ಸಂಪುಟ 32 ಸಂಚಿಕೆ 4 ಫೆಬ್ರವರಿ 2010 ರೂ. 10/-

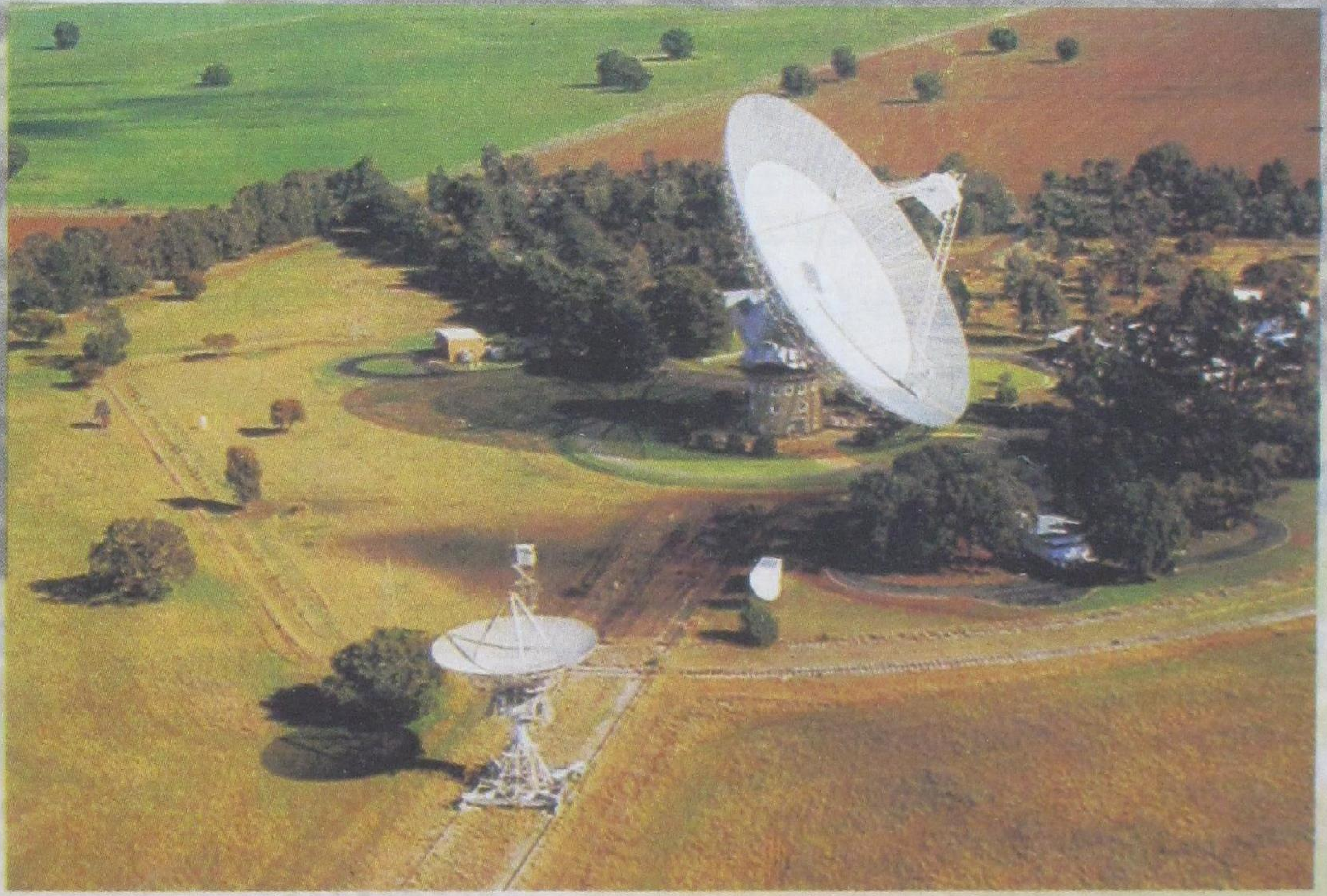
2010 International Year of Biodiversity
ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯತಾ ವರ್ಷ - 2010

Outreach Campaign
UNDERSTANDING PLANET EARTH
ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿ.... ಎಲ್ಲಿದೆ?



ಮಾನವನ ಅವಿರತ ಕುತೂಹಲ, ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ವಿಷಯ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ದೀಪ

ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೊಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿನ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೈವದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಾಣಬಹುದು; ಕಾಣಿಸದಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವ ಹೇಳಿಕೆಯಿದೆ.

ಮಿಂಚುಹುಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು, ಇನ್ನೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವಿರುವ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಇದು ಆಯಾ ಜೀವಿಗಳ ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ, ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಮಂದವಾಗಿಯೂ, ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಜೈವಿಕ ದೀಪ್ತಿ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆ ನೀಗುವುದಕ್ಕೆ, ಮಾನವನ ಗಮನ ಈಗಲೀಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳಿದೆ. ಇಂಥ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುವಂತೆ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ, ಅವು ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು (ಲೇಖನ ಪುಟ–16).

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

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

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು – 570 009.
ಫೋನ್ : 9945101649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಖಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ. 10/–

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ. 100/–

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Printed at : Gurudutt Printers, # 104/7, Avalahalli, NTY Layout, Mysore Road, Bangalore - 560 026

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೨ ಸಂಚಿಕೆ ೪ ● ಫೆಬ್ರವರಿ ೨೦೧೦

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
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

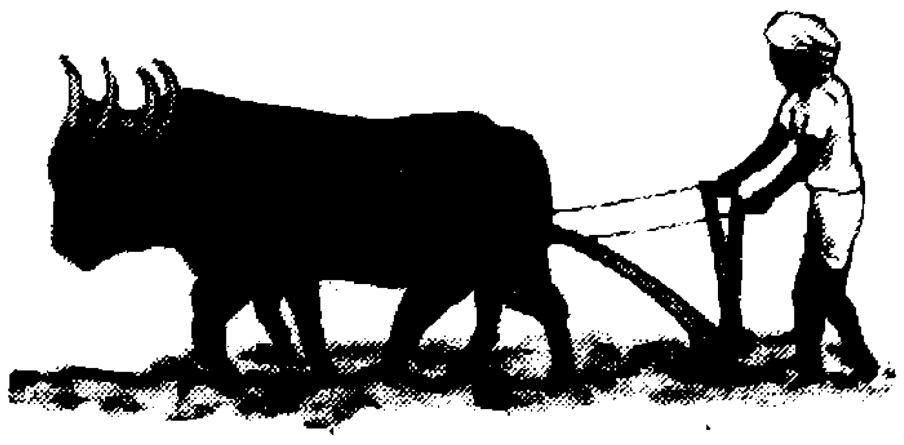
- ಕೃಷಿ – ಒಂದು ಸಮೂಹ ಚಿಂತನೆ ೩
- ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬತ್ತಲು ಬಿಡಬೇಡಿ ೫
- ಕಣ್ಮನ ತಣಿಸುವ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳು ೧೧
- ಎಲಿವೇಟರ್ಸ್, ಎಸ್ಕಲೇಟರ್ಸ್ – ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ ೧೮
- ದೊಡ್ಡಕಿವಿ ಹಿಡಿದ 'ಓವ್....!' ಸಂಕೇತ ೨೨
- ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಖಂಡ – ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ೨೪

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ವಿಜ್ಞಾನ ಮುನ್ನಡೆ ೧೬
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೩
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೪
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿತ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಕೆಚ್
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

ಕೃಷಿ – ಒಂದು ಸಮೂಹ ಚಿಂತನೆ



ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಈಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಕೃಷಿಕರು ಅನೇಕರಿಗೆ ಈಗ್ಗೆ 50 ವರ್ಷದ ಕೆಳಗೆ ಇಲ್ಲದ ಸಮಸ್ಯೆ ಇಂದು ಯಾಕೆ ತಲೆದೋರಿದೆ? ಬರಡು ಭೂಮಿ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಚಿಂತೆ ಆವರಿಸಿದೆ. . .

ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇದು ಸುಮಾರು 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಳದ ಮೇಲ್ಪದರವಷ್ಟೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಲೋಕವೇ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಕೀಟಗಳು, ಹುಳುಗಳು, ಪ್ರೊಟೋಜೋಆಗಳು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಆವಾಸ. ಅವು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಸಹ ಸಂಪದ್ಭರಿತ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತದೆ. ಹುಲುಸಾದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯಲು ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ. ಅದಕ್ಕೆಂದೇ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಪದರವನ್ನು 'ಜೀವಂತ ಪದರ'ವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣು ಸವಕಳಿ, ಅನವಶ್ಯಕ ಪ್ರಮಾಣದ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ಇತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದ ಆಚರಣೆಗಳಿಂದ ಇಂದು ಮೇಲ್ಪದರ ಚಿಂತಾಜನಕವೆನ್ನುವಷ್ಟು ಸಾರರಹಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿ ಬರಡಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸುಮಾರು 55-175 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ನಷ್ಟು ಭಾರತದ ಭೂಮಿ ಬರಡಾಗುವ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ! ಇದರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರ ರಾಜಸ್ತಾನದ ಭೂಮಿ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 16 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ಒಂದು ಅಂದಾಜಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇ.29ರಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ಸಮುದ್ರ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಕೆರೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳ ಹೂಳು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಕ್ಷಮತೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೇ.1-2ರಷ್ಟು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದು ಅದು ನಿಸ್ಸಾರವಾಗಲು ಒಂದು ಮುಖ್ಯಕಾರಣ. ಮಳೆನೀರು ಬಿದ್ದು, ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಹೊಲದಿಂದ ಹೊರಹರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಸಡಿಲಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೂ ಹೊರಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಸವಕಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಹೀಗೆ. ಜೊತೆಗೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶವೂ ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇಳಿಜಾರು ಭೂಮಿಯಾದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಿ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಅಟ್ಟಣಿಗೆ

ವ್ಯವಸ್ಥೆ)ಯನ್ನೂ ತಿಳಿದ ಕೆಲವರು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು, ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ನೀರಿನೊಡನೆ ಮಣ್ಣು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದೆಂಬುದೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬದುವಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯಗಳು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲರೂ ಇದನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಎಂಥ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬೇಕು, ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಅಗತ್ಯ, ಯಾವ ಬೆಳೆಯ ಕಾಲಘಟ್ಟ ಯಾವುದು – ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಮುಖ್ಯ. ಹಸಿರು ಗೊಬ್ಬರವನ್ನೂ ಹಾಕಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಹತ್ತಿರವೇ ಇದರ ಪರೀಕ್ಷಣ ಲ್ಯಾಬ್ ಇದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ.

ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸುಮಾರು 20 ಸೆ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಅಗೆಯಿರಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಹೇಗಿದೆ ನೋಡಿ. ಕಡುಬಣ್ಣವಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ಅಂಶವಿದೆಯೆಂದರ್ಥ. ತಿಳಿ ಕೆಂಪಿಗಿಂತ ಕಡು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವಾದರೆ ಉತ್ತಮ. ತಿಳಿ ಕಂದಿಗಿಂತ ಕಡುಕಂದು ಉತ್ತಮ. ಕೈಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಬಗೆದು, ಮಣ್ಣು ಮೊಗೆದು ಅದರ ವಾಸನೆ ನೋಡಿ. ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಜೀವಿಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಹುಳುಗಳು, ಸಣ್ಣ ಜೀರುಂಡೆಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಇವೆಯೇ? ಇದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿದ್ದರೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇಡದ ಕಳೆಗಿಡಗಳು ಸಹ ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಕಂಡ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಹೊಲದ ಬಳಿ ನಿಂತು ನೋಡಿ. ತಿಳಿನೀರು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ಹೊಲದ ಸುರಕ್ಷೆಯಾದಂತೆ. ನೀರು ರಾಡಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದರ್ಥ, ಅಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಮಣ್ಣು ಕ್ಷಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಕ್ಷಾರೀಯ ಮಣ್ಣು 9.08 ಮಿಲಿಯ ಹೆಕ್ಟೇರಿನಷ್ಟಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಹೊರಹರಿಯದಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಾಗ ಲವಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗುವ ವಿಧಾನ ಮುಖ್ಯ.

ಸಣ್ಣ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬಹಳವೇ ಕಷ್ಟಕರವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೃಷಿ ಖಾತೆಯವರು ಹೇಳಿದ, ಕೊಟ್ಟ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ತಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರವನ್ನು ಅವರು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವರ ಸಮಸ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಹಾರ ಸೂಚನೆ ಹೀಗಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ರೈತರು ಜೊತೆಗೂಡಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆರೆಯ ನೀರು, ಬೀಜ ವಿನಿಮಯ, ಹೊಲ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವವರು ಯಾರು? ಸರ್ಕಾರ, ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಲಹೆ, ನಿರ್ದೇಶನಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ರೈತರ ಸಾಮೂಹಿಕ ಸಂಘಟನೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಅಪಾಯಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ಬರಡು'ಎಂದು ಹೇಳುವ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳು ಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ ಅಪಾರ ಲಾಭಗಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನಾವು ದುಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಸ್ಥಳೀಕರೇ ಮಾಡಬೇಕು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಮೂಹಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೀಗಿರಬೇಕು.

– ಸ್ಥಳೀಯ ಭೂಮಿಯ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ತಗ್ಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಏತಕ್ಕೆ?

ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯೆ? ಕ್ಷಾರೀಯತೆಯೆ? ಅತೀವ ಕೀಟನಾಶಕ ಹಾಗೂ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯೆ? ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಕೊರತೆಯೆ? ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಉಪಾಯಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ನಮ್ಮ ಬಳಿಯೇ ಇವೆ.

– ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಬೇಕಾದ, ಮಣ್ಣು ಸವಕಳಿಯಾಗದಂತಹ ತಡೆಗಳು, ಬದುಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕೆ?

– ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಇವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮಲ್ಲಿನ ಹಿರಿಯ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ತಲೆಮಾರುಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಹಲವೊಮ್ಮೆ ಅವರ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಪಡೆಯದೆ ಆಧುನೀಕರಣದ ಬೆನ್ನು ಹತ್ತಿದ ಕಿರಿಯರು ಬಹುಶಃ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅನುಭವ, ವಿವೇಕದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕೃಷಿಯ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸಮಾಜದ ಬೆನ್ನೆಲುಬು (ರೈತ) ಊನವಾಗುತ್ತದೆ. *(ಆಧಾರಿತ)*

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬತ್ತಲು ಬಿಡಬೇಡಿ

ಎನ್.ಪಿ. ಶ್ರೀಕಾಂತ
ಅಂತರ್ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ನಿವೃತ್ತ)
ಕೇಂದ್ರೀಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಂಡಲಿ, ಬೆಂಗಳೂರು

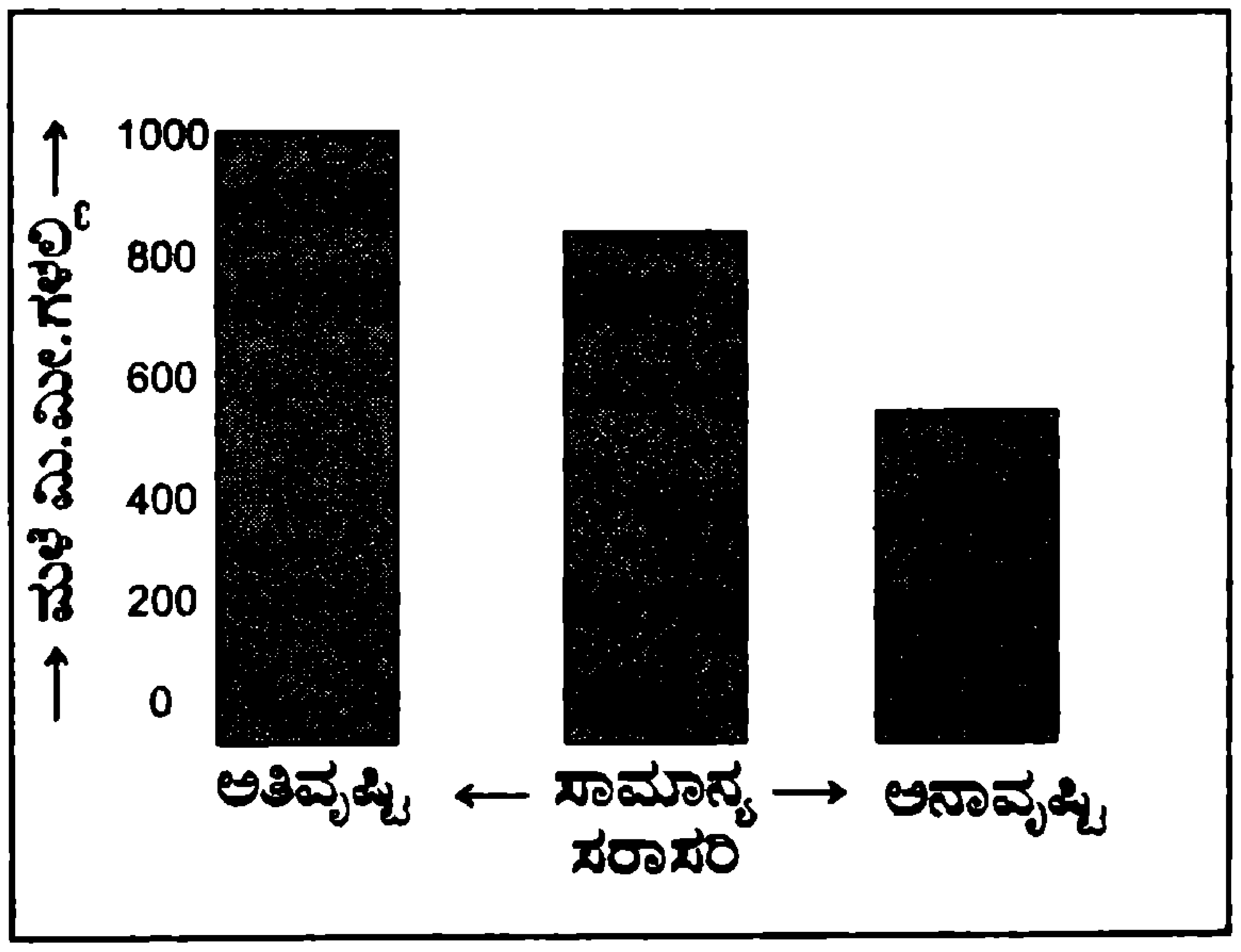
"ಹಿಂದೆ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ 50 ಅಡಿಗೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಂತೂ 500 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ತುಂಬಾ ಬೋರ್‌ವೆಲ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣ" ಎಂಬುವುದಿಂದು ಮನೆ ಮಾತಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ. ಇದರ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಬೋರ್‌ವೆಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ? ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವೇ? ಅತೀವ ಬಳಕೆಯೇ? ಇವು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ಅರಿಯಲೇ ಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳು. ಬಾವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಹಳೇ ಬಾವಿಗಳ ಬತ್ತುವಿಕೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಾವೇ ತಾವಾಗಿ ಬಗೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ತಿಳಿದರೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದು ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಕೃತಾಪರಾಧವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಧುಗಿರಿಯಿಂದ ಒಂದು ದಿನ ಒಬ್ಬ ರೈತ ನನ್ನ ಬಳಿ ಬಂದು ದಯವಿಟ್ಟು ನಮಗೊಂದು ಬೋರ್‌ವೆಲ್ ಪಾಯಿಂಟನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿ ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ತೋರಿಸಿದೆ, ನೀರು ಬಂದ ನಂತರ ಬಂದು ಮಹದುಪಕಾರವಾಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಸ್ವಲ್ಪ ವರ್ಷಗಳು ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 2 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಒಂದು ದಿನ ನನ್ನ ಮನೆಗೆ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು ಹೂವು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಮತ್ತೆ ಅವರ ಜಮೀನಿಗೆ ಬಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಪಾಯಿಂಟ್ ನೀಡಲು ಕೇಳಿಕೊಂಡರು. ನಾನು ಯಾಕೆ? ಏನಾಯಿತು? ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ನೀವು ಕೊಟ್ಟ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಈಗ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮತ್ತೆ ಬಂದೆ ಎಂದರು. ಹಾಗಾದರೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಗಂಟೆ ಪಂಪು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ? ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ನಾವು ಕರೆಂಟ್ ಇದ್ದಾಗಲೆಲ್ಲ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆವು, ಆರಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದರು. ನನಗೆ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಮೂರು ಗಂಟೆಗೊಂದು ಬಾರಿ. ಮಾತ್ರ ಮಾಡಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದೆನಲ್ಲ! ಎಂದೆ. ಹೌದು ಎಂದರು. ಅಂದರೆ ಪಾಲನೆ ಮಾಡದೆ ಇದ್ದದ್ದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷೆ ಈ ಪಾಳು ಬಿದ್ದ ಬಾವಿ. ಮುಂದೆ ಅಲ್ಪನೀರು ನೀಡಬಲ್ಲ ಎರಡು ದೂರದ ಬಾವಿಗಳ ಪಾಯಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅವರು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಬಾವಿಗಳ ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾವಿ ಬತ್ತಲು ಬಳಕೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾದುದರಿಂದ ಬಳಕೆಯ ಮಿತಿ ಅನುಕರಣೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಬಾವಿಗಳು ಬತ್ತುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಅರಿಯಬಹುದು.

1. ಮಳೆಯ ಅಂಶದಲ್ಲಾಗುವ ಏರು-ಪೇರು
2. ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಮಳೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಮತ್ತು ಇಂಗುವಿಕೆ.



3. ನೀರಿನ ಬಳಕೆ.

