1989

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ – 3
ಸಂಪುಟ – 11
ಜನವರಿ – 1989

ಪ್ರಕಾಶಕ : ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ : ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ. 2-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರೂ. 15-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಇತರರಿಗೆ ರೂ. 18-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ರೂ. 24-00
ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ/ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಡಾ|| ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ ——— 1
ಕೀಟನಾಶಕ—ಜೀವಜಾತಿಗೆ ಕಂಟಕ ——— 7
ಜೇನು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ——— 14
ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ ——— 21

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ, ಪತ್ರ ದೋಷಗಳು, ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ, ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು, ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?, ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ, ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ.

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಂಗಳ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಳುಹಿಸ ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಹಣ ತಲಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಂದಾದಾರರು ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಚಂದಾ ನಂಬರು ಅಥವಾ ರಸೀದಿ ನಂಬರು ಅಥವಾ ನೀವು ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸದೆ ಬಂದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸ ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು

	ರೂ.-ಪೈ.
1. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸು	2-50
2. ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಭಾಗ-1	3-00
3. ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಭಾಗ-2	2-50
4. ಪರಿಸರ	2-00
5. ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆ	3-50
6. ಕಾಂತಗಳು	2-50
7. ಪರಿಸರ ಅಳಿವು ಉಳಿವು ನಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆ	5-00
8. ಭಾನಾಮತಿ	2-00
9. ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ	4-00
10. ಎ ಗೈಡ್ ಟು ದಿ ನೈಟ್ ಸ್ಕೈ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	8-00
11. ಹೌ ಟು ಬಿಲ್ಡ್ ಎ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	8-00
12. ಕ್ಲಸ್ಟರ್ಸ್, ನೆಬ್ಯುಲಾ ಅಂಡ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	12-00
13. ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ	2-75
14. ದೂರದರ್ಶಕ ಮಾಡಿ ನೋಡು	5-00
15. ನಿಸರ್ಗ, ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ	5-00
16. ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಏಕೆ, ಹೇಗೆ?	10-00
17. ಇಪ್ಪತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು	3-50
18. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆ	3-50
19. ಲೇಸರ್	2-00
20. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದಾರಿ	5-00
21. ನಕ್ಷತ್ರಗುಚ್ಛಗಳು, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು	10-00
22. ಪರಿಸರ ದರ್ಶನ	3-50
23. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಾ ಜಾಥಾ	2-00
24. ರಸದೂತಗಳು	2-25
25. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ	6-00
26. ಆಟ ಪಾಠದಲ್ಲಿ	5-00

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಡಾ|| ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ *

ಚಾವಣಿಯಲ್ಲೋ ಬಾಗಿಲು ಅಥವಾ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲೋ ಒಂದು ಕಂಡಿ ಇದ್ದು ಅದರ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಒಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಬಿಸಿಲು ಕೋಲಿನಲ್ಲಿ ದೂಳು ಕಣಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತಾ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಶ್ಯ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ...

ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಗಗನಯಾನಿಗಳಿಗೆ ಆಕಾಶ ಕಪ್ಪಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ನೇರಳೆ, ನೀಲಿ, ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರಲಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು, ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಕಡಮೆ ಚದರಲಿ; ಎರಡು

...ಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ
...ದಿಲ್ಲ. ಚದರಿದ ಬೆಳಕೂ ಅದೇ
...ದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು
...ನಿ ರ್‍ಯಾಲೆ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ
...ಂದ ಇದಕ್ಕೆ ರ್‍ಯಾಲೆ ಚದರಿಕೆ ಎಂಬ
.

...ವಾ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ
...ಭಾಗ ಈ ಬಗೆಯ ರ್‍ಯಾಲೆ ಚದರಿಕೆಗೆ
...ದರೂ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ
...ಗೆಯ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ
...ು ಚದರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕು
...ಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು
... ಆ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಹೀಗೆ
...ದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು.
... ಯಾರೂ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ
... ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗ
...ಯ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಕಾರಣ,
... ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ತುಂಬ ಮಸಕಾಗಿದ್ದು,
...ತಿಸುವುದು ತುಂಬ ಕಷ್ಟ. ತಕ್ಕ
... ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗ
...ಣುಗಳು ಚದರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ
... ಆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮೊತ್ತ
...ಗೆ 1928ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದವರು
...ಮನ್. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ
...ಾಮನ್ ಚದರಿಕೆ ಎಂದೂ ಚದರಿಕೆಯ
... ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು
... ...ಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ತುಂಬ ಸರಳ ವಿದ್ಯಮಾನವಾದ ಈ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ

ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪುಸ್ತಕದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ಕೊಡುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಇದರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವುದೇ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ (ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಮೊದಲಾದ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಅಥವಾ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ವೈದ್ಯಕೀಯ, ಕೃಷಿ ಮುಂತಾದ ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು) ಐದು ಹಸ್ತ ಪ್ರತಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ತಲಾ ಎರಡು ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದು. ಈ ವರ್ಷದ ಬಹುಮಾನಗಳಿಗೆ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಲು ಕೊನೆಯ ದಿನ ಮಾರ್ಚ್ 31, 1989. ಆಸಕ್ತರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

* ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ ಅವರ ಜನ್ಮಶತಾಬ್ದಿಯ ದಿನ, 7.11.1988 ರಂದು, ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಮೈಸೂರು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾದ ಭಾಷಣ.

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ — 3
ಸಂಪುಟ — 11
ಜನವರಿ — 1989

ಪ್ರಕಾಶಕ : ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಆವ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ : ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾ

ರೂ 2-00

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಡಾ|| ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್ ಅವರ
ಕೀಟನಾಶಕ—ಜೀವಜಾತಿಗೆ ಕಂಟಕ
ಜೇನು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ
ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ, ಪತ್ರ ದೋಷಗಳು, ನೀನು ಬ
ವಿನೋದ, ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು, ನ
ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ, ಪ
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ.

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾದಾರರ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು
ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಂಗಳ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ
ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರಿಗೆ
ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆ ಕಳಿಸ

ಚಂದಾದಾರರು ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ
ಚಂದಾ ನಂಬರು ಅಥವಾ ರಸೀದಿ
ನೀವು ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ
ನಮೂದಿಸದೆ ಬಂದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸ
ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

23. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಾ ಜಾಥಾ	00
24. ರಸದೂತಗಳು	2-25
25. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ	6-00
26. ಆಟ ಪಾಠದಲ್ಲಿ	5-00

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಡಾ|| ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ *

ಚಾವಣಿಯಲ್ಲೋ ಬಾಗಿಲು ಅಥವಾ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲೋ ಒಂದು ಕಂಡಿ ಇದ್ದು ಅದರ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಒಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಬಿಸಿಲು ಕೋಲಿನಲ್ಲಿ ದೂಳು ಕಣಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತಾ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಶ್ಯ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಈ ದೃಶ್ಯದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗದಿರುವವರು ಅತಿ ವಿರಳ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ದೂಳು ಕಣಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ತೇಲಾಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಅವು ಕಾಣಿಸುವುದು ಬಿಸಿಲು ಕೋಲಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಣಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಚದರಿದ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ತಲಪುವುದರಿಂದ ಕಣಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅಣುಗಳು ದೂಳು ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಆದರೆ ಅವೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಬಲ್ಲವು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹಾಗೆ ಚದರುವುದೇ ಆಕಾಶ ನಮಗೆ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ನೇರಳೆ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳವರೆಗಿನ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಸೇರಿ ತಾನೆ, ಸೂರ್ಯನ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗಿರುವುದು? ಆ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದಾಗ, ನೇರಳೆ, ನೀಲಿ ಮುಂತಾದ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕುಗಳು ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರುತ್ತವೆ; ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು ಮುಂತಾದವು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಚದರದೆ ಹಾಗೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರಿದ ನೇರಳೆ, ನೀಲಿ ಛಾಯೆಗಳ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ತಲಪುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನಮಗೆ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಗಗನಯಾನಿಗಳಿಗೆ ಆಕಾಶ ಕಪ್ಪಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ನೇರಳೆ, ನೀಲಿ, ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರಲಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು, ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಕಡಮೆ ಚದರಲಿ; ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಚದರಿದ ಬೆಳಕೂ ಅದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರ್‍ಯಾಲೆ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ರ್‍ಯಾಲೆ ಚದರಿಕೆ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಅನಿಲದ ಅಥವಾ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಹು ಭಾಗ ಈ ಬಗೆಯ ರ್‍ಯಾಲೆ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಾದರೂ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬೇರೊಂದು ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೇ ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕು ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವಾಗ ಆ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಹೀಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಯಾರೂ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಕಾರಣ, ಚದರಿದ ಆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ತುಂಬ ಮಸಕಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ತುಂಬ ಕಷ್ಟ. ತಕ್ಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ, ಅಣುಗಳು ಚದರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಾಗುವ ಆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1928ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದವರು ಡಾ|| ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು ರಾಮನ್ ಚದರಿಕೆ ಎಂದೂ ಚದರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ತುಂಬ ಸರಳ ವಿದ್ಯಮಾನವಾದ ಈ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ

---

* ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ ಅವರ ಜನ್ಮಶತಾಬ್ದಿಯ ದಿನ, 7.11.1988 ರಂದು, ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಮೈಸೂರು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾದ ಭಾಷಣ.

ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಅದೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಎಂಬುದು ನಿಜವಾಗಿ ಏನು, ಅದರ ಸ್ವರೂಪ ಎಂಥದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತುಂಬ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಕೆರಳಿಸಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಎಂಬುದು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಎಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟ. ಆತನ ಸಮಕಾಲೀನನಾದ ಹಯ್ಗನ್ಸ್ ಎಂಬ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅದನ್ನು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಅಲೆಯ ಸ್ವರೂಪದ್ದು ಎಂದು ಆತ ವಾದಿಸಿದ. ಬಹುಕಾಲ ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದ ಈ ವಿವಾದ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದ ವೇಳೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ತಣ್ಣಗಾಯಿತು. ಬಹುಪಾಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಯ್ಗನ್ಸನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವನ್ನೇ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದರು. ಶಾಂತವಾಗಿರುವ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನೆಸೆದರೆ ಅಲೆಗಳು ಏಳುವುವಷ್ಟೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಆ ಅಲೆಗಳ ಹಾದಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಅಡ್ಡ ಬಂದರೆ, ಆ ಅಡಚಣೆಯ ಆಚೆ ಮತ್ತು ಈಚೆ ಅಲೆಗಳು ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳೂ ಹಾಗೆ ಅಡಚಣೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಿಂದಲೇ ಗೋಡೆಯ ಆಚೆ ನಿಂತು ಮಾತನಾಡುವವರ ಧ್ವನಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಬೆಳಕೂ ಈ ರೀತಿ ಅಡ್ಡ ಬಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ತುಂಬ ಪುಟ್ಟವಾದುದರಿಂದ, ಆ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗಾಂತರ, ಅಂದರೆ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಉಬ್ಬುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದ ರಿಂದ, ವಸ್ತುವಿಗೆ ಮೊನಚಾದ ಅಂಚಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಬಳಿ ಅವು ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದನ್ನು ತಕ್ಕ ಉಪಕರಣ ಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕಿನ ಇಂಥ ಇತರ ಅನೇಕ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಬೆಳಕು ಅಲೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದ್ದು ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿತು.

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಆದರೂ ಅವು ಗಳ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗಿದೆ. ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನ ಹತ್ತು ಕೋಟಿಯಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಎಂದು ಕರೆದು ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನು ಆ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಸುಮಾರು ಏಳು ಸಾವಿರ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್; ನೇರಳೆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್. ಅವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಬರುವ ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳದ್ದು ಏಳು ಸಾವಿರ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ನಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ಅವಧಿ ಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳಿಂದ ಚದರುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ, ಆ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ.

