ಸಂಪುಟ 29
ಸಂಚಿಕೆ 1
ನವೆಂಬರ್ 2006
ಬೆಲೆ ರೂ. 6.00

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

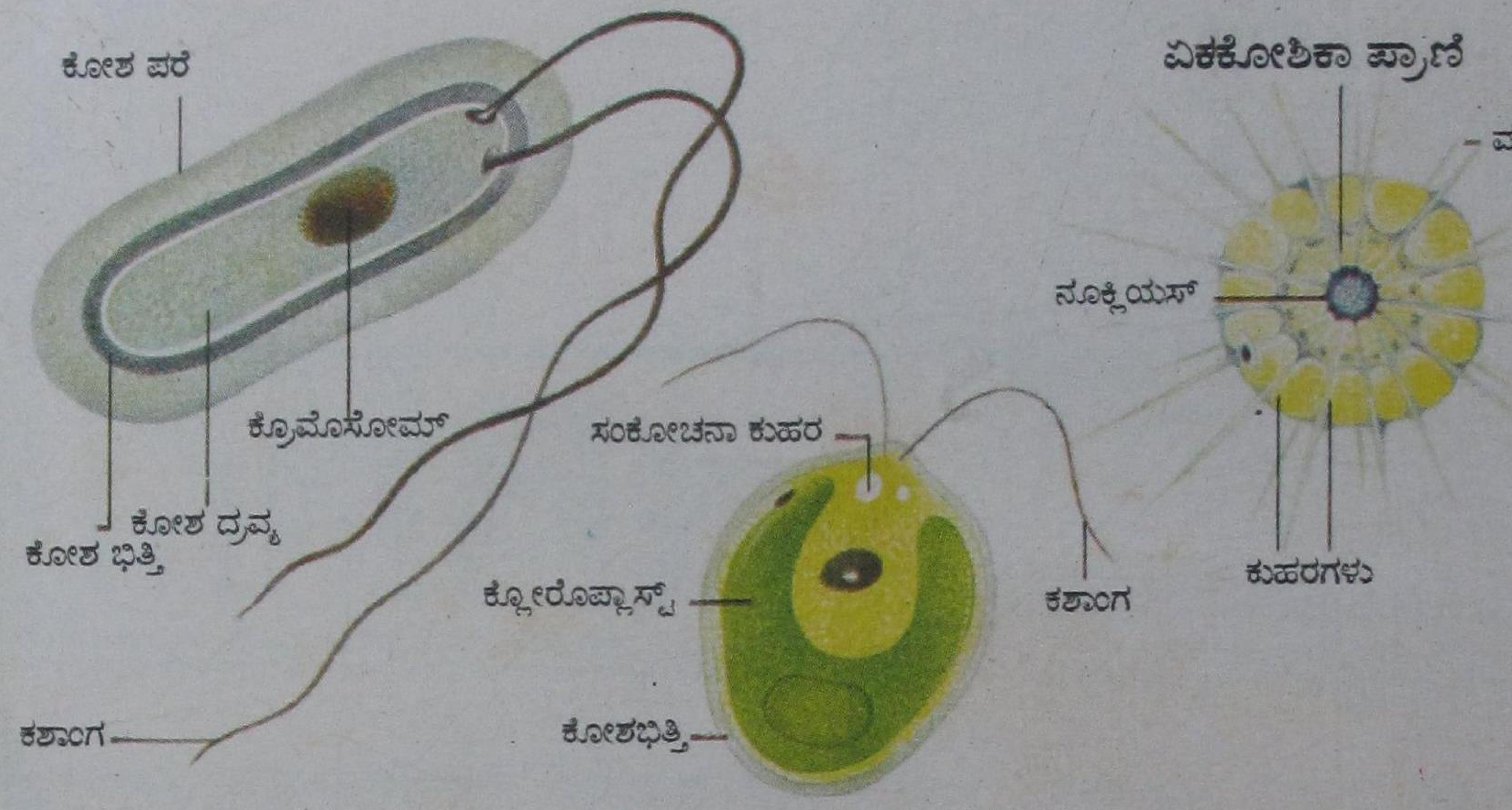
50 ಕರ್ನಾಟಕ
KARNATAKA

## ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ

ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ನಡುವೆ ಬುಧ ಹಾಯುವಾಗಿನ ವಿದ್ಯಮಾನ

## ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

# ಯೋಗ್ಯತಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು




ಏಕಕೋಶಿಕಾ ಸಸ್ಯ (ಆಲ್ಗ)

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಅನವಶ್ಯಕ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅವು ವಸಾಹತು ಎಂದರೆ ಅನೇಕ ಏಕಕೋಶಿಕಾ ಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು.

ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯ - ಒಂದು ಆನೆ, ಮಾನವ ಅಥವಾ ಹುಳುವಿನಂತೆಯೇ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು ಉಸಿರಾಟ, ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಹಾಗೂ ವಿಸರ್ಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಆ ಅಂಗವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಉದಾ. ಅಮೀಬ (ಲೇಖನ ಪುಟ – 15)

**ಚಂದಾ ದರ**

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

**ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ** ರೂ. 6.00

**ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ**

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ರೂ. 60.00

**ಚಂದಾ ದರ**

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

**ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ**

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

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೨೯ ಸಂಚಿಕೆ ೧ • ನವೆಂಬರ್ ೨೦೦೬

*ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು*
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

*ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು*
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

*ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ*
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

***ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...***


- ‘ಕಾಂಡಕೋಶ’ ಎಂಬ ವರದಾನ? ೩
- ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಲೋಕ ೭
- ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಲಿರುವ ‘ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ’ ೧೧
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ೧೪
- ಮುಖ ತೊಳೆಯುವುದು ೧೯
- ರೀಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಅಥವಾ ಅಂತರ್ ಬಲವರ್ಧನೆ ೨೩


***ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು***


- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೯
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ೧೦
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೨೨
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ೨೩
- ಯುಕ್ತ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ೨೪
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬


*ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಸೆಚ್*

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

# ‘ಕಾಂಡಕೋಶ’ ಎಂಬ ವರದಾನ ?

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಾಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಶಕೆಯೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ‘ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿ’ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಸರಿಯಾದ ಪೋಷಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಅದೊಂದು ಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದೆಂಬ ಅಚ್ಚರಿಯುಂಟು ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಮಾನ, ಅಂಗಾಂಶಕೃಷಿ. ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶವು ಒಂದು ಕಿರು ಗುಲಗಂಜಿಯಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಇದು ಯುಕ್ತ ಪೋಷಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಯಾವ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅಂಗಗಳೂ ಕಾಣದ ಕೇವಲ ಒಂದು ಮುದ್ದೆಯಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಬರುಬರುತ್ತಾ ಕೆಳಬದಿಗೆ ಬೇರುಗಳೂ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಅದರ ಭಾಗಗಳೂ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಯುಕ್ತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆದು, ಹದ ಮಾಡಿದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅದು ಎಂದಿನ ಗಿಡ/ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಗಿಡದ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲ ತದ್ರೂಪು ಇರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಿಡಗಳ ಪ್ರಜನನ ಕೋಶಗಳು ಒಂದಾಗಿ ತಂದೆ-ತಾಯಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಯಸಿದ ಗುಣಗಳಿರುವ ಗಿಡ/ಮರದ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಪೋಷಿಸಿ ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಮೂಲ ಸಸ್ಯದ ಗುಣಗಳೇ ಮತ್ತೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

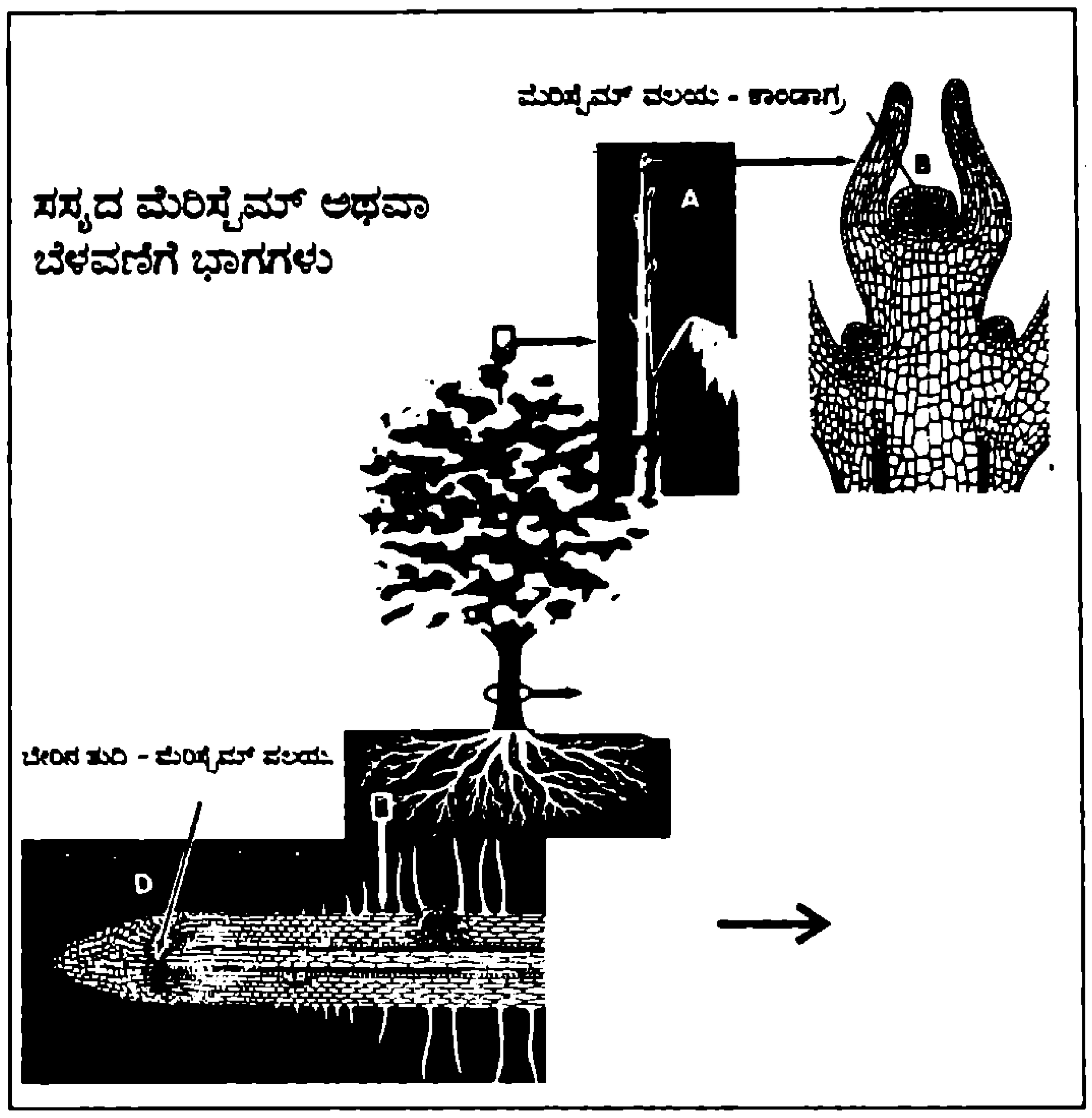
ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಯಿಂದ ಅರಣ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಹಳವೇ ಒಳಿತಾಯಿತು. ಆಯ್ದ ಗಿಡ, ಮರಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾವಿರಾರು/ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಹದ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೆಡುವ ಪದ್ಧತಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಅರಣ್ಯೀಕರಣಕ್ಕೆ ಇದು ನಿಜವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಒದಗಿದೆ.

ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಗಿಂತ ಮುಂದುವರಿದಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ ‘ಕಾಂಡಕೋಶ’ ಕೃಷಿ. ಇದು ಸಸ್ಯದ ಅಗಾಧ ಪುನಶ್ಚೇತನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಾಬೀತು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡಕೋಶ ಅಥವಾ ‘ಸ್ಟೆಮ್ ಸೆಲ್’ – ಸಸ್ಯದ ಇಂತಹ ಒಂದೇ ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಇಡೀ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಕೋಶವನ್ನು ‘ಟೋಟಿಪೊಟೆಂಟ್’ ಎಂದರೆ ‘ಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ’ವಿರುವ ಕೋಶ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ‘ಟೋಟಸ್’ ಎಂದರೆ ‘ಪೂರ್ಣ’ ಎಂದರ್ಥ.

ಅದ್ಭುತ ಪುನಶ್ಚೇತನ ಕ್ರಿಯೆಯಿರುವ ಸಸ್ಯಕಾಂಡ ಕೋಶವು ಸಸ್ಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲುಸ್ತರದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಲಯಗಳು ಚಿಗಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಂಡದ ಕುಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೂವು ಹಾಗೂ ಫಲ ಇನ್ನೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಬೇರಿನ ತುಟ್ಟ ತುದಿಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡದ ತುದಿಭಾಗದಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡಕೋಶವಿರುವ ಈ ಭಾಗವೇ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯೋತಕ.

ಸಸ್ಯಗಳ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯವು ಈ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಣೆಯಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಬ್ರಿಸಲ್ ಕೋನ್‌ಪೈನ್ ಮರ ಹಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲದಿಂದ ಇದೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಮರ, ಕೆಮ್ಮರ (ರೆಡ್‌ವುಡ್). ಈ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮುನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದ ಮರಗಳಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಇರವಿನ ಮೂಲ ಅವುಗಳ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳು.




ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂವಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇಂತಹ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾಂಡಕೋಶ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ

***ಕಾಂಡಕೋಶ ಕಲ್ಪನೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಮುನ್ನಡೆ. ಪುನಶ್ಚೇತನ (ರೀಜನರೇಷನ್) ಕ್ರಿಯೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರೋತ್ತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ, ಯಾವುದೇ ವಿಭಿನ್ನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಲ್ಲದ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶದ ಒಂದು ಕಿರಿಯ ಮುದ್ದೆ ಇಡೀ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗುವುದೆಂಬುದು 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಅಪ್ರತಿಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾಹಿತಿ. ಈಗ ಕಾಂಡಕೋಶವು ಮಾನವ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕಿದೆ. ಸಾಮಾಜಿಕ, ರಾಜಕೀಯ ಹಾಗೂ ನೈತಿಕ ನೆಲೆಗಳ ತೀವ್ರ ಕಾಳಗಕ್ಕೆ ಇದು ಒಳಗಾಗಿದೆ.***

ಕಾಂಡಕೋಶಗಳು ಯಾವುದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಿಹ್ನೆಯಿಲ್ಲದ ಎಳೆಯ ಕೋಶಗಳು. ಇವು ಬೆಳೆದಂತೆ ಸಸ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುವಲ್ಲದೆ, ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸಸ್ಯದ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಸಸ್ಯದ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯದ ರಹಸ್ಯ.

ಸಸ್ಯದ ಬೀಜವು ಮೊಳೆಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದ ತರುಣದಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ಬೇರು ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳು, ಆಯಾ ಭಾಗಗಳ ಯುಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳ ಕೋಶಗಳು ಸಸ್ಯದ ಭ್ರೂಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶ ಎಂದು ಇಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀನ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂದೂ ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ಫಲಿತ ಭ್ರೂಣವು ವಿಭಜಿಸುತ್ತ ಕೇವಲ 16 ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಈ ಕೋಶದ 'ಗುರುತು ಚೀಟಿ' ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆ ನೀಡುವ ನೆರೆಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ: ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಬೇರಿನ ತುದಿಗಳ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಾಂಡಕೋಶದ ವಿಭಜನೆಯಾದಾಗ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಮರಿ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ, ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಯುಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ ಬೆಳೆಸಬಲ್ಲ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ ಕಾಂಡಕೋಶವು

ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಆಚೀಚಿನ ಅಂಚಿಗೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಇನ್ನೊಂದು ಮರಿಕೋಶ ತನ್ನ ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಥವಾ ಬೇರು ಇಲ್ಲವೇ ಕಾಂಡಭಾಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಾಂಡಕೋಶ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಗ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮರಿಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮತೋಲ ಅತಿನಾಜೂಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡಕೋಶ ತನ್ನ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನ್ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುತ್ತದೆ. ವುಶೆಲ್ (Wuschel) ಎಂಬುದು 'ಗುರುತಿನ ಚೀಟಿ'ಯ ಜೀನ್. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಂಡಕೋಶ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನು ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸರದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಂಕೇತದಿಂದಾಗಿ ವುಷೆಲ್ ಜೀನ್, ನೆರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳಾಗಲು ಸೂಚನೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆಗಕಾಂಡಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅನವಶ್ಯಕವೆನ್ನುವಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾದರೆ ಇದು 'ವುಷೆಲ್' ಜೀನ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಗಿಡ/ಮರದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ನಿಂದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಹೂವುಗಳ ಕಂಕುಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಲ್ಲಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಆಕರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ನಿಂದ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಗಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೂವು ಬೆಳೆಸುವ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರ, ಪುಷ್ಪದಳ, ಕೇಸರ ಹಾಗೂ ಅಂಡಾಶಯ ವಿಭಾಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೂಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಗಳಂತಹ ಭಾಗಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಬೇರುಭಾಗದ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಕ್ರಿಯೆ ಕಾಂಡಭಾಗದಂತೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದ ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್‌ಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಹಾಗೂ ಕವಲು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಕಾಂಡಕೋಶವು ಸತತವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ನೂರಾರು/ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡಕೋಶದ ಮಾಹಿತಿ ಇಂದು ಪ್ರಾಣಿಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೂ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಸಸ್ಯಕಾಂಡಕೋಶವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಗ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದನಂತರವೂ, ಎಂದರೆ ಅಂಗಾಂಗ ಪ್ರಭೇದವು ತಲೆದೋರಿದ ನಂತರವೂ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದವಿಲ್ಲದ, ಮೂಲ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಮಾರ್ಪಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಕಾಂಡಕೋಶಗಳು 'ಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ' ಹಂತದಿಂದ ಇದ್ದುದಿದ್ದಂತೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶ ಪ್ರಭೇದ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈಗಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಕಾಂಡಕೋಶಗಳು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಮರುಕಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಇಂದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕಾಂಡ ಕೋಶಗಳಿಂದಲೂ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯದಂತೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದುವರೆಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅದಾಗಲೇ ಮಾನವ ಜಗತ್ತಿಗೂ ಇದು ಪ್ರವೇಶಿಸಿಯಾಗಿದೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳನ್ನು ಫಲಿತಗೊಂಡು ಆಗತಾನೇ ವಿಭಜಿಸುತ್ತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ, ಇನ್ನೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಗಳಿಗೇ ಮೀಸಲೆಂಬ ಹಂತ ತಲುಪಲು ಎಷ್ಟೋದೂರವಿರುವ, ಭಿನ್ನತೆಯಿಲ್ಲದ, ಕೇವಲ ನೂರುಕೋಶಗಳ ಭ್ರೂಣದಿಂದ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕದಿದ್ದರೂ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಜನರಿಗೆ ಈ ಕಾಂಡಕೋಶವು ವರದಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಕೃತ್ತು, ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಂಥ ಜೀವಾಧಾರ ಅಂಗಗಳು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಅಪಾಯದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಈ ಭ್ರೂಣ ಕಾಂಡಕೋಶಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪುನರ್ ರೂಪಕೊಡುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಆದರೆ ಭ್ರೂಣಕಾಂಡಕೋಶ ಪಡೆದು ಇಂತಹ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವ ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ

ಅತ್ಯಂತ ವಿವಾದಾಸ್ಪದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಅಮೂಲ್ಯಾಸ್ತಿ ಇನ್ನಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಾಗೂ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಒತ್ತಾಯದ ಆಂತರಿಕ ಅಪೇಕ್ಷೆ. ಇದರ ಸರಿ ತಪ್ಪು ಅವರವರಿಗೆ, ಆಯಾ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ನೈತಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಪ್ರಾಣಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಇಂಥ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿದಾಗ ಅವನು ಕವಲು ದಾರಿಗೆ ಬಂದುನಿಲ್ಲುತ್ತಾನೆ.

ಮಾನವ ಭ್ರೂಣ ಕಾಂಡಕೋಶದಿಂದ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರಕಾರಗಳ ನಿಲುವಿನಲ್ಲಿ ಇಂದು ಭಿನ್ನತೆ ತಲೆದೋರಿದೆ. ಲಾಭಕೋರ ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಅಪರೂಪದ ವರ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಸದ, ವಂಚನೆಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸಹ ತಲೆಯೆತ್ತಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲದಂತೆ ನಡೆಸಬಹುದೆಂಬ ಸುದ್ದಿಗಳು ಇವೆ. ಆದರೆ ಇದರ ವಿಶ್ವಸನೀಯ ದಾಖಲೆ ಇನ್ನೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಂದಲೂ (ಉದಾ: ಮೂಳೆಯ ಮಜ್ಜ) ಕಾಂಡಕೋಶ ಪಡೆಯುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಮಾನವಕಾಂಡಕೋಶ ವಿಷಯವು ಸರಕಾರ, ಕಾಯಿದೆ ಕಟ್ಟಳೆ, ಧಾರ್ಮಿಕ ಹಾಗೂ ನೈತಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಿಲುಕಿ ಇಟ್ಟಾಡುತ್ತಿದೆ.

**ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್**
*ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್,*
*ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು-570 009*

## ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯಂಗ್ಯ

**ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ**

# ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಲೋಕ

● **ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು**
*ಎಸ್ಎಫ್ಎಸ್ ನಿವಾಸಗಳು,*
*7ನೇ 'ಬಿ' ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ,*
*ಬೆಂಗಳೂರು*

ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿ ಆಕೃತಿಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವೃತ್ತ ಮಾತ್ರ ಈ ಮಾತಿಗೆ ಹೊರತು. ವೃತ್ತವು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆವೃತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ರಚನೆ. ಯಾವುದೇ ರೇಖಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 'n' ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾಹುಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನ 'polygon' ಪದದ ಕನ್ನಡ ರೂಪ ಇದು. Polygon ಪದದಲ್ಲಿ 'Poly' ಅಂದರೆ 'ಬಹು', 'gon'ಅಂದರೆ 'ಭುಜ' ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

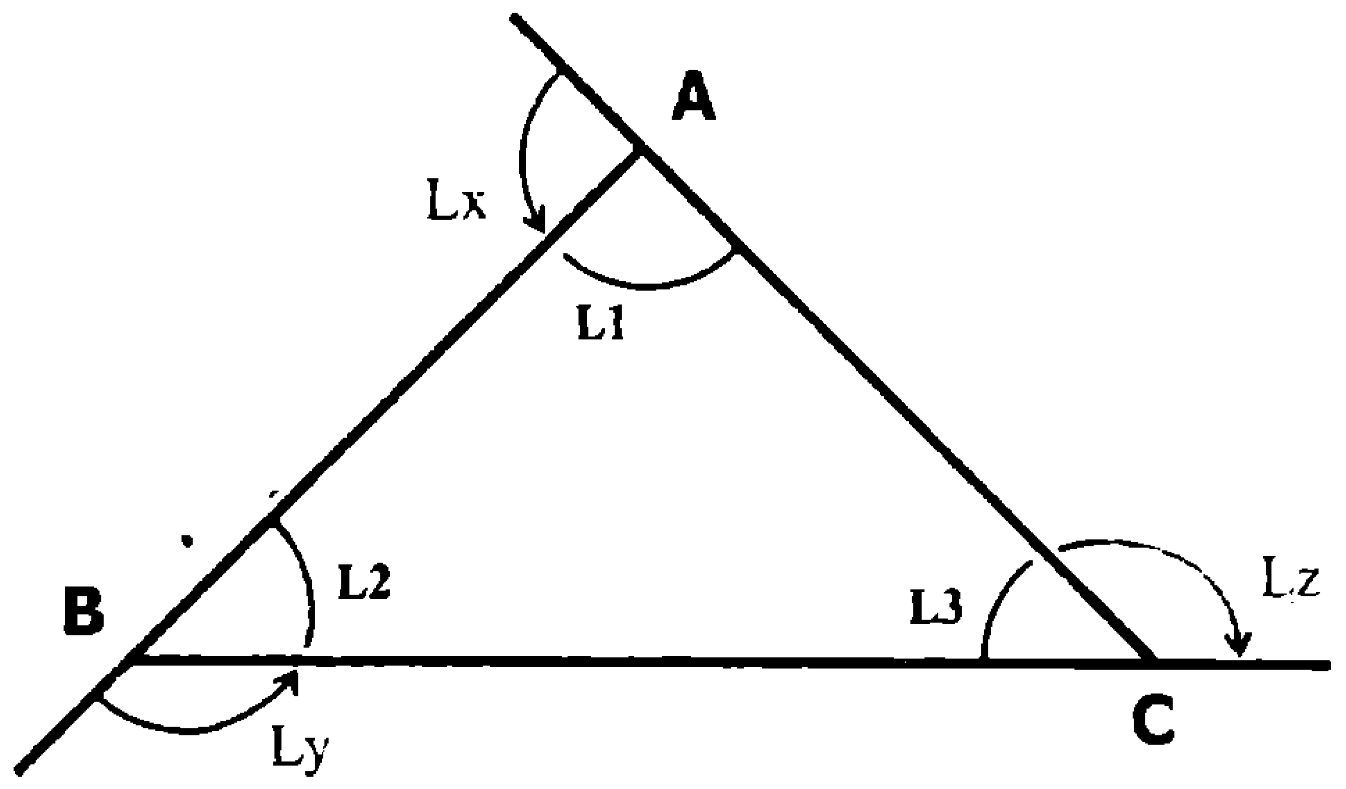
ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾಹುಗಳೆಂದರೆ, 3 ಸರಳ ರೇಖೆಗಳು. ಎರಡು ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಆವೃತ್ತ ರಚನೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ, ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾಹುಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೋನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಉದಾ: ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ 3 ಬಾಹುಗಳು 3 ಕೋನಗಳು
ಚತುರ್ಭುಜದಲ್ಲಿ 4 ಬಾಹುಗಳು 4 ಕೋನಗಳು
ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 5 ಬಾಹುಗಳು 5 ಕೋನಗಳು

ಅಂದರೆ, 'n' ಬಾಹುಗಳು ಇರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 'n' ಕೋನಗಳು ಇವೆ.

**ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳು ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ಕೋನಗಳು:**

ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 'n' ಬಾಹುಗಳು ಇದ್ದರೆ, n ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳು ಮತ್ತು n ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಕೋನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ,




ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ತ್ರಿಭುಜದ 3 ಬಾಹುಗಳಾದ AB, BC, CAಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ L1, L2, L3 ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳು ಮತ್ತು Lx, Ly ಮತ್ತು Lz ಹೊರಕೋನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯಕೋನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಅಂದರೆ, ಆಂತರಿಕ ಕೋನ + ಬಾಹ್ಯ ಕೋನ = 180°

∴ ಬಾಹ್ಯಕೋನ = 180° - ಆಂತರಿಕ ಕೋನ

ಅಥವಾ ಆಂತರಿಕ ಕೋನ = 180° - ಬಾಹ್ಯ ಕೋನ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ

$L1 + Lx = 180^\circ \quad \therefore \quad Lx = 180^\circ - L1$

$L2 + Ly = 180^\circ \quad \quad Ly = 180^\circ - L2$

$L3 + Lz = 180^\circ \quad \quad Lz = 180^\circ - L3$

**ನಿಯಮಿತ ಹಾಗೂ ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು**

ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಎಂದೂ ಅಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಿಯಮಿತ ಮತ್ತು ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಹಾಗೂ

*ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸೂತ್ರಗಳು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗಗಳು. ಆದರೆ ಆ ಸೂತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳವಾದಾಗ, ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಸರಳವಾದದ್ದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ಮೂಲಕ ಇನ್ನೊಂದು ಬೆಲೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ಬಯಸುವವರಿಗೆ ಈ ಬಗೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ವೇಳೆಯ ಉಳಿತಾಯದ ಅನಿವಾರ್ಯ ಮಾರ್ಗಗಳು.*

ಬಾಹ್ಯಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ, ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಇದ್ದಾಗ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

**'n' ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಹಾಗೂ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ಸೂತ್ರ**

ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ (n) ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯ ಕೋನದ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ, ಬಾಹ್ಯ ಕೋನಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಮಾತ್ರ $360^0$ ಇರುತ್ತದೆ.

| ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (n) | ಬಾಹ್ಯ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ($360^o$) | ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋನ ($360^o/n$) |
|---|---|---|
| 3 | $360^o$ | $360^o/3 = 120^o$ |
| 4 | $360^o$ | $360^o/4 = 90^o$ |
| 6 | $360^o$ | $360^o/6 = 60^o$ |
| 12 | $360^o$ | $360^o/12 = 30^o$ |
| n | $360^o$ | $360^o/n$ |
| ∴ ಬಾಹ್ಯಕೋನದ ಅಳತೆ = $360^o/n$ | | |

ಬಾಹ್ಯಕೋನಕ್ಕೂ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ಇದೆಯಾದರೂ ಆಂತರಿಕ ಕೋನದ ಮೊತ್ತ 'n' ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಂತರಿಕ ಕೋನ

= $180^o$ - ಬಾಹ್ಯ ಕೋನ

$= 180^o - 360^o/n$

ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ =

$$\therefore n\left(180^o - \frac{360^o}{n}\right) = \left(\frac{180n-360^o}{\cancel{n}}\right) \times \cancel{n}$$

ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ

$= [n \times 180^o - 360^o) = 180n - 360^o$

ಉದಾ: ಪಂಚ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವೆಷ್ಟು?

ಎಲ್ಲ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ

$= [n\times 180^o - 360^o]$ ಇಲ್ಲಿ $n = 5$

$= 5 \times 180 - 360$

$= 900^o \times 360^o = 540^o$

ಈಗ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯಕೋನ = $360^o/n$ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಕೋನ = ($180^o$- ಬಾಹ್ಯಕೋನ) ಈ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬಾಹ್ಯಕೋನ $= \frac{360^o}{n} = \frac{360^o}{5} = 72^o$

∴ ಆಂತರಿಕ ಕೋನ $= 180^o - 72^o = 108^o$

ಎಲ್ಲ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ

$= 108^o \times 5 = 540^o$

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

| ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (n) | ನಿಯಮಿತ ಆಕೃತಿಯ ಬಾಹ್ಯಕೋನ =($360^o/n$) | ಆಂತರಿಕ ಕೋನ ($180^o$- ಬಾಹ್ಯ ಕೋನ) | ಎಲ್ಲ ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ (n× ಆಂತರಿಕ ಕೋನ) |
|---|---|---|---|
| 3 | $360^o/3 = 120^o$ | $180^o - 120^o = 60^o$ | $3\times 60^o = 180^o$ |
| 4 | $360^o/4 = 90^o$ | $180^o - 90^o = 90^o$ | $4\times 90^o = 360^o$ |
| 5 | $360^o/5 = 72^o$ | $180^o - 72^o = 108^o$ | $5\times 108^o = 540^o$ |
| 8 | $360^o/8 = 45^o$ | $180^o - 45^o = 135^o$ | $8\times 135^o = 1080^o$ |
| 12 | $360^o/12 = 30^o$ | $180^o - 30^o = 150^o$ | $12\times 150^o = 1800^o$ |

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಸರಳವಾದ 3 ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು, ಆಂತರಿಕ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ = ($n\times 180^o - 360^o$) ಸೂತ್ರ ಬಳಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸರಳ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ■


**'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಈ ಸಂಚಿಕೆ ಓದಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿರಿ.**

**ವಿಳಾಸ: ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು**

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

ಬೆಂಗಳೂರು-560 070. ☎ 2671 8939, 2671 8959

# ರಿಚರ್ಡ್ ಫೈನ್‌ಮನ್

● ಬಿ.ಎಸ್. ಮಯೂರ
*ನಂ. 2731/3, 3ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,*
*ವಾಣಿ ವಿಲಾಸ ಮೊಹಲ್ಲಾ, ಮೈಸೂರು - 570 002*

ವಿಲ್‌ಮನ್ ಫೈನ್‌ಮನ್, ಒಬ್ಬ ಸಿದ್ಧ ಉಡುಪುಗಳ ವ್ಯಾಪಾರಿ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಅವನ ವಾಸಸ್ಥಳ. ರಿಚರ್ಡ್ ಅವನ ಮಗ. ವಾರದ ರಜ ಬಂದಾಗ ಇವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಹತ್ತಿರದ ಪಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡುವುದು ಒಂದು ಸುಖವಾದ, ಪ್ರಿಯವಾದ ಹವ್ಯಾಸ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಾರಾಟ, ಕಾರಂಜಿಯ ತಣುಪು, ವಿಧವಿಧವಾದ ಗಿಡಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ – ಇಂತಹ ಆಹ್ಲಾದಕ್ಕಾಗಿ ರಿಚರ್ಡ್, ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷದ ಬಾಲಕ, ಕಾಯುತ್ತಿರುತ್ತಿದ್ದ.

ಬಾನಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಾ, ನಾಲ್ಕಾರು, ಸುತ್ತು ಬಂದ ಮೇಲೆ ಹಕ್ಕಿಯೊಂದು ಕಾರಂಜಿ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಬಾಚಿಕೊಳ್ಳಲು ತೊಡಗಿತು.

"ಆ ಹಕ್ಕಿ ಏಕೆ ಹಾಗೆ ಬಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಹೇಳು ನೋಡೋಣ" ಎಂದು ತಂದೆ, ಮಗನ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಪಿಸುಗುಟ್ಟಿದ.

"ಹಾರಾಡಿದ್ದಕ್ಕೆ ಕೆದರಿಹೋದ ಪುಕ್ಕವನ್ನು ಬಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬೇಕು" ಎಂದು ರಿಚರ್ಡ್ ಉತ್ತರಿಸಿದ.

"ನೋಡು, ಆ ಪೊದೆಯ ಹಿಂದೆ ಅದೇ ತರಹದ ಇನ್ನೊಂದು ಹಕ್ಕಿ ಅಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿನಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕುಳಿತಿದೆ. ಆದರೂ ಅದೂ ಬಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ - ಅಂದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಏನೋ ಕಾರಣ ಇರಬೇಕು".

"ಗೊತ್ತಾಗಲಿಲ್ಲ..." ನಿಧಾನವಾಗಿ ರಿಚರ್ಡ್ ಹೇಳಿದ

"ಅವು ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕುತ್ತಿವೆ... ಇರಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಬಾ... ನಿನಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷ ತೋರಿಸುತ್ತೇನೆ. ನೋಡಿಲ್ಲಿ. ಆ ಪೊದೆಯ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಕು ಡೊಂಕಾದ ಗೆರೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯೇ. ಯಾರು ಬರೆದಿರಬಹುದು?"

"ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ."