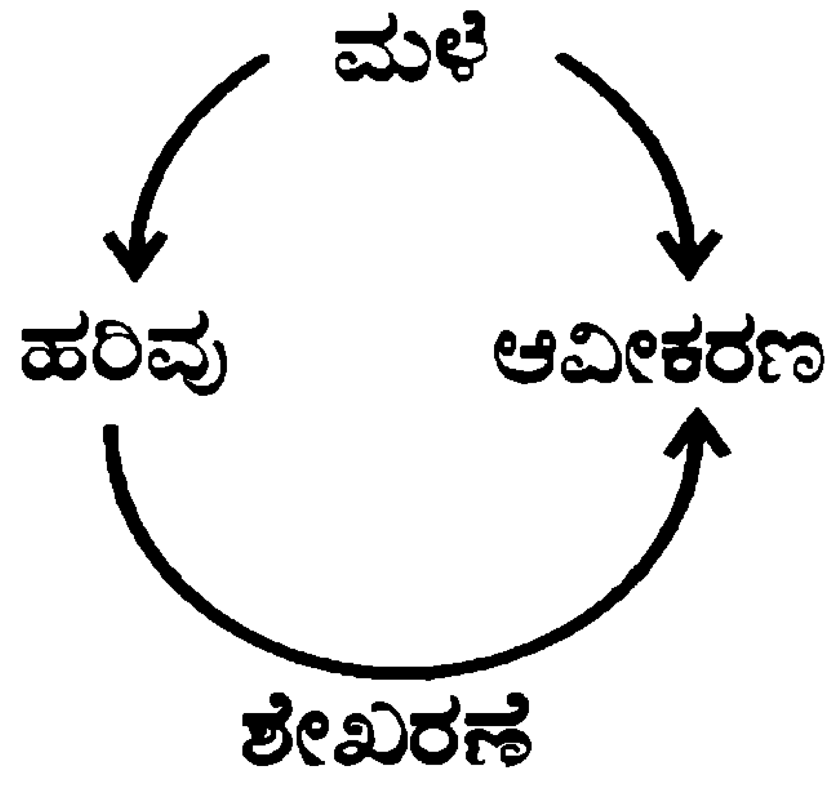
ಚಿತ್ರ-1: ಮಳೆಯ ಅಂಶದಲ್ಲಾಗುವ ಏರು-ಪೇರು

ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ (50 ವರ್ಷಗಳ) ಮಳೆಯ ಸರಾಸರಿ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸರಾಸರಿ ಪರಿಮಾಣ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವರು. ಚಿತ್ರದಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ 1000 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳು ಇರಲಿ. ಇದರ ಅಂಶಕ್ಕಿಂತ 20% ಜಾಸ್ತಿಯಾದರೆ ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ಎಂದೂ, 20% ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಎಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸುವರು.

ಈ ಮಳೆಯ ನೀರು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದನಂತರ, ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ

ಆಕಾಶವನ್ನೂ, ಗೋಚರಿಸುವ ಹರಿವು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಜಲಗಳನ್ನೂ, ಇಂಗಿದ ಅಗೋಚರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನೂ ತಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಮೂರು ರೂಪಗಳ ಯಾವುದೇ ರೂಪವೂ, ಮೂರು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪಾತ್ರಗಳ ಇಷ್ಟಾನುಸಾರದಂತೆ, ಮೂರು ರೀತಿಯ ಮೊತ್ತಗಳೂ ಸಹ, ಸದಾಕಾಲ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ಚಕ್ರೀಯ



ಚಿತ್ರ-2: ಜಲ ಚಕ್ರ

ರೀತಿ ಅನುಕರಣೆ (ಚಿತ್ರ-2) ಈ ಮೂರು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪಾತ್ರಗಳು ವಾತಾವರಣ, ನೆಲದ ಏರು-ಪೇರು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳು. ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾದ, ಬೆರಳೆಣಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. $(P=Q+E+\Delta s)$

P=ಮಳೆಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಅಂಶ

Q=ಅದರ ಹರಿವು ನೀರಿನ ಅಂಶ

E=ಅದು ಆವಿಯಾಗುವ ಅಂಶ

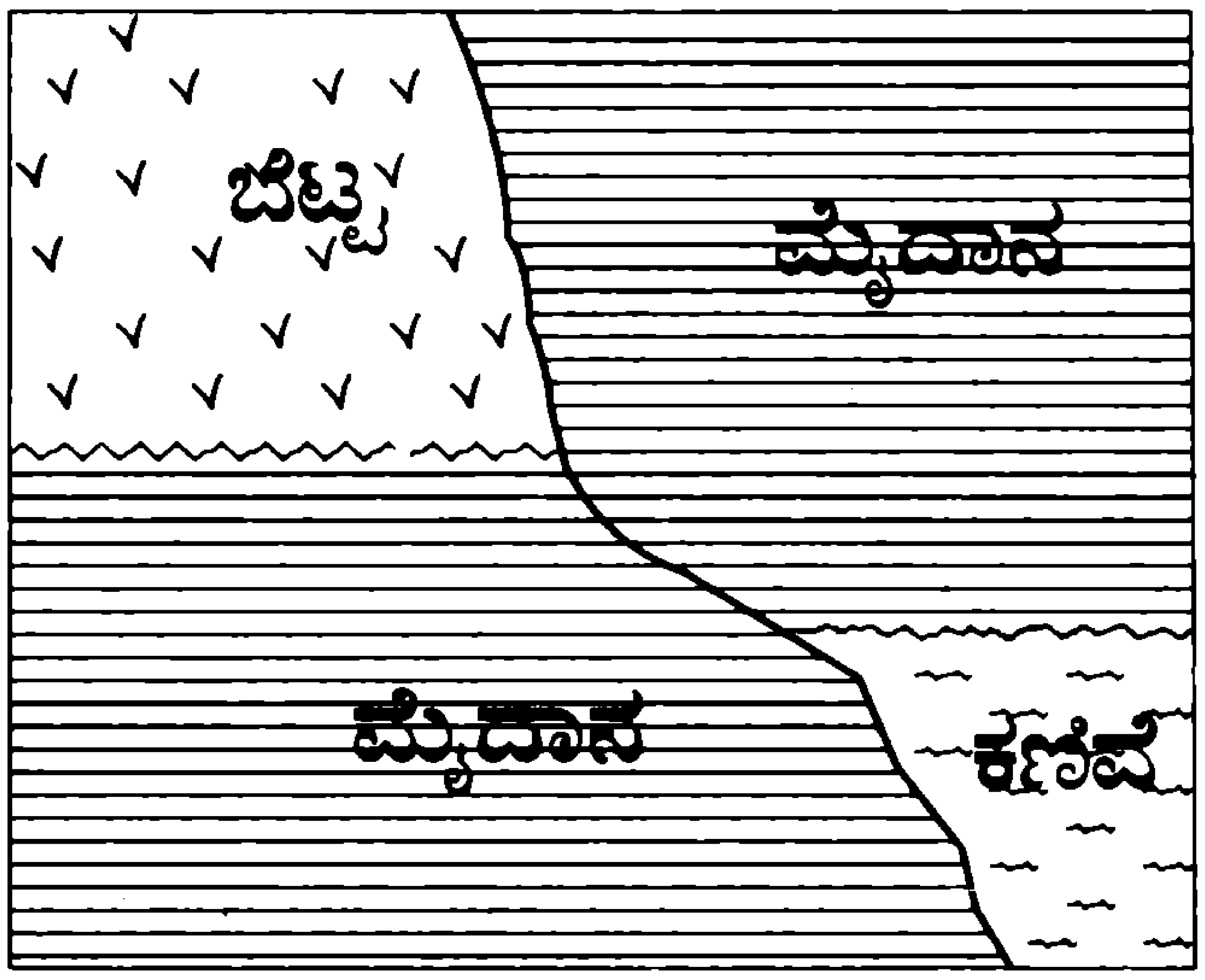
ಉಳಿದ ಅಂಶವೇ ಅಂತರ್ಜಲ $+\Delta s$; ಉಳಿಯದಿದ್ದರೆ ಅಂತರ್ಜಲ $-\Delta s$. ಇದರಿಂದಲೇ ನಾವು ತೋಡುವ/ಕೊಳವೆ ಬಾವಿ/ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು+ ಅಥವಾ – ಆಗುವುದು. ವಾತಾವರಣ ಬದಲಾವಣೆಯ ಕಾಲಗಳು ಬೇಸಿಗೆ, ಚಳಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಗಾಲ. ಇವು ಜಲಸೂತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅಂಶಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ-1ರಂತೆ ತರುತ್ತವೆ.

ಪಟ್ಟಿ-1: ವಾತಾವರಣದಂತೆ ಜಲಸೂತ್ರಾಂಶಗಳ ಬದಲಾವಣೆ.

ಜಲಸೂತ್ರಾಂಶ	ಬೇಸಿಗೆ	ಚಳಿ	ಮಳೆ
P	ಕಡಿಮೆಯಿಂದ ಇಲ್ಲ	ಅಲ್ಪ	ವಿಪರೀತ
Q	ಕಡಿಮೆ	ಸುಮಾರು	ವಿಪರೀತ
E	ವಿಪರೀತ	ಸುಮಾರು	ಕಡಿಮೆ
Δs	–	+/-	+

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಚಳಿ ಅಥವಾ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಕೊರೆಸಿದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರ ಅಂತರ್ಜಲದ ನಿಲುವನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರ ರೀತ್ಯ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಜಲಮೊತ್ತವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಜಲಮಟ್ಟಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಚಳಿ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಅಂಶವು, ನೆಲದ ಏರುಪೇರು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ರೂಪಗಳು, ಅವುಗಳ ನಿಶ್ಚಿತ ನಿಲುವಾಂಶಗಳನ್ನು ಬದಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಏರು-ಪೇರುಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಶಾಲ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ-3) ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳು, ಮೈದಾನ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಇವುಗಳು ಜಲಸೂತ್ರಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ-2ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-3: ನೆಲದ ಏರು ಪೇರುಗಳು

ಪಟ್ಟಿ-2: ಜಲಸೂತ್ರಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ನೆಲದ ಏರುಪೇರುಗಳ ಪ್ರಭಾವ

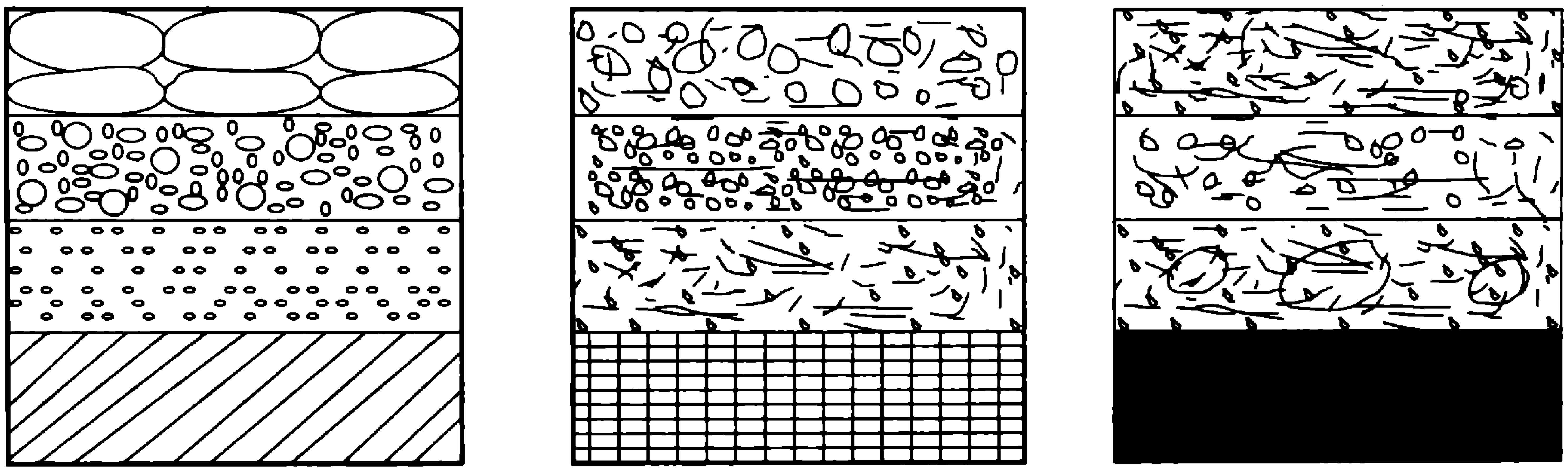
ಸೂತ್ರಾಂಶ	ಬೆಟ್ಟ	ಮೈದಾನ	ಕಣಿವೆ
P	ಜಾಸ್ತಿ	ಸುಮಾರು	ಜಾಸ್ತಿ
Q	ಜಾಸ್ತಿಯಿಂದ ವಿಪರೀತ	ಸುಮಾರು	ನಾಸ್ತಿ
E	ಕಡಿಮೆ	ವಿಪರೀತ	ಕಡಿಮೆ
Δs	–	+/–	+

ಅಂತರ್ಜಲ ಎಂಬ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ದಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಶೇಖರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಭಾಗಗಳೇ ಶಿಲೆಗಳು. ಇವುಗಳೂ ಸಹ ಮಳೆ ನೀರಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ತಮ್ಮ ಅಂತರ್ಜಲ ಭಾಗವನ್ನು ದಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಶೇಖರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು

ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದರಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಮೊತ್ತದ ಅಂಶವನ್ನೇ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದು, ಇಳಿಜಾರು, ಹರಿವು, ಆವೀಕರಣ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡನಂತರ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಅಂತರ್ಜಲ ಭಾಗ. ನೀರನ್ನು ದಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡು, ಶೇಖರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯು ತೀರಪ್ರದೇಶದ ಬಿಡಿ ಮರಳು, ಜಲ್ಲಿ, ಕಣಗಳಿಗೆ ವಿಪರೀತ (ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೇಕಡ 18 ರಿಂದ 20 ಭಾಗ), ಮೆದುಶಿಲೆಗಳಿಗೆ 10 ರಿಂದ 15 ಭಾಗ ಮತ್ತು ಗಡಸು ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಹು ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ 10ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಸರಾಸರಿಯು 7 ರಿಂದ 7.5 ಭಾಗಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಹೋಗುವುದು. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಶಿಲಾ ಸರಂಧ್ರತೆ (ಚಿತ್ರ-4).

ಮೂರನೇ (III) ರೀತಿಯ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜಾಗವಾಗಲೀ, ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಕಣಗಳಾಗಲೀ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಶಿಥಿಲ ಪದರ, ಶಿಲಾ ಸೀಳುಗಳು, ಬಿರುಕುಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಒಡಕುಗಳು, ತೂತುಗಳಿಂದ ಇಂಗಿ ಜಲಶೂನ್ಯ ಗಡಸು ಶಿಲಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದು.

ಈ ವಿವಿಧ ಶಿಲಾ ಇಂಗು ಶಕ್ತಿಗಳೇ ಅಂತರ್ಜಲ ಭಂಡಾರಗಳ ಆಧಾರ. ಇದರಿಂದ, ಒಂದೇ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಶಿಲಾ ರೂಪಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಮಳೆಯ ಅಂಶ ಒಂದೇ ಆದರೂ ಸಹ, ಅಂತರ್ಜಲದ ಭಂಡಾರಗಳು ಕ್ಷೀಣಿಸುವುವು.



(I) ತೀರ ಪ್ರದೇಶದ ಸರಂಧ್ರತೆ (II) ಮೆದು ಶಿಲಾ ಸರಂಧ್ರತೆ (III) ಗಡಸು ಶಿಲಾ ಸರಂಧ್ರತೆ

ಚಿತ್ರ-4: ವಿವಿಧ ಶಿಲಾ ಸರಂಧ್ರತೆ

ಮೊದಲ (I) ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕಣಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜಾಸ್ತಿ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಳೆಯ ಬಹುಭಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು, ಇಳಿಯಲಾಗದ ಜೇಡಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲವು ಶೇಖರವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಸರಂಧ್ರತೆ ಎನ್ನುವರು.

ಎರಡನೇ (II) ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳ ಜಾಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಾಗಿ ಸರಂಧ್ರತಾ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾತ್ರ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಶಿಲಾ ಬಿರುಕು ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಇಂಗಿ, ಮುಂದೆ ಇಂಗಲಾಗದ ಜೇಡಿ ಕಲ್ಲಿನ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂತಹ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯ ಸರಂಧ್ರತಾ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಉದಾ: ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 1000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ. ಮಳೆ 1000 ಮಿ.ಮೀ. (1 ಮೀಟರ್)

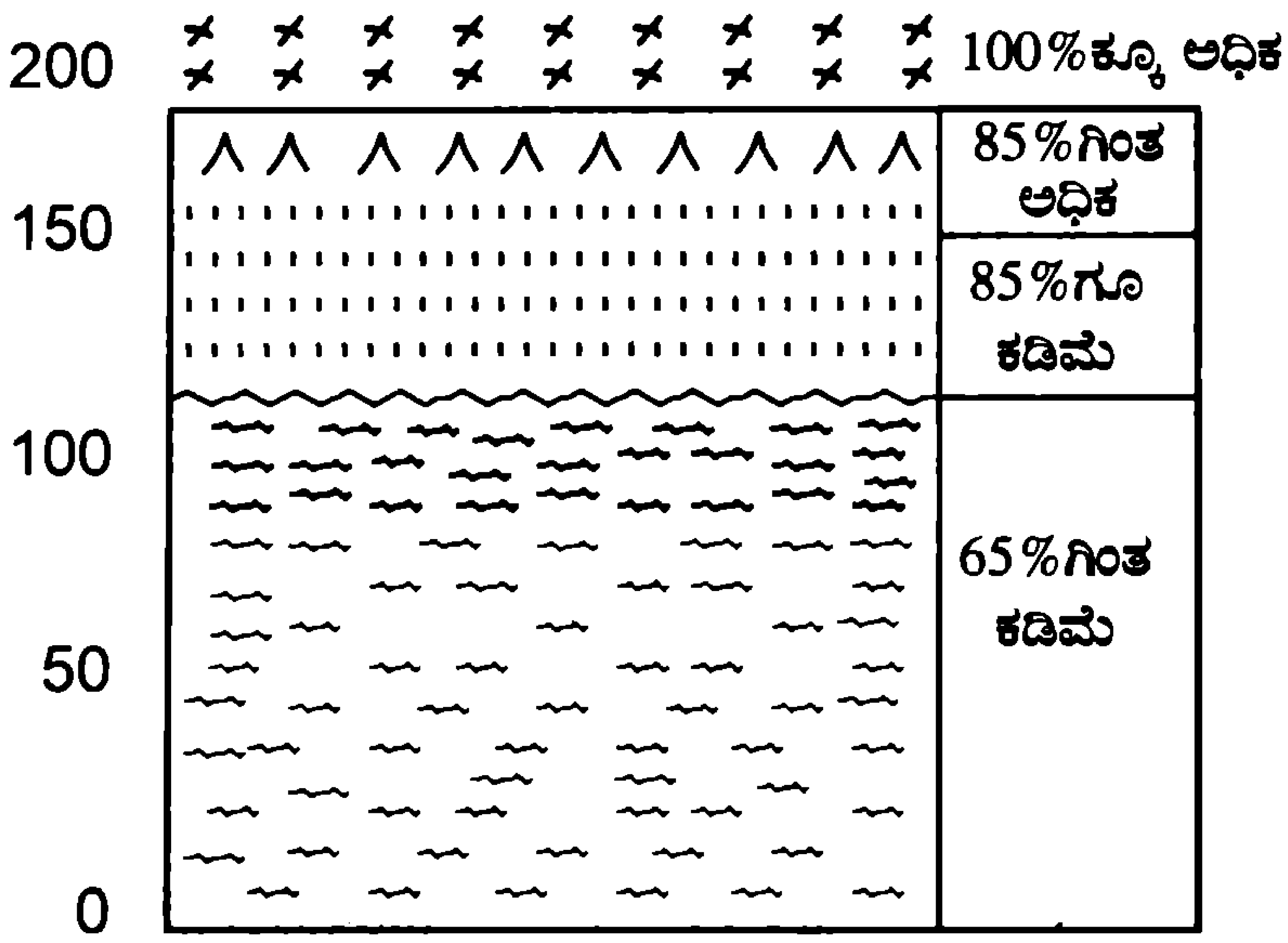
ದಂಡೆ	1000x1x0.18 = 180	ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ.
ಮೆದು	1000x1x0.15 = 150	ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ.
ಗಡಸು	1000x1x0.1 = 100	ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ.

ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಮಳೆ ಬರುವುದರಿಂದ, ಇದು ವಾರ್ಷಿಕ ಪುನರ್ ಲಭ್ಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಪತ್ತಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಈ ಲಭ್ಯತಾ ಅಂತರ್ಜಲದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರಿದು ಮಾಡದೆ, ಬ್ಯಾಂಕಿನ ಆಪದ್ಧನದಂತೆ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪುನರ್ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಸಂಪತ್ತು ಬತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ, ಇದರ ಬತ್ತುವಿಕೆ ಬಾವಿಯ ನೀರನ್ನು ಅತಿಬಳಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಬಳಕೆ ಮಾಡದೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಜಲ ಬಳಕೆ

ಇದು ಬಾವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಸೀಮಿತಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಲಭ್ಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಮೊತ್ತಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬಳಕೆಯ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಂತರ್ಜಲ ಮೊತ್ತದ ಬಳಕೆಯ ಮೇಲೆ ಸೀಮಾ ನಾಮಗಳನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-5: ಅಂತರ್ಜಲ ಬಳಕೆ ಗುಂಪು

ಉದಾಹರಣೆ ಚಿತ್ರ-5, ಅಂತರ್ಜಲದ ಮೊತ್ತ-200 ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ. ಈ ಚಿತ್ರದಂತೆ ಮೊತ್ತದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಮೊತ್ತದ 65% ಅಂದರೆ 130 ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ. ಇದನ್ನು ದಾಟಿದಾಗ ಮಾತ್ರವೇ ಸಂಕಟದ ಸ್ಥಿತಿ ಶುರುವಾಗುವುದು. ಆದರೆ, ಇದನ್ನೂ ಸಹ, ಸೇಕಡ 85ರವರೆಗೂ ಅಂದರೆ 170 ಮಿ.ಕ್ಯು.ಮೀ.ವರೆಗೂ ಅಷ್ಟೇನೂ ತವಕ ಪಡದೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಮೊತ್ತದ ಸೇಕಡ 15 ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾವು ಆಪದ್ಧನವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಯಾವ ತೊಂದರೆಗೂ ಸಿಗದೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬತ್ತಿಸದೆ, ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಮಿತಿ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತ/ಬಿಳಿ/ಶ್ವೇತ ಎಂದೂ ಕಂದು ಅಥವಾ ಜಾಗ್ರತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯೆಂದೂ, ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಅಪಾಯಕರ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂದೂ, ಮಿತಿ ಮೀರಿದ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂದೂ ಸಹ ಕರೆಯುವರು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಿಯಬಹುದು.