ಬೆಳಕು ಅಲೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದ್ದು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ವೇಳೆಗೆ ಊರ್ಜಿತ ಗೊಂಡು, ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಅಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿತಾದರೂ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನ ಉದಯವಾಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಹಿಂದೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ಕಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತೆ ಬೇರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಲೆ ಎತ್ತಿತು. ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದ ಕಾಯವು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳಕಿನ ರೂಪ ದಲ್ಲಿಯೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದಷ್ಟೆ. ಯಾವ ಯಾವ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹೊರಸೂಸುವು ದಿಲ್ಲ, ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾದ ಪೊಟ್ಟಣಗಳಾಗಿ ಹೊರ ಸೂಸುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ ವಾಯಿತು. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್, ಶಕ್ತಿಯ ಅಂಥ ಪೊಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆದ. ಇದು ಬೇರೆ ವೇಷದಿಂದ ಬಂದ ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತವಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ ಪ್ಲಾಂಕ್, ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆದು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹೊಸ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೂ ತನ್ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದ. ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ದೂರ ಕಡಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್

ನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ಹೇಳಿ ಅವೆರಡಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನೀಡುವ ಒಂದು ಗಣಿತ ಸೂತ್ರವನ್ನೇ ಕೊಟ್ಟ.

ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಂಬ ಈ ಶಕ್ತಿಕಣಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇವೆಯೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕರ್ತೃ, ಪ್ಲಾಂಕ್‌ಗೇ ಸಂದೇಹವಿತ್ತಂತೆ. ಗಣಿತದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆ ಅದು ಎಂದು ಆತ ಭಾವಿಸಿದ್ದ. ಅನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರೆತುವು. ಹಾಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರವನ್ನೊದಗಿಸಿದ ಕೆಲವು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಬಹುಮುಖ್ಯ ವಾದುದು. ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿ ಅಣುವಿನ ಮೇಲೆರಗಿ ಚದರಿ ದಾಗ, ಅದರ ತರಂಗಾಂತರ ಬದಲಾಯಿಸುವುದೇಕೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲುದು. ಅಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆ ಅಣು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬೇರೊಂದು ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಹೀಗೆ ಪುರಾವೆ ಒದಗಿಸಿ, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿರೋಧಿಯಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕ ಎಂಬ ಇಂದಿನ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ತುಂಬ ಹಿರಿದು.

ಭೌತ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರೀ ತಿರುವು ಕೊಟ್ಟ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಈ ಕೊಡುಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ವಾದುದು. ಆದರೆ, ಅದರ ಪಾತ್ರ ಅಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಆ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಆ ಅಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ, ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿ ನಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದ ಆಗಿರುವ ಉಪಕಾರ ಅಪಾರ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅಣು ರಚನೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದರೆ ತಾನೇ, ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಕೈಹಾಕುವುದು? ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಪ್ರಕಟವಾದ ಕೂಡಲೇ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿ ಒಂದು ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾವಿರ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡವು. ರಾಮನ್‌ರವರು ಗತಿಸುವ ವೇಳೆಗೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು ಸಾವಿರಕ್ಕೇರಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನ ಕೊಡುಗೆಯ ಮಾತು ಬಂದಾಗ ಆತನ ಸಂಶೋಧನೆ ಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಂಕುಚಿತ ದೃಷ್ಟಿ. ಸೋದರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೇಲೆ, ರಾಷ್ಟ್ರದ ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಪಂಚದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿಯ ಮೇಲೆ ಆತ ಬೀರಿದ ಪ್ರಭಾವವೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದು. ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬುದು ಕೇವಲ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿದ್ಯಮಾನ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಬೇರೂರಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯದಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇವಲ ಇನ್ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಅಳವಡಿಸಿ ಕೊಂಡ ಉಪಕರಣದ ನೆರವಿನಿಂದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತನ್ನು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸಿದುದು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನೂ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಯನ್ನೂ ನೀಡಿತು. ರಾಮನ್ ಒಮ್ಮೆ ಹೇಳಿದರಂತೆ, "ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಇಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಸೂಯೆಜ್ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ" ಎಂದು. ಕ್ಷಮ್ಯವಾದ ಹೆಮ್ಮೆ! ಈ ಶುದ್ಧ ಸ್ವದೇಶೀ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜನಿಸಿ ಇಂದಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಾದುವು. ಅವರನ್ನು ನೆನಸಿ ಅವರಿಗೆ ನಮಿಸುವುದು ನಮಗೆ ಶ್ರೇಯಸ್ಕರ.

ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳು ಒಂದೇ ದಿನ!

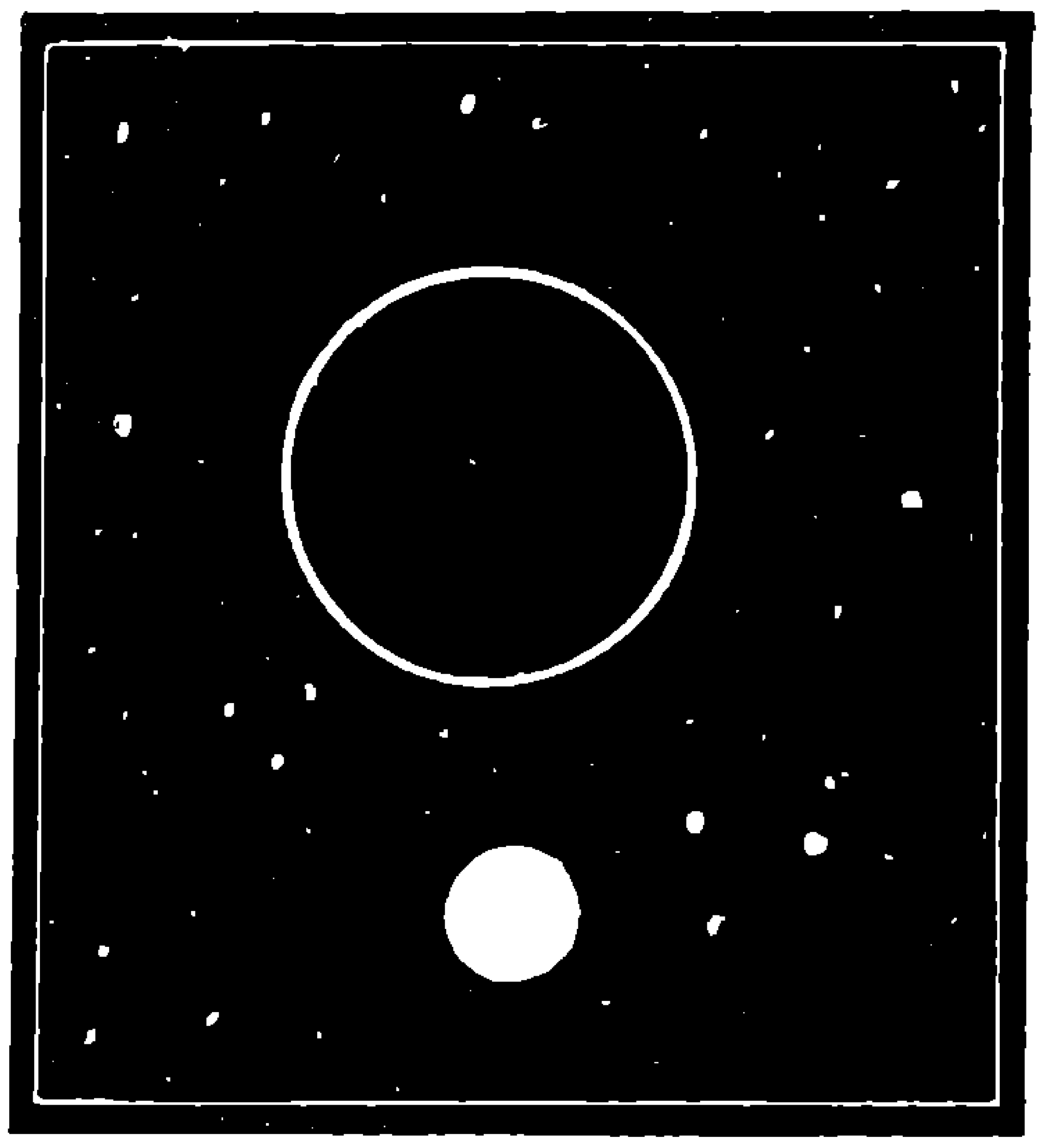
ಶೀರ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಓದಿ, "ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವಾಗುವುದು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನ, ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾಗುವುದು ಪೂರ್ಣಿಮೆಯ ದಿನ ಅಲ್ಲವೇ?" ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ, "ಹೌದು; ಆದರೆ ಒಂದೇ ದಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಿಮೆ ಆದರೆ?" ಎಂದು ಕೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಪೂರ್ಣಿಮೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ !

ಈ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಭೂಮಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೊದಲು ಯೋಚಿಸೋಣ. ಭೂಮಿ ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತ ತುಂಬ ದೊಡ್ಡದು. ಆದುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರಬಿಂಬದ ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕಾಣಿಸುವ ಪೂರ್ಣ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಎರಡನೆಯದು ಮೊದಲನೆಯದರ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಸ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸುಮಾರು ಹದಿನಾಲ್ಕರಷ್ಟಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವೇ ಭೂಮಿಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಚಂದ್ರನ ಒಂದು ಮುಖ ಸದಾ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಚಂದ್ರನ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖದ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಭೂಮಿ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಅಚಲವಾಗಿ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಮುಖದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಭೂಮಿ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಮುಖದ ಒಂದು ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಭೂಮಿ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನಾದರೋ ಭೂಮಿಯಂತೆ ಅಚಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಸೂರ್ಯೋದಯವಾದ ಸುಮಾರು 14¾ ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ, ಅಂದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಲೆಕ್ಕದ 14¾ ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾಗುತ್ತದೆ; ಅದಾದ ಅಷ್ಟು ಕಾಲದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಸೂರ್ಯೋದಯವಾಗುತ್ತದೆ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 29½ ದಿನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ದೃಶ್ಯ ಹೇಗಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ: 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಆಚೆ ಬಹು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಬೆಳಕು ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು ಭೂ ಗ್ರಹದ ಓಂಭಾಗದ ಮೇಲೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ

ಚಿತ್ರ : 1

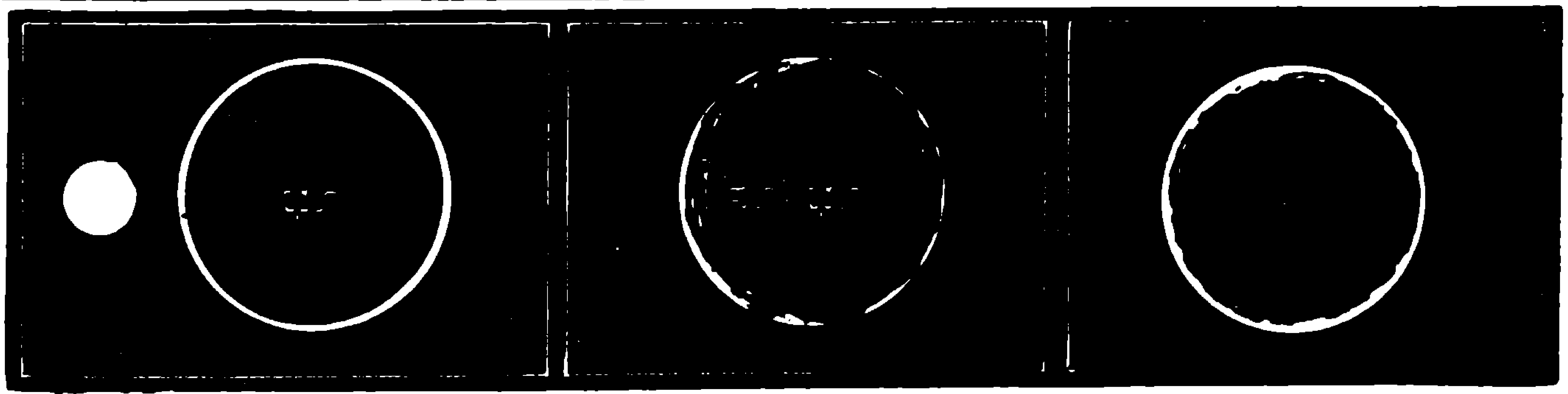


ನಿಂತು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಭೂಮುಖದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲು. ಆದುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಇದು 'ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ'. ಭೂಮಿಗೆ ವಾತಾವರಣವಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅದು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಉಂಗುರ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಾಯುವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನೀಲಿಯಾಗಿಲ್ಲ; ಕಪ್ಪಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಸೂರ್ಯ ಹೀಗೆ ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳಂದು ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಒಂದೇ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವುದರಿಂದ ಆಗ ಗ್ರಹಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದಂತೆ ಅದು ಅಲ್ಪಕಾಲದ್ದಲ್ಲ. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಗ್ರಹಣ; ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣದಂತೆ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಆಗುವಂಥದು (ಚಿತ್ರ : 2). ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹೀಗೆ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಏನಾಗುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹುಣ್ಣಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ ಇರುವ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶ, ಭೂಮಿಗೆ ಇದಿರಾಗಿರುವ ಚಂದ್ರಮುಖವನ್ನು ಬೆಳಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರ ಒಂದೇ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ, ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಾದಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಹಾದುಹೋಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆಗ ನಮಗೆ ಇದಿರಾಗಿರುವ ಚಂದ್ರನ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಚಂದ್ರನಿಗೆ ವಾಯುಮಂಡಲವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಅಂಚು ಸಹ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಾದರೋ ಆಗ ಹುಣ್ಣಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಬೆಳಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮುಖ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವವರಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಮಗೆ ಚಂದ್ರ ಕಾಣಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 14ರಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಭೂಮಿ ಅವರಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಗೆ ವಾಯಮಂಡಲವಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳು ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಕಾಶದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಚಂದ್ರ ಪ್ರಕಾಶದ ಆರೇಳರಷ್ಟಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಭೂಮಿಯ ಬೆಳಕು ಪೂರ್ಣಿಮೆ ಚಂದ್ರನ 90ರಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೂಜಿಗೆ ದಾರವನ್ನು ಪೋಣಿಸಬಹುದು.