"ಅದು ಯಾವುದೋ ಕ್ರಿಮಿಯ ಪಥ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಂತಹ ಪಥಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ".

ಹೀಗೆ, ವಾರಾಂತ್ಯದ ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ, ರಿಚರ್ಡ್ ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಕಲಿತ. ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡ. ಅವನ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿ, ಅನ್ವೇಷಣಾ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಜಾಗೃತವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಒಮ್ಮೆ ಪುಟ್ಟ ರಿಚರ್ಡ್‌ಗೆ ಆಟದ ಬಂಡಿಯೊಂದು ದೊರೆಯಿತು. ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೋಲಿ ಇತ್ತು. ಅದು ಈಚೆಗೆ ಬರದೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಉರುಳಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ದಾರ ಕಟ್ಟಿ ಬಂಡಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಡುತ್ತಾ ಆಟವಾಡುತ್ತಿದ್ದ ರಿಚರ್ಡ್‌ಗೆ, ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ಗೋಲಿಯ ಉರುಳಾಟ 'ವಿಚಿತ್ರ'ವಾಗಿ ಕಂಡಿತು.

"ಅಪ್ಪಾ, ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ಈ ಗೋಲಿ, ಗಾಡಿ ಎಳೆದರೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಉರುಳುತ್ತದೆ. ಅದೇಕೆ?"

"ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ - ಆದರೆ, ಗಾಡಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಡುವಾಗ ಪಕ್ಕದಿಂದ ನೋಡು. ಏನಾಗುತ್ತೆ ಗಮನಿಸು." ಎಂದು ತಂದೆ ಮಗನಿಗೆ ಬಂಡಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಹ ಎಳೆದಾಡಿ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದ. ನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳಿದ. ಮಗನ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೂ, ಥಟ್ ಅಂತ ಉತ್ತರ ಕೊಡದೇ, ಅವನಿಗೆ ಚಿಂತಿಸಲು ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ, ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು ತಂದೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ. ಅದರಿಂದ, ಯಾವ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೂ ಕೂಲಂಕಶವಾಗಿ, ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ರಿಚರ್ಡ್ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡನು.

ಹೀಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾ ವಿಸ್ಮಯಪಡುತ್ತಾ, ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ರಿಚರ್ಡ್ ದೊಡ್ಡವನಾದ. ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನೂ ಆದ.

ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತ, ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದಾಗ, ರಿಚರ್ಡ್‌ಗೆ ತನ್ನ ಆಟದ ಬಂಡಿಯ ನೆನಪಾಯಿತು.

ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಇಂದ ನ್ಯೂಟನ್ ವರೆಗೆ, ಅನೇಕ ಚಿಂತಕರು ವಸ್ತುಗಳ, ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ಬೆಂಬಲದ, ಅಡಿಪಾಯದ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಅವೇನೂ ಅವನಿಗೆ ಆಕಾಶವಾಣಿಯಿಂದ ಕೇಳಿಸಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮನಸ್ಸನ್ನು

ಕಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು; ಕಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಗ ಬುದ್ಧಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಿಂತನೆ-ಮಂಥನ ಮಾಡುತ್ತಾ ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾವಂತನಾಗಿ ಬಂದ ಮಗನನ್ನು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತಾ ತಂದೆಯು "ರಿಚರ್ಡ್, ನೀನೀಗ ವಿದ್ಯಾವಂತನಾಗಿದ್ದೀಯೆ, ಬುದ್ಧಿವಂತನೂ ಹೌದು. ನನ್ನನ್ನು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತೀಯಾ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದ.

ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬೀಗುತ್ತಾ "ಕೇಳಿ" ಎಂದ ರಿಚರ್ಡ್. "ಬೆಳಕಿನ ಕಣ ಫೋಟಾನ್ (Photon) ಪರಮಾಣುವಿನ ಜಿಗಿತಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದೇನೆ. ಅವು ಅಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಇರುತ್ತವೆ?"

"ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಫೋಟಾನ್ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬೇಕಾದರೂ 'ಅಮ್ಮ' ಎಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ನನ್ನಲ್ಲಿ ಆ ಪದವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡ ಚೀಲ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ 'ಅಮ್ಮ' ಪದದ ದಾಸ್ತಾನು ಮುಗಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗೆ, ಪರಮಾಣುವಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಮೂಲವೇ ಹೊರತಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ದಾಸ್ತಾನು ಇರುವುದಿಲ್ಲ." ಈ ಉತ್ತರದಿಂದ ವಿಲ್‌ಮನ್‌ಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತೋ ಇಲ್ಲವೊ. ಆದರೆ ಮಗನ ಬಗೆಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯಂತೂ ಉಂಟಾಯಿತು. ■

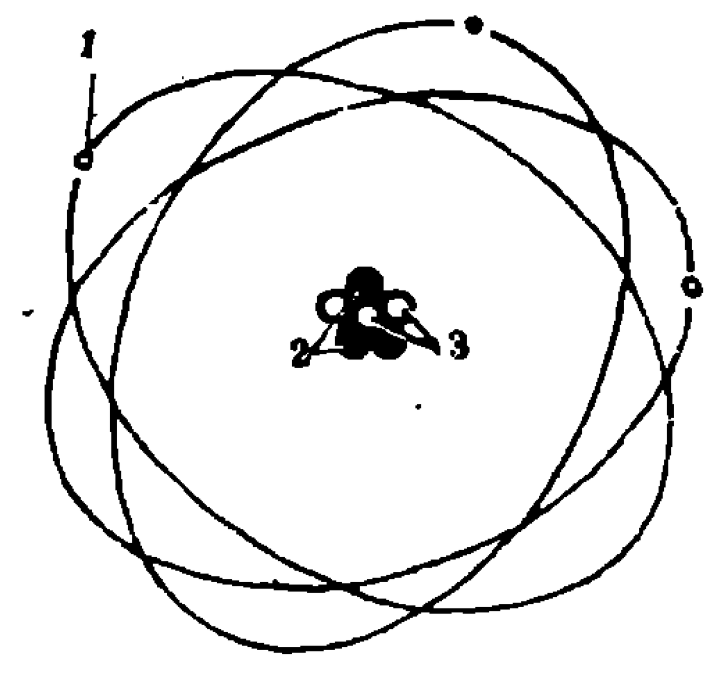
## ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

# ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸುತ್ತಮುತ್ತ

● **ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ**

*ಬಸವನಬಾಗೇವಾಡಿ, ಬಿಜಾಪುರ*

1. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ? ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ಪ್ರಕಟಣೆ ಎಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಂದು ಮಾಡಲಾಯಿತು.
2. ಮೊದಲು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾದ ಮೂಲಭೂತಕಣ ಯಾವುದು ? ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿತು?
3. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳಾವುವು ? ಅವುಗಳ ಆವೇಶ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಎಷ್ಟು?
4. ಜಾರ್ಜ್ ಪಾಗೆಟ್ ಥಾಮ್ಸನ್‌ನ ಯಾವ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಬಂದಿತು ?
5. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಆವೇಶ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ / ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?
6. ಧನ ಆವೇಶವುಳ್ಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆಯೇ ? ಅದರ ಹೆಸರೇನು, ಅದನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದವರು ಯಾರು ?
7. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ತರಂಗ ಚಲನೆ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?
8. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆತ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ಎಷ್ಟು ? ಮತ್ತು ಯಾರು ಯಾರಿಗೆ ?



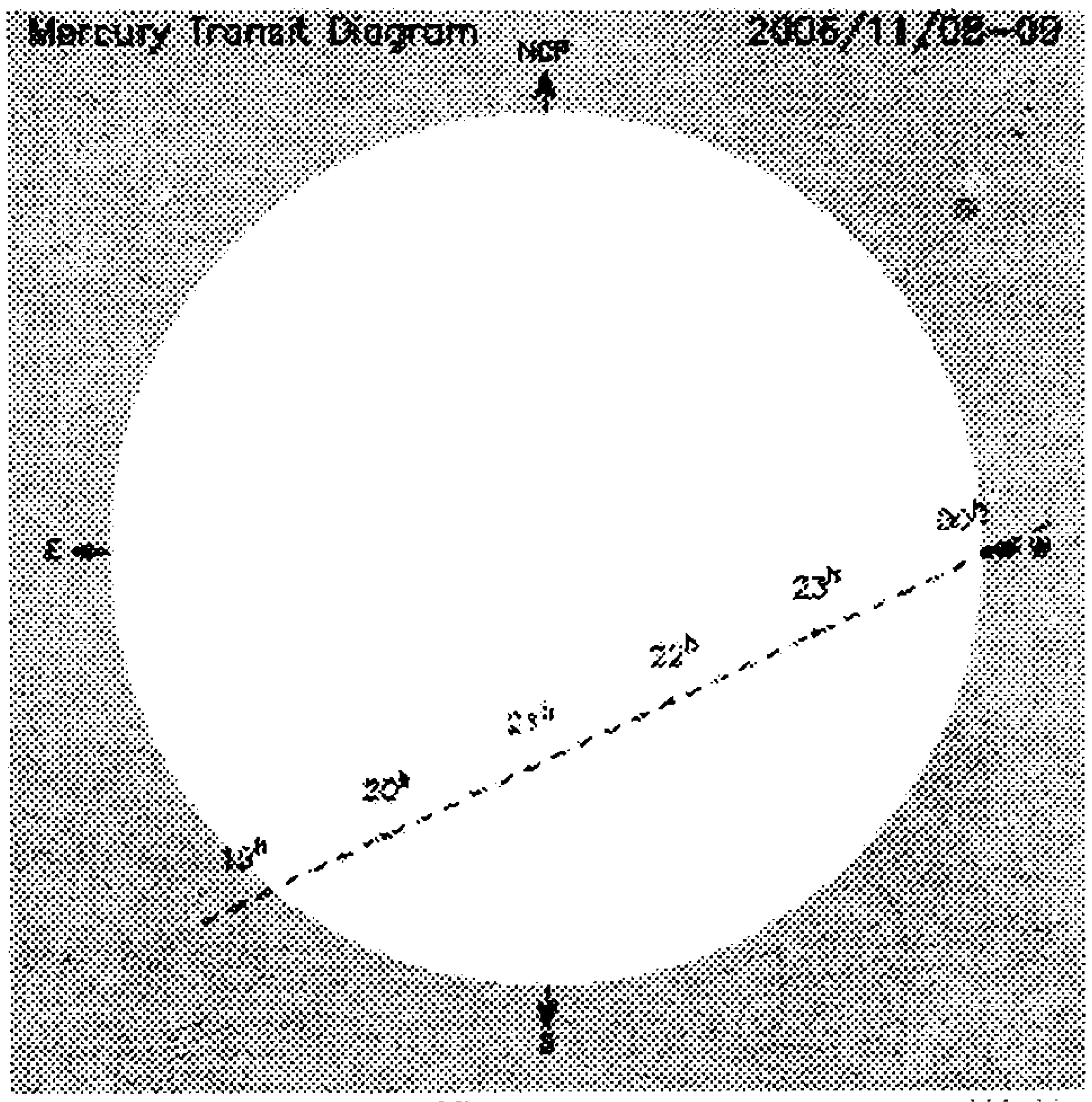

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಕಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (1), ಪ್ರೋಟಾನ್ (2) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (3).
ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಿತವಾಗಿವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ತರದ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಈ ಸ್ತರಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಒಂದು ಸ್ತರದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಚೈತನ್ಯ ಹೀರಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುವುದೂ ಚೈತನ್ಯ ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ ತನ್ನ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳದು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ.

# ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಲಿರುವ 'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ'

● ಎಸ್.ಎ. ಮೋಹನ್ ಕೃಷ್ಣ
*ನಂ. 926, 8ನೇ ಮೇನ್, ಗೋಕುಲಂ,*
*3ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು 570 002*

**ಈ** ವರ್ಷದ ನವೆಂಬರ್ 9ನೇ ದಿನಾಂಕದಂದು ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಕಡೆ ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಲಿರುವ 'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ'ವನ್ನು (ಟ್ರಾನ್ಸಿಟ್ ಆಫ್ ಮರ್ಕ್ಯುರಿ) ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಸುವರ್ಣಾವಕಾಶ ದೊರಕಲಿದೆ.

ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಆಕಾಶಕಾಯವು ದೊಡ್ಡ ಆಕಾಶಕಾಯಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ, ಹಾದುಹೋಗುವ ಖಗೋಳೀಯ ವೈಚಿತ್ರವೇ ಸರಿಯುವಿಕೆ ಅಥವಾ 'ಸಂಕ್ರಮ' (ಟ್ರಾನ್ಸಿಟ್). ನವೆಂಬರ್ 9 ರಂದು ಬುಧ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಹಾಯಲಿದೆ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ರಮಿಸಲಿದೆ. ಜೂನ್ 8 (2004) ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ 'ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮದ' ನೆನಪಿದೆಯೆ? ಸಂಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಎರಡು ಗ್ರಹಗಳೆಂದರೆ 'ಬುಧ' ಮತ್ತು 'ಶುಕ್ರ'. ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಒಳಗಿವೆ.




Prepared by HM Nautical Almanac Office CCCLRC

**Geocentric Circumstances**

| | |
|---|---|
| Exterior ingress on | 2006/11/08 at 19°12'03"8 UT |
| Interior ingress on | 2006/11/08 at 19°13'58"7 UT |
| Minimum separation on | 2006/11/08 at 21°41'03"8 UT of 422"9 |
| Interior egress on | 2006/11/09 at 00°08'15"7 UT |
| Exterior egress on | 2006/11/09 at 00°10'08"6 UT |

*ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ 'ಸಂಕ್ರಮ' ವಿದ್ಯಮಾನ ನಿಶ್ಚಿತಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. 'ಸಂಕ್ರಮ' ಗೋಚರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಿರಿದಾದ ಆಕಾಶಕಾಯ ಬಿಂಬವು (ಉದಾ: ಶುಕ್ರ ಮತ್ತು ಬುಧ) ಹಿರಿದಾದ ಆಕಾಶಯ ಬಿಂಬದ (ಉದಾ: ಸೂರ್ಯ) ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡನಾಗಿ ಹಾಯಬೇಕು. ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮಗಳೆಲ್ಲ ಮೇ ಮತ್ತು ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಒಂದು ದುಂಡನೆಯ ಪುಟ್ಟ ಕಪ್ಪು ಆಕೃತಿ ಹಾಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆ ಆಕಾಶಕಾಯದ ನಿಖರ ನೆಲೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.*

ನವೆಂಬರ್ 8 - 9ರಂದು ಸಂಭವಿಸಲಿರುವ ಈ ಖಗೋಲ ಘಟನೆಯನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್, ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಕೆನಡ, ಚಿಲಿ, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಹಾಗೂ ಭಾರತದ ಈಶಾನ್ಯ ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದು). ಕೆಲವು ಈಶಾನ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಅಗರ್‌ತಲಾ, ಇಂಫಾಲ್, ಜೋರತ್, ಕೊಹಿಮ, ಸದಾ, ಚಿತ್ತಗಾಂಗ್, ಇಟಾನಗರ್, ನಿಕೊಬಾರ್, ಸಿಬ್‌ಸಾಗರ್ ಜನರು ಇದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ 'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ' ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ [redacted] ಸೂರ್ಯ ಉದ[redacted] ಮಿನಿಟಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ 5 ಗಂಟೆ 40 ಮಿನಿಟಿಗೆ ಸಂಕ್ರಮ ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾರತದ ಈಶಾನ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಸುಮಾರು 5:25 ಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ. 'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ'ದ ಅಂತಿಮ

ಘಟ್ಟವನ್ನು ಈ ಪ್ರದೇಶದವರು ಸುಲಭವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಬುಧವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷಭ್ರಮಣಕ್ಕೆ 58 ದಿನಗಳು ಮತ್ತು 17 ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಎರಡು ಬಾರಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ (176 ದಿನಗಳು), ಇದು ತನ್ನ ಮೈಸುತ್ತಲೂ ಮೂರು ಬಾರಿ ಭ್ರಮಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ 57.69 ದಶಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.

