IISc

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸುದ್ದಿ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ 6:
ನವೆಂಬರ್ 2020

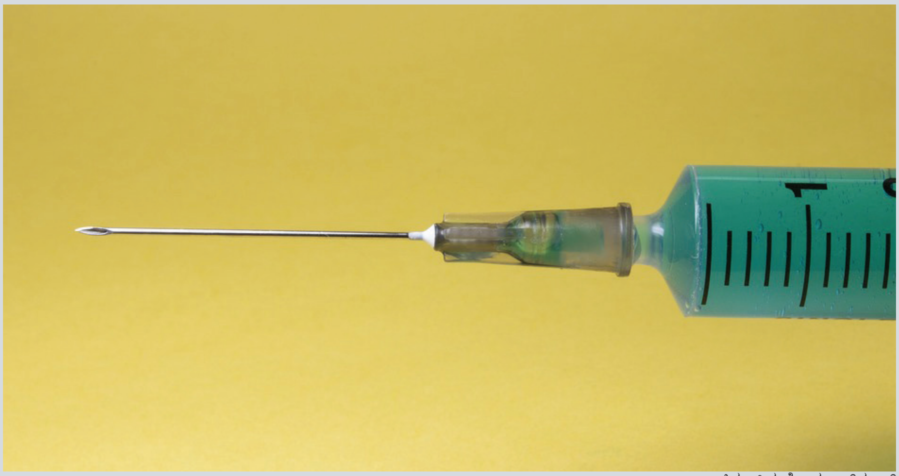
ಕರ್ನಲ್

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಕೋವಿಡ್-೧೯ರ ವಿರುದ್ಧ ಅನೇಕ ಲಸಿಕೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಲಸಿಕೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಕರ್ನಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಓದಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ವರದಿಗಳು: ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರಿಯಿಟ್ಟಿರುವ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು; ಯುವಿ (UV) ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿ ಬದುಕುವ ನೀರಿನ ಕರಡಿಯ ವಂಶ; ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ತೊಡಗಿರುವ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಮಾರಕ ವೈರಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೋರಾಟ



ಚಿತ್ರ: ಪಿಕ್ಸಬೇ ಹ್ಯಾಂಗ್‌ಸೂನ್

ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಲ್ಯಾಬು ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಘಟಕ (startup) ದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೋವಿಡ್-೧೯ ಹಾಗೂ ಎಚ್‌ಐವಿ (HIV) ರೋಗಗಳ ಮಾರಕ ವೈರಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಿ ಲಸಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅರಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ

ಕೋವಿಡ್ ಪಿಡುಗಿನ ನಡುವೆಯಲ್ಲೂ, ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಆಶಾದಾಯಕ ಚಿಹ್ನೆ ಮೂಡಿಬಂತು. ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ತಂಡಗಳು ತಮ್ಮ ಲಸಿಕೆ ಕೋವಿಡ್ ತಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ತೊಂಭತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದವು. ಅಮೆರಿಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ (FDA) ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಯೋಗ 2020 ಮುಗಿಯುವುದರೊಳಗೆ ಶುರುವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಆದರೆ, ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತೊಡಕಿದೆ. ಎರಡೂ ಲಸಿಕೆಗಳ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇಲ್ಲದಲ್ಲಿ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಲಸಿಕೆಗಳು ಹಾಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ, ಇಂಥ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಡೆಸಿ ಜಮಾ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಭಾರತದಂಥ ದೇಶಗಳಿಗಂತೂ ಇಲ್ಲ.

