ಡಿಸೆಂಬರ್ 1979

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಗುಲ್ಯೆಲ್ಮೊ ಮಾರ್ಕೋನಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ ರೂ. 0-75

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—2 ಡಿಸೆಂಬರ್ 1979 ಸಂಚಿಕೆ—2

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
(ಜಂಟಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ)
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು
ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :
ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ಕ್ಕೆ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರಕಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು 1980 ರಲ್ಲೂ ಮುಂದುವರಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಚಂದಾ ವಿವರಗಳು ಎಂದಿನಂತೆ ಇವೆ. ಇದುವರೆಗೂ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ ಓದುಗರು 1980 ರ ಸಾಲಿನ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಕಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರುತ್ತೇವೆ. ಚಂದಾಹಣವನ್ನು M.O. / ಚೆಕ್ / ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿ.

Secretary
KSCST
Indian Institute of Science
Bangalore-560012.

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	:	ರೂ. 0-75
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 8/-
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ		
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 6/-

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ........

- ☐ ಗುಲ್ಯೆಲ್ಮೊ ಮಾರ್ಕೋನಿ 1
- ☐ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 3
- ☐ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 4
- ☐ ಬೆಣಚು 5
- ☐ ಭೂವಾಹನಗಳ ಕಥೆ 9
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 13
- ☐ ಸಸ್ಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳು 16
- ☐ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 18
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 20
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 22
- ☐ ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ 23
- ☐ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

✳

ಗುಲ್ಯೆಲ್ಮೊ ಮಾರ್ಕೋನಿ

ಕ್ರಿ.ಶ. 1895ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಮಹಡಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ತನ್ನ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಯುವಕನೊಬ್ಬ ಸದ್ದಾಗದಂತೆ ಇಳಿದು ಬಂದ. ತನ್ನ ತಾಯಿ ಮಲಗಿದ್ದ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕು ಆಕೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿ ಎಚ್ಚರಿಸಿದ. ಬೆಚ್ಚಿ ನಿದ್ದೆಯಿಂದ ಎಚ್ಚೆತ್ತ ತಾಯಿ ಮಗನನ್ನು ಕಂಡು ಏನು ಎನ್ನುವಂತೆ ನೋಡಿದಳು. "ಅಮ್ಮಾ ನನ್ನೊಡನೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಾ; ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವೆ" ಎಂದು ಪಿಸುಗುಟ್ಟಿ ತಾಯಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಕೋಣೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದ. ಅಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಮಾನುಗಳ ನಡುವೆ ಮೇಜೊಂದಿತ್ತು. ಆ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇದ್ದ ಕೀಲಿಯೊಂದನ್ನು ಯುವಕ ಒತ್ತಿದ. ತಕ್ಷಣವೇ 30 ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಗಂಟೆಯೊಂದು ಕಿರುಗುಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಆ ಗಂಟೆ ಮತ್ತು ಕೀಲಿಯ ನಡುವೆ ಯಾವ ಸಂಪರ್ಕವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ ಇದೇ ಮೊದಲ ನಿಸ್ತಂತು ತಾರುಯಂತ್ರ ಅಂದರೆ wireless telegraphy. ಇದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ ಯುವಕ "ಗುಲ್ಯೆಲ್ಮೊ ಮಾರ್ಕೊನಿ". ಆಗ ಅವನ ವಯಸ್ಸು ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದು ವರ್ಷ.

ಮಾರ್ಕೊನಿ ಇಟಲಿ ದೇಶದವ. ಈತ ಬೊಲೋನ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ 1874ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 25ರಂದು ಒಂದು ಶ್ರೀಮಂತ ಮನೆತನದಲ್ಲಿ ಜನ್ಮತಾಳಿದ. ತಂದೆಯ ಹೆಸರು ಗಿಸೆಪ್ ಮಾರ್ಕೊನಿ, ತಾಯಿ ಆನ್ ಜೇಮ್ಸನ್. ಇವರು ಪಾಂಟೆಚಿಯೋ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮಾರ್ಕೊನಿ ಸದಾ ಆಲೋಚನಾಪರನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನ ಸಂಶೋಧಕ ಬುದ್ಧಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಜಾಗೃತವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಕೆನಡಾದ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂ ಬೆಲ್ ದೂರವಾಣಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಜರ್ಮನಿಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹೆನ್ರಿಖ್ ಹರ್ಟ್ಸ್, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಶೂನ್ಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದ ಮಾರ್ಕೊನಿಗೆ "ತಂತಿಗಳಿಲ್ಲದೆಯೆ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಕಳಿಸಬಹುದೇ ?" ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯುಂಟಾಯಿತು. ಆತ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಾಂ ಬೆಲ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ. ಹಗಲು ರಾತ್ರಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿಯೇ ನಿರತನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ. ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಈತನ ತಂದೆ ಅವನಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೊಡಿಸಲು ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿದ. ಭೌತ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಅವನು ಎಂದೂ ಹಿಂದೆ ಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಅಭ್ಯಾಸದ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಒಂದು ದಿನ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಆತನ ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಈ ತಾರುಯಂತ್ರದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ, ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ ಕೀಲಿಕೈ ಇದ್ದುವು. ಕೀಲಿಕೈ ಒತ್ತಿದರೆ ಸಾಕು, ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಉದ್ಭವಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಬಡಿದು "ಟಿಕ್" ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕೀಲಿಕೈ ಒತ್ತಿ ಕೈ ಬಿಟ್ಟರೆ ಆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ "ಟಿಕ್" ಧ್ವನಿ. "ಟಿಕ್ ಟಿಕ್" ಧ್ವನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಸಂಕೇತಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

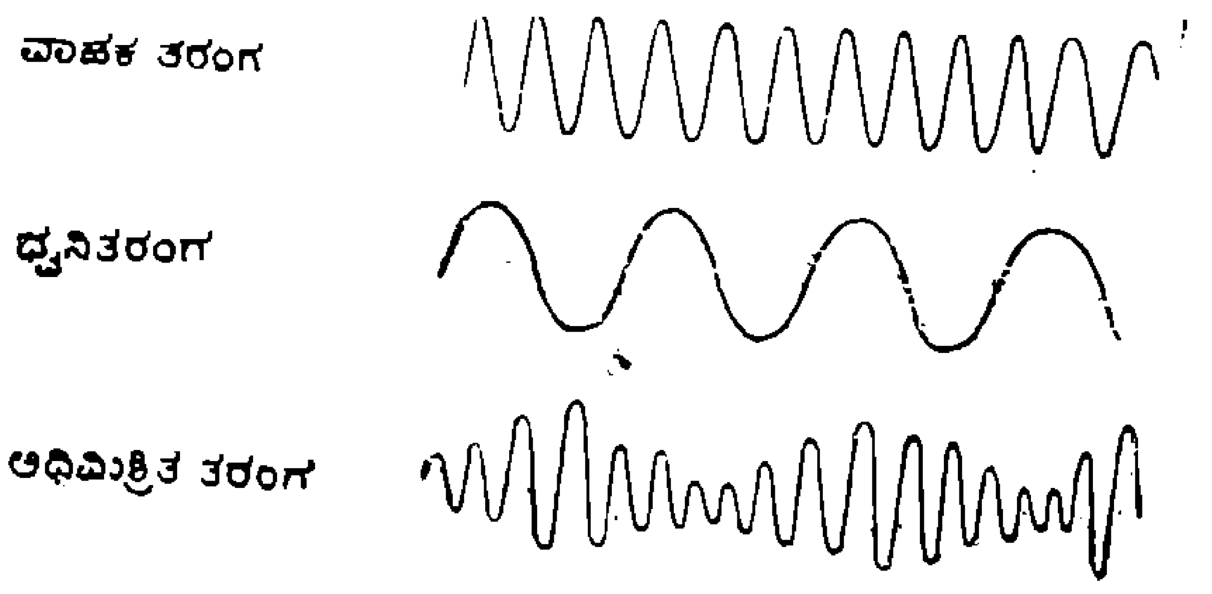
ಮಾರ್ಕೊನಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಸ್ತಂತು ತಾರುಯಂತ್ರದಿಂದ ಕೇವಲ 30 ಅಡಿಗಳ ದೂರ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ತೋಟದ ಆಚೆಗೆ ಎರಡು ಮೈಲು ದೂರ, ಬರಬರುತ್ತ 1899ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಿಂದ ಫ್ರಾನ್ಸಿಗೆ ಹತ್ತಾರು ಮೈಲು ದೂರ, 1901ರಲ್ಲಿ ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಪೋಲ್ದು ಎಂಬಲ್ಲಿಂದ

ನ್ಯೂಫೌಂಡ್ಲೆಂಡಿನ ಸೆಂಟ್‌ಜಾರ್ಜಿಗೆ 1800 ಮೈಲು ದೂರ, 1905ರಲ್ಲಿ ಪೋಲ್ಡುದಿಂದ ಮಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್‌ನ ಕೇಪ್ ಕಾಡ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯವರೆಗಿನ 3000 ಮೈಲುಗಳವರೆಗೆ, 19 0ರಲ್ಲಿ ಚಿಲಿಯ ಪಂಟ್ ಅರೆವಾಸಿಯಿಂದ ಲಿವರ್ ಪೂಲ್‌ವರೆಗಿನ 6000 ಮೈಲುಗಳವರೆಗೆ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಯಿತು. ಈತನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದ ಅಮೆರಿಕದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಎಂಜಿನೀಯರಿಂಗ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನವರು ಆತನನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಾಂ ಬೆಲ್‌ರು ಆಸೀನರಾಗಿದ್ದರು. ಮಾರ್ಕೋನಿಗೆ ಆಗ ಕೇವಲ 28ವರ್ಷ ಮಾತ್ರ. ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು, ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು, ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅವನನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದವು. ಮತ್ತು 1909ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವೂ ಸಿಕ್ಕಿತು. 1939ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ದೊರೆ ಆತನಿಗೆ ಮಾರ್ಕ್ವಿಸ್ ಪದವಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದನು.

ಇಷ್ಟಾದ ಅನಂತರ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಸದಾ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿರುತ್ತಿದ್ದ; ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ಹಡಗನ್ನಿಟ್ಟು ಕೊಂಡಿದ್ದ; ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅದು "ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಖ್ಯಾತವಾಯಿತು. ಈತನ ತಾರುಯಂತ್ರವು ಮೊದಲ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. 1912ರಲ್ಲಿ "ಟೈಟಾನಿಕ್" ಹಡಗು ದುರಂತಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ವಿಪರೀತ ಪ್ರಾಣಹಾನಿ ಆಯಿತು. ಆದರೆ ನಿಸ್ತಂತು ತಾರುಯಂತ್ರದಿಂದ ಸಂಜ್ಞೆ ಕಳಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ 700 ಜನರ ಪ್ರಾಣರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕೇವಲ ಆಪತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸಂದೇಶ ಮಾತ್ರ ಇದರಿಂದ ಕಳಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆವ ಮನರಂಜನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿರುವವರು ಕೇಳಿ ಆನಂದಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದೇ ರೇಡಿಯೋದ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ಎಂಬ್ರೋಸ್ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದನಂತರ ರೇಡಿಯೋದ ರಚನೆ ತೀವ್ರಗೊಂಡಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರ ಮನೆಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿರುವ ರೇಡಿಯೋದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಅಂತಹ ಜಟಿಲವೇನಲ್ಲ.

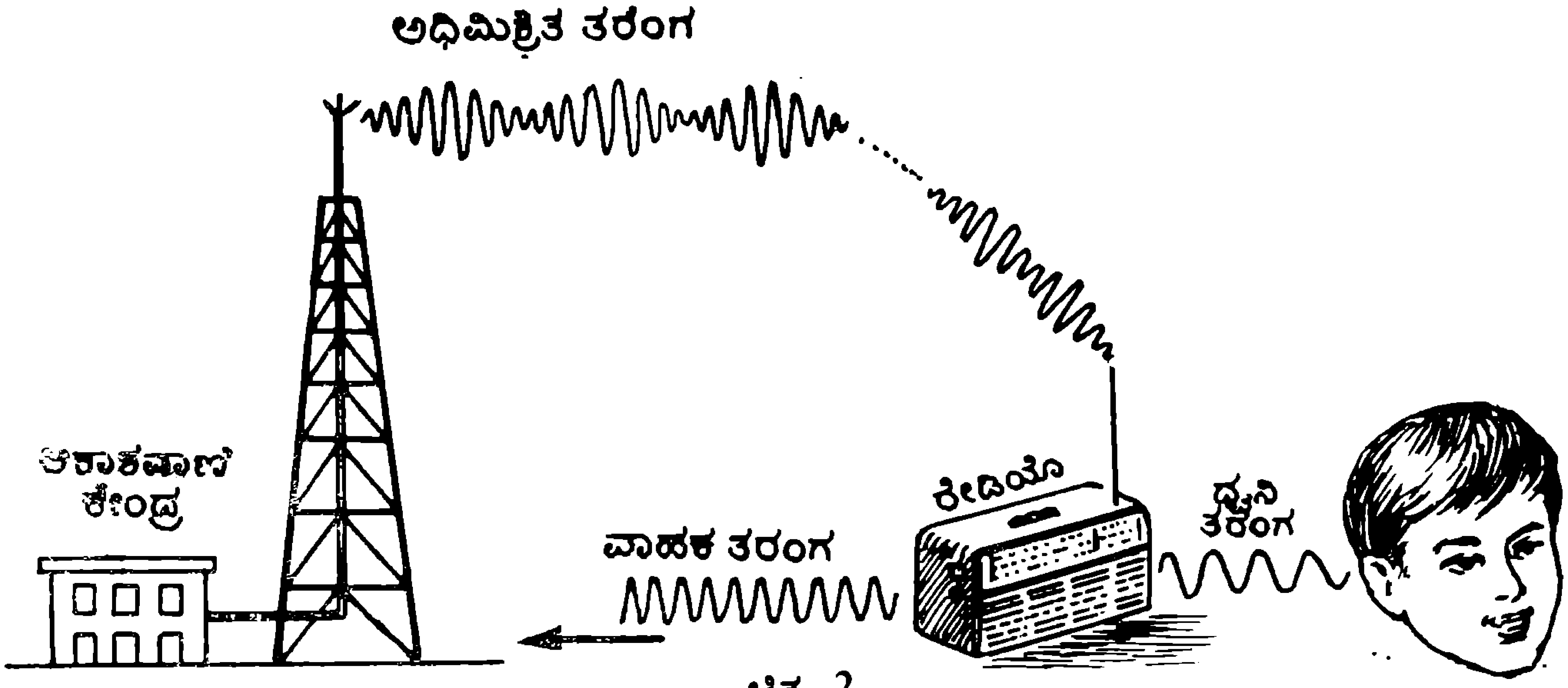
ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಾಟಕವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಹಾಡನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರಸಾರಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ. ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಘಟಕವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ಅಥವಾ ವಾಹಕ ತರಂಗ (carrier waves) ಗಳೆಂದೆನ್ನುವರು. ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ವಾಹಕತರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊರಿಸಿ ಪ್ರಸಾರಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ವಾಹಕತರಂಗದ ಮೇಲೆ ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸ್ವರೂಪವೇ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ (modulated) ತರಂಗವೆನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 1).



ಚಿತ್ರ 1

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸಂಚರಿಸುವ ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ವಾಹಕತರಂಗ ಹಾಗೂ ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಹಕತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರದೂಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿರುವ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಮೂಲಕ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಇಡೀ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಆಕಾಶವಾಣಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರಗೊಂಡ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ರೇಡಿಯೋವನ್ನು ತಲುಪುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತುಂಬಾ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರವರ್ಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿದ್ದು, ವಾಲ್ವ್‌ಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಾಲ್ವ್‌ಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿರುವುದರಿಂದ ರೇಡಿಯೋದ ಗಾತ್ರವೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. 1942ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 'ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್'ಅನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂಬುದು ಸಿಲಿಕಾನ್, ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್‌ದಂತಹ ಧಾತು



ಚಿತ್ರ 2

ಗಳ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಹರಳಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಇದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೀರ ಚಿಕ್ಕದಿದ್ದು ವಾಲ್ವ್‌ಗಳು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನಂತರದ ರೇಡಿಯೋ ಸೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ಸೆಟ್ಟುಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಿಗರೇಟು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಳಿಯಿತು. ಕೇವಲ ನಿಸ್ತಂತು ತಾರುಯಂತ್ರದಿಂದ ಆರಂಭವಾದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಸ್ಥಳವಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಇದೆಲ್ಲದರ ಮೂಲಪುರುಷ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ನಂತರ 1927ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿ ತನ್ನ ಐವತ್ತಮೂರನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೌಂಟಸ್ ಮೇರಿಯಾ ಕ್ರಿಸ್ಟಿನಾ ಎಂಬಾಕೆಯನ್ನು ಮದುವೆಯಾದ. ಅವರಿಗೊಂದು ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವಾಯಿತು. ಮಾರ್ಕೋನಿ ಅನೇಕ ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯನಾಗಿದ್ದ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸೆಮಿನಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮಾರ್ಕೋನಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹೆಸರನ್ನು ಅಮರವಾಗಿಸಿದ.

ಕಲಾ

—*—

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

1 ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳಿವೆ ?
2 ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು ?
3 ಕೀಟಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು ?
4 ಕೀಟಗಳೂ ನಮ್ಮಂತೆ ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯುತ್ತವೆಯೆ ?
5 ಜೇಡ ಒಂದು ಕೀಟವೆ ?
6 ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕೀಟ ಯಾವುದು ?
7 ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕೀಟಯಾವುದು ?
8 ಕೀಟಗಳು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು ?
9 ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೀಟಗಳು ಯಾವುವು?
10 ಒಂದು ಜೇನುಗೂಡಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಜೇನುತುಪ್ಪ ದೊರೆಯಬಹುದು ?

