ನವೆಂಬರ್ 1981

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ – 4 ನವಂಬರ್ 1981 ಸಂಚಿಕೆ—1

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ

ಬೆಂಗಳೂರು–560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 10/-

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M. O. / ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

* ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್ 1
* ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 6
* ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 7
* ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ?–5 8
* ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 11
* ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 12
* ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ತ್ರಿಭುಜ 14
* ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 17
* ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ 19
* ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 22
* ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ 24
* ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್

ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಮೈಸೂರು ಸರ್ಕಾರದ ನೌಕರರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು: "ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದವರನ್ನು ಕೊಪ್ಪಕ್ಕೆ ಹಾಕು" ಎಂದು. ಮಲೆನಾಡಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗ ದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಪ್ಪಕ್ಕೆ ವರ್ಗವಾಗುವುದೆಂದರೆ ಆಗಿನವರಿಗೆ ಮಹದ್ಭಯ. ಕೊಪ್ಪ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಮಲೆನಾಡಿನ ಯಾವ ಊರಾದರೂ ಅಷ್ಟೆ; ಮಲೇರಿಯ ರೋಗ ಅಂಟುವುದು ಆಗ ನೂರಕ್ಕೆ ತೊಂಬತ್ತು ಪಾಲು ಖಂಡಿತ ವಾಗಿತ್ತು. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಮುಗಿದಂದಿ ನಿಂದ ಈಚೆಗೆ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಹಕಾರ ದಿಂದ ಕೈಗೊಂಡ ಕ್ರಮಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮಲೇ ರಿಯ ಹೇಳಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿದೆ. ಈಚೆಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಆ ರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆಯಾದರೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮೂಲ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗ ವನ್ನು ಒಬ್ಬರಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಹರಡುವುದು ಸೊಳ್ಳೆ ಎಂದು ಅವನು ತೋರಿಸಿದ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ಹರಡುವ ಸೊಳ್ಳೆ ಯಾವ ಬಗೆಯದೆಂಬುದನ್ನು ಆತ ಗುರುತಿಸಿದ; ಹರಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಇದೆಲ್ಲದರಿಂದ ಮಲೇ ರಿಯ ನಿವಾರಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರಾದ ನಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ವಿಷಯವಿದೆ. ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯನಾದರೂ ಆತ ಹುಟ್ಟಿದುದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ. ಆತ ತನ್ನ ಬಾಲ್ಯ ವನ್ನು ಕಳೆದುದೂ ಇಲ್ಲಿಯೇ. ಏಳು ವರ್ಷದವನಾಗಿ ದ್ದಾಗ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋದನಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿ ಕೈಗೊಂಡುದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಹದಿನೆಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ತಂದು ಕೊಟ್ಟ ಈ ಮಹತ್ವ ಪೂರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆತ ನಡೆಸಿದುದು.

ರೊನಾಲ್ಡ್‌ನ ತಂದೆ, ಸರ್ ಕ್ಯಾಂಪ್‌ಬೆಲ್ ಕ್ಲೇ ಗ್ರ್ಯಾಂಟ್ ರಾಸ್, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇಂಡಿಯಾದ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ. ಆತ 1857ರಲ್ಲಿ ಹಿಮಾ ಲಯ ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಮೋರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ರೊನಾಲ್ಡ್ ಅಲ್ಲಿ ಆ ವರ್ಷದ ಮೇ 13ರಂದು ಹುಟ್ಟಿದ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಬ್ರಿಟಿಷರಂತೆಯೇ ಸರ್ ಕ್ಯಾಂಪ್‌ಬೆಲ್ ಸಹ ತನ್ನ ಮಗನನ್ನು ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಕಳಿಸಿದ. ಆಗ ರೊನಾಲ್ಡ್‌ಗೆ ಏಳು ವರ್ಷ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ದಕ್ಷಿಣ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ವೈಟ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿದ್ದ ತನ್ನ ಸೋದರ ಮಾವನ ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ರೊನಾಲ್ಡ್. ಅನಂತರ ಸೌದ್ಯಾಂಪ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಶಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರಿದ.

ರೊನಾಲ್ಡ್, ಸುಮಾರು ಹದಿನಾರು ವರ್ಷದವ ನಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅಖಿಲ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಚಿತ್ರಕಲಾ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದ. ಅದ ರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತನಾಗಿ ಮುಂದೆ ಚಿತ್ರಕಲಾವಿದನಾಗ ಬೇಕೆಂದು ಅವನು ಇಚ್ಛಿಸಿದ. ಆದರೆ ತಂದೆಯ ಮಾತನ್ನು ಮೀರಲಾರದೆ ಲಂಡನ್ನಿನ ಸೇಂಟ್ ಬಾರ್ಥ ಲೋಮ್ಯು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೇರಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ. ತಾನು ಅಧಿಕಾರದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಮಗನನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿ ಕಲ್ ಸರ್ವಿಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅವನಿಗೆ ನೆರವಾಗಬೇಕೆಂಬುದು ತಂದೆಯ ಇಚ್ಛೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಮಗ ತಂದೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, 1879ರಲ್ಲಿ ರಾಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸರ್ಜನ್ಸ್‌ನ

ಸದಸ್ಯತ್ವದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ತೇರ್ಗಡೆ ಹೊಂದಿದ ನಾದರೂ ಅನಂತರ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಮುಗಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಅಪಾಥೆಕರೀಸ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ಫೇಲ್ ಆದ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ತಂದೆ ತಾನಿದ್ದ ಅಧಿಕಾರದಿಂದ ನಿವೃತ್ತನಾದ.

ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗದೆ ಹೋದುದರಿಂದ ಖಿನ್ನನಾದ ರೊನಾಲ್ಡ್, ತಂದೆ ನಿವೃತ್ತನಾದ ಮೇಲೂ ಆತನಿಗೆ ಭಾರವಾಗಿರಬಾರದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಒಂದು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡ. ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿರಾಮವಿರುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ನೌಕಾಯಾನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ತನ್ನ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ 1881ರಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಅಪಾಥೆಕರೀಸ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ತೇರ್ಗಡೆ ಹೊಂದಿ, ಅದೇ ವರ್ಷ ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿ ಕಲ್ ಸರ್ವಿಸ್‌ನ ಪ್ರವೇಶ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ಅದರ ಲ್ಲಿಯೂ ತೇರ್ಗಡೆ ಹೊಂದಿದ.

ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಸೇರಿದಾಗ ಅವನು ಮೊದಲು ನೇಮಕಗೊಂಡದ್ದು ಮದ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ. 1881 ರಿಂದ 1888 ರವರೆಗೆ ಎರಡು ವರ್ಷ ಮದ್ರಾಸಿ ನಲ್ಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಆಂಧ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿಜಯನಗರದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವರ್ಷ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಮೂರು ವರ್ಷ ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ. ಆದರೂ ಕರ್ತವ್ಯ ಪಾಲನೆಗೆ ಎಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ವಿನಾ ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ; ಸಾಹಿತ್ಯಾಭ್ಯಾಸ, ಸಾಹಿತ್ಯಸೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತಾಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಾಲವನ್ನೆಲ್ಲ ವಿನಿ ಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕವನ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವನ ಆಸಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವೆಂದರೆ, ಅವನು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಕಾಟ ತಾಳ ಲಾರದೆ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆಂದು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡತೊಡಗಿದ. ಮನೆಯ ಹೊರಗಡೆ ಇದ್ದ ಒಂದು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿಯಾಗು ತ್ತಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ ಆ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿಸಿದ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮಾಯ ವಾದುವು. ಈ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಿಂದಾಗಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟಾ ಯಿತು.

ರೊನಾಲ್ಡ್ ರಾಸ್ ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ 1888ರಲ್ಲಿ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಅವನ ಆತ್ಮಸಾಕ್ಷಿ ಅವನನ್ನು ಪೀಡಿಸ ತೊಡಗಿತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ತಾನು ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಏನೇನೂ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ತನಗೆ ಜೀವಿತವನ್ನೊದಗಿಸು ತ್ತಿರುವ ಭಾರತೀಯ ಜನತೆ ಅಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ದಾರಿದ್ರ್ಯ ಗಳಲ್ಲಿ ತೊಳಲುತ್ತಿದ್ದರಾದರೂ ಅವರಿಗಾಗಿ ತಾನು ಏನನ್ನೂ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ಅವನಿಗೆ ಬಹು ಕಸಿ ವಿಸಿಯುಂಟುಮಾಡಿದುವು. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅವನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ.

1888 ರಲ್ಲಿ ರಜೆಯ ಮೇಲೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ತರ್ ಮತ್ತು ರಾರ್ಬಟ್ ಕಾಖ್‌ರವರು ಹೊಸದಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ; ಸಾರ್ವ ಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಡಿಪ್ಲೊಮ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ತೇರ್ಗಡೆ ಹೊಂದಿದ. ಅದೇ ವರ್ಷ ಅವನಿಗೆ ಮದುವೆಯೂ ಆಯಿತು.

ರಜದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಮೇಲೆ ರಾಸ್ ಒಂದು ವರ್ಷ ಬರ್ಮದಲ್ಲಿಯೂ ಅನಂತರ ಪುನಃ ಬೆಂಗಳೂರಿ ನಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗವನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಅವನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುದು ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಾವಲಂಬಿಯಾದ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಎಂದು ಫ್ರೆಂಚ್ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಾವೆರಾನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ. ಅದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆ ಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ರಾಸ್ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಿಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ವಿವಿಧ ಕಾಯಗಳನ್ನು ರಾಸ್‌ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮಲೇರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅವು ಯಾವುವೂ ಮಲೇ ರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯಲ್ಲವೆಂದು ರಾಸ್ ತೋರಿಸಿದ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಲಾವೆರಾನ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಅವನಿಟ್ಟಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆ ಸಡಿಲಗೊಂಡಿತು.

18?2ರಲ್ಲಿ ತಂದೆ ಮಡಿದ ವರ್ತಮಾನ ಬಂದಿತು. ಅದರಿಂದ ಕೆಲಕಾಲ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬೇಸರ

ಉಂಟಾದುದರಿಂದಲೂ ಅದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬರಲು ರಜೆ ದೊರೆತುದರಿಂದಲೂ 1894ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಮತ್ತೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋದ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ನೀಡಿದ ಆ ಭೇಟಿಯಿಂದ ಅವನಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಉಪಕಾರವಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ಕುರಿತ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆ ಅದೇಕೊ ಏಹು ಕುಂಟುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಯಾರಲ್ಲಿಯೋ ಹೇಳಿಕೊಂಡಾಗ ಅವರು ಅವನಿಗೊಂದು ಸಲಹೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಚೀನಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ನಿವೃತ್ತರಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗಿದ್ದ ಹಿರಿಯ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಮ್ಯಾನ್ಸನ್ ಅವರೊಡನೆ ಸಮಾಲೋಚನೆ ನಡೆಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು.

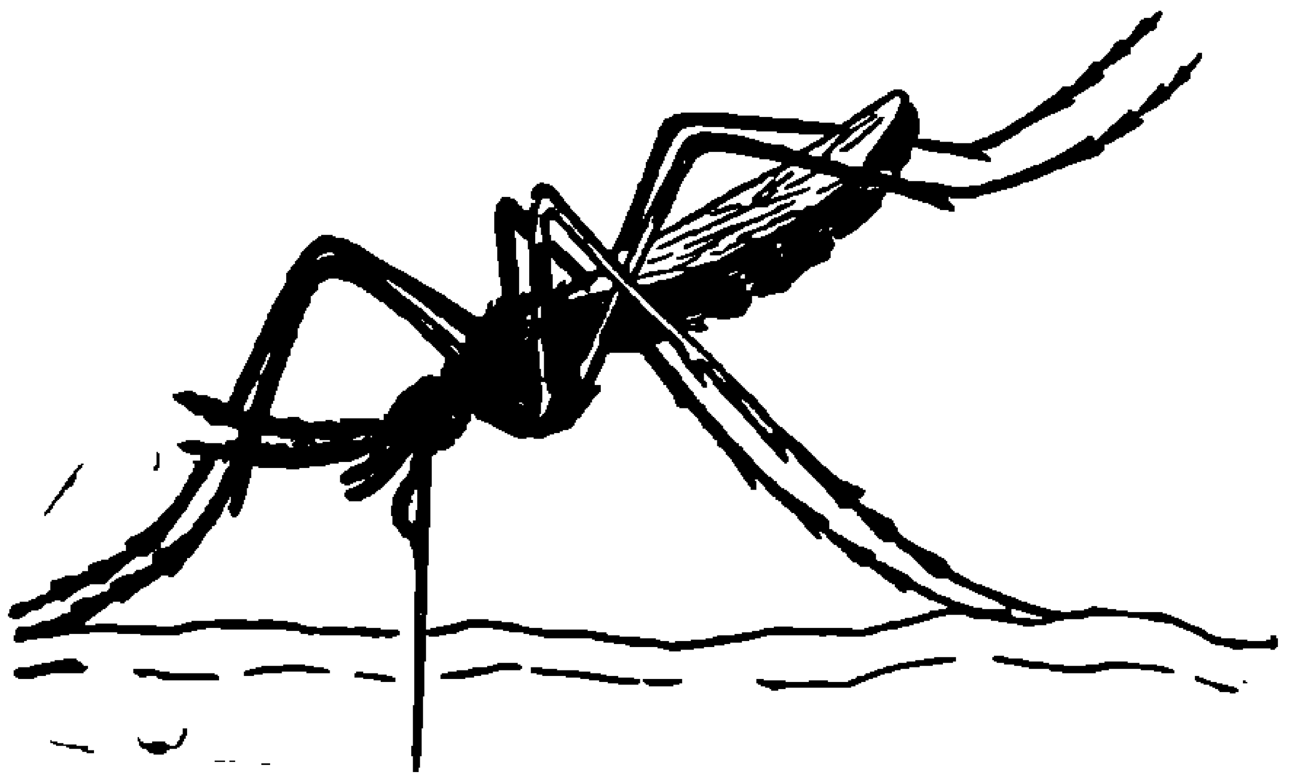
ಮ್ಯಾನ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಿಚಯ ರಾಸ್‌ನ ಪಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಯೇ ಆಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಲಾವೆರಾನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯನ್ನು ರೋಗಿಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಮ್ಯಾನ್ಸನ್ ರಾಸ್‌ಗೆ ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮಲೇರಿಯ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನೂ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಚೀನಾದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಆನೆಕಾಲು ರೋಗವನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದ ಮ್ಯಾನ್ಸನ್‌ರವರು ಆನೆಕಾಲು ರೋಗದಂತೆಯೇ ಮಲೇರಿಯ ಸಹ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಹರಡುವುದೆಂಬ ತಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ರಾಸ್‌ಗೆ ತಿಳಿಸಿದರು. ಈ ಊಹೆಯ ವಿಷಯ ಬೇರೆ ಯಾರಿಂದಲೋ ತಾನಾಗಲೇ ಕೇಳಿರುವುದಾಗಿ ರಾಸ್ ಹೇಳಿದಾಗ, ಅದು ಕೇವಲ ಊಹೆಯಲ್ಲವೆಂದೂ ಅದರ ತಥ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಮಗೆ ಒಂದು ಸುಳಿವು ಸಹ ಸಿಕ್ಕಿದೆ ಎಂದೂ ಮ್ಯಾನ್ಸನ್ ಹೇಳಿದರು. ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯ ಜೀವ ಚರಿತ್ರೆಯ ಒಂದು ಹಂತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು, ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತದಿಂದ ಆ ಪರಾವಲಂಬಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮೇಲೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಅಂದಮೇಲೆ, ರೋಗಿಯ ರಕ್ತವನ್ನು ಅವನ ದೇಹದಿಂದ ಹೀರುವ ಒಂದು ಕೀಟ, ಪರಾವಲಂಬಿಯ ಜೀವಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದು ಎಂದಂತಾಗಲಿಲ್ಲವೆ ? ಅಂತಹ ಕೀಟ ಸೊಳ್ಳೆಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಮ್ಯಾನ್ಸನ್ ತರ್ಕಿಸಿದ್ದರು. ಈ ವಾದ ಸರಣಿ ರಾಸ್‌ಗೆ ಬಹುವಾಗಿ ಹಿಡಿಸಿತು. ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಈ ರೀತಿ ಸರಿಯಾದ ದಾರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಸತತ ಪತ್ರ ವ್ಯವಹಾರದ ಮುಖಾಂತರ ಮ್ಯಾನ್ಸನ್‌ರವರು ರಾಸ್‌ಗೆ ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತ ಬಂದರು.