ದೊರೆವ ಮೊತ್ತ÷ಬಳಸಿದ ಮೊತ್ತx100=ಅಂತರ್ಜಲಸ್ಥಿತಿ.

ಬಾವಿಗಳ ಜಲಮಟ್ಟ

ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ನಮ್ಮ ಬಾವಿಗಳ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಲೂ ಅರಿಯಬಹುದು.

ಬಾವಿಯ ಆಳ – ಜಲಮಟ್ಟದ ಆಳ=ಬಾವಿಯ ಅಂತರ್ಜಲದ ಮೊತ್ತ. ಅಂದರೆ ಉದಾಹರಣೆ –

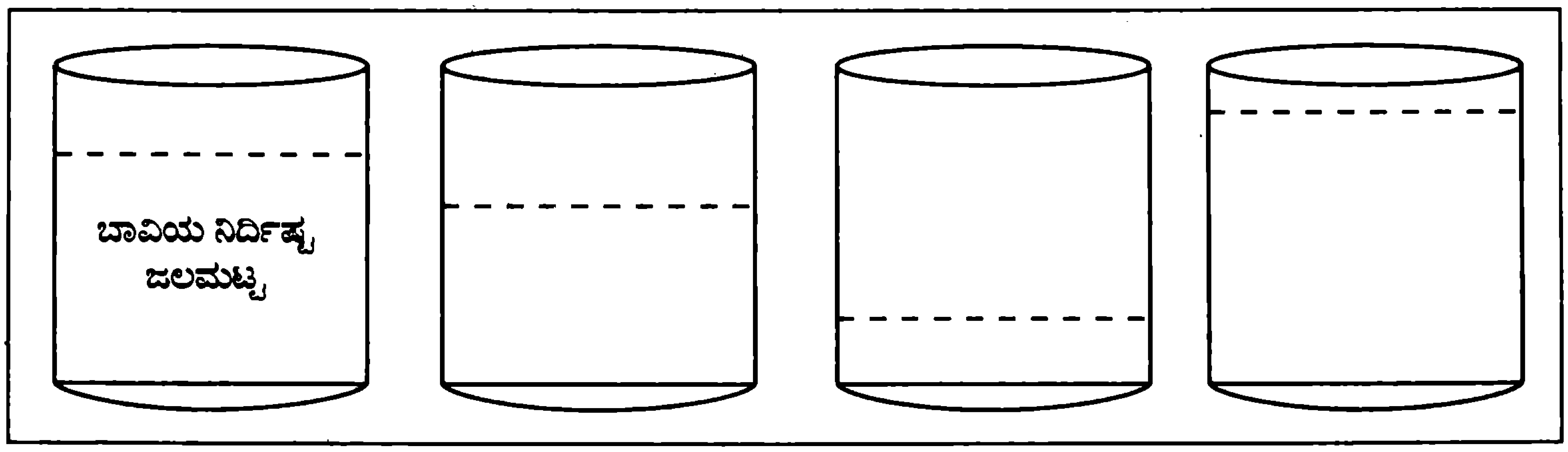
80ಮೀ – 10ಮೀ = 70ಮೀ.

ಈ ಬಾವಿಯ ಜಲಮಟ್ಟ 52ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಇಳಿಯುವವರೆಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಬಾವಿಯ ಜಲಮಟ್ಟದ ಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅರಿತು, ಸೂಕ್ತ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ-6ರ ಮೊದಲ ಭಾಗದ ಒಂದು ಬಾವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಲಮಟ್ಟಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಭಾಗಗಳು ಬಾವಿಯ ಬಳಕೆಯ ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ, 4ನೇ ಭಾಗವು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮೊದಲ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೇಲಿರುವ ಜಲಮಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಸರಂಧ್ರಿತ ಭಾಗಗಳು ಹಿಂಡಿದಂತಾಗಿ, ಶಿಲಾರಂಧ್ರಗಳು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ-6: ಜಲಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿ ⟶ **ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಜಲಮಟ್ಟ** ⟵ **ಏರುತ್ತಿರುವ ಜಲಮಟ್ಟ**

ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬತ್ತಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ ಇದ್ದಾಗ ಸರಂಧ್ರಿತ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಜೇಡಿ ಆವರಿಸಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಇಳಿಯದಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬತ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಇಂತಹ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಮರುಪೂರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎರಡನೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಯ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು ಮಳೆಯ ನೀರು ಸರಾಗವಾಗಿ ಇಂಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮುನ್ನ, ಬಾವಿಗಳ ಕ್ಷಮತಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅರಿತು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಬಾವಿಯ ಕ್ಷಮತಾ ಶಕ್ತಿ (Specific Capacity of well)

ಬಾವಿಯಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಜಲಧಾರೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಬಾವಿಯ ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಇಳಿತಕ್ಕೂ ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಾವಿಗಳ ಅಥವಾ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳ ಕ್ಷಮತೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಜಲಧಾರೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ÷ ಜಲಮಟ್ಟದ ಇಳಿಕೆ (Q ÷ D.D).

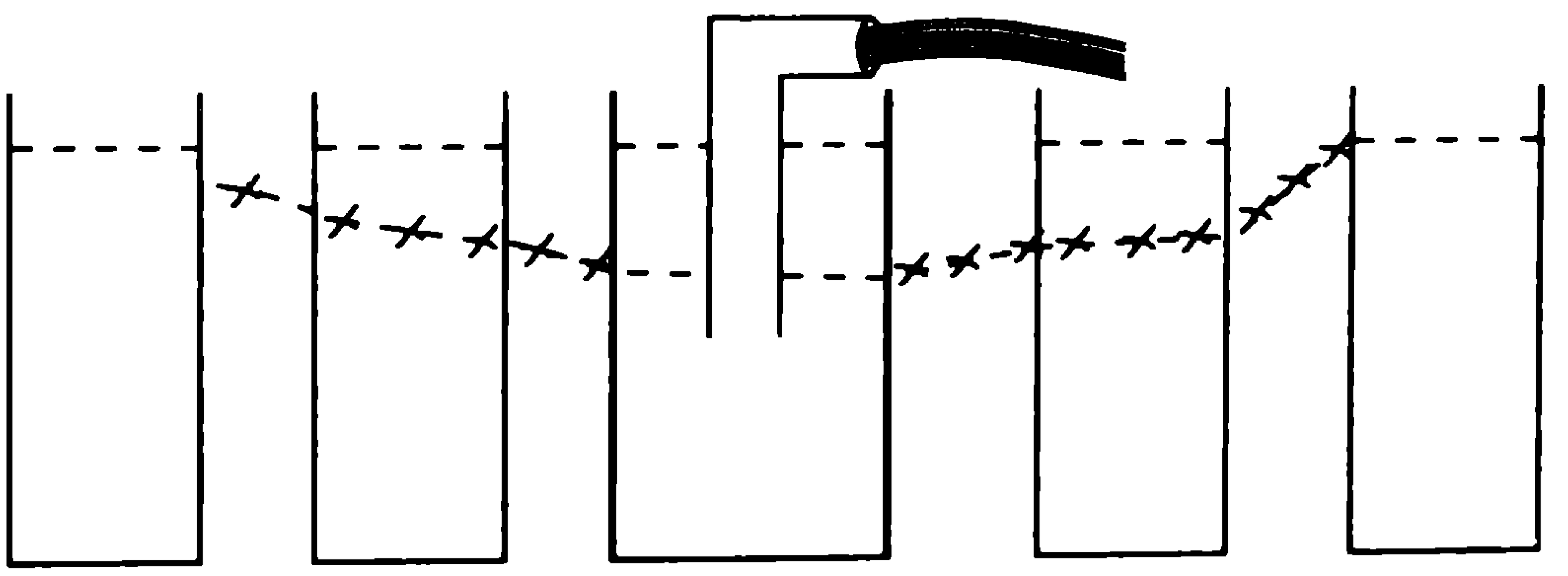
ಈ ಕ್ಷಮತಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ನಿಶ್ಚಿತ ಜಲಧಾರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಕುಸಿತದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸೀಮಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದಾಗ, ಸೀಮಿತ ಜಲಧಾರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು m^3/nr/ m.D.D ಎಂದೇ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬಾವಿಯನ್ನು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ನಡೆಸಬಹುದು ಎಂಬುವುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಸೂಕ್ತ ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾವಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಅದರ ಜಲಧಾರೆ ಅಥವಾ ಹೊರಸುರಿಯುವ ದರ, ಕುಸಿತ ಸ್ಥಿಮಿತವಾಗುವ ಕಾಲವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇದನ್ನು, ಬಾವಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಹೊರಸುರಿಯುವ ದರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ನಡೆಸಿದರೆ, ಎಷ್ಟು ಕುಸಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರಿಂದ ಅರಿಯಬೇಕಾಗುವುದು.

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಕ್ಷಮತೆ ಮೀರಿದ ಮಟ್ಟದ ಬಳಕೆಗೆ ಈಡು ಮಾಡಿದರೆ ಫಲಿತಾಂಶ 'ಬತ್ತುವಿಕೆ'.

ಇದಲ್ಲದೆ ಬತ್ತುವಿಕೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ 'ಪ್ರಭಾವಿತ ದೂರ' (ಚಿತ್ರ-7). ನಾವು ನೀರು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಾವಿಗೆ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕದ ಬಾವಿಗಳು, ಹೊರಸುರಿ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಬಾವಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತಮ್ಮ ಸ್ತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ ಬಾವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು 'ಪ್ರಭಾವ ತ್ರಿಜ್ಯ' (Radius of influence) ಎನ್ನುವರು; ಎಂದರೆ ಪಂಪು ಬಾವಿಯಿಂದ ಇಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರದಿರುವವರೆಗಿನ ಬಾವಿಯವರೆಗೂ ಇರುವ ದೂರ. ಇದಕ್ಕೂ ಸಹ ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಬಾವಿಗಳ ಜಲಮಟ್ಟ ಮಾಪನ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುವ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಅನೇಕ.

* ಪ್ರಭಾವ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಳಗೆ ಇರುವ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಂಪು ಮಾಡಿದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಬಾವಿಗಳ ಸ್ತರಗಳೂ ಹೀರು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು.
* ಪ್ರಭಾವ ಬೀರದ ಬಾವಿಯ ದೂರವನ್ನು ತಿಳಿದರೆ, ಹೊಸ ಬಾವಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.
* ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಬಾವಿಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಬಾವಿಗೂ ಇರಬೇಕಾದ ದೂರದ ಸುರಕ್ಷಿತ ಅಂತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.
* ಈ ಪ್ರಭಾವಿತ ದೃಶ್ಯದ ಅಂತರ ಜಲ್ಲಿಮರಳು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿಯೂ, ಗಡಸು ಶಿಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಭಾವ ದೂರ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿಯೂ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ.



ಚಿತ್ರ-7: ಕುಸಿತದ ಪ್ರಭಾವಿತ ದೂರ

ಬಾವಿ ಬತ್ತದಂತಿರಲು ಹಲವು ಸಲಹೆಗಳು:

* ನಿಮ್ಮ ಬಾವಿಯನ್ನು ಖಾಲಿಯಾಗುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬೇಡಿ.
* ಪಂಪು ಮಾಡುವಾಗ ಕಾಲದ ಅಂತರವನ್ನು ಪಾಲಿಸಿ. ಪಂಪು ಕಾಲದ ವಿರಾಮ ಪಂಪು ಮಾಡಿದ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕು.
* ಪ್ರಭಾವಿತ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ ಪಂಪು ಮಾಡಲೇಬೇಕಾದರೆ, ಕಾಲ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪಾಲಿಸಿ. ಉದಾ: ಮೊದಲ ಬಾವಿ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 5 ರಿಂದ 8 ಗಂಟೆವರೆಗೆ ಪಂಪು ಮಾಡಿದರೆ, ಎರಡನೇ ಬಾವಿಯನ್ನು 12 ರಿಂದ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಮೂರರವರೆಗೆ ಪಂಪು ಮಾಡಿ. ಒಂದೇ ಬಾವಿಯ ನೀರಿನಿಂದ, ಉಪಕಾಲುವೆಗಳಿಂದಲೂ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
* ಮಳೆಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಮರು ಪೂರಣವಾಗುವಂತೆ ಇಂಗು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
* ಹೊಸ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ನುರಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯ ಸಲಹೆಗಾರರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿ.

'ನಿಮ್ಮ ಬಾವಿ ಬತ್ತದಿರಲಿ' ಎಂಬುದು ಲೇಖಕರ ಆಶಯ.

ಚಿಮ್ಮು ಬಾವಿ

ಬಾವಿ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣ ಊರುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ, ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರ. ಊರಿಗೆ ಸೇರಿದ ದೊಡ್ಡ ಬಾವಿಗಳಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಹಿತ್ತಲಿನ ಬಾವಿಯಿರಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ತೈಲ, ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಕೊರೆಯುವುದೂ ಬಾವಿಯನ್ನೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯರ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ಎಂದರೆ ನೀರಿಗಾಗಿ ತೋಡಿದ ಜಾಗ. ಇದು ಇಂದಿನ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದು.

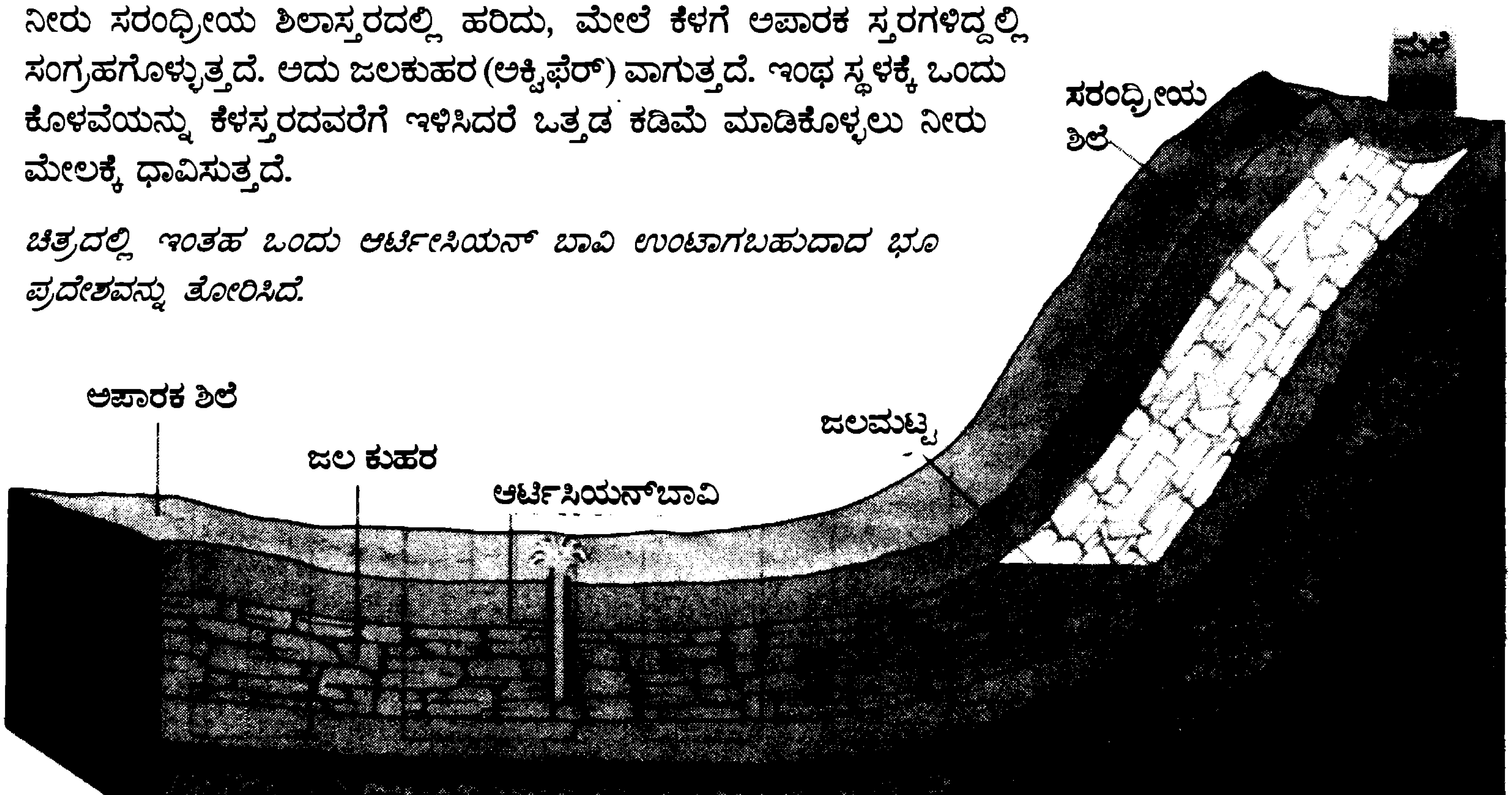
ಹರಿದುಹೋದ ಮಳೆ ನೀರಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವ ನೀರು ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲೆಯ ಪದರ ಅಥವಾ ಸಾಂದ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗದೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲುಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ 'ಜಲಮಟ್ಟ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವು ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಅಂತರ್ಜಲವಿರುವಲ್ಲಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ 'ಆರ್ಟಯಿ' ಎಂಬಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದ ಇಂತಹ ಬುಗ್ಗೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ನೀರು ಸರಂಧ್ರೀಯ ಶಿಲಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಹರಿದು, ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಅಪಾರಕ ಸ್ತರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಜಲಕುಹರ (ಅಕ್ವಿಫೆರ್) ವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೆಳಸ್ತರದವರೆಗೆ ಇಳಿಸಿದರೆ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.



- ಎಸ್ಕೆಬಿ

ಕಣ್‌ಮನ ತಣಿಸುವ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳು

ವೈ.ಎಸ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ
ನಿವೃತ್ತ ಶಿಕ್ಷಕ, 1316/ಬಿ, 3ನೆಯ ತಿರುವು,
ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು - 570 004

ಇಂದು ಸುಡೊಕು, ಕಕುರೊ, ಹಿಟೋರಿ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಟ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ 2000 ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರೀಡೆ - ಮಾಯಾಚೌಕ ಅಥವಾ ಭದ್ರಗಣಿತ ಎಂಬುದು ಭಾರತ ಮತ್ತು ಚೀನಾಗಳಲ್ಲಿದ್ದಿತು. ಈಗ 500 ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್, ಲಿಯೊನಾರ್ಡೊ, ಆಯ್ಲರ್, ಮುಮ್ಮಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್, ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜಂ ಮೊದಲಾದವರು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಗಣಿತ ಕ್ರೀಡೆಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹೆಜ್ಜೆ ಈ ಲೇಖನ

ಕ್ರಿ.ಪೂ. 500ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಚೀನೀಯರು ಮಾಯಾ ಚೌಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಿರಬೇಕು ಎಂದು ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 2200ರಲ್ಲೆ ಚೀನಾದೇಶದಲ್ಲಿ 'ಯೂ' ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ದೊರೆ ಇದ್ದ. ಒಂದು ಸಲ ಅವನು ಹಳದಿ ನದಿಯ (yellow river) ತೀರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಒಂದು ಆಮೆಯು ಇವನ ಕಡೆ ಬಂದಿತಂತೆ. ಆ ಆಮೆಯ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಒಂಭತ್ತು (9) ಮನೆಯ ಮಾಯಾಚೌಕದ ಒಂದು ಚಿತ್ರವಿತ್ತಂತೆ. ಇದನ್ನು ನೋಡಿದ ದೊರೆಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತಂತೆ ಎಂಬ ಕತೆಯೂ ಇದೆ. ಚೀನೀಯರು ಹಿಂದೆ ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಓಲೆಗರಿಗಳಂತಿರುವ ಮರದ ಒಣ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ರೀತಿಯ ಪತ್ರಗಳಿಗೆ 'ಐಕಿಂಗ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, 'ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಷಯ ತಿಳಿಸಿ ಸಾರ್' ಎಂಬ ವಾಣಿ ತರಗತಿಯಿಂದ ಬಂತು.

ಮಾಯಾಚೌಕಗಳ ಪರಿಚಯ ಯಾರಿಗಿಲ್ಲ! ಇದು ಬಹಳ ಪ್ರಾಚೀನವಾದದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿ 9, 16, 25, 36 ಮತ್ತು 64 ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಾಕಾರದ ಮನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಡ್ಡವಾಗಿ, ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ಮೂಲೆಯಿಂದ ಮೂಲೆಗೆ ಹೀಗೆ ಹೇಗೆ ಕೂಡಿದರೂ ಮೊತ್ತವು ಒಂದೇ ಬರಬೇಕು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿದವರು ಇದನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಮಾಯಾಚೌಕವೆಂದರೆ ಒಂಭತ್ತು ಮನೆಯ ಮಾಯಾಚೌಕ. ಒಂದರಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂಭತ್ತರವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊತ್ತ 15 ಬರುವಂತೆ ತುಂಬುವುದು.