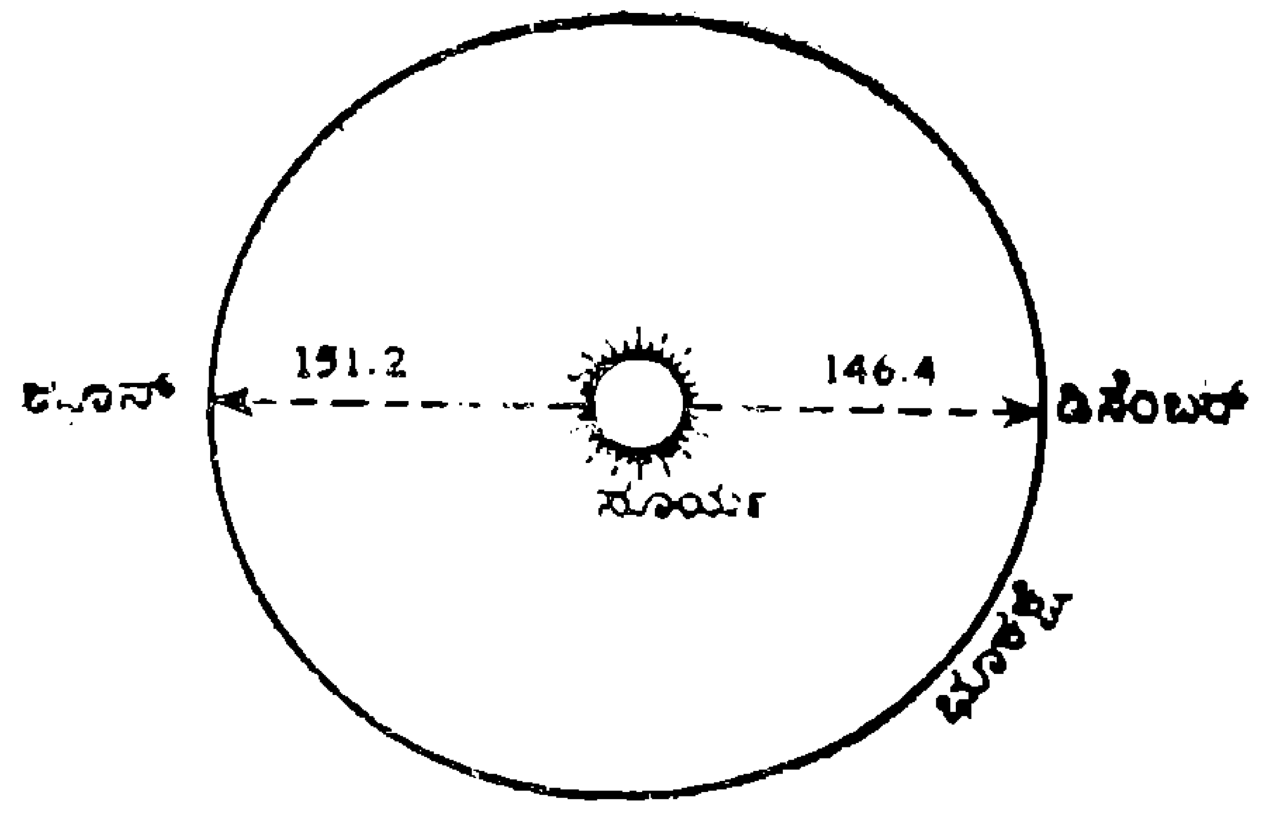
(ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ 15 ನೇ ಪುಟನೋಡಿ)

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಸೂರ್ಯ ನಮಗೆ ಯಾವಾಗ ದೂರ? ಯಾವಾಗ ಹತ್ತಿರ?

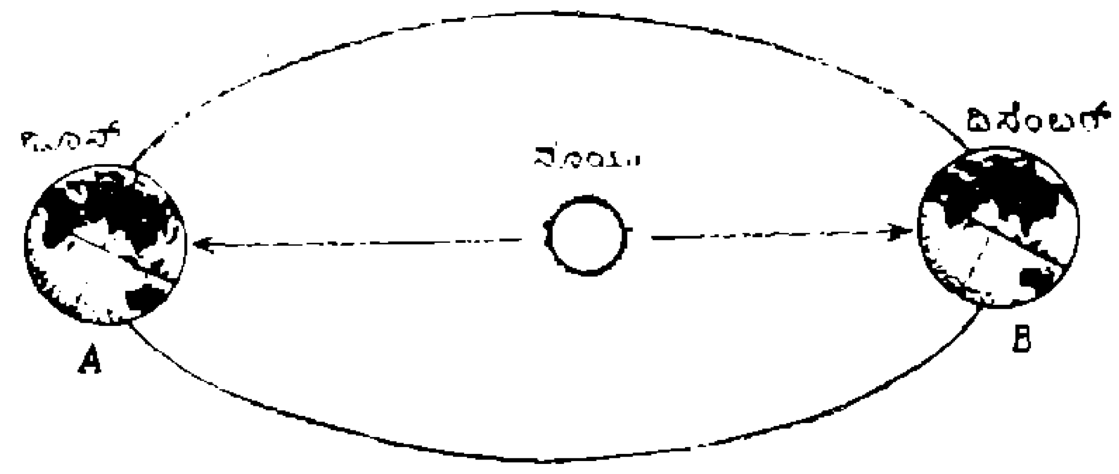
ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಇರುವುದು ಯಾವಾಗ? ಏಪ್ರಿಲ್, ಮೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ನಂಬಬಹುದು. ಆಗಲೇ ಅಲ್ಲವೇ ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು? ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದು ಯಾರಾದರೂ ಹೇಳಿದರೆ? ಆಗ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಬಹಳ ಚಳಿ. ಸೂರ್ಯ ಆಗ ಬಹುದೂರ ಇರಬಹುದು ಅನ್ನಿಸುವುದು. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಎರಡನೆಯ ಉತ್ತರವೇ ಸರಿ. ಅದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಭೂಮಿ ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಭೂಮಿಯು ಅನುಸರಿಸುವ ಪಥ ವೃತ್ತವಲ್ಲ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಎಂಬುದೂ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಸೂರ್ಯ ಆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಲ್ಲ, ಒಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಇದೆ. ಅದಿರುವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ನಾಭಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.



ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ 146.4 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ಅಂತರ 151.2 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರ ಇರುವಾಗಲೇ ನಮಗೆ ಚಳಿಗಾಲ! ಅದು ಹೇಗೆ?

ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೂ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಅಕ್ಷ ನೀನು ಬಹುಶಃ ಎಣಿಸಿರುವಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿಲ್ಲ; ಸುಮಾರು 23 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ನಮಗೆ ಋತುಗಳು, ದಿನ ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಎಲ್ಲ ಕಂಡು ಬರುವುವು.



ಚಿತ್ರ ನೋಡು. ಒಮ್ಮೆ ಉತ್ತರ ಅರ್ಧ ಗೋಳಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನಕಿರಣ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ (A). ಆಗ ಆ ಅರ್ಧ ಗೋಳದವರಿಗೆ ಬೇಸಗೆ. ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ದಕ್ಷಿಣದ ಅರ್ಧ ಗೋಳಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ (B). ಆಗ ಅಲ್ಲಿಯವರಿಗೆ ಬೇಸಗೆ.

ಚಿತ್ರ ನೋಡಿದರೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ, ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಬೇಸಗೆ, ಜೂನ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೇಸಗೆ. ನಾವಿರುವುದು ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ತಾನೆ? ನಮಗೆ ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಡೆಯಲಾರದ ಚಳಿಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿರುವ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯನರಿಗೆ ಒಳ್ಳೇ ಬೇಸಗೆ.

ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಕಠಿಣವಾದ ಬೇಸಗೆ ತಾನೆ? ಭಾರತದ ಯಾವ ಭಾಗ ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದೆ? ಕರ್ನಾಟಕ ಎಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ?

ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರಿಗೆ ಬೇಸಿಗೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಇಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ, ಮಧ್ಯಗೋಳದಲ್ಲಿ, ವಾಸಿಸುವ ಜನರಿಗೆ ಚಳಿಯ ಕಲ್ಪನೆ ಕಡಿಮೆ. ಅವು ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳು?

ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷವು ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ, ವರ್ಷವಿಡೀ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿದ್ದು, ನಮಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಚೆಲುವಿನ ದರ್ಶನವೇ ದುರ್ಲಭವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷ ಓರೆಯಾಗಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಸೌಭಾಗ್ಯ.

ಬಿ. ಎಸ್. ಮಯೂರ

ಬೆಣಚು

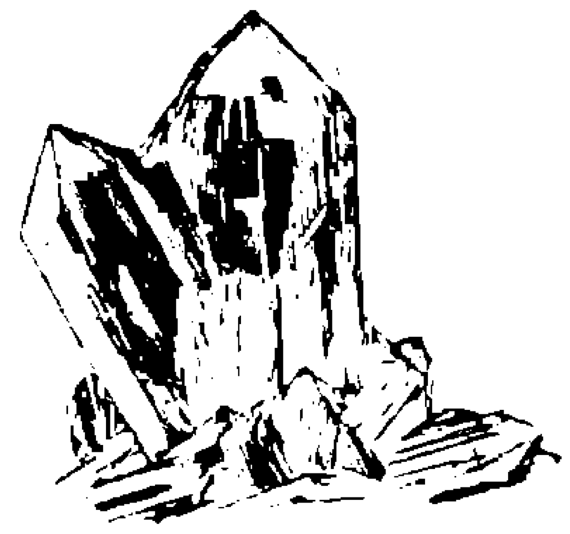
ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು (quartz) ಅಥವ ಬೆಣಚು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ವಸ್ತು. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಬಹುವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿರುವ ಖನಿಜವೆಂದರೆ ಅದೇ. ಈ ಬೆಣಚು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮಣ್ಣು, ಕಲ್ಲು, ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಇದು ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು. ಆದಿಮಾನವನಿಗೂ ಬೆಣಚಿಗೂ ಬಹಳ ನಂಟು. ಚಕಮುಕಿ ಕಲ್ಲು ಬೆಣಚಿನ ಅಶುದ್ಧ ರೂಪ. ಆದರಿಂದಲೇ ಅವನು ಆಯುಧಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು (ಚಿತ್ರ 1). ಬೆಣಚಿನ ಎರಡುತುಂಡು

ಚಿತ್ರ 1

ಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದರೆ ಕಿಡಿಹಾರುವುದನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಹಾರುವ ಕಿಡಿಯಿಂದ ಆದಿಮಾನವ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ.

ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ (silicon) ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳೆಂಬ ಎರಡು ಧಾತುಗಳಿವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸಿಲಿಕ (silica) ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (silicon dioxide) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಿಲಿಕ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಕಡಲು ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ನದೀ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಮರಳೆಲ್ಲವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಿಲಿಕ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದ ಆಭರಣ, ವಿಗ್ರಹ, ಪಾತ್ರೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಬಹುಕಾಲದಿಂದಲೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

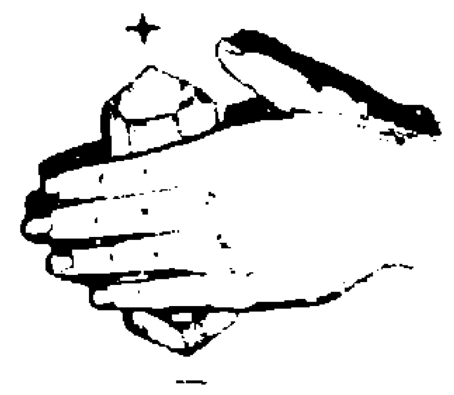
ಶುಭ್ರವರ್ಣದ ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಯ ಹರಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಣಚಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಂಟು



ಚಿತ್ರ 2

(ಚಿತ್ರ 2). ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮಡಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಹರಳುಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂಥ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಹರಳೊಂದರ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಅದುಮಿದರೆ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ3). ಅದರ ಬದಲು



ಚಿತ್ರ 3

ನಾವೇ ಹರಳಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತು, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಬರುವಂತೆ ಹರಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಅದರ ಅಕ್ಕ

ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಹರಳು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅದು ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್ಪರಿಣಾಮ (piezo-electric effect) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕಂಪನವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

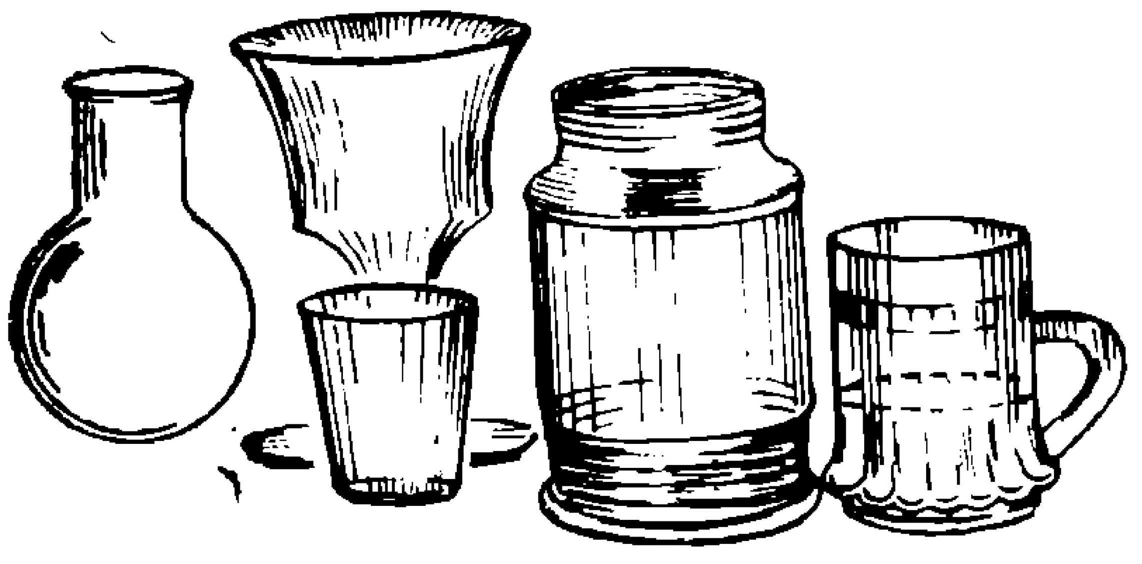
ಹರಳಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯೊಂದನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬಹುದು. ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆ ಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ನಮ್ಮ ಭಾರತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಂಪನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಖರವಾದ ವೇಳೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉತ್ತಮ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳೆದರೂ ವೇಳೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಷ್ಟೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅದು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಕರಗಿಸಿ, ಗಾಜಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ಕೊಳವೆ, ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೂ ಅವು ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ಅಮೂಲ್ಯವಾದವು. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮೈಲುಗಟ್ಟಲೆ ಉದ್ದವಾದ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ದೂರವಾಣಿಯ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ತಂತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಏಳುಬಣ್ಣದ ರಶ್ಮಿಗಳೂ ಹಾಗೂ ನೇರಳಾತೀತ (ultra-violet) ರಶ್ಮಿಗಳೂ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಹರಳಿನ ಮುಖಾಂತರ ಹಾದುಹೋಗಬಲ್ಲವು. ಇಂಥ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ (optics) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಣಚುಕಲ್ಲನ್ನು ಲೋಹಪರಿಷ್ಕರಣದಲ್ಲಿ ಹಾಗು ಗಾಜು, ಪಿಂಗಾಣಿ ಸಾಮಾನುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ದಿನ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಸೇರಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕುಡಿಕೆ ಮಡಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಮಣಿ, ಬಳೆ, ಬಟ್ಟಲು ಸೀಸೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಮೂರು ಸಾವಿರಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ತಯಾರಿಸಿದ್ದ ಇಂಥ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಭಾರತ ದೇಶದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮರಳು, ಸುಣ್ಣ, ಬೂದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಗಾಜನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೆರವಿನಿಂದ ಗಾಜಿನ ರಚನೆ–ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನೂತನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಸಹ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಗಾಜಿನ ವಸ್ತುವಿಲ್ಲದ ಮನೆಯುಂಟೆ ? (ಚಿತ್ರ 4).



ಚಿತ್ರ 4

ಇಂಥ ಉಪಯುಕ್ತ ಗಾಜಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಪುಡಿ ಅಥವಾ ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳು ಹಾಗು ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬನೇಟ್ (ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡ). ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1500°C ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಗಾಜು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಆ ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ, ಮೆರುಗುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಕರಗಿದ ಗಾಜಿನಿಂದ ಪಾತ್ರೆ ಸೀಸೆ, ಹಲಗೆ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮುನ್ನೂರು ಗಾಜಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿವೆ.

ಕೇವಲ ಮರಳು ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬನೇಟನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಬೂನು, ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಪುಡಿಗಳು, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಮುಂತಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಟ್ಟ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ಬಹು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೇ ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ತಯಾರಿಸುವ ನಾಲ್ಕೈದು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿವೆ.

ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲನ್ನು ಇಂಗಾಲದ (coke) ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ವಜ್ರದಷ್ಟೇ ಗಟ್ಟಿ. ವಜ್ರದ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯೇ ಅದಕ್ಕೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್‌ನಿಂದ ಗೀರಬಹುದು, ಉಜ್ಜಬಹುದು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್‌ನಿಂದ ಬೀಸುವ ಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬತ್ತದ ಹಾಗು ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸಿಡಿಲು ಹೊಡೆದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಪಘಾತಗಳು ಆಗದಂತೆ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ವಸ್ತು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದು ಬೆಂಗಳೂರು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ.

ಬೆಣಚುಕಲ್ಲನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಕಡಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ (ಕೋಕ್) ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಫೆರೋಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡ ಆರರಿಂದ ತೊಂಬತ್ತೈದರವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಉಕ್ಕನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಫೆರೋಸಿಲಿಕಾನ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಭದ್ರಾವತಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಉಳ್ಳ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರ ಧಾತುಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಫೆರೋ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದೊಡನೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ ವಸ್ತು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದು ನೀರಿನಂತೆ ಶುಭ್ರವಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದೂವರೆಯಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಗೆ ಸೋಕಿದರೆ ಈ ದ್ರವ ಧೂಮವನ್ನು ಸೂಸುವುದು.

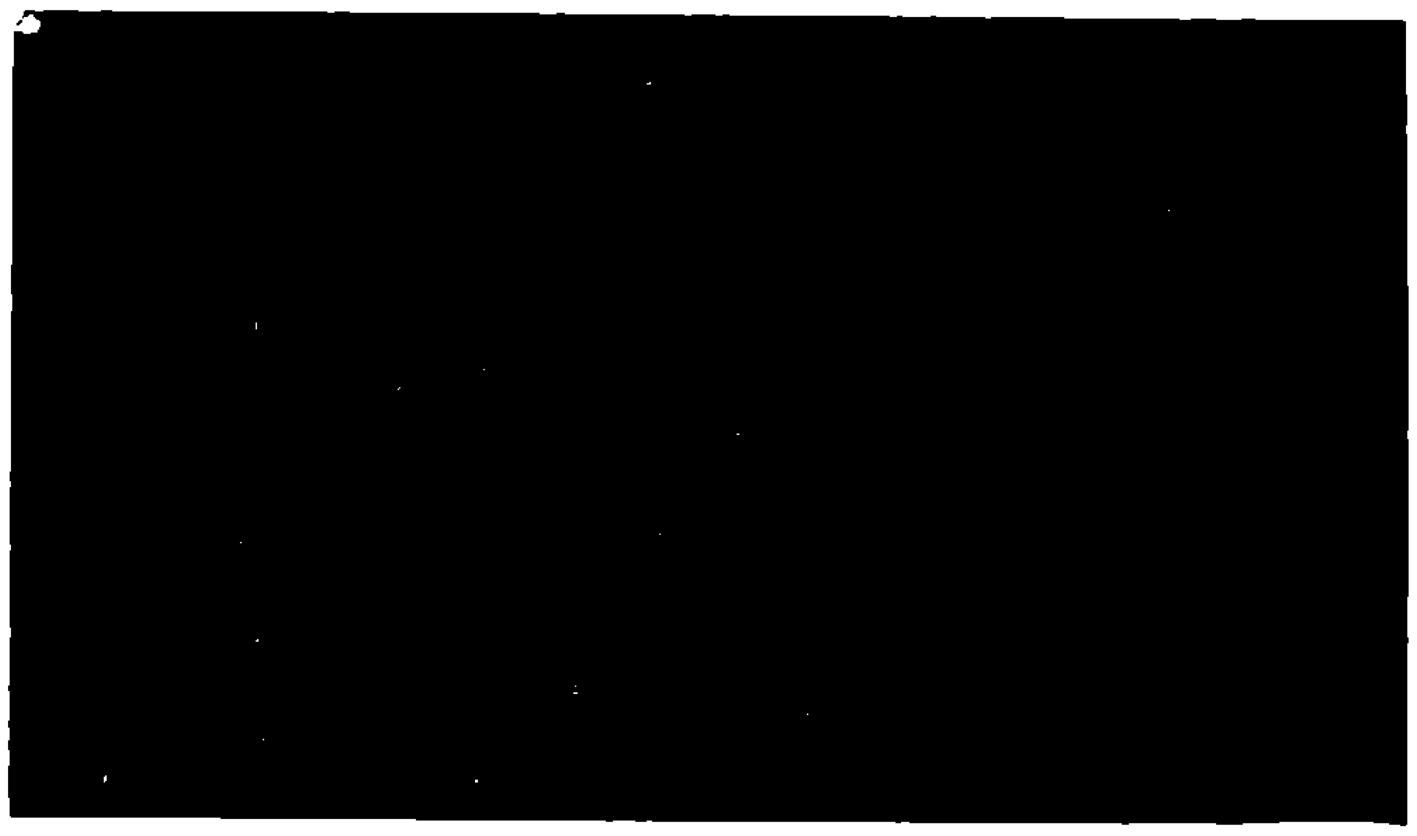
ಈ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಿಂದ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಇದರ ಆವಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉರಿಸಿದರೆ ಧೂಮರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕ (fumed silica) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ರಂಗು, ಶಾಯಿ, ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ನೊಡನೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಈಥೈಲ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಶುಭ್ರ ದ್ರವವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದು ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಲೋಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲೂ, ಲೇಪನಗಳಲ್ಲೂ ಈಥೈಲ್ ಸಿಲಿಕೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಆವಿಯನ್ನೂ ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲವನ್ನೂ ಕಾಯಿಸಿದ ಶಾಖ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಿಲಿಕಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ತುಂಬ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪೆಡಸಾದ ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೂ ಅದು ಛಿದ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. 1500°C ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಜರುಗಿಸುವ ವಿಮಾನ ಎಂಜಿನ್ ಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಟರ್ಬೈನ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಿಲಿಕಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸೂಪರ್–ಸಿರಾಮಿಕ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆವಿಗೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ 1100–1200°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದ ಟಾಂಟಲಮ್ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಧಾತು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕೈಗಾರಿಕೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಧಾರ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಈ ಸಿಲಿಕಾನ್. ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕಾಯಿಸಿ ಕರಗಿಸಿ ಪರಿಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಕೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬೆರಕೆ ವಸ್ತುವಿದ್ದರೂ ಈ ಸಿಲಿಕಾನಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅಂಥ ಬೆರಕೆ ವಸ್ತುಗಳಿಲ್ಲದ ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ದೋಷರಹಿತ ಇಡೀ ಹರಳನ್ನು ಪದರಪದರವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನೀವು ಬಳಸುವ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಸಿಲಿಕಾನ್ ತುಕಡಗಳು ಇರಬಹುದು.