ಅಂಥ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಚಂದ್ರನ ಪೂರ್ಣಿಮೆಯ ದಿನ ಅಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನ, ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿ ಒಂದೇ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವವರಿಗೆ 'ಭೂಗ್ರಹಣ' ವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೊಂದು ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ವಿಷಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಭೂಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಪಗಾತ್ರದ ಮಸಕಾದ ನೆರಳು ಹಾದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸದೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರದಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ : 2 ಸೂರ್ಯ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತಾ ಭೂಬಿಂಬದ ಹಿಂದೆ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ

ಪಠ್ಯ ದೋಷಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ : ಭಾಗ 1, ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣ) ಹತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ

ಅಧ್ಯಾಯ 5; ಉಪಶೀರ್ಷಿಕೆ: ಫ್ಯಾರಡೆಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವಂತೆ ಫ್ಯಾರಡೆಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ವಿವರಣೆ ಹೀಗಿದೆ: "ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಾನತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಾನತೆಗಳ ಅನುಪಾತವಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿ ಮೋಲ್‌ಗೆ 96,500 ಕೂಲಾಮ್‌ಗಳ ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೌಲ್ಯವು ಅದಕ್ಕಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ". ಇಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ವಾಕ್ಯ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳಿರುವ (ಅಣು, ಪರಮಾಣು, ಅಯಾನು ಇತ್ಯಾದಿ) ಪದಾರ್ಥದ ರಾಶಿ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಬೆಲೆ 6.02×10^{23}. ಪಠ್ಯದಿಂದ ಉದ್ಧರಿಸಿದ ಎರಡನೇ ವಾಕ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಮೋಲ್ ರಾಶಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 96,500 ಕೂಲಾಮ್ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿದೆ. ಇದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಸುಮಾರು 96,500 ಕೂಲಾಮ್, ನಿಜ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಯಾನುಗಳು ಸಾಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ = ಸುಮಾರು 96,500 ಕೂಲಾಮ್ $\times$ ಅಯಾನಿನ ವೇಲೆನ್ಸಿ = ಫ್ಯಾರಡೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $\times$ ವೇಲೆನ್ಸಿ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮೋಲ್ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ

= ಸುಮಾರು 96,500 ಕೂಲಾಮ್ $\times$ 2 (ಏಕೆಂದರೆ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನಿನ ವೇಲೆನ್ಸಿ 2).
= ಸುಮಾರು 193,000 ಕೂಲಾಮ್.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಯಾನುಗಳು ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಫ್ಯಾರಡೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಗೊಂಡಿರುವುದು ಆಯಾವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿ ಮೋಲ್‌ಗಲ್ಲ; ಬದಲಾಗಿ ಅದು ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಾನ ತೂಕಗಳಿಗೆ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಮೋಲ್ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾರಡೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಲೇಬೇಕೆಂದಾದರೆ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅಯಾನಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಫ್ಯಾರಡೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಮಾನತೆ ಎಂಬ ಪದದ ಬದಲು 'ಸಮಾನಾಂಕ' ಎಂದು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಎ.ಕೆ.ಬಿ.

ಕೀಟನಾಶಕ – ಜೀವಜಾತಿಗೆ ಕಂಟಕ

ನಾವಿಂದು ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ ಫಲವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯುವವರೆಗೂ ಕಾಣಸಿಗುವ ಹಸಿರು ತುಂಬಿದ ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಸಂತಸಪಡುತ್ತೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಕಾರಣ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ. ನಾವು ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೆಳೆಯೂ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಈ ರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ಪರಿಹಾರ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ. ಅದರ ದೂರಗಾಮಿ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮಾತ್ರ ಮಾನವನ ಹಿತಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಂಟು.

ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನೆಪದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮಾನವ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆಗೆ ಕಾರಣನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಹಾಕುವ ಮಾನವ ತನ್ನ ನಾಶಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಕಾರಣನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಇಂದು ನಾವು ಬಳಸುವ ದಿನ ಬಳಕೆ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಹಾಲು, ತರಕಾರಿ, ಹಣ್ಣು, ಬೇಳೆ, ಅಕ್ಕಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಕೀಟನಾಶಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಮಿತಿ ಮೀರಿದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಂದು ನಮ್ಮ ಜೀವಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವೊದಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇಂದು ಭಾರತದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರಜೆಯೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ವಿಷ ಸೇವಿಸಿ ವಿಷಮಾನವನಾಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಈ ವಿಷ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ., ಬಿ.ಎಚ್.ಸಿ., ಅಲ್ಡ್ರಿನ್, ಮೆಲಾಥಿಯಾನ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದು.

ಬೆಳೆದು ಬಂದ ದಾರಿ

ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಬಗೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಕೂಡಿಟ್ಟ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಕೀಟಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು 'ಕೀಟನಾಶಕ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೀಟನಾಶಕದ ಬಳಕೆ 1763ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆ ವರ್ಷ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಗಿಡಗಳ ರಸವನ್ನು ಹೀರುವ "ಅಫಿಡ್" (ಗಿಡಹೇನು) ಎಂಬ ಕೀಟವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪನ್ನು ತೊಳೆದ ನೀರನ್ನು ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದು ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಪರಂಪರೆಯ ಆರಂಭ. ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಮಾರಕವಾಗಿದ್ದ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಸೀಸದ ಆರ್ಸಿನೇಟ್, ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಮರ್ಕ್ಯುರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ. ಅನಂತರ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಾರಕವಾದ 'ಪೈರೆಥ್ರಮ್ ರುಜಿಫೆನ್' ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಮೂಲ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಿಡಗಳಿಂದ ಪಡೆದು, ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವು ಕೆಲ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಅಣುರಚನೆ ತುಂಬಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ಇವುಗಳ ಬೆಲೆ ದುಬಾರಿ. ಸಿಗುವುದು ದುರ್ಲಭವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ನಂತರ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆ ನಿಂತಿತು. ಆಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ದಾರಿ ಹುಡುಕಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಫಲವೇ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ., ಎಂಡ್ರಿನ್, ಪ್ಯಾರಾಥಿಯಾನ್ ಮೊದಲಾದವು. ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.: ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ಮೃತ್ಯುವಾಹಿನಿ

ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಹೊರತು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪುನಃ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪುನರ್‌ಬಳಕೆಗೆ

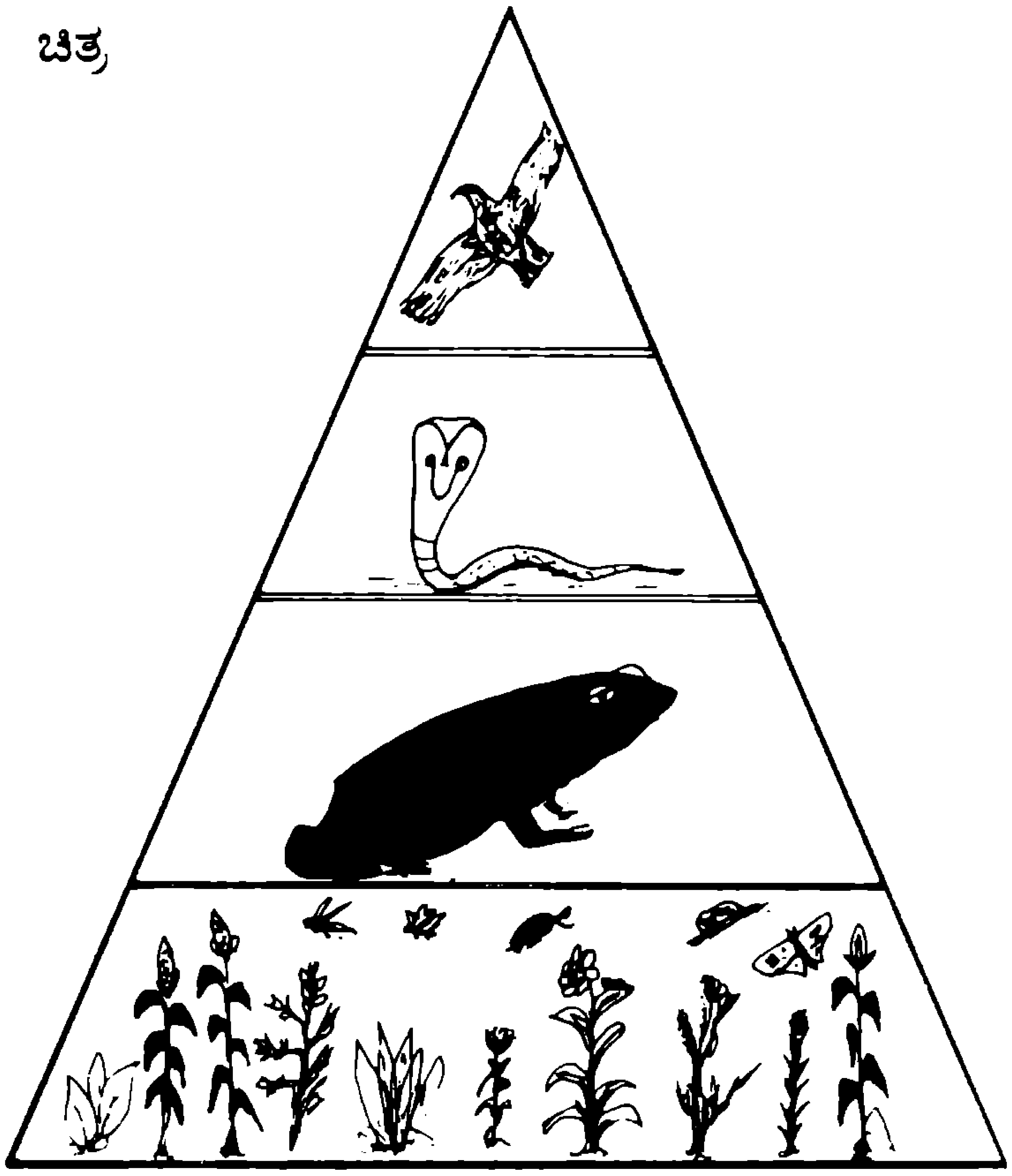
ಕಾರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮುಂತಾದ ವಿಘಟಕ ಜೀವಿಗಳು. ಆದರೆ ಈ ವಿಘಟಕ ಜೀವಿಗಳೂ ವಿಭಜಿಸಲಾರದಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಭಾರೀ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೀಯ ಉದಾಹರಣೆ, ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. (dichloro diphenyl trichloro ethane).

1942ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಭಯಾನಕ ವಾತಾವರಣ ಮೂಡಿಸಿದ್ದ ಮಲೇರಿಯಾ ಆತಂಕಕಾರಿ ಕಾಯಿಲೆಯಾಯಿತು. ಆಗ ಜೀವಸಂಜೀವಿನಿಯಾಗಿ ಮೂಡಿಬಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುತ್ತಿದ್ದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ನಾಶದಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಕೀಟಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬಳಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಉತ್ತಮ ಕೀಟನಾಶಕವಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಟನೆ ಹೊಂದದ ವಸ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮಳೆಯಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಕೆರೆ, ಹಳ್ಳ, ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಹರಡುತ್ತದೆ.