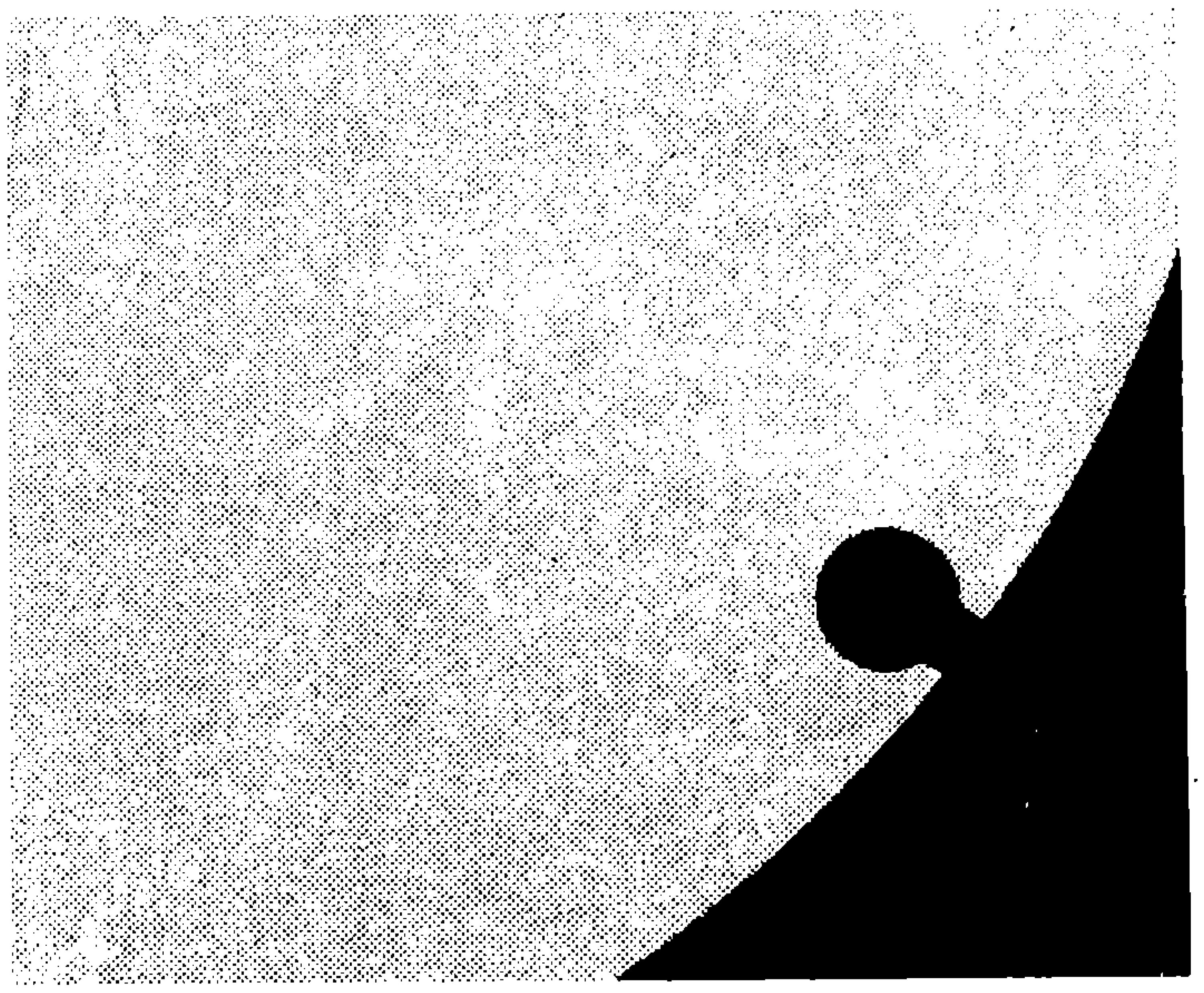
ಬುಧ ಗ್ರಹದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೆಚ್ಚು ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸುಮಾರು ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 410° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವು ಆಚೆಬದಿಗಿದ್ದು 268° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆ ಇರಬಹುದು. ಇದರ ಉದಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಮಾನಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಿಗೂ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಷ್ಟೇ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಗ್ರಹದ ಉತ್ತಮ ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

**ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟದಿಂದ**

'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ'ವನ್ನು (Transit of Mercury) ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಪಿಯರಿ ಗೆಸೆಂಡಿ (1592-1655), ನವೆಂಬರ್ 7, 1631ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ, ಈ ಖಗೋಳೀಯ ಘಟನೆಯನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಖಗೋಳಜ್ಞ ಜೆರಿಮಿಯಾ ಹೊರೊಕ್ಸ್ (1618-1641) ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲೆಂದು ಹೋಗಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1639ರಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು! 1716ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಸರ್ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ (1656-1742) ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 'ಸಂಕ್ರಮ'ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದನು. ಇವರೆಲ್ಲರ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಷಯ ತಿಳಿಸಿದ್ದ, ಖ್ಯಾತ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂದರೆ ಯೊಹಾನೆಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (1573-1630). ಇವನ ದುರಾದೃಷ್ಟ – ಈ ಎರಡೂ ಸಂಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಅವನಿಗೆ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ.

**ಸಂಕ್ರಮದ ಖಗೋಳೀಯ ತತ್ತ್ವ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವಿಕ ಅಂಶಗಳು**

ಚಂದ್ರನ ದಾರಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ನಡುವೆ ಬಂದಾಗ 'ಗ್ರಹಣ' ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬುಧ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ಭೂಮಿಗೂ, ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ನಡುವೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಇವುಗಳ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು,



ಗ್ರಹ ಬಿಂಬವು ಕಿರಿದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಮುಂದೆ ಅವು ಸಣ್ಣ 'ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕಿ'ಗಳಂತೆ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಬುಧಗ್ರಹದ ಪಥವು ಭೂಪಥಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿರದೆ, ಅದೇ ತಳದಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮೂರು ಬಾರಿ ಬುಧದ ಈ ಸಂಕ್ರಮವು ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಎದುರು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾರಣ - ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಾಗ, ಬುಧ ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾರಿ ನಾವೇ ಬುಧಗ್ರಹದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ, ಉಳಿದ ಮೂರು ಸರಿಯುವಿಕೆ (Transit)ಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಬುಧ ಪಥವು ಭೂಪಥಕ್ಕೆ 7° ವಾಲಿಕೊಂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬುಧನ ಎಲ್ಲ ಸಂಕ್ರಮಗಳು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಕಕ್ಷೆ - ಬುಧ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಕತ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ, ಬುಧ, ಸೂರ್ಯರು ಸಮರೇಖೆಗೆ ಬಂದರೆ ಮಾತ್ರ ಅಂಥ ದೃಶ್ಯ ಕಾಣಿಸೀತು. ಹೀಗೆ ಬುಧ ಗ್ರಹ ಸರಿಯುವ ಕಾಲವೆಂಬುದು ಮೇ, ನವೆಂಬರ್ ಎರಡು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸಿದ ನೋಟಗಳೆಂದರೆ 1960, 1970, 1973, 1986, 1993, 1999 ಇಸವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳ್ಳಗಿನ ಬಿಂಬದ ಎದುರು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೇ 7 ಹಾಗೂ ನವೆಂಬರ್ 10 ದಿನಗಳಿಗೆ ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆ' ಸರಿಯುವುದು ಗೋಚರಿಸಿತು.

7ನೇ ನವೆಂಬರ್ 1631ರ ದಿನ ಬುಧನು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಹಾಯುವುದೆಂದು ಯೊಹಾನೆಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದ. ಅವನಾಡಿದ ಭವಿಷ್ಯವು

ನಿಜವಾಯಿತು. ಸಂಕ್ರಮಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬುಧ ಗ್ರಹದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ಪಥ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಗೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಸಂಕ್ರಮದ 'ಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆ'ಯ ಪರಿಚಯ**

ಬುಧ ಗ್ರಹವು ಭೂಮಿಯಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ತನ್ನ ಅಚ್ಚಿ (ಅಕ್ಷ) ನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸಬಹುದೆಂದು ಜನ ತರ್ಕಿಸಿದ್ದರು. ಜಿಯೋವಿನ್ನಿ ವಿರ್ನಾಯೊ ಶಿಫೆರೆಲ್ಲಿ (1835-1910) ಎಂಬ ವಿಖ್ಯಾತ ಖಗೋಳಜ್ಞನು ಬುಧ ಮೇಲಣ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅಕ್ಷಭ್ರಮಣೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಇದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇರುವುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡ. ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಇದರ ಒಂದೇ ಮುಖ ಸದಾ ಚಾಚಿಕೊಂಡು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇದು ತನ್ನ ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಆವರ್ತಿಸುವಾಗ, ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಒಮ್ಮೆ ಸುತ್ತುಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಕ್ರಮ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಬುಧದ ಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಬಿಂಬಗಳೊಂದಿಗೆ 'ಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆ' ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಹಜ. ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ. 'ಮೊದಲ ಸ್ಪರ್ಶ' ಗ್ರಹದ ಬಿಂಬ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಸ್ಪರ್ಶದ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವು ಸೌರ ಬಿಂಬದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. 'ಎರಡನೇ ಸ್ಪರ್ಶ' ಪ್ರಾರಂಭವಾದಂತೆ ಗ್ರಹವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಬಿಂಬ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಪರ್ಶ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಖರ ಬಿಂಬದತ್ತ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಖಗೋಳಜ್ಞರು 'ಮೊದಲ ಸ್ಪರ್ಶ' ಹಾಗೂ 'ಎರಡನೇ ಸ್ಪರ್ಶ'ದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು 'ಪ್ರವೇಶ' (ಇಂಗ್ರೆಸ್) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲೆರಡು ಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಂತರ ಸಂಭವಿಸುವುದು 'ಮೂರನೇ ಸ್ಪರ್ಶ'. ಆಗ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ಅಂಚನ್ನು ತಲುಪಿ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದು. 'ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಪರ್ಶ'ದ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ಅಂಚನ್ನು ತಲುಪುವುದಲ್ಲದೆ, ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದು. ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಪರ್ಶ ಮುಗಿಯಿತೆಂದರೆ, 'ಸಂಕ್ರಮ'ವೂ ಮುಗಿದ ಹಾಗೆ. 'ಮೂರನೇ ಸ್ಪರ್ಶ' ಹಾಗೂ 'ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಪರ್ಶ'ವನ್ನು ನಾವು ಖಚಿತವಾಗಿ 'ನಿಷ್ಕ್ರಮಣ' (ಎಗ್ರೆಸ್) ಎನ್ನಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಗೋಚರವಾಗುವ ಗ್ರಹದ ಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಬುಧದ 'ಸ್ಥಾನ ಕೋನ'ಗಳನ್ನು (ಪೊಸಿಷನ್ ಆಂಗಲ್) ಅಳೆಯಬಹುದು.

ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಸೂರ್ಯನು ಗೋಚರಿಸದ ಕಾರಣ ಮೊದಲ ಮೂರು ಸ್ಪರ್ಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಮುಂಜಾನೆ ಸುಮಾರು 5:25 ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸೂರ್ಯ ಉದಯಿಸುವ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ 'ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಪರ್ಶ'ವನ್ನು ಈಶಾನ್ಯ ಪ್ರಾಂತ್ಯದವರು ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮವು ನವೆಂಬರ್ 8, 12:42:02ಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ನವೆಂಬರ್ 9, ಮುಂಜಾನೆ 5:40:07ಕ್ಕೆ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬುಧನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಪಾಯಕಾರಿ. ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಸೋಸುಕ (Filter)ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. 50X ರಿಂದ 100X (X ಅಂದರೆ ವರ್ಧನೆಯ ಪ್ರಮಾಣ) ಶ್ರೇಣಿಯ ವರ್ಧನವಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದಲೇ ಈ ಖಗೋಳೀಯ ಘಟನೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಬುಧನು ಸೂರ್ಯನ ಮುಂದು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ, ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದ ಹಾಗೆ 'ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆ' ಯಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶವೇ ಕಪ್ಪು ಪತನ ಪರಿಣಾಮ (Black Drop Effect).

**ಕಪ್ಪು ಹನಿ ಪರಿಣಾಮ**

ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ, 'ಮೊದಲ ಸ್ಪರ್ಶ'ವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಸ್ಪರ್ಶ ಸಂಭವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಗ್ರಹವು ಸೌರ ಅಂಚಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ಒಂದು ತೆಳು ದಾರದಂತೆ ಬಿಂಬದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು 'ಕಪ್ಪು - ಹನಿ ಪರಿಣಾಮ'ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಖಗೋಳೀಯಮವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಗ್ರಹವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಇರುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಭೆ ಗ್ರಹದ ಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಬಿಂಬ ಸೂರ್ಯನ ಅಂಚಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹ ಬಿಂಬ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಅಂಚಿನ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು 'ಕಪ್ಪು ವಿಸ್ತರಣೆ' ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. 'ಪ್ರವೇಶ' (Ingress) ಹಾಗೂ 'ನಿಷ್ಕ್ರಮಣ' (Egress), ಈ ಎರಡೂ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಟ್ಟಾರೆ 'ಕಪ್ಪು-ಹನಿ ಬಿಂಬ ಪರಿಣಾಮ'ವೆನ್ನಬಹುದು (ಬ್ಲ್ಯಾಕ್

ಡ್ರಾಪ್ ಡಿಸ್ಕ್ ಇಫೆಕ್ಟ್).

ಮುಂದಿನ 'ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮ'ವು ಮೇ 9, 2016ರಂದು ನಡೆಯುವುದು. ಬಹಳ ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 'ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಂಕ್ರಮ'ಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ (Simultaneous Transits). 'ಬುಧ ಹಾಗೂ ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮ'ಗಳು ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿ 69163 ಹಾಗೂ 224508 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುವೆಂದು ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಬಹಳ ವಿರಳವಾದರೂ, ಇದರ ಕಡೆಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸುವವರು ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಬುಧ ಸಂಕ್ರಮದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಂಥ ವಿಶೇಷ ಖಗೋಳ ಘಟನೆಗಳಿಂದ ಇದು ಸುಧಾರಿಸಲಿ. ■

## ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಜಾನ್ ಥಾಮ್ಸನ್ ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 1897 ಏಪ್ರಿಲ್ 30, ಶುಕ್ರವಾರ ಸಾಯಂಕಾಲ ಅವನು ಈ ಕಣದ ಇರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು.
2. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಅದರ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ಗೆ 1906ರಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯಿತು.
3. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹವೇ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆವೇಶ = $1.602 \times 10^{-19}$ ಕೂಲಂಬ್ ರಾಶಿ = $9.109 \times 10^{-31}$ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್
4. ಜಾರ್ಜ್ ಪಾಗೆಟ್ ಥಾಮ್ಸನ್ (ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ನನ ಮಗ) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ 1937ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆಯಿತು.
5. ಚಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರಾಬರ್ಟ್ ಆಂಡ್ರೂಸ್ ಮಿಲಿಕನ್ (1909) ರಲ್ಲಿ.
6. ಇದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ. ಪಾಲ್ ಎ.ಎಂ.ಡಿರ್‍ಯಾಕ್ 1928ರಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸಾರಿದನು. 1932ರಲ್ಲಿ ಸಿ.ಡಿ. ಅಂಡರ್‌ಸನ್ ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಖಚಿತಪಡಿಸಿದನು.
7. ಲುಯಿ ವಿಕ್ಟರ್ ಡಿ-ಬ್ರೋಗ್ಲಿ, 1925ರಲ್ಲಿ.
8. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟು 12 ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ದೊರೆತಿವೆ.

| ಇಸವಿ | ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು | ಆವಿಷ್ಕಾರ |
|---|---|---|
| 1905 | ಫಿಲಿಪ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಆಂಟನ್ ವ್ಯಾನ್ ಲೆನಾರ್ಡ್ | ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು |
| 1906 | ಜೋಸೆಫ್ ಜಾನ್ ಥಾಮ್ಸನ್ | ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ |
| 1921 | ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ | ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿವರಣೆ |
| 1923 | ರಾಬರ್ಟ್ ಆಂಡ್ರೂಸ್ ಮಿಲಿಕನ್ | ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆವೇಶ |
| 1927 | ಆರ್ಥರ್ ಹೋಲಿ ಕಾಂಪ್ಟನ್ | ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮ |
| 1929 | ಲೂಯಿ ವಿಕ್ಟರ್‌ಡಿ-ಬ್ರೊಗ್ಲಿ | ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತರಂಗ ಚಲನೆ |
| 1936 | ಕಾರ್ಲ್ ಡೇವಿಡ್ ಅಂಡರ್‌ಸನ್ | ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಆವಿಷ್ಕಾರ |
| 1937 | ಕ್ಲಿಂಟನ್ ಜೋಸೆಫ್ ಡೆವಿಸನ್ ಮತ್ತು ಜಾರ್ಜ್ ಪಾಗೆಟ್ ಥಾಮ್ಸನ್ | ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ |
| 1955 | ಪಾಲಿಕಾರ್ಪ್ ಕುಶ್ಚ್ ಮತ್ತು ವಿಲಿಸ್ ಯೂಜೀನ್ ಲ್ಯಾಂಬ್ | ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಾಂತೀಯ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೂಜನ್ ರೋಹಿತದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆ |
| 1972 | ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್, ಲಿಯಾನ್ ಎನ್. ಕೂಪರ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ರಾಬರ್ಟ್ ಷ್ರೀಫರ್ | ಅಧಿವಾಹಕತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ |
| 1977 | ಫಿಲಿಪ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಆಂಡರ್‌ಸನ್, ನೆವಿಲ್ ಎಫ್. ಮಾಟ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಎಚ್. ವಾನವ್ಲೆಕ್ | ವಸ್ತುವಿನ ಕಾಂತೀಯ ಹಾಗೂ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂರಚನೆಯ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ |
| 1986 | ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುಸ್ಕ, ಗರ್ಡ್ ಬಿನ್ನಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಹೀನ್ರಿಕ್ ರೋರರ್ | ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್, ಟನೆಲಿಂಗ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕಗಳ ಉಪಜ್ಞೆ ■ |

# ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು

● **ಡಾ|| ಟಿ.ಎಂ. ರಾಮಕೃಷ್ಣ**

*ಮನೆ ಸಂಖ್ಯೆ 3, ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಕ್ರಾಸ್*
*ಭುವನೇಶ್ವರಿ ನಗರ, ದಾಸರಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,*
*ಹೆಚ್.ಎ. ಫಾರಂ ಪೋಸ್ಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 024*

ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಂದು ಒದಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ರೋಗದಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಲು ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಅನುಪಯುಕ್ತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು (ಕಳೆಗಳು) ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಗಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಒತ್ತಡ ಹೇರಲಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ನೆಲವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಿಷಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಳಕೆ, ಆರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದ. 1980 ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಒಬ್ಬರು ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು, ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ, ಪರಿಸರ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಇಂತಹ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದು ಥೈಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ. ಇದೀಗ ಏಷ್ಯಾ ಪೆಸಿಫಿಕ್‌ನ 13 ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಉಪಯುಕ್ತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಮೆರಿಕ, ಯುರೋಪ್, ಆಫ್ರಿಕಾ, ಓಷಿಯಾನಿಯ, ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