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಲೋಹಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ (good conductors) ಗಳೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಪ್ಲಗ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಪಿಂಗಾಣಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕಗಳು (electrical insulators). ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳು ಈ ಎರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅರೆ ವಿದ್ಯುದ್‌ವಾಹಕಗಳು (semi conductors) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಲೋಹಗಳಂತೆ ಥಳಥಳ ಹೊಳೆದರೂ ಅವುಗಳಂತೆ ಇವು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕಗಳಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ರಬ್ಬರ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಗಾಜು, ಪಿಂಗಾಣಿ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕಗಳೂ ಅಲ್ಲ. ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕಾನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅನಂತರ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ ಇರುವಂತೆ, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ ಗುಣವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಧುನಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಟೆಲಿಫೋನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಛೇಂಜುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಸಿಲಿಕಾನ್ ತುಕಡಗಳು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಇಂಥ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



ಈಗ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಭಾರತೀಯ ಉಪಗ್ರಹ "ಆರ್ಯಭಟ"ಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇಂಥ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸೌರಕೋಶಗಳೇ ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ತಯಾರಿಸಲು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈಗ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ.

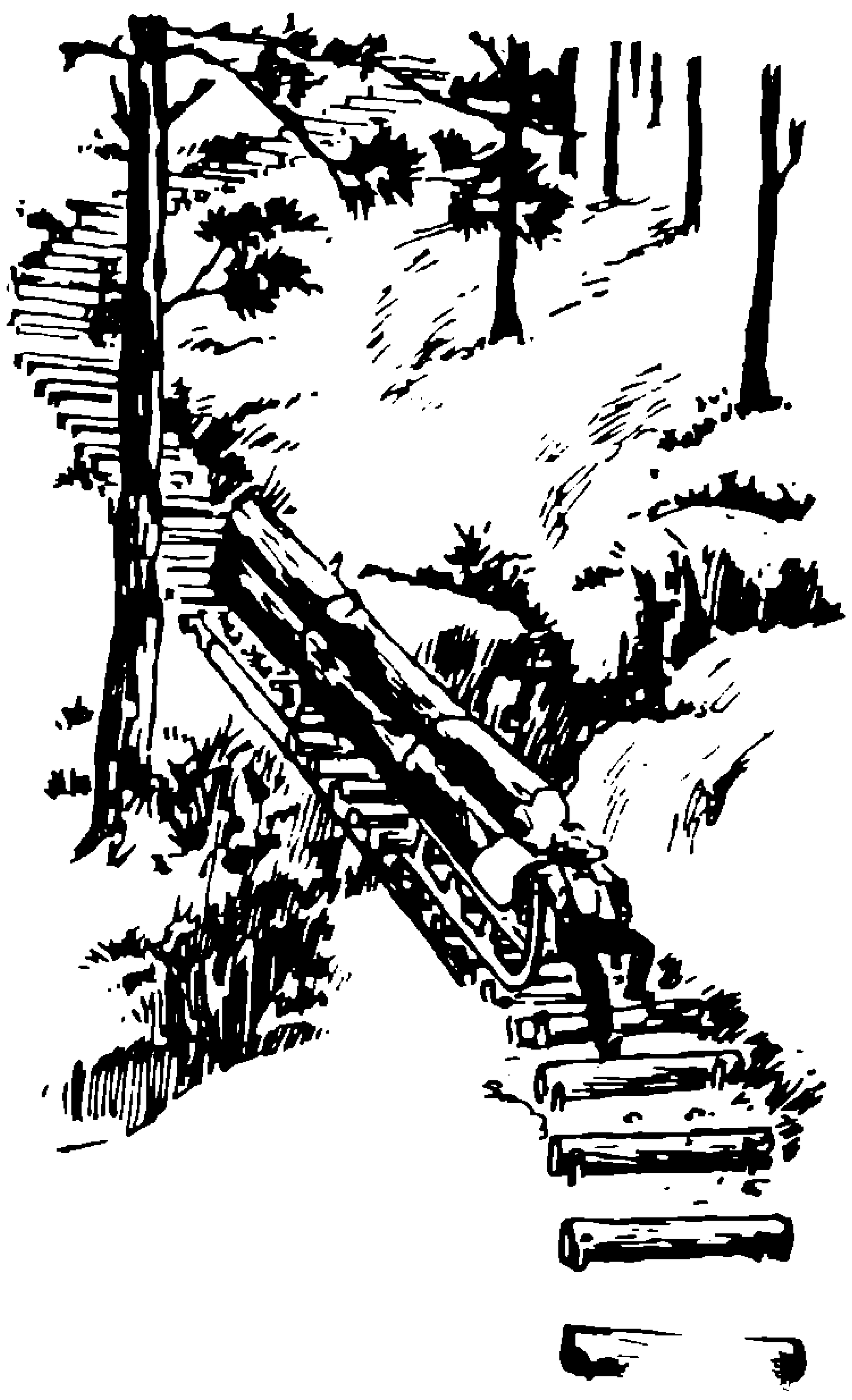
ಮಣ್ಣು, ಮರಳು, ಕಲ್ಲು, ಅದರಲ್ಲೂ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಒಂದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು. ಗೋಡೆ–ಗಾರೆ, ಒರಳುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈಗಲೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇಂಥ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅರಿವು ಸಾಧನವಾಯಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಇತರ ನೂತನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ನೆರವು ನೀಡಿದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ.

ಎ. ಆರ್. ವಾಸುದೇವಮೂರ್ತಿ

ಭೂವಾಹನಗಳ ಕಥೆ

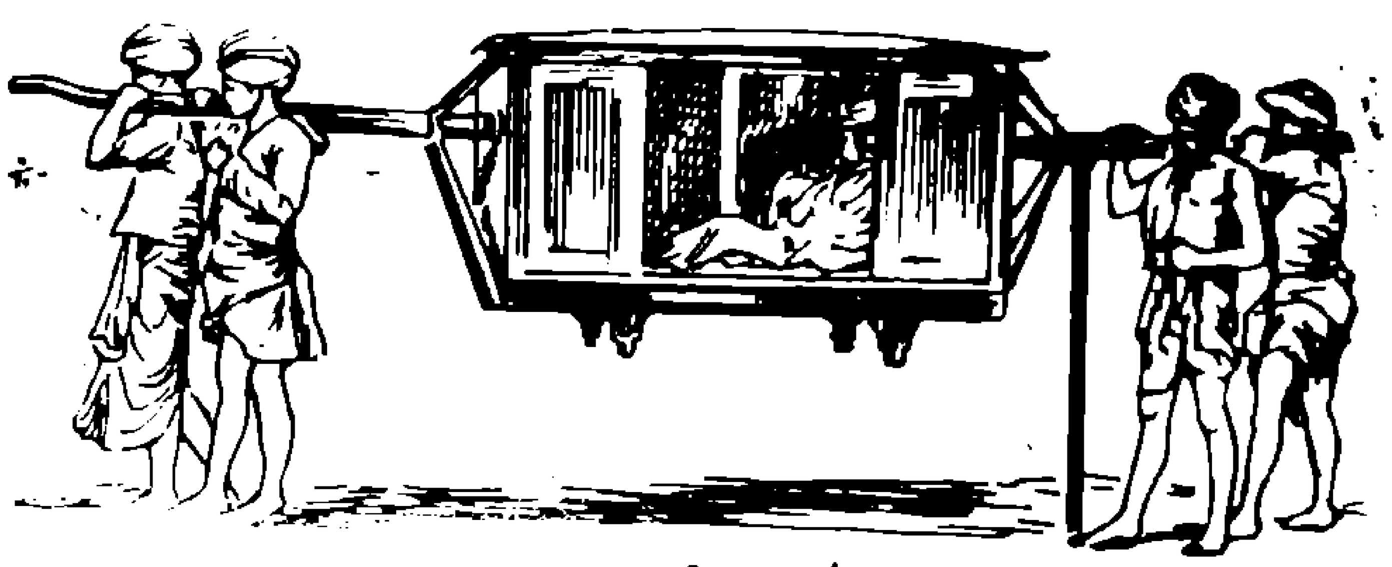
ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆದಿಮಾನವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಆದರೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಹೇಗೆ? ಅಂಥವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿ ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ (ಚಿತ್ರ 1). ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಕಂಬಿಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಿಕ್ಕಿ ತಿಕ್ಕಿ ಸವೆದು ನುಣುಪಾದನಂತರ ಭಾರವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು ಹಗುರಾಗುತ್ತದೆಂಬುದು ಅವನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 1



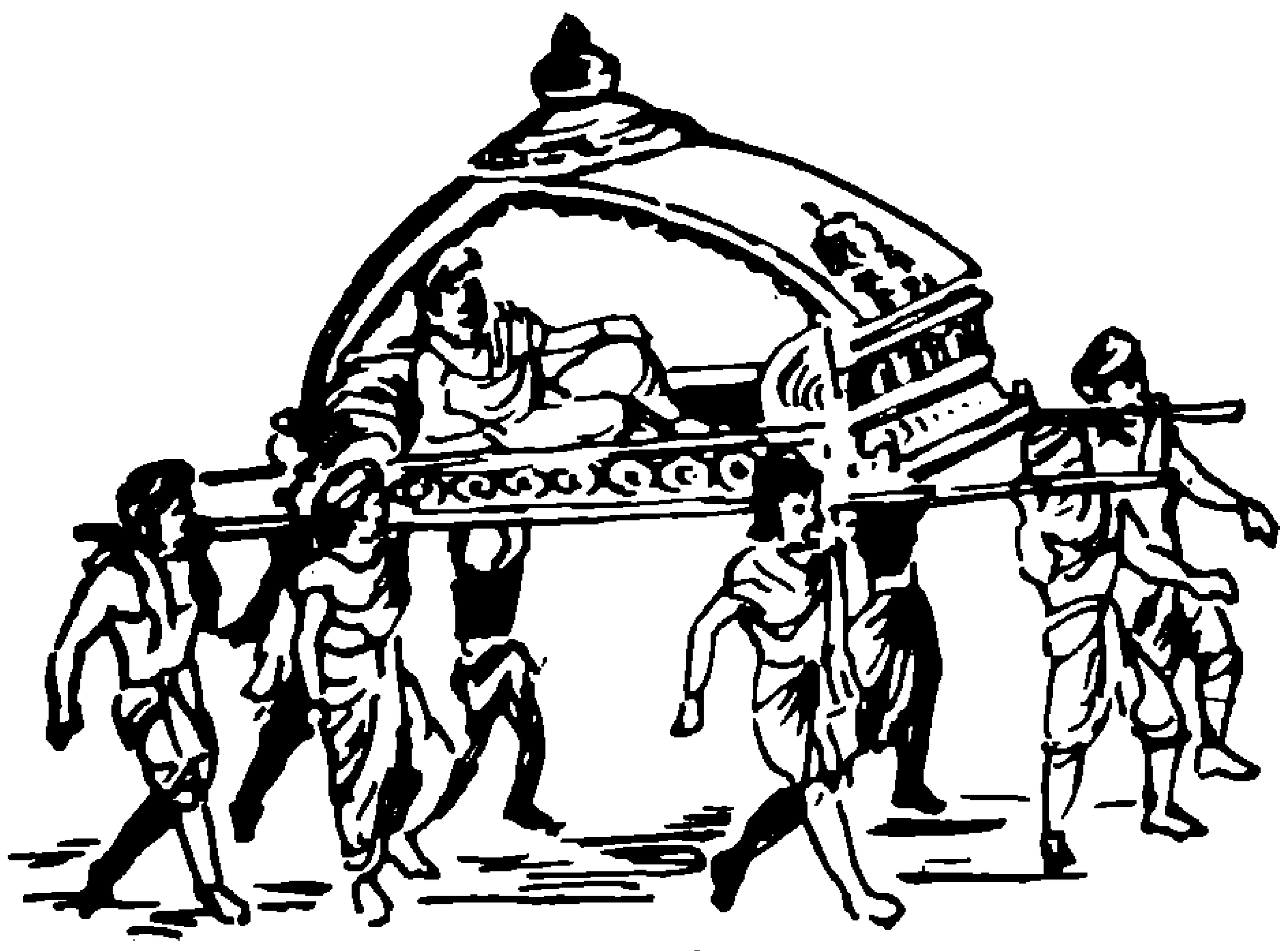
ಚಿತ್ರ 2

ಭಾರವನ್ನು ಹಗುರಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಲು ಅವನು ಪದೇ ಪದೇ ಬಳಸಿದ ಜಾಡುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಜಾಡು ಸವೆದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ನುಣುಪಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಎಳೆಯುವುದು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಯೂರೋಪಿನ ಕೆಲವು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಜಾಡಿಗೆ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಜಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನೂ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ಹೊತ್ತ ಅಂತಹ ಭಾರೀ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಕೇವಲ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಸುಗಮವಾಗಿ ಜಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ (ಚಿತ್ರ 2). ಈ ಬಗೆಯ ಸ್ಲೆಜ್‌ಗಳು ಯೂರೋಪದ ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುವು.



ಚಿತ್ರ 3

ಅನಂತರ ಇಬ್ಬರು ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಸಾಧನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಚೀನ ಮತ್ತಿತರ ಪೂರ್ವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಮೇನೆ (ಚಿತ್ರ 3) ಮತ್ತು ಪಲ್ಲಕ್ಕಿಗಳು (ಚಿತ್ರ 4) ಅಂತಹ ಸಾಧನಗಳು.



ಚಿತ್ರ 4

ಅವುಗಳನ್ನು ಇಬ್ಬರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಹೊತ್ತು ಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

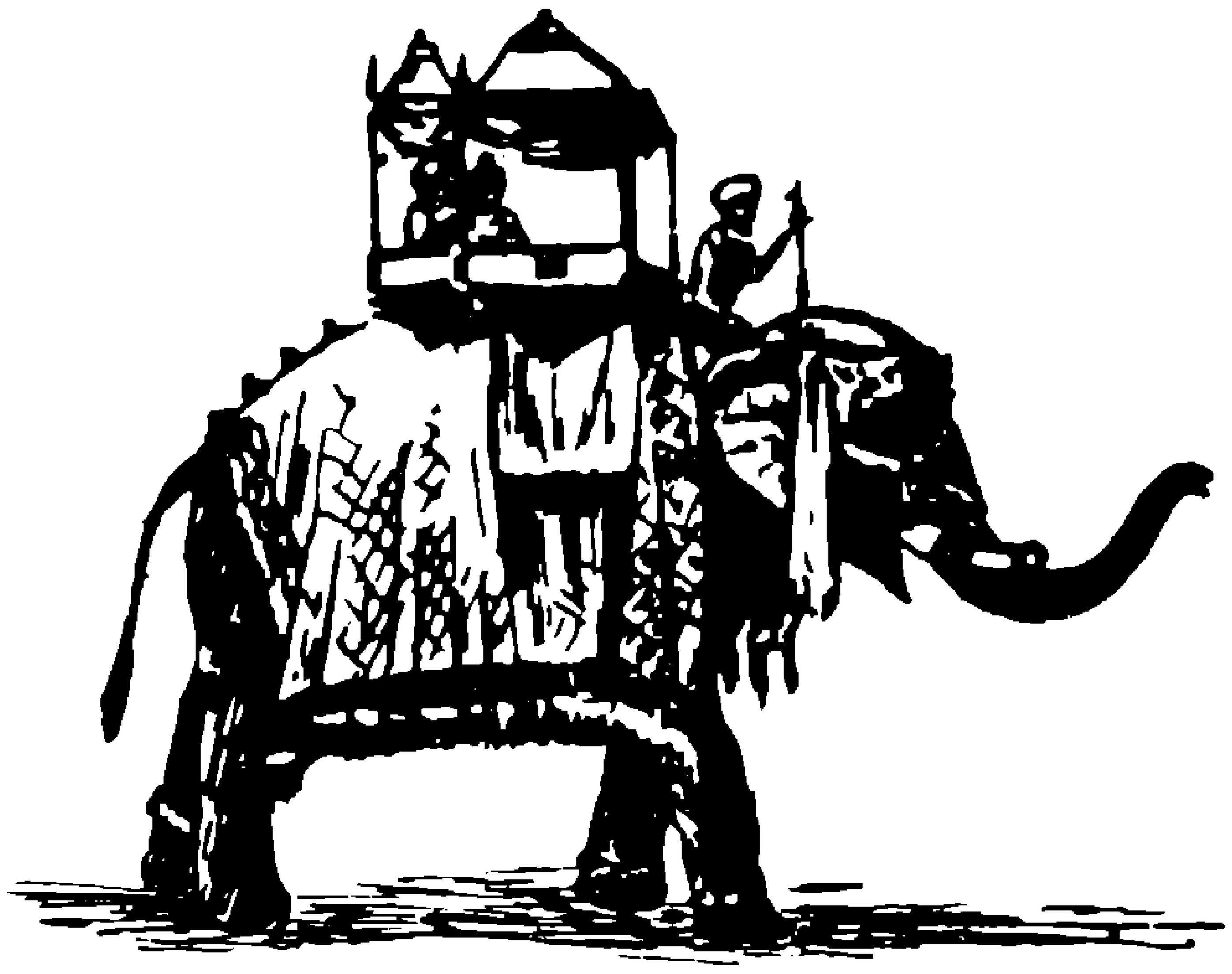
ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಸೆಡಾನ್ ಕುರ್ಚಿಯೂ (sedanchair) ಅಂತಹ ಸಾಧನವೇ (ಚಿತ್ರ 5). ಉತ್ತರ ಫ್ರಾನ್ಸ್

ಚಿತ್ರ 5

ನಲ್ಲಿದ್ದ ಸೆಡಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನ ಮೊದಲು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂತು ಎಂದು ನಂಬ ಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಕುರ್ಚಿಗೆ ಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆಯಿದ್ದು ಮೆತ್ತಗಿನ ಗಾದಿ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಎರಡು ಪಕ್ಕದಲ್ಲೂ ಇದ್ದ ಉಂಗುರುಗಳ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿದ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸಾಧನವು ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆ ಯುವರೆಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತು.