1895ರಲ್ಲಿ ರಾಸ್ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದ. ಈ ಸಲ ಅವನನ್ನು ಸಿಕಂದರಾಬಾದ್‌ಗೆ ವರ್ಗ ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ರಾಸ್ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಐದು ಜನ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಿಗಳು ದೊರೆತರು. ಅವರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯನ್ನು ಅವನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಅನಂತರ ಅವರನ್ನು ಸೊಳ್ಳೆ ಪರದೆಯೊಳಗೆ ಮಲಗಿಸಿ ತಾನೇ ಸಾಕಿ ಬೆಳೆಸಿದ್ದ ಮತ್ತು ಮಲೇರಿಯ ಸೋಂಕು ತಗಲಿರದಿದ್ದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಆ ಪರದೆಗಳೊಳಗೆ ಬಿಟ್ಟ. ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ್ದ ಆ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಮರುದಿನ ಹಿಡಿದು ಸಾಯಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ.

ರೊನಾಲ್ಡ್ ಕೈಗೊಂಡ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಎಷ್ಟು ತಾಳ್ಮೆ ಬೇಕಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ, ಮನುಷ್ಯಮಾತ್ರದವರಿಂದ ಅದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಅನ್ನಿಸುವಂತಿತ್ತು. ರೊನಾಲ್ಡ್‌ಗೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿಶ್ರಮವಿರಲಿಲ್ಲ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ವಿಷಯ ಅವನಿಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿಯದು. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಲೇ ಈಗ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವಂತೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ಬಗೆಯ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿವೆ. ಮಲೇರಿಯ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಹರಡುವುದೇ ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಎಂದು ಊಹಿಸಲು ಆಗ ಯಾವ ಸುಳಿವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸೊಳ್ಳೆ ಒಂದು ಆನೆ ಇದ್ದಂತೆ. ಅದರ ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಬೇಕು ? ಇದನ್ನು ಹೇಳುವವರು ಯಾರು ? ಈ ಎಡರುತೊಡರುಗಳು ಸಾಲದೆಂಬಂತೆ ಒಂದು ಕಡೆ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉಪೇಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅವಹೇಳನ [illegible]ರೆ. ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯದೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅವನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಅಂಗವಿಚ್ಛೇದನ ಒರಟುಒರಟಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ನೋಡಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಗುತ್ತಿದ್ದರು. ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದರೋ ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇ

ನಿದ್ದರೂ ಕಲ್ಮಷವಾದ ವಾಯು ಎಂಬ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಮಲೇರಿಯ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದೇ ಹಾಗೆ (mal= ಕೆಟ್ಟ; aria = ವಾಯು). ಇವನೊಬ್ಬ ಹುಚ್ಚ, ವೃಥಾ ಕಾಲಹರಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ವೈದ್ಯರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳೂ ಅವನ ಕೆಲಸದ ಬಗೆಗೆ ಸಹಾನುಭೂತಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಅವನಿಗೆ ರಜ ಕೊಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹಣ ಮಂಜೂರು ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲದರ ನಡುವೆ ಅವನಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮೂಲವೆಂದರೆ ಮ್ಯಾನ್ಸನ್‌ರವರ ಪತ್ರಗಳು.

ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನೂ ಹಿಡಿದು ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನೂರಾರು ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾಯಿತು. ಯಾವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ ಮೂರು ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಉಳಿದಿದ್ದುವು. ಎರಡು ವರ್ಷಕಾಲ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ನಾಲ್ಕಾರು ಗಂಟೆ ಅದೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಇತರರಾಗಿದ್ದರೆ ಎಂದೋ ಆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಕೈ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ರಾಸ್ ಹಾಗಲ್ಲ, ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ 1897ರ ಆಗಸ್ಟ್ 20ರಂದು ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿ ಅವನಿಗೆ ಒಲಿದಳು. ಉಳಿದಿದ್ದ ಮೂರು ಸೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ಕೈ ಕೊಟ್ಟಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಉಳಿದ ಎರಡರ ಪೈಕಿ ಒಂದರ ಜಠರವನ್ನು ತೆರೆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಜಠರದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಲೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಕೋಶ ಕಾಣಿಸಿತು. ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಕಪ್ಪು ಕಣಗಳಿದ್ದುವು. ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಅವನ ಮೈನವಿರೆದ್ದಿತು. ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಟ್ಟು ಅಂದಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ. ತಾನು ಕಂಡದ್ದು ಮಲೇರಿಯಾ, ಪರಾವಲಂಬಿಯೇ ಆಗಿದ್ದು ಅದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದ ಸೊಳ್ಳೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದದಾದರೆ, ಮರುದಿನದ ವೇಳೆಗೆ ಅದು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಮರುದಿನ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಬಂದವನೇ ನಡುಗುವ ಕೈಗಳಿಂದ ಕೊನೆಯ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಜಠರವನ್ನು ತೆರೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದ ಅಂತಹ ಹಲವಾರು ಕೋಶಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು. ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬರಿಂದ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಹರಡುವ ಈ ಸೊಳ್ಳೆ ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 1

ರಾಸ್‌ನ ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮ್ಯಾನ್ಸನ್ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮ್ಯಾನ್ಸನ್‌ರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನ ಪೂರಾ ನಿಷ್ಫಲಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗವನ್ನು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಒಬ್ಬರಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಹರಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ರಾಸ್‌ಗೆ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಹಕ್ಕಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಹಕ್ಕಿಗೆ ಮಲೇರಿಯ ರವಾನೆಯಾಗುವುದು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಯಿಂದಲೇ ಎಂದು ರಾಸ್ ತೋರಿಸಿದ.

ರಾಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಇತರರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮಲೇರಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿಯ ಜೀವಚರಿತ್ರೆಯ ಪೂರ್ಣ ಪರಿಚಯ ನಮಗೀಗ ದೊರೆತಿದೆ. ಆ ಜೀವಚಕ್ರ ಬಹಳ ತೊಡಕಾದುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 32 ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು : ಸೋಂಕು ತಗಲಿರುವ ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಜೊಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸೂಜಿಯಾಕಾರದವು. ಸೊಳ್ಳೆ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕಚ್ಚಿದಾಗ ಈ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಅವನ ರಕ್ತವನ್ನು ಸೇರಿ

ನೇರವಾಗಿ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ ನೆಲಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಕೋಶ ವಿದಳನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ, ಗಂಡುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧ ಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ಈ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ರಕ್ತದ ಸಮೇತ, ಆ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರುವ ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಹೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಒಂದುಗೂಡಿ ಕಠಾರಿ ಆಕೃತಿಯ ಸಂತಾನವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಜಠರದ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದೊಂದು ಗಂಟು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಗಂಟಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಗಂಟು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಒಡೆದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೊರಬರುವ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಸೂಜಿಯಾಕಾರದವಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಕ್ರಮೇಣ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಜೊಲ್ಲನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರ ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ರಾಸ್ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇಟ್ಯಾಲಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಿ. ಗ್ರ್ಯಾಸಿ ಎಂಬಾತ, ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿಯೂ ಮಲೇರಿಯ ಹರಡುವುದು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಮಲೇರಿಯ ರೋಗದ ಗುಟ್ಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ತಾನೇ ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳತೊಡಗಿದ. ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತರೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಲಾವೆರಾನ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಖ್, ಲಾರ್ಡ್ ಲಿಸ್ಟರ್ ಮುಂತಾದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲ ರಾಸ್‌ನ ಸಾಧನೆಯ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಘಂಟಾಘೋಷವಾಗಿ ರಾಸ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶಂಸೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದುದರಿಂದ ಆತನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಕೀರ್ತಿಯಿಂದ ಆತ ವಂಚಿತನಾಗಲಿಲ್ಲ.

1899ರಲ್ಲಿ ರಾಸ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸರ್ವಿಸಿನಿಂದ ನಿವೃತ್ತನಾಗಿ, ಆತನಿಗಾಗಿಯೇ ಲಿವರ್‌ಪೂಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಉಷ್ಣವಲಯ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸಕನಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡ. 1902ರಲ್ಲಿ ರಾಸ್‌ನ ಸಾಧನೆಗೆ ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಆತನಿಗೆ ನೀಡಿದರು. ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳು ಕೇವಲ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದು, ರಾಸ್‌ಗೆ ದೊರೆತ ಬಹುಮಾನ ಕೇವಲ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದ್ದು ಎಂಬುದೂ ಆತನಿಗಿಂತ ಹಿರಿಯನಾಗಿದ್ದು, ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹು ದೊಡ್ಡವನೆಂದು ಕೀರ್ತಿ ಪಡೆದಿದ್ದ ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಖ್ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮತ್ತೆ ಮೂರು ವರ್ಷ ಕಾಯಬೇಕಾಯಿತೆಂಬುದೂ ಗಮನಾರ್ಹ.

ರಾಸ್ ತನ್ನ ಅನಂತರದ ದಿನಗಳನ್ನು ಮಲೇರಿಯ ನಿರ್ಮೂಲನ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದ. ಹಾಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಯೋಜನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಆತನೇ ಮುಂದಾಳಾಗಿದ್ದ. ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ರೂಪಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಯಿತು. ಹಾಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಲೇರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳೆಂದರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ, ಮಲಯ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳು, ಸೂಯೆಸ್ ಕಾಲುವೆ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪನಾಮ ಕಾಲುವೆ ಪ್ರದೇಶ. ಪನಾಮ ಕಾಲುವೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆದ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿಷ್ಫಲವಾದುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ, ಅಲ್ಲಿಯ ಕೆಲಸಗಾರರನ್ನು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗ. ರಾಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಲೇರಿಯ ನಿರ್ಮೂಲನ ಕಾರ್ಯ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ತರುವಾಯವೇ ಪನಾಮ ಕಾಲುವೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪನಾಮ ಯೋಜನೆಯ ಯಶಸ್ಸಿನ ಕೀರ್ತಿ ರಾಸ್‌ಗೇ ಸಲ್ಲತಕ್ಕದ್ದು ಎಂದು ಅಲ್ಲಿಯ ಮಲೇರಿಯ ನಿರ್ಮೂಲನ ಯೋಜನೆಯ ನೇತಾರ ಜನರಲ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಕ್ರಾಫರ್ಡ್ ಗಾರ್ಗಾಸ್ ರಾಸ್‌ಗೆ ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾನೆ.

1926ರಲ್ಲಿ ಆತನ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ರಾಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಾಲಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ರಾಸ್‌ನೇ ಅದರ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ನಿರ್ದೇಶಕನಾದ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಆರು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ 1932ರ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 16ರಂದು ರಾಸ್ ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದ.

/ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

....✱....

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಹಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಉತ್ತರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಗುರುತಿಸು. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡು.

1 ಧಾತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವ ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ :

- 1.1 ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತೂಕ
- 1.2 ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆ
- 1.3 ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅನುಪಾತ
- 1.4 ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

2 ಒಂದು ಧಾತುವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪರಿವರ್ತನೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸು :

- 2.1 ರೇಡಿಯಮ್ ಡಯಾಲ್ ಗಡಿಯಾರ
- 2.2 ಊದುಕುಲುಮೆ
- 2.3 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಯಂತ್ರದ ಟರ್ಬೈನು
- 2.4 ಟ್ಯೂಬ್ ಲೈಟು

3 ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಜಾತಿಯ ವಿಷಸರ್ಪಗಳಿವೆ. ವೈದ್ಯರು ಬಳಸುವ ನಂಜು ನಿರೋಧಕ ಸೀರಮ್ ಯಾವ ಜಾತಿಯ ಹಾವು ಕಡಿದಾಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ?

- 3.1 ನಾಗರಹಾವು
- 3.2 ಕಟ್ಟುಹಾವು (krait)
- 3.3 ಮಂಡಲದಹಾವು (viper)
- 3.4 ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಮೂರೂ ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳು

4 ಈ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅಂಟುಜಾಡ್ಯವಲ್ಲ ?

- 4.1 ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ (ಅರ್ಬುದ)
- 4.2 ಕ್ಷಯ
- 4.3 ಮಂಗಬಾವು
- 4.4 ಗೋಣಿತಟ್ಟು

5 ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕಕ್ಕಸುಗಳು ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಜನರು ಮೈದಾನಗಳಲ್ಲೇ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಇಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಡಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಾರೆ.

- 5.1 ಕೊಕ್ಕೆಹುಳದ ರೋಗ
- 5.2 ದುಂಡುಹುಳದ ರೋಗ
- 5.3 ಲಾಡಿಹುಳದ ರೋಗ
- 5.4 ನೂಲುಹುಳದ ರೋಗ

6 ನೊಣಗಳು ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುವ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಇವು ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸು :

- 6.1 ರೋಗಕಾರಕ ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಾಲು, ರೆಕ್ಕೆ ಮುಂತಾದ ಭಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಿ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸುವುದು
- 6.2 ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ವಾಂತಿಮಾಡುವುದು
- 6.3 ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುವುದು
- 6.4 ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಮೂರೂ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುವುದು

7 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಬಾಂಬು ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರವಾದ ಸ್ಫೋಟಕ. ಇದು

- 7.1 ಅಸ್ತ್ರಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ
- 7.2 ಮನುಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ನಾಮಮಾಡುತ್ತದೆ
- 7.3 ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು

8 ವಾಯುನೌಕೆಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ

8.1 ಇದರ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ವೇಗ
8.2 ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾದ ಅನಿಲ ತುಂಬಿರುವುದು
8.3 ಪ್ರೇರಕ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳಿರುವುದು

9 ಸೂಚಿಸಿರುವ ರೋಗಗಳ ಪೈಕಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಲಿತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸು :

9.1 ಕ್ಷಯ
9.2 ನ್ಯುಮೋನಿಯ
9.3 ರಕ್ತ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ (ಲುಕೀಮಿಯ)
9.4 ಅತಿಸಾರ

10 ನೀನು ತೂಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆ ? ಹಾಗಾದರೆ, ಈ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ನೀನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿನ್ನಬೇಕು ?

10.1 ಸೇಬು
10.2 ಬಾಳೆಹಣ್ಣು
10.3 ಕಿತ್ತಳೆ
10.4 ಮೂಸಂಬಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ಮತ್ತು 9 ; ಈ ಹತ್ತು ಅಂಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಾನೆ ನಾವು ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇಕಾದರೂ ಅದನ್ನು ಬರೆಯುವುದು? ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವ, ಕಳೆಯುವ, ಗುಣಿಸುವ ಮತ್ತು ಭಾಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು +, — ಮುಂತಾದ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಈಗ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಹತ್ತು ಅಂಕೆಗಳನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಗಣಿತ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನೂ ನಾನು ಹೇಳಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸೂಚಿಸಿದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವಂಥ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿಯಾ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಸ ಅಂಕೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಉತ್ತರ 0 ಬರುವಂತೆ ಮಾಡು ಎಂದರೆ, ನೀನು 1^7 · 3 + 5 — 9 ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದಷ್ಟೆ ? ಹೀಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸು. ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡು.

ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ

ಅಂಕೆಗಳೊಡನೆ ಆಟ

1 0 ಯಿಂದ 9 ರವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1 ಬರುವಂತೆ ಮಾಡು

2 1 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಐದು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 100 ಬರಿಸು

3 5 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಐದು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 100 ಬರಿಸು

4 3 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಐದು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 100 ಬರಿಸು

5 8 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಎಂಟು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1000 ಬರಿಸು

6 4 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಎಂಟು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1000 ಬರಿಸು

7 5 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಎಂಟು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1000 ಬರಿಸು

8 7 ಅಂಕೆಯೊಂದನ್ನೇ ಎಂಟು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1000 ಬರಿಸು

9 1 ರಿಂದ 9 ರವರೆಗಿನ ಅಂಕೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 100 ಬರಿಸು

10 9 ಅಂಕೆಯನ್ನು ಮೂರು ಸಲ ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ 1 ಬರಿಸು.