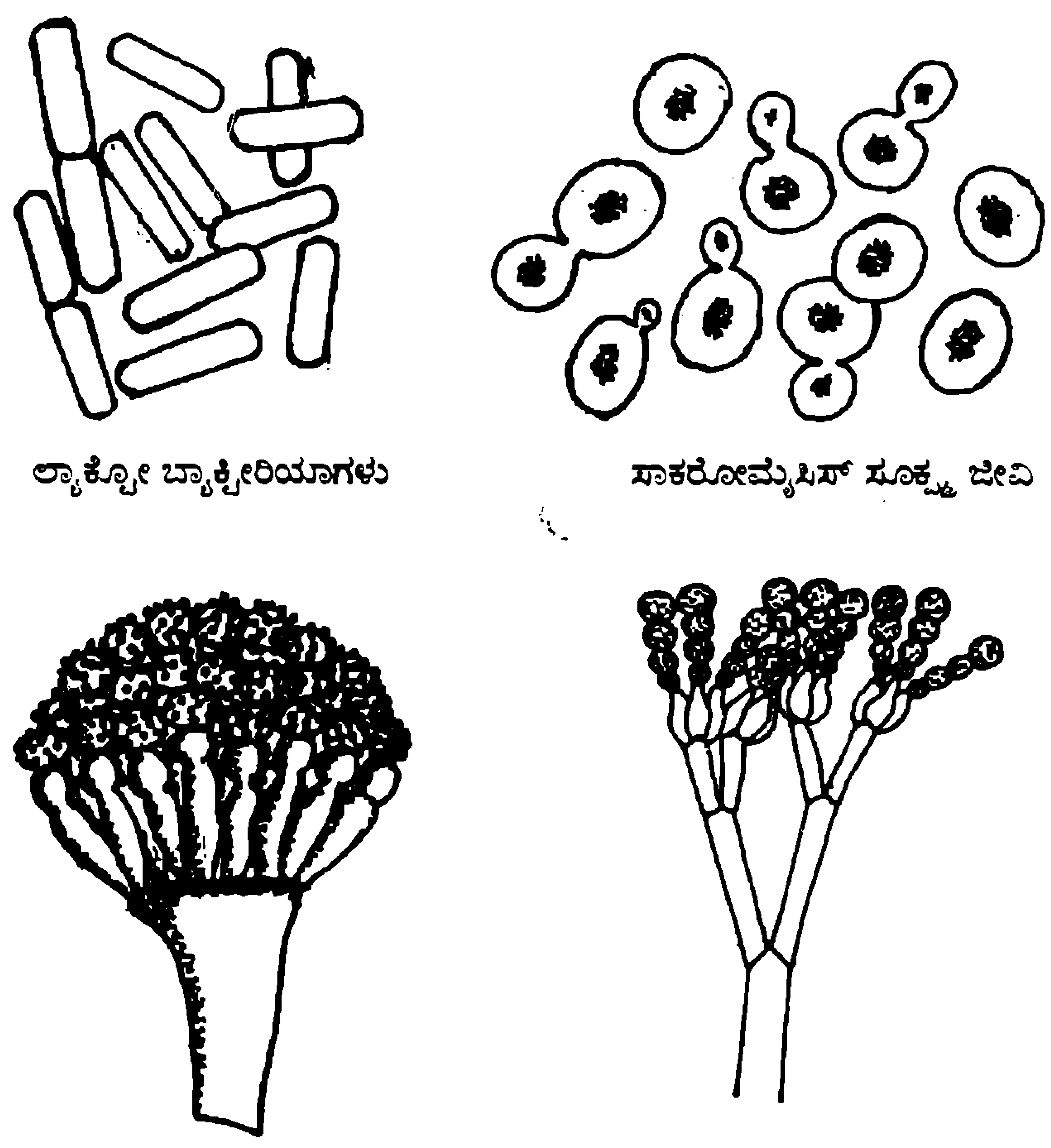
ಲಾಕ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲೆ (ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು) ರೋಡೋಸ್ಯುಡೋಮೊನಾಸ್ (ಫೋಟೊಟ್ರೋಪಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು) ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಕರೋಮೈಸಿಸ್ (ಯೀಸ್ಟ್) ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಏರೋಬಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು) ಮತ್ತು ಅನರೋಬಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು) ಇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಾನವ ಹಿತ ಜೀವಿಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ರೋಗ ಅಥವ ವಿಷಕಾರಕಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು.

**ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು**

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗಿಡಗಳ ಬೇರಿನಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಪಯುಕ್ತ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯವು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ 'ವೈಸಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಆರ್‌ಬಸ್‌ಕ್ಯುಲಾರ್' ಸಸ್ಯಬೇರಿನ ಬೂಸ್ಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ VAM ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಕರಗಿಸಿ

***ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಬೇರುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ, ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ವೈಟಮಿನ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಸಸ್ಯ ಸಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಇಂದು ಬೇಸಾಯ, ಪಶುಸಂಗೋಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮುನ್ನಡೆ ಸಾಧಿಸಬಹುದು.***

ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ 'ವ್ಯಾಮ್' ಬೂಸ್ಟುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಜಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅಜಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.



ಲ್ಯಾಕ್ಟೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಾಕರೋಮೈಸಿಸ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ

ಆಸ್ಪರಜಿಲಸ್ ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ

**ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು**

ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಶರ್ಕರಗಳಿಂದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಚೀಸ್, ಯೋಗರ್ಟ್ (ಮೊಸರಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥ), ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ವಿಷಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗುವ ವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು ನಶಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಫ್ಯುಸೇರಿಯಮ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಫ್ಯುಸೇರಿಯಮ್ ಒಂದು ರೋಗಕಾರಕ ಬೂಸ್ಟು. ಇದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ದುಂಡು ಹುಳುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ.

**ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು :** ಇವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸ್ರವಿಸಿದ ಶರ್ಕರಗಳು, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟ್‌ಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದಾಯಿತು.

**ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟ್‌ಗಳು :** ಇವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿಗಳು. ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಬೂಸ್ಟು ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸ್ರವಿಸಿದ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿನಾಶಕಗಳು. ಇವು ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಬೂಸ್ಟುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜತೆ ಸಹಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

**ಹುದುಗಿಸುವ ಬೂಸ್ಟುಗಳು :** ಹುದುಗಿಸುವ ಬೂಸ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಮತ್ತು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್ ಜೀವಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಮದ್ಯಸಾರ, ಎಸ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ನಶಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೆಟ್ಟವಾಸನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗಟ್ ನೊಣಗಳ ಹಾವಳಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡುತ್ತವೆ.

**ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು**

ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇಳುವರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಈ ಲಾಭದಾಯಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬೇಸಾಯ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಅಳವಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಜತೆಗೆ ಸಸ್ಯ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪರಿಸರವು ತಪ್ತಿಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು**

- ಬೀಜ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೂವು ಮತ್ತು ಕಾಯಿಗಳು ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತವೆ.
- ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪರಿಸರವು ಬೇರಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಹಸನಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ರೋಗಪ್ರಸಾರ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಾರ್ಯವು ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

**ಪಶುಸಂಗೋಪನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು**

- ಜಾನುವಾರುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತವೆ
- ಮಾಂಸ, ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ವಿಶೇಷವಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ
- ಅಧಿಕ ಬೆಲೆಯ ಜೀವನಿರೋಧಕ (ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್) ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ
- ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಅನವಶ್ಯಕ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ
- ಕಾಯಿಲೆ ಸಂಬಂಧ ಔಷಧಿಗಳ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅಥವಾ ಆಹಾರದ ಜತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಹಾಲು ಕರೆಯುವ ಹಸುವಿಗೆ 50 - 100 ಗ್ರಾವ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ಜೊತೆಗೆ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಹಾಲನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹಸುವಿನ ಕರುವಿಗೆ 10 - 20 ಗ್ರಾಮ್ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವು ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ದನಕರುಗಳು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ನೀರಿಗೆ ಸೇಕಡ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ದನದ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಯ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ದನಗಳು ಮಲಗುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿ ತೌಡು ಮತ್ತು 50 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಡಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

**ಮೀನುಗಳ ಬೇಸಾಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು**

- ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮೀನಿನ ವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಔಷಧಿಗಳ ಬಳಕೆ ತಗ್ಗಿಸಬಹುದು.
- ಮೀನುಗಳ ಮರಣ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.
- ಮೀನುಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಕೊಳ (ಅಕ್ವೇರಿಯಂ) ದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ವರದಾನವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜತೆಗೆ ಮೀನಿನ ಕೃಷಿ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭದಾಯಕವೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

**ಇತರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು**

- ರೊಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ, ಕಲುಷಿತ ಕೆರೆ, ನದಿಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಮಾಡಬಹುದು.
- ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿನ ಹಸಿರು ವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಿಷ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಇವು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕೀಟಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನೂ ತಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ.
- ಪಾರ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಾಲ್ಫ್ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿರುವ

ಕೊಳಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ, ಶೈವಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.

- ಚೆರನೋಬಿಲ್ (ರಷ್ಯ) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಘಟಕದ ಸಿಎಸ್ 13 ರಿಂದಾದ ಕಲುಷಿತ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಇವು ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆ.
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿದ್ದು ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೊಡುಗೆ.
- ಇವು ಹುದುಗುಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಅಕ್ಕಿ ತೌಡಿನೊಂದಿಗೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ, ಪೂರಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತ ಉಪ್ಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಂದ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಆಶಾದಾಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ.
- ಅಕ್ಕಿತೌಡು, ಸಮುದ್ರಕಳೆ ಮತ್ತು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಅಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ದಕ್ಷ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ■

---

**ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ**

# ಕತ್ತಲು ಗೆಲಾಕ್ಸಿ

● **ಮಧುಶ್ರೀನಿವಾಸನ್**
*ಕೈಗೊಂಬೆ ಕಲಾವಿದ,*
*ವೈ.ಎನ್. ಹೊಸಕೋಟೆ*

ಗಿರಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ರಹಿತ ದ್ರವ್ಯವನ್ನೊಳಗೊಂಡ, ಇದುವರೆವಿಗೂ ಅಜ್ಞಾತವಾಗಿದ್ದ, ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ 'ಕತ್ತಲು ಗೆಲಾಕ್ಸಿ' (ಡಾರ್ಕ್ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ) ಯನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಕನ್ಯಾ ರಾಶಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಕನ್ಯಾ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛ ಅಥವಾ ಕನ್ಯಾ ಗುಚ್ಛ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಈ ಕನ್ಯಾ ಗುಚ್ಛದಿಂದ [illegible] 50 ಮಿಲಿಯ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ [illegible]ದುಬಂದಿದೆ (1 ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಷ = $9.46 \times 10^{12}$ ಕಿ.ಮೀ.).

ಈ ಅಗೋಚರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಸುಳಿವು 2000ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲೇ ದೊರೆತಿದ್ದಿತು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಚೆಷೀರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಲೋವೆಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ದಾಖಲೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕನ್ಯಾ ಗುಚ್ಛದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯರಾಶಿಗಿಂತಾ ಮಿಲಿಯಪಟ್ಟು ಅಧಿಕರಾಶಿಯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಭ್ರಮಣೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು ದಾಖಲಾಯಿತು. ತದನಂತರ ಬಂದ ಪ್ಯುರ್ಟೋ ರಿಕೊನ ಅರೆಸಿಬೋ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದ (ಅಮೆರಿಕ) ವೀಕ್ಷಣೆಯೂ ಇಂಥ ರಾಶಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿತು. ಹೇರಳವಾದ ಕತ್ತಲು ದ್ರವ್ಯವು ಮೋಡಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಈ ದಾಖಲೆಗಳು ತಿಳಿಸಿದವು. ಈ ರಾಶಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳದಾಗಿದ್ದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಖರತೆ ಇದ್ದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಹವ್ಯಾಸಿ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯ ಯಾವ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ.

ದೃಗ್ಗೋಚರವಲ್ಲದ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ - ಗೋಚರ ದ್ರವ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಧಿಕ ದ್ರವ್ಯ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ತರಹದ ಬಹಳಷ್ಟು ಕತ್ತಲು ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯಬಹುದು. ■

# ಮುಖ ತೊಳೆಯುವುದು

● ಡಾ॥ ಸ.ಜ. ನಾಗಲೋಟಿ ಮಠ
*ನಂ. 25, 'ಶಾಂತ', ಬಸವ ಕಾಲೋನಿ*
*ಬೆಳಗಾಂ - 590 010*

**ಮು**ಖ ಎಂದರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಮುಖ ತೊಳೆಯುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನನಗನ್ನಿಸುವಂತೆ ಬಹಳ ಜನರಿಗೆ ಮುಖ ತೊಳೆಯುವುದರ ಮಹತ್ವ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದೇ ಇಲ್ಲ. ಮಾನವನಿಗೆ ಮುಖ ಮುಖ್ಯ ಅಂತ ಹೇಳಿದರೆ, ಕೇವಲ ಕಾಣಿಸಲು ಅಲ್ಲ, ನೋಡಲು ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ.

ಮಾನವನಿಗೆ ಇರುವ ಒಂಬತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳು ಮುಖದಲ್ಲೇ ಇವೆ. ಹೊರ ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವಾರು ಸಂಗತಿಗಳು ನಮಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದು ಮುಖದಲ್ಲಿನ ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೆ. ಮುಖದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ, ಎರಡು ಕಿವಿಗಳಿವೆ, ಮೂಗಿನ ಎರಡು ಹೊಳ್ಳೆಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಾಯಿ ಇದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕೂಡಿದರೆ, ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಂಧ್ರದಿಂದಲೂ ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಸೇರುತ್ತದೆ.

**ಹೀಗೆಂದರೇನು?**

ಹೊರಗೆ ಒಂದು ಗಿಡ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗುಡ್ಡ ಇರುತ್ತದೆ, ಹುಳ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಮಿದುಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಮಿದುಳಿಗೆ ಇದು ಏನೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ನೂರಾ ಎಂಟು ಸಪ್ಪಳಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. ಈ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕಿವಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಕೇಳಿದಾಗ ಅದು ಮಿದುಳಿಗೆ ಹೋಗಿ, ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇದು ಏನು? ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿ ಶಬ್ದ? ಈ ಶಬ್ದ ಎಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ? ಅನ್ನುವುದರ ಕಲ್ಪನೆ ನಮಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳ ಬಗೆಗೆ - ಈ ಹೊಳ್ಳೆಗಳು ಅಂದರೆ ... ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರದೊಳಗೆ ಇದ್ದಂತಹ ಹವಾ ನಮ್ಮ ಪುಪ್ಪುಸದೊಳಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದುದನ್ನು ಅವು ದೇಹಕ್ಕೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಬೇಡವಾದುದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಮೂಗಿನ ಕೆಲಸ. ಇನ್ನು ಬಾಯಿ - ಕುಡಿಯುವುದು, ತಿನ್ನುವುದೆಲ್ಲಾ ಬಾಯಿ ಮೂಲಕವೇ ಒಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಅಲ್ಲವೇ?.

**ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದುದೇನು ?**

ನಾನು ಇಲ್ಲೇನು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ - ಈ ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳಷ್ಟನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಮುಖ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಮುಖ ತೊಳೆಯೋದು ಅಂದರೆ, ಸುಮ್ಮನೆ ಹಣೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ತೂರಿಕೊಂಡು, ಎರಡು ಕಪಾಳಗಳಿಗೆ ನೀರು ಎರಚಿಕೊಂಡು, ಅಷ್ಟು ಮೂಗು,ಗದ್ದ ತೊಳೆದುಕೊಂಡು, ಕಿವಿ ಮೇಲೆ ಕೈಯಾಡಿಸಿ ಬಿಡೋದು ಅಲ್ಲ. ಮುಖ ತೊಳೆಯೋದು ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಈ ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ನಾವು ಸರಿಯಾಗಿ, ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅವು ಸ್ವಚ್ಛ ಆಗುವ ಹಾಗೆ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಏಳು ರಂಧ್ರದಿಂದಲೇ ದೇಹದೊಳಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಶುದ್ಧಿಯಾಗುವುದು. ಕೆಳಗಿನ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಮೂತ್ರದ್ದು, ಇನ್ನೊಂದು ಮಲದ್ದು. ಆ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಒಳಗೇನೂ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಆರೋಗ್ಯದಿಂದ ಇರಬೇಕಾಗಿರಬೇಕು ಅಂದರೆ ಮುಖದೊಳಗಿನ ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಮುಟ್ಟಿತೊಳೆಯಬೇಕು. ಪ್ರತಿದಿನ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದ ಉಳಿಯುತ್ತಾನೆ.