ತಾನೂ ಭಾರವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಚಾರ ಮಾನವನಿಗೆ ಆನಂತರ ಹೊಳೆಯಿತು. ನಾಯಿ, ಹೇಸರ ಕತ್ತೆ, ಕುದುರೆ, ಒಂಟೆ, ಆನೆ, ರೇನ್‌ಡಿಅರ್ (rein- deer), ಲಾಮಾ ಮುಂತಾದವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭ ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು.

ಆನೆಯು ಬಹು ಶಕ್ತಿವಂತ ಪ್ರಾಣಿ. ಸರಕು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆನೆಯು ಪಡೆ ಸೈನ್ಯದ ಒಂದು ಅಂಗವಾ ಗಿತ್ತು. ಆದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಸವಾರಿ ಮಾಡಲು ಆನೆ ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಆನೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಲು ಅಂಬಾರಿ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ರಾಜಮಹಾರಾಜರುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂತಹ ಅಂಬಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸವಾರಿ ಮಾಡು ತ್ತಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 6).



ಚಿತ್ರ 6

ಅದೇ ರೀತಿ ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಮರಳು ಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಟೆಯ ಉಪಯೋಗ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿ, ಏಷ್ಯಾ, ಮಂಗೋಲಿಯಾ, ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಟೆಯನ್ನು ಸಾರಿಗೆ ಸಾಧನ ವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತ ಬರಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಒಂಟೆಯ ಕಾಲುಗಳು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಅನುಕೂಲ

ಚಿತ್ರ 7

ವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಂಟೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸಬಲ್ಲುದು, ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಆಹಾರ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಬಲ್ಲದು. ಅಂಥ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದು ತನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿರುವ

ಕೊಬ್ಬು ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಒಂಟೆಯನ್ನು ಯುದ್ಧದಲ್ಲೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಬ್ರಿಟಿಷರು ಭಾರತವನ್ನು ಆಳುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಒಂಟೆಯ ಸೈನ್ಯವನ್ನೇ ತಯಾರಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಶತಮಾನದ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲೂ ಒಂಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು.

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಂಜು ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರೇನ್‌ಡಿಅರ್‌ಅನ್ನು ಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಚಿತ್ರ 8). ಅದಕ್ಕೆ ಅಗಲವಾದ ಪ್ರಧಾನ ಗೊರಸು ಮತ್ತು ಅದರ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಗೊರಸುಗಳೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮಂಜು ಆವರಿಸಿದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಗೊರಸನ್ನು ಊರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಮಂಜಿನ

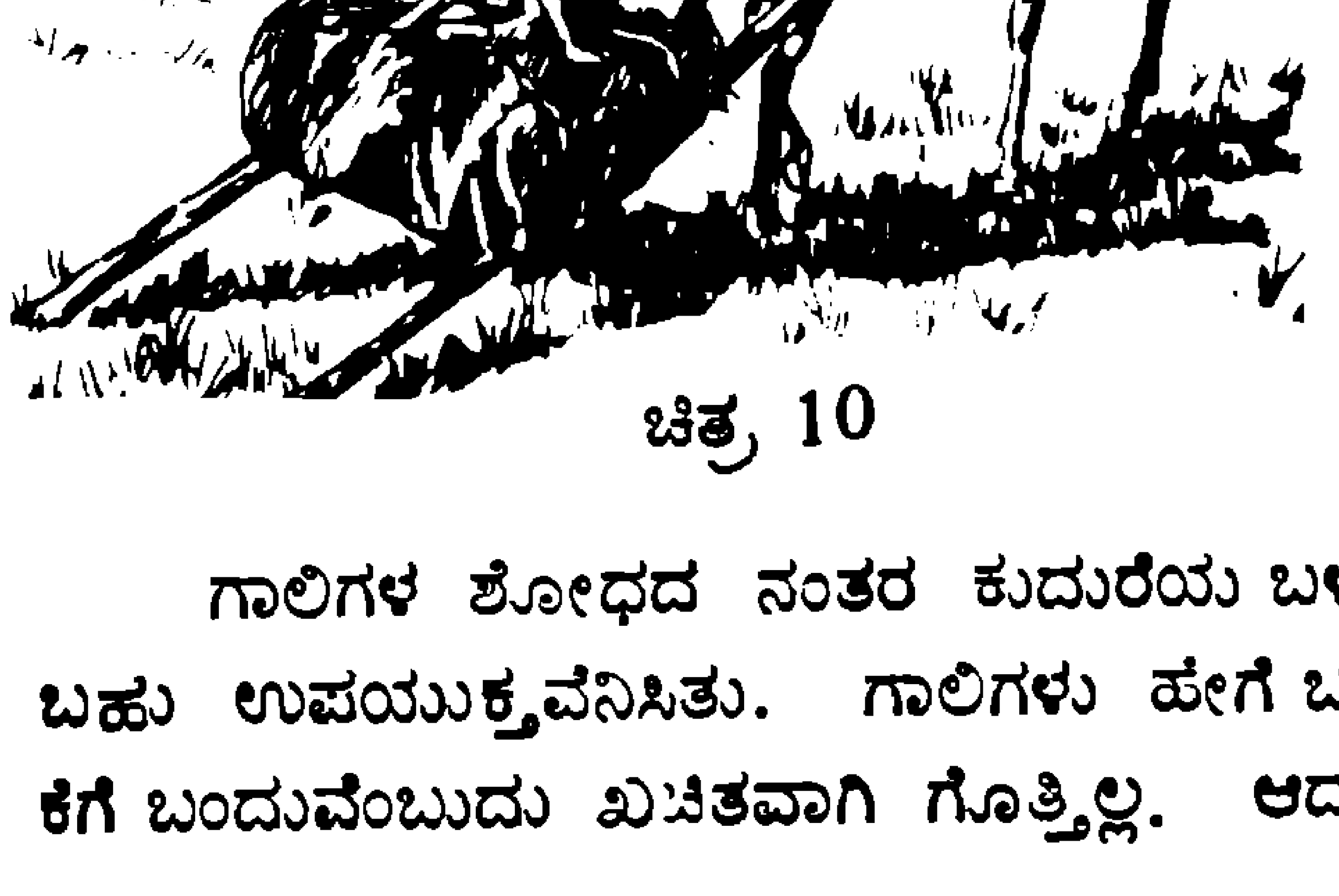
ಚಿತ್ರ 8

ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವುದು ಸುಲಭ. ಅದು ಬೇಸಿಗೆಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೇಯ್ದು ಸೊಕ್ಕಿ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಭಾರ ಎಳೆಯಲು ಸಜ್ಜಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಅದು ತಾಸಿಗೆ ಹನ್ನೆರಡು ಮೈಲಿಯಂತೆ ನಡೆಯಬಲ್ಲದು. ಒಂದೇ ದಿವಸ 150 ಮೈಲು ದಾರಿ ನಡೆದಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಉಂಟು.

ಲಾಮಾ ಎಂಬ ಪ್ರಾಣಿ ಒಂಟೆಯ ದೂರದ ಬಂಧು ; ನೋಟಕ್ಕೆ ಕುರೂಪಿ. ಪೆರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಬಿಳಿಯರು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ಹೋದ ನಂತರ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸಿದರು (ಚಿತ್ರ 9). ಇದು ಕೇವಲ 100 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಭಾರ ಹೊತ್ತೊಯ್ಯಬಲ್ಲದು. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರದಂತೆ ಕಾಲಿಡುತ್ತ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಹಾರವನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುವುದರಿಂದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕುದುರೆ ಕತ್ತೆಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಭಾರ ಸಾಗಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 9

ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಕುದುರೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದಷ್ಟು ಇನ್ನಾವ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನೂ ಬಳಸಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಕುದುರೆಯ ಬಳಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು. ಕುದುರೆ ಹೂಡಿ ಭಾರ ಎಳೆಯುವ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಯ ವಾಹನವೆಂದರೆ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ರೆಡ್ ಇಂಡಿಯನ್ನರು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಟ್ರೆವಾಯಿ (travois). ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ (ಚಿತ್ರ 10) ಎರಡು ಕಂಬಿಗಳಿರುವ ನಿಚ್ಚಣಿಕೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಭಾರವನ್ನಿಟ್ಟು ಕುದುರೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಎಳೆಯಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು.

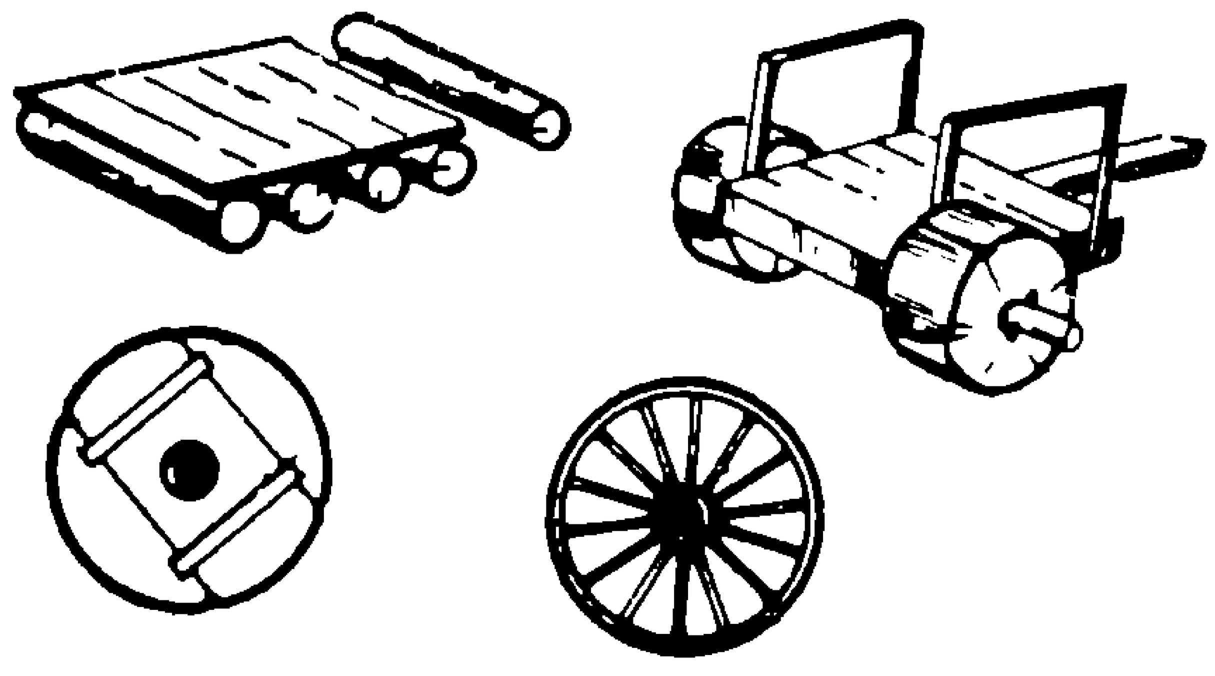


ಚಿತ್ರ 10

ಗಾಲಿಗಳ ಶೋಧದ ನಂತರ ಕುದುರೆಯ ಬಳಕೆ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿತು. ಗಾಲಿಗಳು ಹೇಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುವೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ

ಗಾಲಿಯ ಶೋಧದಿಂದ ಸಾರಿಗೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಉಂಟಾಯಿತು ಎನ್ನಬಹುದು.

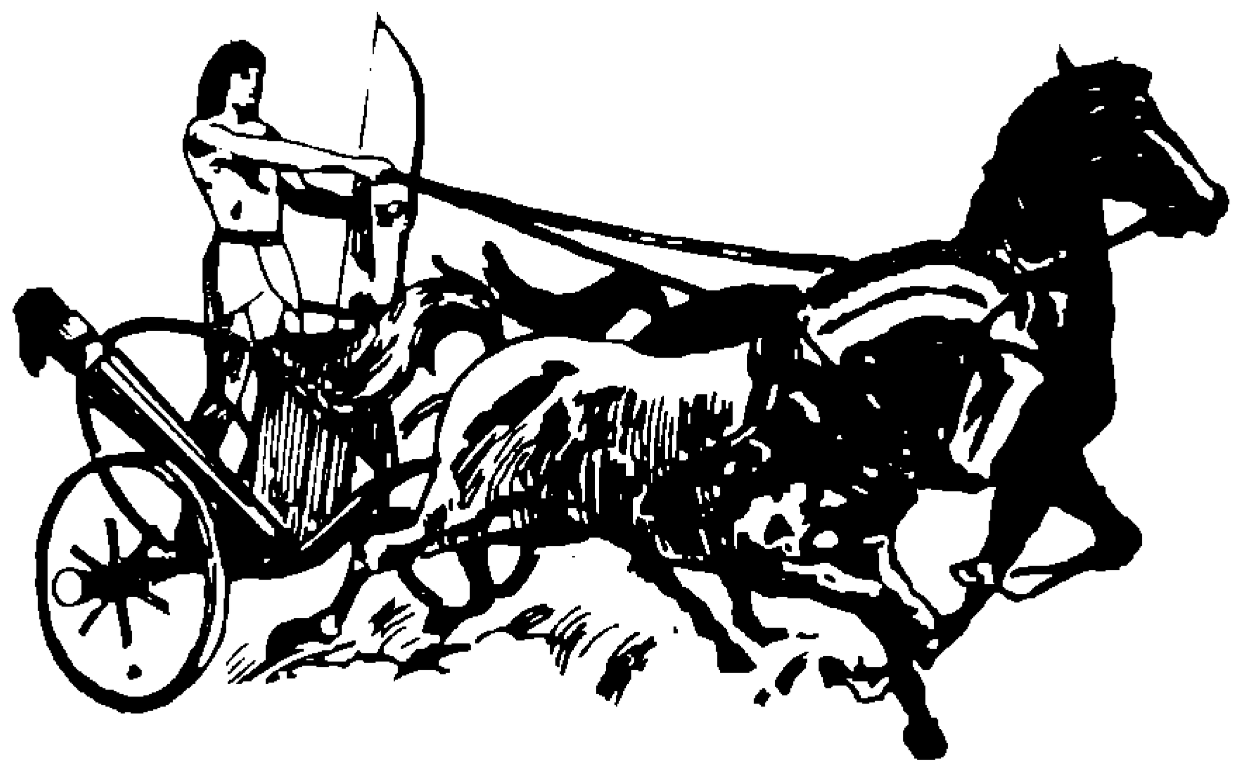
ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ಸಾಗಿಸಬೇಕಾದ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಉರುಳಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೇ ಗಾಲಿಗಳಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಭಾರ ಮುಂದೆ ಜರುಗಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಿಂದೆ ಉಳಿದುಹೋದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಂದಿಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇಂಥ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ತುಂಡನ್ನು ಒಂದು ಫಲಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರಬೇಕು. ಅನಂತರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆದ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು (ಚಿತ್ರ 11). ಈ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.



ಚಿತ್ರ 11

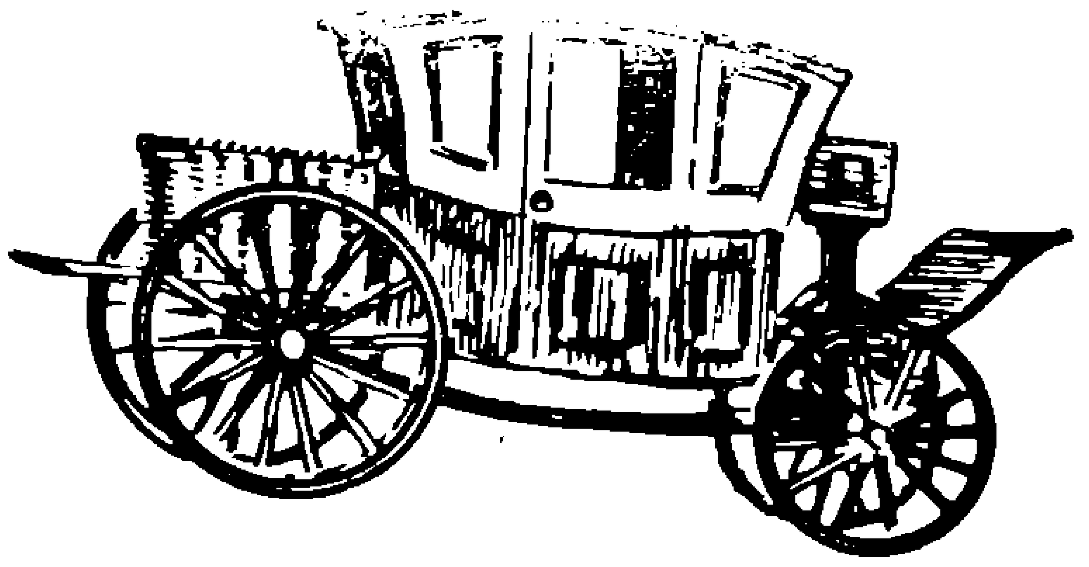
ಅವುಗಳನ್ನು ನಾನಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾಗಿ ಕೆತ್ತುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಎತ್ತುಗಳಿಂದ ಎಳೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮೆಸೊಪೊಟೋಮಿಯಾ, ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಕೆತ್ತನೆ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲೂ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಮೆರಿಕದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಾಹನ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ರಾಮಾಯಣ ಮಹಾಭಾರತ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ರಥಕ್ಕೆ ಕುದುರೆಯನ್ನು ಹೂಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಅರಿತ ವಿಷಯ. ಬೆಬಿಲೋನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 2000 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಥ ರಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ರಥವನ್ನು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿಯೂ, ಬೇಟೆಯಾಡುವುದಕ್ಕೂ, ಜೂಜಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಿರಿಯಾ, ಈಜಿಪ್ತ, ಪರ್ಷಿಯಾ, ಗ್ರೀಸ್, ರೋಮ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಪೂರ್ವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 12).



ಚಿತ್ರ 12

ಹದಿನೈದನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 'ಕೋಚ್' ಎಂಬ ಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ನಾಲ್ಕು ಗಾಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂರು ಹೊದಿಸಿರುವ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡದಲ್ಲಿ 16ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 13). 17ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲೂ ಕೋಚನ್ನು ಟಪಾಲು ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಸಿಗರ ಸಾಗಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.