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? - 5

ಪ್ರೀತಿಯ ಮನು,

ನಾಲ್ಕಾರು ತಿಂಗಳ ಹಿಂದೆ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದರೆ, ಬಹುಶಃ ಕಾಗೆ, ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿ, ಹದ್ದು, ಪಾರಿವಾಳ, ಗಿಣಿ, ಮೈನಾಗಳ ಹೆಸರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಬೇರೆ. ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು ಹೆಸರನ್ನು ನೀನಿಂದು ಸೇರಿಸಬಲ್ಲೆ. ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ತೋಟದಲ್ಲಿ ನೀನು ನೋಡಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ನಾಲ್ಕೈದು ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಈ ಪತ್ರದ ಉದ್ದೇಶ.

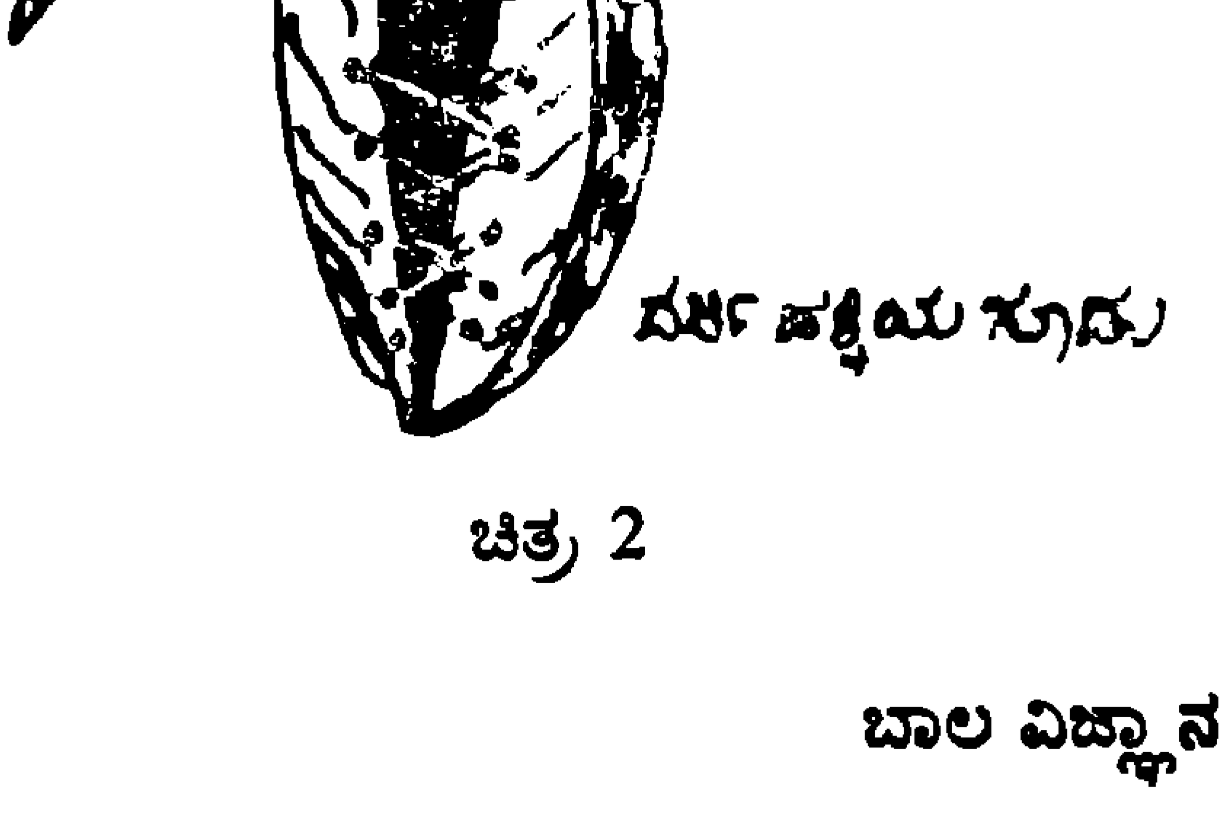
"ನನ್ನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತೋಟವೇ ಇಲ್ಲ, ಇನ್ನು ಪಕ್ಷಿಗಳೆಲ್ಲಿಂದ ಬರಬೇಕು ?" ಇದು ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಬಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಸರಿತಾನೆ ? ಆದರೆ ಮನು, ತೋಟವೆಂದ ಕೂಡಲೇ ವಿಶಾಲವಾದ ಹುಲ್ಲು ಹಾಸುಗಳು, ನೂರಾರು ಮರಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರಂಜಿಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳವೇ ಆಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ನಾಲ್ಕಡಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಗಿಡ, ಬಳ್ಳಿ, ಪೊದೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳತ್ತ ಇಂದು ಗಮನ ಹರಿಸಿ, ಅನಂತರ ಉದ್ಯಾನ ವನಕ್ಕೆ ಹೋಗೋಣ.

"ಟುವಿಟ್, ಟುವಿಟ್, ಟುವಿಟ್, ಟುವಿಟ್..." ಎಂದು ಎಡಬಿಡದೆ ಕೂಗುವ ಹಕ್ಕಿಯೊಂದರ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದ ನೆನಪು ನಿನಗಿದೆಯೆ ? ಬಹುಶಃ ಇರಲಾರದು. ಅಥವಾ ಕೇಳಿದ್ದರೂ ಅದು ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬಂದಿರಲಾರದು. ಆದರೆ ಇದೀಗ ಪಕ್ಷಿ ವೀಕ್ಷಕನಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀನು, ನಿನ್ನ ಕಿವಿಗಳನ್ನೂ ತೆರೆದಿರಬೇಕು. ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ, ಕಾಂಪೌಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಗಿಡ ಮರ, ಪೊದೆಬಳ್ಳಿಗಳಿದ್ದರೂ-ಸಾಕು, ಈ ಧ್ವನಿ ನಿನ್ನ ಕಿವಿಗೆ ಬೀಳದಿರದು. ಈ ಧ್ವನಿ ಬಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುವ ಹಕ್ಕಿ ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ಐದು ಇಂಚಿನ ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ದೇಹದ

ಚಿತ್ರ 1

ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬಣ್ಣ ಆಲಿವ್ ಹಸಿರು (ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಛಾಯೆಯ ಹಸಿರು); ಕೆಳಭಾಗ ಬಿಳಿ, ನೆತ್ತಿ ಕಂದು, ಉದ್ದವಾದ ಮೇಲೆತ್ತಿದ ಬಾಲ. ಸದಾಕಾಲ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಕುಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಾ, ಹಾರಾಡುತ್ತಾ, ನಿಂತಕಡೆ ನಿಲ್ಲದೆ ಚಡಪಡಿಸುವ ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ಗೂಡಿನಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಿಂಪಿಗ, ದರ್ಜಿ (tailor bird) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ, ಅದರ ಧ್ವನಿಯಿಂದಾಗಿ ಟುವ್ವಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದರ್ಜಿಹಕ್ಕಿಯ ಗೂಡು ಬಹು ಪ್ರಸಿದ್ಧ. ತನ್ನ ಗೂಡನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಅಗಲವಾದ

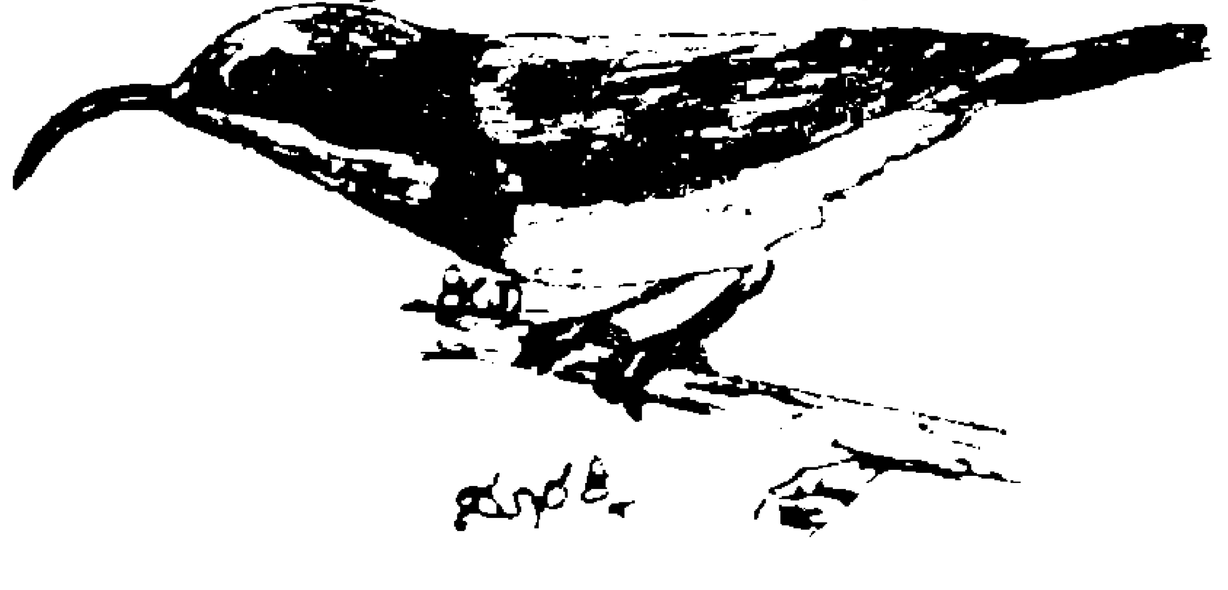


ಚಿತ್ರ 2

ಎಲೆಯೊಂದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಆಲಿಕೆಯ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿ ದರ್ಜಿಯಂತೆ ಹೊಲಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಎಲೆ ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ ಒಂದೆರಡು ಸಣ್ಣ ಎಲೆಗಳನ್ನೇ ಸೇರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಅಂಚನ್ನು ಹತ್ತಿಯ ಎಳೆ ಅಥವ ಸಸ್ಯಗಳ ನವಿರಾದ ನಾರನ್ನು ಹೊಸೆದು ದಾರವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊಲಿಯುತ್ತದೆ. ಹೊಲಿಗೆ ಹೆಟ್ಟಿನ ಎಳೆತದಿಂದ ಬಿಚ್ಚಿ ಹೋಗದಂತೆ ದಾರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಗಂಟೊಂದನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುತ್ತದಲ್ಲವೇ ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ದರ್ಜಿಹಕ್ಕಿಯೆಂದೇ ಭಾವಿಸಿ ಮೋಸ ಹೋಗಬಹುದಾದ ಹಕ್ಕಿಯೊಂದಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಕಿರುರೆಕ್ಕೆಯ ಉಲಿಯಕ್ಕಿ (ashy wren warbler). ದರ್ಜಿ ಹಕ್ಕಿಯದೇ ಗಾತ್ರ, ಅದೇ ರೀತಿಯ ಬಾಲ, ಅದೇ 'ಟುವಿಟ್, ಟುವಿಟ್ ' ಧ್ವನಿ. ಆದರೆ ಹಕ್ಕಿಯ ಬಣ್ಣ ಆಲಿವ್ ಹಸಿರಲ್ಲ; ಅದರ ಬದಲಿಗೆ ಸ್ಲೇಟಿನ ಬಣ್ಣ. ಉದ್ದವಾದ ಸಡಿಲವಾದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬಹು ಭಾರವೇನೋ ಎನಿಸುವಂತಹ ಬಾಲ. 'ಟುವಿಟ್, ಟುವಿಟ್ ' ಧ್ವನಿಯೊಡನೆ ಪೊದೆಗಳ ಒಳಗಿಂದ, ಎಲೆಗಳ ಮರೆಯಿಂದ, ಬಹು ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ 'ಟ್ಸೀ, ಟ್ಸೀ, ಟ್ಸೀ....' ಎಂಬ ಕೂಗನ್ನೂ ಹೊರಡಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಬರಿಗೊಂಡಾಗ ಗೂಡಿನ ಸುತ್ತ ಹಾರುತ್ತ 'ಕಿಟ್, ಕಿಟ್, ಕಿಟ್....' ಎಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಿಡಿಹಾರಿದಂತಹ ಶಬ್ದವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ಗೂಡು ಕೂಡ ದರ್ಜಿಹಕ್ಕಿಯಂತೆ. ಆದರೆ ಗೂಡಿನ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ದರ್ಜಿಹಕ್ಕಿಗಿಂತ ಪ್ರವೀಣ.

ಕೆಲವು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಕೂಗುವುದೇ ಅಪರೂಪವಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸುಮ್ಮನಿರುವುದೇ ಅಪರೂಪ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ ಹಕ್ಕಿಯೆಂದರೆ 'ಸೂರಕ್ಕಿ' (sun bird). ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಸುತ್ತ ಹೂವಿನಗಿಡಗಳಿದ್ದರಂತೂ ನೀನಿದನ್ನು ತಪ್ಪದೇ ನೋಡಬಹುದು. ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಬಾಗಿದ ಕೊಕ್ಕಿನ, ಸದಾಕಾಲ ಸಂತಸ ತುಂಬಿದ 'ಚೀಪ್, ಚೀಪ್... ಸ್ವೀಟ್—ಟಿಟಿ ಸ್ವೀಟ್—ಟಿಟಿ....' ಎಂಬ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಬೇಗ ಬೇಗ ಹೊರಡಿಸುವ ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ–ಕೆನ್ನೀಲಿ ಸೂರಕ್ಕಿ (purple sunbird), ಕೆನ್ನೀಲಿ ಪೃಷ್ಠದ ಸೂರಕ್ಕಿ (purple rumped sunbird), ಹಳದಿ ಬೆನ್ನಿನ ಸೂರಕ್ಕಿ (yellow backed sunbird) ಇತ್ಯಾದಿ. ಕೆನ್ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಸೂರಕ್ಕಿಗೆ ಹಸಿರು, ಕೆನ್ನೀಲಿ, ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಶರೀರ, ಕಂಕುಳ ಬಳಿ ದಟ್ಟ ಕಿತ್ತಳೆಯ ಬಣ್ಣದ ಕುಚ್ಚು, ಮಾಸಲು ಹಳದಿಯ ಕೆಳಭಾಗ, ಕೊರಳಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಎದೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಅಗಲವಾದ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆನ್ನೀಲಿ ಪೃಷ್ಠದ ಸೂರಕ್ಕಿಗೆ ಎದೆ ಹಾಗೂ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಹೊಳೆಯುವ ಕಡುಗೆಂಪು, ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಕೆನ್ನೀಲಿ ಕೆಳಭಾಗ. ಹೊಳೆಯುವ ಹಳದಿ ಪೃಷ್ಠ. ಕೆನ್ನೀಲಿ ಸೂರಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಿನಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಗುರುತುಗಳೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಖರ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಬಾಗಿದ ಕೊಕ್ಕು. ಸದಾಕಾಲ ಹೂವಿನಿಂದ ಹೂವಿಗೆ ಹಾರುತ್ತಾ, ಚಿತ್ರ ವಿಚಿತ್ರ ಭಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಗಳಿಗೆ ನೇತುಬಿದ್ದು ಜೋತಾಡಿ, ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ನಿಂತು, ಹೂಗಳೊಳಗೆ ತಮ್ಮ ಬಾಗಿದ ಉದ್ದ ಕೊಕ್ಕನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಮಕರಂದ, ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಅವುಗಳ ನಡವಳಿಕೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹೂವಿನ ಮೇಲೆ ಕೂರುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರಿನಂತೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನಿಂತು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಟಪಟನೆ ಬೀಸುತ್ತಾ ಮಕರಂದವನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 3

ಮನು, ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಗರಿ, ರೆಕ್ಕೆ ಪುಕ್ಕಗಳಿಂದ ನಿನ್ನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯಿಂದಲೇ ಪಕ್ಷಿಪ್ರಿಯರ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಗಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವ, ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಸುತ್ತ ಕಾಣಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪಕ್ಷಿಯೊಂದಿದ. ಅದರ ಹೆಸರು ಪಿಕಳಾರ ಅಥವಾ ಬುಲ್‌ಬುಲ್. ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವ ಪಿಕಳಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ. ಅಚ್ಚ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಪೋಲ ಕೇಶವಿರುವ ಪಿಕಳಾರ ಮತ್ತು ಕಪೋಲ ಕೇಶವಿಲ್ಲದಿರುವ ಪಿಕಳಾರ. ಎರಡೂ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೈ ಬಣ್ಣ

ಹೊಗೆಯಂತಹ ಕಂದು. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೈನಾಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ಬಾಲದ ಕೆಳಗೆ, ಪೃಷ್ಠದ ಸಮೀಪ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ. ಕಪ್ಪು ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಎದ್ದು ನಿಂತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗಿದ ಶಿಖೆ, ಬಿಳಿಯ ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ಹಾರ. ಒಂದಕ್ಕೆ ಕೆನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ ಕಡುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಪೋಲ ಕೇಶ, ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಇದಿಲ್ಲ. ಈ ಎರಡು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ. ಜೇಡ, ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ. ಶಬ್ದ, ಗಲಾಟೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ನಗರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಪಿಕಳಾರಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಪಳಗಿಸುವುದೂ ಉಂಟು. ಪಕ್ಷಿಯ ಬಣ್ಣ ಸಾಧಾರಣ. ಆದರೆ ಅದರ ಚೈತನ್ಯ ತುಂಬಿದ, ಉಲ್ಲಾಸಯುಕ್ತ ಗೆಲುವಿನ ಸ್ವರಗಳನ್ನು ನೀನು ಒಮ್ಮೆ ಕೇಳಿದರೆ ಮತ್ತೆಂದೂ ಮರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಲಾಂಟಾನ ಪೊದೆಯ ಕರಿಯ ಹಣ್ಣು

ಚಿತ್ರ 4

ಈ ಪಕ್ಷಿಗೆ ಬಹು ಇಷ್ಟ. ನೂರುವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಿಲೋನಿನಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕೆಂದು ತಂದ ಲಂಟಾನ ಪೊದೆಗಳು ಇಂದು ಇಡೀ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಅರಣ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ವ್ಯವಸಾಯಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬುಲ್‌ಬುಲ್ ಕೂಡ ಒಂದು.

ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೂ, ಗಿಡಮರಗಳಿಗೂ ಇರುವ ನಂಟು ಬಹು ಭದ್ರವಾದುದು. ಗಿಡಮರಗಳು ಕೇವಲ ಆಹಾರವನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೇ ಗೂಡು ಕಟ್ಟಲು ಸಾಮಗ್ರಿ, ಜಾಗ, ರಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮನೆಯ ಸುತ್ತ ಗಿಡಮರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಪ್ಪದೇ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಹಾಕಲು ಜಾಗದ ಕೊರತೆ ಅಡ್ಡ ಬರಬೇಕಿಲ್ಲ. ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಗಳೊಡನೆ ಒಂದೆರಡು ಅಡಿಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಯುವ ಬಳ್ಳಿಗಳೂ ಪೊದೆಗಳೂ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿದ ಡಬ್ಬ, ಬೊಂಬುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಹೂಗಿಡಗಳೂ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನಿನ್ನ ಮನೆಗೇ ಬರಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಸ್ನೇಹ ಬೆಳೆಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಮೋಜಿದೆ ಗೊತ್ತಾ ? ಮನೆಯ ಮುಂದಿನ ಜಾಗ ಎಷ್ಟೇ ಚಿಕ್ಕದಿರಲಿ, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಸುಂದರ ತೋಟವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮನೆಯ ಪರಿಸರವೂ ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ, ಪಕ್ಷಿಗಳೂ ಬರುತ್ತವೆ. ಮನು, ನೀನೇಕೆ ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಾರದು ?

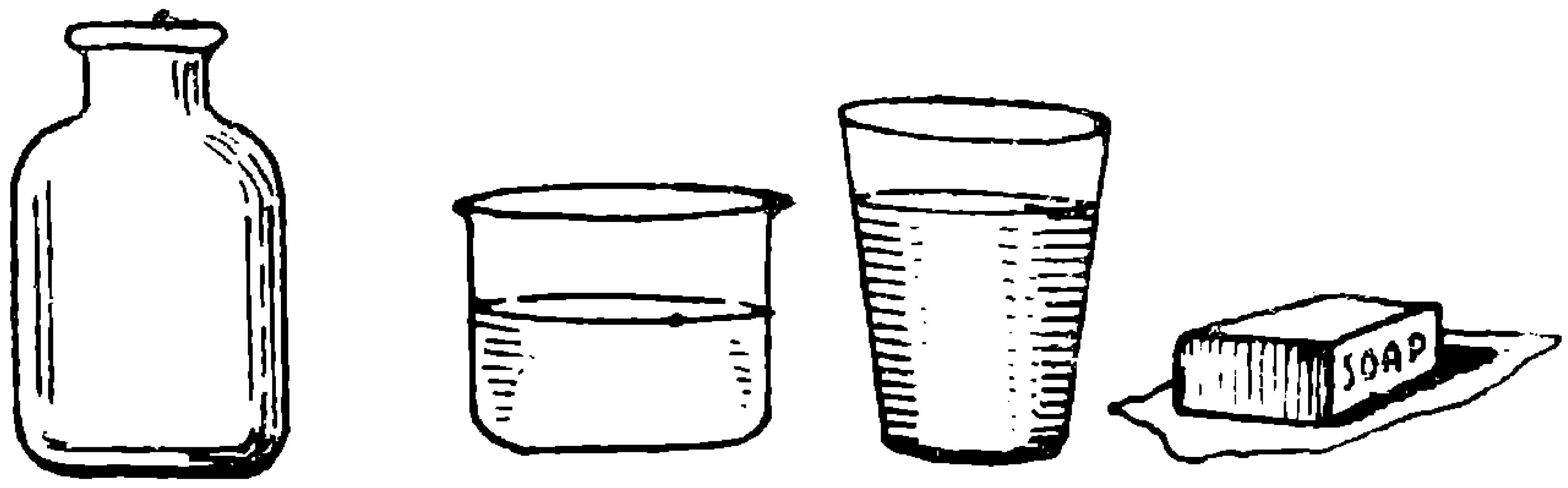
ನಿನ್ನ ಪ್ರೀತಿಯ
ರಾಜು

ಹೆಚ್. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ

ಎಮಲ್ಷನ್ (emulsion) ತಯಾರಿಕೆ

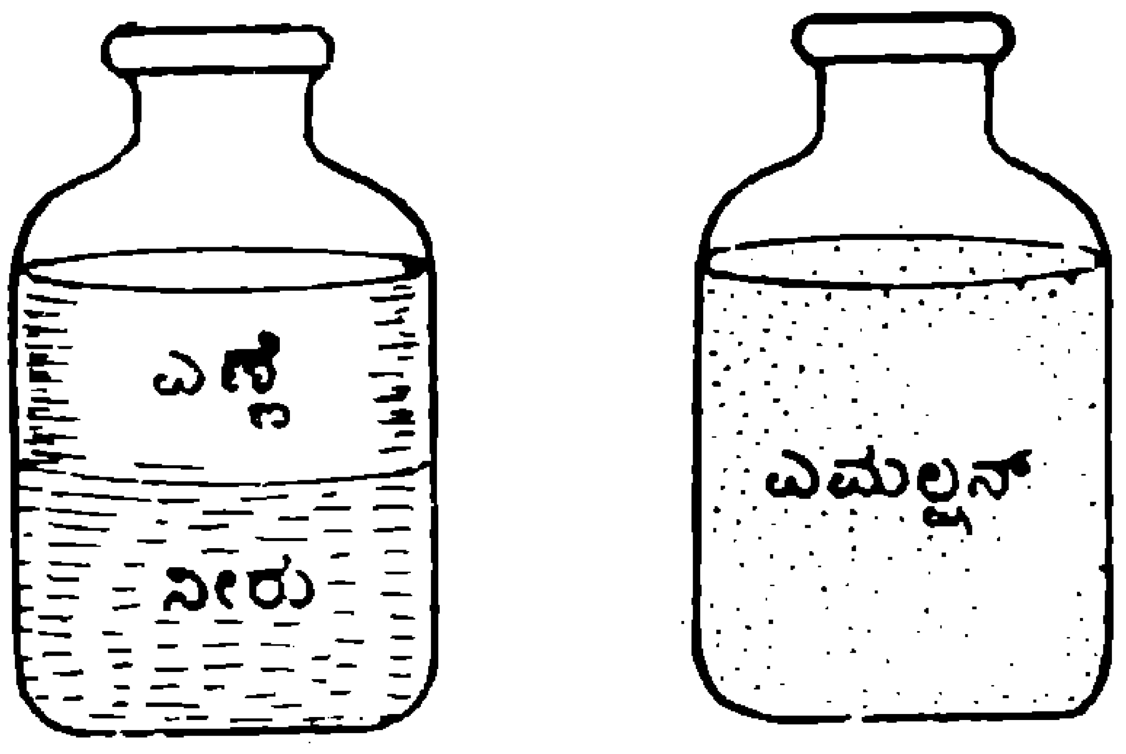
ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು : ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ, ಸೇಂಗಾ ಎಣ್ಣೆ ಇಲ್ಲವೆ ಚಿಮಣಿ ಎಣ್ಣೆ, ನೀರು, ಸಾಬೂನು ಇತ್ಯಾದಿ.

ನೀರು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವೆರಡೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೇಗೆ ಬೆರೆತವು ?



ಚಿತ್ರ 1

ವಿಧಾನ : ಒಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೇಂಗಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರಿಸು. ತರುವಾಯ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ತಡೆದು ನೋಡಿದಾಗ ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಸೇಂಗಾ ಎಣ್ಣೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ತರಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿನಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಸೇಂಗಾ ಎಣ್ಣೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ



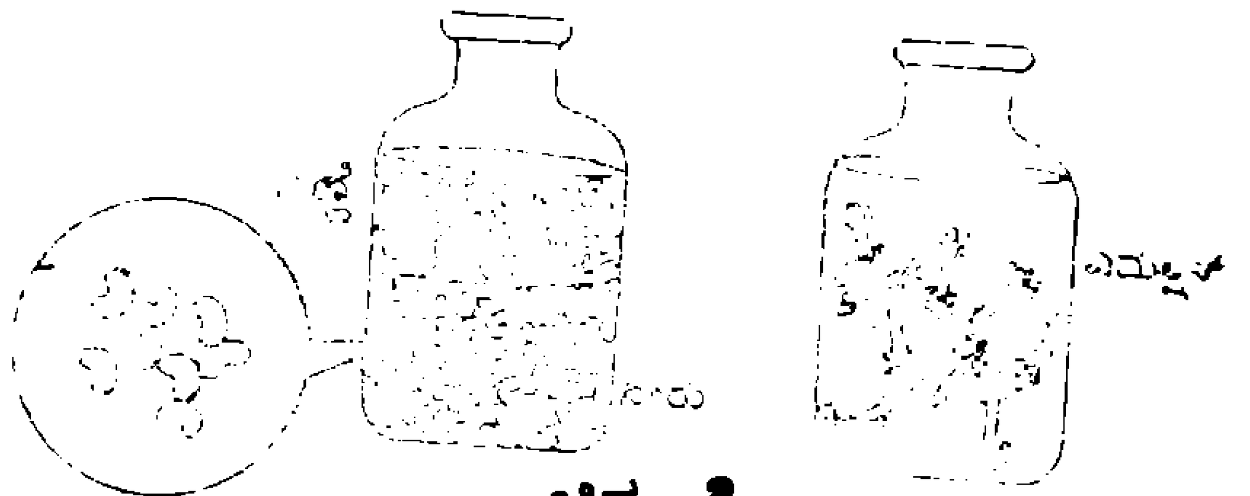
ಚಿತ್ರ 2

ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪುನಃ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ನೀರು ಮತ್ತು ಸೇಂಗಾ ಎಣ್ಣೆಯ ಏಕರೂಪವಾದ ಮಿಶ್ರಣ ನಿನಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಎಮಲ್ಷನ್.

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಯಾವುದೇ ಎರಡು ದ್ರವಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸರಾಗವಾಗಿ ಬೆರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳು ಸಮಾನ ಗುಣಧರ್ಮ ಉಳ್ಳವಾಗಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಸಂಚಯಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎಣ್ಣೆಯ ಅಣುಗಳಾದರೋ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂದ ಆದಂಥವು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ಎಣ್ಣೆಯೊಡನೆ ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳ ಒಂದು ತುದಿ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ ಸ್ವಭಾವದ್ದು, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಳ್ಳದು. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಬೂನಿನ ಅಣು ನೀರಿನ ಹಾಗೂ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಣುಗಳೆರಡನ್ನೂ ತನ್ನ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ಚದರಿಕೊಂಡು "ಎಮಲ್ಷನ್" ಎಂಬ ಏಕರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ

ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹಾಲು ಕೂಡ



ಚಿತ್ರ 3

ಎಮಲ್ಷನ್ನೇ. ಕೋಲ್ಡ್ ಕ್ರೀಮ್, ಶ್ಯಾಂಪೂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳೇ.

—*—

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಸಣ್ಣಗೆ ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸು. ಅವು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗೋಲಗಳಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ಕಾಣುತ್ತೀ. ಬೆಳಗ್ಗೆ ಎದ್ದು ಅಡ್ಡಾಡುವಾಗ ಇಬ್ಬನಿಯ ಹನಿಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೋಡು. ಅವು ದುಂಡಾದ ಮುತ್ತುಗಳಂತೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರಳನ್ನದ್ದಿ ಗಾಜಿನ ಫಲಕದ ಮೇಲಾಗಲೀ ಮೇಜಿನ ಮೇಲಾಗಲೀ ಇಡು. ಆ ನೀರಿನ ಹನಿಯು ಮಧ್ಯೆ ಉಬ್ಬಾಗಿ ಅರ್ಧ ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇಕೆ ಹೀಗೆ ? ನೀರಿನ ಹನಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಗೋಲಾಕಾರ ತಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದೇಕೆ ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಅಣುಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಂದು ವಿಧವಾಗಿದ್ದರೆ, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೇ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧ; ಪಾದರಸದ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲವನ್ನು ಸಂಸಕ್ತಬಲ (cohesive force) ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ದ್ರವದ ಹನಿ ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿರುವುದೇಕೆ ?

ಹಾಗಾದರೆ ಭಿನ್ನ ಸ್ವರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಕೂಡ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ತೆಗೆದು ನೋಡು. ಅದಕ್ಕೆ ನೀರು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಣುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಎರಡು ಬೇರೆ ವಿಧದ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲವನ್ನು ಅಂಟುಬಲ (adhesive force) ವೆಂದೆನ್ನುವರು. ಯಾವುದೇ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಒಂದು ಘನ — ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂಟುಬಲಕ್ಕಿಂತ ಆ ದ್ರವದ ಸಂಸಕ್ತ ಬಲವು ತೀರ ಹೆಚ್ಚಿಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ದ್ರವ ಆ ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪಾದರಸ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಪಾದರಸದ ಅಣುಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಸಕ್ತ ಬಲ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಅದಕ್ಕೇ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಘನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನೂ ಒದ್ದೆಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂಸಕ್ತಬಲದ ಕಾರಣದಿಂದ ದ್ರವದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಎಳೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ (surface tension) ವೆಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದ ಕಾರಣ ದ್ರವವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕನಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಘನಾಕೃತಿ, ಸಿಲಿಂಡರು, ಗೋಲ ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿದ್ದೀಯೆ. ಅಂಥ ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಗಳ ಗಾತ್ರಗಳು ಸಮನಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ ಯೋಚಿಸಿ

ನೋಡು. ಅವು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಯಾವ ಆಕೃತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ ನಿರ್ಧರಿಸು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗೋಲ, ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿ – ಈ ಮೂರನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊ. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಎತ್ತರವೂ ಅದರ ಛೇದ ಮುಖದ ತ್ರಿಜ್ಯವೂ ಸಮವಾಗಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಈ ಮೂರು ಆಕೃತಿಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನೂ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಬಳಸುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಸಿಲಿಂಡರು $\pi r^3 = 1000$

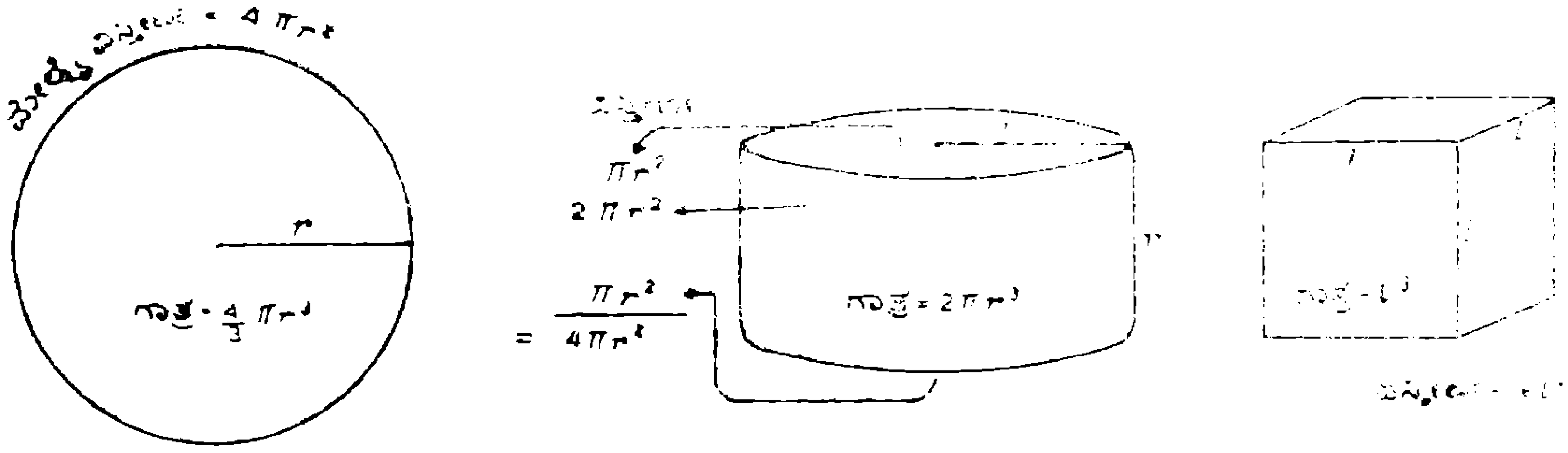
$$r^3 = \frac{1000}{\pi}$$

r ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ 6.828 ಸೆಮೀ. ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $4\pi\,(6.828)^2$ = 586 0 ಚ.ಸೆಮೀ.