ವಿಭಜಿತಗೊಳ್ಳದ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಎಲ್ಲ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಸಿರುಹುಲ್ಲು-ಕೀಟ-ಕಪ್ಪೆ-ಹಾವು-ಹದ್ದು; ಈ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಹಸಿರು ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಅದು ಅಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ವರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪೆ ತಿಂದಾಗ, ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಕಪ್ಪೆಯ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆಯನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಹಾವು ಬಳಸಿದಾಗ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಅದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಹದ್ದು ಹಾವನ್ನು ತಿಂದಾಗ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರನೋಡಿ).

ಚಿತ್ರ



ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಭಾರತ ದೇಶ ಇಂದು ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ತೌರಾಗಿದೆ. ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವವರ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ದೇಶದ ಜನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚೆಂಬುದು ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯನೂ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ 0.27 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನ ಸೇವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಬಳಕೆಯ ಫಲವಾಗಿ ನಾವಿಂದು ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ 21 ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕೀಟನಾಶಕದ ಪರಿಣಾಮ

ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯ ಬಳಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಎಂಟು-ಹತ್ತು ವರುಷಗಳನಂತರ ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಹಲವಾರು ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿತ ಕಾಣಿಸಿತು. ಅದರಲ್ಲೂ ಅಮೆರಿಕದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಬಾಲ್ಡ್ ಈಗಲ್ (bald eagle)ದ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ 5000ಕ್ಕೆ ಇಳಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾದರು. ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ, ಮಿತಿಮೀರಿದ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯ ಬಳಕೆಯೇ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಪಕ್ಷಿ ಸಂಕುಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ದೃಢ ಪಟ್ಟಿತು.

ಪಕ್ಷಿಗಳ ಸಂತತಿ ನಿರ್ನಾಮಗೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದ ಕೀಟನಾಶಕದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಆ ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಿಂದಾಗ, ಕೀಟನಾಶಕ ಅವುಗಳ ದೇಹ ಸೇರಿ, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳೆಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದ ಕೀಟನಾಶಕ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ನದಿ, ಸರೋವರಗಳನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಗ (alga), ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯ, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಮೀನುಗಳು ತಿಂದಾಗ ಕೀಟನಾಶಕ ಅವುಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ವರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೀನುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ನೀರು ಹಕ್ಕಿ, ಗಿಡುಗ, ಹದ್ದು ಮೊದಲಾದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಬಳಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಕೀಟನಾಶಕ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿನ ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಸಂತಾನವು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪು ಮಾಮೂಲಿಗಿಂತ ತುಂಬಾ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು, ಕಾವು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಕುಳಿತ ತಕ್ಷಣ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಜಾಲದ ಒಂದೆಡೆ ಬಿರುಕು ಕಾಣಿಸಿದರೂ ಯಾವತ್ತೂ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಸಮತೋಲವೇ ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾಡು ಮೃಗಗಳ ಮೇಲೂ, ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೇಲೂ, ಉಪಯುಕ್ತ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೂ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ದುರಂತವನ್ನೇ ತಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಡವೆಗಳ ಮತ್ತು ಆನೆಯ ಸಂತತಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೀಟನಾಶಕವೂ ಒಂದು ಕಾರಣ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಮಾನವನಿಗೆಷ್ಟು ಮಾರಕ

ಮಾನವನ ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ಇಲ್ಲದ ಕಾರ್ಯದ ಫಲವಾಗಿ ಇಂದು ಮನುಕುಲವೆಲ್ಲಾ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪಶ್ಚಾತ್ತಾಪ ಪಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮಾನವನ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿ, ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆಗೆ ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುವಾಗ, ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಕೀಟನಾಶಕ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾವ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಮುಂತಾದವುಗಳು ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದರಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮಿತಿಯನ್ನು ದಾಟಿದರೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕೀಟನಾಶಕಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯ ಸಂಗ್ರಹ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮಿತಿ ದಾಟಿದರೆ ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯ (softening of the brain) ಯಕೃತ್ತಿನ ರೋಗ (cirrhosis of liver) ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬರುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಕೀಟನಾಶಕಯುಕ್ತ ಏಡಿ, ಸೀಗಡಿ ಮೀನುಗಳನ್ನು ತಿಂದ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ, ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ.

ಆಹಾರದಲ್ಲೂ ಕೀಟನಾಶಕ

ಇಂದು ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ನಾವು ಬಳಸುವ ದಿನಬಳಕೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಮಿತಿಮೀರುತ್ತಿದೆ. ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ವಿಭಜಿಸಲಾರದ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ., ಬಿ.ಎಚ್.ಸಿ. (benzene hexa chloride) ಮೊದಲಾದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಮಗೆ ತೋಚಿದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬಳಸಿದ ಕೀಟನಾಶಕ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದು ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಜಾನುವಾರುಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಾಲಿನಲ್ಲೂ ನಾವಿಂದು ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕೊಯಮತ್ತೂರಿನ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಚೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರನ್ನೂ ಗಾಬರಿಗೊಳಿಸುವಂತಿದೆ. ಅವರು ಹಾಲಿನ 100 ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 95ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಚ್.ಸಿ.ಯ ಪ್ರಮಾಣ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು.

ಇಂದು ನಮ್ಮ ಎಚ್ಚರಗೇಡಿತನದ ಫಲ ಎಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪಿದೆಯೆಂದರೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗು ಕೂಡ ಇದರಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ. ತಾಯಿಯ ಎದೆಹಾಲಿನಲ್ಲೂ ಕೀಟನಾಶಕವಿರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಸೇಕಡ 65 ಮಂದಿ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಎದೆಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಚ್.ಸಿ.ಯು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾ ಮೂಲಕ ಕೀಟನಾಶಕ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೂ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. 0.48 ರಿಂದ 0.63 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಡೈ ಎಲ್ಡ್ರಿನ್ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದು ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 0.006 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಹಾನಿಯಿಲ್ಲ.

"ಪ್ರತಿದಿನ ಒಂದು ಸೇಬು ತಿಂದು ವೈದ್ಯರನ್ನು ದೂರವಿಡು" ಎಂಬ ನಾಣ್ನುಡಿ ಹುಸಿಯಾಗುವ ಕಾಲವೀಗ ಬಂದಿದೆ. ಸೇಬು ಹಣ್ಣಿಗೆ ಬರುವ 'ಸ್ಕ್ಯಾಬ್' ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಮೊಗ್ಗಿನಿಂದ ಹಣ್ಣಾಗುವವರೆಗೂ 20 ಬಾರಿ ಸಿಂಪಡಿಸುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಸರ್ಕಾರ ಇವನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಜನರಿಗೆ ಹಂಚುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ 25 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸುರಿದು ಹಿಮಾಲಯದ ಗಿರಿಕಂದರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಧಾರೆ ಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಸೇಬು ಹಣ್ಣಾದನಂತರವೂ ಕೀಟನಾಶಕದ ಅರ್ಧ ಅಂಶ ಉಳಿದು, ನಾವು ಹಣ್ಣನ್ನು ತಿಂದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ವಿಷಭರಿತ ಸೇಬನ್ನು ತಿಂದು ವೈದ್ಯರ ಬಳಿ ಹೋಗುವ ಸಂಭವ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

ನಿವಾರಣೆ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ

ನಮ್ಮ ಅಜ್ಞಾನದ ಫಲವಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳಾದ ಮಣ್ಣು, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರ ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಕೀಟನಾಶಕದ ಬಳಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಎಚ್ಚೆತ್ತು ಕೂಡಲೆ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೂ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಹೋಗಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವ ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ನಮಗಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 50 ಕೋಟಿ ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ

ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕಾರ್ಯವಾದ 'ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ' (biological control) ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಬೇವಿನ ಮರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಾರಕವಾದ ಕೀಟನಾಶಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಯತ್ನ.

ಕೀಟನಾಶಕದ ಬಳಕೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅರಿತೂ ನಾವಿಂದು ಕೈ ಕಟ್ಟಿ ಕುಳಿತಿದ್ದೇವೆ. ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನಾ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನಾದರೂ ಎಚ್ಚರಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಪೇಕ್ಷೆಯಿಂದಿದ್ದರೆ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯದಿದ್ದರೆ, ನಮ್ಮ ಜೀವಿತದ ಮುಂದಿನ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ನಾವೇ ಹಾಳುಗೆಡವಿಕೊಂಡಂತೆ; ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಮೃತ್ಯುಕೂಪಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದಂತೆ.

ಜಿ. ಕೃಷ್ಣಪ್ರಸಾದ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ರೇಷ್ಮೆಗೂಡು

ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳು ಕೀಟಗಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿ. ಇದರ ಜೀವನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ, ಹುಳು, ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಚಿಟ್ಟೆ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಅವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆ ತುಂಬಾ ದುರ್ಬಲವಾದುದು. ಕಣ್ಣು ಮೂಗು ಮುಂತಾದ ಯಾವ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯವೂ ಇದಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಚಲಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಅಂಗವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಬಡಪಾಯಿ ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಇರುವೆ ಮುಂತಾದ ಭಕ್ಷಕರ ಬಾಯಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ತುಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅವಸ್ಥೆ ಕೂಡ. ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಹಾಗೂ ಶಾಖಗಳಲ್ಲಿನ ಏರುಪೇರು ಇದರ ಮೇಲೆ ಬಹಳಷ್ಟು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚವೇ ರೇಷ್ಮೆಗೂಡು.

ಮನೆ ಕಟ್ಟಲು ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಸಿಮೆಂಟು, ಮರಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ, ಕಡ್ಡಿ, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬದುಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ರೇಷ್ಮೆಹುಳು ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು ಕೀಟಗಳು ತಮ್ಮ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಸರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದುದು.

ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ದಿನಗಳ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆಬಾಕನಂತೆ ಹಿಪ್ಪುನೇರಳೆ ಎಲೆಯನ್ನು ತಿಂದು ದೈತ್ಯನಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ರೇಷ್ಮೆಹುಳು, ತಾನು ತಿಂದು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ರೇಷ್ಮೆತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀರ್ಣಾಂಗದ ಕೆಳಭಾಗದ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿದ್ದು, ಇವು ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಹುಳುವಿನ ಅವಸ್ಥೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದು "ಹಣ್ಣಾಯಿತು" ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಈ ಹಣ್ಣಾದ ಹುಳು ತನ್ನ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವರೂಪದ ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಬಾಯಿ ಮೂಲಕ ಜೊಲ್ಲು ರಸದಂತೆ ಹರಿಯಬಿಟ್ಟು ತಲೆಯನ್ನು '8' ರ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಆಡಿಸುತ್ತಾ ಗೂಡನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವರೂಪದ ರೇಷ್ಮೆ ಗಾಳಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆತ ಕೂಡಲೆ ಘನ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ರೇಷ್ಮೆ ದಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಾರಕ್ಕೆ ಅಂಟುಗುಣವಿದ್ದು '8' ರ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ

ಚಂದ್ರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಗೂಡನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳುಗಳು

ಅಂಟು ಗುಣದಿಂದಲೇ ನೂರಾರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ರೇಷ್ಮೆದಾರ ರಕ್ಷಾಕವಚವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪದರಗಳಿದ್ದು ಹೊರಗಿನ ಕವಚ ಬಹಳ ತೆಳುವಾಗಿ ಗೋಜಲು ಗೋಜಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ (floss) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗೂಡನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಹುಳು ತನ್ನ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದು. ಎರಡನೆಯ ಪದರ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಹೆಣೆದಿದ್ದು, ರೇಷ್ಮೆ ಕವಚದ ಸೇಕಡ 70-80ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ರೀಲಬಲ್ ಲೇಯರ್ (reelable layer) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೂರನೆಯ ಪದರ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಾಗಿ ಹೆಣೆದಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಪ್ಯಾಲೇಡ್ ಲೇಯರ್ (palade layer) ಅಥವಾ ಗೊಸಾಮರ್ ಲೇಯರ್ (gossamer layer) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕವಚದ ಒಳಪದರವಾಗಿದ್ದು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳುವಿಗೆ ಮೆತ್ತನೆಯ ಹಾಸಿಗೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕವಚವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ರೇಷ್ಮೆಹುಳುವಿಗೆ 2-3 ದಿನಗಳ ಕಾಲಾವಧಿ ಬೇಕು. ಅನಂತರ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತುದಿನಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಚಿಟ್ಟೆಯಾಗಿ ಕವಚವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಚಿಟ್ಟೆಯು ಹೊರಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕವಚದ ಮೂರು ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಪದರ (ರೀಲಬಲ್ ಲೇಯರ್)ದಲ್ಲಿನ ನೂಲನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕಾರಣ, ಇದು ಹೊರಗಿನ ಪದರದಂತೆ ಗೋಜಲಾಗಿರದೆ, ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ಪದರದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಾಗಿ ಹೆಣೆಯದೆ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಹೆಣೆದಿದ್ದು, ಇದರ ಅಂಟನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಿಸಿ ಅಖಂಡವಾದ ಉದ್ದನೆಯ ರೇಷ್ಮೆದಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದ ದಾರದ ಉದ್ದ ಹುಳುವಿನ ತಳಿಯ ವಿಧವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಬಹುಸಂತತಿ (multivoltine) ತಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಾರ ಬಂದರೆ ಏಕ ಸಂತತಿ (univoltine) ಹಾಗೂ ದ್ವಿಸಂತತಿ (bivoltine) ತಳಿಗಳಲ್ಲಿ 1000-1500 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡ ತಳಿಗಳಲ್ಲಿ (ಬಹು ಸಂತತಿ ದ್ವಿಸಂತತಿ) ಸುಮಾರು 800 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಚಳಿಗಾಳಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕುರಿಯು ತುಪ್ಪಟವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಾವು ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಉಣ್ಣೆ ಉಡುಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ತನ್ನ ರಕ್ಷಣೆಗೆಂದು ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಕ್ಷಾಕವಚವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿಗಿನಿಗಿಸುವ ರೇಷ್ಮೆ ಉಡುಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯೆಂದರೆ ಯಾರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗದಿರದು?

ನೆ.ಬ. ಶಿವರುದ್ರಪ್ಪ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ವಿನೋದ ಗಣಿತ

ಮೂಲಾಂಕದ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು:

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೂಡುವುದು, ಬರುವ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪುನಃ ಕೂಡುವುದು, ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಪಡೆಯುವ ಅಂಕವೇ ಮೂಲಾಂಕ. ಉದಹರಣೆಗೆ, 5838 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ 5, 8, 3, 8 ಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ 24 ಆಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಆ 24ರ 2 ಮತ್ತು 4ನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ, ಮೊತ್ತ 6 ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮೂಲ ಸಂಖ್ಯೆ 5838ರ ಮೂಲಾಂಕ 6.

ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಮೂಲಾಂಕ ನಮ್ಮ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಉದಾಹರಣೆ ಒಂದು:

ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ, ಆ ಮೊತ್ತ ಸರಿಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಶ್ರಮ ವಹಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೂಲಾಂಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಮಿಷ ಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಆ ಮೊತ್ತ ಸರಿಯೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

			ಮೂಲಾಂಕ
	5656	—	4
	8345	—	2
	5384	—	2
	3456	—	9
ಮೊತ್ತ	22841	—	8

ಎಲ್ಲ ಸಾಲುಗಳ ಮೂಲಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತದ ಮೂಲಾಂಕವೂ 8; ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ ಬರುವ ಮೊತ್ತದ ಮೂಲಾಂಕವೂ 8. ಆದುದರಿಂದ ನೀವು ಕೂಡಿರುವುದು ಸರಿ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀವು ಕೂಡುವುದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ಎಡವಿರಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆ ಎರಡು:

ಎಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೂ 9ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಶೇಷ ಉಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಶೇಷ ಉಳಿಯುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಭಾಗಾಕಾರ ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಯಲು ಮೂಲಾಂಕಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಭಾಗಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಲಾಂಕ 9 ಆಗಿದ್ದರೆ ಶೇಷ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ; ಮೂಲಾಂಕವು ಒಂಬತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಕೆಯಾದರೆ ಆ ಅಂಕೆಯೇ ಶೇಷ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ 483588ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಲಾಂಕ 9 ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, 483588ನ್ನು 9ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಶೇಷ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ 568345 (ಮೂಲಾಂಕ 4)ನ್ನು 9ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಶೇಷ 4 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ ಮೂರು:

ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ಣವರ್ಗ ಗಳ (perfect squares) ಮೂಲಾಂಕಗಳೂ 1, 4, 7 ಅಥವಾ 9 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಎಲ್ಲಾ ಪೂರ್ಣ ಘನಗಳ (perfect cubes) ಮೂಲಾಂಕಗಳೂ 1, 8 ಅಥವಾ 9 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೈವಾರ ಗೋಪಿನಾಥ್

ಜೇನು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ

ಜೇನು ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ. ಇದು ಔಷಧ ಪದಾರ್ಥವೂ ಹೌದು. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಜೇನು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಜೇನನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಜೇನು ನೊಣಗಳು ಹೇಗೆ ದುಡಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೇನು ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬವು ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ವಿಷಯಗಳು.

ಜೇನಿನ ತಯಾರಿಕೆ

ಹೂವಿನ ಪುಷ್ಪಪೀಠ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಹಿಯಾದ ಒಂದು ದ್ರವವಿದೆ. ಈ ಸಿಹಿಯಾದ ದ್ರವವನ್ನು ಮಕರಂದ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಕರಂದವು ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ. ಎಲ್ಲಾ ಕೀಟಗಳಂತೆಯೇ ಜೇನುನೊಣಗಳೂ ಈ ಮಕರಂದವನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಹೂವಿನಿಂದ

ಜೇನು ನೊಣ

ಹೀರಿದ ಮಕರಂದವು ಜೇನಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಜೇನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು. 100 ಗ್ರಾಮ್ ಜೇನನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದು ಜೇನು ನೊಣವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ 1 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಜೇನನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದು ಜೇನು ನೊಣವು ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ತಾನು ಹೊರಬಲ್ಲ ತೂಕದ ಮಕರಂದವನ್ನು ಸುಮಾರು 12,000ದಿಂದ 15,000 ಸಲ ತರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶ್ರಾಯದಲ್ಲಿಯೂ ಜೇನು ನೊಣಗಳ ಒಂದು ಗೂಡಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 45 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಜೇನನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ಕೆಲವು ಮೂಲಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

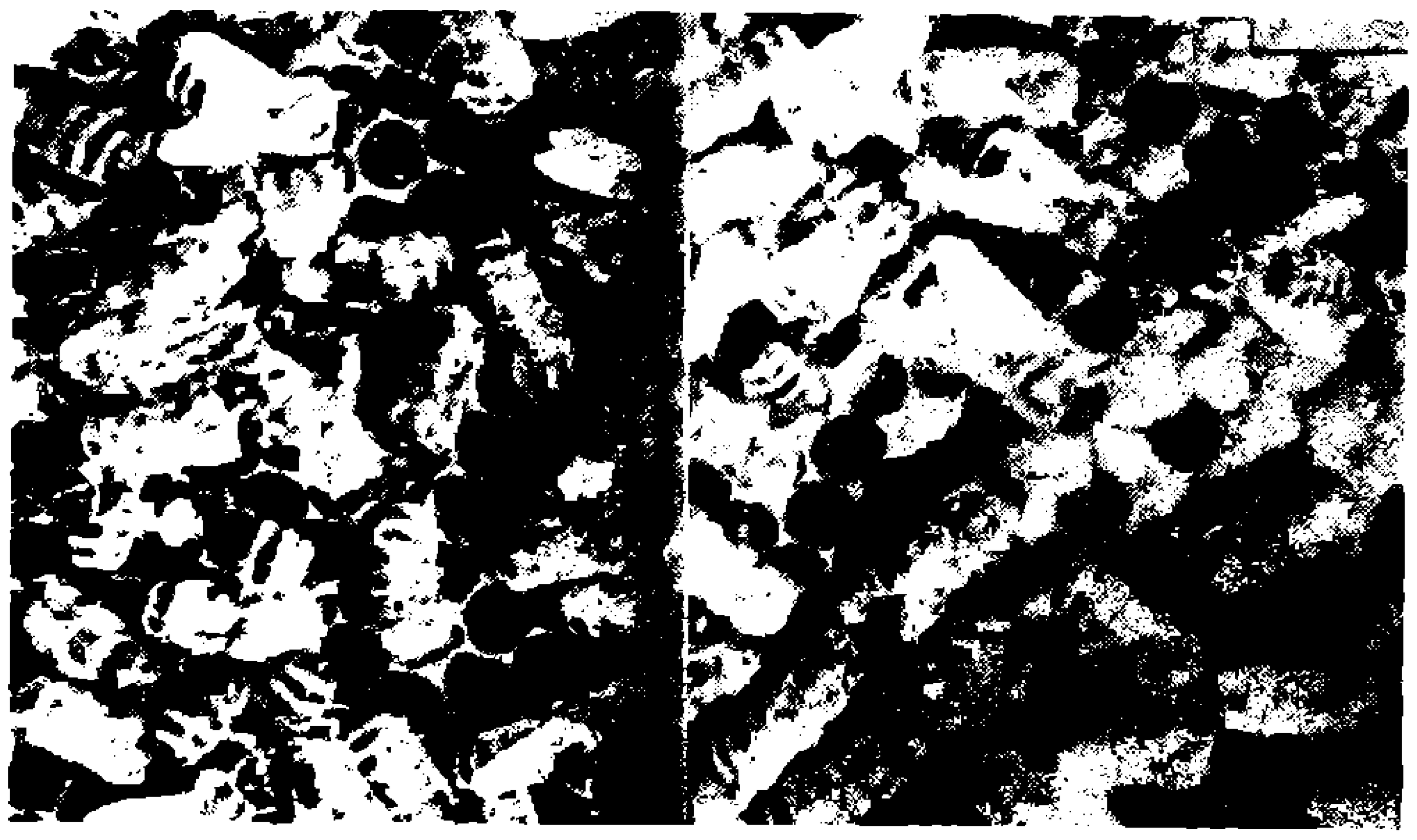
ಹಸಿದ ಜೇನು ನೊಣವೊಂದು ಮಕರಂದವನ್ನು ತನ್ನ ಸೊಂಡಿಲಿನಿಂದ ಹೀರಿ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಆನಂತರ ಮಕರಂದವು ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಶೇಷ ಕಿಣ್ವಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ 'ಲೆವ್ಯುಲೋಸ್' (levulose) ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರೋಸ್ (dextrose) ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಜೇನು ನೊಣವು ಗೂಡಿಗೆ ಮರಳಿದನಂತರ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೇನನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಿ ವಿಶೇಷ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು. ಒಂದು ಜೇನುನೊಣವು ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ತನ್ನ ತೂಕದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಕರಂದವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲದು. ಮಕರಂದವನ್ನು ಜೇನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಸುಮಾರು 120 ರಿಂದ 240 ಸಲದವರೆಗೆ ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಉಗಳುವದನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡ ಜೇನನ್ನು ವಿಶೇಷ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಡುವುವು. ಆಮೇಲೆ ಜೇನನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರಮಾಡಲು ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನುನೊಣಗಳು ತಮ್ಮ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳ ಮುಂದೆ ಜೋರಾಗಿ ಬಡಿದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬೀಸುವುವು. (ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 26,400 ಸಲ) ಆಗ ಮೇಲಿನ ಪೊರೆಯು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಣದಂತಹ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಜೇನು, ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳು ಇಟ್ಟರೂ ಅದು ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಜೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಾಂಶಗಳು

ಜೇನಿನ ಘಟಕಾಂಶಗಳಾವುವು? ಇವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇನಿನ ವಿಧಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜೇನಿನ ವಿಧಗಳು, ಮಕರಂದ ಯಾವ ಯಾವ ಹೂಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುವೋ ಆಯಾ ಹೂಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುವು ಎಂಬುದು ಈಗ ವಿದಿತವಾಗಿದೆ. ಜೇನಿನ ವಾಸನೆ, ಬಣ್ಣ, ರುಚಿಗಳು ಕೂಡಾ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇನು ತಿಳಿನೀರಿನ ಬಿಳಿರೂಪದಲ್ಲಿ, ಬಂಗಾರದ ವರ್ಣದಲ್ಲಿ, ಹಾಲು ಮಡ್ಡಿಯಂತೆ ಕಡು

ಜೇನು ನೊಣ ಮಕರಂದವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು



ಜೇನುಗೂಡಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನು ನೊಣಗಳು

ಕೆಂಪು, ತಿಳಿಹಸಿರು, ಕಡು ಕಪ್ಪು, ಬೂದು, ತಿಳಿಹಳದಿ, ತಿಳಿಕೆಂಪು ಇನ್ನೂ ವಿಧವಿಧದ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು.

ಜೇನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರು, ಸಕ್ಕರೆ, ಆಮ್ಲ, ಬೂದಿ (ಒಂದು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸುಟ್ಟಾಗ ಉಳಿಯುವ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಶೇಷಾಂಶ) ಮತ್ತಿತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಘಟಕ, ಸಕ್ಕರೆ. ಸಕ್ಕರೆಯೆಂದರೆ ಲೆವ್ಯೂಲೋಸ್ (ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್), ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರೋಸ್, ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಕ್ಕರೆ, ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಮುಂತಾದವು. ಜೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದರೆ ಗ್ಲುಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಬ್ಯುಟೈರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಪೈರೊಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು.

ಜೇನಿನ ಘಟಕವಾದ ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಲವಣಾಂಶಗಳಾದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್‌ಗಳ ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು, ಸಲ್ಫೇಟಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಜೇನಿನಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಿಣ್ವಗಳೂ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಜೇನಿನಲ್ಲಿನ ಪರಾಗದಲ್ಲಿ 22 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, 24 ಖನಿಜಾಂಶಗಳು, 11 ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು 14 ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟುಗಳಿವೆ. ಎರಡು ಚಮಚ ಜೇನುತುಪ್ಪದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 28 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೇಕಡ 25ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ದೊರಕುವುವೆಂದು ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಜೇನಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು

ಬರ್ಮಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೌದ್ಧ ಸನ್ಯಾಸಿಗಳು ಸತ್ತಾಗ ಅವರ ಶವಸಂಸ್ಕಾರದ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮುಗಿಯುವವರೆಗೂ ಶವವನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಇಡಲು, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಜೇನನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಶವವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿಡುವರಂತೆ.

ಜೇನು ಪ್ರತಿರೋಗಾಣುಕಾರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವುದೇ ದ್ರವದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಾಗ ಅದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಇದರಲ್ಲಿದ್ದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ವರ್ತಿಸಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಒಂದು ಪೂತಿನಾಶಕ. ಜೇನಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ರೋಗ ತರುವ ಕೆಲವು ರೋಗಾಣು

ಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ರೋಗ ತರುವ ಬಹುತೇಕ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಜೇನಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಅವುಗಳು ನಾಶಹೊಂದುವುವೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಜೇನು ಅತಿಮಹತ್ವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಜೇನಿನ ಆಂಟಿಮಯೋಟಿಕ್ (anti-myotic) ಗುಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಜೇನನ್ನು ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪಿರಾಮಿಡ್ಡುಗಳಲ್ಲಿ ಇಡುವ ಶವವು ಕೆಡಬಾರದೆಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜೇನು ಇಂದಿಗೂ ಕೆಡದೇ, ತನ್ನ ರುಚಿಯನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡಿಲ್ಲದೆ ಇದೆಯಂತೆ.

ಜೇನು ಮಾನವನಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಸಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೇನನ್ನು ಔಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಮಿಠಾಯಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಯುರ್ವೇದದಲ್ಲಿಯಂತೂ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಅತಿಮುಖ್ಯ. ಅನೇಕ ಆಯುರ್ವೇದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಜೇನು ತುಪ್ಪದ ಜೊತೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಜೇನು ರೋಗಾಣುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಗಾಯ ಮತ್ತು ಸುಟ್ಟಗಾಯಗಳನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ದೇಹದ ಯಾವದೇ ಭಾಗಗಳು ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ನಂಜುಗಾಯಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಊತ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಒರಟಾದ ಗಾಯಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಜೇನು ತುಪ್ಪದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಾಸಿಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಗಾಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡುವಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಜೇನು-ನಿಂಬೆರಸಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ಗಂಟಲಿನ ಉರಿತವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೆಂಥಾಲ್ ಮತ್ತು ನೀಲಗಿರಿ ತೈಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಜೇನಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಕೆಮ್ಮು ಮತ್ತು ನೆಗಡಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಜೇನು ತುಪ್ಪವು ಹೃದ್ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವರದಾನವಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಶರ್ಕರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಗುಣ ಇದಕ್ಕೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಇಂಥ ರೋಗಿಗಳ ಹೃದಯದ ದುರ್ಬಲ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವುವು.

ಪ್ರತಿದಿನ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲದೆ ಹಿಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ, ಶಕ್ತಿ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಓಟಗಾರರು, ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಆಟಗಾರರು, ಮ್ಯಾರಥಾನ್ ಓಟಗಾರರು, ಈಜುಗಾರರು, ಕುಸ್ತಿಆಡುವವರು, ಪರ್ವತಾರೋಹಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಜೇನು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ರಕ್ತಗತವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಅಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ಸರಳವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಾವು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಗ್ಲಾಸ್ ಕಿತ್ತಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಮಚ ಜೇನನ್ನು ಬೆರಸಿ ಕುಡಿಯಬೇಕು.

ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಗೆ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಜೇನು ತುಪ್ಪವು ಸುಮಾರು 3,154 ರಿಂದ 3,350 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೆಲವು ಮೂಲಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ 1 ಲೀಟರ್ ಹಾಲು (ಆಕಳು) 620 ಕ್ಯಾಲೊರಿ. 1 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಸೇಬುಹಣ್ಣು 400 ಕ್ಯಾಲೊರಿ, 1 ಲೀಟರ್ ಕೆನೆತೆಗೆದ ಹಾಲು 310

ಕ್ಯಾಲೊರಿ, 1 ಲೀಟರ್ ಕಿತ್ತಳೆಹಣ್ಣುರಸ, 230 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಜೇನು ತುಪ್ಪವು ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು, ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪುಷ್ಟಿಕರವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ನೌಕರರು ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನೇ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರ ದೇಹವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೂ ಮನಸ್ಸು ಉತ್ಸುಕತೆಯಿಂದಲೂ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತಂತೆ.

ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯನಂತರದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಾರಿ ಎರಡೆರಡು ಚಮಚದಂತೆ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 800,000 ಟನ್ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ವರ್ಷವೊಂದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು. ಹೆಚ್ಚಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೇನನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ, ಇಲ್ಲವೇ ನೀರಿನ ಜೊತೆ, ಬ್ರೆಡ್ ಹಾಲು, ಇಲ್ಲವೆ ಹಣ್ಣುಗಳ ಜೊತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚಂದ್ರಕಾಂತ ಬಿ. ಹವಾಲದಾರ

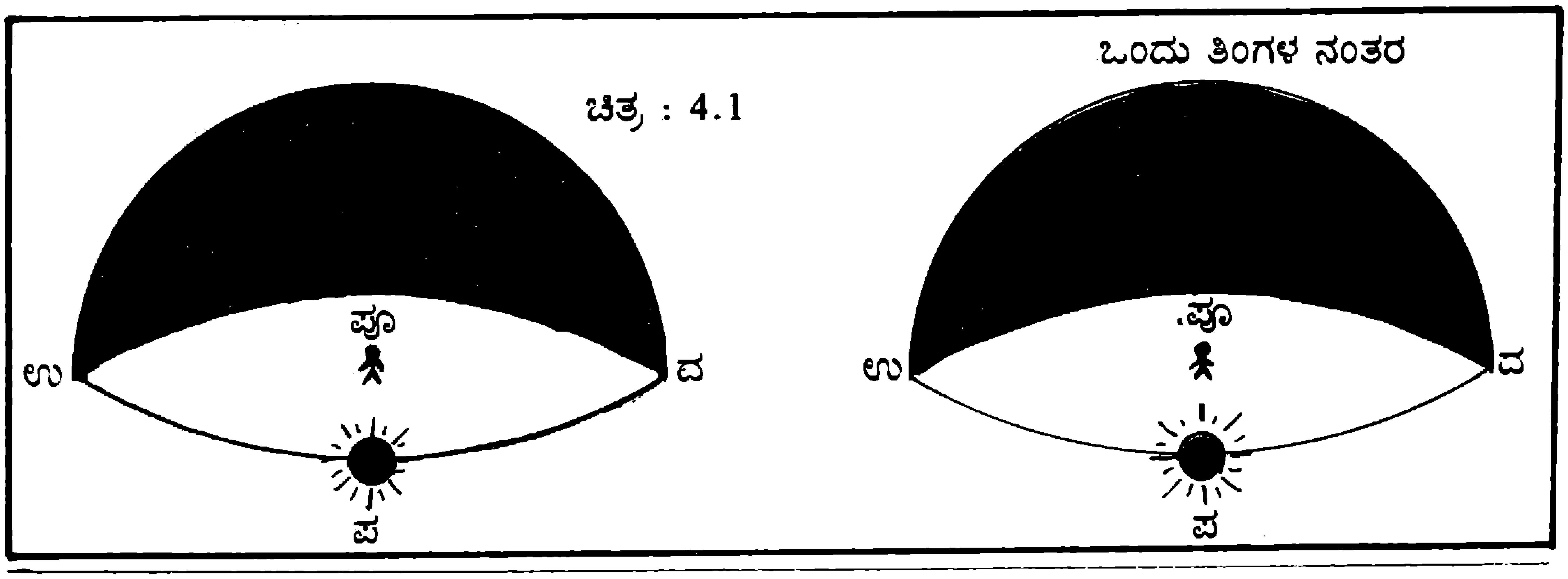
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಮನೆಯಂಗಳದಿಂದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ – 4
ಋತುಗಳು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆ

ಇದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಕಳೆದ ಬಾರಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಉತ್ತರ :3.1 ನಕ್ಷತ್ರದ ಉನ್ನತಾಂಶ ಹೆಚ್ಚೂ ಆಗಬಹುದು ಕಡಮೆಯೂ ಆಗಬಹುದು. ನೀವು ಗಮನಿಸುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದು ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ : 4.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ). ಆದರೆ ಪಶ್ಚಿಮದ ನಕ್ಷತ್ರ ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಉನ್ನತಾಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತರ :3.2 ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದು ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆ ಅಲ್ಲ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ಥಿರ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಸೂರ್ಯ ಇಂದು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ ಮತ್ತೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ನೇರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ : 3.1 ರಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ : 4.1

ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇದು ಭೂಮಿಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು). ಈ ಎರಡನೇ ನಕ್ಷತ್ರವು ಮೊದಲನೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪೂರ್ವಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಉತ್ತರ :3.3 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉನ್ನತಾಂಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಹದಿನೈದು ಡಿಗ್ರಿಗಳಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡನಂತರ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂಶವಿದೆ. ಅದೇಂದರೆ, ಋತುಗಳು. ಇದನ್ನು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆಗೂ ಋತುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಅಭ್ಯಾಸ.

ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸ್ಥಾನವು ಕಾಣುವಂಥ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಚಲ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ರೇಖಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡ, ಮರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕಂಬ, ಹೀಗೆ ಏನಾದರೂ ಸರಿ. ನಿಮ್ಮ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು, ಸೂರ್ಯೋದಯ (ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ)ವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಆ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಚಲ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಈ ಬಿಂದುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ.

