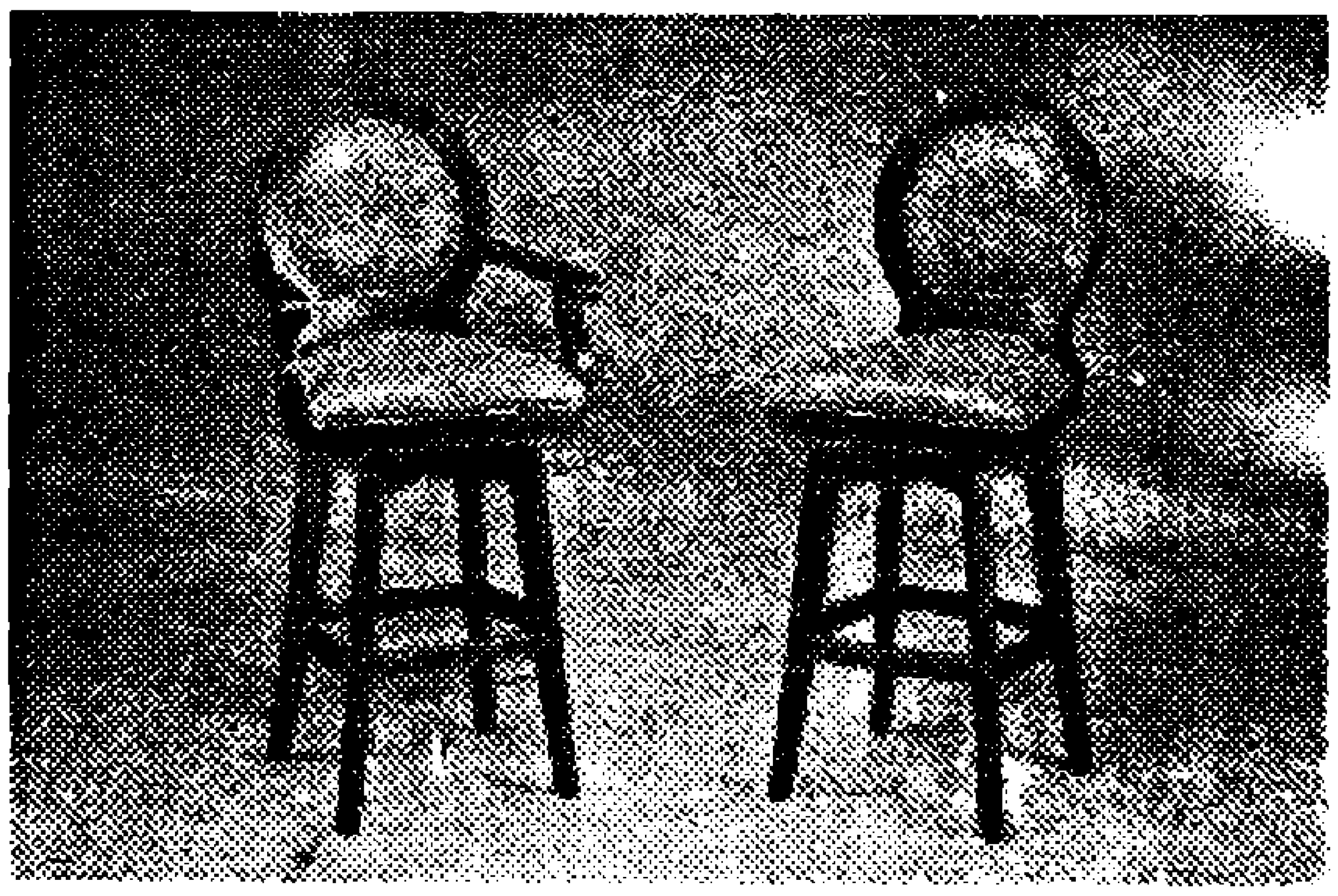
ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿಯೂ ಹುಣಸೆ ಮರಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಅಲ್ಲಿನ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

2) **ಬಟರ್‌ಫ್ರೂಟ್** (*ಥಿಯೊಬ್ರೊಮ ಗ್ರಾಂಡಿಫ್ಲೋರ*) ಎಂಬುದು ಇನ್ನೊಂದು ಹಣ್ಣು. ಕರ್ನಾಟಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿಭಾಷೆಯಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ಬಟರ್‌ಫ್ರೂಟ್ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದರ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹೆಸರು ಅವೊಕಾಡೊ (Avocado). ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತವೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲೊರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೂ ಆದ ಇದು ಮಕ್ಕಳ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕ. ಅತಿ ಬಿಸಿಲಿನ, ತೇವಾಂಶ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಇಂದಿಗೂ ಆಯಾ

'ಅಲಿಗೇಟರ್ ಪೇರ್' ಎಂದೂ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಬೆಣ್ಣೆ ಹಣ್ಣು (ಬಟರ್ ಫ್ರೂಟ್)

ಋತುಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಜನಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಆಹಾರದಂತೆ ಇದು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಗರಗಳಿಗೂ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಇದೊಂದು ಹಣ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಯೂ ಆಗಿದೆ. ಮಹಾಗನಿಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಮರವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಬಟರ್‌ಫ್ರೂಟ್ ವೃಕ್ಷ ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್ ಫಾರೆಸ್ಟ್ರಿಗೂ ಅನುಕೂಲ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

3) ಎಬನಿ (*ಡಯಾಸ್ಪೈರೋಸ್ ಎಬೆನಮ್*) – ಆಫ್ರಿಕಾದ ಎಬನಿ ಮರ ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇವು ವಿಶೇಷವಾದ ಕೆಂಪುವರ್ಣದ, ರುಚಿಕರವಾದ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹಣ್ಣಿನ ಋತುಮಾನ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ತಿನ್ನಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ತಿನ್ನಬಹುದು. ಎಲೆಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಹಾರದ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಬಗೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಎಬನಿ ಮರದ ಬಣ್ಣ ಅತಿ ಕಪ್ಪು. ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈ ಮರಕ್ಕೆ 'ಕರ್ಮರಾ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಕೃಷ್ಣಾಪುರ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ.



ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಕಲಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಆಫ್ರಿಕದ ಹೆಸರಾಂತ ಎಬನಿ ಮರ

4) ಮರುಲಾ (ಸ್ಕ್ಲೆರೋಕಾರಿಯ ಬಿರಿಯಾ) ಇದರ ಹಣ್ಣು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ತವರಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ 'ಸಿ' ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿವೆ. ಈ ಹಣ್ಣನ್ನು ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಿಗೆ ರಫ್ತುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ತಿರುಳು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದರಿಂದ ತೆಗೆಯಲಾದ ಎಣ್ಣೆ ರಫ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಗ್ರಾಮೀಣ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಮರುಲಾ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕುಯಿಲು ಮಾಡಿ, ಮಾರಾಟಮಾಡುವುದು ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.

5) ಬಾಲನೈಟ್ಸ್ (*ಬಾಲನೈಟ್ಸ್ ಈಜಿಪ್ಟಿಕ*) – ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಸಣ್ಣ ವೃಕ್ಷ ಉಷ್ಣವಾತಾವರಣವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ತಿರುಳು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಕಾಸ್ಮೆಟಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಔಷಧ ತಯಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಫಲದಿಂದ ತೆಗೆದ ತೈಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸುಡಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 14ಸಾವಿರ ಟನ್ ಎಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಿಹಿ ತಿಂಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮದ್ಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಒಣಗಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶವು ಮರುಭೂಮಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವುದನ್ನು ಇವು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಜನರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಅನೇಕ ಕಾಡುಕುಸುಮಗಳು, ಫಲಪುಷ್ಪಗಳು, ವೃಕ್ಷಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರಿತಿಸುವವರಿಲ್ಲದೆ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಮೂಲೆ ಗುಂಪಾಗಿವೆ.

ಇಂಥವುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ತ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಶುಷ್ಕ ಹಾಗೂ ಬರಪೀಡಿತ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ರೈತರು ಬಂಗಾರವನ್ನೇ ಕಾಣುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

...ಂದೆ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಹಣ್ಣು-ಹಂಪಲುಗಳು ವಿಶ್ವದ ಇತರ ದೇಶಗಳನ್ನೂ ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ■

ಏನಿವು – ದಿನ, ಗಂಟೆ, ನಿಮಿಷ, ಸೆಕೆಂಡು?

● **ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ**
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ,
ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕಾಲದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯ ಅವಧಿಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಗುಂಟ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಗೆ ಒಂದು 'ದಿನ' ವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಅದರಂತೆ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವ ಅವಧಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷವೆಂದು ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತುಸುತ್ತುವ ಅವಧಿಗೆ ಒಂದು ತಿಂಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ವರ್ಷ (year), ತಿಂಗಳು (month) ಹಾಗೂ ದಿನ (day) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 'ದಿನ'ವು ಕಾಲದ ಮುಖ್ಯ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ. 'ದಿನ' ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಸೌರದಿನ ಹಾಗೂ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನ ವೆಂದು ಎರಡು ಅಳತೆಗಳು ಇವೆ.