ಘನಾಕೃತಿ $l^3 = 1000$

$l = 10$

ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $6l^2$ = 600 ಚ.ಸೆಮೀ.



ಈಗ ಗೋಲ, ಸಿಲಿಂಡರು ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿ — ಮೂರೂ 1000 ಘನ ಸೆಮೀ. ಗಾತ್ರ ಉಳ್ಳವು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ.

ಗೋಲ $\frac{4}{3}\pi r^3 = 1000$

$$r^3 = \frac{3000}{4\pi}$$

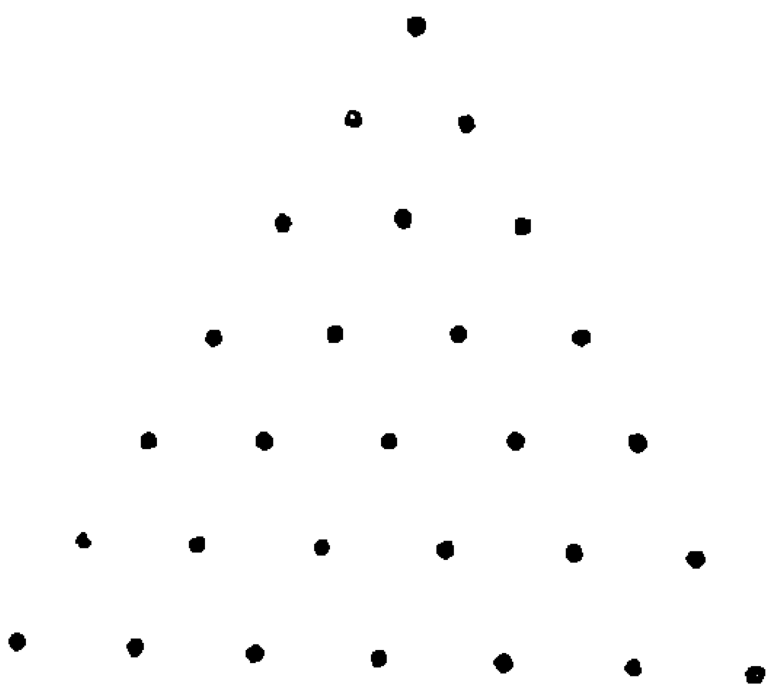
r ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ 6.223 ಸೆಮೀ. ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $4\pi\,(6.223)^2$ = 486.8 ಚ.ಸೆಮೀ.

ಹೀಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ನೋಡು. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಸಮವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳೆಲ್ಲಲ್ಲ ಗೋಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೇ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ದ್ರವದ ಹನಿಗಳಿಗೆ ಗೋಲಾಕಾರ ತಳೆಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಮಳೆಯ ಹನಿ, ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುವ ಇಬ್ಬನಿ, ನಿನ್ನ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಗಾಜಿನ ಮೇಲಿಡುವ ತೊಟ್ಟು, ಎಲ್ಲವೂ ಗೋಲಾಕಾರವೇಕೆಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತೇ ?

ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ತ್ರಿಭುಜ

ಎಸ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ಮನೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಂಗಳವನ್ನು ದಿನವೂ ಸಾರಿಸಿ ರಂಗೋಲಿಯನ್ನಿಡುವುದು ಯಾರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ ? ರಂಗೋಲಿಗಿಂತ ರಂಗೋಲಿಯನ್ನು ಹಾಕಲು ಇಡುವ ಚುಕ್ಕಿಗಳು ನನಗೆ ಇಷ್ಟ. ನನ್ನ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದ ಚುಕ್ಕಿಗಳ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಇಂತಹ ಚುಕ್ಕಿಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು (design) ನೀನೂ ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬುಡದ ಸಾಲನ್ನು



ಚಿತ್ರ 1

ಎಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚುಕ್ಕಿಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹಾಕೋಣ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು ? ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು ? ನಾನೊಂದು ಕ್ರಮ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಇತ್ಯಾದಿ.

ನಾವು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಸ, ಸಮ, ಬೆಸ, ಸಮ, ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಈಗ ಸಮ ಅಂಕೆಗಳಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 11, ಅಥವಾ 1331 ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗೆರೆಯೆಳೆದಾಗ ಈ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ : 1 | 1, 13 | 31. ಮಧ್ಯದ ಗೆರೆಯಿಂದ ಎಡಕ್ಕಾದರೂ ಹೋಗು, ಬಲಕ್ಕಾದರೂ ಹೋಗು, ಅದೇ ಅಂಕೆಗಳು ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಮಧ್ಯದ ಗೆರೆ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಎಡಭಾಗದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೇ ಬಲಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಸವಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 121 ಅಥವಾ 14641 ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಗೆರೆ ಎಳೆಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಗೆರೆಯ ಬದಲು ಮಧ್ಯದ ಅಂಕೆಯೇ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. 121 ರಲ್ಲಿ ಗೆರೆಯ ಬದಲು 2 ಎಂಬ ಅಂಕೆಯೇ ಕನ್ನಡಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ 14641 ರಲ್ಲಿ 6 ಎಂಬ ಅಂಕೆ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಲಿ, ಅದರ ಒಂದು ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೊಂದು ಪಕ್ಕದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ವಸ್ತು ಸಮ್ಮಿತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. 1, 11 121, 1331, 14641, ಇವೆಲ್ಲ ಸಮ್ಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಹೋದರೆ ಸಿಕ್ಕುವ 161051 ಅಥವಾ 1771561 ಸಮ್ಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆ ? ನೋಡಿದೊಡನೆ ಇಲ್ಲವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಮೊದಲು 161051 ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಲಕ್ಷಗಳಿವೆ, ಎಷ್ಟು ಹತ್ತುಸಾವಿರಗಳಿವೆ, ಎಷ್ಟು ಸಾವಿರಗಳಿವೆ, ಎಷ್ಟು ನೂರುಗಳಿವೆ, ಎಷ್ಟು ಹತ್ತುಗಳಿವೆ, ಎಷ್ಟು ಒಂದುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, 1 ಲಕ್ಷ, 5 ಹತ್ತು ಸಾವಿರ, 10 ಸಾವಿರ, 10 ನೂರು, 5 ಹತ್ತು, 1 ಎಂದು ಬರೆದರೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲವಲ್ಲವೆ ?

ಈಗ ಲಕ್ಷ, ಹತ್ತುಸಾವಿರ, ಸಾವಿರ, ನೂರು, ಹತ್ತು ಮತ್ತು ಒಂದುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಬರೆದರೆ ಏನಾಗುವುದು ನೋಡು.

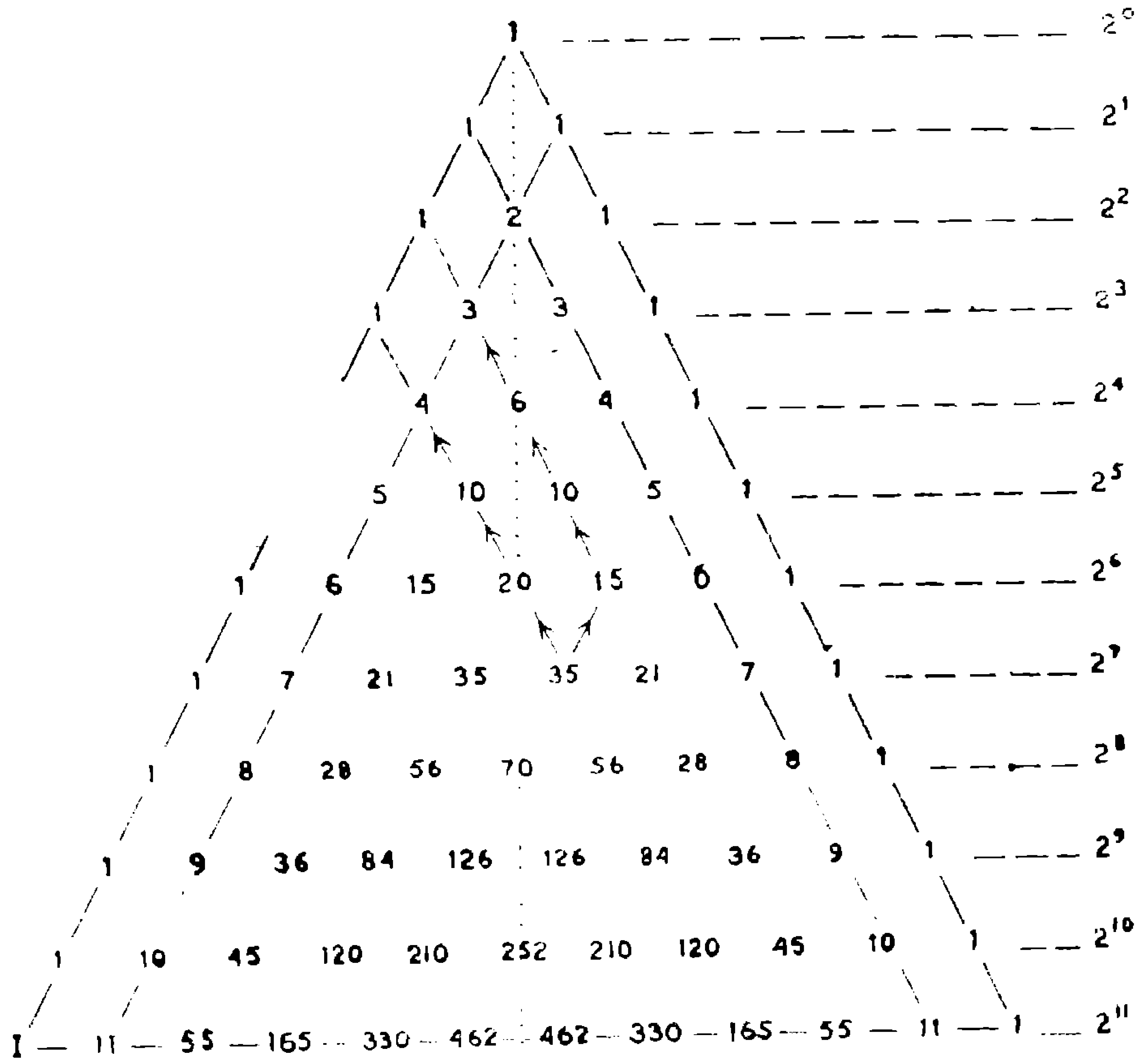
1 5 10 10 5 1. ಇದು ಮತ್ತೆ ಸಮ್ಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ 1771561ನ್ನು 1 ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ, 6 ಲಕ್ಷ, 15 ಹತ್ತುಸಾವಿರ, 20 ಸಾವಿರ, 15 ನೂರು, 6 ಹತ್ತು, 1 ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. 1, 6, 15, 20, 15, 6, 1 ಇದೂ ಸಮ್ಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಯಿತು. ಈಗ ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಂತರ ಮಾಡಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸು. ಇದೊಂದು ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ.

ಈ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಕೌತುಕಕರವಾದ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ, ಗಮನಿಸು.

1. ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತಗಳು 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, ಶ್ರೇಣಿಗೆ (series) ಸೇರಿದವು. ಇಂತಹ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಎನ್ನುವರು.

2. ತ್ರಿಭುಜದ ಶೃಂಗದಿಂದ ಎರಡು ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇಳಿದು ಬರುವ, ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾಗಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಬಾಹುಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಬರೀ 'ಒಂದು'ಗಳೇ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸು.

3. ಆ ಎರಡೂ ಬಾಹುಗಳ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (1,2,3,4........) ಬರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡು.



ಚಿತ್ರ 2

4. ತ್ರಿಭುಜದ ಶೃಂಗದಿಂದ ಅದರ ಪಾದಕ್ಕೆ ಲಂಬವನ್ನೆಳೆದರೆ ಸಿಕ್ಕುವ 1,2,6,20 ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಆ ರೇಖೆಯ ಎರಡು ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ತ್ರಿಭುಜ ಸಮ್ಮಿತವಾದುದಾಗಿದೆ.

5. ಈ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ 3,10,35 ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 35ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಇದಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆ (ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡು). ರೇಖೆಗಳು 20 ಮತ್ತು 15ನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. 20 ರಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತ ಸಿಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡು. 20 + 10 + 4 + 1 = 35. ಇನ್ನೊಂದು ಗೆರೆ 15ನ್ನು ಮುಟ್ಟಿತಲ್ಲವೆ ? ಅದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಬಾಹುವನ್ನು ತಲಪು. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡು. 15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 35. 10 ಮತ್ತು 3 ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುವುದೇ ? ಪರೀಕ್ಷಿಸು. ವಿನೋದವಲ್ಲವೇ ಇದು !

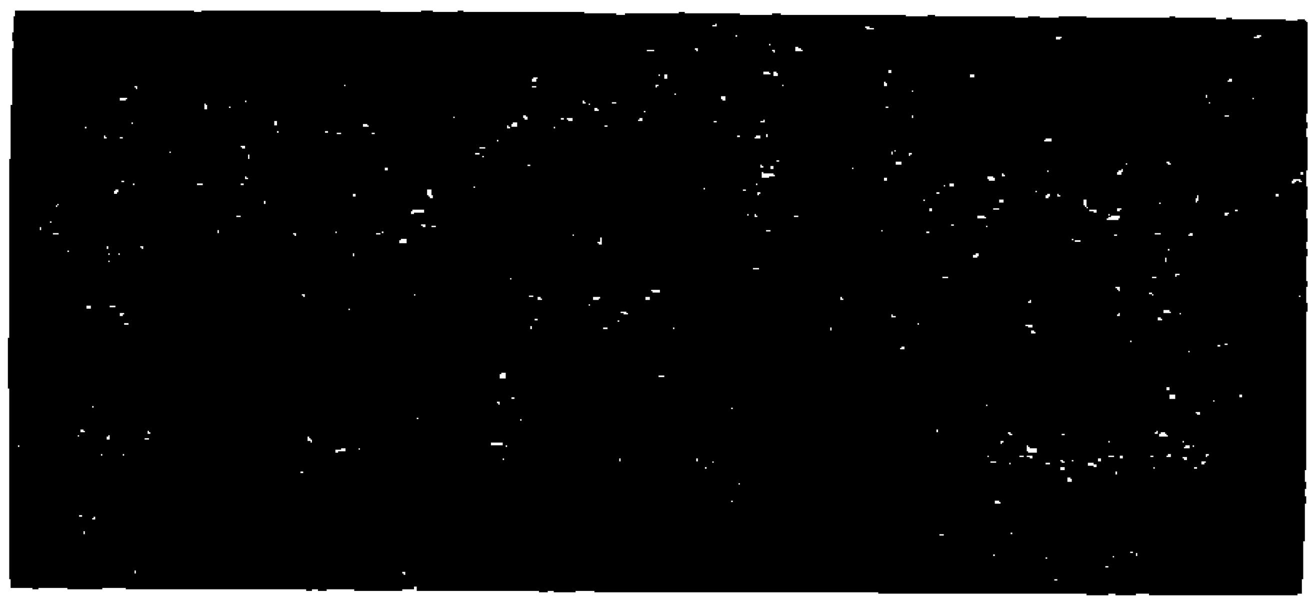
6. ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು : 2,3,5,7. ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಒಂದು'ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ.

7. ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಶೃಂಗದಿಂದ ಪಾದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆನಲ್ಲವೇ ? ಆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 2,6,20,70,252....... ಆಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡು :

ಅನು ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳು	ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತ	ಕಲ್ಪಿತ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಲ್ಪಿತ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಡ್ಡಸಾಲು ವರ್ಗಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಾಲು ಕೆಳಗಿದೆ ?
1	$1^2+1^2 = 1+1$	2	2	0
2	$1^2+2^2+1^2 = 1+4+1$	6	6	1
3	$1^2+3^2+3^2+1^2 = 1+9+9+1$	20	20	2
4	$1^2+4^2+6^2+4^2+1^2 = 1+16+36+16+1$	70	70	3
5	$1^2+5^2+10^2+10^2+5^2+1^2 = 1+25+100+100+25+1$	252	252	4

ಇಷ್ಟು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿರುವ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಿದವನ ಹೆಸರು ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್. ಈತನು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದವನು. ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ನಿನಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಈತನ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ (ಜೂನ್ 1979). ಈ ತ್ರಿಭುಜ ಕೇವಲ ಮನರಂಜನೆಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. $(a+b)^n$ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ಒದಗುವ ಪದಗಳ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ ಈ ತ್ರಿಭುಜದ ನೆರವಿನಿಂದ ಪಡೆದ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಆತನ ಮರಣಾನಂತರ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು.

ಮತ್ತೊಂದು ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ ಒಂದು ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಮುಂಚೆ ಇಟಲಿಯ ನಿಕೋಲೋ ಫಾನ್ಟಾನ (Niccolo Fontana) ಎಂಬುವನು ಇದನ್ನೇ ಆಯತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ.



ಇದನ್ನು 45° ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ತ್ರಿಭುಜ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಫಾನ್ಟಾನ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಉಗ್ಗುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ. ಇಟಾಲಿಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಗ್ಗುವವರಿಗೆ ಟಾರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ (Tartaglia) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವನಿಗೂ ಇದೇ ಹೆಸರು ಬಂದಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಟಾರ್ಟಾಗ್ಲಿಯನ ಆಯತವೆನ್ನುವರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕ

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವಂತೆಯೇ ಶೀತವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಘನ ಹಿಮ ಬೀಳುವ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ನೋ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಈ ಹಿಮ, ಮಳೆಯ ಹನಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಆದುದೆಂದೂ ಚಳಿಗಾಲದ ಅತಿ ಶೀತ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಮಳೆಹನಿ ಹೀಗೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಅನೇಕರು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಹಿಂಜಿದ ಹತ್ತಿಯಂತೆ, ಹಕ್ಕಿ ಕಳಚಿದ ಬಿಳಿಯ ತುಪ್ಪಳದಂತೆ ಹಲ್ಲೆಗಳಾಗಿ ಬೀಳುವ ಈ ಹಿಮ ನಿಜವಾಗಿ ಮಳೆ ಹನಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಆದುದಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯದೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ನೇರವಾಗಿ ಘನರೂಪ ತಲಪಿದಾಗ ಹಿಮದ ಹರಳುಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಹಿಮದ ಹರಳುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದವು.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಾಗ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಪರಮಾವಧಿ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯಾದಾಗಲೇ ಇಬ್ಬನಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆ ತಾಪವನ್ನು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು 0°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಇಬ್ಬನಿಯ ಬದಲು ಘನ ಹಿಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪ ಪಡೆದು ಅತ್ತಿತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಫಟಿಕ ಇತರ ಅಂತಹ ಹರಳುಗಳೊಡನೆ ಇಲ್ಲವೇ ನೀರಿನ ಹನಿಯೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಹಲ್ಲೆಯ ರೂಪದ ಹಿಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ 50 ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿರಲೂ ಬಹುದು.

ಈ ಹಲ್ಲೆಗಳು ಒಡೆಯದೆ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಅತಿ ಸುಂದರವಾದ ಆರುಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ತಟ್ಟೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ನಮ್ಮ ಬೆರಳಿನ ಗುರುತುಗಳಂತೆ (finger prints). ಏಕೆಂದರೆ ನೂರಾರು ಹಿಮದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೂ ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಈ ಹಿಮದ ಬಗೆಗಿನ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆರು ಬಾಹು ಅಥವಾ ಆರು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳೇ ಇರುವುದೇಕೆ? ಇವು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿ ಇರುವುದೇಕೆ? ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳಂತೆ ದುಂಡಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ? ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಏಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗೊಂಡು ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕವಾದಾಗ ಅದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರದೆ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ? ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮನೋಹರ ವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಗೊಂಡ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಲ್ಸನ್ ಬೆಂಟ್ಲೆ ಎಂಬ ಬಾಲಕ, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ಬಳಿ ಷೆಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ

4. ತ್ರಿಭುಜದ ಶೃಂಗದಿಂದ ಅದರ ಪಾದಕ್ಕೆ ಲಂಬವನ್ನೆಳೆದರೆ ಸಿಕ್ಕುವ 1,2,6,20 ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಆ ರೇಖೆಯ ಎರಡು ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ತ್ರಿಭುಜ ಸಮ್ಮಿತವಾದುದಾಗಿದೆ.

5. ಈ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ 3,10,35 ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 35ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಇದಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆ (ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡು). ರೇಖೆಗಳು 20 ಮತ್ತು 15ನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. 20 ರಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತ ಸಿಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡು. 20 + 10 + 4 + 1 = 35. ಇನ್ನೊಂದು ಗೆರೆ 15ನ್ನು ಮುಟ್ಟಿತಲ್ಲವೆ ? ಅದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಬಾಹುವನ್ನು ತಲಪು. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡು. 15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 35. 10 ಮತ್ತು 3 ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುವುದೇ ? ಪರೀಕ್ಷಿಸು. ವಿನೋದವಲ್ಲವೇ ಇದು !

6. ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು : 2,3,5,7. ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಒಂದು'ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ.

7. ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಶೃಂಗದಿಂದ ಪಾದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆನಲ್ಲವೇ ? ಆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 2,6,20,70,252....... ಆಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡು :

ಅನು ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳು	ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತ	ಕಲ್ಪನಾ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಲ್ಪನಾ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಡ್ಡ ಸಾಲು ವರ್ಗಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಾಲು ಕೆಳಗಿದೆ ?
1	$1^2+1^2 = 1+1$	2	2	0
2	$1^2+2^2+1^2 = 1+4+1$	6	6	1
3	$1^2+3^2+3^2+1^2 = 1+9+9+1$	20	20	2
4	$1^2+4^2+6^2+4^2+1^2 = 1+16+36+16+1$	70	70	3
5	$1^2+5^2+10^2+10^2+5^2+1^2 = 1+25+100+100+25+1$	252	252	4

ಇಷ್ಟು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿರುವ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಿದವನ ಹೆಸರು ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್. ಈತನು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದವನು. ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ನಿನಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಈತನ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ (ಜೂನ್ 1979). ಈ ತ್ರಿಭುಜ ಕೇವಲ ಮನರಂಜನೆಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. $(a+b)^n$ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ಒದಗುವ ಪದಗಳ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ ಈ ತ್ರಿಭುಜದ ನೆರವಿನಿಂದ ಪಡೆದ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಆತನ ಮರಣಾನಂತರ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು.

ಮತ್ತೊಂದು ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ ಒಂದು ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಮುಂಚೆ ಇಟಲಿಯ ನಿಕೋಲೋ ಫಾನ್ಟಾನ (Niccolo Fontana) ಎಂಬುವನು ಇದನ್ನೇ ಆಯತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ.

ಇದನ್ನು 45° ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ತ್ರಿಭುಜ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಫಾನ್ಟಾನ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಉಗ್ಗುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ. ಇಟಾಲಿಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಗ್ಗುವವರಿಗೆ ಟಾರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ (Tartaglia) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವನಿಗೂ ಇದೇ ಹೆಸರು ಬಂದಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಟಾರ್ಟಾಗ್ಲಿಯನ ಆಯತವೆನ್ನುವರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕ

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವಂತೆಯೇ ಶೀತವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಘನ ಹಿಮ ಬೀಳುವ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ನೋ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಈ ಹಿಮ, ಮಳೆಯ ಹನಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಆದುದೆಂದೂ ಚಳಿಗಾಲದ ಅತಿ ಶೀತ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಮಳೆಹನಿ ಹೀಗೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಅನೇಕರು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಹಿಂಜಿದ ಹತ್ತಿಯಂತೆ, ಹಕ್ಕಿ ಕಳಚಿದ ಬಿಳಿಯ ತುಪ್ಪಳದಂತೆ ಹಲ್ಲೆಗಳಾಗಿ ಬೀಳುವ ಈ ಹಿಮ ನಿಜವಾಗಿ ಮಳೆ ಹನಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಆದುದಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯದೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ನೇರವಾಗಿ ಘನರೂಪ ತಲಪಿದಾಗ ಹಿಮದ ಹರಳುಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಹಿಮದ ಹರಳುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದವು.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಾಗ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಪರಮಾವಧಿ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯಾದಾಗಲೇ ಇಬ್ಬನಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆ ತಾಪವನ್ನು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು 0°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಇಬ್ಬನಿಯ ಬದಲು ಘನ ಹಿಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪ ಪಡೆದು ಅತ್ತಿತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಫಟಿಕ ಇತರ ಅಂತಹ ಹರಳುಗಳೊಡನೆ ಇಲ್ಲವೇ ನೀರಿನ ಹನಿಯೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಹಲ್ಲೆಯ ರೂಪದ ಹಿಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ 50 ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿರಲೂ ಬಹುದು.

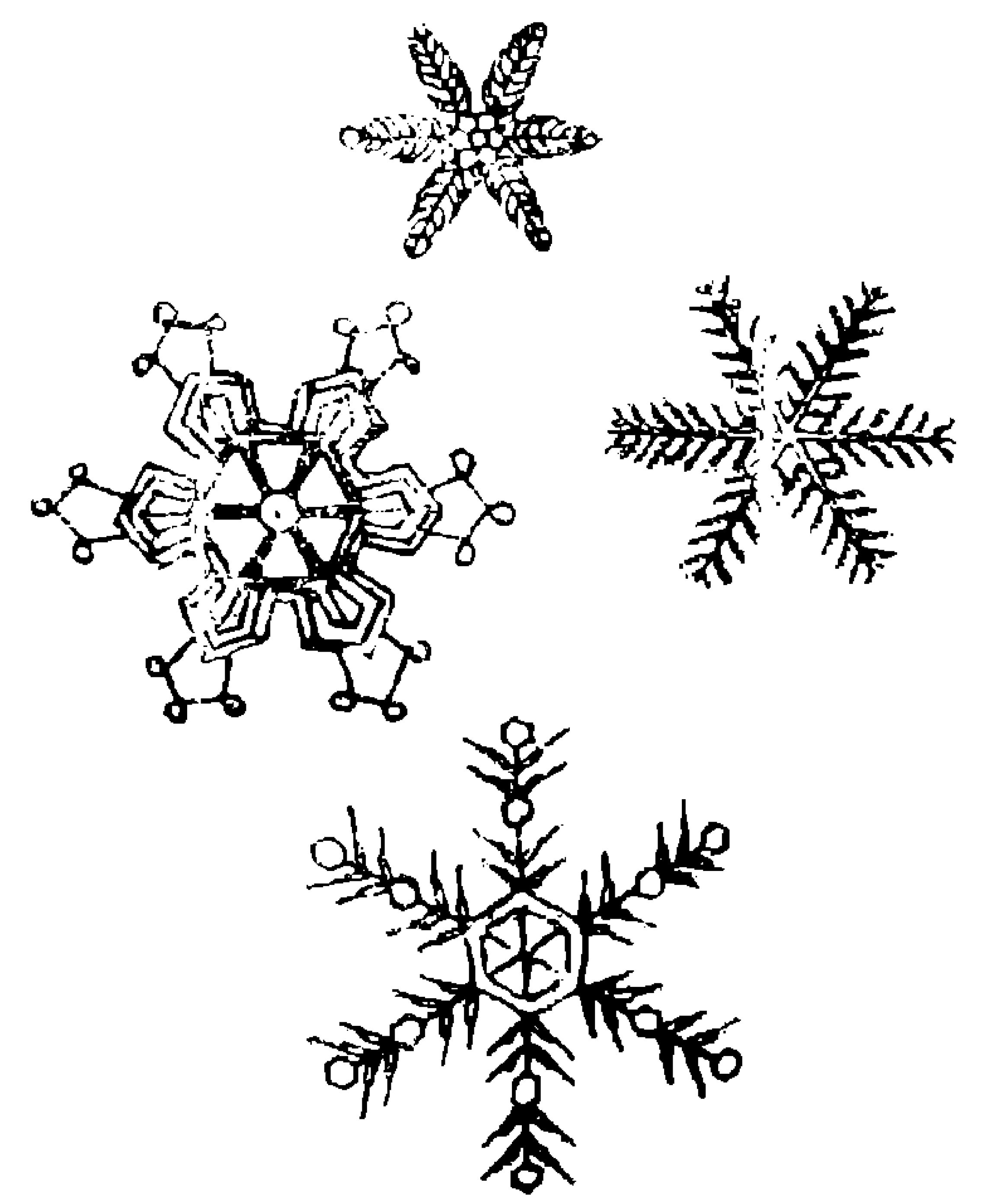
ಈ ಹಲ್ಲೆಗಳು ಒಡೆಯದೆ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಅತಿ ಸುಂದರವಾದ ಆರುಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ತಟ್ಟೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ನಮ್ಮ ಬೆರಳಿನ ಗುರುತುಗಳಂತೆ (finger prints). ಏಕೆಂದರೆ ನೂರಾರು ಹಿಮದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೂ ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಈ ಹಿಮದ ಬಗೆಗಿನ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆರು ಬಾಹು ಅಥವಾ ಆರು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳೇ ಇರುವುದೇಕೆ ? ಇವು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿ ಇರುವುದೇಕೆ ? ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳಂತೆ ದುಂಡಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ? ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಏಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗೊಂಡು ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕವಾದಾಗ ಅದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರದೆ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ? ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮನೋಹರ ವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಗೊಂಡ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಲ್ಸನ್ ಬೆಂಟ್ಲೆ ಎಂಬ ಬಾಲಕ, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ಬಳಿ ಷೆಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ

ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದ. ಇದು ಬಹಳ ನಾಜೂಕಾದ ಕೆಲಸ. ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಖ ತಾಗಿದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಅವನ ಉಸಿರು ತಾಗಿದರೂ ಹಿಮ ಕರಗಿ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಆಕೃತಿ ವಿಕೃತ ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಬೆಂಟ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಪವನವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆದ. ಅವನ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಫೋಟೋ ಸಂಗ್ರಹ ಬೆಳೆಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕಲೆ ಹಾಕಿ ಅವನು ಹಿಮಹಲ್ಲೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಇದ ರಲ್ಲಿ 5000 ಫೋಟೋಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಸರ್ವ ಸಮನಾದ ಎರಡು ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕ ಫೋಟೋಗಳು ಹುಡುಕಿ ದರೂ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಇಂದಿನದಲ್ಲ. 1555 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಆರ್ಚ್‌ಬಿಷಪ್ ಈ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಬರೆದಿದ್ದ. 1665 ರಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿಟ್ಟ. ಆದರೂ ಹಿಮ ಸ್ಫಟಿಕ ಈಗಲೂ ಸೋಜಿಗದ ಆಕರವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.



ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಮುರಿಯದ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಗಳ ಫೋಟೋ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ

ವರ್ಗ 1 ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರಬಲ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು.

ವರ್ಗ 2 ಪರಮಾಣುಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುಗಳು, ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು, ಬಹುತೇಕ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳು.

ವರ್ಗ 3 ಭಾರಾಣುಗಳು (ಪ್ರೋಟೀನ್, ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ), ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳು, ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು, ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ರಕ್ತಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು (ಶಾಖದ ಕಿರಣಗಳು), ವೈರಸ್‌ಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು.

ವರ್ಗ 4 ಬಹುತೇಕ ಶಾಖದ ಕಿರಣಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು, ಅಮೀಬ.

ವರ್ಗ 5 ಮೈಕ್ರೋವೇವ್‌ಗಳು, ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳು.

ವರ್ಗ 6 ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು, ಆನೆ, ತಿಮಿಂಗಿಲ.