ಎಷ್ಟು ಮನೆ ಚೌಕ, ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳು ಗೊತ್ತಾದರೆ ಮನೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು

$$S = \frac{n}{2} (n^2 + 2D - 1)$$

ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

S = ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಮೊತ್ತ

n = ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

D = ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಲು

$$D = \left(\frac{S}{n}\right) - \left(\frac{n^2-1}{2}\right)$$

ಎಂಬ ಸೂತ್ರ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಮನೆಗಳನ್ನು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತುಂಬಬೇಕು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಸ್ಕೃತ ಶ್ಲೋಕವೇ ಇದೆ. ಈ ಶ್ಲೋಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತುಂಬಿ 9, 16, 25, 36 ಮತ್ತು 64 ಮನೆಗಳ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

ಇದೊಂದು ಒಂಭತ್ತು ಮನೆಯ ಮಾಯಾಚೌಕ. ಒಂದರಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂಭತ್ತರವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊತ್ತ 15 ಬರುವಂತೆ ತುಂಬಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿವೆ. ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕರು ಮಾಯಾಚೌಕಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನೂ ಗಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವರಂತೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಸಿ ಕತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಡ್ಯೂರರನ ಮಾಯಾಚೌಕ ಅದ್ಭುತ ಮತ್ತು ರಮ್ಯ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದ ತಕ್ಷಣ, ಈ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳು ಕೇವಲ ಸಂಕಲನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವೋ ಅಥವಾ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಎಂದಾಗ, ಈ ಮಾಯಾಚೌಕದ ಅಡ್ಡಸಾಲು ಕಂಬಸಾಲು ಮತ್ತು ಮೂಲೆಯಿಂದ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. 'ಹಾಗಾಗಲು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಲು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂತ್ರವಿದೆಯೇ' ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಳಿದ.

ಏಕಿಲ್ಲ! ಒಬ್ಬ ಗಣಿತಜ್ಞ ಒಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂತ್ರ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಆ ಸೂತ್ರ ಹೀಗಿದೆ.

x^2y	1	xy^2
y^2	xy	x^2
x	(xy^2)	y

ಒಂಭತ್ತು ಮನೆಗಳಿರುವ ಈ ಮಾಯಾಚೌಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅವ್ಯಕ್ತ ಪದಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ-1: $x=1$, $y=2$ ಆದಾಗ

2	1	4
4	2	1
1	4	2

ಹೇಗೇ ಗುಣಿಸಿದರೂ ಗುಣಲಬ್ಧ 8

ಉದಾಹರಣೆ-2: $x=2$, $y=2$ ಆದಾಗ

8	1	8
4	4	4
2	16	2

ಹೇಗೇ ಗುಣಿಸಿದರೂ ಗುಣಲಬ್ಧ 64

ಉದಾಹರಣೆ-3: $x=2$, $y=3$ ಆದಾಗ

12	1	18
9	6	4
2	36	3

ಹೇಗೆ ಗುಣಿಸಿದರೂ ಗುಣಲಬ್ಧ 216

ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ, ಲಂಬವಾಗಿ, ಮತ್ತು ಮೂಲೆಯಿಂದ ಮೂಲೆ ಹೀಗೆ, ಹೇಗೇ ಗುಣಿಸಿದರೂ ಗುಣಲಬ್ಧ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು.

ಆದರೆ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಮಸ್ನರ್ ಎಂಬುವನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಯಾಚೌಕ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಪವಾದ.

10	12	1
4	2	15
3	5	8

ಈ ಮಾಯಾಚೌಕದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ, ಲಂಬವಾಗಿ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧ ಒಂದೇ ಬಂದರೂ (120) ಮೂಲೆಯಿಂದ ಮೂಲೆ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧ ಒಂದೇ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

[illegible]

ಫೆಬ್ರವರಿ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು?

ವಿಧಾನ

1) ಅಗಲ ಬಾಯಿವುಳ್ಳ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ.

2) ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ನೀರು ತುಂಬು.

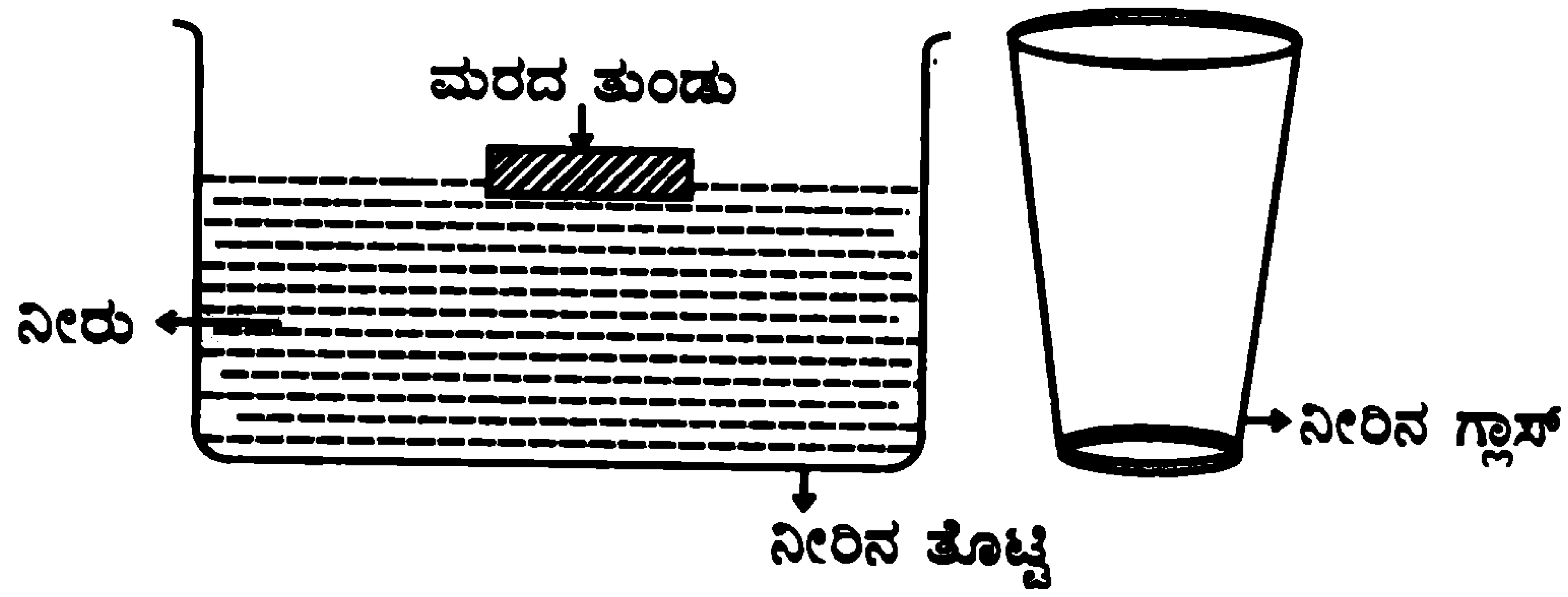
3) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಹಾಕು.

4) ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಗ್ಲಾಸನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕು.

ಪ್ರಶ್ನೆ

1) ಮರದ ತುಂಡು ತೇಲುತ್ತದೆಯೋ?

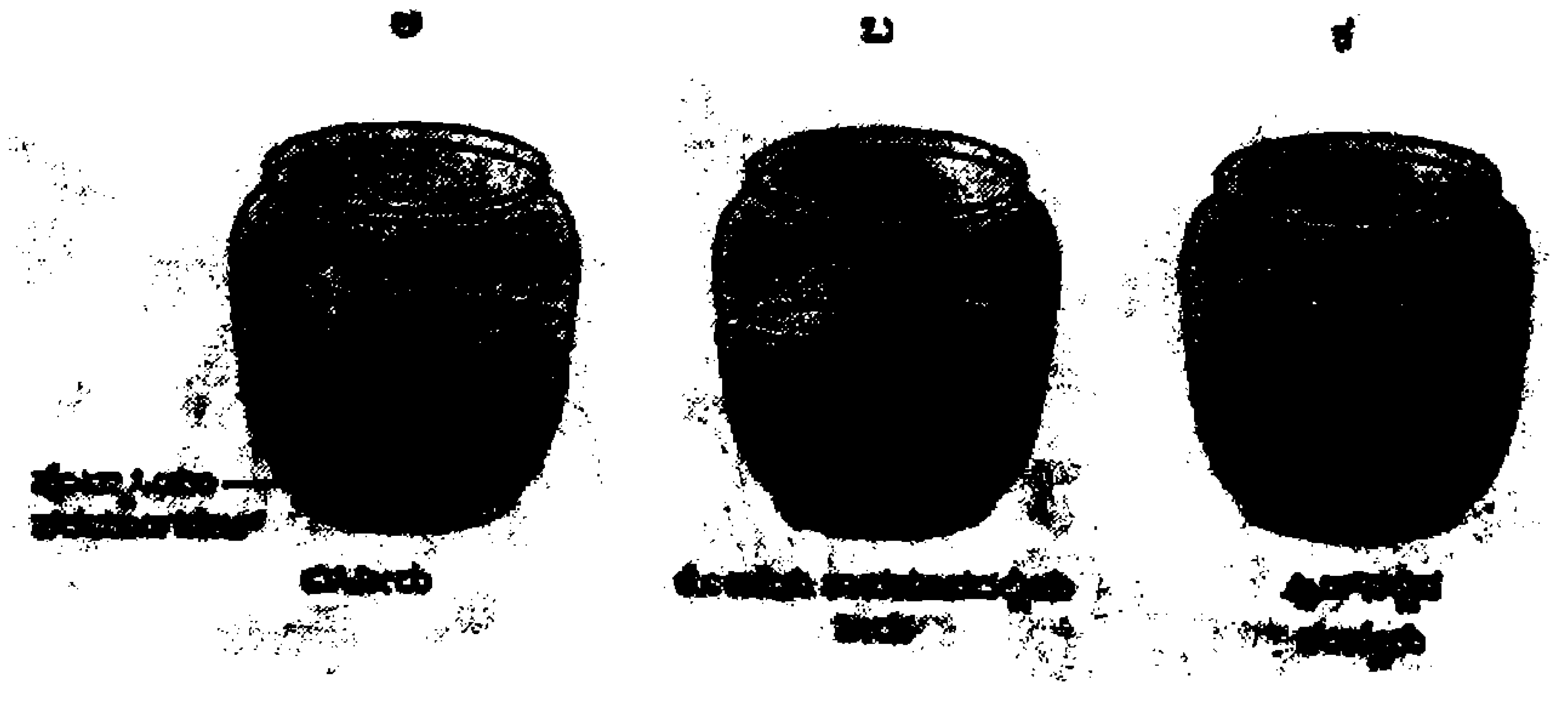
2) ತೇಲುತ್ತಿದ್ದರೆ ಎಲ್ಲಿ? ಯಾಕೆ?

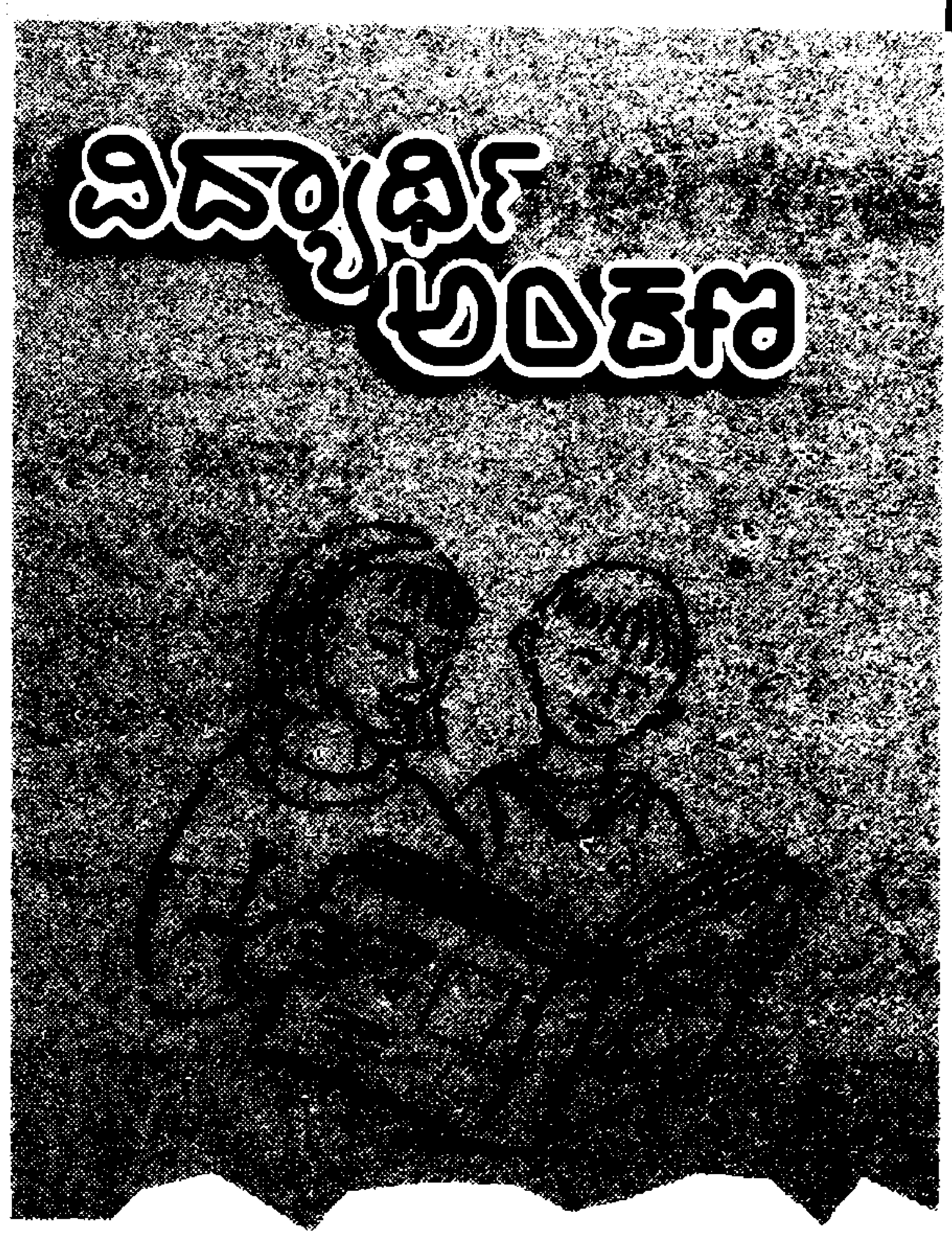


ಜನವರಿ 2010 ರ ಉತ್ತರ

1) ವಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆ.

2) ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಫ್ರಿಜ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಪರಮಾಂಗನೇಟ್ ಕರಗುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಪರಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಅಣುಗಳು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಬಿಸಿ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ತಣ್ಣನೆಯ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.





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

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ಬಗೆಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.
ವಿಳಾಸ: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.

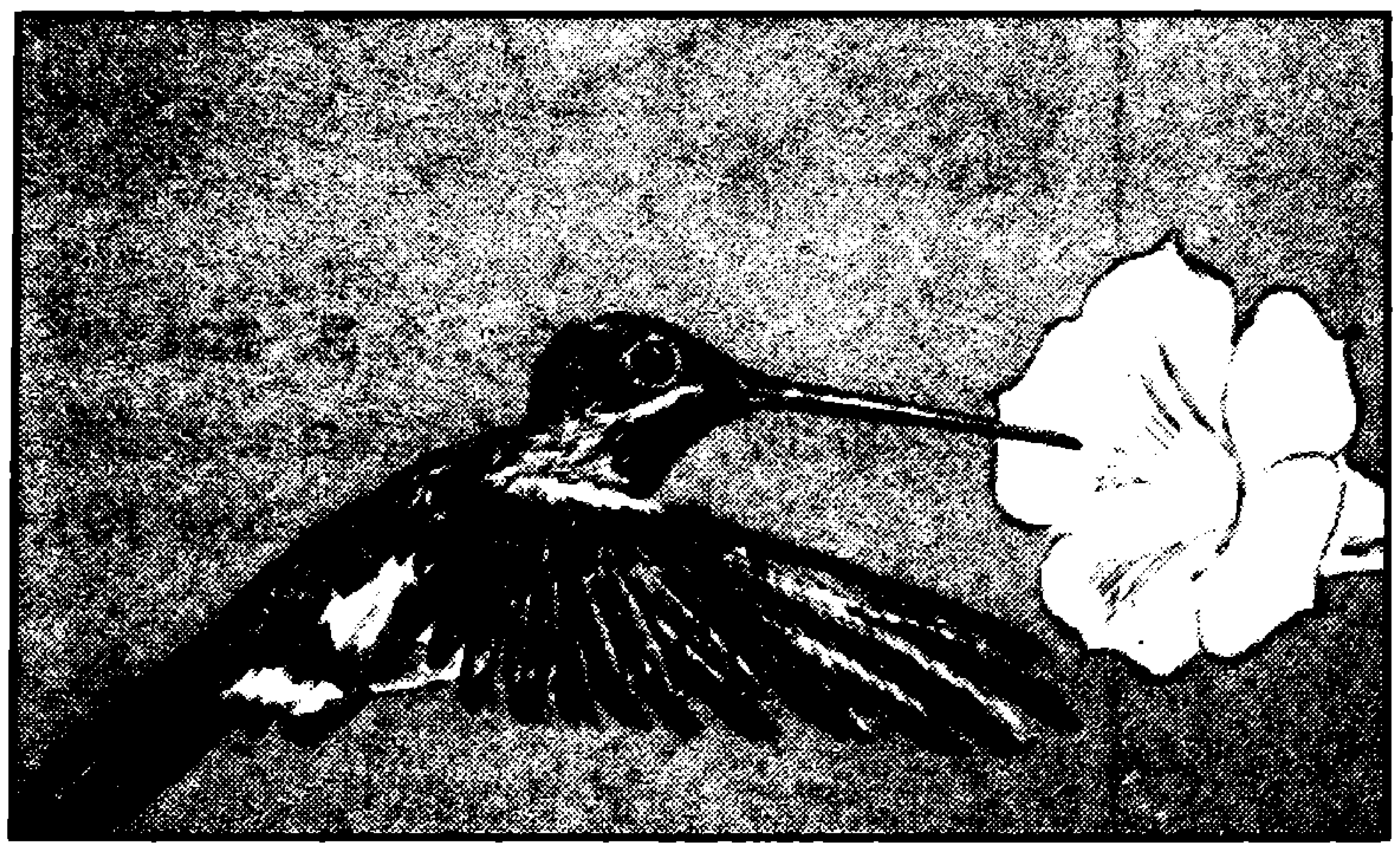
(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ

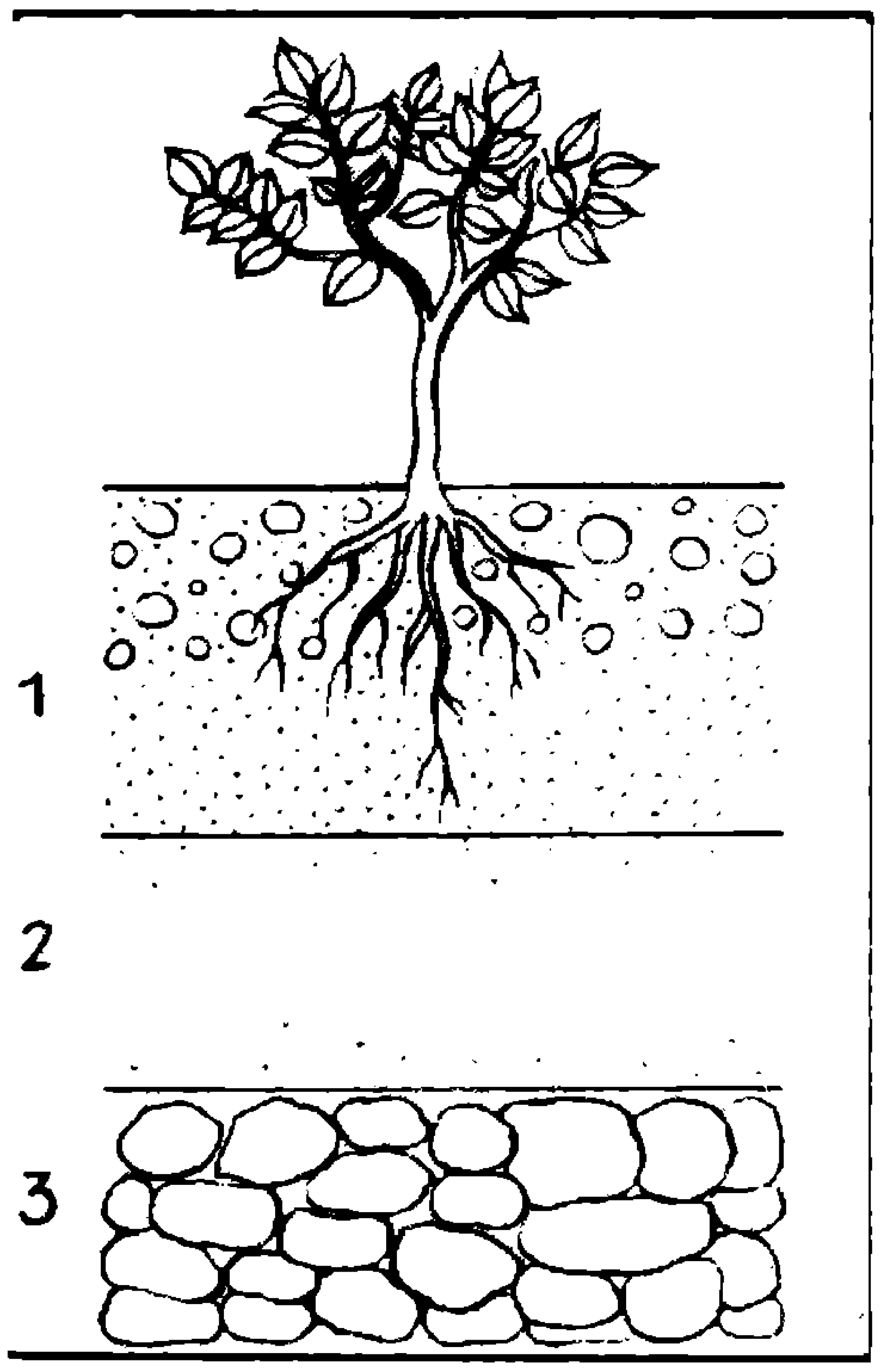
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್,
ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ,
ಮೈಸೂರು-570 009

ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

1) ಇದು ಝೇಂಕಾರ ಹಕ್ಕಿ (ಹಮಿಂಗ್ ಬರ್ಡ್); ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಸಂದಿರುವುದು ಏಕೆ?