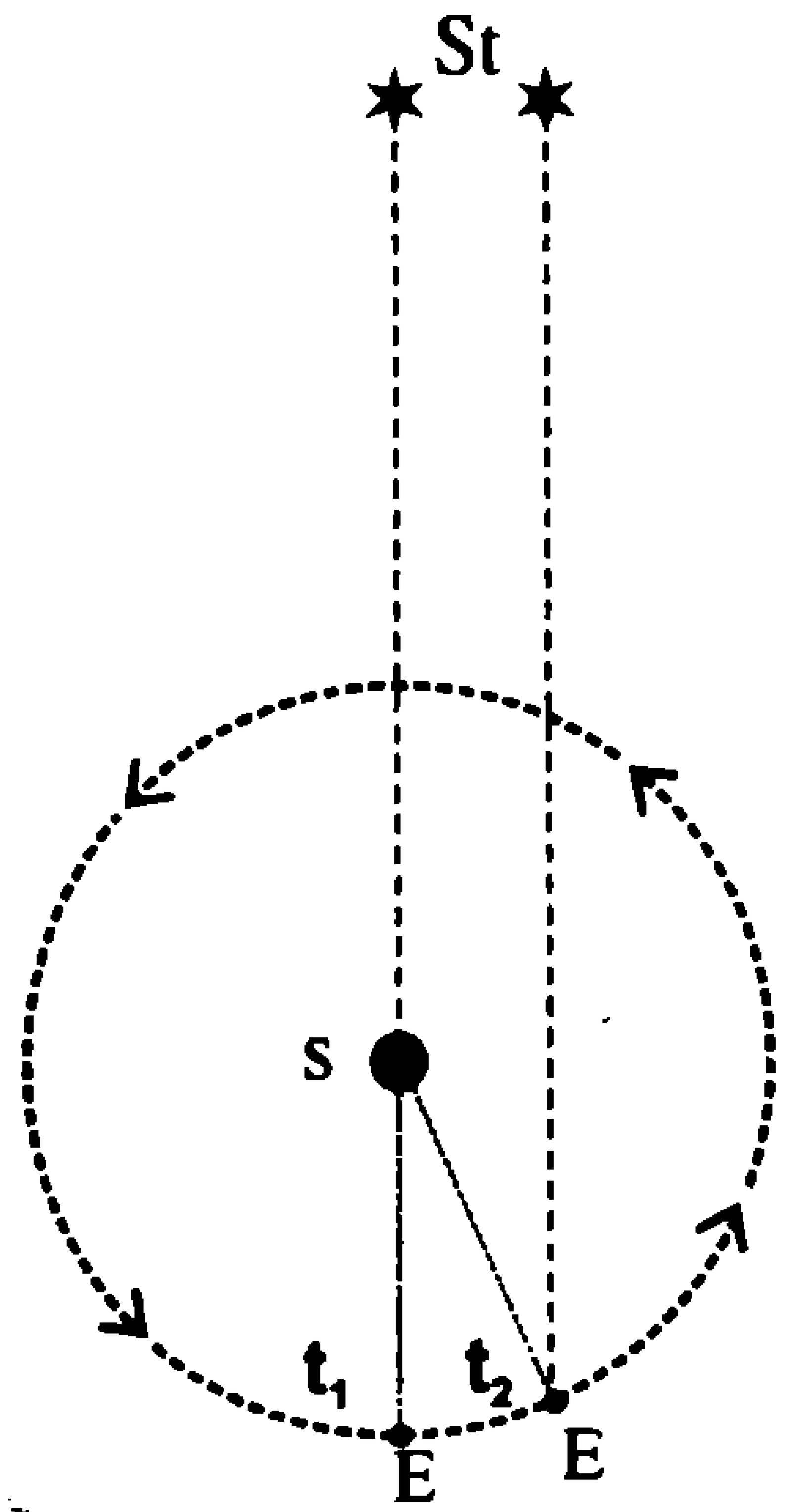
ಸೌರದಿನ (Solar Day): ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೌರದಿನ (Solar day) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಸೂರ್ಯೋದಯದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಅವಧಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಗೆ 'ಒಂದು ಸೌರದಿನ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸೌರದಿನವನ್ನು ಸಮನಾಗಿ 24 ಭಾಗಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗಂಟೆ ಎಂದು, ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ 60 ಭಾಗವಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಭಾಗಕ್ಕೆ ನಿಮಿಷವೆಂದು ಹಾಗೂ ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ 60 ಭಾಗ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನ: (Sidereal Day) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವ ಅವಧಿಗೆ ಒಂದು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನ (Sidereal day) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸೌರದಿನ ಮತ್ತು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಭೂಮಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. 't_1' ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸೂರ್ಯ (S) ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರ (St) ಎರಡೂ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನದ ನಂತರ ಭೂಮಿ 't_2' ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಸೌರದಿನ ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಸೌರದಿನ ಪೂರ್ಣವಾಗಲು ಭೂಮಿ



St=ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರ S=ಸೂರ್ಯ E=ಭೂಮಿ

ಇನ್ನೂ 1° ಸುತ್ತಬೇಕು.

ಭೂಮಿ 1° ಸುತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಭೂಮಿ 1 ದಿನ ಅಥವಾ 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 1 ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ 24 ಗಂ $= 360^\circ$

$\therefore$ 1 ಗಂ $= \frac{360}{24} = 15^\circ$

ಅಂದರೆ, 15° = 1 ಗಂ = 60 ನಿ

$\therefore$ $1^\circ = \frac{60}{15} = 4$ ನಿಮಿಷಗಳು

ಕಾರಣ ಭೂಮಿ 1° ತನ್ನನ್ನು ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು 4 ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಸೌರದಿನವು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನಕ್ಕಿಂತ 4 ನಿಮಿಷ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ, ಸೌರದಿನ = 24 ಗಂಟೆ

ಆದರೆ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದಿನ = 23 ಗಂಟೆ 56 ನಿಮಿಷಗಳು

ವೇಳೆ ಅಥವಾ ಕಾಲ ಎಂಬುದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಛಾಯಾಯಂತ್ರ, ಜಲಗಡಿಯಾರಗಳು, ಮೇಣಬತ್ತಿ ಉರಿಸಿ ವೇಳೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವು ನಿಖರವಾಗಿ ವೇಳೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ನಂತರ 'ಮರಳು ಗಡಿಯಾರ' ಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. 1884ರಲ್ಲಿ ಕಾಲದ ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಘಟಕ 'ಸೆಕೆಂಡು' ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಇದು ಒಂದು ದಿನದ ಅಂದರೆ 24 ಗಂಟೆಗೆ ಸಮನಾದ 86,400 ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. 1880ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರ 'ಗ್ರೀನ್ ವಿಚ್ ಮೀನ್ ಟೈಮ್' (GMT) ನ್ನು ಅಧಿಕೃತಗೊಳಿಸಿತು. 1884ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1ರಂದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಕಾಲಮಾನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರಂತೆ "ಗ್ರೀನ್ ವಿಚ್ ರಾಯಲ್ ಆಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ" ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ರೇಖಾಂಶವನ್ನು 0° ಎಂದು ತಿಳಿದು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ 180° ರೇಖಾಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ 24ಸಮನಾದ ಕಾಲದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿವಲಯದಲ್ಲಿ 15° ರೇಖಾಂಶಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಭೂಮಿ ಒಂದು ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ದೇಶದವರು ಒಂದೇ ಕಾಲವನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. 180° ರೇಖಾಂಶದಲ್ಲಿ "ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದಿನಾಂಕ ರೇಖೆ" (International Date Line) ಇದೆ. ಹೀಗೆ ಈಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರದವರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಕಾಲವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಗೊಂದಲವಿಲ್ಲದೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜು

● ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು - 570 017

1) ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ತಲಾ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ, ವಿನಿಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಷ್ಟು?
2) ಅಡಿಗೆಗಾಗಿ ಜನರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಂಧನ ಯಾವುದು?
3) ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಾಗಿ ಬೇಡಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಾವುವು?
4) ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪಾತ್ರವೇನು?
5) ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗಾನಿಲಗಳು ಶಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವೇನು?
6) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ (ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ)ಯ ಪಾಲು ಶಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು?
7) ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾವುವು?
8) ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು?
9) ಜಟ್ರೊಫ ಬೀಜಗಳು ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ?
10) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಶಕ್ತಿ - ಇವನ್ನು ಪಡೆಯುವಾಗ ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾವುವು? ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದಿ, ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆಯಿರಿ

ಸೈಂಧವನ ಅಪ್ಪಾಲೆ ತಿಪ್ಪಾಲೆ ಆಟ

● ಸೌಮ್ಯ ಮ. ಐಹೊಳ್ಳಿ

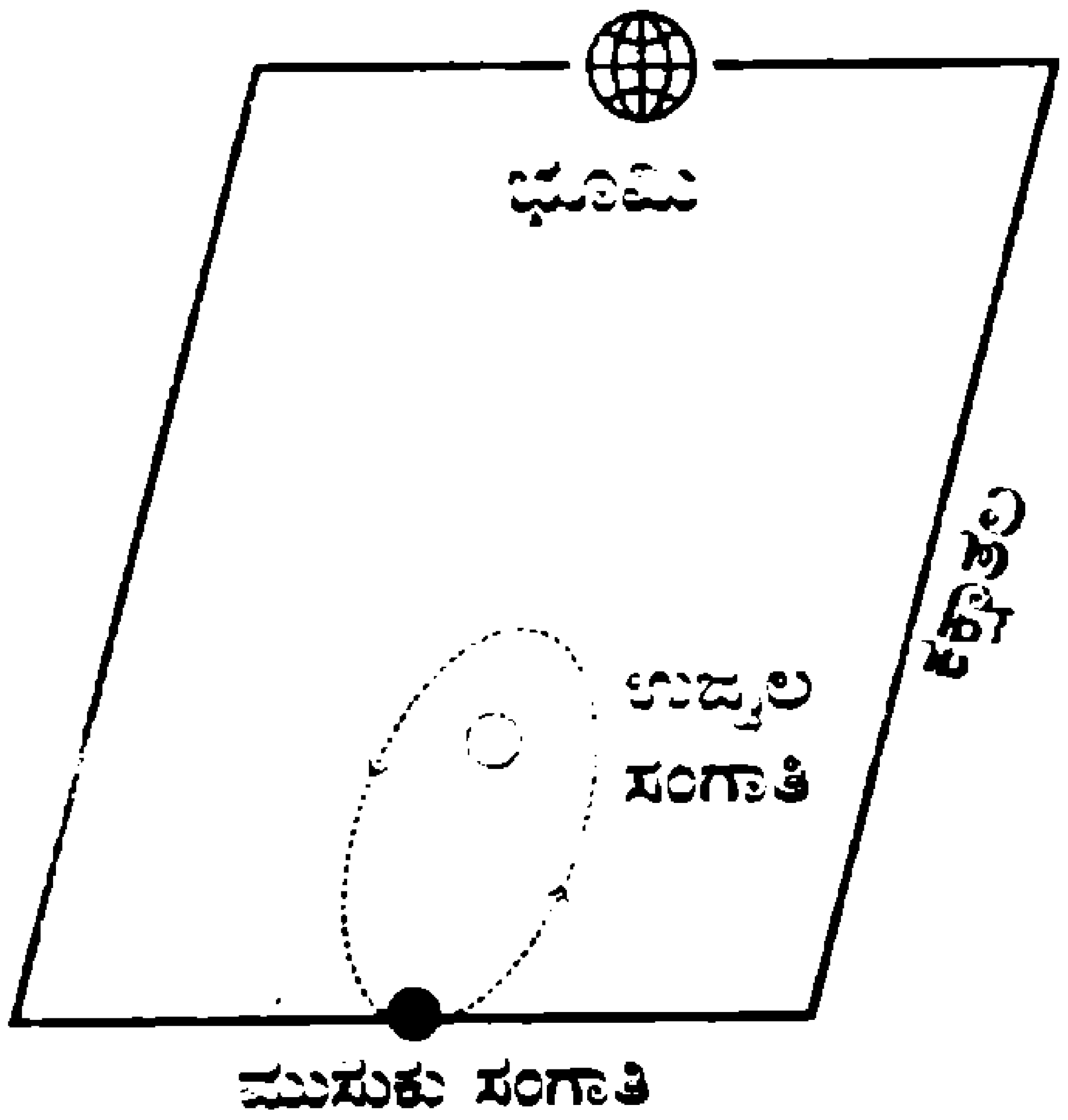
D/o ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನ ಅ. ಐಹೊಳ್ಳಿ

ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಅಮೀನಗಡ-587 112

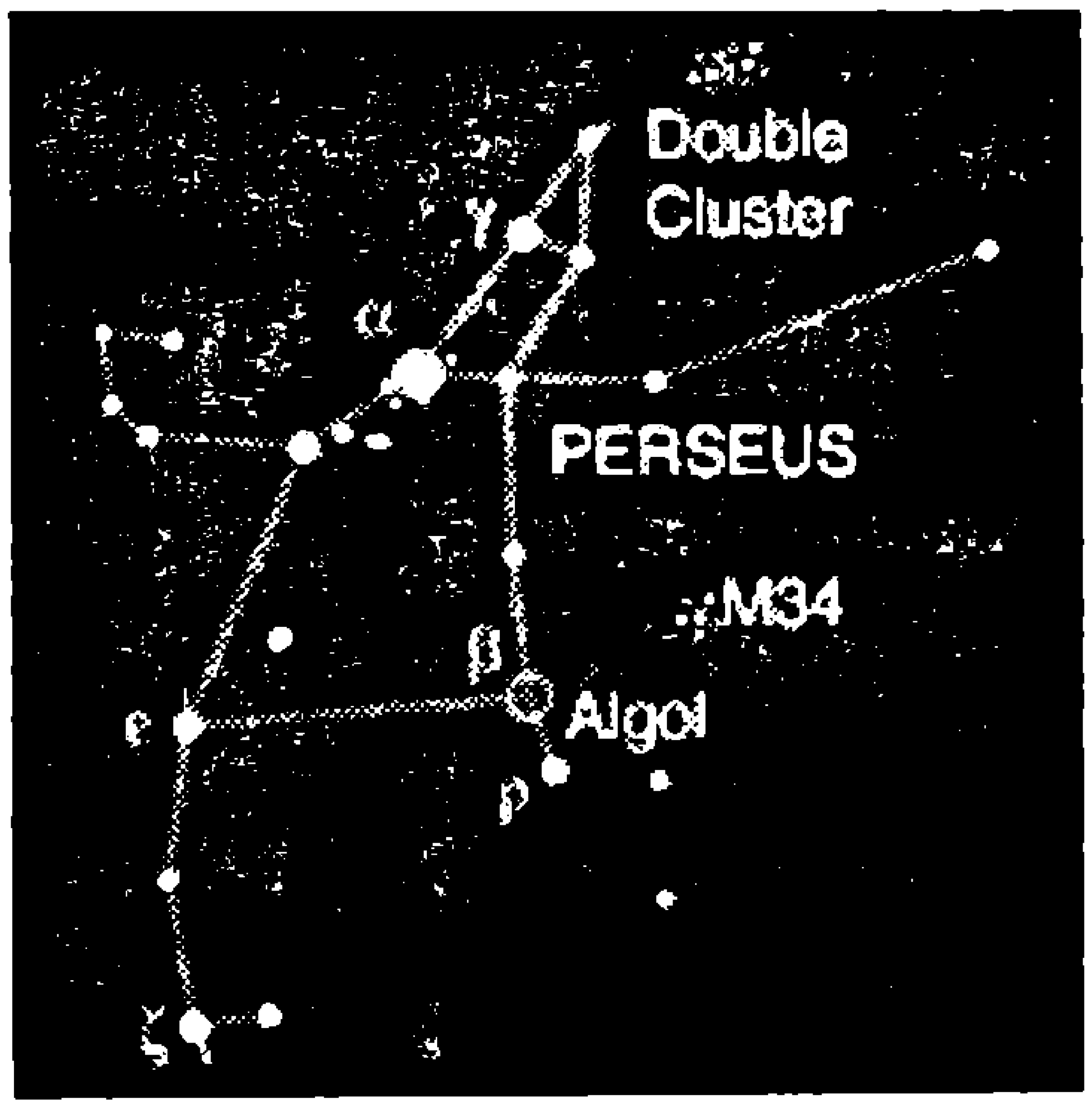
ತಾ. ಹುನಗುಂದ, ಜಿ. ಬಾಗಲಕೋಟೆ

ಮಕ್ಕಳಾಡುವ ಅಪ್ಪಾಲೆ ತಿಪ್ಪಾಲೆ ಆಟ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ ತಾರೆಗಳಾಡುವ ಅಪ್ಪಾಲೆ ತಿಪ್ಪಾಲೆ ಆಟದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅಷ್ಟು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಒಂದು ಜೊತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗುರುತ್ವ ಬಂಧನಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟು, ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪಥದ ಸಮತಲ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಇದ್ದು, ಒಂದು ತಾರೆ ಮಸುಕಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಉಜ್ವಲವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಮರೆಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಕಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು "ಗ್ರಹಣ ಯುಗ್ಮಗಳು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