ಚಿತ್ರ 13

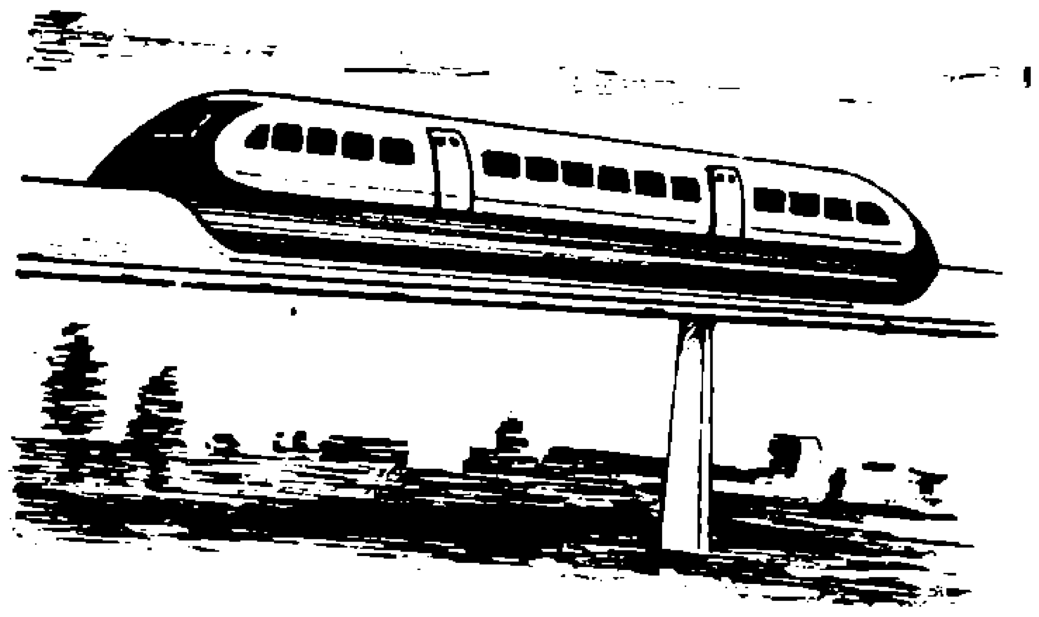
ರಸ್ತೆಗಳು ಕಚ್ಚಾ ಇದ್ದುದರಿಂದ ತಾಸಿಗೆ 3–4 ಮೈಲುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ವೇಗದಿಂದ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಅಪಘಾತಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. 19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲೂ ಕೋಚನ್ನು ಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ.

ಆದರೆ ಇಂದು ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆದಿಕಾಲದಿಂದ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಈ ವಿವಿಧ ಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಸಾರಿಗೆಯ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುವೆಂದರೆ ಬಸ್ಸು, ಲಾರಿ, ಮೋಟಾರ್ ಕಾರ್, ಜೀಪ್ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮೋಟಾರು

ವಾಹನಗಳು ಹಾಗೂ ರೈಲುಗಳು. ರೈಲುಗಳನ್ನು ಉಗಿ ಬಂಡಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ರೈಲುಗಳಿಗೆ ಚಾಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ನೀರಿನ ಹಬೆ ಅಥವಾ ಉಗಿ. ಈಗ ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜನ್ನಿನಿಂದ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುವ ರೈಲುಗಳೂ ವಿದ್ಯುದ್ರೈಲುಗಳೂ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಭೂವಾಹನಗಳ ಕಥೆ ಮುಂದೆ ಯಾವ ಜಾಡನ್ನು ಹಿಡಿಯಬಹುದು ? ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯ ಭೂವಾಹನಗಳಾಗಬಹುದಾಗಿರುವ ಎರಡು ವಾಹನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದೆರಡು ಮಾತು ಹೇಳುವುದು ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಒಂದು ಮಾನೊ ರೈಲು. ಇನ್ನೊಂದು ಹೋವರ್ ಕ್ರಾಫ್ಟ್.

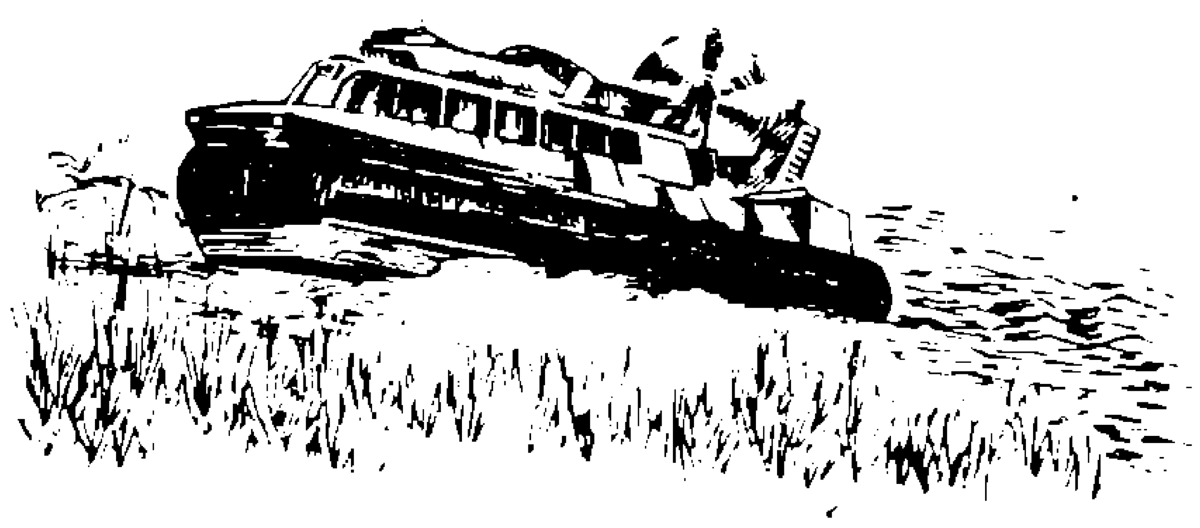
ಸಾಮಾನ್ಯ ರೈಲುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿ ಹಳಿ ಬೇಕಷ್ಟೆ. ಮಾನೊರೈಲಿಗೆ ಒಂದು ಹಳಿ ಸಾಕು. ರೈಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಓಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 14). ಇಲ್ಲವೆ ಆ ಹಳಿಯಿಂದ



ಚಿತ್ರ 14

ತೂಗುಬಿದ್ದಿದ್ದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನೊರೈಲನ್ನು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ರೂಪಿಸಿತ್ತಾದರೂ 1952ರಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ವೆನರ್—ಗ್ರೆನ್ ರೂಪಿಸಿರುವ ಮಾನೋರೈಲು ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಸವಾರಿ ಮಾಡುವ ಈ ವಿದ್ಯುದ್ರೈಲು ಗಂಟೆಗೆ 320 ಕಿಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಬಲ್ಲದು.

ಹೋವರ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಎಂಬುದು ನೆಲದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಮೇಲೆದ್ದು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕದೆ ಆ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಓಡುವ ವಾಹನ (ಚಿತ್ರ 15). ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವ ಬೀಸಣಿಗೆಯ ನೆರವಿನಿಂದ ವಾಯುವನ್ನು ವಾಹನದ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ತಳ್ಳಿ ಅಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡದ ವಾಯುವಿನ



ಚಿತ್ರ 15

ಮೆತ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ವಾಹನ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ವಾಹನದ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ತೊಲೆಯಂತೆ ತೂಗು ಹಾಕಿರುವ ಬೋರಲು U ಆಕಾರದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಾಲುವೆಯೊಳಗಡೆ ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಆ ನಿರ್ವಾತವು ವಾಹನವನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೇ ಅದು ಓಡಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ವಾಹನಗಳು ಮುಂದೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವುದು ಅಸಂಭವವೇನಲ್ಲ.

ಎನ್. ಬಿ. ಕಾಖಂಡಕಿ

***

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಜೇನು ನೊಣದ ಭಾಷೆ

ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಜೇನು ನೊಣಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಗೂಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ದೂರದವರೆಗೂ ಅಡ್ಡಾಡಿ ಮಧು ದೊರೆಯುವ ಹೂವುಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ವರ್ತಮಾನವನ್ನು ತಂದು ಮುಟ್ಟಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಇತರ ಜೇನು ನೊಣಗಳು ಹೋಗಿ ಆ ಹೂಗಳನ್ನು ಮುತ್ತುತ್ತವೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕಿದ ಜೇನುನೊಣಗಳು ಆ ವಿಷಯವನ್ನು ತಮ್ಮ ಒಡನಾಡಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ ? ಅವುಗಳದೇ ಒಂದು ಭಾಷೆ ಇದೆ. ಅದು ನರ್ತನ ಭಾಷೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಗೂಡಿನ ಬಳಿಗೆ ಬಂದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಓಲಾಡುವ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಇತರ ಜೇನುನೊಣಗಳಿಗೆ

ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇನುನೊಣಗಳ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರಿಯನ್ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರಿಷ್ ಎಂಬುವರು 1940=45ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು.

ಆದರೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಅಂತಹ ಒಂದು ಭಾಷೆ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹಗಳು ಮೂಡಿದುವು. ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಇದು: ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೊರಟ ಜೇನುನೊಣಗಳಿಗೆ ಮಧು ದೊರೆಯುವ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಾವೇ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಆ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವರು ಬೇಕೆಂದೇ ತೋರಿಸದೆ ಕೈಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಮೇಲೆ ನೋಡಲಾಗಿ, ಆ ಮೂರು ಸ್ಥಳಗಳಿಗೂ ಜೇನುನೊಣಗಳು ಮುತ್ತಿದ್ದುವು. ಮೂರನೆಯ ಸ್ಥಳ ಅವಕ್ಕೆ ಗೊತ್ತಾದದ್ದು ಹೇಗೆ ? ವಾಸನೆಯಿಂದ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರು.

ಫ್ರಿಷ್ ಅವರೂ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ಆ ಮಾತನ್ನು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಜೇನುನೊಣಗಳಿಗೆ ಸಕಾರಣವಾದ ಊಹೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ಮಧು ದೊರೆಯುವ ಹೂಗಿಡಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡು ಕಡೆ ಇರುವುದಾದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಬೇರೆ ಹೂಗಿಡಗಳೂ ಇರಲೇಬೇಕೆಂದು ಅವು ಊಹಿಸಿವೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ತೀರ್ಮಾನ. ಅವರ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವಂಥ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತಾವೇ ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದ್ದುದಾಗಿ ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಒಂದು ಸಲ ಒಂದು ಜೇನುಗೂಡಿಗೂ ಮಧು ದೊರೆಯುವ ಹೂಗಿಡಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾದ ಒಂದು ಗುಡ್ಡವಿತ್ತಂತೆ. ಫ್ರಿಷ್ ಅವರೂ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ಒಂದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಕೆಲವು ಜೇನುನೊಣಗಳನ್ನು ಆ ಹೂಗಿಡಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಜೇನುಗೂಡಿಗೆ ಬರಲು ಗುಡ್ಡದ ಆ ಕಡೆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕೆಲವು ನೊಣಗಳಿಗೂ ಈ ಕಡೆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ನೊಣಗಳಿಗೂ ತೋರಿಸಿ ಕೈಬಿಟ್ಟರಂತೆ. ಅವುಗಳ ನರ್ತನವನ್ನು ನೋಡಿದ ಗೂಡಿನ ಜೇನುನೊಣಗಳು ಆ ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನೂ ಹಿಡಿಯದೆ, ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಹಾರಿ ಹೋಗಿ ಹೂಗಿಡಗಳಿಗೆ ಮುತ್ತಿದುವಂತೆ. ಇದು ಅವುಗಳ ತರ್ಕಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಫ್ರಿಷ್ ಅವರ ಮೊದಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೇ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿವೆ.

ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಉಪಯೋಗ

ಜಂಬೀರ ಅಥವ ಸಿಟ್ರಸ್ (citrus) ಬಳಗದ ಹಣ್ಣುಗಳಾದ ಕಿತ್ತಳೆ, ಮೂಸುಂಬಿ, ಚಕ್ಕೋತ, ನಿಂಬೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿದೆ. ಆ ಹಣ್ಣುಗಳ ಸಿಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸುವಾಸನಾ ತೈಲಕ್ಕೆ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಣ್ಯಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಆ ತೈಲಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಈಚೆಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಹಾರ ನಂಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸ್ಯಾಲ್ಮೊನೆಲ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಚರ್ಮದ ಮೇಲೇಳುವ ಕುರುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸ್ಟೆಫಿಲೊಕಾಕಸ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅವರು ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿದರು. ಸೇಕಡ 0.1ರಷ್ಟು ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸೇಕಡ 90 ರಷ್ಟು ಕುಂಠಿತವಾಯಿತು.

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಈ ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ರುಚಿ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಸುವಾಸನೆ ಹಿತಕರವಾಗಿದ್ದು, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಇದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ ಎನಿಸಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಕ್ಕಾಗುವ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನ

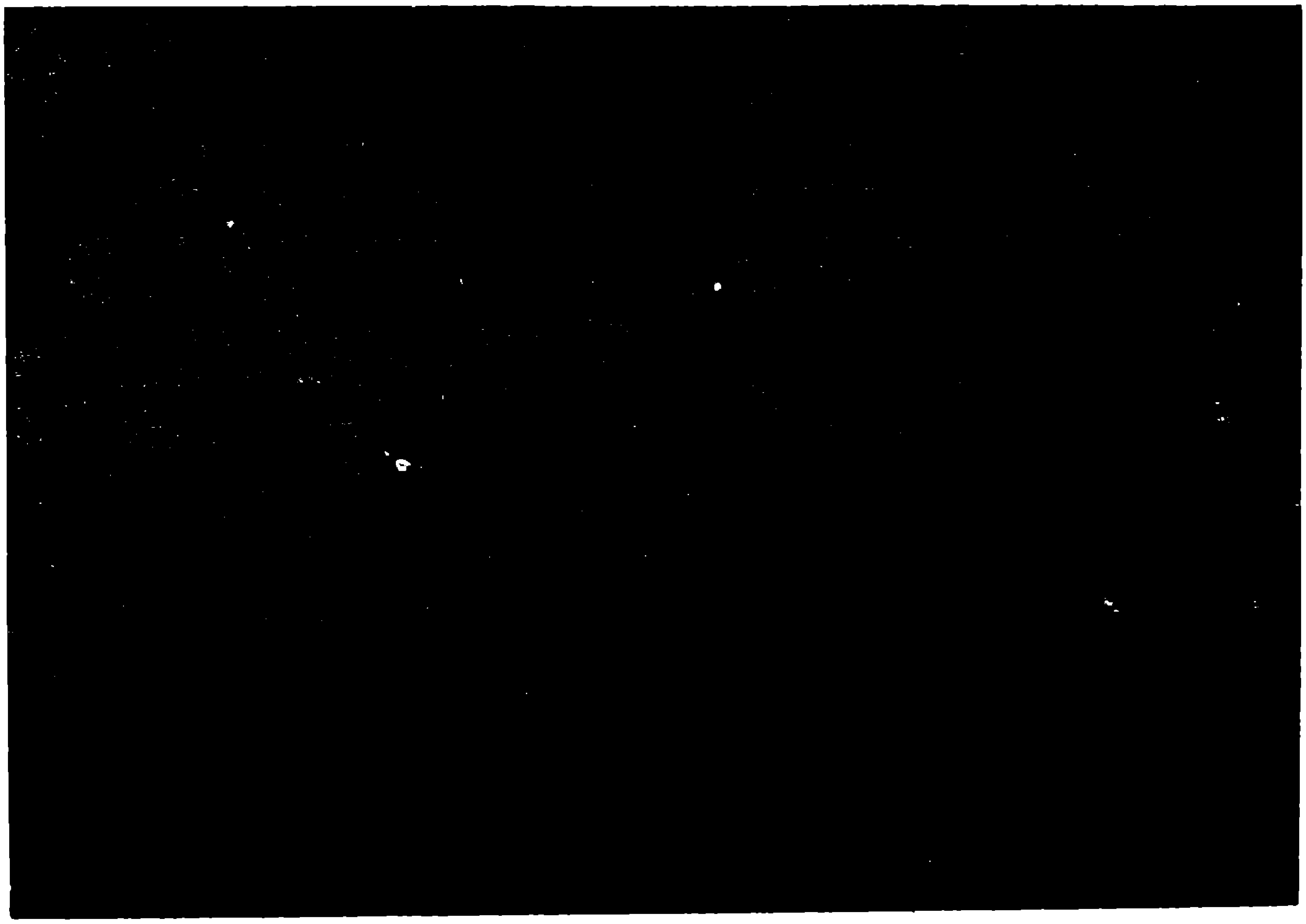
ಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಇದು ಬಹು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನವಾಗಬಹುದು.

ಹಾಲಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ತೊಟ್ಟು ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕಿ 4°C ತಾಪದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೋಡಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡು ತಿಂಗಳಾದರೂ ಹಾಲು ಕೆಡಲಿಲ್ಲ. ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕದಿರುವ ಹಾಲಾದರೋ 4°C ತಾಪದಲ್ಲೇ ಇಟ್ಟಾಗಲೂ ಬೇಗ ಕೆಟ್ಟು ಹೋಯಿತು. ಎರಡು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ವಾಸನೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು; ಇನ್ನೆರಡು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರಾ ಕೆಟ್ಟು ಹೋಯಿತು.

ಸಿಟ್ರಸ್ ಹಣ್ಣುಗಳ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆದು ಆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು ಆ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದಲೇ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆ ಪ್ರಯೋಗವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಗುವುದು.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಉತ್ತರಗಳು (3ನೇ ಪುಟದಿಂದ)



ಸಸ್ಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳು

ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿಯಮ. ಸಾವಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾರಣಗಳಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ರೋಗಗಳು. ಮಾನವ ಹಾಗು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಾಗಿನಿಂದಲೂ ರೋಗಗಳೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಹ ರೋಗಗಳು ತಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವೇದೋಪನಿಷತ್ತುಗಳು ಹಾಗು ಬೈಬಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಾಜಕ್ಕೂ ಮಾನವನ ಏಳಿಗೆಗೂ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಬೆಳೆಯ ಪೀಡೆಗಳು ಮಾನವನ ಸುಖದ ಹಾದಿಗೆ ಮುಳ್ಳುಗಳು. ಈ ಪೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ವ್ಯಾಧಿಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯ ರೋಗಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವಾದರೂ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಸ್ಯ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕುಂಠಿತವಾಗುವುದನ್ನು ಸಸ್ಯರೋಗವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯರೋಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸಸ್ಯ ರೋಗಗಳು ಮಾನವ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೂ, ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಮೇಲೂ, ಕೇಡನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ ಬಗ್ಗೆ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. 1845ರಲ್ಲಿ ಐರ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಾದ ಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಗೆ ಬಂದ ಮಾರಿರೋಗ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೋಗದ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನ ಮನೆ ಮಠ ಬಿಟ್ಟು ವಲಸೆ ಹೋದರು. ಸಾವಿರಾರು ಜನ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಣಬಿಡಬೇಕಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಜನ ತಮ್ಮ ಆಹಾರದ ರೀತಿ ನೀತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದೂ ಅಗತ್ಯವಾಯಿತು. 1942–43ರಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬತ್ತಕ್ಕೆ ರೋಗ ಬಂದು ಬೆಳೆ ಹಾಳು ಮಾಡಿದ್ದು. 1869ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಲಂಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಬೆಳೆಯಾಗಿದ್ದ ಕಾಫಿಗೆ ಬಂದ ತುಕ್ಕು ರೋಗ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಫಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸಿದ್ದರಿಂದ ತೋಟಗಾರರು ಕಾಫಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಟೀ ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್ ಬೆಳೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕತೆಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪೆಟ್ಟು ಬಿದ್ದಿತು.