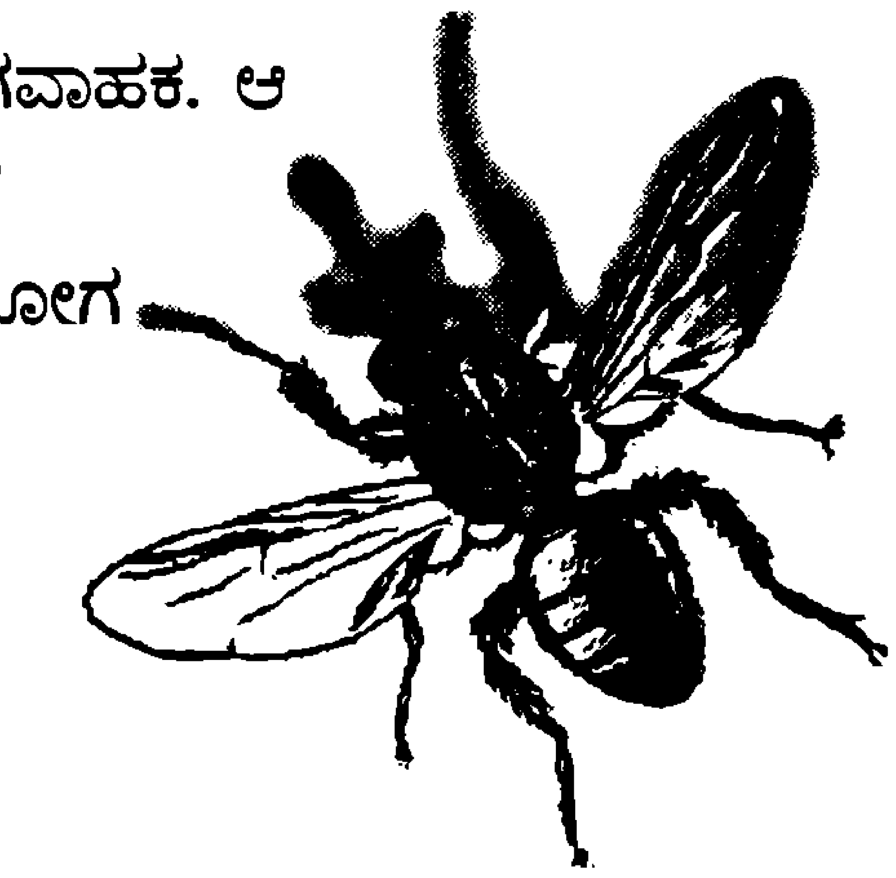


2) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಸ್ತರಗಳಾವುವು ? ಅವು ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ?

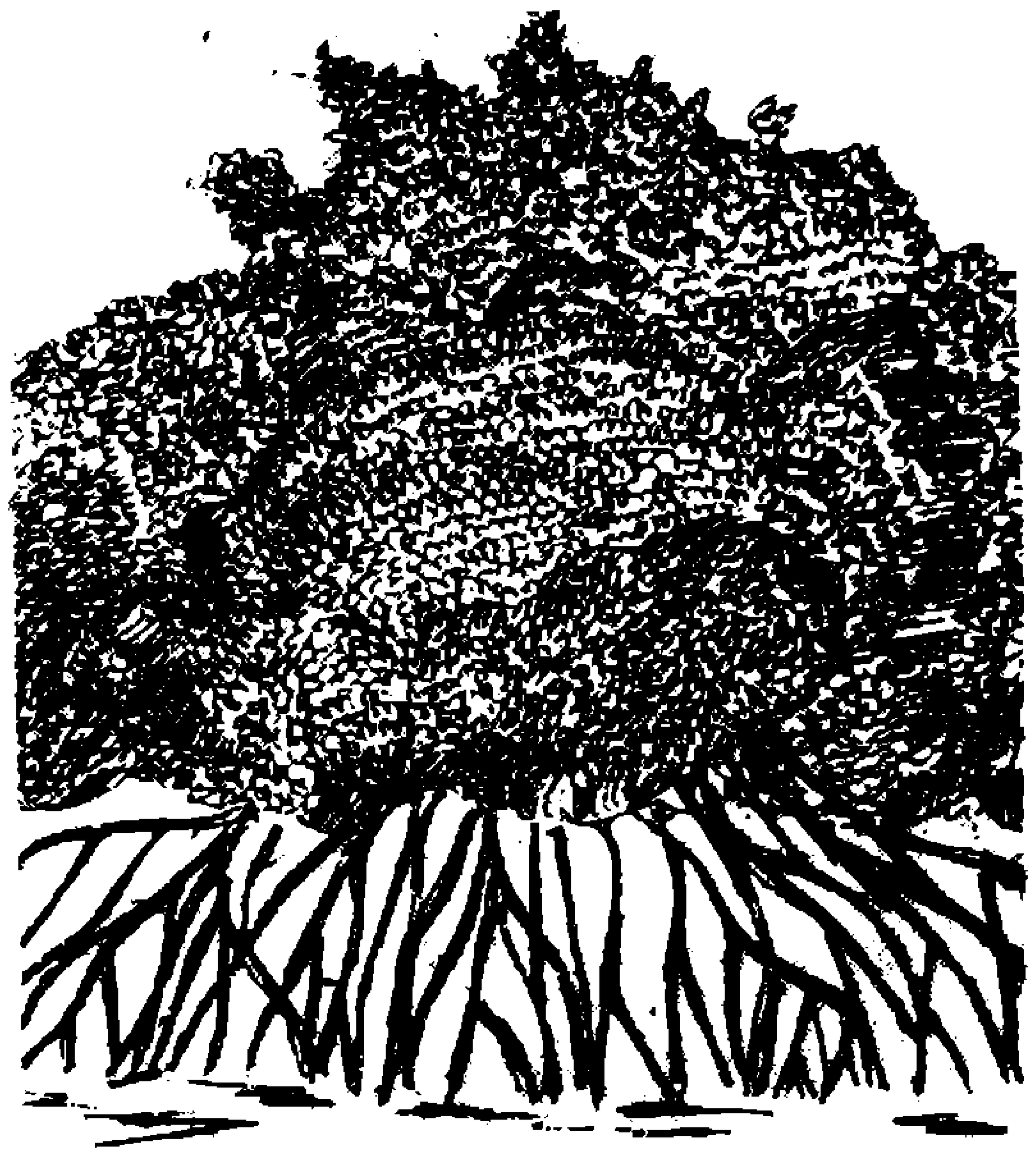


3) ಈ ಚಿತ್ರಣ ಯಾವುದನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ?

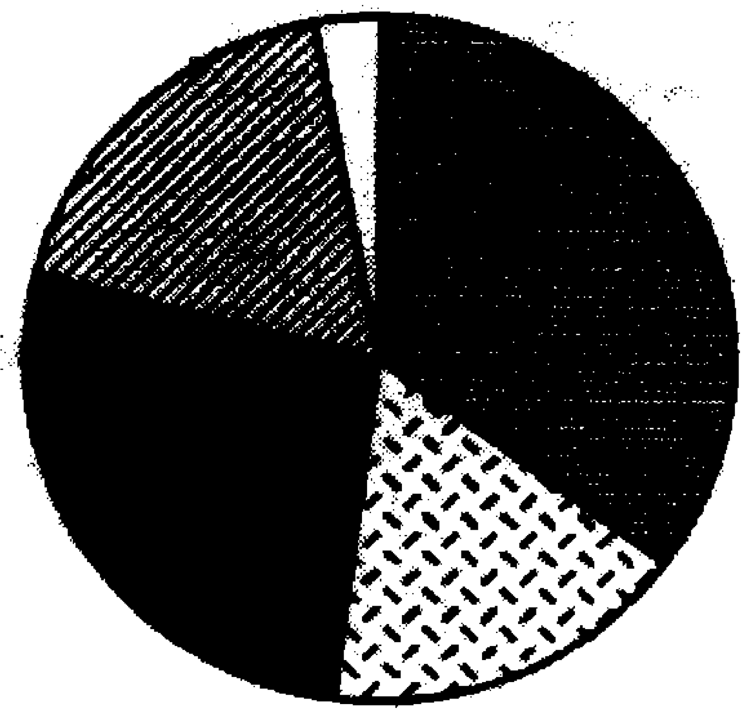
4) ಈ ನೊಣ ಒಂದು ರೋಗವಾಹಕ. ಆ ರೋಗದ ಹೆಸರು ನಿದ್ರಾರೋಗ (ಸ್ಲೀಪಿಂಗ್ ಸಿಕ್‌ನೆಸ್). ಈ ರೋಗ ತರುವ ಪರಾವಲಂಬಿ *ಟ್ರಿಪಾನೊಸೊಮಾ ಗ್ಯಾಂಬಿಯೆನ್ಸೆಗೆ* ಈ ನೊಣ ವಾಹಕ. ನೊಣದ ಹೆಸರೇನು



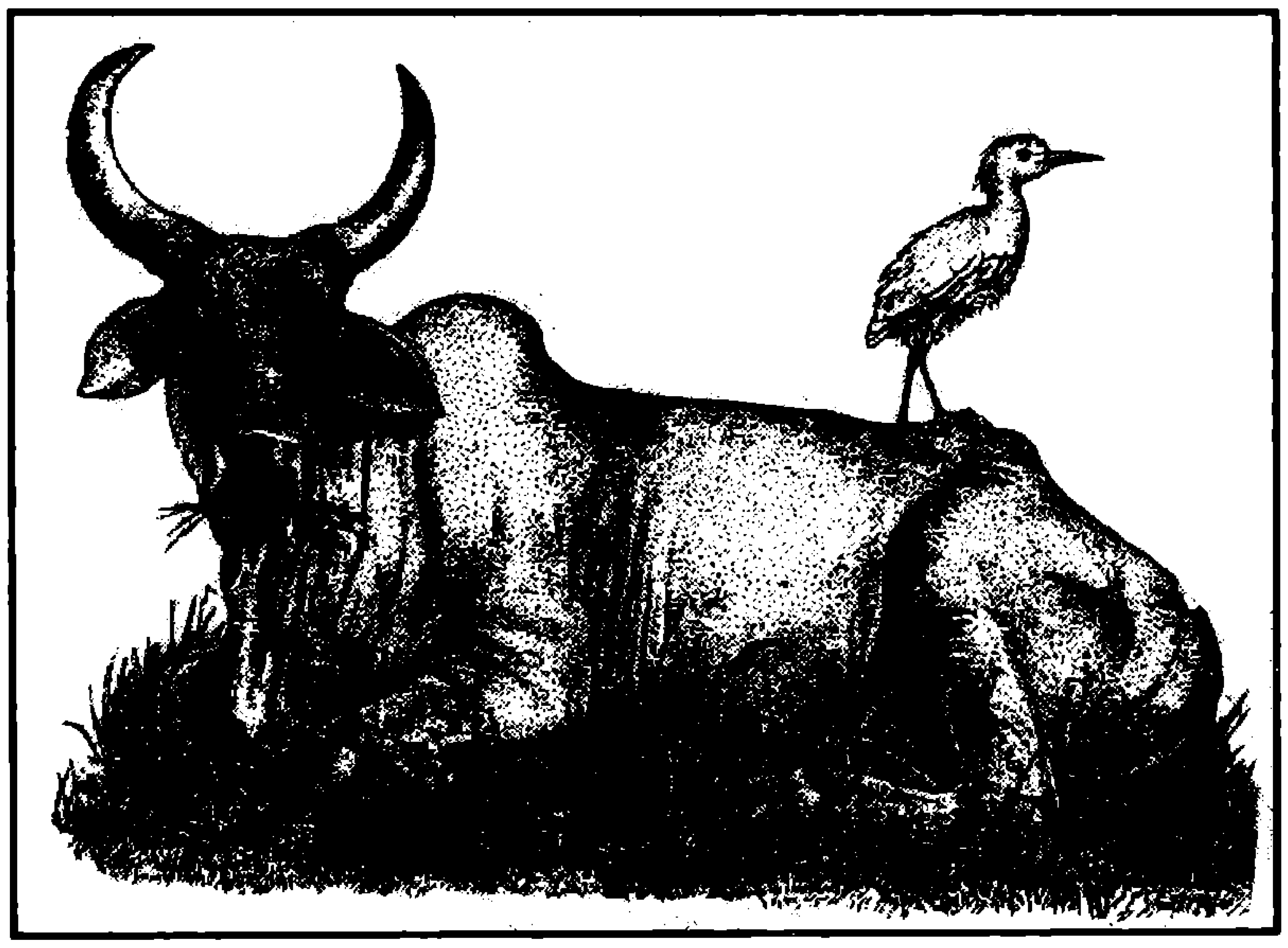
5) ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ಸುಂದರ್‌ಬನ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಇದು. ಈ ಕಾಡಿನಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಸ್ಯದ ಹೆಸರೇನು ?



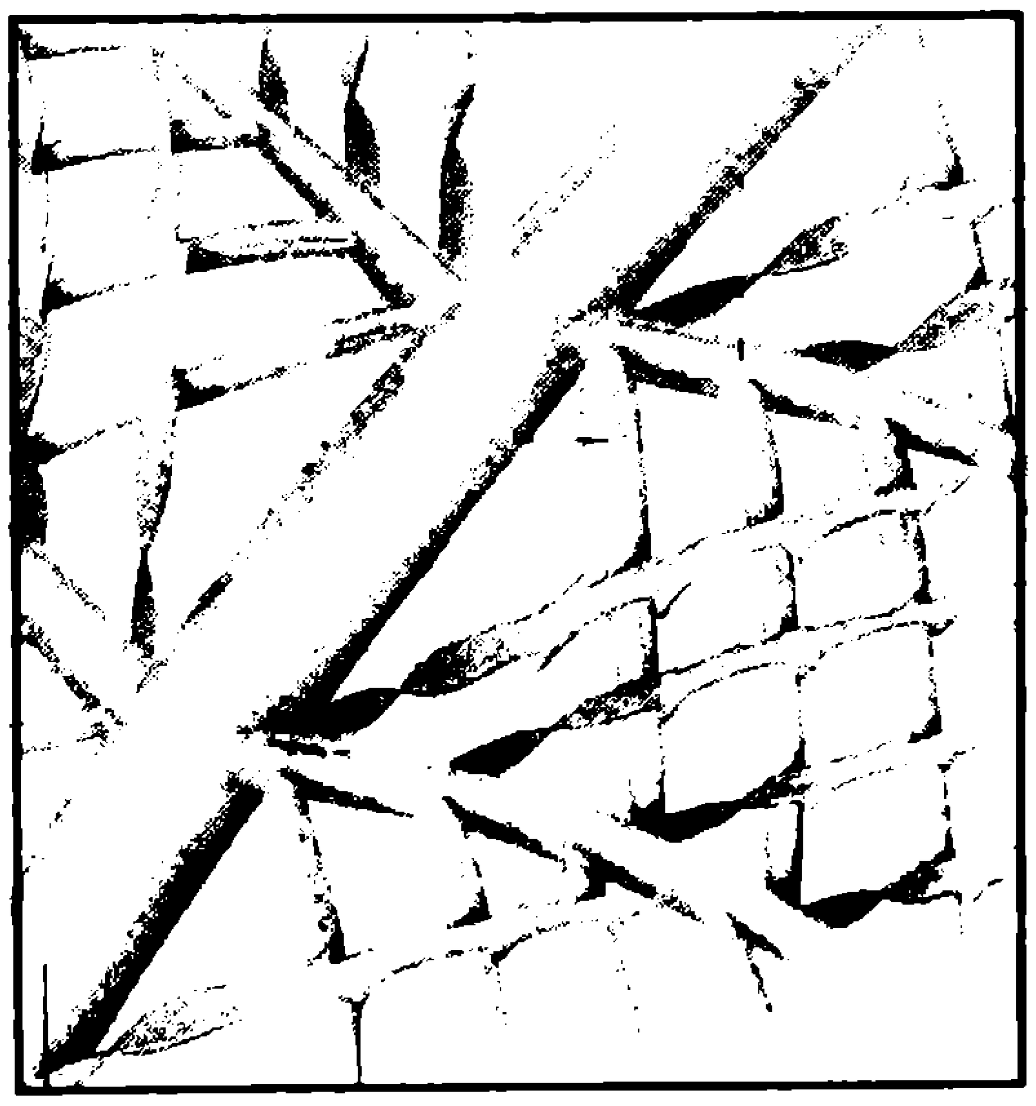
6) ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಇಂಧನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿಕ್ಷೇಪದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇವು ಯಾವುವು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?



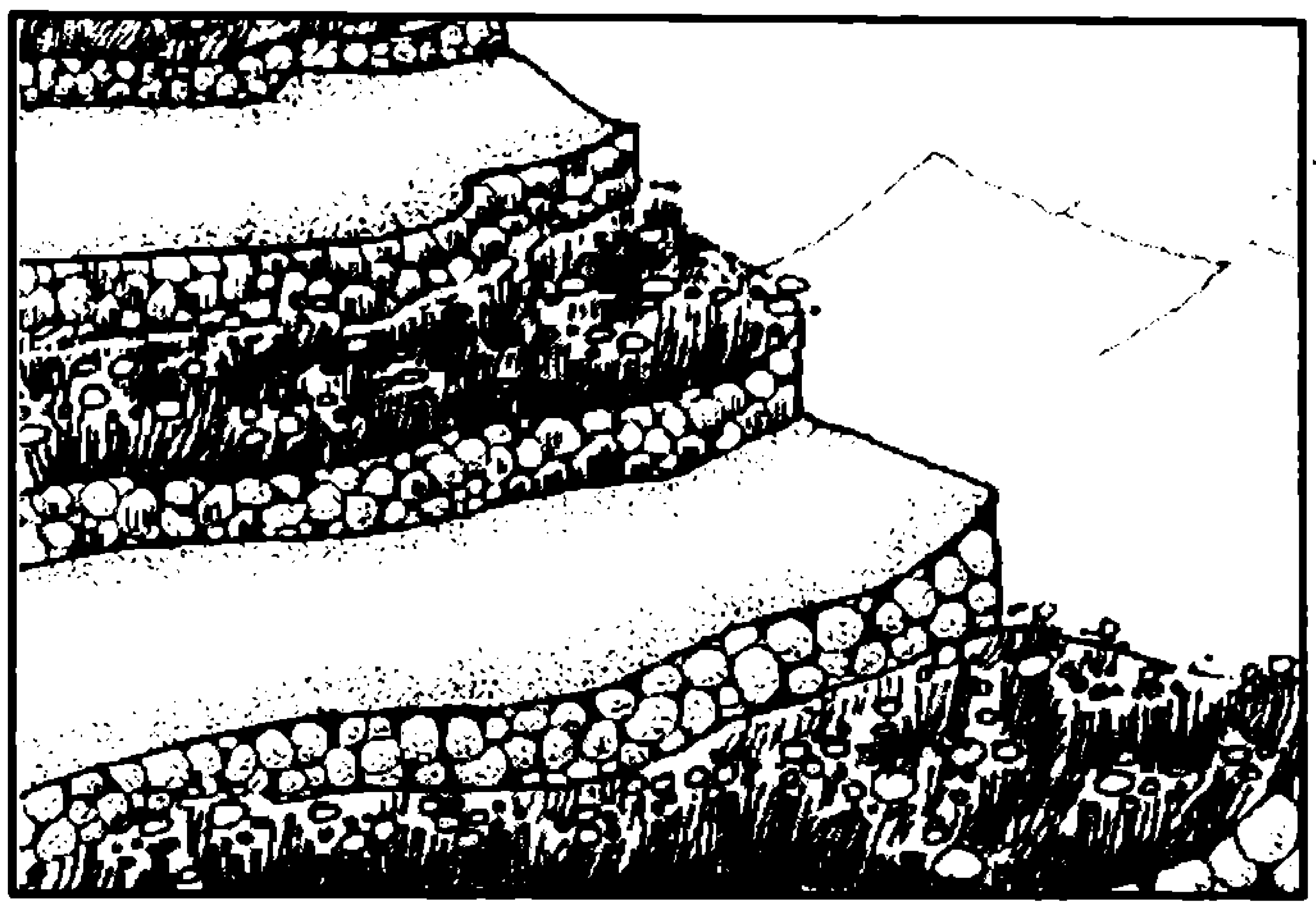
7) ಈ ಚಿತ್ರವು ಸಹಜೀವನದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಜಾತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇಂತಹ ಬಾಳುವೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಂಥ ಬೇರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ ?