ಸಾಧಾರಣ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಬಹುದಾದ ಲಸಿಕೆ ಭಾರತದಂಥ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸರಿ. ಇಂತಹದ್ದೊಂದು ಲಸಿಕೆಯ ವಿಕಾಸ ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಎಂಬಿಯು (MBU) ವಿಭಾಗದ ಪ್ರೊ॥ ರಾಘವನ್ ವರದರಾಜನ್ ಅವರ ಲ್ಯಾಬಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗೌತಮ್ ನಾಡಿಗ್ ಜೊತೆ ವರದರಾಜನ್ ಅವರೇ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಮೈನ್‌ವ್ಯಾಕ್ಸ್ (Mynvax) ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋವಿಡ್

ಪುಟ ೨ ರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಮೈನ್ವಾಕ್ಸ್ ತಂಡ (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಮೈನ್ವಾಕ್ಸ್)

ಪುಟ ೧ರಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ವಿರುದ್ಧ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದ ಅವರ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು 37° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೂ ಇಟ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೋವಿಡ್ ವಿರುದ್ಧ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರು ಲಸಿಕೆಗಳ ಪೈಕಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಲಸಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರೋನ ವೈರಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ "ಚಾಚು-ಪ್ರೋಟೀನ್" (spike protein) ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉದ್ದೇಶ? ಇಂತಹ (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುವ) ಲಸಿಕೆ ಪಡೆದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ, ರೋಗನಿರೋಧಕಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿ ಕೊರೋನ ವೈರಾಣು ದಾಳಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಸೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದು. ಆದರೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ "ಚಾಚು-ಪ್ರೋಟೀನ್" ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟಕರವಾದುದರಿಂದ, ವರದರಾಜನ್ ಅವರ ತಂಡವು ಚಾಚು ಪ್ರೋಟೀನಿನ "ಆರ್‌ಬಿಡಿ (RBD)" ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಭಾಗವೇ ನಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ (cells) ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಮೊದಲು, ತಂಡವು ಆರ್‌ಬಿಡಿ ಭಾಗದ ವಂಶವಾಹಿಯನ್ನು (gene) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು "ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್" (plasmid) ಎಂಬ "ಸಾರಿಗೆ ಅಣು"ವಿನಲ್ಲಿ (carrier molecule) ಸೇರಿಸಿದರು. ನಂತರ, ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್ ಅನ್ನು ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದರ (mammal) ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ (cells) ಸೇರಿಸಿ, ಆರ್‌ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು (copies) ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ (guinea pigs) ಚುಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ನಂತರ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಬಿಡಿ ಭಾಗವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು (antibodies) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಶುರುವಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕೋವಿಡ್ ಸೋಂಕು ಅಂಟಲಿಲ್ಲ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆಯೇ ಜರುಗಿತು.

ಅಚ್ಚರಿಯ ಸಂಗತಿಯೇನೆಂದರೆ, ಆರ್‌ಬಿಡಿ ಭಾಗ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿದ್ದು, 37° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದು, ಮಂಜುಮಾಡಿ ಒಣಗಿಸಿದರೆ (freeze-dry), 100° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಅನ್ನೂ ಸಹಿಸುತ್ತದೆ! "ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ದೊರೆತ ಲಾಭ ಇದು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವರದರಾಜನ್. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಾಚು-ಪ್ರೋಟೀನಾದರೋ 50° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಕೂಡ ತಡೆಯಲಾರದು.

ಮುಂದೆ ಆಗಬೇಕಾದುದೇನು? ಮೂಷಿಕಗಳಿಗೆ (mice) ಆರ್‌ಬಿಡಿ ಸುಕ್ಷೇಮವೇ, ವಿಷರಹಿತವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. ಬಳಿಕ, ಜನರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ (clinical trial) ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಆರ್‌ಬಿಡಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. "ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಬೇಕು. ಸರ್ಕಾರದ ಅನುವಿಲ್ಲದೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವುದು ಕಷ್ಟ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವರದರಾಜನ್.