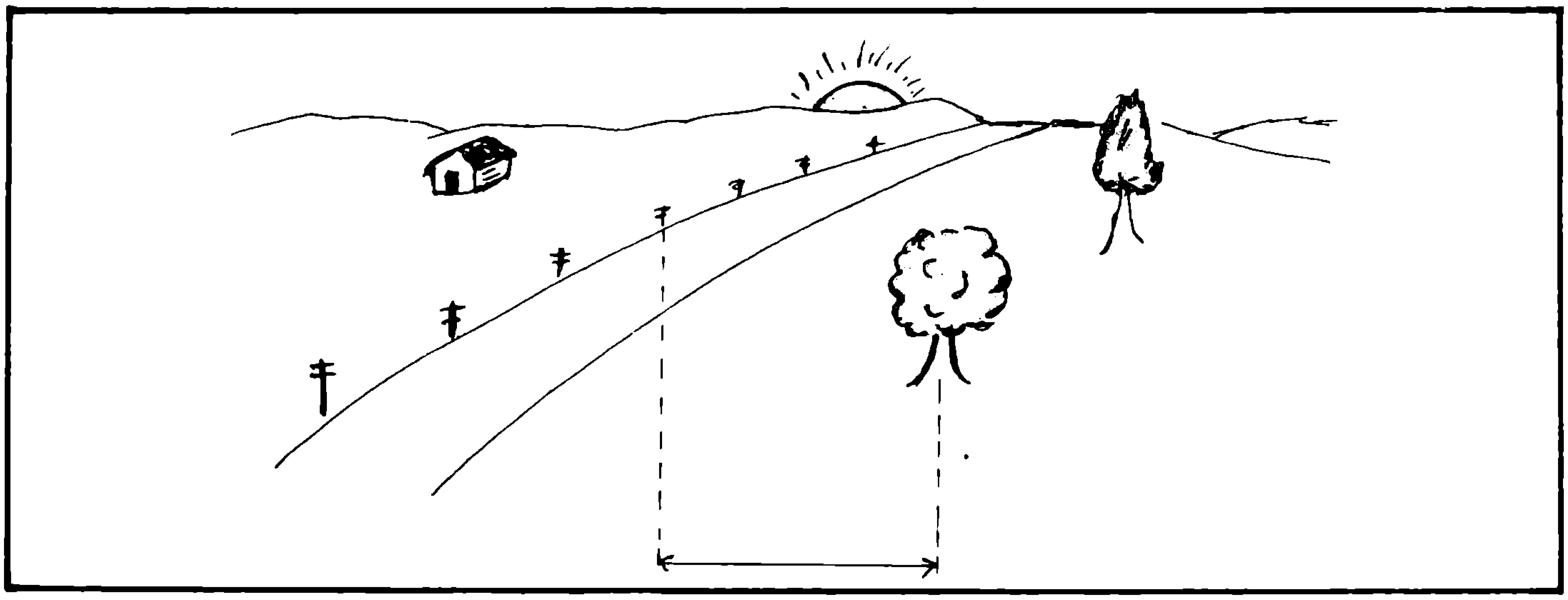
ಸುಮಾರು ಒಂದು ವಾರ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಾರಗಳ ನಂತರ ಮತ್ತೆ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ. ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಸೂರ್ಯೋದಯ (ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ)ದ ಬಿಂದು ಅದೇ ಅಚಲ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ. ಈಗ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ :4.1 ಸೂರ್ಯ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೋ? ಆದರೆ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಬಿಂದು ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ :4.2 ಸೂರ್ಯ ದಿನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಎರಡು ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಆ ಕೋನವನ್ನು ಆ ದಿನಗಳ ಅಂತರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಚಲಿಸಿದಂತಾಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಸುಮಾರು ಆರು ತಿಂಗಳಕಾಲ ಮುಂದುವರೆಸಿ. ಆಗ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳು ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.



ಬಿ.ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕುತೂಹಲದಾಯಕ ಸಂಗತಿಗಳಿವೆ. ಮನುಷ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲೂ ಅಂಥವುಗಳಿವೆ. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಈ ಮೂರೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.

1. ಶಿಶು ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢನಾದಾಗ ಯಾವ ಅವಯವ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ?
2. ಪ್ಯಾರಮೀಸಿಯಮ್ ಏಕಕೋಶ ಪ್ರಾಣಿಯ ಗಾತ್ರವೆಷ್ಟು?
3. ಬರಿಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನಾವು ನೋಡಬಹುದಾದ ಅತಿದೂರದ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?
4. ಮನುಷ್ಯ ರಚಿಸಿದ ಯಾವ ವಸ್ತು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಹೊರಬಿತ್ತು?
5. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗವೆಷ್ಟಿರಬಹುದು?
6. ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಕುಳಿ ಎಲ್ಲಿದೆ?
7. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ವಾಸನಾ ಬಲವನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ?
8. ಅತಿ ದೀರ್ಘ ವಲಸೆಯ ದಾಖಲೆ ಯಾವ ಹಕ್ಕಿಯದು?
9. ಇಂದಿಗೂ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ದೋಣಿ ಎಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು?
10. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ ಯಾವ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗಿರುತ್ತದೆ?

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಸೌರಚಾಲಿತ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್

ಬ್ರಿಸಾನ್ಸು ಲಾಟ್ಸ್ ಮೆರೀನ್ (ಬಿ ಎಲ್ ಎಂ) ಎಂಬ ಒಂದು ಫ್ರೆಂಚ್ ಕಂಪನಿಯು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಸೌರ ಚಾಲಿತ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಈ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ತತ್ವವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರು ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ್ ಮ್ಯೂನಿರ್ ಎಂಬುವರು.

25 ಲೀಟರ್ ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿದ ಪಟೂಕರಿಸಿದ ಇದ್ದಿಲು ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಲು ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳು ನೆರವು ನೀಡುವುವಂತೆ. ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದ 'ಸೌರ ಫಲಕ' ದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಡಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಆವಿಯಾಗಿ ಕವಾಟವೊಂದರ ಮುಖಾಂತರ ಸೌರಫಲಕದ ಹಿಂಭಾಗದ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಡೊಂಕು ಡೊಂಕಾದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕವಾಟದ ಮುಖಾಂತರ, ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಆವಿಕಾರಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸಂಪುಟದಿಂದ ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸಂಪುಟದ ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸತತವಾಗಿ ನಡೆದು ಸಂಪುಟದ ಉಷ್ಣತೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಫಲಕ ತಣ್ಣಗಾದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಆವಿಕಾರಿಯಿಂದ ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲ್ ಆವಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಆವಿಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಎಲ್ಲ ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕಹಾಲ್ ಫಲಕ

ದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಔಷಧಿಗಳನ್ನೂ ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರಿಗೆ ಇಂಥ ಶೈತ್ಯಕಾರಿಗಳು ಅನುಕೂಲವೆಂದೂ ಅವರಿಗೆ ಇವುಗಳನ್ನೊದಗಿಸಲು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮನವೊಲಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ ಎಂದೂ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಅಡಕವಾದ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್

ಅಮೆರಿಕದ ಲಾಸ್ ಅಲಮಾಸ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದವರು ಅತ್ಯಂತ ಅಡಕವಾದ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವರೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಎರಡು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಎರಡು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ವಿದಳನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಸರಪಳಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮುಂದುವರಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಸೇಕಡ 0.7 ಭಾಗ ಯುರೇನಿಯಮ್-235 ಇರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಪುಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿ ಯುರೇನಿಯಮ್-235ರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 2ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಂದು ಅದನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ರೂಢಿ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿಯಾದರೋ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಇಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಡಕ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ಪುಷ್ಟೀಕರಣವನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಮಾಡದೆ, ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಏಜೆನ್ಸಿಯವರು ಬಾಂಬ್‌ದರ್ಜೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿರುವ ಸೇಕಡ 20ರ ಹಂತವನ್ನು ತಲಪುವ ಮೊದಲೇ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಆ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸದೆ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನಿಷ್ಪಟುವಾಗಿರುವ ಹೀಲಿಯಮ್ ತುಂಬಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ಕೇವಲ ಆರು ಟನ್ ತೂಕದ ಈ ಅಡಕವಾದ ರಿಯಾಕ್ಟರು 20 ಕಿಲೊವಾಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಅಧಿಕ ಬೇಡಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್	...	ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆ
ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ	...	ಉಷ್ಣಪ್ರೇರಿತ ಅಯಾನೀಕರಣ
ಸಲೀಮ್ ಅಲಿ	...	ಪಕ್ಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ
ಸಿ.ಎನ್. ರಾಮಚಂದ್ರ ರಾವ್	...	ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ
ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ	...	ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು
ಪ್ರಶಾಂತ ಚಂದ್ರ ಮಹಲನೋಬಿಸ್	...	ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ
ಸಂತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್	...	ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ
ಬೀರಬಲ್ ಸಾಹ್ನಿ	...	ಪ್ರಾಕ್ ಸಸ್ಯಗಳು
ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನ	...	ಅಣುಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ
ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್	...	ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಬೀದರ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ 5 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು ಕಾಲೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾರಾಡುತ್ತಾ ಜೋರಾಗಿ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಕೆಲಕಾಲ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಬೋಧನೆ ನಡೆಯುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 15ಬಾರಿ ವಿಮಾನ ಹಾರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೆ ನಾವು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವ ವಿಷಯದ ಅರಿವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವರ ಲಕ್ಷ್ಯವೂ ಕೂಡಾ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುವದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದ ಹಾರಾಟ. ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಹೊರಸೂಸುವ ಜೋರಾದ ಶಬ್ದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರ: ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ.

ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಗಳು ಇಂದು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಂದೂ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ದ್ವಿಗುಣ ಗೊಳ್ಳುತ್ತಲಿದೆ. ಸಶಕ್ತತೆಗೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಾ ಇದೆ. ಶಬ್ದದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಜೋರಾದ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದಾಗ ಕಿವುಡುತನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೃದಯ, ರಕ್ತನಾಳಗಳು, ಕಣ್ಣು ಮುಂತಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳು ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಆಗುವುವು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಮಾನವನ ಜೀವನದ ಅನಿವಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾದ ನಿದ್ರೆಗೆ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಭಂಗವಾಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಆಳವಾದ ಹಾಗೂ ನೆಮ್ಮದಿಯ ನಿದ್ರೆಗೆ ಭಂಗವಾದಾಗ ಮನಕ್ಷೋಭೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತಲೆನೋವು, ತಲೆ ತಿರುಗುವುದು, ಬಳಲಿಕೆ, ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದಕ್ಷತೆ ತಗ್ಗುವದು – ಇವು ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಲಂಡನ್ನಿನ ಹೀಥ್ರೊ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಬಹು ಜನರು ಮಾನಸಿಕ ಅನಾರೋಗ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ ಬಿಟ್ಟು ಬಹು ದೂರ ವಾಸಿಸುವ ಜನರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ.

ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ದೇಶದ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 70ರಷ್ಟು ಜನ ಮನೋದೌರ್ಬಲ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕಿವಿಗಡಚಿಕ್ಕುವ ಸದ್ದು ಹಾಗೂ ವಾಹನಗಳ ಓಡಾಟದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಗದ್ದಲ. ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವವರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳ ಸದ್ದಿನಿಂದ ಕಿವಿ ಕಿವುಡಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಮಟ್ಟದ ಶಬ್ದವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವೂ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ. ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಎಂಬ ಲಾಗರಿತಮಿಕ ಮಾನಕದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 90 ಡೆಸಿಬೆಲ್ (dB) ಶಬ್ದವು 80 (dB) ಶಬ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತುಪಾಲು ಅಧಿಕಮಟ್ಟದ್ದು. 90 ಡೆಸಿಬೆಲ್ (dB)ಗಿಂತ ಅಧಿಕಮಟ್ಟದ ಸದ್ದು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದು. ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರವು 90 ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಶಬ್ದದ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಪರವಾನಗಿ ನೀಡಿದೆ. ಔದ್ಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿದ ಇತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು 85 ಡೆಸಿಬೆಲ್ (dB) ಗಳವರೆಗೆ ಎಂದು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗಾಜಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ನೂಲಿನ ಗಿರಣಿ, ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಬೃಹತ್ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟವು 110ರಿಂದ 115 ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

20 (dB)ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳು	–ಮಲಗುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ
40 (dB)ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳು	–ಇತರ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ
100 (dB)ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳು	–ಬೃಹತ್ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ
140 (dB)ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳು	–ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ ನೆಲ ಬಿಟ್ಟು ಹಾರುವಾಗ

ಬೃಹತ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ನಗರ ಬಿಟ್ಟು ಹೊರ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಇನ್ನು ಉಷ್ಣವಲಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಕ್ ಸಂಗೀತದ ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟವೂ ಕೂಡಾ ಅಂದಾಜು 110 ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

70ರ ದಶಕದ ಸುಮಾರಿಗೆ ಯುನೈಟೆಡ್ ಕಿಂಗ್‌ಡಮ್‌ನಲ್ಲಿ, ಹದಿವಯಸ್ಸಿನ ದಶಲಕ್ಷ ಜನರಿಗೆ ರಾಕ್ ಸಂಗೀತ ಕೇಳುವುದು ಅವರ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ತಿಳಿಸಿದ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವು ಕೇವಲ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗವೂ ಕೂಡಾ ಸದ್ದು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗಿಂತಲೂ ಮುಂದಿದೆ. ಕಾರ್ಮೋಡದ ಗುಡುಗಿನ ಮೊಳಗು, ಚಂಡಮಾರುತದ ಘರ್ಜನೆ, ಭೂಕಂಪ ಹಾಗೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಸದ್ದು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಪರಿಸರವು ಸದ್ದಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಕೆಲವು ದೇಶಗಳ ಸರಕಾರಗಳು ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹಲವಾರು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಿಮಾನ ಹಾರಾಟ ಕಡಮೆ ಮಾಡುವದು, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ ಕಡಮೆ ಸದ್ದುಮಾಡುವ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಬಳಸುವದು, ಇತ್ಯಾದಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸದ್ದು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಟ್ರಕ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಶಾಂತಿಯುತವಾದ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮೆಷೀನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅವು ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಮಾಲೀಕರು ಹಿಂದೇಟು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಯಂತ್ರಗಳು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ನಂತರ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಹಕಾರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯುನೆಸ್ಕೋ ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ 'ಮಾನವ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಓಹಿಯೋದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ಆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜನರು ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದ ಸದ್ದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ವಿದ್ಯೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆಯೇ? ಒಂದು ವೇಳೆ ಜ್ಞಾನವಿದ್ದರೂ ಕೂಡಾ ಮನಸ್ಸಿದೆಯೇ?