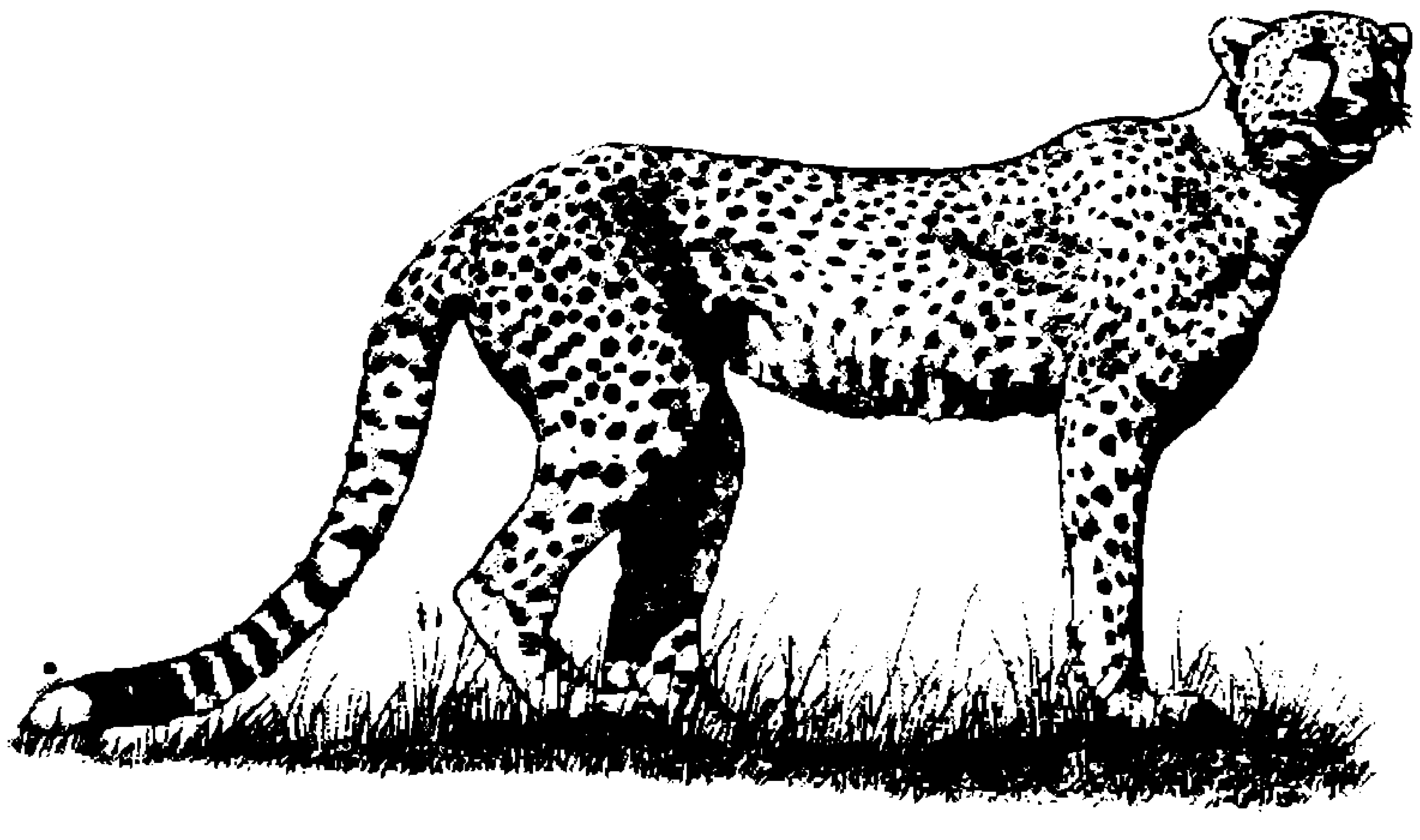
8) ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ಏನೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?



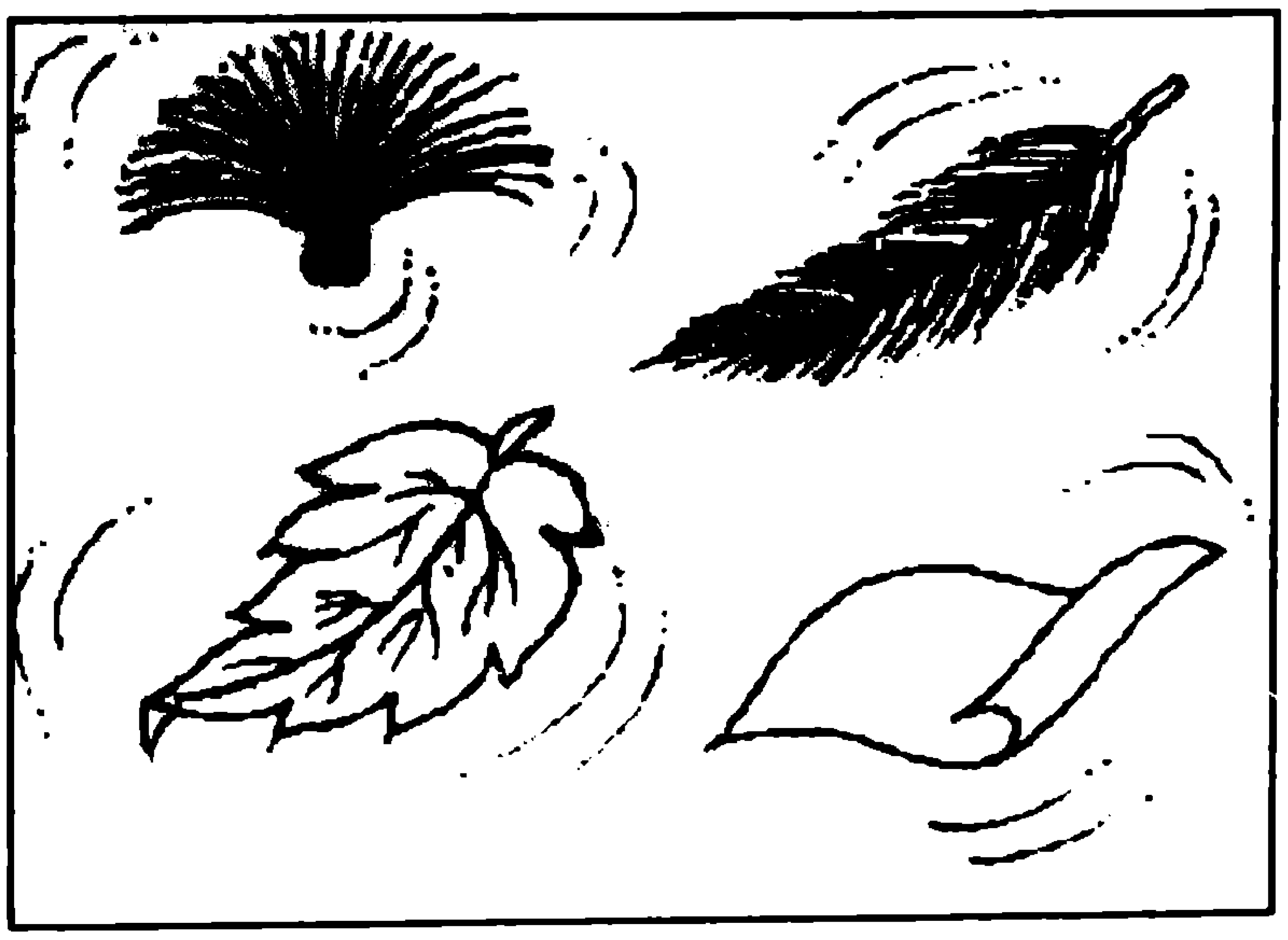
9) ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ವಿಧಾನ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕ. ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆ ?



10) ಈ ಸುಂದರ ಪ್ರಾಣಿ ಚಿರತೆ; ಇದು ಮಾಂಸ ಭಕ್ಷಕ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಯಲ್ಲ. ಇದರ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಗಳೇನು?



11) ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಹೋಗಿ ದೂರ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಸಹಾಯಕಾರಿ ಅಲ್ಲವೆ? ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಇಂಥ ಬೀಜಗಳಾವುವು ?



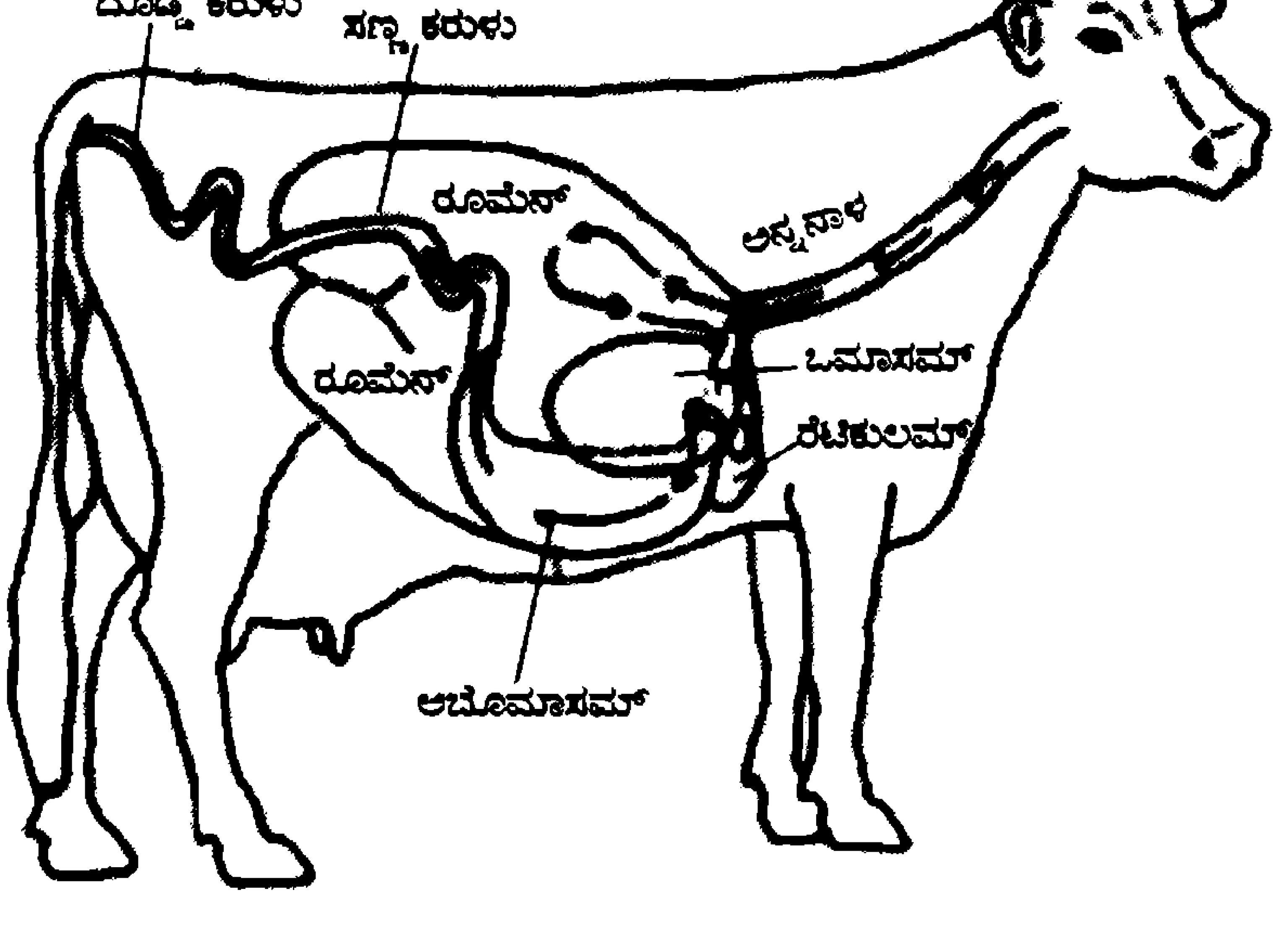
'ಜೈವಿಕ ಬ್ಯಾಟರಿ' - ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ

ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್.ರುಳಿ
ಪ್ರಸಾರ ನಿರ್ವಾಹಕರು, ಕೃಷಿರಂಗ
ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಗುಲಬರ್ಗಾ - 585 103

ಇಟ್ಟರೆ ಸಗಣಿಯಾದೆ
ತಟ್ಟಿದರೆ ಕುರುಳಾದೆ
ಸುಟ್ಟರೆ ನೊಸಲಿಗೆ ವಿಭೂತಿಯಾದೆ
ನೀನಾರಿಗಾದೆಯೋ ಎಲೆ ಮಾನವ.....

ಈ ಗೋವಿನ ಹಾಡು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಪರಿಚಿತ. ಗೋವು ತನ್ನ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಸ್ವತಃ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಹಾಡಿದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಪಟ್ಟಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಂದರೆ 'ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜೀವಂತ ಬ್ಯಾಟರಿ'ಯದ್ದು. ಈ ಜೀವಂತ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಂದದ್ದೆಲ್ಲಿಂದ ಗೊತ್ತೆ? ಹಸುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಎಂದರೆ ನಂಬುವಿರಾ!

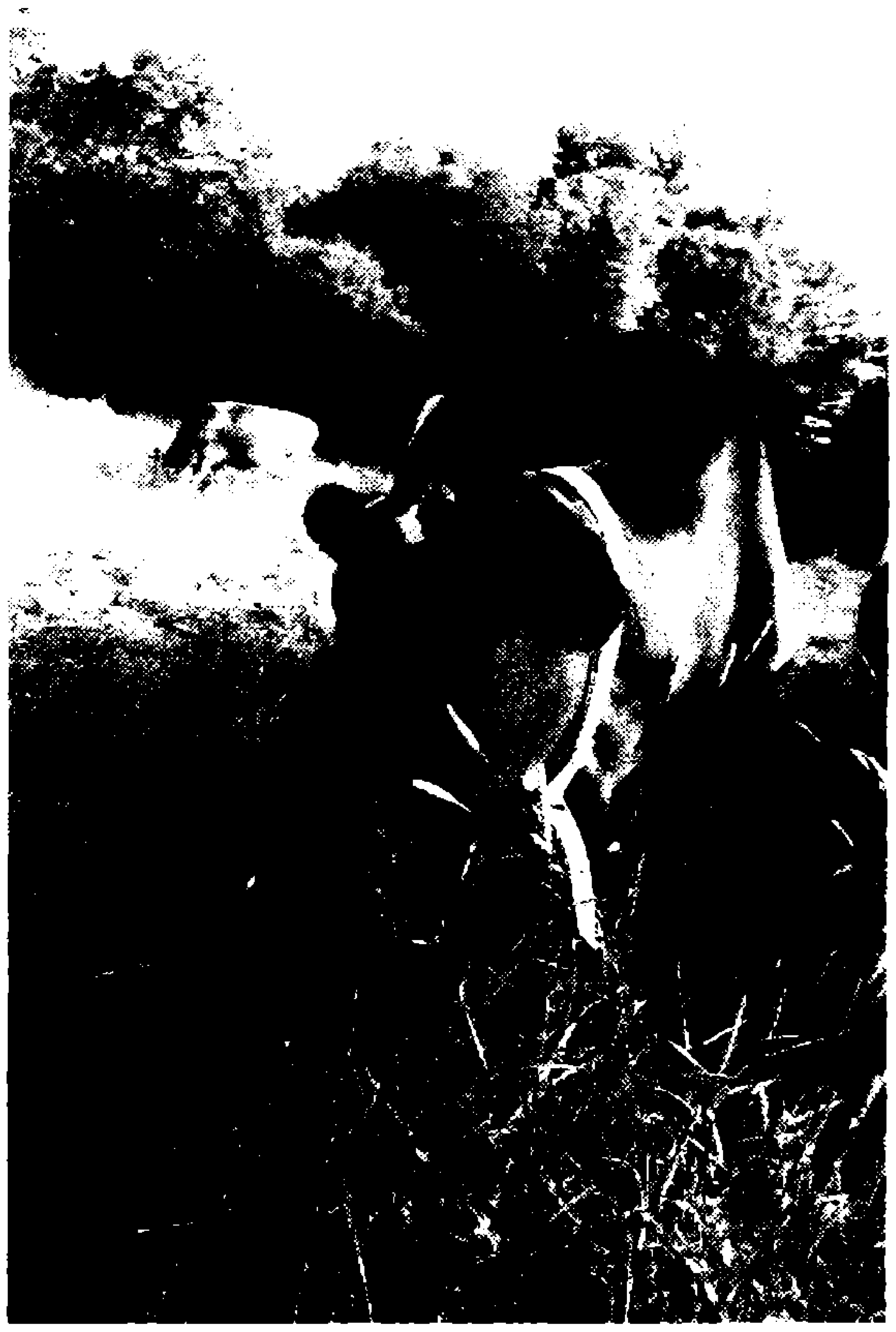
ಹಸುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಹಸುಗಳು ತಿನ್ನುವ ಮೇವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ನಾರು ಅಥವಾ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ (Cellulose) ಅನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಅವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದವು. ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸರ್ಕಿಟ್ ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದವು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ 600 ಮಿಲಿ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿದ್ದು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆಶಾಭಾವನೆ ಮೂಡಿಸಿದೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಸುಗಳು ತಿನ್ನುವ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳ ದಂಟು, ಎಲೆ, ರವದಿ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ-ದೊಡ್ಡ ಟ್ಯಾಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ 'ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯೋಜನೆ'ಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಯೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವಿಶ್ವದೆಲ್ಲೆಡೆ ಸಮರೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿವೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಒರಿಗಾನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ "ಜೀವಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ (Microbial Fuel Cell)" ಒಂದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಕೋಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚರಂಡಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಕೈ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಎಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರ ನೋಡಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಚರಂಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಮಶವನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಿಂದು ಹಾಕಿ ನೀರನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರೊಂದಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಭಾಗದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಂಗ್ ಲಿಯು ಹಾಗೂ ಇತರರು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ 1,660 ವ್ಯಾಟಿನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿದ್ದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು ಕೂಡ ಸಿಗುತ್ತದೆ...!



ಅರಿಝೋನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಆಂಡ್ರ್ಯೂ ಮಾರ್ಕಸ್, ಸೀಸರ್ ಟಾರ್ರೆಸ್ ಹಾಗೂ ಬ್ರೂಸ್ ರಿಟ್‌ಮನ್ ಅವರು ಹೇಳುವಂತೆ 'ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಚರಂಡಿ ನೀರು, ದನಗಳ ಸಗಣಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಲ.... ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲೂ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಹಳ ಸೋವಿಯಾಗಿ ನಮಗೆ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು'. ಅವರು ಕೂಡ 'ಜೀವಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ'ದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದು, ಸುಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಪುಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳಾಗಿರುವ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ವಿಶಾಲವಾದ ಈ ಭೂಮಿಯೆಲ್ಲ ಬೆಳಗುವ ದಿನಗಳು ದೂರವಿಲ್ಲವೇನೋ........

ಜೈವದೀಪ್ತಿ (ಬಯೊಲುಮಿನಿಸೆನ್ಸ್)

ಕೆಲವು ಸಮುದ್ರಗಳ ಕೆಲವು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಚಿತ್ರ ದೀಪ್ತಿಯಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೈವದೀಪ್ತಿಯಿಂದ, ಎಂದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ಜಲಜೀವಿಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಮಂದವಾದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಕಾಣಿಸುವ ದೃಶ್ಯ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಅಣಬೆಗಳು, ಕಟಲ್ ಮೀನು (ಸ್ಕ್ವಿಡ್) ಎಂಬ ವಲ್ಕವಂತ ಜೀವಿ ಮುಂತಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಜೈವದೀಪ್ತಿ ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ, ಲ್ಯುಸಿಫೆರಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.

- ಎಸ್ಕೆಚ್

ಎಲಿವೇಟರ್ಸ್, ಎಸ್ಕಲೇಟರ್ಸ್ – ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ

ಕೆ.ಎಸ್. ಸೋಮೇಶ್ವರ
633, ಮೊದಲ ಮಹಡಿ, ೨೨ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ
ನಾಲ್ಕನೇ ಟಿ ಬ್ಲಾಕ್, ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 041

ಯಾವುದೇ ಬಹು ಮಹಡಿ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲಿವೇಟರುಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತಗೊಂಡ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಬಹು ಮಹಡಿ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿನ ಇಪ್ಪತ್ನಾಲ್ಕು ಮಹಡಿಗಳನ್ನು ಏರಿಳಿಯಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಎಲಿವೇಟರು (ಲಿಫ್ಟ್‌ಗಳು)ಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಇದೊಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಸ್ಮಯವೆನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳೇ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೈಪೋಟಿಯೆಂಬಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಎಲಿವೇಟರ್ಸ್ ಕೂಡ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಿದಷ್ಟೇ ಸಲೀಸು ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಏರುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ರೂಪುಗೊಂಡ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರವೇ ಈ ಎತ್ತುಗ (ಲಿಫ್ಟ್‌ಗಳು) ಅಥವಾ ಎಲಿವೇಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಎಸ್ಕಲೇಟರುಗಳು ಅಥವಾ 'ಚರ ಸೋಪಾನಗಳು'.

ನಾವು ಆಡು ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಸೆ ಪಡುವವರನ್ನು ಆಕಾಶಕ್ಕೇ ಏಣಿ ಹಾಕುವವರು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ಈಗ ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಎತ್ತುಗಗಳು ಅದನ್ನೇ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಊರ್ಧ್ವಮುಖೀ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಸರಿಸಮವಾಗಿ ಇವೂ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಶತಮಾನದ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. ಮಧ್ಯಕಾಲೀನ ಯುಗದಿಂದ ಸುಮಾರು ಹದಿನೆಂಟನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಎತ್ತುಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಮನುಷ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ವೇಳೆಗೆ ಇದಕ್ಕೆ ಉಗಿ (Steam) ಮತ್ತು ದ್ರವ (hydraulic) ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲಿಸಾ ಗ್ರೀವ್ ಓಟಿಸ್ ಎಂಬುವರು ವಿಶ್ವದ ಮೊದಲ ಸುರಕ್ಷಾ ಎತ್ತುಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. 1857ರಲ್ಲಿ ಜನರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲ ಎತ್ತುಗವನ್ನು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಎತ್ತುಗಗಳನ್ನು ಅಮೇರಿಕದ ವಿವಿಧ ಕಛೇರಿಗಳು, ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ದ್ರವ ಚಾಲಿತ ಗೇರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಎತ್ತುಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಣತೊಡಗಿದವು. ಆಮೇಲೆ ಗೇರುಗಳಿಲ್ಲದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಧುನಿಕತೆಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಎತ್ತುಗಗಳೂ ಬಹು ಮಹಡಿ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗಗಳಾದವು.

ಹೀಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಎತ್ತುಗಗಳ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಒಂದು

ಅಂತಸ್ತಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದರೆಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನರನ್ನು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಲಿಫ್ಟ್ 'ಕಾರು'ಗಳನ್ನು (ಕ್ಯಾಬಿನ್‌ಗಳು) ಉಕ್ಕಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೇಬಲ್‌ಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಾರಿನಲ್ಲಿನ ಗರಿಷ್ಠ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮತೋಲವಾಗುವಂತೆ ಇರುವ ಎರಕದ ಅಚ್ಚುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ರಾಟೆ ಚಕ್ರದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಈ ಸಾಧನ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಓಡಾಡುವ ಇದು ಕಟ್ಟಡದ ಪ್ರತಿ ಮಹಡಿಯಲ್ಲೂ ನಿಲ್ಲಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಜನರನ್ನು ವಿವಿಧ ಅಂತಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯ ಬಲ್ಲ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಎತ್ತುಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಕಟ್ಟಡದ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೆಚರ್ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಬೇಕಾದ ವಿಶಾಲವಾದ ಎತ್ತುಗಗಳು, ಅದೇ ರೀತಿ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಲಿಫ್ಟ್‌ಗಳೂ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ದೈಹಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯಿರುವವರು, ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸುವಂತಹ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು ನಗರದ ಬಹು ಮಹಡಿ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಧರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗುವಂತೆ ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳಾದ ಕರೆಗಂಟೆ, ದೂರವಾಣಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನೂ ಇದರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಸುಲಭ ನಿಯಮಗಳ ಪಾಲನೆ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

- ಎತ್ತರದ ಕಾರಿನ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿರುವಾಗ ಅದು ಆಯಾ ಮಹಡಿಯ ನೆಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದರೆ ಮುಗ್ಗರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೈ ಹಾಕಿ ತಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬಾರದು. ಇದೊಂದು ಭಾರವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಧನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಪಾಯದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. *ಬದಲಿಗೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅದರ ಬರುವಿಕೆಗಾಗಿ*

ಕಾಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

- ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಲಿಫ್ಟ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೇ ನಿಂತಾಗ ಒಳಗಿನವರು ಗಾಬರಿಯಾಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕರೆಗಂಟೆ/ದೂರವಾಣಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ರಕ್ಷಣಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯನ್ನು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಾಗ ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿನ ಗಾಬರಿಯಿಂದ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಬೇರೆ ಇನ್ನಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲ್ಲ.
- ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಲಿಫ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆಡಲು ಬಿಡಬಾರದು.
- ಬೆಂಕಿ ಅನಾಹುತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಹಾಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಲಿಫ್ಟ್ ಬಳಸಬಾರದು.

ಚರ ಸೋಪಾನಗಳು ಅಥವಾ ಎಸ್ಕಲೇಟರುಗಳು

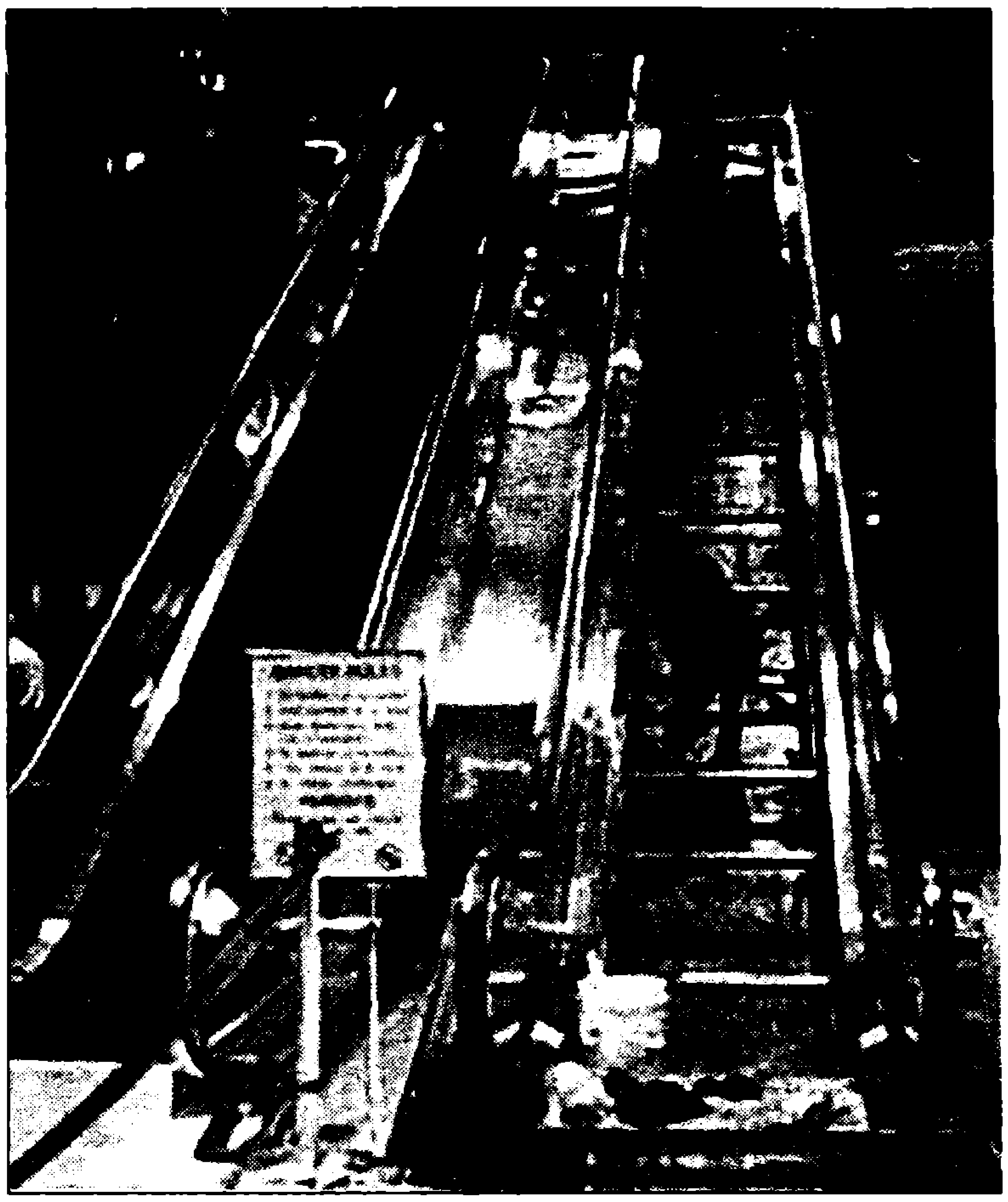
ಇದೂ ಸಹ ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಿಂದಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚು. ಬೆಂಗಳೂರಿನಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಷಾಪಿಂಗ್ ಮಾಲ್‌ಗಳು, ಮೇಲು ಮಹಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹೊಸ ಮಾದರಿ ಸಿನಿಮಾ ಮಂದಿರಗಳು (ಮಲ್ಟಿಪ್ಲೆಕ್ಸ್‌ಗಳು) ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಎಸ್ಕಲೇಟರುಗಳ ಬಳಕೆಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಐದರಿಂದ ಆರು ಸಾವಿರ ಜನರನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಹಡಿಗಳಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯಬಹುದು. ಅಂತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸಾಗುಪಟ್ಟಿ, ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದೂ ಸಹ

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತಹುದು. ಸಾಗುಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಕೈಹಿಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಓಡಾಡುವ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾಗುಪಟ್ಟಿಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ವೇಗ ಜನರು ಬಳಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಾವಶ್ಯಕ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ, ಇನ್ನಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಆಗುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸೂಕ್ತ ಬ್ರೇಕ್ ಮತ್ತು ತಡೆಗುಂಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲೂ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ಚರ ಸೋಪಾನಗಳೂ ಕೂಡ ಜನರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವಂತಹುದು. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕೆಲವು ಸರಳ ಸುರಕ್ಷತಾ ನಿಯಮಗಳ ಪಾಲನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

- ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಜಾಗರೂಕರಾಗಿದ್ದು ಪಾದಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಇದರ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಮುಖ ಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲಬೇಕು.
- ಷೂ ಲೇಸುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ನಾವು ಧರಿಸಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಹಾರಾಡುವಂತಿರಬಾರದು. ಇದು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿ ಅಪಾಯವಾಗುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯುವಾಗ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವರೂ ಇರಬೇಕು.
- ಕೈ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು.

ಲಿಫ್ಟ್ ಮತ್ತು ಎಸ್ಕಲೇಟರುಗಳು ಜನರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ



ಇರುವ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸಾಧನಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಆಗಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ದೋಷಗಳಿಂದ ಆದ ಅವಘಡಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ತಯಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗ್ರತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಪಾಲನೆ ಸದಾ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ■

ಡಿಸೆಂಬರ್ 2009 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

ಈ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸರಿಯುತ್ತರಗಳು ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಓದುಗರ ಅವಗಾಹನೆಗಾಗಿ : ಡಿಸೆಂಬರ್-09 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಉತ್ತರ ನವೆಂಬರ್-09 ಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್-09 ಅಲ್ಲ.

ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1) ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಹಕ್ಕಿಯೆಂದರೆ ಝೇಂಕಾರ ಹಕ್ಕಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಭೇಧ 5 ಸೆಂ.ಮೀನಷ್ಟು ನಿಡಿದಾಗಿದೆ. ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹಕ್ಕಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ. ಇದು ಒಂದು ಹೂವಿನ ಮಧುವನ್ನು ಹೀರಲು ತಂಗದೆಯೇ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತ, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹಾರುವಂತೆ, ತನ್ನ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವರ್ಣರಂಜಿತವಾದ ಇವುಗಳ ಒಡಲಿನೊಡನೆ ರೆಕ್ಕೆಯ ಬಡಿತವೂ ಸೇರಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಉಜ್ವಲ ವಿನ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಅಮೇರಿಕ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಝೇಂಕಾರ ಹಕ್ಕಿಯ ಹೆಸರಿಗೆ ಕಾರಣ ಅದು ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಝೇಂಕಾರದಂತಹ ನಾದ.

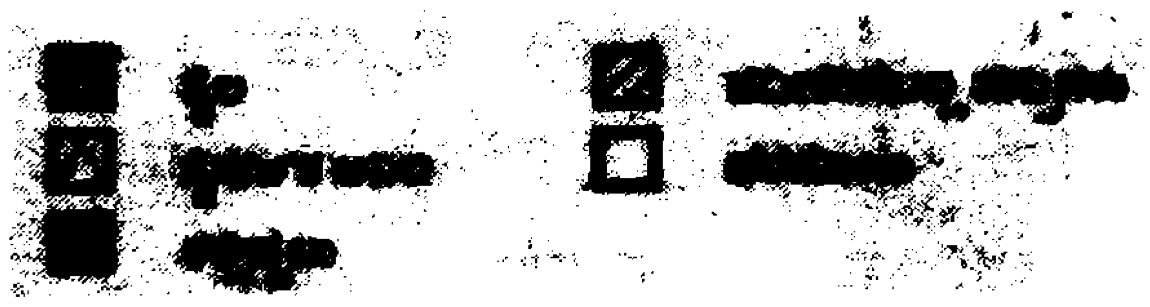
2) ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳು. ಮೊದಲನೆಯದು ಸುಮಾರು 15 - 20 ಸೆಂ.ಮೀ.ನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಪದರ. ಎರಡನೆಯದು 15 - 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಕೆಳಗಿನ, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಮರಳೂ ಸೇರಿರುವ ಪದರ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೂ ಇಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆಯದು ಅತಿ ಕೆಳಗಿನ ತಾಯಿ ಬಂಡೆ ಪದರ. ಇದರಿಂದಲೇ ಮೇಲ್ಪದರಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಮೇಲ್ಪದರವು ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಸರಂಧ್ರೀಯತೆ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3) ಜೀವವಿಕಾಸ ಸಿದ್ಧಾಂತದ, ವೈಚಾರಿಕವಾದ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ ಮಾಡಿದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಾದವನ್ನು ಅನೇಕ ಸಮಕಾಲೀನರು ವಿರೋಧಿಸಿ, ಪರಿಹಾಸ್ಯ ಮಾಡಿದರು. 'ಮಂಗನಿಂದ ಮಾನವ' ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಅವರು ಡಾರ್ವಿನ್ ಕಪಿಯೊಡನೆ ಕುಳಿತು ಅದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

4) ಟ್ಸೇಟ್ಸೇ ನೊಣ **(TseTse fly)**

5) ಕಾಂಡ್ಲಾ (ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್) ಗಿಡ

6)



ನವೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಗಳು ವಾಯು ಶಕ್ತಿ, ಸೌರಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಜಲಶಕ್ತಿ. ಈಗ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಬಗೆಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನ ಹರಿದಿದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಇಂಧನ/ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಗಳಿದ್ದರೂ ಇಂದು ಮನುಷ್ಯ ಕೂಡಲೆ ಜಾಗ್ರತಿಗೊಂಡು, ತನಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಇಂಧನ/ಶಕ್ತಿಗಳ ಮಿತವ್ಯಯ ಮಾಡಲೇಬೇಕಾಗಿದೆ.

7) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ದನದ ಮೇಲಿನ ಚಿಗಟಗಳನ್ನು ಹಕ್ಕಿಯು ಕೊಂದು, ಅದರ ಬಾಧೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹಕ್ಕಿಗೂ ಆಹಾರ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಸಹಜೀವನಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲು ಹೂವು (ಶಿವಾವಲ್ಕ) ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಉದಾಹರಣೆ. ಶಿಲಿಂಧ್ರ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಹ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಕ್ಕೆ ಶಿಲಿಂಧ್ರದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಶೈವಲದಿಂದ ಆಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಗೆದ್ದಲು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರೊಟೋಜೊವಗಳದೂ ವಿಚಿತ್ರ ಸಹಜೀವನ. ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುವಿನ ಉದರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರೊಟೋಜೊವಗಳಿಗೆ ಗೆದ್ದಲು ಕೊರೆಯುವ ಮರದಲ್ಲಿನ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆ ಆಹಾರ.

8) ಇದು ಹಕ್ಕಿಯ ಗರಿ ರಚನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮನೋಟ. ಗರಿಯ ನಡುವೆ ಒಂದು ದೃಢವಾದ, ಟೊಳ್ಳಾದ ಕಡ್ಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಆಚೀಚೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೆಣೆದಂತೆ ಗರಿಯ ಕಿರುಕಡ್ಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಹಗರಾಗಿದ್ದು ಹಕ್ಕಿಯ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗುತ್ತವೆ.

9) ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಕೃಷಿಗೆ ಇದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ಮಣ್ಣು ಸವಕಳಿಯಾಗಿ, ನೆಲ ಕ್ಷಯಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಜೋರಾಗಿ ಬಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದುಗಳನ್ನು, ಅಟ್ಟಣಿಗೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನ.

10) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ. ಗಂಟೆಗೆ 100 ಕಿ.ಮೀ. ಓಡಬಲ್ಲದು. ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಕಾಲವಲ್ಲ; ಆದರೆ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ವೇಗವನ್ನು ಅದು ತಲುಪಬಲ್ಲದು. ಇಂದು ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ, ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಈ ಪ್ರಾಣಿ ಕೊಳ್ಳೆ ಪ್ರಾಣಿ ಸನಿಹದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸದ್ದಿಲ್ಲದೆ ತೆವಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲ ಕೇವಲ ತೋರಿಕೆಗಲ್ಲ. ಅದು ಚಿರತೆ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವಾಗ ಚುಕ್ಕಾಣಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಚಕ್ಕನೆ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದಂತೆ ಹಾರಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೇಟೆಯಾಡಲು ತನಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗುವಂತೆ ಮನುಷ್ಯ ಇದನ್ನು ಪಳಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲವಿದ್ದಿತು.

11) ಎಕ್ಕದ ಬೀಜ; ಅಜ್ಜಿ ಕೂದಲು ಎಂಬ ಬೀಜ. ಷಟಲ್‌ಕಾಕ್‌ನಂತೆ ಇದರ ಆಕಾರ. ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಕೂದಲುಗಳಂತೆ ಹಗುರ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗೆ ಅದರ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯುವ, ಬೀಜವಿರುವ ಭಾಗ. ರೆಕ್ಕೆಯಿರುವ ಬೀಜಗಳು (ಮೇಪಲ್) ಅತಿಹಗುರವಾದ ಆರ್ಕಿಡ್ ಬೀಜಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ನೀವು ನೋಡಿದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ.

'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' ಹಿಡಿದ 'ಓವ್...' ಸಂಕೇತ

ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್
ಭಾರತೀಯ ಜೀವ ವಿಮಾ ನಿಗಮ
ಹಾಸನ - 573 201

ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿ (Extra-terrestrial intelligence)ಗಳಿಗಾಗಿ ಕಳೆದ ಅರ್ಧ ಶತಮಾನದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿನೂತನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿಯತನಕ ಅವುಗಳ ಜೊತೆ ಮುಖಾಮುಖಿಯಿರಲಿ ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತದ ಮೂಲಕ (ಅಂದರೆ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ)ವೂ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಂತೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ನಡುವೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತದಂತಹವು ಆಗಮಿಸಿ ಅನ್ವೇಷಕರಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವ ರೋಮಾಂಚನ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

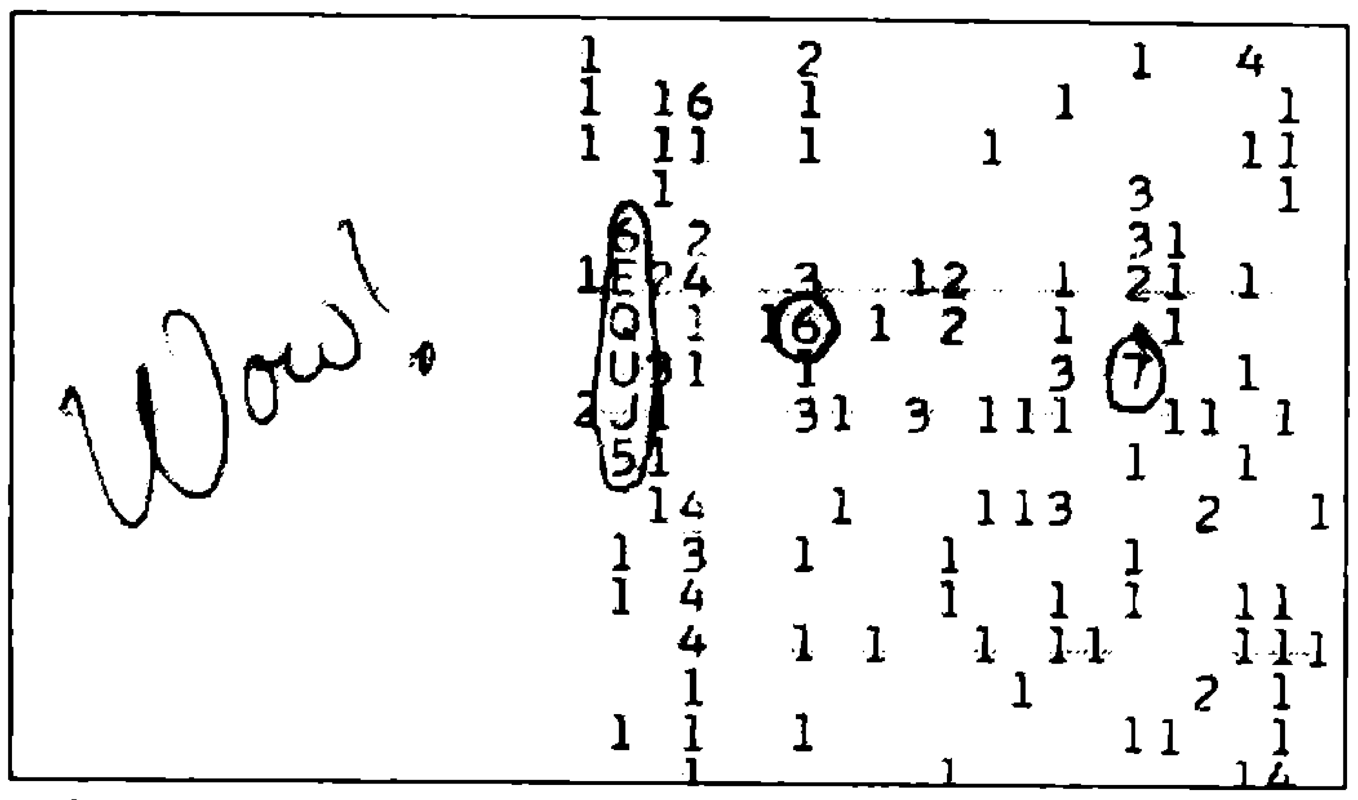
ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ತೊಡಕಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಪಲ್ಸಾರ್ (ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ)ಗಳು, ರೇಡಿಯೋ ಗೆಲಕ್ಸಿ, ಕ್ವೇಸಾರ್ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಶ್ವದ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ನಿರಂತರ ಆಗಮಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಕೃತಕ ಮೂಲಗಳಿಂದಲೂ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಕಳುಹಿಸಿದ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ತೊಡಕಿಗೂ ಒಂದು ಪರಿಹಾರವಿದೆ. ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳ ರೋಹಿತ(Spectrum)ದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲದ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾದ 'ನಿಶ್ಶಬ್ದ' ಪ್ರದೇಶ (Radio quiet region)ವಿದೆ. ನಾವು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಈ 'ನಿಶ್ಶಬ್ದ' ಪ್ರದೇಶದ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲೇ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತರ್ಕ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅರವತ್ತರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲೆ ಅಮೆರಿಕಾದ ಓಹಯೋದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ-1: 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದ ಒಂದು ನೋಟ

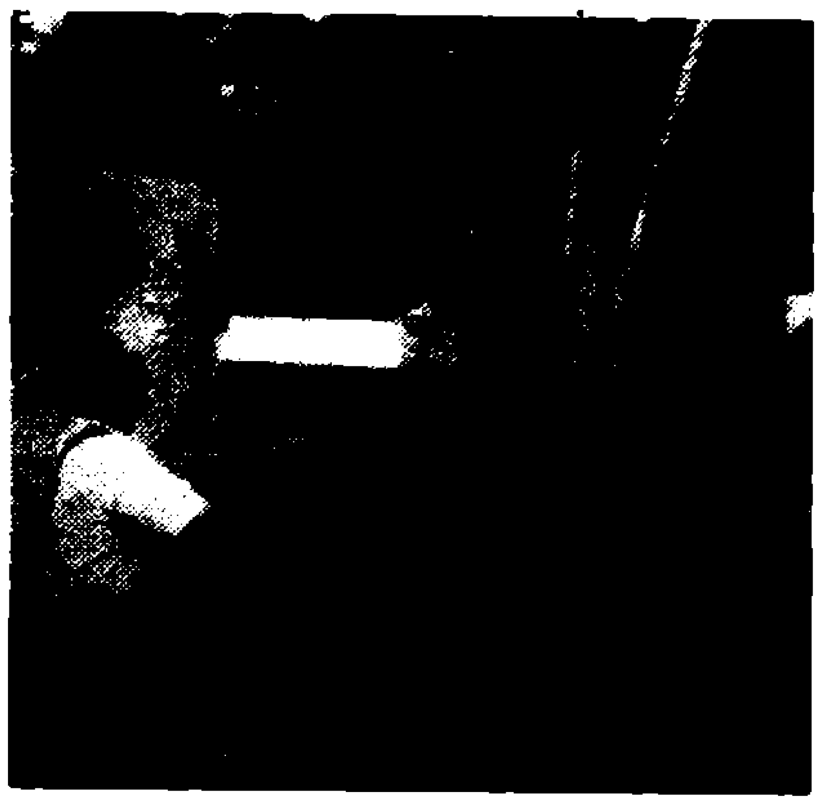
ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕವೆಂದರೆ 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' (Big ear) ಹೆಸರಿನ ದೂರದರ್ಶಕ. ಇದು ತನ್ನ ಬಾಣಲೆ ಕಿವಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟಗಲ ತೆರೆದು ನಿಂತಿದ್ದರೂ ಹಲವು ವರ್ಷ ಬರಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗೂ ಕೃತಕ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಗ್ರಹಿಸಿತ್ತು. ಆದರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರಾಶರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಿರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಾನಂದ, ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಮಾತಿದೆ. ಮುಂದೆಂದಾದರೂ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಂಕೇತ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಅತ್ಯಾನಂದದಲ್ಲೆ 'ದೊಡ್ಡ ಕಿವಿ'ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದರು. ಅವರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಒಂದು ಹೊಸ ದಿನ.