ವರ್ಗ 7 ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರದ ಎತ್ತರ, ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು.

ವರ್ಗ 8 ಭೂಮಿ, ಗುರು ಗ್ರಹ, ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (ಉದಾ. ಸಿರಿಯಸ್-ಬಿ), ಚಂದ್ರ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ.

ವರ್ಗ 9 ಸೂರ್ಯ, ಸಿರಿಯಸ್, ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರ.

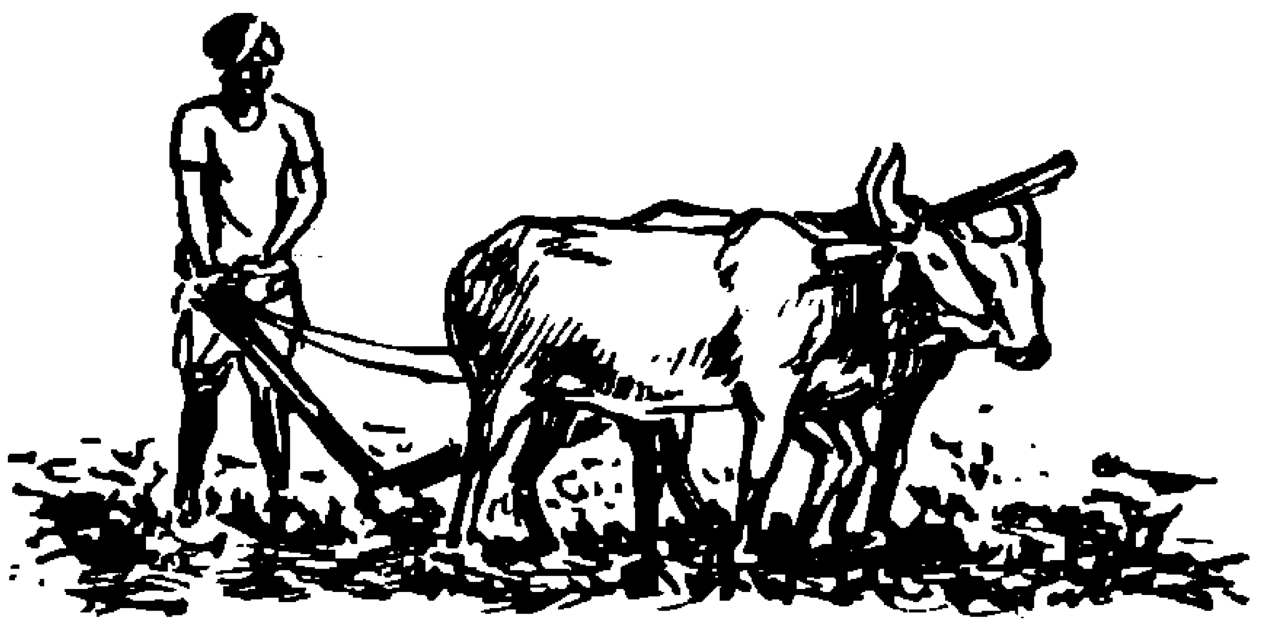
ವರ್ಗ 10 ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (ಜ್ಯೇಷ್ಠ).

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಮಾನವ ನಾಗರಿಕನಾದುದು, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲವಾದರೂ ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಕಲಿತನಂತರವೇ. ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ದಿನವೆಲ್ಲ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಆದಿಮಾನವನಿಗೆ ಬೇರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಮಯವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ಮಳೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಅಥವಾ ಶೀತ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಚಳಿಗಾಲ ಬಂದಾಗ ಬಹುಶಃ ಹಲವಾರು ದಿನ ಅವನು ಉಪವಾಸವಿರುತ್ತಿದ್ದನೇನೋ.

ಮನುಷ್ಯನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅವನು ಕೃಷಿಗೆ ತೊಡಗಿದುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಘಟ್ಟ. ಮನುಷ್ಯ ಹಿಂದೆ



ಚಿತ್ರ 1

ಕೇವಲ ಬೇಟೆಗಾರನಾಗಿ ಹೇಗೆ ಅಲೆದಾಡುತ್ತಿದ್ದ, ಅನಂತರ ಕ್ರಮೇಣ ಹೇಗೆ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿತ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀನು ಓದಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಬೇಸಾಯ ಕಲಿತ ತರುವಾಯ ತಾನಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ತನಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಹಾರವನ್ನು ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿದ, ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿದ. ಹಾಗೆ ಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬೆಳೆದುದನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ? ಯಾರಿಗಾದರೂ ಕೊಡಬೇಕು ಅಥವಾ ತನಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬರುವಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮನುಷ್ಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಲು ಕಲಿತಿದ್ದ. ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದು, ಇಡೀ ಗುಂಪಿಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಹಾರ ಬೆಳೆಸಿ ರಕ್ಷಿಸಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ಇದರಿಂದ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇಡೀ ಜೀವನವನ್ನೆಲ್ಲ ಸವೆಯಿಸುವುದು ತಪ್ಪಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲರೂ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿಯೇ ನಿರತರಾಗಿರುವುದೂ ತಪ್ಪಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಕೆಲವರು ಜೀವನದ ಇತರ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗೆ ಗಮನಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮಡಕೆ ಮಾಡುವುದು, ಬಟ್ಟೆ ನೇಯುವುದು, ಉಳಲು ನೇಗಿಲು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಪ್ರಯಾಣಕ್ಕೆ ಗಾಡಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಬರುಬರುತ್ತ ಕೇವಲ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಕಡೆ ಮನಸ್ಸು ತಿರುಗಿಸಿದ. ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಉಲ್ಲಾಸ ನೀಡುವ, ಚೇತೋಹಾರಿಯಾದ ಸಂಗೀತ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕಲೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡು ಅವು ನಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯ ಆಸ್ತಿಗಳಾದುವು. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಮೂಲ, ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಸಂರಕ್ಷಣೆ. ಯಾವುದೇ ಬೇರೆ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿರಲಿ, ಆಹಾರ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಧೈರ್ಯವಿದ್ದರೆ ತಾನೆ, ನಾವು ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆಯ ಚಿಂತೆ ಬಿಡಬಹುದು ?

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಎಂದರೇನು ? ಹೋದ ವರ್ಷ ಬೆಳೆದ ಆಹಾರವನ್ನು ಈ ವರ್ಷ ಅಥವಾ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದವರೆಗೂ ಅದನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು. ನಾವು ಯಾವುದೇ ಅಡಿಗೆ ಅಥವಾ ತಿಂಡಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಂದು ಬೇಕಾದ ತಿಂಡಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಕ್ಕಿ, ಬೇಳೆ, ಹುಣಿಸೇಹಣ್ಣು, ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ತಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಿದರೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ, ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸದೆ, ಸಂಸ್ಕರಿಸದೆ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅವು ನಮ್ಮವರೆಗೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಏಕೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಬೆಳೆದು ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಾದುವೋ ?

ಹಾಗಾದರೆ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಧಾನ ಎಂದರೆ ಬಹುಶಃ ಒಣಗಿಸುವುದು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥದ ಬಹು ಅಂಶ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥ ಬೇಗ ಕೆಡದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳಿಯುವಂಥ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಎಂತಹದೇ ಆಗಿರಲಿ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ ನೀರನ್ನು

ಸೇರಿಸದೆ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅತಿಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ, ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸಿಯೇ ತಿನ್ನಬೇಕು. ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಕಾಳುಗಳನ್ನು ನೆನೆಸಿ ಮೊಳಕೆ ಬರಿಸಿ ತಿನ್ನುತ್ತೇವೆ.

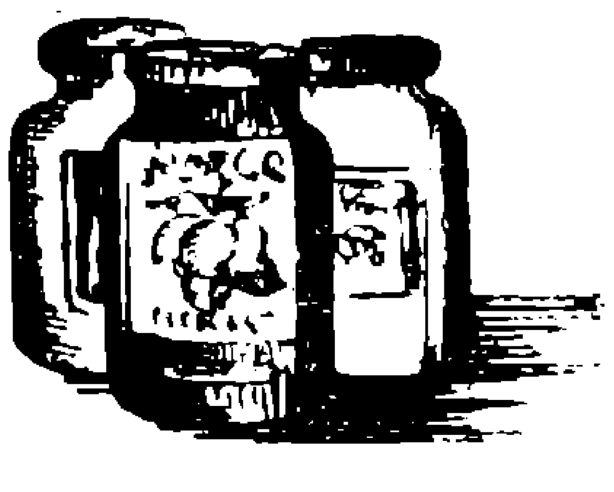
ಹಪ್ಪಳ, ಸಂಡಿಗೆ, ಬಾಳಕಗಳ ವಿಷಯ ಬೇರೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಉಪ್ಪು ಮುಂತಾದ ರುಚಿಕಾರಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಸರಿಯಾದ ಹದಕ್ಕೆ ಒಣಗಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ನೀರಲ್ಲ, ಎಣ್ಣೆ. ಎಣ್ಣೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಗರಗುಗುಣಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಇದೂ ಸಹ ಮಾನವನಿಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. ಮೀನನ್ನು ಉಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಒಣಗಿಸುವುದು ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತು. ಸಕ್ಕರೆ ಪಾಕದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೇ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊರಬ್ಬ, ಜಾಮ್ ಮುಂತಾದವು ಹಾಗೆ ರಕ್ಷಿಸಿದ ಸಿಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಆಹಾರವನ್ನು ಕೆಡಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉಪ್ಪು ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಗಿದೆ. ಜಾಮ್‌ಗಳಂತಹ ಅತಿಮಧುರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಸೇಕಡಾ 66 – 70 ಇರುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡಾ 18 – 20 ಇರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 2

ಇನ್ನು ಹೊಗೆಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದಿವೆ. ಬೆಂಕಿಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವುದೊಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಹೊಗೆಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುರಿದು ದಾಸ್ತಾನುಮಾಡುವುದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ.

ಮದ್ಯವನ್ನು ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿಡುವುದು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಹೀಗೆ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಪಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಅಪೆರ್ಟ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಅಪೆರ್ಟ್ ಒಬ್ಬ ಬಾಣಸಿಗ. ನೆಪೋಲಿಯನ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿ, ತನ್ನ ಮಹಾಸೈನ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವು ಕೆಡದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ತನ್ನ ದಂಡಯಾತ್ರೆಗೆ ಹೊರಡಲು ಹವಣಿಸಿದ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನ ಕಂಡುಹಿಡಿದವರಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ಕೊಡುವೆನೆಂದು ಸಾರಿದಾಗ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ ಅಪೆರ್ಟ್‌ನ ವಿಧಾನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಶಾಖಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡುವುದರಿಂದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲವಾದರೂ ವಿಘಟಿಸದೆ ಉಳಿಯುವುವೆಂದು ಅಪೆರ್ಟ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಆಹಾರಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಸೀಸೆ ಅಥವಾ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಕ್ ಅಥವಾ ಬಿರಟೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಮೇಣ ಹಾಕಿ



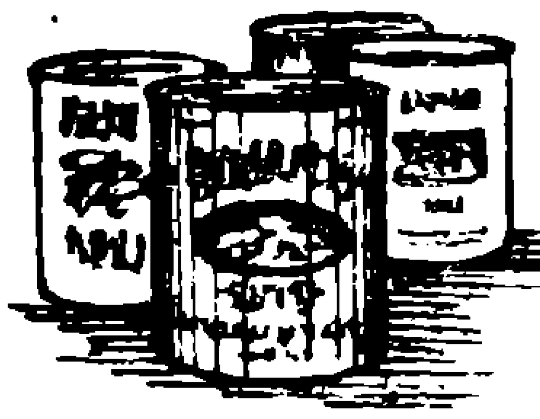
ಚಿತ್ರ 3

ಮೊಹರು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಅಪೆರ್ಟ್.

ಅನಂತರ ಡ್ಯೂರಾಂಡ್ ಎಂಬುವನು ಲೋಹದ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಕಿ ಗಾಳಿಹೋಗದಂತೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ

ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಉತ್ತರಧ್ರುವ ವಲಯದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಹೊರಟ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಪ್ಯಾರಿ ಹಾಗೂ ಸಂಗಡಿಗರು 1819ರಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿದ್ದರು. ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋಗಿದ್ದ ಇಂತಹ ಎರಡು ಡಬ್ಬಿಗಳು 1911ರಲ್ಲಿ ದೊರೆತವು. ಮೊಹರು ಕೂಡ ಹಾಗೆಯೇ ಇದ್ದಿತು. ಇದನ್ನು ತಂದು ಮೊಹರೊಡೆದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕೆಡದೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇದ್ದಿತು.

ಅದರಿಂದಾಗಿ ಡಬ್ಬೀಕರಣ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ ಬಂದಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಪೂರ್ತಿ ಅಡಿಗೆಮಾಡಿ ಕೂಡಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಮೊಹರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಡಬ್ಬಿಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಅನೇಕ ರೀತಿಯವು. ಈ



ಚಿತ್ರ 4

ವೇಳೆಗೆ ಪಾಶ್ಚರನ 'ಪಾಶ್ಚರೀಕರಣ' ವಿಧಾನವೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು.

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಷ್ಟೆ. ಒಡೆದ ಮೊಟ್ಟೆ, ಜಜ್ಜಿದ ಹಣ್ಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವೃದ್ಧಿ ಸರಾಗ. ಬೆಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ಹಾಲುಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ; ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಇವು ಒಳ್ಳೆಯ ಪೋಷಕ ಮಾಧ್ಯಮ. ಅಂದರೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ಪುಷ್ಟಿಕರ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಎರಡು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳೆಂದರೆ, ಶಾಖ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನೀರು ಕಳೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದು.

ಸುತ್ತಲ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಆಹಾರ ಬೇಗ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಮಾಡಿದ ಸಾರು, ಪಲ್ಯಗಳನ್ನು ಒಲೆಯ ಹತ್ತಿರ ಇಡಬಾರದು, ದೂರ ತಂಪಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ರಾತ್ರಿಯವರೆಗೆ ಕೆಡದೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತು. ಎಸ್ಕಿಮೊ ಜನರು ಸುತ್ತಲ ಮಂಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಾವು ತಿನ್ನುವ ಹಸಿ ಮಾಂಸವನ್ನು ಯಾವ ಯಂತ್ರದ ನೆರವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಕಾಪಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡಲು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿಗೇ ಸಿಗುವ ಒಂದು ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮಡಿಕೆಗಳು. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಜನರ ಅನುಕೂಲಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆದ ಪದ್ಧತಿಗಳು.

ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟರ್ – ಶೀತಕಯಂತ್ರ – ಪ್ರಗತಿಪರ ಆಹಾರ ತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಹೆಜ್ಜೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಹಜಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಬೇಯಿಸದೆ, ಒಣಗಿಸದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 5

ತಾಜಾ ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು, ಮಾಂಸ ಮುಂತಾದುವು ಶೀತಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ತಾಜಾ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿಯೇ

ಉಳಿಯಬಲ್ಲವು. ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದೆರಡು ಡಿಗ್ರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ರಕ್ಷಿಸಿಡುವ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಕೋಣೆಗಳನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸುವುದುಂಟು. ಅವುಗಳನ್ನು ಶೀತಾಗಾರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಶೀತಾಗಾರಗಳು ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಟ್ರಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ರೈಲುಗಾಡಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಯಾವುದೇ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಸ್ವರೂಪವೇನು, ಅದು ಒಣಗಿದೆಯೆ ಅಥವಾ ಹಸಿಯಾಗಿದೆಯೆ, ಅರ್ಧ ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆ, ಘನರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯೆ ಅಥವಾ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯೇ, ಜಿಡ್ಡಿರುವಂತಹುದೆ, ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಉಳಿಯಬೇಕು, ಯಾವ ಬಗೆಯ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕೆ, ಡಬ್ಬಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕೆ, ಡಬ್ಬಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದಾದರೆ ಅದು ರಟ್ಟಿನ ಡಬ್ಬಿಯೇ ಅಥವಾ ತಗಡಿನದೇ ಮುಂತಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಬೇಕು. ದ್ರವಪದಾರ್ಥವಾದರೆ ಅದನ್ನು ಸೀಸೆ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹುಳಿ, ಉಪ್ಪು, ಕಾರಗಳಿದ್ದರೆ ಸೀಸೆಯಾಗಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ವಿಶೇಷ ಲೇಪನಕೊಟ್ಟ ಡಬ್ಬಿಯಾಗಬಹುದು. ಸಮುದ್ರ ತೀರದಿಂದ ಒಳನಾಡಿಗೆ ಮೀನು ಸಾಗಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ 24 ಗಂಟೆಕಾಲದ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು. ಆದರೆ ದೂರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ, ಅಥವಾ ರಫ್ತು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅದೇ ಮೀನನ್ನು ಹದವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದೂ ಉಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಬೆಂಜೋಯೇಟನ್ನು ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ಜಾಮ್ ಹಾಗೂ ಜೆಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ವೈರಾಯ್ಡ್

ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು ಹರಡುವುದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ತರ್. ಆತನ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಸಾಧನೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದು ಆತನಿಗೆ ಅಪಾರ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ತಂದಿತು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ದೂಳುಕಣಗಳ ಮೂಲಕ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಒಬ್ಬರಿಂದೊಬ್ಬರಿಗೆ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಅನೇಕ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವನು ಗುರುತಿಸಿದ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಅವೇ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಅವೆಲ್ಲ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು. ಅಂದರೆ, ಒಂದೊಂದು ಜೀವಕೋಶವೂ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜೀವಿಯಾಗಿರುವಂಥವು.