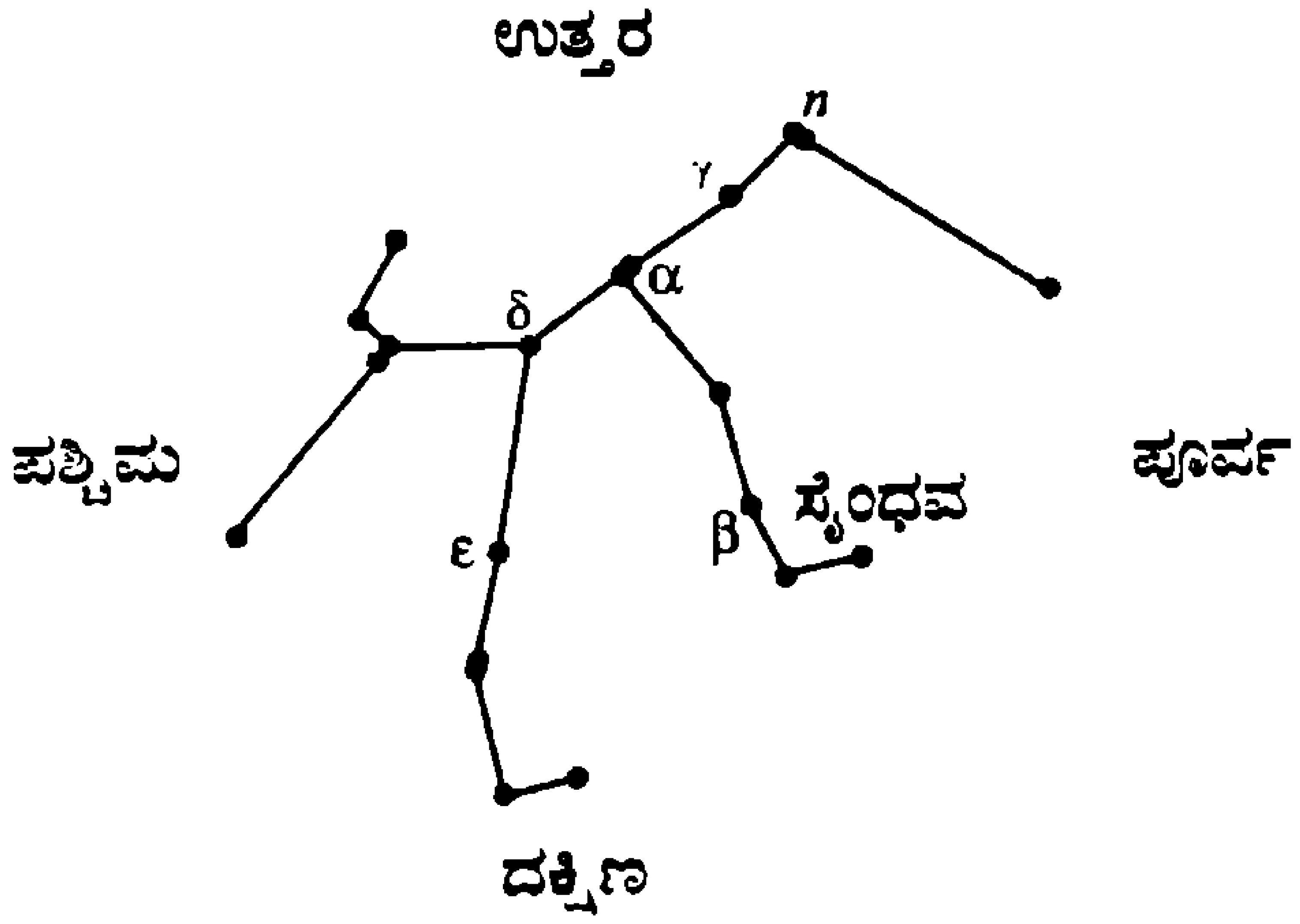
ಪಾರ್ಥ (ಪರ್ಸಿಯಸ್) ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದ ಸೈಂಧವ ನಕ್ಷತ್ರ (ಆಲ್ಗಲ್ ಅಥವಾ β ಪರ್ಸಿಯಸ್) ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗ್ರಹಣಯುಗ್ಮವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮಿಂದ 95 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರವಿರುವ ಇದು ತನ್ನ ತೋರಿಕೆಯ ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು 2ದಿನ 21 ಗಂಟೆಗಳ ಆವರ್ತಕಾಲದಲ್ಲಿ 2.1 ರಿಂದ 3.4ಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ನೀಲಿ ದೈತ್ಯ, ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ 4.5 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ 15,000 K. ಇನ್ನೊಂದು ತಾರೆ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ 3 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಹಳದಿ ದೈತ್ಯ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ 7,000 K. ಈ ಎರಡು ತಾರೆಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಕೋಟಿ ಕಿಲೊ ಮೀಟರ್ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ.



ಸೈಂಧವನ ಬೆಳಕಿನಾಟ



ಸೈಂಧವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಂದು ನೋಟ



ಸೈಂಧವನ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ತಿಳಿದನಂತರ ಅದನ್ನು ನೋಡಬೇಕು ಎಂದೆನಿಸಿದರೆ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಇಷ್ಟೇ. ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಮಾರ್ಚ್‌ವರೆಗೆ ರಾತ್ರಿ ಉತ್ತರಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೈಂಧವ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ■

ಪ್ರಥಮ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪ್ರವೀಣೆ ಕ್ಲಾರಾ ಬೇಕನ್ (1866-1948)

● ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್
ನಂ. 94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ II ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070.

ಯೂರೋಪಿನಿಂದ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋದ ಕುಟುಂಬಗಳು ಅನೇಕ. ಅಮೆರಿಕದ ಇಲ್ಲಿನಾಯ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಮೆಕ್‌ಡೊನೊ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಿಲ್ಸ್‌ಗ್ರೂಪ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ ನ್ಯೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದಳು ಕ್ಲಾರಾ ಲಾಟಿಮರ್ ಬೇಕನ್. 1866ರಲ್ಲಿ ಅವಳ ಜನನ. ಸ್ಥಳೀಯ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸಿದ ಕ್ಲಾರಾ ಇಲ್ಲಿನಾಯ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಅಬಿಂಗ್‌ಡನ್‌ನ ಹೆಡಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗಮಾಡಿದಳು. ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ನಂತರ ವೆಲ್ಲೆಸ್ಲಿ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸೇರಿ ಪದವೀಧರೆಯಾದಳು. ವ್ಯಾಸಂಗ ಮುಂದುವರೆಸಿದ ಕ್ಲಾರಾ ಕೆಂಟಕಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ನಾಯ್‌ನಲ್ಲಿ ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡಿದಳು. 1897ರಲ್ಲಿ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್‌ನ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಿತು. ತಾಯಿ ಮತ್ತು ತಂಗಿಯರೊಡನೆ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್‌ಗೆ ತೆರಳಿದಳು. ಕ್ಲಾರಾಳ ಸೇವಕಿ ಇಡಾ ಲಿಂಡ್ಸೆ ಎಂಬುವಳೂ ಸಹ ಅವಳ ಕುಟುಂಬದೊಡನೆ ಬಂದಳು. ಇಡಾ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ಸೇವಕಿಯಾಗಿದ್ದು ಕ್ಲಾರಾಳನ್ನು ಜೀವಮಾನ ಪರ್ಯಂತ ನೋಡಿಕೊಂಡಳು. ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡೇ ರಜೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಷಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ 1901 ರಿಂದ 1904ರ ವರೆಗೆ ಗಣಿತ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಕ್ಲಾರಾ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ (ಎಂ.ಎ) ಪದವಿ ಪಡೆದಳು. ಅವಳು ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಪ್ರಬಂಧದ ವಿಷಯ "ನಾಲ್ಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಛೇದಿಸುವ ಎರಡು ಶಂಕುಜಗಳ ನೈಜ ಜ್ಯಾಗಳ ಪರೀಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಯ"

ಹೆಚ್ಚು ಜ್ಞಾನದಾಹವಿದ್ದ ಛಲಗಾತಿ ಮಹಿಳೆ ಕ್ಲಾರಾ. ಹೀಗಾಗಿ 1907ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ, ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ದರ್ಶನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದಳು. ಮಹಿಳೆಯರನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್ ಅಸೋಸಿಯೇಶನ್ ನೆರವಿನಿಂದ 1910-11ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿದಳು. ಜಾನ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಪಡೆದ ಪ್ರಥಮ ಮಹಿಳೆಯಾದಳು. ಅವಳ ಆಯ್ಕೆಯ ವಿಷಯ 'ಕಾರ್ಟೀಸಿಯನ್ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳು ಹಾಗೂ p ಮತ್ತು ಎಲಿಪ್ಟಿಕ್ σ ಫಂಕ್ಷನ್‌ಗಳು.' ಈ ಪ್ರೌಢ ಪ್ರಬಂಧವು ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಗಳಿಸಿತು. ಔನ್ನತ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕೆಂಬ ಗುರಿ, ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕ್ಲಾರಾ ಮಾದರಿ.

ಕ್ಲಾರಾಳ ವಿದ್ವತ್ತಿನ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅವಳನ್ನು ಗೌಷರ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಳನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು 1914ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಿಯಾಗಿ ನೇಮಕ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದೇ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ನಿವೃತ್ತಿಯವರೆಗೂ (1934) ಮುಂದುವರೆದಳು. ನಂತರ ಅವಳನ್ನು ವಿಶ್ರಾಂತ ಮಹೋಪಾಧ್ಯಾಯಳನ್ನಾಗಿ (ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಎಮೆರಿಟಸ್) ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು.

ಪ್ರೊ. ಕ್ಲಾರಾ ಬೇಕನ್ನಳಿಗೆ ಶಿಷ್ಯರೆಂದರೆ ಆತ್ಮೀಯತೆ. ಅವರ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಏಳ್ಗೆಯೇ ಅವಳ ಗುರಿ. ಅವರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅವಶ್ಯಕತಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮಾತೃವಾತ್ಸಲ್ಯವನ್ನೂ ತೋರುತ್ತಿದ್ದಳು.

ಶಿಷ್ಯರಿಗೂ ಪ್ರೊ. ಬೇಕನ್ನಳೆಂದರೆ ಪ್ರೀತಿ ವಿಶ್ವಾಸ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಗಣಿತೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ, ಚರ್ಚಾ ಕೂಟಗಳು, ತರಗತಿ ಅನಂತರದ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ಶಿಷ್ಯರು ಪ್ರಭಾವಿತರಾದರು. ಅವಳ ಎಂಟು ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೇಕನ್ನರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿಗಳಿಸಿದುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯವೇನಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆತ್ಮೀಯತೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯೆಂದರೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಹೊರ ಬಿದ್ದ ನಂತರವೂ ಪ್ರೊ. ಬೇಕನ್ನರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗಲು ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ

ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದುದು.

ಅಮೆರಿಕನ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸದಸ್ಯಳಾಗಿ ಪ್ರೊ. ವೇಕನ್ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದಳು. ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕಾದ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್-ವರ್ಜೀನಿಯಾ ವಿಭಾಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷೆಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಳು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರವೇಶ ಪರೀಕ್ಷಾ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಷ ಸದಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದಳು. ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದುಡಿದಳು. ಮಹಿಳಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಹೋರಾಟದ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಎಂಟು ದಶಕಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ ಸಾರ್ಥಕ ಜೀವನ ಪೂರೈಸಿದ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಗಣಿತಜ್ಞೆ ಪ್ರೊ. ಕ್ಲಾರಾ ಬೇಕನ್. ■

ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ

ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ನೀರೆತ್ತುವ ಸಸ್ಯ ಪಂಪ್!