1977ರ ಆಗಸ್ಟ್ 15ನೇ ತಾರೀಖು 'ದೊಡ್ಡ ಕಿವಿ' ವಿಶಿಷ್ಟ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತವೊಂದನ್ನು ಧನುರಾಶಿ (Sagittarius)ಯ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿತು. ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಹುಪಾಲು ರೋಹಿತದ 'ನಿಶ್ಶಬ್ದ' ಪ್ರದೇಶದ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲೇ ಸಂಕೇತವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದವು. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ನೋಡಿದ ಡಾ. ಜೆರ್ರಿ ಆರ್. ಎಹ್‌ಮನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಚ್ಚರಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗೆದ್ದು ಸಂಕೇತದ ಪಕ್ಕ 'ಓವ್...!' (wow)ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿ ಅದನ್ನೇ ಗೀಚಿದನು. ಭೂಮ್ಯೇತರ

ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಈ ಸಂಕೇತ ಬಂದಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಎಹ್‌ಮನ್ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಅವರ್ಣನೀಯ 'ಥ್ರಿಲ್'ನಿಂದ ತುಂಬಿ ಹೋದನು. ಸುಮಾರು 72 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಗೆ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಸಾರಿ ದಾಖಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಸಂಕೇತ ಮುಂದೆ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತವೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.



ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ 6EQUJ5 ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಂಕೇತವೇ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತ. ಎಡಗಡೆ ಎಹ್‌ಮನ್‌ನ 'ಓವ್...!' ಎಂಬ ಹಸ್ತಾಕ್ಷರ.



ಚಿತ್ರ-2: 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' ಬುಡದಲ್ಲಿ ಡಾ.ಜೆರ್ರಿ ಆರ್. ಎಹ್‌ಮನ್

ಎಹ್‌ಮನ್‌ನ ಊಹೆಯಂತೆ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳದ್ದಾಗಿತ್ತೆ? ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣವೆಂದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂತಹ ಸಂಕೇತ 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ'ಗೆ ಆಗಮಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಧನುರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಜಾಲಾಡಿದರೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ಸಂಕೇತ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವ ಕೃತಕ ಮೂಲದ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಹೋಲುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದವರು ಯಾರು, ಅದೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಾರಿ? ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ತಮ್ಮ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಈ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ರವಾನಿಸಿ ಮುಂದೆ ಹೋದವೆ? ಪ್ರಾಯಶಃ ಹೀಗೇ ಆಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಾದಿಸಿದರು. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು "ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ (1974ರಲ್ಲಿ) ನಾವು ಅರೆಸಿಬೋ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಾರಿ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸಿದೆವಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಈ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿರಬೇಕು" ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಎಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿತ್ತು. 1977ರಲ್ಲೇ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ 'ಕ್ಲೋಸ್ ಎನ್‌ಕೌಂಟರ್ಸ್ ಆಫ್ ದ ಥರ್ಡ್‌ಕೈಂಡ್' ಮತ್ತು 'ಸ್ಟಾರ್ ವಾರ್ಸ್' ಸರಣಿಯ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳು ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಥಾವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅಪಾರ ಯಶಸ್ಸು ಜನಮನ್ನಣೆ ಗಳಿಸಿದ್ದವು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಇವು ಪ್ರಭಾವಿಸಿದ್ದವು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ'ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಒಂದು ರಮ್ಯ ಕಲ್ಪನೆ (Fantasy)ಗೆ ಜೋತುಬಿದ್ದು 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳದ್ದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಬೇಕು ಎಂದೂ ಅರ್ಥೈಸಲಾಯಿತು. ವಾದಗಳು ಹೀಗೇ ಮುಂದುವರಿದವು.

1998ರಲ್ಲಿ 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿ ಕಳಚಲಾಯಿತು. ಅದಿದ್ದ ವಿಸ್ತಾರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಲ್ಫ್ ಮೈದಾನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು.

ಇಂದಿಗೂ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತದ ಮೂಲ ನಿಗೂಢವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಂಕೇತ, ಅದನ್ನು ಪಡೆದ 'ದೊಡ್ಡಕಿವಿ' ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು 'ಓವ್...!' ಎಂದು ಬರೆದ ವಿಸ್ಮಿತ ಜೆರ್ರಿ ಆರ್. ಎಹ್‌ಮನ್ ಹೆಸರು ಮಾತ್ರ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿವೆ.

ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತನ್ನ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗುವಾಗ 1420 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್ (21 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಲೆಯುದ್ದ) ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಧಾತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಯಾವುದೇ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ನಾವು ಅಂತಹ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಟ್ಯೂನ್ ಮಾಡಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಅಂತಹ ತರಂಗಾಂತರ ನಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಿಬೀಳಿಸಬಹುದು. ಅಂದಹಾಗೆ 'ಓವ್...!' ಸಂಕೇತವಿದ್ದದ್ದೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ 1420.406 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲೇ. ಬಹಳ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗಳು ಇವೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೇ ಖಚಿತ ಉತ್ತರ ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೆಂದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗನಿರತರಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ. ■

ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವ ಖಂಡ - ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ – ಕೆಲವು ವಿಶೇಷಗಳು

ಬಿ.ವಿ. ಸುಭದ್ರಾ
ನಂ. 2, 2ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ನಾಗಪ್ಪ ಬ್ಲಾಕ್
ಶ್ರೀರಾಂಪುರ ಅಂಚೆ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 021

1. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಅಂದರೆ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಖಂಡವು ಭೂಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಐದನೆಯ ಖಂಡ. ಇದು ಹಿಮಾವೃತ ಖಂಡವಾಗಿದೆ. ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಹಿಮದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂರು ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಾಡಿನ ಬಯಲುಗಳು, ಉಭಯವಾಸಿಗಳು, ಮತ್ತು ಸರೀಸೃಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಹವೆಯಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು.

ಎಂಬತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಈಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಆಫ್ರಿಕ, ಇಂಡಿಯ – ಇವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಜೊತೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕವು 'ಗೊಂಡ್ವಾನ'ವೆಂಬ ಬೃಹತ್ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಹಾಸುಗಳು ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ಇಂದಿಗೂ ಇವೆ.

ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಮಕರಗಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ಗುಡ್ಡಗಳು ಇಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಂತೂ 60 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ, ಹಲವು ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಜನವಸತಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅನ್ವೇಷಕರು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದು ಹೋಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಮೀನು, ಚಿಪ್ಪು ಮೀನು, ಸೀಲ್‌ಗಳು, ತಿಮಿಂಗಲಗಳು, ಸ್ಕ್ವಿಡ್, ಅಲ್ಬಟ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ನಂತಹ ಕಡಲ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಇವೆ.

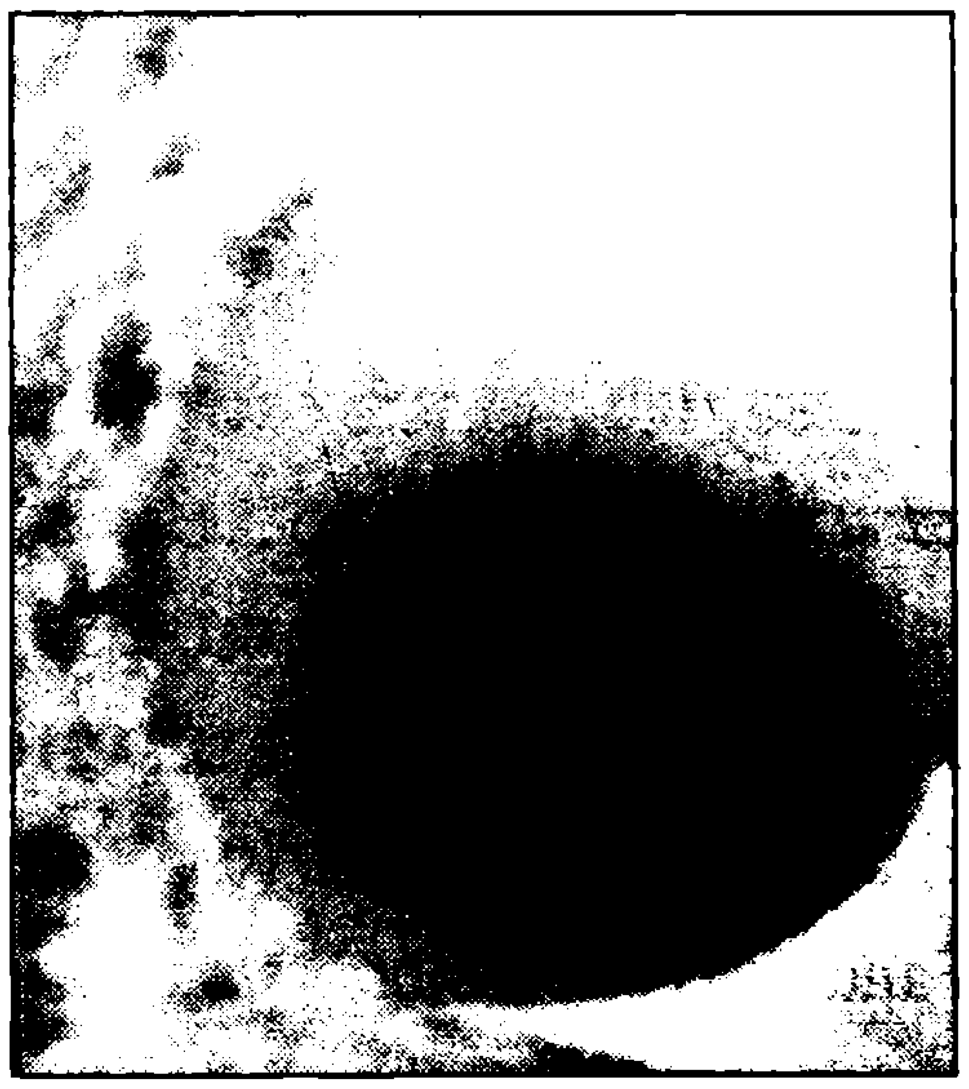
2. 295 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 375 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಗಲವೆಂದು ದಾಖಲಾಗಿರುವ ಅತಿಗಾತ್ರದ ತೇಲುವ ಮಂಜುಗುಡ್ಡವು 2000ದ ಮಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದ ರಾಸ್ ಐಸ್‌ಷೆಲ್ಫ್ (Ross ice shelf) ನ್ನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿತು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ 2 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದು, ಕೇಪ್ ಅಡೇರ್ (Cape Adare)ನಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅನೇಕ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮುರಿಯಿತು.

3. ಈ ಹಿಮಖಂಡದಲ್ಲಿ ಹಿಮದ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರವು ಸುಮಾರು 2160 ಮೀಟರಿನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಮಾರಾಗಿ ಉತ್ತರ ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡಿನ 7 ಆಕಾಶಗೋಪುರಗಳ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

4. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಈ ಖಂಡದ ಹಿಮ ಹಲಗೆಯು 4.2 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗೂ ಮೀರಿ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

5. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದ 40 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು 400 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಲ್ಯಾಮ್‌ಬರ್ಟ್(lambert) ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತಿಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿದೆ. ಸರಾಸರಿ ಅಳತೆಯ ತೇಲುವ ಹಿಮ ಬಂಡೆಗಳು, ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಇರುವ ಸ್ಥಳದ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, 2-3 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಖಂಡದ ಆಳವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲಿನ ದಪ್ಪವು 4800 ಮೀ.ಗಳು!

6. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಿಮ ಬಂಡೆಗಳು ಒಡೆದು ಚೂರಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡನ್ನು ತಲುಪಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಂದರೆ, 2006ರ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಗುಡ್ಡಗಳ ಮೆರವಣಿಗೆಯ ದೃಶ್ಯ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಅವುಗಳು ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್‌ನಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ಒಟಾಗೊ (otago) ತೀರದವರೆವಿಗೂ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದವು. 2000ದಲ್ಲೇ ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡಿನಿಂದ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಪಕ್ಕದ 'ರಾನ್ ಹಿಮದ ಬಡು' (Ronne ice Shelf)ವಿನ ಒಡೆದು ಹೊದ 130 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಹಿಮ ಬಂಡೆಯ ಶೇಷಾಂಶಗಳು, 2006 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ಹಿಮಗುಡ್ಡೆಗಳಾಗಿದ್ದವು.


ಒಡೆದು ಹೊದ ರಾನ್ ಹಿಮದ ಬಡು

ಮುಂದೆ ಇವು ಪರಿಧ್ರುವೀಯ ಪ್ರವಾಹ (Antarctic Circum Polar Current) ದೊಡನೆ ತೇಲುತ್ತಾ, ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತಾ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪಿದವು (5 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ).

7. ಬಿರುಸು ಮಳೆ, ಚಂಡಮಾರುತ, ಮಿಂಚು-ಗುಡುಗು ಇವುಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಭರಾಟೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸಮುದ್ರವು ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣ ಸಂಚಯಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಿಮ ಗುರುತಿ(Ice Marks)ನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ 'ವೈಪರೀತ್ಯ ಚಂಡಮಾರುತ ಕಾಲಾವಧಿಗಳ ಚಿಹ್ನೆ'ಯನ್ನು 'ಹ್ರಸ್ವ ಹಿಮಯುಗ'ವೆಂದು ಮತ್ತು ಅದು 1900ರವರೆವಿಗೂ ಇದ್ದಂತಹ ಅತಿ ಶೀತದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಧಿಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

8. ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರುಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಹಿಮದಲ್ಲಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು 'ಹಿಮದ ಚಿಹ್ನೆ'ಗಳಾದವು.

9. 1963ರಲ್ಲಿ ಆಟಂ ಬಾಂಬಿನ ಪರೀಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಹಿಮದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕುಗ್ಗಿತು.

10. ಈ ಎಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ಹಿಮ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಗಳು ಕರಗಿ, ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಸಾಗರಗಳು 65 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಏರಿದಾಗ, ಹಿಮದ ಹಲಗೆಗಳು

ಕಡಲಾನೆ

ಕುಸಿಯುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮುಂದಿನ 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದು ಎಂಬ ತರ್ಕವಿದೆ.

ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ - ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು

1. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದ ಒಣಕಣಿವೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಸರೋವರ ಇದೆ.

2. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಕರು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ.

3. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದ ಹಿಮದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಮಿಸುತ್ತ ಸುಖಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಕಡಲು ಆನೆ (Elephant seal). ಇದರ ಉದ್ದ 20 ಅಡಿ. ಒರಟು ತೊಗಲಿನ ಈ ಸಾಧು ಪ್ರಾಣಿ 'ಸೀಲ್" ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದೆ.

ಸೀಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಮುಂದೆ ಈಜುಗೈ (ಫ್ಲಿಪರ್)ಗಳಿವೆ. ಹಿಂಗಾಲು ಬಾಲದೊಡನೆ ಒಂದುಗೂಡಿದಂತಹ ಹಾಳೆಯಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸೀಲುಗಳಿಗೆ ಬೇಟೆಗಾರರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸೊಗಸಾದ ರೋಮ (ತುಪ್ಪಟ)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಲ್‌ಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ, ಸಂತಾನ ಪಡೆಯಲು, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು.

ಕಡಲಾನೆ (ಸೀ ಎಲಿಫೆಂಟ್) ಗಳು ಗರಿಷ್ಠ 5 ಮೀ. ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ತೂಕ 4 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರದ ಕಡಲಾನೆಗಳು ಅಮೆರಿಕದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದಲ್ಲೂ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡಲಾನೆಗಳು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 369

ಕುಮಾರ್ ಇ.
ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು
ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಮಾವನೂರು, ಹೊಳೆ ನರಸೀಪುರ ತಾ, ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ :

1. ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಾವಿ, ಕೆರೆಗಳ 'ಜಲಗಾರ' ಎನ್ನಬಹುದು? 2
5. ಅಂಜೂರ ಬಳಗದ ಮರ 2
6. ಆಮ್ಲದ ತಟಸ್ಥೀಕರಣದಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನ 3
7. ಮರಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು 3
9. ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇದು 2
10. ತಂತಿವಾದ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದು 3
11. ಶ್ರವಣ ನ್ಯೂನತೆ 2
12. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಪರಿಮಾಣ 2
14. ಇದೊಂದು ಪರಿಚಿತ ಗ್ರಹ! 3
15. ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ 2
16. ಗಾಂಜಾ, ಅಫೀಮು ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು 3
18. ವಿನೋದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಪ್ರಾಣಿ ? 3
19. ಇದು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ 2
20. ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯ ನಂತರದ ನಾಗರಿಕ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಬಂದ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಕೊಡುಗೆ 2

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವರ್ಣ
3. ಸೋಂಕು ಜಾಡ್ಯ ಹರಡುವ ಕೀಟ 2
4. ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಒಂದು ವಿಧಾನ 2
5. ಆಯಾಸವಾದಾಗ ಇದು ಬರುತ್ತದೆ 4
8. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಅನಿಲ ಹೊದಿಕೆ 5
13. ಧಾತುವಿನ ಕನಿಷ್ಠರೂಪ 4
15. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ 4
17. ಇದೊಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ಯಾಮೆರ 2
18. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಚರ್ಮರೋಗ 2

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

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

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

ಉತ್ತರಗಳು 368

■	1 ಮೀ	2 ಥೇ	ನ್	■	3 ಚ	4 ರ	ಕ	■
5 ಅ	■	ಲ್ಸ್	■	6 ತೂ	■	ಕ್ತ	■	7 ಮಾ
8 ಯ		■	9 ಸೀ	ಕ	ಮ್	■	10 ಬು	ಧ
ಸ್ಕಾಂ	■	11 ಭಾ	■	■	■	12 ನ್ಯೂ		ವ
13 ತಿ	ಮಿ	ರ	■	14 ಅ	ಸಿ	ಟ	ಲಿ	ನ್
ಯ	■	ತ	■	■	■	ನ್		ನಾ
15 ಬ	ರ್ಘ	■	16 ಗಂ	ಧ	17 ಕ	■	18 ಗಾ	ಯ
ಲ	■	■	ಟ	■	ಲ್ಮಾ	■	■	ರ್
■	19 ಪ	ಟ್ರೋ	ಲು	■	20 ರು	ಜಿ	ನ	■

17ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರ ಮಟ್ಟದ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶ
27 ರಿಂದ 31 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2009

ಕರ್ನಾಟಕದ ಪುಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು
ಗುಜರಾತ್ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿ ಶ್ರೀ ನರೇಂದ್ರ ಮೋದಿಯವರೊಂದಿಗೆ

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. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month

2009–10 ನೇ ಸಾಲಿನ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ
ನಗರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು

2009–10 ನೇ ಸಾಲಿನ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ
ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು

ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ

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