ವೈರಾಯ್ಡ್

ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೋರಿಸುವುದು ಪಾಸ್ತರ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಬರುವ ರೇಬೀಸ್ ಅಂಥದೊಂದು ರೋಗ. ಅದೂ ಸೋಂಕು ರೋಗವೇ ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದೂ ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹುಶಃ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವನು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟ. ಆತ ಹೇಳಿದುದು ಸರಿ ಎಂಬುದು ಅಲ್ಲಿಂದೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ವೈರಸ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೇಂಜ, ಸಿಡುಬು, ದಡಾರ ಇವೆಲ್ಲ ಅಂಥ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳೂ ಅಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶವೆಂಬುದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳು, ಅಷ್ಟೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಣಗಳೆಂದು ಕಂಡುಬಂತು. ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುವಾಗ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕವಚ ಕಳಚಿಬೀಳುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಣ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೊರೆದುಕೊಂಡು ಒಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿರುವ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವು ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಹೊಸ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಪೂರ್ಣ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡನಂತರ ಅವು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೀಗೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಇದುವರೆಗೆ ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿದ್ದ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ಒಂದು ರೋಗಕಾರಕ ಕಣ ಈಚೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಕದಿರು ರೋಗವೆಂಬ ಒಂದು ಸೋಂಕು ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗ ತಗಲಿದರೆ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಕದಿರಿನ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ, ಸಿಪ್ಪೆ ಬಿರುಕು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಆ ಹೆಸರು. ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಒಂದು ಕಣ ಎಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಟಿ. ಒ. ಡೀನರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಣಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಹೊದಿಕೆಯೂ ಇಲ್ಲ, ಬರೀ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಣ ಅದು. ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಣವೂ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದು. ವೈರಸ್ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದೆಂದರೆ ಅದರ ಅಣುತೂಕ 4,000,000 ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದರೆ ಉಳಿಯುವ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುತೂಕ 1,000,000 ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಕದಿರು ರೋಗದ ಕಣವಾದರೋ ಕೇವಲ 130,000 ಅಣುತೂಕ ಉಳ್ಳ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತುಣುಕು. ಅದನ್ನು ವೈರಾಯ್ಡ್ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಇತರ ವೈರಾಯ್ಡ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳಿವೆ. ಯಕೃತ್ತಿನ ಕೆಲವು ಅಂಟುರೋಗಗಳಿಗೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳಿಗೂ ಇಂಥ ವೈರಾಯ್ಡ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ●

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರುವುದೇಕೆ ?

ಎಲ್. ಶೋಭ,
ಹಾಸನ

ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ! ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಾಯಲ್ಲೂ ನೀರೂರುವುದು ! ರುಚಿಕರವಾದ ಆಹಾರದ ವಾಸನೆ ಮೂಗಿಗೆ ತಾಕಿದರೆ, ಸ್ವಾದಿಷ್ಟ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು, ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರುವುದು ಸಹಜ. ಈ 'ನೀರು' ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವ. ಬಾಯಿಯ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಜೊತೆ ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಇವೆ. ಅವು ಕಿವಿಯ ಮುಂದುಗಡೆ, ನಾಲಿಗೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಳದವಡೆಯ ಕೆಳಗೆ ಇವೆ. ಕಿವಿಯ ಮುಂದುಗಡೆಯಿರುವ ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡವು. ಅವುಗಳ ಸ್ರವಿಕೆ ನೀರಿನಂತಿದ್ದು ಆಹಾರವನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ದವಡೆಯಲ್ಲಿನ ಜೊಲ್ಲುಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಕೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವ (enzyme) ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವುವು. ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಕೆಯು ಮೆದುಳಿನ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಿದೆ.

2. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಗಳು 'ಹೊಡೆದು'ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಏಕೆ ?

ಆರ್. ಪ್ರವೀಣ್,
ಬೆಂಗಳೂರು

ನಾವು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆದಾಗಲೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ರೆಪ್ಪೆಗಳು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಪರದೆಯಂತೆ ಚಲಿಸುವುವು. ತೆಳುವಾದ ಚರ್ಮದ ಮಡಿಕೆಯೊಂದರಿಂದ ರಚಿತವಾದ ರೆಪ್ಪೆ ತನ್ನೊಳಗಿನ ಸ್ನಾಯು ಸಂಕುಚಿತದಿಂದ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಅವುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಡುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ರೆಪ್ಪೆಗಳು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ. ನಾವು ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಇದ್ದಾಗಲೆಲ್ಲ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಆರುಸಲ ರೆಪ್ಪೆ ಹೊಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ರೆಪ್ಪೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾಗಿದ ಕೂದಲು (ಎವೆ) ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ಇದಲ್ಲದೆ, ರೆಪ್ಪೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಜಿಡ್ಡಿನ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಒಸರುವ ದ್ರವ ಕಣ್ಣು ಗುಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಸವರುವುದು. ಕಣ್ಣು ಗುಡ್ಡೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಶ್ರು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ 'ನೀರು' ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಹಾಯ್ದು ಅದನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಗಳು ಕಣ್ಣನ್ನು ಅಪಾಯಗಳಿಂದ ಕಾಪಾಡುವ ಒಂದು ನೈಜ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

3. ಹಾಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆನೆ ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಜಗನ್ನಾಥ ಎಂ. ಕುಡಚಿ,
ಐನಾಪುರ

ಹಾಲು ಮೇದಸ್ಸು (fat), ಪ್ರೋಟೀನ್, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತಿತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣ (ಕಲಿಲ). ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸು ವಿಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು, ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಬೇರೆಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ.

ಕರ್ನಾಟಕ
ಸ್ಮರಣೀಯ ಸಂವತ್ಸರಗಳು

1956ರಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹಂಚಿಹೋಗಿದ್ದ ಕನ್ನಡನಾಡು ಒಂದಾಯಿತು. ಕನ್ನಡಿಗರ ಕನಸಾದ 'ಕರ್ನಾಟಕ' ನನಸಾಯಿತು. ಭವ್ಯ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆಯ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ 25 ಸಂವತ್ಸರಗಳು ಸ್ಮರಣೀಯ.

ರಾಜ್ಯದ ಆದಾಯ ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 495 ಕೋಟಿ ರೂ. ಯಿಂದ 4796 ಕೋಟಿ ರೂ. ಗಳಿಗೇರಿದೆ. ತಲಾ ವರಮಾನವು 230 ರೂ. ಗಳಿಂದ 1357 ರೂ. ಗಳಿಗೇರಿದೆ. ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ 31 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಿಂದ 1979-80 ರಲ್ಲಿ 70 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗೇರಿದೆ. ಇದು ಸಾಧನೆಯ ಸಂಕೇತ. ಭೂ ಸುಧಾರಣೆ ಕಾಯಿದೆಯನ್ವಯ ಗೇಣಿದಾರರಿಂದ ಬಂದ ಎಲ್ಲ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು ರಜತಮಹೋತ್ಸವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸುಮಾರು 5 ಲಕ್ಷ ಗೇಣಿದಾರರು ಭೂ ಒಡೆತನ ಪಡೆಯಲಿದ್ದಾರೆ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಭೂಹೀನರು, ದುರ್ಬಲ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಹರಿಜನರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ 138 ಕೋಟಿ ರೂ. ಗಳ ವಿಶೇಷ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇಲಾಖೆಗಳು ಆಯ್ದ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಗಿರಿಜನರಿಗಾಗಿ 3.8 ಕೋಟಿ ರೂ. ಯೋಜನೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 179.2 ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ಸ್‌ದಿಂದ 1445 ಮೆಗಾವ್ಯಾಟ್ಸ್‌ಗೆ ಏರಿದೆ. ರಾಜ್ಯದ 63 ಪ್ರತಿಶತ ಹಳ್ಳಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇದರಿಂದ 78 ಪ್ರತಿಶತ ಜನತೆಗೆ ಲಾಭವಾಗಿದೆ. ಕಾಳಿಯೋಜನೆಯ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು 1983ರಲ್ಲಿ ರಾಯಚೂರು ಥರ್ಮಲ್ ಘಟಕ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಹಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಂಡಾಗಳಿಗೆ ಶಾಲೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಸರ್ಕಾರದ ಗುರಿ. ಮಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ ಸಾಧನೆಯ ಮಹತ್ತರ ಹಂತ. ದುರ್ಬಲ ವರ್ಗದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಚಿತ ಶಿಕ್ಷಣ, ಊಟ ವಸತಿ ಸೌಲಭ್ಯ, ಹರಿಜನ ಕೇರಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನಮಂದಿರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ, ಜನಸಂಖ್ಯೆ ವಿಪರೀತವಾಗಿ ಏರಿದರೂ ಸಾಕ್ಷರರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಿದೆ.

ರೈತರಿಗೆ ಕೋಟ್ಯಾವಧಿ ರೂ. ಗಳ ಪರಿಹಾರ. ಹತ್ತು ಎಕರೆವರೆಗೆ ಭೂ ಕಂದಾಯ ರದ್ದು. ಸಣ್ಣ ರೈತರಿಗೆ ತಕಾವಿ ಸಾಲ ವಿನಾಯಿತಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಪ್‌ಸೆಟ್ ದರಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ. ಬರಗಾಲ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಣ್ಣ ರೈತರ ಒಕ್ಕಲುತನ ಸಾಮುಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು 21 ಕೋಟಿ ರೂ. ಸಹಾಯ ಧನ, ಸರ್ಕಾರದ ರೈತರ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಕಳಕಳಿಯ ದ್ಯೋತಕ.

ಪ್ರತಿಹಳ್ಳಿಗೂ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಈ ವರ್ಷದ ಗುರಿ. ಕಲಾವಿದರಿಗೆ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ. ಸಂಕಷ್ಟಕ್ಕೊಳಗಾದವರಿಗೆ ಸಹಾಯ. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಯೋಧರಿಗೆ ಪಿಂಚಣಿ.

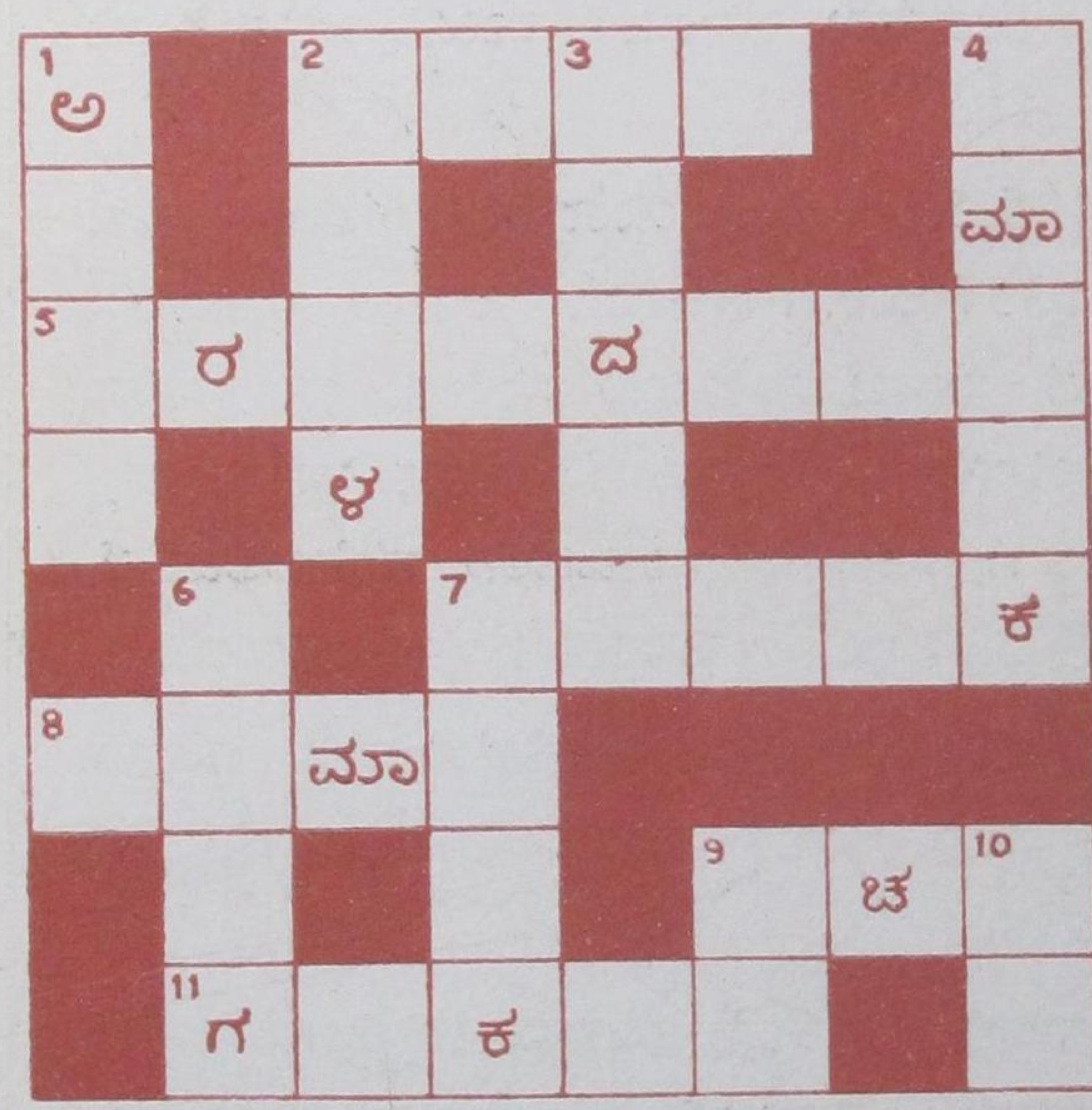
ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಂತ್ರಿಮಂಡಲದ ಸಭೆ. ಸರ್ಕಾರವನ್ನು ಜನತೆಯ ಮನೆ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು. ಹಿಂದುಳಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನಕೊಡುವುದು, ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಜನರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು, ಇದರ ಉದ್ದೇಶ.

ನಾಡ ಕಟ್ಟುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮುನ್ನಡೆಯೋಣ.

ಪ್ರಕಟಣೆ : **ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರದ ವಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆ.**

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 ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2 ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೊತ್ತಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಶಬ್ದ

5 ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಖ್ಯಾತ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

7 ಇರುವೆ, ಪತಂಗ, ಬಸವನ ಹುಳು, ಎರೆಹುಳು ಮುಂತಾದ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಗುಂಪು.

8 ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಏನಿದ್ದರೂ ಇವುಗಳ ಪುನರ್ವಿಂಗಡಣೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

9 ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇದು ನೆರವಾಗುವುದು.

11 ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಂದಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಅಲೋಹಗಳೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ________ಗಳು

2 ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಖಗೋಳದ ಆಕಾರ

3 ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಸೂರಗಳು ಈ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ "ಕಣ್ಣಿಗೆ ಪೊರೆ ಬಂತು" ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

4 ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಇದನ್ನವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ.

6 ಇದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬಲ ಅವಶ್ಯಕ.

7 ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾದರೆ ಇದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

9 ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

10 ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಹೂವಿನ ಗಿಡಗಳ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ.

Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on bebalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012. Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore-560003.