> ***ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಎಷ್ಟು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದರ ಎಣಿಕೆಯನ್ನೇ ನಾವಿಂದು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಇದರದು ಸಿಂಹಪಾಲು. ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕಾನೂನು, ಕಟ್ಟಳೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವಷ್ಟು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ನೀರು, ಒಳ್ಳೆಯ ಆಹಾರ, ಸರಿಯಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ದೀರ್ಘ ಜೀವನಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.***

**ಕಣ್ಣು ತೊಳೆಯುವುದು**

ಏನಪ್ಪಾ! ಕಣ್ಣು ತೊಳೆಯುವುದು ಅಂದರೆ ಏನು? ಏನು ದೊಡ್ಡ ವಿಷಯ? ಮೋರೆಗೆ ನೀರು ಸಿಡಿಕೊಂಡು ಒರೆಸಿದರೆ ಮುಗೀತು? ಖಂಡಿತಾ ಅಲ್ಲ! ಕಣ್ಣು ತೊಳೆಯುವುದು ಅಂದರೆ, ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೇನಾದರೂ ಹೊಲಸು ಇರುತ್ತದೆ ಅನ್ನೋಣ, ಪಿಚ್ಚ (ಕಿಸುರು) ಬರುತ್ತದೆ ಅನ್ನೋಣ. ಮತ್ತೆ ಇನ್ನೇನೋ ಇರಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲಾ ಸ್ವಚ್ಛ ಆಗಬೇಕು. ಪಿಚ್ಚ (ಕಿಸುರು) ಬರುವುದು ಅಂದರೆ, ಮೂಗಿನಲ್ಲೇ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ರೆಪ್ಪೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಹ ಪಿಚ್ಚಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬಂದು ರೆಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಖ ತೊಳೆಯುವ ಮುಂದೆ

ನಾವು ಮೊದಲು ಕಣ್ಣು ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಹುಬ್ಬು ತೊಳೆಯಬೇಕು, ರೆಪ್ಪೆ ತೊಳೆಯಬೇಕು, ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಹುಬ್ಬು ತೊಳೆಯುವುದು ಯಾಕೆ ಅಂದರೆ - ಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಬಂದ ಬೆವರು, ಮತ್ತೊಂದು ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಹೋಗಬಾರದು, ಅನ್ನುವ ಹಾಗೆ ನಮ್ಮ ಹುಬ್ಬುಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗೆ ಏನೂ ಬರಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳವೇನಾದರೂ ಬೆವರು ಹರಿಯಲಿಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿತು ಅಂದರೆ, ಹುಬ್ಬಿನ ಗುಂಟ ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಹರಿದು ಬರುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಾ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೃಷ್ಟಿ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅಂಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ.

ಇನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲೆ. ಹೌದು! ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲೆಯೊಳಗೆ ಮೂಗಿನ ಕಡೆ ಒಂದು ತೂತು ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ತೂತಿನ ಕೆಳಗೆ, ಒಂದು ಚೀಲದಂತಹ ಭಾಗ ಇದೆ. ಈ ಚೀಲ ಮೂಗಿನೊಳಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ, ಮೂಗಿನೊಳಗೆ ಇದ್ದ ಹೊಲಸು ಚೀಲದೊಳಗೆ ಬಂದು, ಚೀಲದಿಂದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನ ನೀರು ಈ ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ ಹೋಗಿ, ರಂಧ್ರದಿಂದ ಚೀಲ ಸೇರಿ ಚೀಲದಿಂದ ಮೂಗಿನೊಳಗೆ ಸುರಿಯಬೇಕು. ಇದು ಅದರ ಸರಿಯಾದ ದಾರಿ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಉಲ್ಟಾ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆವಾಗ ಮೂಗಿನೊಳಗಿನ ಹೊಲಸು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಆ ರಂಧ್ರವು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಇನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಕರಿಗುಡ್ಡೆ, ಬಿಳಿಗುಡ್ಡೆ ಇವುಗಳನ್ನು ದಿವಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲವಾದರೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಸುಮ್ಮನೆ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟ ಕೂಡದು. ಹೊಲಸು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ತೊಳೆದೆವು ಅಂದರೆ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹೊಲಸು ಹಾಕಿಕೊಂಡ ಹಾಗೆ. ಅದು ಮಾತ್ರ ಮಾಡಬಾರದು. ಕಣ್ಣು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗುವಂತೆ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣವೂ ರೆಪ್ಪೆ ಬಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ಆ ರೆಪ್ಪೆ ಬಡಿದ ಕೂಡಲೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಆ ರೆಪ್ಪೆ ಅಡ್ಡಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣು ನೀರು ಸುರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರು ಕಣ್ಣುತೊಳೆದು, ಮೂಗಿನ ಕಡೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ ಹಾದು ಮೂಗಿನೊಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸತತ ತೊಳೆಯುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಒರೆಸುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇದೆ. ಇದೇ ರೆಪ್ಪೆಯ ಕೆಲಸ. ಅವೂ ಸ್ವಚ್ಛ ಆಗಬೇಕು. ಅವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ನಮ್ಮದು. ನಾವು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಬೇಕು. ಹುಬ್ಬು ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ನಾವು ಮಾಡಿದೆವು ಅಂದರೆ, ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ಚಲೋ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಮೊದಲನೇ ಹಂತ.

ಮುಖ ತೊಳೆಯುವಾಗ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತಯಾರಾದ ಎರಡನೇ ಅಂಗ ಎಂದರೆ ಮೂಗು. ಮೂಗಿಗೂ-ಕಣ್ಣಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕ ಹೇಗೆಂಬುದು ಈಗಾಗಲೇ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಮೂಗನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸರಳ ಕಾರ್ಯವನಲ್ಲ. ಮೂಗು ಎಂದರೆ ಹೊರಗೆ ಕಾಣುವ ಚರ್ಮದ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಅಂಗಾಂಗವೆಂದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಮೂಗಿನಹೊರಗೆ ಹೇಗಾದರೂ ಮಾಡಿ ಸ್ವಚ್ಛತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಹುದು. ನೀರು ಹಚ್ಚಿ ತೊಳೆದಾಗಲಿ, ನೀರು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ತಿಕ್ಕಿಯಾಗಲಿ ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಮೂಗು ತೊಳೆಯುವದೆಂದರೆ ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ನಿಜವಾಗಿ ಮೂಗು ತೊಳೆಯುವುದೆಂದರೆ – ಮೂಗಿನ ಒಳಭಾಗ. ಮೂಗು ನೋಡಲು ತುದಿಯಿಂದ ಬೇರಿನ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹೋಗಬಹುದು ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನಿಜವಾಗಿ ಮೂಗು ಇರುವುದು ಬಾಯಿಯ ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ. ಅದು ಮೇಲೆ ಹೋಗದೆ, ಸರಳವಾಗಿ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕೂದಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೂದಲುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕರ್ತವ್ಯವಿದೆ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಧೂಳುಕಣಗಳನ್ನು, ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಅತೀ ಸಣ್ಣ ಧೂಳುಕಣಗಳನ್ನೂ ಈ ಕೂದಲುಗಳು ಸೋಸಿ, ಒಳ್ಳೆ ಹವೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೆ ಬಿಡಬೇಕು. ಕೆಲವರಿಗೆ ಈ ಕೂದಲುಗಳು ಹೊರಗೂ ಹಾಯ್ದದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಮುಖ ತೊಳೆಯುವಾಗ ಮೊದಲ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ, ಈ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು. ಕೂದಲುಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಣಗಿದ ಸಿಂಬಳ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜನರು 'ಹಂಕು' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಏನಿದು? ಮೂಗಿನ ಒಳಭಾಗ ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ಈ ಆರ್ದ್ರತೆ ಅಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಮೂಗಿನ ಒಳ ಪದರು ಯಾವಾಗಲೂ ಹಸಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಅದು ಹಸಿಯಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಿಗಳು 'ಲೋಳೆ'ಯಂತಹ ರಸವನ್ನು ಸ್ರವಿಸಬೇಕು. ಈ ಲೋಳೆಯಂತಹ ರಸವು ಮೂಗಿನ ಒಳಪದರವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ, ಬಂದ ಲೋಳೆಯು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವದು. ಅದೆಂದರೆ, ಗಂಟಲಿನ ಕಡೆಗೆ. ಮೂಗಿನ ಒಳ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ

ಜೀವಕಣಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬೆರಳಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಮೂಗಿನ ಈ 'ಬೆರಳು'ಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಲ್ಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಲ್ಲಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಬೇಕೆಂದರೆ ಹಾಗಲ್ಲ. ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮುಂದಿನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಆಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು ಶೇಖರಗೊಂಡ ಲೋಳೆಯು ಗಂಟಲಿನ ಕಡೆಗೆ ನೂಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಲ ಆ ಲೋಳೆ ಪದಾರ್ಥ ಮೂಗಿನ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೂಗಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳಿವೆ, ವಿನಃ ಹಿಂದೆ ತಳ್ಳುವಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಮುಂದೆ ಬಂದ ಲೋಳೆಯು ಒಂದು ಕಡೆ ಮಲೆತು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹವೆ ಉಸಿರಾಡುವಾಗ, ಒಳಹೋಗಿ ಹೊರ ಬರುವಾಗ ಈ ಲೋಳೆ ಶೇಖರಗೊಂಡು ಒಣಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಣಗಿದಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬರಬರುತ್ತಾ ಹೆಕ್ಕಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆ ನಾವು 'ಹಂಕು' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಹಂಕಿನಲ್ಲಿ ಧೂಳಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ರೋಗ ಜಂತುಗಳಿರಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಹಂಕು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಮೂಗು ಹೊರಗೆ ತೊಳೆದರೆ ಏನೂ ಫಲವಿಲ್ಲ. ಮೂಗಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ನೀರು ಹಾಕಿ ಜೋರಿನಿಂದ ಒಂದಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಶೀತು, ಹಂಕು ಅಲ್ಲಿಂದ ಕಿತ್ತು ಹೊರಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಮೂಗನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳದಂತೆ. ಒಳ ಮೂಗು ನಮಗೆ ನಿಲುಕದು. ಅದನ್ನು ತೊಳೆಯಬೇಕೆನ್ನುವ ಗೋಜಿಗೂ ಹೋಗಬಾರದು. ಮೂಗಿನ ಹೊರಭಾಗ ಅಂದರೆ ಮುಂದಿನ ಭಾಗ ತೊಳೆದರೆ ಸಾಕು. ಅಲ್ಲಿ ಹಂಕು ಹೋದರೆ ತೀರಿತು. ಮೂಗಿನಲ್ಲಿಯ ಕೂದಲುಗಳು ಸ್ವಚ್ಛವಾದರೆ ತೀರಿತು. ಮೂಗಿನ ಹಿಂಭಾಗ ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ, ಲೋಳೆಯಿಂದ ಆವೃತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಧೂಳಿಕಣ ರೋಗಜಂತು ಎಲ್ಲವೂ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮೂಗಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕಣಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗಂಟಲು ಕಡೆಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನೂಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಒಳಮೂಗು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಟಲು ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದ ಲೋಳೆ ಗಂಟಲು ತಲುಪಿದಾಗ, ಗಂಟಲಲ್ಲಿ ಗುಳುಗಳು ಆಗುವದು. ವ್ಯಕ್ತಿ ಕ್ಯಾಕರಿಸುವನು, ಇಲ್ಲವೆ ಕೆಮ್ಮುವನು. ಆಗ, ಅಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಂಡ ಎಲ್ಲ ಮಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗಂಟಲಿಗೆ ಬಂದು, ಆ ಮೇಲೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅದನ್ನು ಹೊರಗೆ ಉಗುಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ, ನುಂಗಬಹುದು.

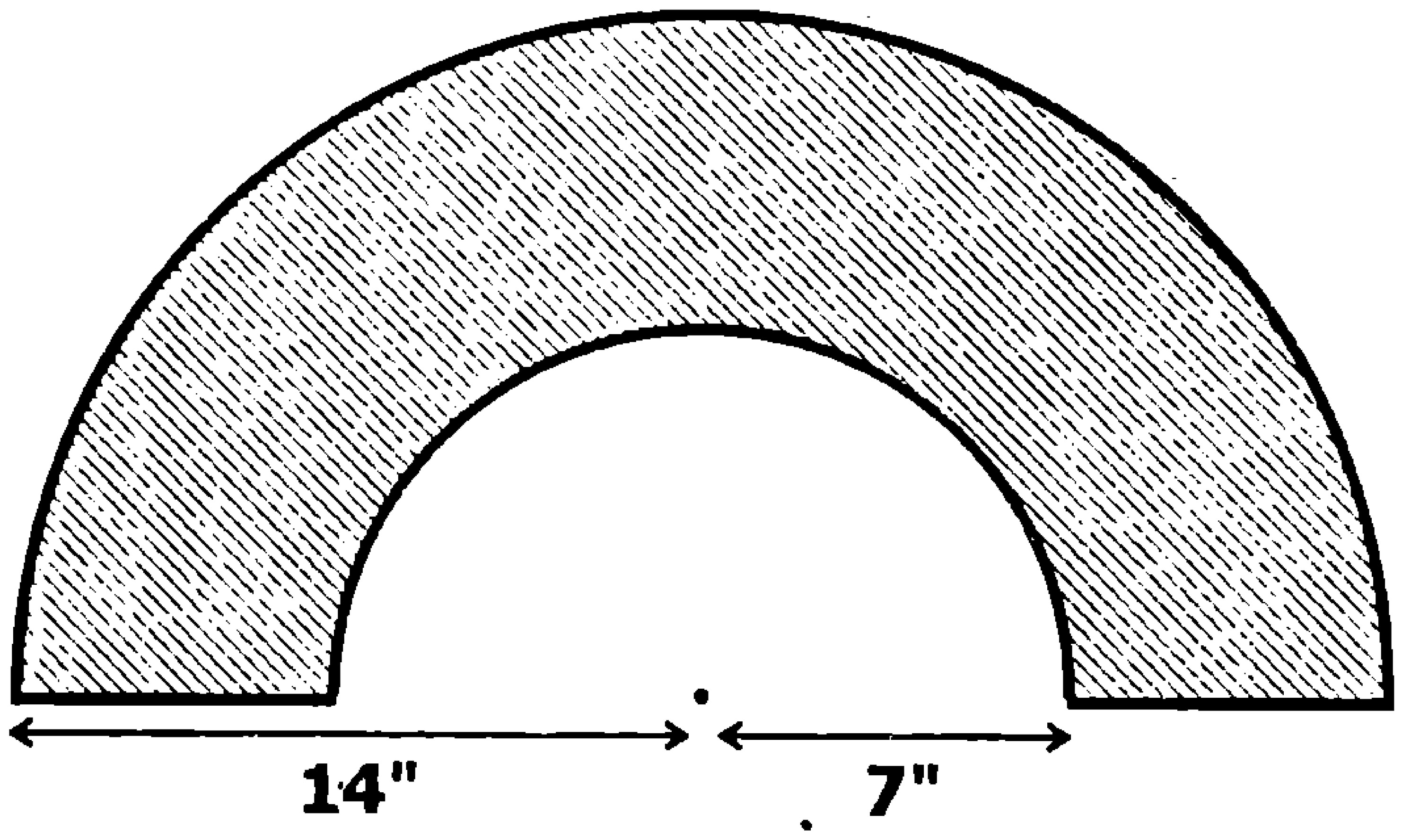
ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಒಳಭಾಗದ ಮೂಗು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದರೆ, ಮೂಗಿನ ಮುಂದಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ನೀರು ಹಾಕಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿದ್ದ, ಹಂಕು ಹೊರಗೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಇಷ್ಟನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ತೀರಿತು. ಹಾಗಾದರೆ, ಈ ಹಂಕು ಹೊರಗೆ ಬರುವ ವಿಧಾನವೇನು? ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಬೊಗಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೂಗಿನ ಮುಂಭಾಗವು ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ನೀರು ಮೂಗಿನ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವುದು. ಹಂಕನ್ನು ತಲುಪುವುದು. ಹಂಕು ಮೃದುವಾಗುವದು. ಕೂದಲಿಗೆ ಹತ್ತಿದ್ದರೆ, ಒಳಭಾಗದ ಲೋಳೆ ಪದರಿಗೆ ಹತ್ತಿದ್ದರೆ ಸಡಿಲಗೊಳ್ಳುವದು. ಆಗ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸೀನಬೇಕು. ಎಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ಸೀನುವನೋ ಅಷ್ಟು ಹೊಲಸು ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು. ಇದು ಸುಮ್ಮನೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಹಿರಿಯರು ನಿಂತು ಕಿರಿಯರಿಗೆ ಮಾಡಿಸಬೇಕು, ಕಲಿಸಬೇಕು. ಅಂದಾಗ ಮೂಗು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಮೂಗಿನಿಂದ ಸಿಂಬಳ ಸುರಿಯುವುದು; ಹಂಕು ಕೆನೆಗಟ್ಟುವುದು, ಕೂದಲು ಎಲ್ಲವೂ ಹೊಲಸಾಗುವವು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ನಾವು ಮೂಗನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ನಿಜವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಇದು ಎರಡನೆಯ ಹಂತ. ಮೂಗು ಎಷ್ಟು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಅಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ■

**ದೇಹದ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಮುಖ ಮತ್ತು ಕೈಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ತೊಳೆದು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದೆರಡು ಬಾರಿಯಾದರೂ ಮುಖವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಎದ್ದ ಕೂಡಲೇ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರು ಆಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಖವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಸೋಪು ಬಳಸುವುದಾದರೆ ಅದು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರಬಾರದು. ಸೌಮ್ಯ ಪರಿಣಾಮದ ಸಾಬೂನು ಉತ್ತಮ.**

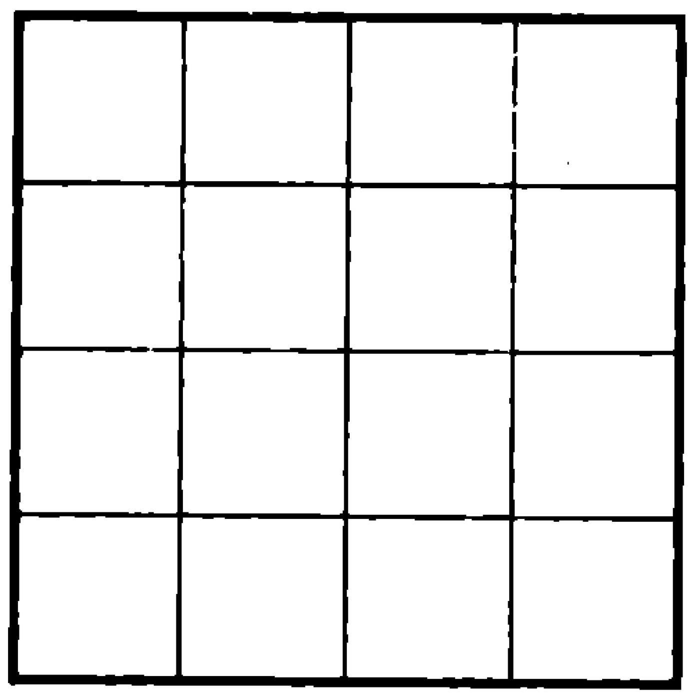
## ನವೆಂಬರ್ 2006ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

● ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
*ಕಿಲ್ಲಾ, ಕುಂದಗೋಳ, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ*

**ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗೆರೆಹಾಕಿದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.**




### ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2006ರ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಉತ್ತರ :



ಬಳಸುವ ಸೂತ್ರ $\Sigma n^2 = 1^2+2^2+3^2+\ldots\ldots\ldots\ldots n^2$

ಇಲ್ಲಿ n-ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಮಬಾಹುಗಳು

∴ ಒಟ್ಟು ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$= \Sigma n^2 = 1^2+2^2+3^2+\ldots\ldots\ldots\ldots n^2,\ n=4$

$= \Sigma 4^2 = 1^2+2^2+3^2+4^2$

$= 30$

∴ **ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 30**

**ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ** ಯುಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ'ವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ.