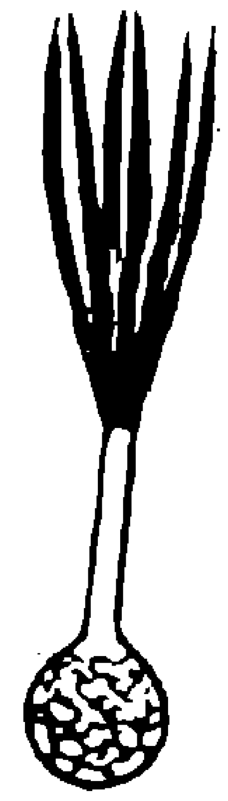
ಬೆಳೆದ ಒಟ್ಟು ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 25ರಿಂದ 30 ಭಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯುವಾಗಲೇ ರೋಗಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಹಾನಿ ಸೇಕಡ 15ರಿಂದ 20 ಭಾಗವೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ರೋಗಗಳು ಅನೇಕ ತರಹ ರೋಗಕಾರಕಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ (ಅಥವಾ ಅಣಬೆ ಅಥವಾ ಬೂಸ್ಟು), ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ವೈರಸ್ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು — ಈ ನಾಲ್ಕು ಬಹು ಮುಖ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರವೂ ಒಂದಾಗಿದ್ದು, ಈ ವರೆವಿಗೂ 80,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಅಲ್ಲದೆ ಸಜೀವ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 30,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೋಪಜೀವಿಯಾಗಿ, ಸಹಜೀವಿಯಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪೂತಿಜನ್ಯ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಸಹ ಈವರೆವಿಗೂ ಸುಮಾರು 6000 ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಾನವನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೂ ಕೆಲವೊಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳೆಂಬ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಂದೊಂದೂ ಒಂದು ಅಣಬೆ ವಸತಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗ

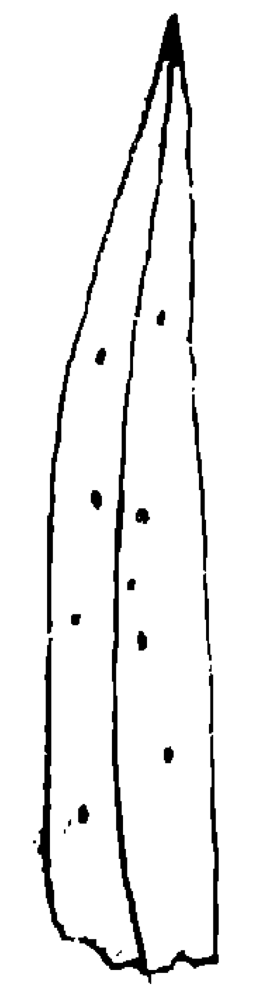
ಬಲ್ಲದು. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1 ಲಕ್ಷ ಇಂತಹ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವುವೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ರೋಗಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುವೆಂದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗ, ಬೂಸ್ಟು ರೋಗ ಇಲ್ಲವೇ ಅಣಬೆ ರೋಗವೆಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರು ಈ ರೋಗಗಳಿಗೆ. ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ರೋಗಕಾರಕಗಳ ಹಾವಳಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಬೀಜದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬೆಳೆ ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಬರುವ ವರೆಗೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳು ಬೆಳೆಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು; ಅಂದರೆ, ಅವು ಆತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯದಿಂದ ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆ ಸಸ್ಯದ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ರೋಗದಿಂದ ನಾಶಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಸ್ಯಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದರೂ ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್ ಅದರಲ್ಲಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳು ಬೆಳೆಯ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಾದರೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೇರಿಗೆ, ಕಾಂಡಕ್ಕೆ, ಎಲೆಗಳಿಗೆ, ತೆನೆ ಹಾಗೂ ಕಾಳಿಗೆ ಇವು ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಇವು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರು ಕೊಳೆಯುವುದು, ಕಾಂಡ ಕೊಳೆಯುವುದು, ಎಲೆ ಚುಕ್ಕೆ, ಎಲೆ ಮಚ್ಚೆ, ತುಕ್ಕು, ಕಾಡಿಗೆ, ಮುಂತಾಗಿ ಅನೇಕವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಬಲ್ಲದು. ಏಕೆಂದರೆ ಬೀಜಕಣಗಳು ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು ಹಗುರ. ಹೀಗೆ ಇದು ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿ ದೂರಗಳ ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿಸವಾರಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಬೀಜಕಣಗಳ ನಿರೋಧಕಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು.

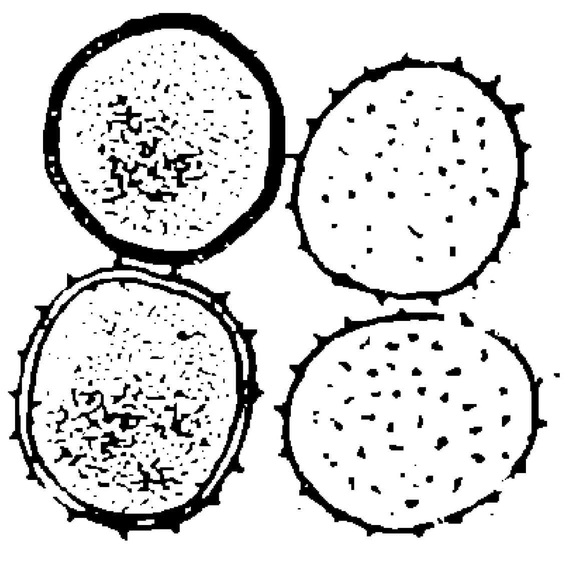
ಮಾನವನಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಎಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಆಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಪಾಯಕಾರೀ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾದರೆ, ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಗೆ ಬರುವ ಬೆಂಕಿರೋಗ, ಎಲೆಚುಕ್ಕೆ ರೋಗ, ಊದುಬತ್ತಿ ರೋಗ, ಕಬ್ಬಿಗೆ ಬರುವ ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪು ಕೊಳೆ ರೋಗ, ಎಲೆಮಚ್ಚೆ ರೋಗ,



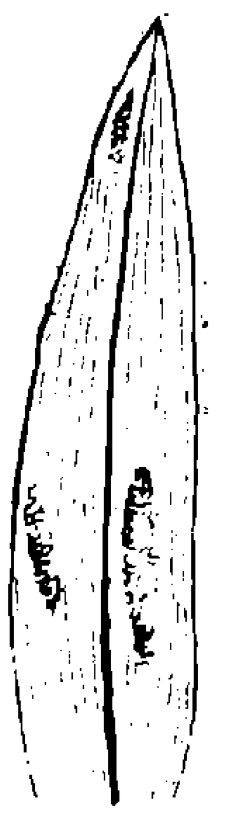
ಕಾಡಿಗೆ ರೋಗದ ಬೀಜಕಣ ಮೊಳೆಯುವುದು.



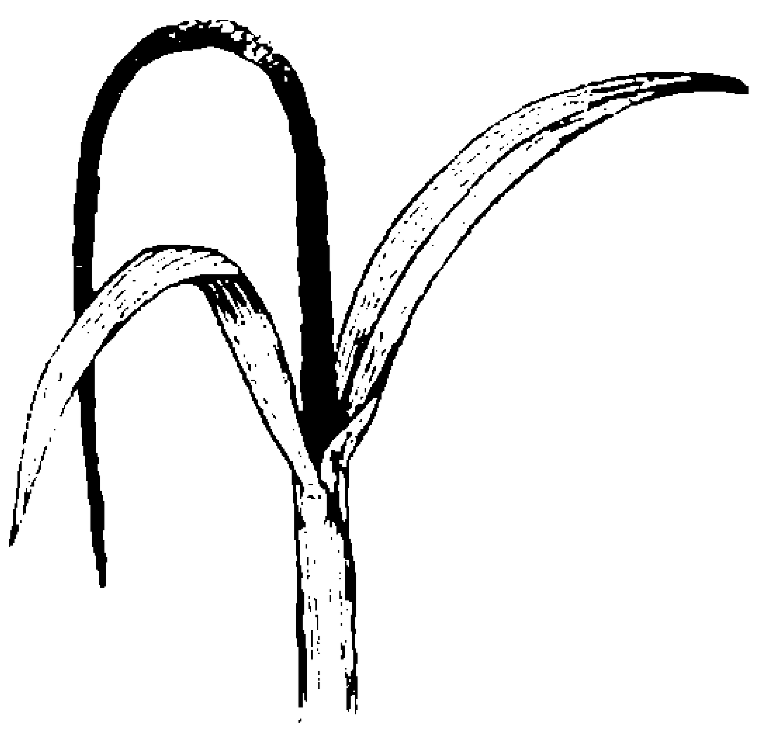
ತುಕ್ಕುರೋಗ ತಗಲಿದ ಗೋದಿ ಎಲೆ



ತುಕ್ಕು ರೋಗದ ಬೀಜಕಣಗಳು



ಕಾಡಿಗೆ ರೋಗ ತಗಲಿದ ಜೋಳದ ಎಲೆ



ಕಬ್ಬಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರರೋಗ ತಗಲಿದಾಗ

ಜೋಳಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕಾಡಿಗೆ ರೋಗ, ಹಾಗೂ ತುಕ್ಕು ರೋಗಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಈ ರೋಗಗಳಿಂದ ಬೆಳೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರುಪಯುಕ್ತಪಡಿಸುವುವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಹಿಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತಹ ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಫ್ಲೋಟಾಕ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ವಿಷಕಾರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಫ್ಲೊಟಾಕ್ಸಿನ್ ಇಂದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಕಾರಕವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ವಿಷಾವೃತ್ತ ಬೀಜ ಅಥವಾ ಹಿಂಡಿಯ ಸೇವನೆ ಜನ ಜಾನುವಾರುಗಳ ಜೀವಹಾನಿಗೆ

ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಹಲವು ಪ್ರಭೇದದ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ವಿಷಪೂರಿತವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದಲೂ ಸಾವುಗಳಾಗುವುದುಂಟು.

ಕೆಲವೊಂದು ಏಕದಳ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಎರ್ಗಾಟ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಎರ್ಗಾಟಿಸಂ ಎಂಬ ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರ್ಗಾಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಆಲ್ಕಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳಾದಂತಹ ಎರ್ಗೋಮೆಟ್ರೀನ್, ಎರ್ಗೋಮೇಟ್ರಿನೀನ್, ಎರ್ಗಾಟಮೀನ್, ಎರ್ಗಾಟ್ ಅಮೈನೀನ್ ಇವು ಗರ್ಭಿಣಿಯರ ಪ್ರಸವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುಖಪ್ರಸವಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ವೈದ್ಯರು ಇದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಎರ್ಗಾಟ್ ರೋಗ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇದ್ದು ತೀವ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಎರ್ಗಾಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಪಡೆದು, ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ರೈ ಎಂಬ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆದು ಕೃತಕವಾಗಿ ರೋಗ ಬರಿಸಿ ಆದರಿಂದ ಬಂದ ಎರ್ಗಾಟ್ ಆಲ್ಕಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ ಎಸ್ ಡಿ ಎಂಬ ಭ್ರಾಂತಿ ಬರಿಸುವ ಮದ್ದೂ ಸಹ ಎರ್ಗಾಟ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದುದು, ಹಿಪ್ಪಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದುದು.

ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ಬಹಳ ರುಚಿಕರವೂ ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕವೂ ಆಗಿದ್ದು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಬ್ರೆಡ್, ಬೀರ್, ವೈನ್, ವಿಸ್ಕಿ ಹಾಗೂ ಚೀಸ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಪ್ರಭೇದದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರತಿಜೀವಕ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮನುಷ್ಯರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವ ಉಳಿಸುವ ಔಷಧಿಯಾಗಿದೆ. 1966ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ದೇಶ ಒಂದರಲ್ಲೇ 450 ದಶಲಕ್ಷ ಡಾಲರ್ ಮೊತ್ತದ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತಂತೆ.

ಸಸ್ಯರೋಗಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ವ್ಯವಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ ರೋಗಗಳನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನು. ಶಿವಾನಂದಪ್ಪ

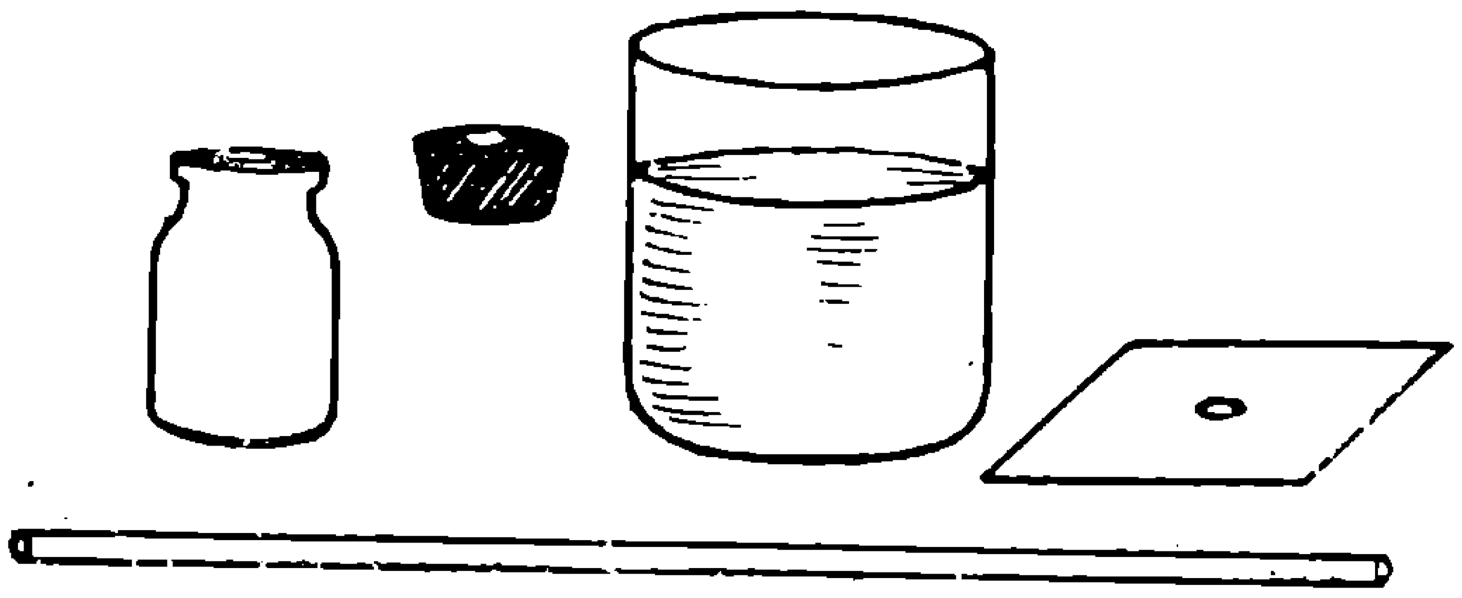
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ವಾಯು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥ. ಉಷ್ಣತೆ ಏರಿದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಇಳಿದಾಗ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ, ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟೆಂದು ತೋರಿಸುವುದು ಆ ಮಟ್ಟವೇ. ಅದೇ ರೀತಿ ಅನಿಲಗಳೂ ಕೂಡ ಶಾಖದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಾಗ ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ, ತಂಪಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ವಾಯು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ವಾಯು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವೇ. ಆದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದವ ಗೆಲಿಲಿಯೊ.

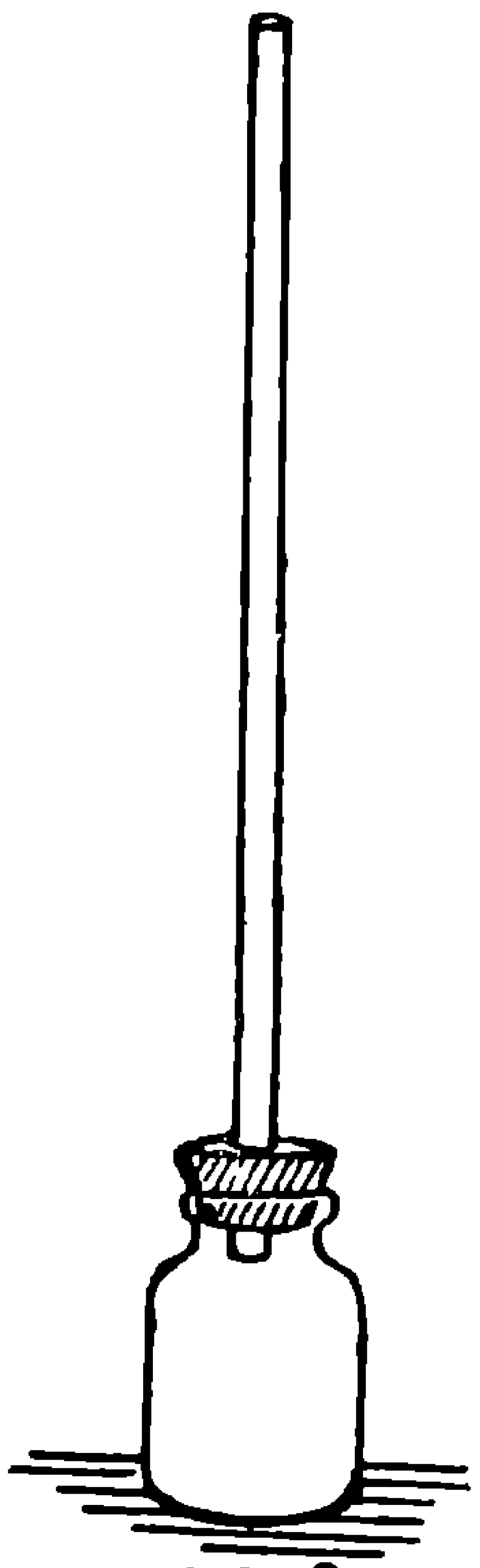
ಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ : ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್, ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿನ್ ಮುಂತಾದ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಟ್ಟಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಸೀಸೆ, ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರುವಂಥ ಕಾರ್ಕ್, 30—40

ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆ. ಆ ನಳಿಕೆ ತೂರುವಂಥ ರಂಧ್ರ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ಲೋಹದ ತಗಡು ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಬೀಕರ್ (ಚಿತ್ರ 1).