ಬಿ.ಎಸ್. ಸಜ್ಜನ್

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ನವೆಂಬರ್ 1: ನೈಜೀರಿಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉಷ್ಣವಲಯ ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾನ್ಸ್ ಹೆರೆನ್ ಪ್ರಕಾರ 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 90ರಷ್ಟು ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳು ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳಿಗಿಂತ ಕೀಟಗಳೇ ಲೇಸು. ಕಡಮೆ ಕೆಡುಕಿನ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮಗ್ರ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಡೆಸಬೇಕು'.

* ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳ ಮಗುವೊಂದು ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯದ ಒಡೆಸ್ಸದಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್‌ನಿಂದ ತೀರಿಕೊಂಡಿತು. ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದ ಎರಡನೇ ಏಡ್ಸ್ ಸಾವು.

ನವೆಂಬರ್ 6: ಭಾರತದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಭಾರ ಅಯಾಮ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ ಮುಂಬಯಿಯ ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪೆಲೆಟ್ರಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 11: ಪಕ್ಷಿವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಮಗ್ಗಲುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿ ಸಲೀಮ್ ಆಲಿ ಪಕ್ಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 14: ಸುಂದರಬನ ಮತ್ತು ಮಹಾನದೀ ಕಣಿವೆಯ ಚಿಲ್ಕ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಗುಲ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಾಹ್ನಿ ಪ್ರಾಕ್ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ನಡೆಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ನದೀ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ ಕಳೆದ 6000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದ್ದು ಕಳೆದ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುವುದೂ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 15: ಸೋವಿಯತ್ ಆಕಾಶಲಾಳಿ 'ಬುರನ್' ಉಡ್ಡಯನ ಗೊಂಡಿತು.

ನವೆಂಬರ್ 12: ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಸೋವಿಯತ್ ಯಾತ್ರಿ ಯೂರಿ ರೋಮನೆಂಕೊ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ 326 ದಿನಗಳ ಆಕಾಶವಾಸದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಇಂದು ಸೋವಿಯತ್ ಯಾತ್ರಿಗಳಾದ ವ್ಲಾಡಿಮರ್ ಟಿಟೋವ್ ಮತ್ತು ಮುಸ ಮನರೋವ್ ಮುರಿದರು.

ನವೆಂಬರ್ 23: ನೈಲ್ ತೀರದಿಂದ ಮೊರಾಕ್ಕೊವರೆಗೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರು ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಮಿಡಿತೆಗಳು ಹಾವಳಿ ಮಾಡಿವೆ. ಮಿಡಿತೆಗಳ ತಂಡ ಅರೇಬಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗವನ್ನು ತಲಪಿವೆ. ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಡಿತೆಗಳ ಇಂಥ ದಟ್ಟಣತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡವರಿಲ್ಲ.

* 'ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೊಪಿಡಿಯ' ಒಂದನ್ನು ಜಪಾನಿನ ಎನ್‌ಇಸಿ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದರಲ್ಲಿದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 24: ದಕ್ಷಿಣ ಪೆಸಿಫಿಕ್‌ನ ಮುರುರ್ವ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ತನ್ನ ಈ ವರ್ಷದ 7ನೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಾಧನವನ್ನು ಸ್ಫೋಟಿಸಿತು.

* ಕಾಪೊಸಿ ಸಾರ್ಕೋಮ ಎಂಬುದು ಏಡ್ಸ್ ಸಂಬಂಧಿತ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ಆಲ್ಫ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನು ಇದಕ್ಕೆ ಔಷಧವಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಆಹಾರ-ಔಷಧ ಮಂಡಲಿ ಒಪ್ಪಿದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್‌ನಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 14: ಅವಕೆಂಪು (ಉಷ್ಣ) ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಆರ್ಸೆನೈಡಿನ ಡಿಟೆಕ್ಟರನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಬೆಲ್ ಲೆಬೊರೇಟರಿಯವರು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 10 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ ತರಂಗ ದೂರದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಇದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲುದು.

* ಮುಪ್ಪಾದಂತೆ ಸ್ಮರಣಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ರಿಪೇರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿಕೆಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೈದರಾಬಾದಿನ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಲೈಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ|| ಕಲ್ಲೂರಿ ಸುಬ್ಬರಾವ್ ನಾಯಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಇಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಂದ್ರ ನರಮಂಡಲದ ಶಕ್ತಿ ವಯಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ನಿರ್ಣಯಗಳು ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾಗಿವೆ.

ಎ.ಕೆ.ಬಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ

1. ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ನೆಲ ಇರುತ್ತದೆಯೇ? ಇದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ?

ಗುರುಮೂರ್ತಿ ಹೆಗ್ಡೆ
ಸುತ್ತಲ ಮನೆ

ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿ ನೆಲ ಇರುವುದು ಸರಿ. ಸಮುದ್ರ ಭೂಮಂಡಲದ ಸುಮಾರು 140 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಾಗರಗಳ ಆಳವೂ ಸಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಸಾಗರ. ಅಂದರೆ, ಈ ಸಾಗರದ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಳ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 28,000 ಅಡಿಗಳಿಂದ 36,000 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಆಳವಾಗಿರಬಹುದು. ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯದ ಗೌರಿಶಂಕರ ಶಿಖರವನ್ನೂ ಮುಳುಗಿಸಬಹುದು!

2. ನಿಂಬೆಹಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹುಣಸೇಹಣ್ಣಿನ ಹುಳಿಯನ್ನು ಸಿಮೆಂಟು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸುರಿದರೆ ಏಕೆ ನೆಲ ಬಿಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ?

ಬಿ.ಎಸ್. ಮಮತ
ಕೆಸ್ತೂರ್

ಕೆಂಪು ಸಿಮೆಂಟಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸಬಿದ್ದರೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುವುದು ನಿಜ. ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಾಕಿರುವ ಕೆಂಪು ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬಣ್ಣ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಹುಣಸೇಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಟಾರ್ಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ತನ್ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣ ಅಧಿಕ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾಗುವುದು. ಬಣ್ಣ ಹೋದಮೇಲೆ ಸಿಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ.

3. ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ಅವನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ?

ಸಿ.ಆರ್. ಪ್ರಶಾಂತ್ ಮತ್ತು ಉಮೇಶ್
ಚಿಕ್ಕ ಬಿದರೆ

ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬಂದರೆ ಇಡೀ ಕಟ್ಟಡ ಕುಸಿಯಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಒಡಲಿನಲ್ಲೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಆಗಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ತುಣುಕು ಆರಿ ಭೂಮಿಯಾದ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಕಾಲಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಿರುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಅಭಾವವಿರಬಹುದು. ಅಭದ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಭದ್ರವಾದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಶಿಲೆಗಳು (ಇತ್ಯಾದಿ) ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಅಲುಗಾಟ ಭೂಕಂಪವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಭೂಕಂಪ.

ಮಾನವನ ಬೇಜವಬ್ದಾರಿಯುತ ಕೆಲಸಗಳಿಂದಲೂ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಭೂಕಂಪವಾಗಬಹುದು. ಕೊಯ್ನಾ ಭೂಕಂಪ ಬೃಹತ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಆದದ್ದು ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಜನ ವಿರೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನರ್ಮದಾ ಸಾಗರ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬಗೆಗೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಭಯವಿದೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಷ್ಟೆ. ಮಾನವನ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಂಗವಿಕಲ ಮಗುವಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಆರೈಕೆ ಅಗತ್ಯ

ನಿಮ್ಮ ಮಗು ಅಂಗವಿಕಲವಾಗಿದ್ದರೆ ನಿರಾಶರಾಗದಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿರಿ.

ಅಂಗವಿಕಲ ಮಗು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಮತ್ತು ಅಂಗವಿಕಲರಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಮನೋದೌರ್ಬಲ್ಯದ ಮಗುವಿನೊಂದಿಗೆ ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಿ. ಆ ಮಗು ತನ್ನ ಮನೋವಿಕಲತೆಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕರಿಸಿ.

ನೆನಪಿಡಿ: ಅಂಗವಿಕಲತೆ ಮಗುವಿನ ತಪ್ಪಲ್ಲ ಎಷ್ಟಾದರೂ ಅದು ನಿಮ್ಮ ಮಗು ಅಲ್ಲವೇ?

ನೆನಪಿಡಿ: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗವಿನಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರೀತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ:

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ
ಬೆಂಗಳೂರು - ಇವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

BALA VIJNANA Regd. No. L/NP/BGW-41
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-1
POSTED AT MALLESWARAM

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

1	ವ್ರ	2		ಸಾ	3		4
					5	ಣಿ	
	6	ರೆ	7	ಹ			
					ಆ		
8	ನೀ					ನಿ	
			ಷ್ಟ				9
10	ರ						
				11		ಗಂ	

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಕಾಲರ ವ್ಯಾಧಿಯ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ.
5. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತು ಕ್ಷಯಿಸಿ ಸೀಸವಾಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಹಲವಾರು ಧಾತುಗಳು ____________ .
6. ಈ ಗುಣ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು.
8. ಬುಗುರಿ ತಿರುಗುವಾಗ ಕ್ರಮೇಣ ಇದು ಜರಗುವುದು.
10. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳಿನ ಸರಾಸರಿ ಅವಧಿ ಮೂವತ್ತು ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.
11. ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಗೆರೆಗಳು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೆಳಕಿನ ಆಕರಕ್ಕೂ ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇದನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚ್–ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ________ .
2. ಇದರ ಬೀಜ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭರಿತವಾದುದು.
3. ನಮಗೆ ಖನಿಜ ಹಾಗು ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
4. ಸರಳವಾದ ಒಂದು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆ.
6. ಆಮ್ಲ, ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.
7. ಭೂಗ್ರಹದ ವರ್ಣನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶ.
9. ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಸ	ರ	ಳ	2 ಸ	ಮೀ	3 ಕ	ರ	ಣ
ನ್ನಿ			ಹ		ಡ		
	4 ಸಂ	ಘ	ಜೀ	ವಿ	ಗ	ಳು	
	ಗ		ವ				5 ಸೂ
6 ಧೂ	ಮ	7 ಪಾ	ನ		8 ದ್ರ	ವಿ	ಸು
ಮ		ಟ			ವ್ಯ		ನ
9 ಕೇ	ರ	ಳ	10 ದ	ಕ	ರಾ	ವ	ಳಿ
ತು			ಹ್ಯ		ಶಿ		ಕೆ

Edited by Sri J.R. Lakshmana Rao and Published by Sri M.A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012,
Phototypeset and Printed at SUDHINDRA, Bangalore-560 003.