(1) ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(2) ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

**ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕ ಸದಸ್ಯರು, ಕಿಲ್ಲಾ-ಕುಂದಗೋಳ 581 113, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ.**

(3) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಅಲ್ಲದೇ ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

(4) ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೆ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(5) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(6) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು, ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

**ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2006ರ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಿ ಉತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು**

1) ಬಸವರಾಜ ಸಿದ್ದಪ್ಪ ಮಾವಿನಕಟ್ಟಿ
at & Post: ಮರೀಕಟ್ಟಿ - 591125
ತಾ: ಬೈಲಹೊಂಗಲ, ಬೆಳಗಾವಿ

2) ಬಸವರಾಜ ದುಂ.ತುಬಾಕಿ, ಮ.ನಂ.19/3,
7ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, 2ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ,
ಶಿವಾಜಿನಗರ, ಬೆಳಗಾವಿ

# ರೀಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಅಥವಾ ಅಂತರ್ ಬಲವರ್ಧನೆ

● **ಕೆ. ಕೃಷ್ಣಪ್ರಸಾದ್**
*ಮಿತ್ತನಡ್ಕ ಮನೆ, ಅಂಚೆ ಕರೋಪಾಡಿ 574 280*
*ಬಂಟ್ವಾಳ, ದ.ಕ.*

**ಈ** ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ reinforcement ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ಅಂತರ್ ಬಲವರ್ಧನೆ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮನೆ, ಕಟ್ಟಡ, ಸೇತುವೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆರ್.ಸಿ.ಸಿ. ಯಿಂದ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದು ರೀಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್ಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ (Reinforced Cement Concrete) ಎನ್ನುವುದರ ಹ್ರಸ್ವರೂಪ. ಇಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿನ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನೊಳಗೆ ಹುದುಗಿಸಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ.

ರಬ್ಬರ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರಿಗೆ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡುವುದು ಸಹ ಇದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ. ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಾಣುಗಳು (Monomers) ಒಂದರೊಡನೊಂದು ತಂತು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪಾಲಿಮರ್ (Polymers) ಗಳೆಂಬ ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ತಂತುಗಳ ನಡುವೆ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ರಬ್ಬರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

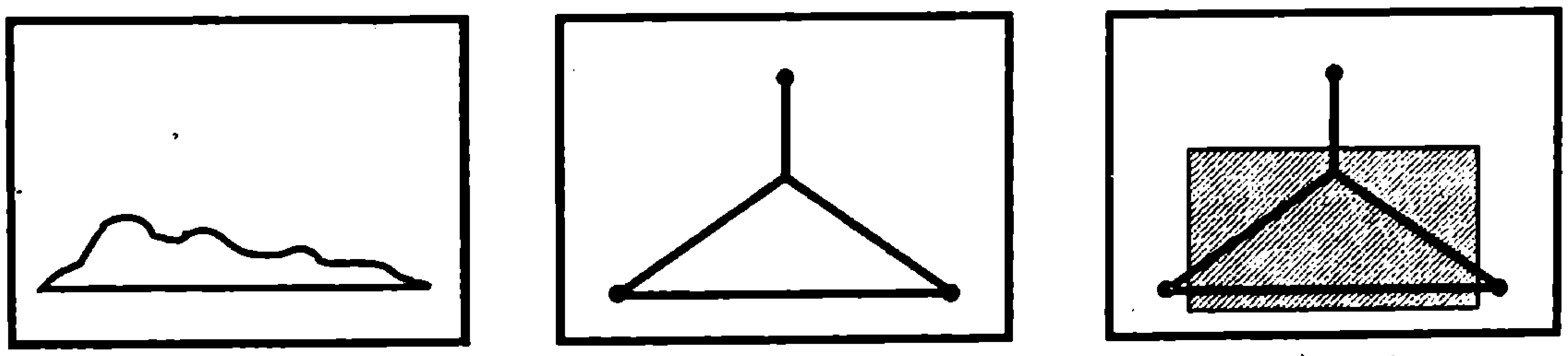
ಮೇಲಿನೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂತಹ ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ 'ಅಂತರ್ ಬಲವರ್ಧನೆ'. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೂಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

**ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು:**

1. ದಾರ
2. ಮೊಳೆಗಳು
3. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್
4. ಸಿಮೆಂಟ್
5. ಮರದ ಹಲಗೆ
6. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ

**ಪ್ರಯೋಗ -1:** ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಸಿ ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಈಗ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಮರದ ಹಲಗೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ಇನ್ನೊಂದು ಮೊಳೆಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಹುಕ್‌ನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಹುಕ್‌ನ ಆಕಾರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಮೊದಲಿಗೆ ಕೇವಲ ಗಿಡ್ಡಗಿನ ದಾರ ಮಾತ್ರ ಜಗ್ಗಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಡಿದು ಹೋದ ನಂತರ ವಷ್ಟೇ ಬಲವು ಉದ್ದಗಿನ ದಾರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೇ ದಾರವು ಜಗ್ಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದಾರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ದಾರ ಕಡಿದು ಹೋದಾಗ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

**ಪ್ರಯೋಗ 2:** ಇಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಉದ್ದವಿರುವ ದಾರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಮೊಳೆಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಮೂಲಕ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಎರಡೂ ದಾರಗಳ ಉದ್ದವು ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಜಗ್ಗಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕಡಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಎರಡು ದಾರಗಳು ಜಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಕಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೂಡ ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ದಾರಗಳೆರಡೂ ಕಡಿದು ಹೋದಾಗ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅದು ಮೊದಲನೇ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು



ಚಿತ್ರ (ಅ) ಚಿತ್ರ (ಆ) ಚಿತ್ರ (ಇ)

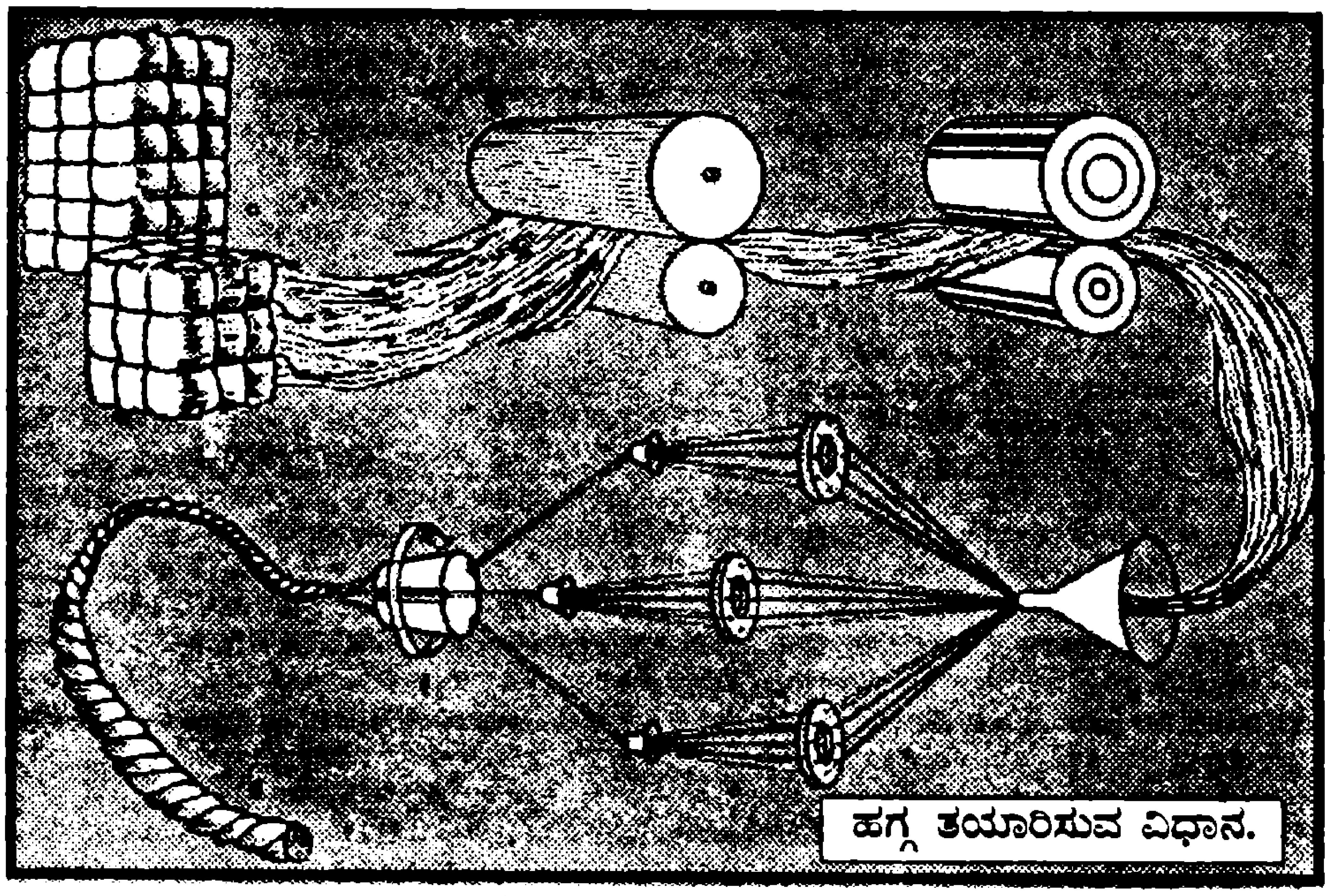
ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಪ್ರಯೋಗ 3:** ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದನೇ ಪ್ರಯೋಗದಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ನಂತರ ಅವೆರಡನ್ನೂ ಜಗ್ಗಿ ಹಿಡಿದು ಮರದ ಹಲಗೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಬಡಿಯಬೇಕು (ಚಿತ್ರ-ಅ). ಇಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡಗಿನ ದಾರಮಾತ್ರ ಜಗ್ಗಲ್ಪಟ್ಟು ಉದ್ದಗಿನ ದಾರವು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉದ್ದಗಿನ ದಾರದ ನಡುಭಾಗಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಎಳೆದು ಮೊಳೆಯೊಂದನ್ನು ಹೊಡೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು (ಚಿತ್ರ-ಆ). ನಂತರ ಈ ದಾರಗಳ ಕೆಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯೊಂದನ್ನು ಇಡಬೇಕು. ನಂತರ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲೆಸಿ ದಾರಗಳು ಸಿಮೆಂಟಿನೊಳಗೆ ಹುದುಗಿಹೋಗುವಂತೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ತುಂಬಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ-ಇ). ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ದಿವಸ ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಬಿಡಬೇಕು. ನಂತರ ಹಲಗೆಯ ಬದಿಗೆ ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿರುವ ದಾರವನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ, ಮೊಳೆಗಳೆರಡನ್ನು ಹಲಗೆಯಿಂದ ಕೀಳಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಕಾರಣ ದಾರಗಳು ಹುದುಗಿಕೊಂಡಂತೆಯೇ ಇಡೀ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಬಹುದು. ನಂತರ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಮರದ ತುಂಡೊಂದಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹುಕ್‌ನಂತೆ ಬಾಗಿಸಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಎಳೆಯಬೇಕು. ದಾರಗಳೆರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಜಗ್ಗಲ್ಪಟ್ಟು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಕಡಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ಕಡಿದು ಹೋಗುವಾಗಿನ ಬಲವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದು ಮೊದಲನೇ ಪ್ರಯೋಗದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ದಾರಗಳ ಉದ್ದಗಳು ಅಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಿಮೆಂಟ್ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಎಳೆಯುವ ಬಲವನ್ನು ಎರಡೂ ದಾರಗಳೂ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನೊಳಗೆ ಹುದಿಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಕ್ಕಿನ ಕಂಬಿಗಳು, ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ರಬ್ಬರ್ ಅಣುಗಳು, ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಲೇ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರೀಇನ್‌ಫೋರ್ಸಿಂಗ್ ಫಿಲರ್ (reinforcing filler) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ■

## ಹಗ್ಗದ 'ಬಲವರ್ಧನೆ' ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ

ನಾರುಗಳ ಪಿಂಡಿಯಿಂದ ನಾರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು, ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಹಸನು ಮಾಡಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಎರಡು ಭಾರವಾದ ಉರುಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಹಾಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ನಾರಿನ ಕಶ್ಮಲವು ತೆಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ನಾರು ತಂತುಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗುವಂತೆ ಜೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಿರಿದಾದ ಪ್ರವೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ತಿರುಚಿದ ತೆಳು ಹುರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ತೆಳು ಹುರಿಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಚಿದಾಗ ಬಲಯುತವಾದ ಹಗ್ಗ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಇದು ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಲವರ್ಧಿಸುವ ವಿಧಾನ.



ಹಗ್ಗ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ.

# 'ನಿಲ್ಲೆ ನಲ್ಲಿ' – ಕೈ ಸ್ವಚ್ಛತೆಗೆ ಸರಳ ಸಾಧನ

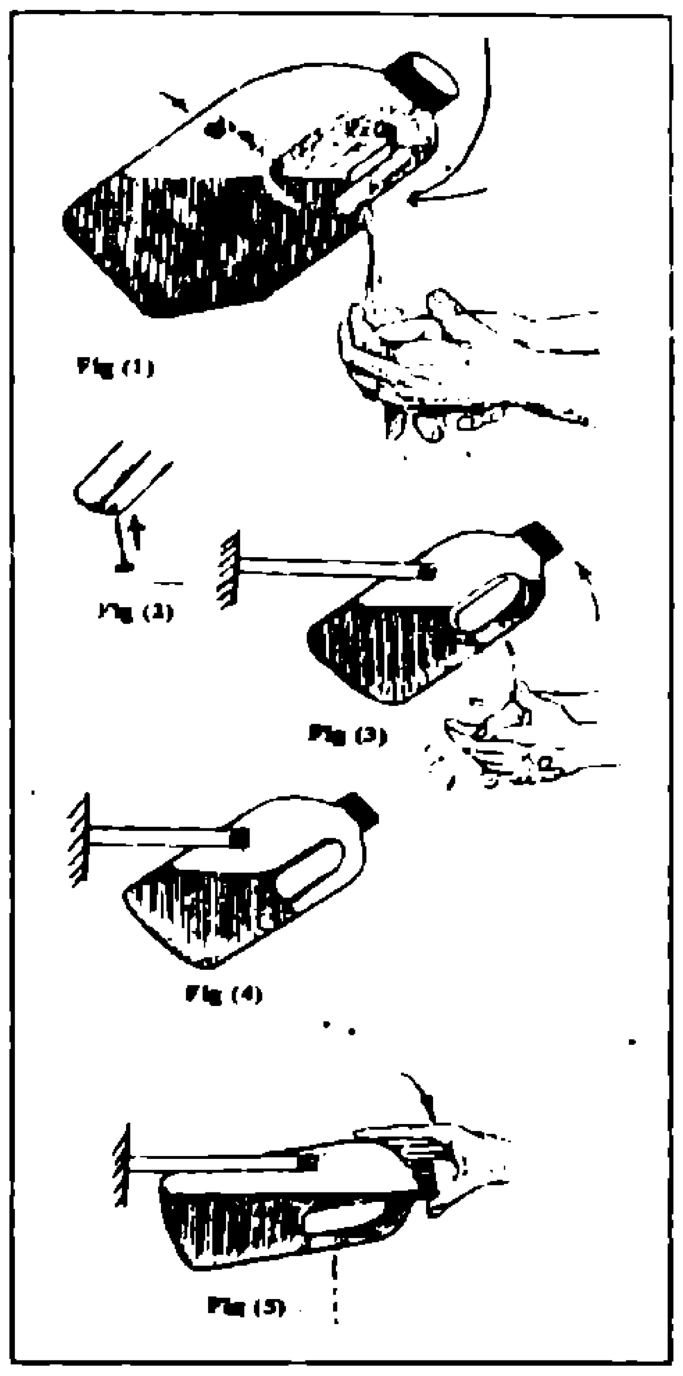
● **ಯು.ಎನ್. ರವಿಕುಮಾರ್**
*ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕಾರ್ಟ್, ಎನ್‌ಐಇ,*
*ಮೈಸೂರು*

ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಕಾಪಾಡಲು ಅವಿರತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಸೀಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛತೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛತಾ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶತ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿ, ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನಲ್ಲಿಗಳ ಮೂಲಕ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ನೀರನ್ನು ನಲ್ಲಿಯಿಂದ ಕೈನ ಮೂಲಕವೇ ಕುಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಕೈಗಳು ಸ್ವಚ್ಛವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ವ್ಯರ್ಥ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟು ಕೈತೊಳೆದಾಗ 1 ಲೀಟರ್ ನಿಂದ 3 ಲೀಟರ್ ವರೆಗೆ ನೀರು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇ. 10ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಚ್ಛತೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗಿ ಮಿಕ್ಕಿದ್ದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಪೋಲಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. 'ನಿಲ್ಲೆ ನಲ್ಲಿ'ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಳಕೆಗೂ ಸುಮಾರು 60 ರಿಂದ 80 ಮಿ.ಲೀಟರ್ ನೀರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರಹರಿದು ಬರುವುದರಿಂದ ಕೈಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಸಾಧ್ಯ.

**ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಧಾನ**

ಬಳಕೆಯಾದ 5 ಲೀಟರ್ ಖಾಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಗೋಡೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇದನ್ನು ಉಯ್ಯಾಲೆಯಂತೆ ಆಡಿಸಬಹುದು. ಡಬ್ಬದ ಹಿಡಿಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಗರಗಸದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತುಂಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂಚನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮುಚ್ಚಲಾಗುವುದು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯ ಹೊರ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.



ಇದನ್ನು ಮೊದಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದರೆ ಅದು ಬಳಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧ.

ಡಬ್ಬವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಬಗ್ಗಿಸಿದಾಗಲೂ ನೀರು ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಗೂ ಹಿಡಿಯ ಕಡೆ ಹರಿದು ಶೇಖರವಾಗುವುದು. ಪುನಃ ಬಿಟ್ಟು ಅದು ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದಾಗ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ನೀರು ಹಿಂತಿರುಗಿ, ಹಿಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಮಾತ್ರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರಹರಿಯುವುದು. ನಾಲ್ಕೈದು ಮಕ್ಕಳು ಕೈತೊಳೆಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಲವತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಕೈತೊಳೆಯಬಹುದು.

ಈ ಸರಳ ಸಾಧನವನ್ನು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಛೇರಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ರೀಡಾಂಗಣಗಳಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣ ಹೋಟೆಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಬೀದಿ ಬದಿ ವ್ಯಾಪಾರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಕಾರ್ಟ್ 'ನಿಲ್ಲೆನಲ್ಲಿ'ಯನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪರಿಕರಗಳೆಂದರೆ ಹಳೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಡಬ್ಬ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಧಾರದ ಪಟ್ಟಿ, ಮೊಳೆ, ಹಳೆಯ ಸೈಕಲ್ಲ್ ಟ್ಯೂಬಿನ 2 ಹಿತ್ತಾಳೆ ವಾಲ್ವ್ (ನೆಕ್) ಗಳು ಮತ್ತು ಬೈಕುಗಳ ಸ್ಪೋಕ್ಸ್ ಕಡ್ಡಿಗಳು. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಕೇವಲ 50ರೂಗಳು ಮಾತ್ರ. ■

# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 332

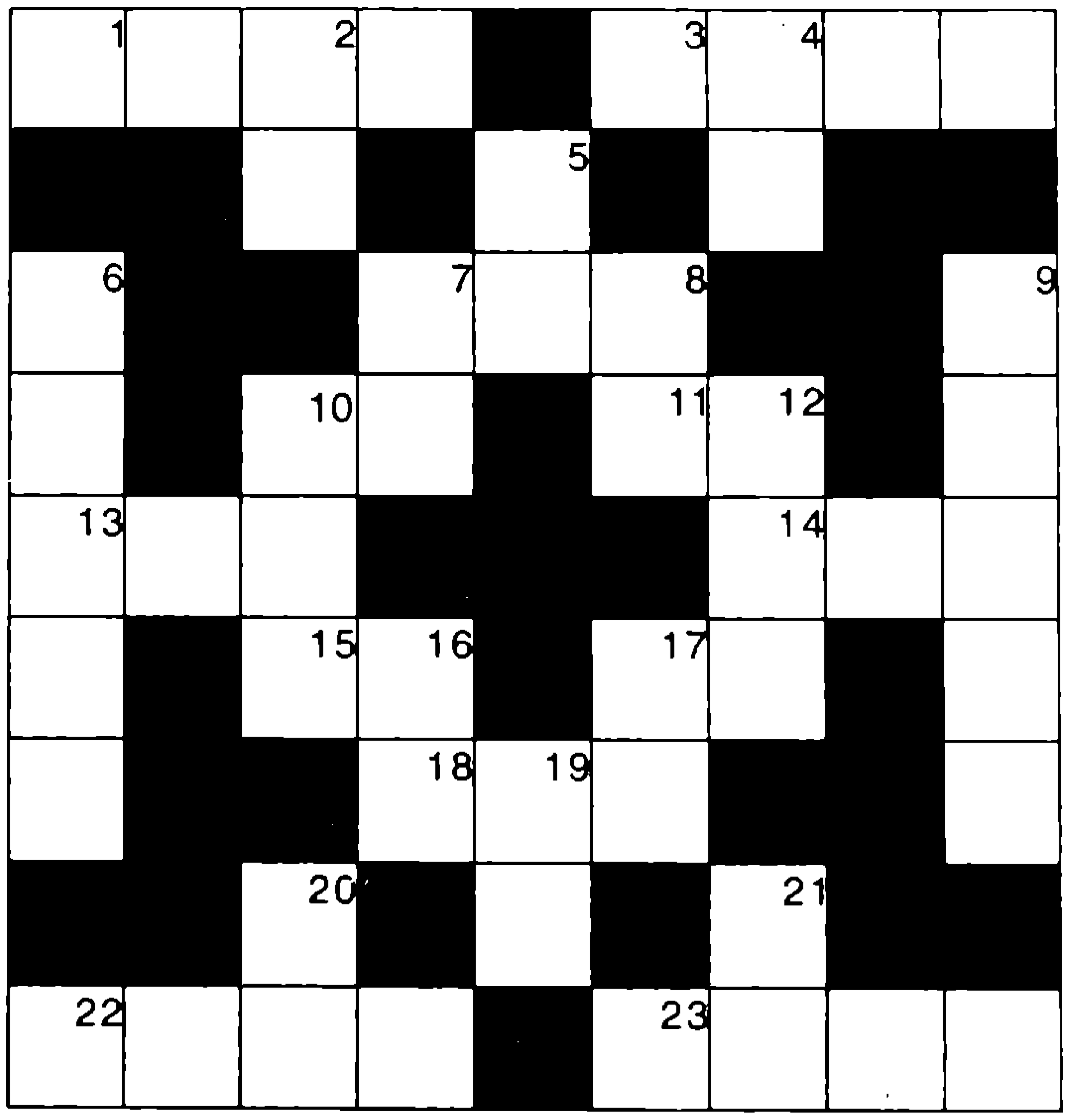
ರಚನೆ: ಬಿ. ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್, ಬನಶಂಕರಿ
2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ:

1. ನವರತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು; ಮರಕ್ಕೂ ಇದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ (4)
3. ಆನೆಯ ಒಂದು ಅಂಗ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ (4)
7. ದ್ವಾದಶ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು (3)
10. ದೇಹದೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತಂತಿ ಅಥವಾ ಮನುಷ್ಯ (2)
11. ಪ್ರಪಂಚ (2)
13. ಹಲ್ಲುಗಳ ಆಧಾರ ಭಾಗ (3)
14. ರಕ್ತ ಹೀರುವ ಕೀಟ ತಿರುಗಿದೆ (3)
15. ಇದು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜ ಎಂದು ತಿಳಿದುದು ಡಾರ್ವಿನ್‌ನಿಂದ (2)
17. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ (2)
18. ಈ ಕಾಡುಪ್ರಾಣಿಗೂ ದಟ್ಟ ಕೂದಲಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ (3)
22. ಬೋರ್ಡೋ ಮಿಶ್ರಣದ ಒಂದು ಘಟಕ ಪದಾರ್ಥ (4)
23. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಆಮ್ಲ (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ಫಸಲನ್ನು ಒಟ್ಟು ಹಾಕುವ ಸ್ಥಳ (2)
4. ಮೂಳೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿಗೆ ಈ ಹೆಸರು (2)
5. ಧ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಹೆಸರಾದ ಪಕ್ಷಿ (2)
6. ಶ್ರೀಗಂಧವೂ ಇಂತಹ ಸಸ್ಯ (5)
7. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಅಮೂಲ್ಯ ಆಕರ (2)
8. ಸಣ್ಣ ಚೂರು (2)
9. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಿಂದಾದ ಹಾಲುಗಲ್ಲು ಶಿಲೆ (5)
10. ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ (3)
12. ಇದು ಕೆಲವರಿಗೆ ಇಷ್ಟ, ಕೆಲವರಿಗೆ ಕಷ್ಟ (3)
16. ಹಾಡುವ ಹಕ್ಕಿ (2)
17. ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಲ್ಕವಂತ ಪ್ರಾಣಿ (2)
19. ಭೂಮಿಯ ಅತಿ ನಿಕಟ ನಕ್ಷತ್ರ (2)
20. ಕೋಳಿ ಜಾತಿಯಹಕ್ಕಿ (2)
21. ಇದಕ್ಕೆ 'ಮಹಾ' ಎಂಬ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಸೇರಿದಾಗ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದ ಹೆಸರಾಗುತ್ತದೆ (2)




## ಚಕ್ರಬಂಧ 331ರ ಉತ್ತರಗಳು

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ಲ 1 | ವ 2 | ಣ | ■ | ಶ್ಯೆ 3 | ವ 4 | ಲ | ■ |
| ಸು 5 | ■ | ಪೆ | ■ | ರ 6 | ■ | ನ | ■ | ಕಾ 7 |
| ನಾ 8 | ಡಿ | ■ | ಮು 9 | ಕ್ತಾ | ಯ | ■ | ಜ 10 | ವ |
| ಮಿ | ■ | ಪಿ 11 | ■ | ತೀ | ■ | ಪೈ 12 | ■ | ಳ |
| ■ | ಸು 13 | ಧಾ | ರಿ | ತ | ಬೇ | ಸಾ | ಯ 2 | ■ |
| ಎ 14 | ■ | ನ | ■ | ಕಿ | ■ | ಮ್ | ■ | ಸಾ 15 |
| ರ 16 | ಭಾ | ■ | ಗಿ 17 | ರ | ಣಿ | ■ | ಆ 18 | ವಿ |
| ಡು | ■ | ದ 19 | ■ | ಣ | ■ | ಖ 20 | ■ | ರ |
| ■ | ವೈ 21 | ರ | ಸ್ | ■ | ತಿ 22 | ಗ | ರಿ | ■ |

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

## ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್‌ಸನ್

(1856 - 1940)

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೊಸೆಫ್ ಜಾನ್ ಥಾಮ್‌ಸನ್‌ಗೆ 1906ರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಬಗೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರೆಯಿತು. ಗಾಜಿನ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಋಣ ತುದಿಯಿಂದ (ಕ್ಯಾಥೋಡ್) ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಬಂದುವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಥಾಮ್‌ಸನ್ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಈ ಕಣಗಳು ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಾರಿದ.

## ರಾಬರ್ಟ್ ಮಿಲಿಕನ್

(1868 - 1953)

ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಮಿಲಿಕನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ 1923ರಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅವನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ಹೆಸರು 'ತೈಲ ಹನಿ ಪ್ರಯೋಗ'. ತೈಲದ ಒಂದು ಕಿರುಹನಿಯ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಳೆದು, ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮಿಲಿಕನ್ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಅವು ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಬರುವುವೆಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

(ವಿವರಗಳು 10 ಹಾಗೂ 14ನೇ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ)

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bahvan, No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore -560 070. Printed at : M/s. Pragathi Printers & Publishers, No.97, W.C Road, III Stage, II Block, Behind K.E.B. Office, Basaveshwar Nagar, Bangalore - 560 079. Phone No. 41287334

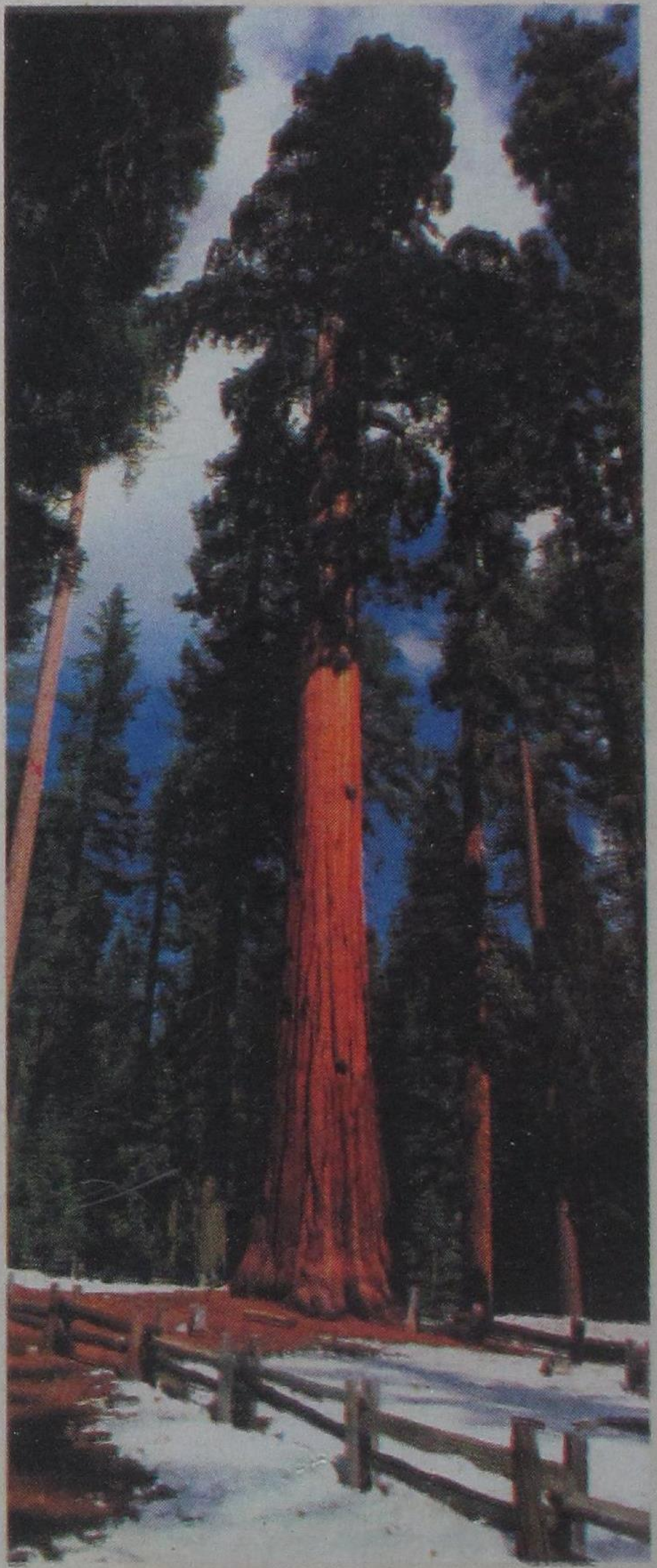
Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41 HRO Mysore Road, Post Office - Bangalore.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. KA/BGS/2049/2006-08
Date of Posting : 25th or 5th of Every Month

# ಸಸ್ಯದ ಜೀವಾಳ - ಕಾಂಡಕೋಶ



ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ ಎಂಬುದು ಸಸ್ಯವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ನೆರವಾಗುವ ಭಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿನ "ಕಾಂಡ ಕೋಶ" ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದೇಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗಿ, ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿಗೆ – ಎಲೆ, ಹೂವು, ಬೇರು – ಮುಂತಾದವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾಂಡಕೋಶ ಸಸ್ಯದ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. 3000 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹಳೆಯದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿರುವ ಬ್ರಿಸಲ್‌ಕೋನ್ ಪೈನ್ ಹಾಗೂ 300 ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದಿನ ವೆಂದು 100 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಮ್ಮರಗಳು (ಸಿಕೋಯ) ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಈ ಎರಡೂ ಮರ ಗಳು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ – 3)

1978-2003

If Undelivered Please return to : **Hon. Secretary**
**Karnataka Rajya Vijnan Parishat**
'Vijnana Bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Tel : 080-26718939 Telefax : 080-26718959. e-mail : krvpbgl@vsnl.net