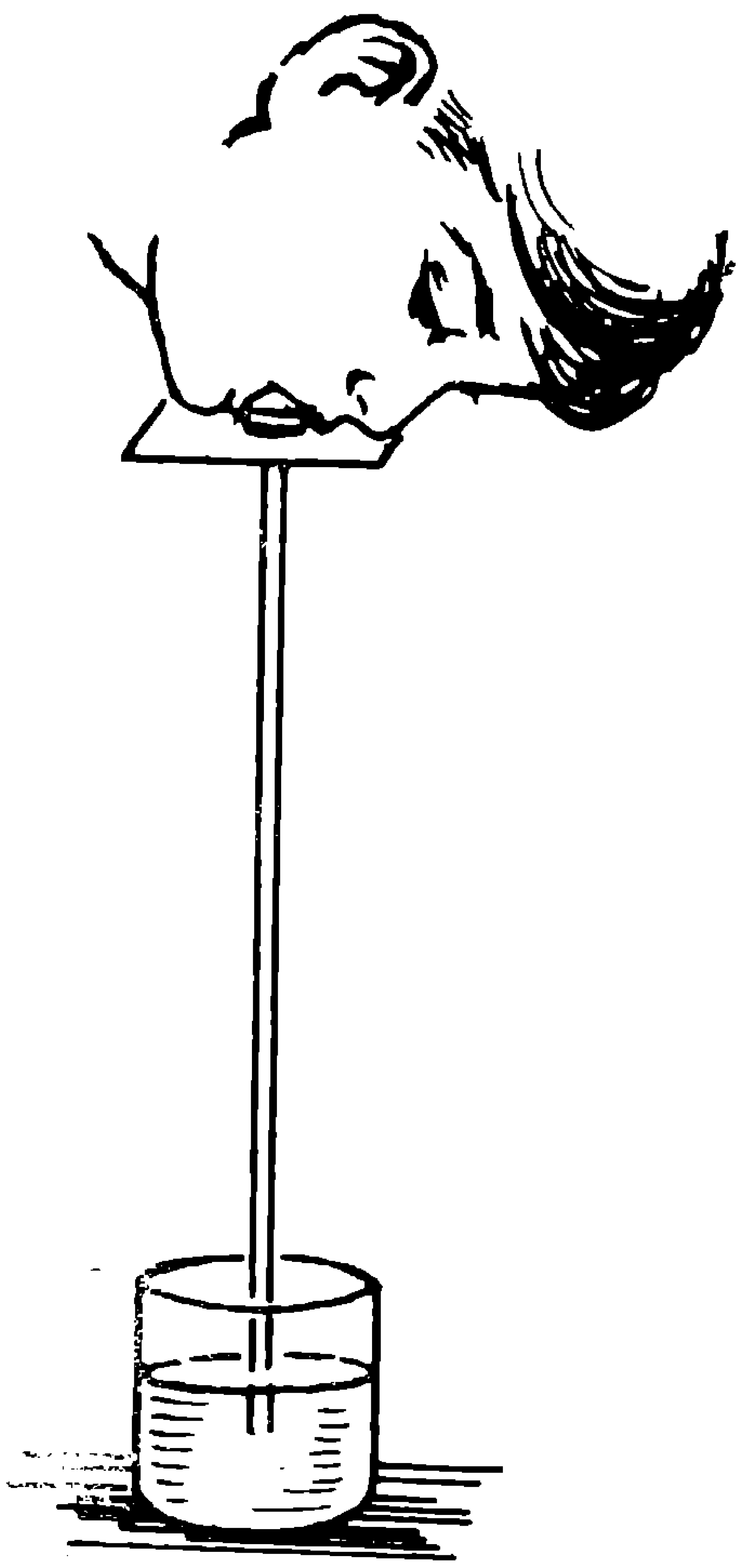
ಚಿತ್ರ 1

ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅದರ ಮೂಲಕ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ತೂರಿಸಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಆ ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚು (ಚಿತ್ರ 2). ಸೀಸೆಯ ಹೊರಮೈ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದಿರಲಿ.



ಚಿತ್ರ 2

ಈಗ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಲೋಹದ ತಗಡಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿ ತಗಡನ್ನು ಒಂದು ನಿಲುವಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ನಳಿಕೆಯ ಕೆಳತುದಿಯನ್ನು ಅದ್ದು. ಈಗ ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಬಗ್ಗಿ ಅದನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ನಿನ್ನ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹಾಗೇ ಇರು (ಚಿತ್ರ 3). ನಿನ್ನ



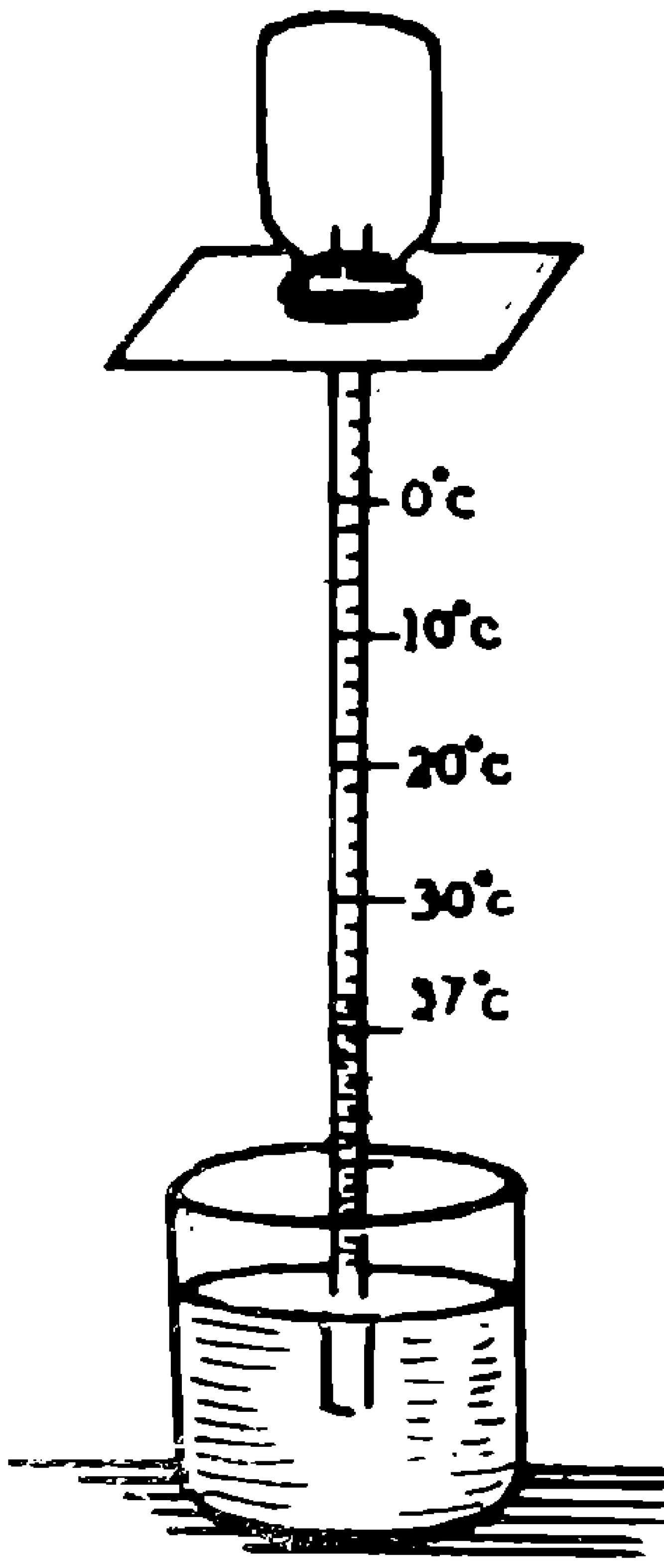
ಚಿತ್ರ 3

ಬಾಯಿಯ ಶಾಖದಿಂದ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿನ ಗಾಳಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಯುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಗಾಳಿ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರಲೂ ಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಗುಳ್ಳೆ ಬರುವುದು ನಿಂತ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಗಾಳಿ ಹಿಗ್ಗುವುದೂ ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಮಟ್ಟ ಇಳಿಯುವುದೂ ನಿಂತ ಮೇಲೆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡು. ಅದು 37°C ತಾಪವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿನ್ನ ಬಾಯಿಯ ತಾಪ ಅದು.

ಈಗ ನಿನ್ನ ಬಾಯಿ ತೆಗೆದು ತರುವಾಯ ಒಳಗಿನ ಗಾಳಿ ಕುಗ್ಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಲೋಹದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಸೀಸೆಯನ್ನು ಪೂರಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ ಕುಗ್ಗುವುದು ಮುಂದುವರಿಯುವುದು.

ಕೊನೆಗೆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎಲ್ಲಿಗೆ ನಿಲ್ಲುವುದೋ ಅದನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡು. ಅದು 0°C ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತಾಪ 0°C ನಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ 0°C ಮತ್ತು 37°C ನಡುವಣ ಭಾಗವನ್ನು 37 ಸಮ ಭಾಗ ಮಾಡಿ ಒಂದೊಂದು ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ ಗುರುತಿಸು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ಸೀಸೆ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಹದಿನೈದು ಸೆಮೀ. ನೀರಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 0°C ಮೇಲೆಯೂ 37°C ಕೆಳಗೂ ನಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಗ



ಚಿತ್ರ 4

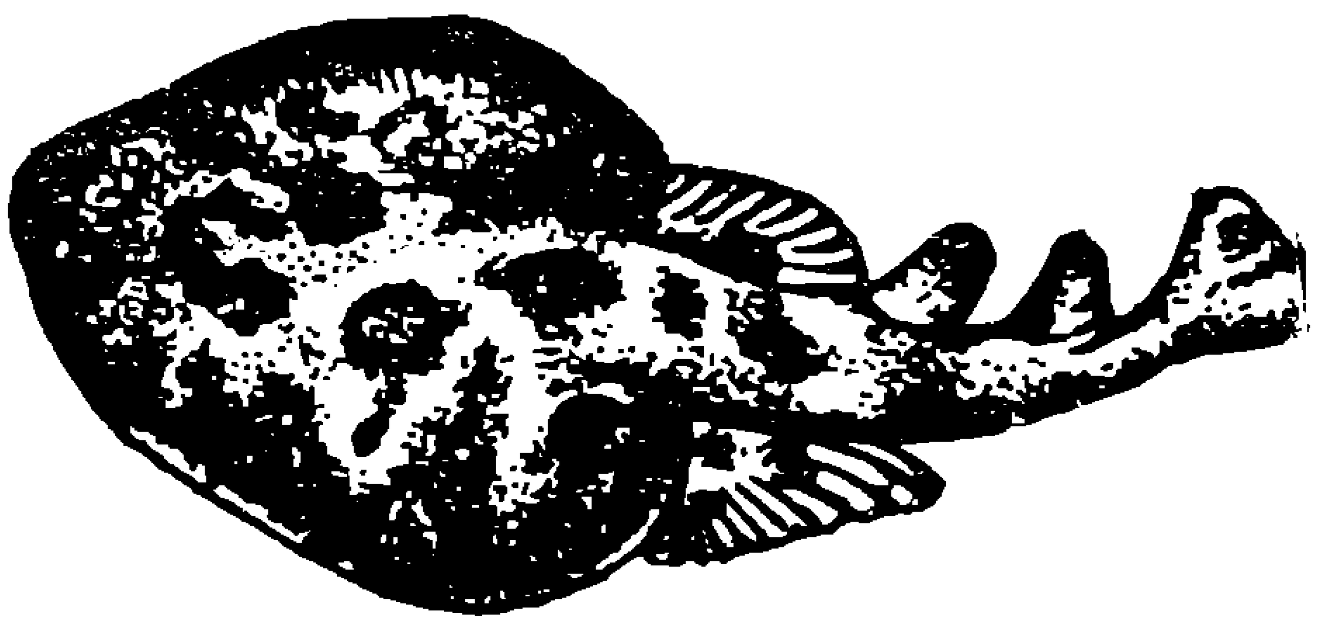
ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ 0°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಹಾಗೂ 37°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಚಳಿಗಾಲದ ನಡುರಾತ್ರಿ ಸಿಮ್ಲಾದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ತಾಪಗಳನ್ನೂ ಅಳೆಯಬಹುದು; ಆಂಧ್ರದ ರಂಟಚಿಂತಲದಲ್ಲಿ ಬೇಸಗೆಯ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಇರುವಂತಹ ಅಧಿಕ ತಾಪಗಳನ್ನೂ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಬೆಂಗಳೂರು, ಬಳ್ಳಾರಿ, ಗುಲ್ಬರ್ಗಾಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಂತೂ ಅತ್ಯಂತ ಸುಗಮವಾಗುವುದೆಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಮೀನುಗಳು

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲೂ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಚಲನವಲನದ ಕಾರಣ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಗುರುತಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ರೇ (electric ray) ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮೀನು (ಚಿತ್ರ 1). ಆದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ

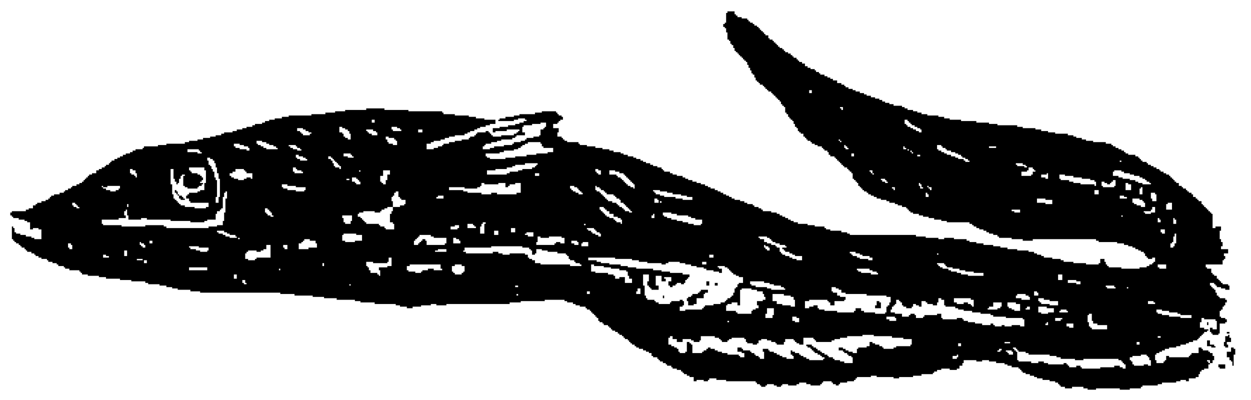


ಚಿತ್ರ 1

ಅಂಗಗಳು ದೇಹದ ಮುಂದಿನ ಅರ್ಧಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಇವೆ. ಈ ಅಂಗಗಳ ತೂಕ ಆ ಮೀನಿನ ಒಟ್ಟು ತೂಕದ ಸುಮಾರು 1/6 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಅಂಗವೂ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆಗೊಂಡು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವೂ ನರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೇರವಾಗಿ ಮಿದುಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ದ್ವಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ರೇ ಆದರೆ, ಅದರ ಎರಡು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರಿ ಅಂತಹ ಘಟಕಗಳು ಒಟ್ಟು ಹಲವಾರು ಲಕ್ಷದಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳೂ ಒಂದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ 200 ವೋಲ್ಟತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಬಲ್ಲವು.

ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನಾಲ್ಕಾರು ಸಲ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮೀನಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬಲಗುಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಶ್ರಮಿಸಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ರೇ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮೊದಲು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ರೇ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಸ್ವರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ತಾನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ತನಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡ ಮೀನನ್ನು ಮಂತ್ರ ಮುಗ್ಧಗೊಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ತನ್ನ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಈಜಲಾರದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ರೇಗಳಲ್ಲಿ 6 ಅಡಿ ಉದ್ದವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ 200 ಪೌಂಡ್ ತೂಗುವ ದೊಡ್ಡ ಮೀನುಗಳೂ ಇವೆ.

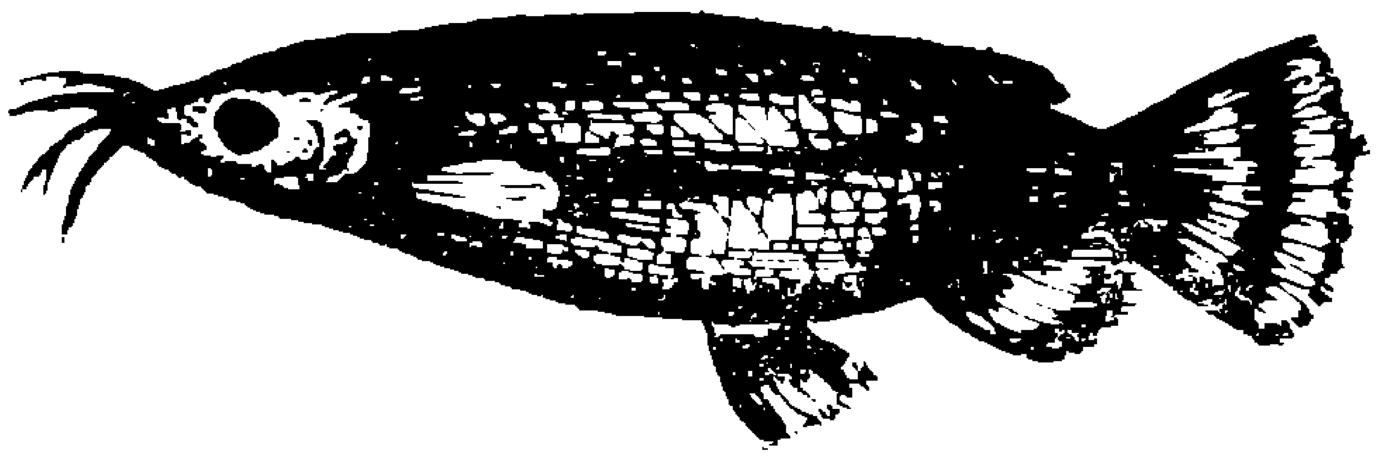
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಈಲ್ (electric eel) ಎಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಮೀನು (ಚಿತ್ರ 2). ಇದು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಸ್ಮರಣೆ ತಪ್ಪಿಸುವಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮರಣವನ್ನೂ ತರುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಈಲ್ ದೇಹದಲ್ಲಿಯೂ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಎರಡೂವರೆ ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಿದ್ದು 20 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿರುವ ಈ ಮೀನು 600 ವೋಲ್ಟತೆಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಈಲ್ ತಾನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ವೈರಿಯನ್ನು ಹೆದರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 2

ಈ ಮೀನು ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಮೀನಿನ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಕ್ಕು ಮೀನು (electric catfish). ಈ ಮೀನು (ಚಿತ್ರ 3) 3 ಅಡಿ ಉದ್ದವಿದ್ದು 5 ಪೌಂಡ್ ತೂಗುವಂತಹದಾಗಿರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಕಣ್ಣುಗಳಿದ್ದು ಅವು ಬೆಕ್ಕಿನ ಕಣ್ಣಿನಂತೆ ರಾತ್ರಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆಕ್ಕು ಮೀನು ಧೈರ್ಯಶಾಲಿ ಹಾಗೂ ಆಕ್ರಮಣಕಾರಿ. ಅದು ಇತರ ಮೀನುಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುವುದು. ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಕ್ಕು ಮೀನು 100 ವೋಲ್ಟತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದು, ದೊಡ್ಡವುಗಳನ್ನು ಮೂರ್ಛೆಗೊಳಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಅದು ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ಆಹಾರವನ್ನೂ ಪಡೆಯುವುದು. ಈ ಮೀನಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ದೇಹದುದ್ದಕ್ಕೂ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿಯೇ ಅಡಗಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ಇತರ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದಾಗಿರದೆ ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇದರ ತಲೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ದ್ವಾರವಾಗಿದ್ದು ಬಾಲ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ದ್ವಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3

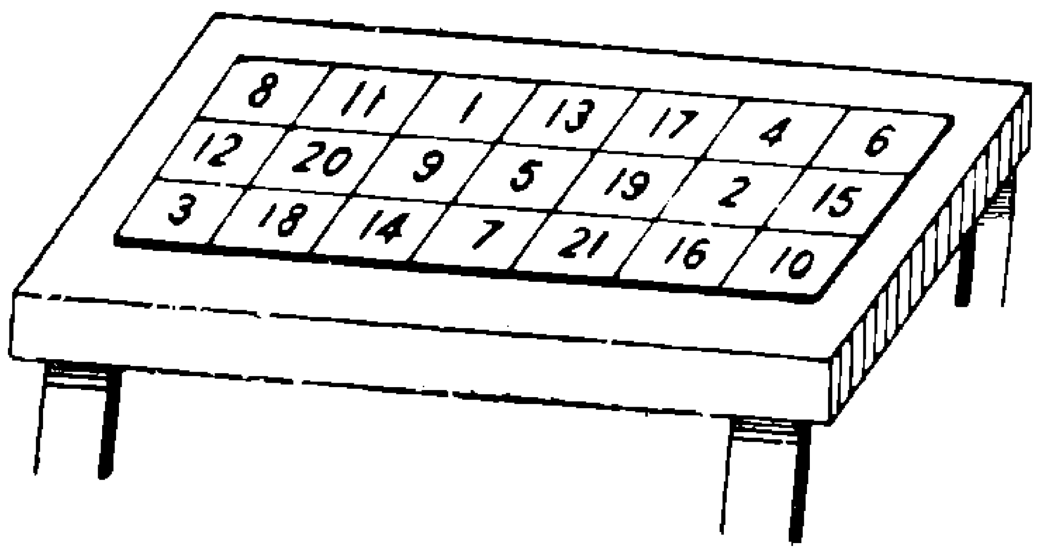
ಎಸ್. ಎನ್. ಪೋಲೀಸ್ ಪಾಟೀಲ.