● ಸಾವಿತ್ರಿ ಬಿ. ಸುರ್‌ಪುರ್
ನಂ. 11-1784, ವಿದ್ಯಾನಗರ
ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ-585 103.

ನಾವು ಮಹಡಿ ಮೇಲಿರುವ ಮನೆಗೆ ಒಂದೆರಡು ಕೊಡ ನೀರನ್ನು ಒಯ್ಯಲು ಎಷ್ಟೊಂದು ಕಷ್ಟ ಪಡುತ್ತೇವೆ. ಅಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ ಎತ್ತರದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳು ಬೇರಿನಿಂದ ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಇಂಧನ ಬೇಕಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಗಿಡಗಳು ನೀರನ್ನೆತ್ತುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ನೀರಿನ ಸಾಗುಟ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದು ನೇರ ನಿಲ್ಲುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ನೀರು ಬೇಕು. ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಗೆ, ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ, ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಆಂತರಿಕ ಸಾಗಣೆಗೆ ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೆ ನೀರು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯಲು ನೀರು ಒಂದು ಅಗತ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮ. ಸಸ್ಯಗಳ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ನೀರು ಒಂದು ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು. ಸಸ್ಯಗಳ ಚಲನೆ, ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮುಚ್ಚುವಿಕೆ, ತೆರೆಯುವಿಕೆ ಎಲ್ಲವೂ ನೀರಿನಿಂದಲೇ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ನೀರು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಜಲದ್ರಾವಕ. ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಬಲವಾದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಕೊಹಿಷನ್ (Cohesion) ಅಂದರೆ ಸಂಸಂಜನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ತಾನಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅಡ್ಹಿಷನ್ (adhesion) ಅಂದರೆ ಆಸಂಜನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ನೀರಿಗೆ ಇರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು.

ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಗೆಗಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ.

ಗಿಡದ ಬೇರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಬೇರಿನೊಳಗೆ, ಬೇರು ರೋಮಗಳ ಮೂಲಕ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರಾಸರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪರಾಸರಣ (Osmosis) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಅರೆಪಾರಕ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವಿರುವ ತಾಣದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ತಾಣದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನ ಕೂದಲಿನಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರಿನ ಕೂದಲುಗಳೊಳಗೆ ಪರಾಸರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿದ ನೀರು ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ನೀರಿನ ಅಣು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕ್ಸೈಲಂ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ (Xylam tissue) ಸಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಸಂಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದುಕೋಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಖಾಲಿಯಾದೊಡನೆ ಆ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿನ ಕೋಶದ ನೀರು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಬಂದು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೊಂದು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ನೀರಿನ 'ಹಗ್ಗ' ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಜಲಸ್ತಂಭ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸುಲಭವಾಗಿ ತುಂಡಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾದಾಗ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ (Suction pull) ನೀರಿನ ಹಗ್ಗ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ.

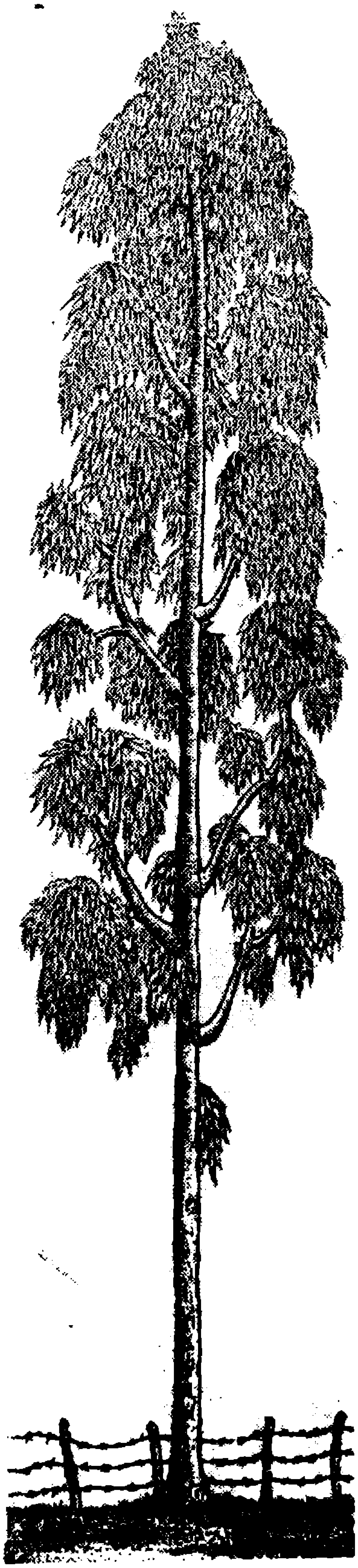
ಹೀಗೆ ಗಿಡಮರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ ಕ್ಸೈಲಂ (Xylem) ಅಂಗಾಂಶ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಸೈಲಂ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ.

ಕ್ಸೈಲಂ ಮೂಲಕ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವ ನೀರೆಲ್ಲವೂ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಸಸ್ಯಗಳು ತಾವು ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಬಳಸುತ್ತವೆಯೆ? ಗಿಡಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ನೀರು ಬೇಕೆ? ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗಿಡಗಳು ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರೆಲ್ಲ ನೇರವಾಗಿ ಮರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಗಳಿಗೇ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ನೀರು, ಆವಿಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿರಂಧ್ರಕ್ಕೂ ಎರಡು ರಕ್ಷಕ ಕೋಶ (Guard cells)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರಕ್ಷಕ ಕೋಶಗಳು ರಂಧ್ರವನ್ನು ತೆರೆಯುವ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪರಾಸರಣ (Osmosis) ಮೂಲಕ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ರಕ್ಷಕ ಕೋಶದೊಳಗೆ ನುಗ್ಗುವ ನೀರು ಅದರ ಟರ್ಜಿಡಿಟಿ (Turgidity) ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಅವು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಸ್ಯ ತಾನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 0.2ಭಾಗವನ್ನು ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ 1.8 ಭಾಗ ಗಿಡದಲ್ಲೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 98 ಭಾಗ ನೀರು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕ್ರಿಯೆ ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗಲೂ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ನಡೆದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎಲೆಗಳು ಮುರುಟುತ್ತವೆ. ಗಿಡ ಬಾಡುತ್ತದೆ. ನಿರಂತರ ಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಗಿಡಮರಗಳು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅದೇ ಬದುಕಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಎಲೆಗಳು ಮುಳ್ಳುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಿಡುವುದು, ಕಾಂಡದ ಮೈ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪನಾದ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು



ಕಡಿಮೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು - ಇವೆಲ್ಲ ಗಿಡಮರಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು.

ಗಿಡದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಚ್ಚರಿಯ ಅಂಶ. ಈ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಅಬ್ಸಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅಣುಗಳು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಎಂದೂ ಸಹ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹಾರ್ಮೋನ್ ನೀರಿನ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಗಿಡಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ನೀರು ಸಿಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಮೊದಲು ಗ್ರಹಿಸುವ ಬೇರುಗಳು ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ತನ್ಮೂಲಕ K^+ (ಪೊಟಾಷಿಯಂ) ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಟರ್ಜಿಡಿಟಿ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಕೂಡಲೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರಗಳಿವೆ. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ನಿರೋಧಿಸುವ, ವಿಷಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಪಾರಾಗುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಗಿಡಮರಗಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ವಿಶಿಷ್ಟಪೂರ್ಣ. ವಿಕಾಸವಾದದ 'ಯೋಗ್ಯತಮ ಉಳಿವು' ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಈ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜು

1) ವರ್ಷಾವಧಿ ಸುಮಾರು 640 ಯೂನಿಟ್ (ಕಿಲೊವಾಟ್ ಗಂಟೆ). ಇದು ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣ. ಆದರೆ ಸುಮಾರು 41 ಕೋಟಿ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜೇ ಇಲ್ಲ.

2) ಸುಮಾರು 67 ಕೋಟಿ ಜನಕ್ಕೆ ಸಗಣಿ, ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳೇ ಅಡಿಗೆಗೆ ಒದಗುವ ಇಂಧನಗಳು.

3) ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ (ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಾಗಿ) ಬೇಡಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಇರುವ ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳು: (i) ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ, ಈಗಿನಂತೆಯೇ ಫಲಿತಾಂಶ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆ (ಉದಾ: ತಂತು ದೀಪಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಫ್ಲೋರೆಸೆಂಟ್ ದೀಪಗಳು, ಬರ್ಫ ಕಟ್ಟದಂತಿರುವ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರುಗಳು) (ii) ಕಟ್ಟಡ, ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಕ್ಷಮತೆಯ ತಾಂತ್ರಗಳು (ಸೂರ್ಯ ಬೆಳಕು ಹಗಲಿನ ಅಧಿಕ ಹೊತ್ತು ಮನೆಗಳೊಳಗೆ ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಕಟ್ಟಡಗಳೊಳಗೆ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ಕಿಟಕಿ-ಸೂರುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿ).

4) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಸೇಕಡ 70ರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. 2006ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪಾದನೆ ಸುಮಾರು 400 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್. ಭಾರತದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿ ಬೂದಿಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು (30-50%). ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಮ್‌ಗೆ ಸಿಗುವ ಉಷ್ಣ 4500 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿಯಷ್ಟು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಕ್ಷಮತೆ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಸೇಕಡ 12ರಷ್ಟು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಆಮದಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

5) ಭಾರತದ ತೈಲ ಸಂಚಯ ಸುಮಾರು 6 ಬಿಲಿಯನ್ ಬಾರೆಲ್. 2005ರಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 0.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಬಾರೆಲ್ ತೈಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಯಿತು; 1.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಬಾರೆಲ್ ತೈಲ (ಸೇಕಡ 70) ಆಮದಾಯಿತು. ಇನ್ನು 15 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 90% ತೈಲವನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ತೈಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಳಕೆ ಮೋಟರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1100 ಬಿಲಿಯನ್ ಘನ ಮೀಟರ್ ನಿಸರ್ಗಾನಿಲದ ಸಂಚಯವಿದೆ.

6) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿರುವ 17 ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ದೇಶದ ಸೇಕಡ 3ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಜಾಗತಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಮೂಲದಿಂದ ಒದಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 2020ರ ವೇಳೆಗೆ 20 ಗಿಗವಾಟ್‌ನಷ್ಟೂ (1 ಗಿಗವಾಟ್ = 1000 ಮೆಗವಾಟ್) 2030ರ ವೇಳೆಗೆ 40ಗಿಗವಾಟ್‌ನಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಗುರಿಯಿದೆ.

7) ಜಲಶಕ್ತಿ, ಪವನಶಕ್ತಿ, ಎಥೆನಾಲ್, ಸೌರಶಕ್ತಿಗಳು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಮುಖ ರೂಪಗಳು.

8) ಜಲಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಈಗ 34 ಗಿಗವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಳಕೆಗೆ ತರಬಹುದಾದ ಪ್ರಮಾಣ 150 ಗಿಗವಾಟ್. ಪವನಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಈಗ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿಗುವುದು 6 ಗಿಗಾ ವಾಟ್. ಆದರೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿಗಬಹುದಾದದ್ದು 65 ಗಿಗವಾಟ್. 1900 ಮಿಲಿಯನ್ ಲೀಟರ್ ಎಥೆನಾಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಭಾರತ, ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಬಿಸಿ ನೀರಿಗಾಗಿ ಈಗ ಸೌರ ಜಲ ತಾಪಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 1.9 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಮೀಟರ್. ಈ ಸಲೆಯನ್ನು 140 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

9) ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಜಟ್ರೋಫ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ 17.5 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜಟ್ರೋಫವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜು ಭದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ.; ಗ್ರಾಮೀಣ ಉದ್ಯೋಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

10) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊಮ್ಮುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಗಣಿಯ ಸಮೀಪ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರಷ್ಟೇ ಮಿತವ್ಯಯವಾದೀತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳನ್ನು

ಮನುಷ್ಯ ವಸತಿ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. 1000 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ವರ್ಷಾವಧಿ 3.1 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬೇಕು. 24.1ಟನ್ ಸಂವರ್ಧಿತ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಾಕು. ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರ ಕಠಿಣ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಆಧಾರ: 'ವರ್ಲ್ಡ್ ಎನರ್ಜಿ ಔಟ್‌ಲುಕ್-2002' ■

ನೀರೇ, ನೀನೆಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯ ಬಲ್ಲೆ!

● **ಶಕುಂತಲಾ ಯು.ಬಿ.**
ಟಿ.ಜಿ.ಟಿ ಸಹಶಿಕ್ಷಕಿ, ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ,
ಏಣಕೂರ, ತಾ.ಭಾಲ್ಕಿ, ಜಿ. ಬೀದರ

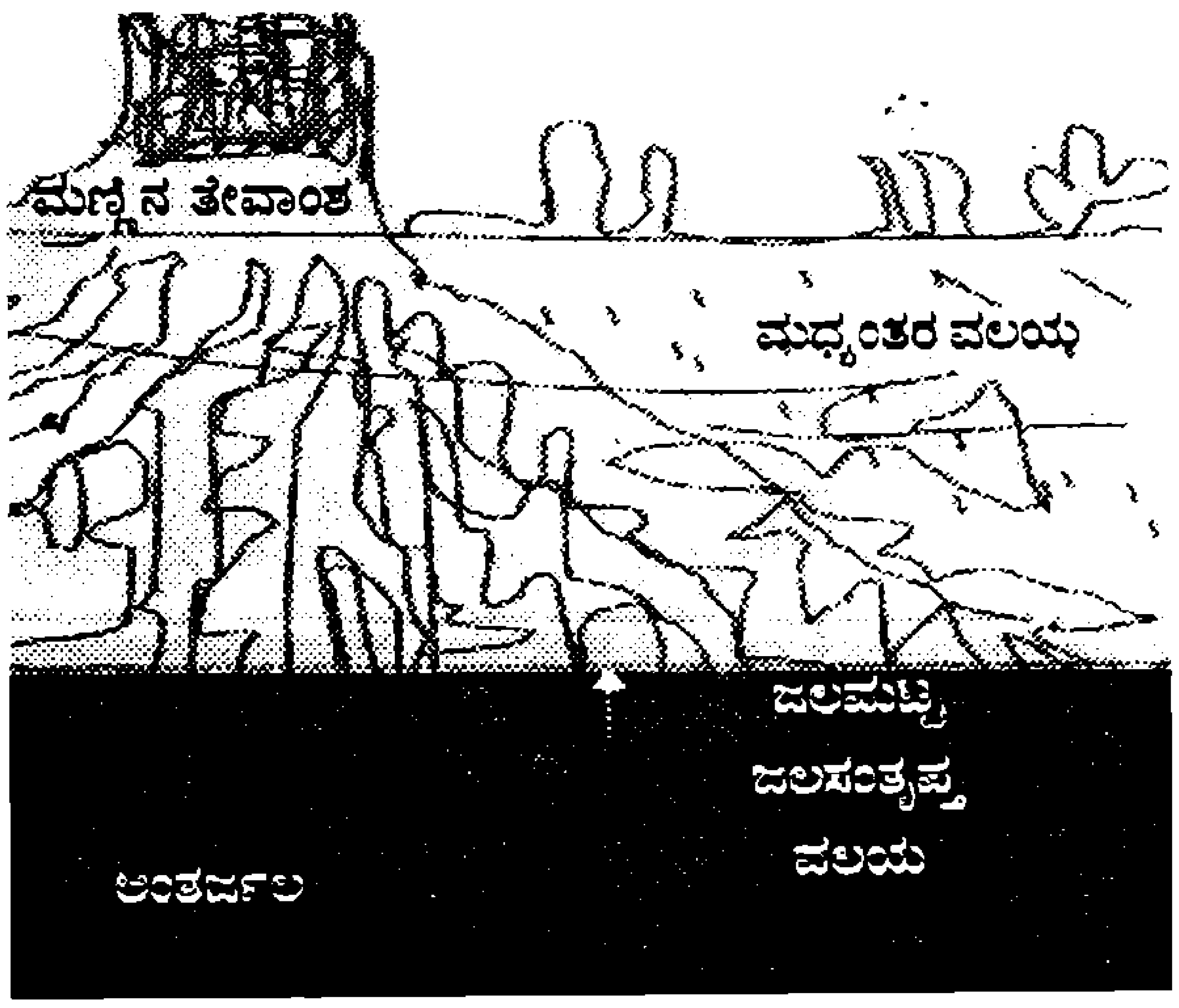
ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ತೋಡಿದಾಗ ನೀರು ಬೇಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಹಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೇಕೆ?

ಶಿಲೆಯೊಳಗಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ನೀರು ಬಹಳ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಅದು ಒಳಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಆಳಕ್ಕೊಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರವೇಶವು ಪ್ರವೇಶ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳವರೆಗೆ ಜಿನುಗಬಲ್ಲದು.

ನೀರು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದು. ಈ ಶಿಲಾಸ್ತರದ ಮೇಲಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರವೇಶ್ಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವುದು. ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ ಅಥವಾ ಜಲವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಜಲಪೂರಿತ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು 'ಜಲಭರಿತ ಶಿಲಾಸ್ತರ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಪ್ರವೇಶ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ವಲಯನ್ನು 'ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ವಲಯ'ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಜಲ ಸಂತೃಪ್ತ ವಲಯದ ಮೇಲ್ಮಿತಿಗೆ ಅಥವಾ ಮೇಲು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಜಲಫೀತ ಅಥವಾ ಜಲಮಟ್ಟ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಮಟ್ಟದಿಂದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಋತುಮಾನಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಜಲಮಟ್ಟವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಹಾಗೂ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಿನ್ನತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಜಲಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಜಲಮಟ್ಟ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಯದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು 'ಶಾಶ್ವತ ಜಲಮಟ್ಟ' ಅಥವಾ 'ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ಜಲಮಟ್ಟ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಶಾಶ್ವತ ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿದರೆ ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅವು ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ಬಾವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಜಲಮಟ್ಟವು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಋತುಕಾಲಿಕ ಜಲಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 'ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಜಲಮಟ್ಟ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇಂತಹ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಿದರೆ ಸದಾ ನೀರಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿಹೋಗುವುವು. ಈ ವಲಯಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿ ಹೋಗುವವು.

ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುವ ಅಂತರ್ಜಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಭೂಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಅವಧಿ ಮತ್ತು ಮೊತ್ತ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 353

ರಚನೆ: ● *ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ*
ಅಂಚೆ: ಸಾಸನೂರ
ತಾ: ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ
ಜಿ: ಬಿಜಾಪೂರ 586 214

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

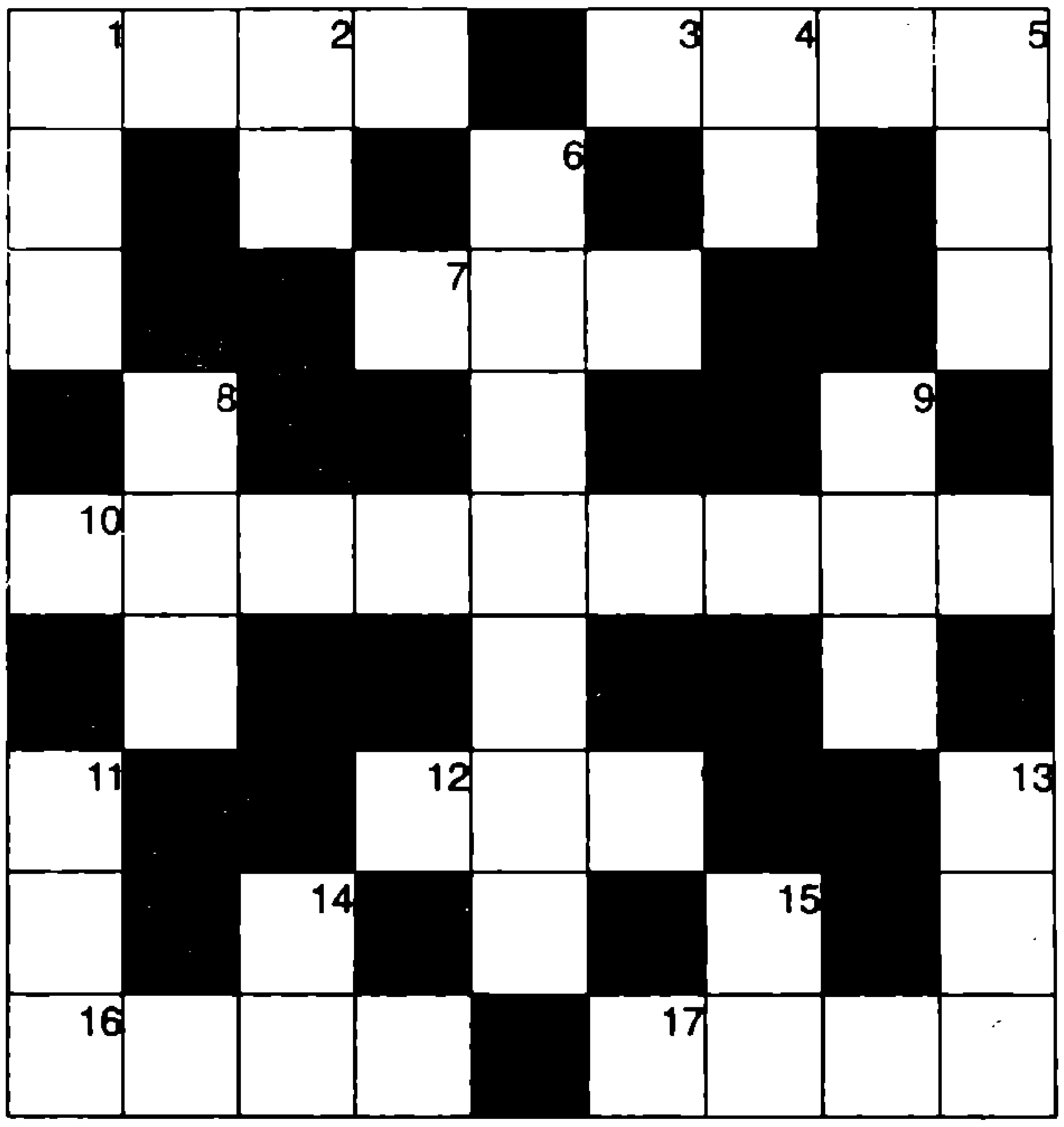
1) ಅತ್ಯಂತ ದುಬಾರಿ ಲೋಹ (4)
3) ಗ್ರಹ ಸುತ್ತುವ ಕಾಯ (4)
7) ನೈಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ 1:3 ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಶ್ರಣ (3)
10) ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಆಹಾರದ ಜೈವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (9)
12) ಪ್ರಿಸಂಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು (3)
16) ಪಾಂಡವರು ಕಾಡಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಈ ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದರೆಂಬ ಹೇಳಿಕೆ ಮಹಾಭಾರತದಲ್ಲಿದೆ (4)
17) ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅದಿರು (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಹೊದಿಕೆ ಇದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ (3)
2) ನಾಗರಿಕತೆಗಳೆಲ್ಲ ಬೆಳೆದುದು ಇದರ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ (2)
4) ಜೀಬ್ರ ಈ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹೆಸರಾದ ಪ್ರಾಣಿ (2)
5) ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಸಿರು ವರ್ಣಕ (3)
6) ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥ (7)
8) ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ರೇಶ್ಮೆಯಂತಿರುವ ಕೃತಕ ನಾರು (3)
9) ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆ (3)
11) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಮೂಲಮಾನ (3)
13) ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ (3)
14) ಭಾರತೀಯ ಸಂಗೀತ ಈ ವೇದದಿಂದಲೇ ಆರಂಭವಾಯಿತೆ? (2)
15) ಆಟದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಚೆಂಡನ್ನು..... ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಮುನ್ನೋಟ ಬೇಕು (2)

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ನಲವತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚ (Block)ರ ಬಾರದು
2) ಪದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಲೇಸು.
3) 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ', 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ' ಎನ್ನುವ ಕುರುಹುಗಳು ದಯವಿಟ್ಟು ಬೇಡ.

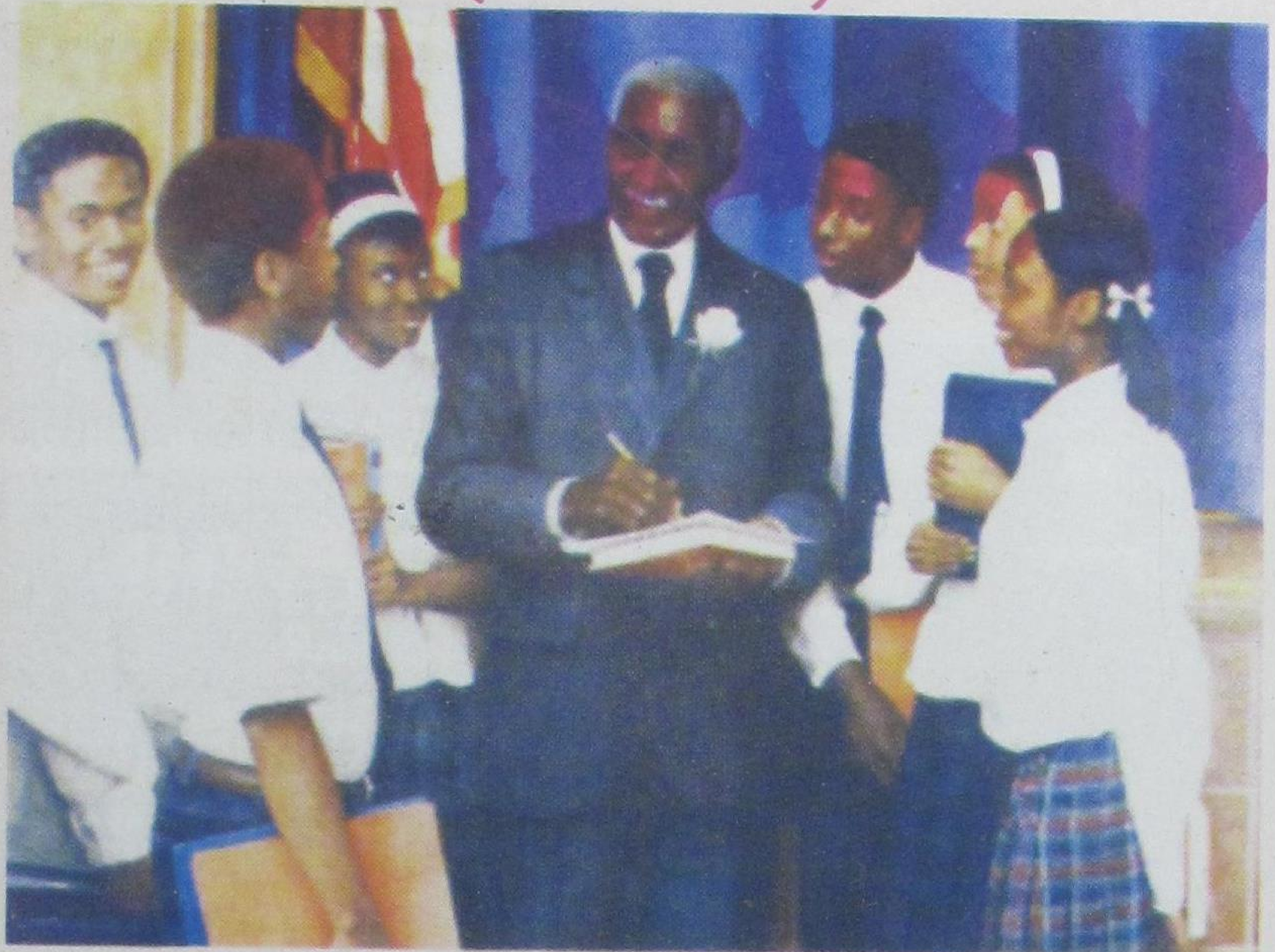


ಚಕ್ರಬಂಧ 352ರ ಉತ್ತರಗಳು

		ನ್ಯೂ [1]	ಕ್ಲಿ	ಯ	ಸ [2]			
ಸ್ಟಿ [3]	ರಿ	ಟ			ಮ [4]	ತ್ಸ್ಯ	ಗಾ	ರ [5]
ಗ್ಲೋ		ನ್						ಸಾ
ಮಾ			ಬೀ [6]	ಟ			ಲ [7]	ಯ
ನೋ		ಸ್ಟಿ [8]	ಚ		ಕೀ [9]	ಲು		ನ
ಮೀ [10]	ನು			ಮಾ [11]	ವು			ವಿ
ಟ						ಲ [12]		ಜ್ಞಾ
ರ [13]	ಕ್ತ	ಸ್ರಾ	ವ [14]			ವ [15]	ಮ	ನ
			ಕ್ಷ [16]	ಕಿ	ರ	ಣ		

ಜಾರ್ಜ್ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ಕಾರ್ವರ್

(1864-1943)



ಜಾರ್ಜ್ ಕಾರ್ವರ್, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ

1864ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಗುಲಾಮಗಿರಿ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಹುಟ್ಟಿದ ಜಾರ್ಜ್ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ಕಾರ್ವರ್, ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕುದುರೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮಾರಾಟವಾದ ಬಾಲಕ. ಅವನನ್ನು ಕೊಂಡ ಕಾರ್ವರ್ ಕುಟುಂಬ ಮಾತ್ರ ಅವನ ಬಗೆಗೆ ಅನುಕಂಪ, ಸಹಾನುಭೂತಿಗಳನ್ನು ತಳೆದು, ಅವನ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣು, ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅವನಿಗೆ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿ; ಆಗಲೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಅನೇಕ ಶೋಧಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ. ಆದರೆ ಅದೆಲ್ಲ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಲು ವಿಳಂಬವಾಯಿತು.

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಸುಯೋಗ ಕಾರ್ವರ್‌ಗೆ ಒದಗಿದಾಗ, ಅವನ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕಿಯೊಬ್ಬಳು ಗುರುತಿಸಿದಳು. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಕೊನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತರಗತಿಗೆ ಮೊದಲಿಗನಾಗಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾದ ಕಾರ್ವರ್‌ಗೆ ಬಿಳಿಯರು, ಕರಿಯರು ಎಂಬ ತಾರತಮ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ದೊರೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ.

ಕೊನೆಗೆ ಸಿಂಪ್ಸನ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ಕಲೆ, ಸಂಗೀತದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಗಳು ಅವನ ಪರಿಣತಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗಿದ್ದರೂ, ಕೃಷಿಯ ಬಗೆಗೆ ಅವನಿಗಿದ್ದ ಅದಮ್ಯ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಚಡಪಡಿಸಿದ. ಆ ಮೇಲೆ ಅಯೊವಾ ರಾಜ್ಯದ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ದೊರೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನೂ ಆದ. ಅಂದಿನ ಜನಾಂಗೀಯ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಮುರಿದು, ಆಫ್ರಿಕ ಮೂಲದ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಜೆಯೊಬ್ಬ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಫ್ಯಾಕಲ್ಟಿ ಸದಸ್ಯನಾದ.

ಆಫ್ರಿಕನ್ನರು ಬಹಳವಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ರೈತಬಾಂಧವರಿಗೆ ನೆರವಾಗಬೇಕೆಂದು, ಆವರ್ತ ಬೆಳೆ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೀಜದ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಸುವಂತೆ ಕಾರ್ವರ್ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ.

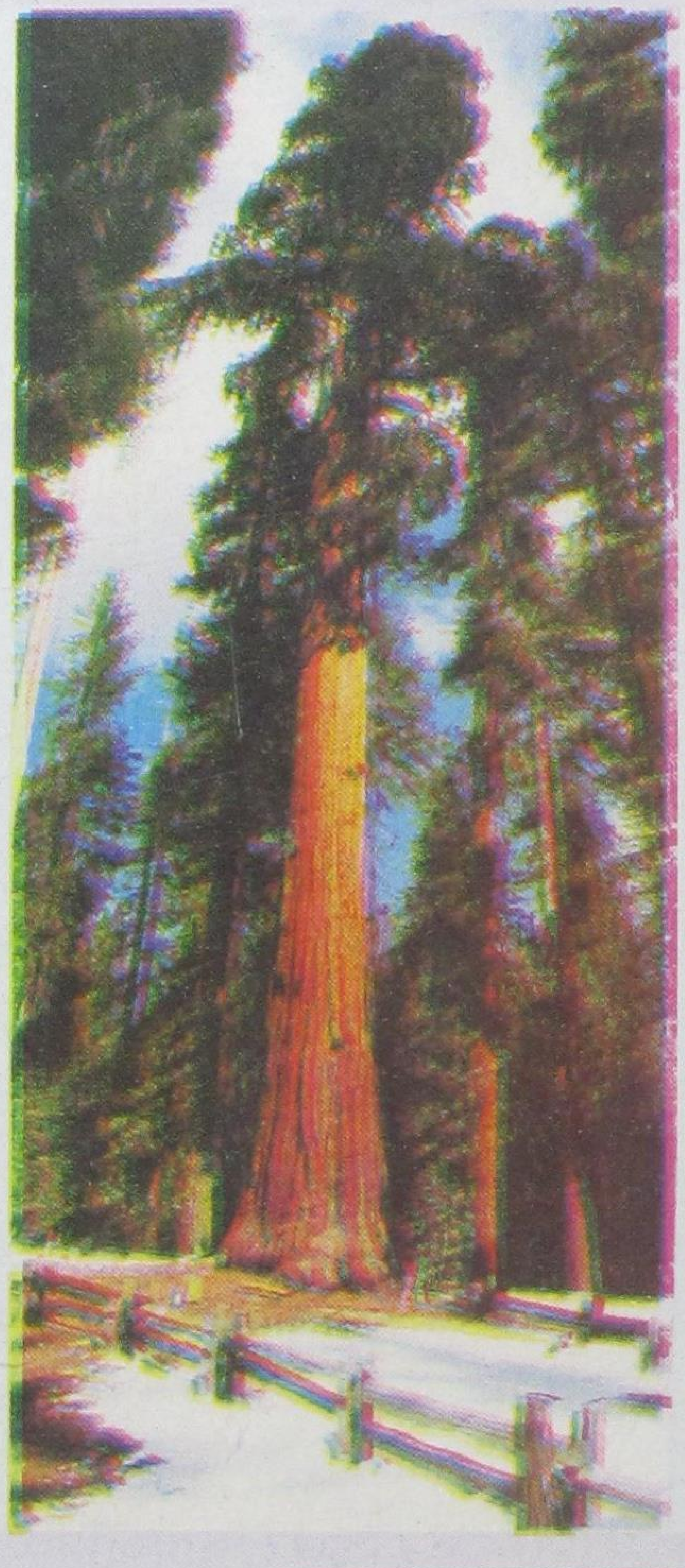
Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bahvan, No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore -560 070. Printed at : M/s. Pragathi Printers & Publishers, "KUSHI MANE", # 86, 7th 'E' Main, 2nd Block, 3rd Stage, Basaveshwarnagar, Bangalore - 560 079. Ph. : 23236948 / 41287334

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41
HRO Mysore Road, Post Office - Bangalore.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. KA/BGS/2049/2006-08
Date of Posting : 25th or Last Day of the Month

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಪವಾಡ - ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಏರುವ ಸಸ್ಯರಸ



ಗುರುತ್ವಾರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂ ಆಕರ್ಷಣಾ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೋದುದೆಲ್ಲ ಕೆಳಗೆ ಬರುವುದೆಂಬುದು ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ತಿಳಿವಳಿಕೆ. ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯರಸ (Sap) -ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಾಂಶಗಳು ಕರಗಿರುವ ರಸ- ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನು ಬಹಳಕಾಲ ಕಾಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಸಸ್ಯ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡವು ಸಸ್ಯರಸವನ್ನು, ಕ್ಸೈಲಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಏರುವುದರ ಕಾರಣ ಹೀಗಿದೆ: ಮೇಲೆ ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಸಸ್ಯ ರಸ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಪಿಲರಿ (ಲೋಮನಾಳ) ಬಲದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಏರಿದ್ದ ನೀರು ನೂರಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಗುಂಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಬೇರು ಒತ್ತಡ, ಲೋಮನಾಳತೆ (ಕೆಪಿಲಾರಿಟಿ) ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ - ಈ ಮೂರೂ ಸೇರಿ ಸಸ್ಯರಸ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ 22).

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಮರಗಳು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿನ ಕೆಮ್ಮರಗಳು (ರೆಡ್‌ವುಡ್) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಮರದ ಎತ್ತರ 112ಮೀ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿದೆ.

If Undelivered Please return to : **Hon. Secretary**
Karnataka Rajya Vijnan Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Tel : 080-26718939 Telefax : 080-26718959 E-mail : krvp-edu@dataone.in / krvp.info@gmail.com