**

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇನುಂಟೋ ಅದನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ.

ಇದು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಡನೆ ಆಡುವ ಒಂದು ಆಟ. ಕಾಗದದಿಂದ ಅಥವ ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ನಿನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಉಳ್ಳ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊ. ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಸೆಮೀ. ಚದರಾಕೃತಿಯ ತುಂಡುಗಳಾದರೆ ಅನುಕೂಲವಾಗ ಬಹುದು. ಆ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 1 ರಿಂದ 21 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೋ ಅಥವಾ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೋ, ಯಾವ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸದೆ, ಮೂರು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸು. ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದರಂತೆ ಮೂರು ತುಂಡುಗಳು, ಅವುಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದರಂತೆ ಮೂರು, ಹೀಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಮೂರು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡು ಒಂದೊಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲೂ ಏಳೇಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರುವುವಷ್ಟೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:



ಚಿತ್ರ 1

ಈಗ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನನ್ನು ಕುರಿತು, "ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದು ಯಾವ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ತಿಳಿಸು" ಎಂದು ಕೇಳು. ಅವನು ತಿಳಿಸಿದನಂತರ ಎಲ್ಲ ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಿಕೊ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಉಪಾಯ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ. ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ಯಾವ ಸಾಲು ಹೇಳಿದನೋ ಆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಳು ತುಂಡುಗಳೂ ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದರಕೆಳಗೊಂದು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇರಬೇಕು, ಅವು ಇತರ ತುಂಡುಗಳೊಡನೆ ಬೆರೆಯಬಾರದು, ಹಾಗೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊ. ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಏಳು ತುಂಡುಗಳು, ಕೆಳಗೆ ಇನ್ನೇಳು ತುಂಡುಗಳು, ಹೀಗೆ ಉಳಿದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿಕೊ. ಈ ಹದಿನಾಲ್ಕು ತುಂಡಗಳ ಅನುಕ್ರಮದ ಕಡೆಗೆ ನೀನು ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅವನು ಹೇಳಿದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಏಳೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೆಡೆ ಬರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀನು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದ್ದು ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಈಗ ಮೊದಲು ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದು ಮೂರು, ಅವುಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದು ಮೂರು, ಹೀಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಅವನ ಇಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆಯೋ ಕೇಳು.

ಅವನು ಹೇಳಿದನಂತರ ಪುನಃ ಹಿಂದಿನ ಸಲದಂತೆಯೇ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಮೂರು ಸಾಲು ಜೋಡಿಸಿ, ಅವನ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಸಲ ಯಾವ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಕೇಳು. ಅವನು ಈ ಸಲ, ಅಂದರೆ ಮೂರನೆಯ ಬಾರಿ ಹೇಳಿದೊಡನೆಯೇ ಅವನ ಇಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅವನ ಕೈಗೆ ಕೊಡಬಲ್ಲೆ. ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳುವಿಯಾ ?

ಬಹು ಸುಲಭ. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದ್ದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಎರಡನೆಯ ಸಲ ಮೂರು ಸಾಲು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನ ಇಷ್ಟಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದ ಸಾಲಿಗೆ ಏನಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸು. ಅವನು ಹೇಳಿದ್ದು ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಏಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಈಗ ಹೇಗೆ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ ನೋಡು (ಚಿತ್ರ 2).

ಕೊನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಏಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

20	17	8	14	16	4	11
13	15	3	7	10	9	5
12	2	18	21	6	19	1

ಚಿತ್ರ 2

ಅವನು ತನ್ನ ಇಷ್ಟಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಸಾಲನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಬಾರಿ ತಿಳಿಸಿದಾಗ ಅವನ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅವನು ಈ ಸಲ "ಮೊದಲ ಸಾಲು" ಎಂದರೆ ಅವನ ಇಷ್ಟಸಂಖ್ಯೆ 14 ಅಥವಾ 16 ಆಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹಾಗೆಯೇ "ಮಧ್ಯದ ಸಾಲು" ಎಂದರೆ 3, 7 ಅಥವ 10 ಆಗಿರಬೇಕು: "ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲು" ಎಂದರೆ 18 ಅಥವ 21 ಆಗಿರಬೇಕು.

ಮತ್ತೊಂದು ಸಲ ನೀನು ಅವುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವನು "ಮಧ್ಯದ ಸಾಲು" ಎಂದಿದ್ದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ 3, 7 ಮತ್ತು 10 ಈಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3).

6	17	19	3	9	12	8
18	14	13	7	5	16	4
2	1	15	10	11	21	20

ಚಿತ್ರ 3

ಈಗ ಅವನು ಪುನಃ ಸಾಲನ್ನು ಹೇಳಿದ ಕೂಡಲೇ ನೀನು ಅವನ ಇಷ್ಟಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಡುವಿಯಲ್ಲವೆ ?

ನಿಜವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಕೊನೆಯ ಬಾರಿ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ಹೇಳಿದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಏಳೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ನಿನ್ನ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿರುವ ಮೂರು ತುಂಡುಗಳನ್ನು (3, 7, 10) ಅಥವ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು (14, 16 ಇಲ್ಲವೆ 18,21) ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಉಳಿದವನ್ನೆಲ್ಲ ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಆಯಿತು. ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಲಿಗೆ ಬಿದ್ದೇ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮಾತು. 21 ರಟ್ಟಿನ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದುದು 1 ರಿಂದ 21ರ ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಯಾವುದೇ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಆಗಬೇಕಾದ್ದಿಲ್ಲ. 21 ಹೂವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ತಿಂಡಿ ತಿನಿಸುಗಳ ಹೆಸರುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಆಗಲೂ ಈ ರೀತಿ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು.

ವಾಮನ ಸಂದಾವರ

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಬೀಜ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ವಾಮನಮೂರ್ತಿ, ಬಸವಕಲ್ಯಾಣ, ಬೀದರ

ಎಲ್ಲ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ಭ್ರೂಣವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಒಣ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉಸಿರಾಟವು ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವಶ್ಯವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಒದಗಿದಾಗ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆ ಹೋಗಿ ಮೊಳಕೆ ಬರುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುವುದು. ನೀರು, ಆಮ್ಲಜನಕ, ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ಬೆಳಕು, ಇವು ಮೊಳಕೆ ಬರಲು ಅಗತ್ಯ ಬಾಹ್ಯಾವಶ್ಯಕತೆಗಳು. ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯಲು ಆಂತರಿಕ ಕಾರಣಗಳೂ ಇವೆ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಅವಧಿ ಇವು ಹಲವು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು.

ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಬಾಹ್ಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಪೂರೈಸಿದ್ದರೂ, ಅವು ಮೊಳಕೆ ಬರದಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸಮಯ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇ ಅವುಗಳು ಮೊಳೆಯುವುವು. ಈ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸಮಯ ಗಿಡದಿಂದ ಗಿಡಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗ ಬಹುದು. ಇದು ಹಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಉಪ ಚಾರಗಳಿಂದ ಬೀಜಗಳ ಈ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು.

ಬೀಜಗಳ ಮೊಳಕೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಅವಧಿಯೂ ಇದೆ. ಈ ಅವಧಿಯನಂತರ ಮೊಳಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಿಡದಿಂದ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಈ ಅವಧಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. 80 ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದ ಮೇಲೆ ತಾವರೆ ಬೀಜ ವೊಂದು ಮೊಳಕೆ ಬಂದುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ವಿದೆ.

2. ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ ಸೊಪ್ಪು ಮುಟ್ಟಿದ ತಕ್ಷಣ ಮುದುಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇಕೆ ?

ಎಸ್. ಎಲ್. ಹೊದ್ಲೂರ, ಇಂಡಿ, ಬಿಜಾಪುರ.

ಇದು ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಚಲನೆ. 'ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ' ಗಿಡಕ್ಕೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಎಲೆಗಳಿವೆ. ಇದನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ ಸೆಕೆಂಡುಗಳೊಳಗೆ ಉಪಪತ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿ, ಎಲೆಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡು, ಕೆಳಕ್ಕೆ ನೇತಾಡುತ್ತವೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರದ ತೊಟ್ಟಿನ ಉಬ್ಬಿದ ಬುಡದ ಕೆಳಗಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೋಶದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡುವುದೇ ಈ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣ. ಉಪ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿನ್ (ಹಾರ್ಮೋನ್) ಮೂಲಕ ಈ ಪ್ರಚೋದನೆ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನ ಉಬ್ಬಿದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ತೊಟ್ಟಿನ ಉಬ್ಬಿದ ಬುಡದ ಕೆಳ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳು ಮೊದಲು ನೀರಿನಿಂದ ಉಬ್ಬಿದ್ದು, ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ, ಉಬ್ಬಿದ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲದಾಗಿ (Turgidity) ಇಡೀ ಎಲೆಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗುವುದು. ಎಲೆ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳು ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 10 ನಿಮಿಷಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

3. 'ಕ್ಷ' ಕಿರಣ, ಅಲ್ಟ್ರಾವಯೊಲೆಟ್ ಕಿರಣ ಎಂದರೇನು ?

ವಿ. ಎಸ್. ಬಾಲಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯರಾವ್, ಸುಳ್ಯ, (ದ. ಕ.)

ನಾವು ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನಂತೆಯೇ ಇವೂ ಕೂಡ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು. ಕಿರಣಗಳ ಸ್ವರೂಪವು ಅವುಗಳ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಅವ ಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ತರಂಗದೂರವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವಂತಹ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನವು— $\frac{1}{100,000,000}$ ಸೆ ಮೀ. ಗೆ ಸಮ. ಸುಮಾರು 4000ದಿಂದ 50 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಅಲ್ಟ್ರಾವ್ಹಾಯೊಲೆಟ್ ಕಿರಣಗಳು. 50 ರಿಂದ 0.01 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳನ್ನು 'ಕ್ಷ' ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆ ಯಾದಂತೆ ಆ ಕಿರಣಗಳ ಅಂತಃಕ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

4. ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವುದು ಏಕೆ ?

ಟಿ. ಎಸ್. ಗಂಗಾಧರ, ಭದ್ರಾವತಿ

ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರ ಣವು ಓರೆಯಾಗಿ ಬಿದ್ದರೆ, ಅದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಈ ಎರಡೂ ವಿದ್ಯಮಾನ ಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವು ಏಳು ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶುಭ್ರ ಕಿರಣವು ಮಳೆಯ ಹನಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಏಳು ವರ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು.

5. ಆಯಸ್ಕಾಂತವು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಏಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ? ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ ಏಕೆ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ ?

ದಯಾನಂದಸ್ವಾಮಿ ಮತ್ತು ಪಂಚಾಕ್ಷರಿ
ಆನೇಕೆರೆ

ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ಬೃಹತ್‌ಕಾಂತ. ಅದರ ಉತ್ತರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವೂ, ದಕ್ಷಿಣದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಯಾಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವೂ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನೂ ಭೂಮಿಯ ದಕ್ಷಿಣ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವೂ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಯಸ್ಕಾಂತವು ಯಾವಾಗಲೂ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

6. ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಡಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಎಂ. ಗಣೇಶ, ಬಸವನಗುಡಿ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ನರದ್ರವ್ಯ, ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯ ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬಿಳಿಯ ನರದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆಗಳಿಲ್ಲ. ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳು ತುಂಬುವವರೆಗೂ ಈ ಮಡಿಕೆಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂರು ತಿಂಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಮಿದುಳಿನ ಸಂದುಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಮಡಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದುಗಳು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮಡಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯದ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತಾರ ಮಿದುಳಿನ ಹೊರಮೈ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೂರರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳಿನ ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯದ ವಿಸ್ತಾರ 2,200 ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ. ಅದರ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರವಾದರೋ 300 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2600 ಮಿಲಿಯನ್ ನರಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯದ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗವೆಲ್ಲ ಮಡಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ. ಸಂದುಗಳು ಹಾಗು ಮಡಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲದೇ ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯ ಉಳ್ಳ ಮಿದುಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಮನುಷ್ಯನ ತಲೆ ಬುರುಡೆ ಈಗಿರುವುದರ ಮೂರರಷ್ಟಿರಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಮನುಷ್ಯ ಎಷ್ಟು ವಿಕಾರವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದನೆಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ !

ಮಿದುಳಿನ ಮಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬ ಒಂದು ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಈ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಯಾವ ಆಧಾರವೂ ಇಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆನೆಯ ಶರೀರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದರ ತಲೆ ಚಿಕ್ಕದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಅದು ಮನುಷ್ಯನ ತಲೆಬುರುಡೆಗಿಂತ ಬಹು ಗಾತ್ರ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಆನೆಯ ಮಿದುಳು ಸಹ ಅಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದು. ಅದರ ಬೂದು ನರದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆಗಳೂ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ತಿಮಿಂಗಿಲದ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಈ ಮಾತು ನಿಜ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಎರಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮನುಷ್ಯನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎನ್ನಲಾದೀತೆ ? ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಗೂ ಅವನ ಮಿದುಳಿನ ಮಡಿಕೆಗಳಿಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಮೇಧಾವಿಗಳ ಮಿದುಳು ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವುದೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಅಂತೆಯೇ ಮಂದಬುದ್ಧಿಯವರಾದ ಅನೇಕರ ಮಿದುಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದು ಈ ಮಾತಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ.

**

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕಾಗದ ನಾರ್ವೆ ಸರ್ಕಾರದ ಕೊಡುಗೆ. UNICEF ಸಹಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ತಂಡ ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಿದೆ.

ಶ್ರೀ ಸುಧೀಂದ್ರ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-3

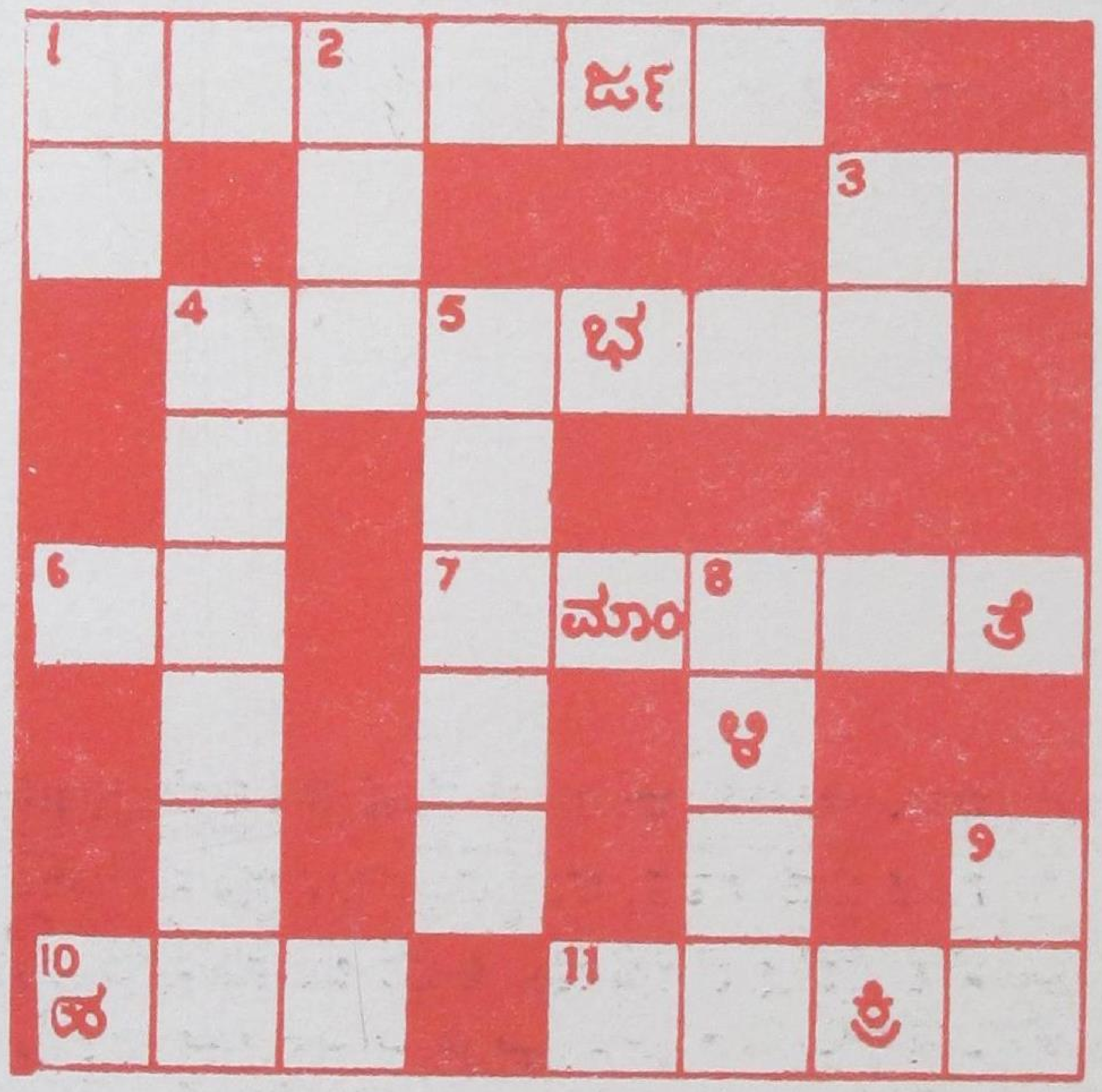
BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367

LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30

POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ.



ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ.

3 ಲವಣದ ಅಲೋಹ ಭಾಗವನ್ನು ಇದು ಒದಗಿಸುವುದು.

4 ನ್ಯೂಟನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿದ್ಯಮಾನ.

6 ಇದು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಲವಣ ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳ.

7 ತ್ರಿಕೋನದ ಯಾವ ಎರಡು ಭುಜಗಳಿಗೂ ಈ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

10 ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆತದ್ದೇ ಆಗಲಿ, ನಾವು ತಯಾರಿಸಿದ್ದೇ ಆಗಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

11 ಪುರಾತನ ಭಾರತೀಯ ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನವಿತ್ತು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಗೊರಿಲ್ಲ, ಚಿಂಪಾಂಜಿ, ಒರೆಂಗೊಟಾನ್‌ಗಳಿಗೂ ಇತರ ಕಪಿಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

2 ಇದು ಉಳ್ಳ ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದ.

3 ಭೂಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು.

4 ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

5 ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ.

8 ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ನಂಟು ಕಲ್ಪಿಸಿರುವ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ.

9 ಬೆಳಕು ಹರಡಲು ಅಡಚಣೆಯಾದಾಗ ಇದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

—*—

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