ವರದರಾಜನ್ ಅವರ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಳಗ ಕೋವಿಡ್-೧೯ರ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಎಚ್‌ಐವಿ ವೈರಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೂಡ. ಎಚ್‌ಐವಿ ವೈರಾಣುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಯಾವ ಭಾಗದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ಗುರಿಯಿಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ ಪ್ರಬಂಧ *ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್ ಆಫ್ ದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್* ಎಂಬ ಪ್ರಮುಖ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

ಕೊರೋನ ವೈರಾಣುವಿನಂತೆಯೇ, ಎಚ್‌ಐವಿ (HIV) ವೈರಾಣು ಕೂಡ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ನಮ್ಮ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. "ಇಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು ಗುರಿಯಿಟ್ಟು (ನಮ್ಮ ರೋಗನಿರೋಧಕತೆಯ ಮೂಲವಾದ) ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ?" ಎಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದುವರೆಗೂ ಹೆಣಗಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಎಪಿಟೋಪ್ (epitope) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಲಸಿಕೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ವರದರಾಜನ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅಥವಾ "ಶೀತಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ" (cryo-electron microscope) ಮುಖಾಂತರ ಇಂತಹ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ತುಂಬಾ ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುವುದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಣದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ, ಶೀತಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ ಮೂಲಕ (ವಿವಿಧ) ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಅಂಟಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದೇ ಹೊರತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳಾವುವು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನರಿಯಲು ಅನ್ಯಮಾರ್ಗವುಂಟೇ ಎಂದು ವರದರಾಜನ್ ತಂಡವು ಅರಸಿತು.

ಮೊದಲಾಗಿ, ಎಚ್‌ಐವಿ ವೈರಾಣುವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ (mutate), ಅದರ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಸಿಸ್ಟೀನ್ (cysteine) ಎಂಬ ಅಣು ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಕೂರುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನಂತರ, ಈ ಸಿಸ್ಟೀನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ, ಅವಕ್ಕೆ "ಗುರುತಾಂಶ"ಗಳನ್ನು (chemical labels) ಜೋಡಿಸಲಾಯಿತು. ಬಳಿಕ, ವೈರಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಇದರ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶವೇನು? ಸಿಸ್ಟೀನ್ ಇರುವೆಡೆ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ಅಂಟದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ವೈರಾಣುಗಳು ಅಳಿಯದೆ, ಸಿಸ್ಟೀನ್ "ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ", ಉಳಿದು ರೋಗ ಹರಡಲಿಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಳಿದ ವೈರಾಣುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಿಸ್ಟೀನ್ "ಕುಳಿತ ಎಡೆ" (binding sites) ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲಾಯಿತು.

"ಹೀಗೆ, ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ವೈರಾಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಬೇಗ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದಿದ್ದಾರೆ ವರದರಾಜನ್. "ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಉಪಕರಣ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಸಾಕು."

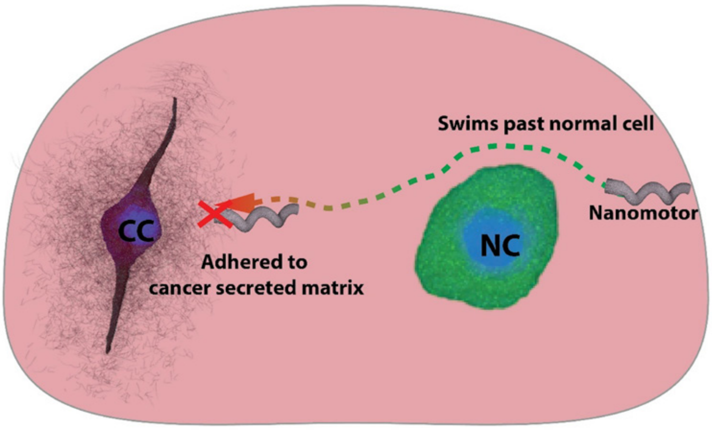
ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಎಚ್‌ಐವಿ ರೋಗಿರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ "ಸೀರಾ" (sera) ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಸೀರಾದಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿರುತ್ತದೆ. "ಇದುವರೆಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಎಪಿಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ನಾವು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಹೀಗೆಯೇ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ (PhD) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ರೋಹಿಣಿ ದತ್ತ. "ಎಚ್‌ಐವಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಡೆಗಳ (specific sites) ಮೇಲೆ ರೋಗಿಯ ಸೀರಾ ಗುರಿಯಿಟ್ಟಿತು ಎಂದು ತಿಳಿದೆವು. ಇದು ಮುಂಚೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ".

"ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಒಂದೇ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಹಲವಾರು ಸೀರಾಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಲವಾರು ಎಪಿಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು", ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ದತ್ತ. "ಲಸಿಕೆಯೊಂದರ ಪ್ರಯೋಗಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (clinical trial) ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲ. ಒಂದೇ ಲಸಿಕೆಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ರೋಗಿಗಳ ಸೀರಾ ಹೇಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಒಟ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು".

ಈ ನಮ್ಮ ರೀತಿಯನ್ನು ಕೊರೋನಾ ವೈರಾಣುವಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ವೈರಾಣುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದಿದ್ದಾರೆ ವರದರಾಜನ್.

– ರಂಜಿನಿ ರಘುನಾಥ್

ಚಿತ್ರ: ದೇಬಾಯನ್ ದಾಸ್‌ಗುಪ್ತ



ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಅರ್ಬುದ (ಕ್ಯಾನ್ಸರ್) ದ ಆವರಣದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಿಕೆ

ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಚಾಲಿತ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಅರ್ಬುದದ ಕೋಶಗಳ ಆವರಣವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಅವುಗಳ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಅಂತರಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡವು 3ಡಿ ಟ್ಯೂಮರ್ ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಚಾಲಿತ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಂಡವು ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ನ್ಯಾನೋ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (ಸಿಎನ್‌ಎಸ್‌ಇ) ಮತ್ತು ಅಣು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ವಂಶವಾಹಿ (ಎಂಆರ್‌ಡಿಜಿ) ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧಕರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಅಂಗೆವಾಂಡ್‌ಟೆ ಕೆಮಿ ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಅವರ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ, ಕೋಶಗಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು, ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಲು ತಂಡವು ಬಾಹ್ಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮಾದರಿಯ ಮೂಲಕ ಹೆಲಿಕಲ್ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಿದೆ. ಈ ಮಾದರಿಯು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಕೋಶ ಹಾಗು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶ ಎರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಕೋಶಗಳು ಪುನರ್ರಚಿಸಿದ ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ನ ತಳದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಸ್ತನ ಅರ್ಬುದದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ.

ಗೆಡ್ಡೆಯೊಳಗೆ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಅವುಗಳು ಅರ್ಬುದದ ಜಾಗಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವತನಕ ಕಾಯುವ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸುವ ಹೊಸ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನವು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಬುದದ ಕೋಶಗಳ ಕಡೆಗೆ ಓಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆವು, ಆಗ ಅವುಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳ ಬಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆವು, ಆದರೆ, ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳ ಬಳಿ ಗೋಚರಿಸಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಿಎನ್‌ಎಸ್‌ಇಯ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಈ ಲೇಖನದ ಸಹ–ಪ್ರಥಮ ಲೇಖಕ ದೇಬಾಯನ್ ದಾಸ್ ಗುಪ್ತ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಎಕ್ಸ್‌ಟ್ರಾಸೆಲ್ಯುಲಾರ್ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್ (ಇಸಿಎಂ) ಎಂಬುದು ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಇಆ ಜಾಲವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಅರ್ಬುದದ ಕೋಶಗಳು ಇಸಿಎಂನ ಒಳಗೆ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿದಾಗ, ಇದು ಇಸಿಎಂನಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕೋಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ನಾವು ಅರ್ಬುದದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ, ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡವು ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ತಂಡವು ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಎಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಲವನ್ನು ಜಯಿಸಿ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿತು.

ಅಂದರೆ, ಇದರರ್ಥ ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳು ಯಾವುದೋ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ಕೆಲವು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದು (ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯು) ಜೀವಕೋಶಗಳ ರೀತಿ, ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಯಾವ ಭಾಗದಿಂದ ಸಮೀಪಿಸಿದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಹಿರಿಯ ಲೇಖಕರು ಹಾಗು ಸಿಎನ್‌ಎಸ್‌ಇಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಅಂಬರೀಶ್ ಘೋಷ್‌ರವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. "ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ನಾವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಜೈವಿಕ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಮುಖ ಭೌತಿಕ ಗುಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದೇವೆ".

ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಚಾರ್ಜ್ಡ್ ಇಸಿಎಂ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಕ್ಕರೆ–ಸಂಯೋಜಿತ ಅಣುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ 2,3–ಸಿಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯೇ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಪ್ರತಿದೀಪಕ (fluores-cent) ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಕ್ಕರೆಯ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಅನುಭವಿಸಿದ ಅಂಟಿನ ಶಕ್ತಿಯಂತೆಯೇ ಸಿಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಅರ್ಬುದ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸುಮಾರು 40 ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಲು ತಂಡವು ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಮರ್‌ನಿಂದ ಲೇಪಿಸಿತು. ಇದು ಅವುಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ಡ್ ಪರಿಸರದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಲೇಪಿತ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಬಳಿಯಿರುವ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಲೇಪಿಸಿರದ ಮೋಟಾರ್‌ಗಳು ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡವು. ಇದು ಋಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರವು ಒಳಬರುವ ನ್ಯಾನೊಮೋಟಾರ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

“ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಅಂತಹ ಒಂದು ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ಆಕ್ರಮಣಕಾರಿ ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಾರ್ಜ್ಡ್ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಸಮೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಆವರಣವನ್ನು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮರುರೂಪಿಸಿಬಿಟ್ಟವು” ಎಂದು ಎಂಆರ್‌ಡಿಜಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗು ಹಿರಿಯ ಲೇಖಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ ರಾಮ್ರೇ ಭಟ್‌ರವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. “ಈ ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಗುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಅತೀ ಸಣ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಬುದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸಿ ನಾಶವಾಗಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.”

– ಗೌರಿ ಪಾಟೀಲ್

ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಕ್ಯಾಂಪಸ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್ (ಚಿತ್ರ: ಹರಿಕುಮಾರ್ ಆರ್ ಸುಮಾ ಮತ್ತು ಸಂದೀಪ್ ಎಂ ಈಶ್ವರಪ್ಪ)

ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಗುಟ್ಟು

ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳು ಅಲ್ಟ್ರಾವಯೊಲೆಟ್ ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಬದುಕಬಲ್ಲವು ಎಂದು ಅಧ್ಯಯನವು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಳಿಸಲಾಗದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯೆಂಬ ಅದರ ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿ ಸಿಕ್ಕಿದೆ

ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳು ಸಣ್ಣ, ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಕೆಲವು ಕಾಲದವರೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿವೆ – ಐದು ಸಾಮೂಹಿಕ ನಾಶದ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ರೂಪದಿಂದಾಗಿ, ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ ‘ಪಾಚಿ ಹಂದಿಮರಿ’ ಅಥವಾ ‘ನೀರಿನ ಕರಡಿ’ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಸಂದೀಪ್ ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಅವರು ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ನೀರಿನ ಕರಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. "ನಾನು ಕಾರ್ಲ್ ಸಾಗನ್ ಮತ್ತು ನಂತರ ನೀಲ್ ಡಿಗ್ರಾಸ್ ಟೈಸನ್ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದ್ದ ‘ಕಾಸ್ಮೋಸ್’ ಎಂಬ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಧಾರಿತ ಟಿವಿ ಸರಣಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇನೆ. ಇದರ ಒಂದು ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೈಕ್ರೊಕಾಸ್ಮೋಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಐದು ಸಾಮೂಹಿಕ ನಾಶದ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಬದುಕುಳಿದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯು ನನಗೆ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸಿತು"ಎಂದು ಅವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಕತಾಳೀಯವೆಂದರೆ, ಅವರ ಪೋಸ್ಟ್‌ಡಾಕ್ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ, ಕಾರ್ಲ್ ಸಾಗನ್ ಅವರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದಿದ್ದರು. ಇ. ಕೋಲಿ, ಯೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಇಲಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ, ಹಾಗಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿರದ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವಂತೆ ಅದು ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು.

ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1773 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೊಹಾನ್ ಆಗಸ್ಟ್ ಎಫ್ರೈಮ್ ಗೊಯೆಜ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದು, ಅವರು ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಕರಡಿಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ.

ತಾಪಮಾನದ ವೈಪರೀತ್ಯ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ, ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ ವಿಕಿರಣಗಳು, ಆಸ್ಮಾಟಿಕ್ ಒತ್ತಡ, ಮತ್ತು ಜಾಗದ ನಿರ್ವಾತ ಮುಂತಾದ ಕಠಿಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಸಂಗತಿಯೇ ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅನನ್ಯಗೊಳಿಸಿದೆ. ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ, ತೀವ್ರ ದೈಹಿಕ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಸಂಶೋಧಕರು ಆಶಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಒತ್ತಡ ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಹಲವು ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕಾರಕ ಯುವಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲ ಹೊಸ ಜಾತಿಯ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳನ್ನು (ಪ್ಯಾರಾಮ್ಯಾಕ್ರೊಬಯೋಟಸ್ ಎಸ್ಪಿ.) ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾರಕ ಯುವಿ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಪ್ರತಿದೀಪಕ (fluorescent) ಹೊಳಪನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

“ಅವರು ಹಾನಿಕಾರಕ ಯುವಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿ–ಕೊಂಡು ಹಾನಿಯಾಗದ ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿದೀಪಕವಾಗಿ ಹೊರಸೂಸುವ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ರಕ್ಷಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯೆಂದರೆ, ನಾವು ಈ ಯುವಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಹಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್, ಹಿಪ್ಸಿಬಿಯಸ್ ಎಕ್ಸೆಂಪ್ಲಾರಿಸ್ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು, ಇದು ಯುವಿ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ”ಎಂದು ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದೀಪಕವು ಫೋಟೊಪ್ರೊಟೆಕ್ಷನ್ ಅನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನೇರ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಅವರ ಅಧ್ಯಯನವು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. “ಆಂಫಿಯೋಕ್ಸಸ್, ಬಾಚಣಿಗೆ ಜೆಲ್ಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಹವಳಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಯುವಿ ವಿಕಿರಣದ ವಿರುದ್ಧ ಫೋಟೊಪ್ರೊಟೆಕ್ಷನ್ ಆಗಿ ಪ್ರತಿದೀಪಕತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ನಾವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರೆಗೂ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ನೇರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪುರಾವೆಗಳಿರಲಿಲ್ಲ”ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಅವರ ತಂಡವು ಈಗ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸಿದೆ.

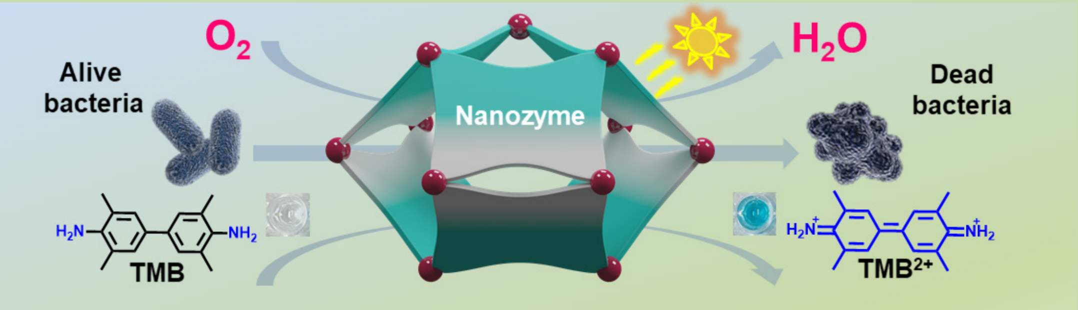
ಇಂತಹ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. “ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಯುವಿ–ಪ್ರೊಟೆಕ್ಟಿವ್ (ಸನ್‌ಸ್ಕ್ರೀನ್) ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ, ”ಎಂದು ಅವರು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಯುವಿ–ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಕಿಟಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರದೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು.

ಈ ಆಕರ್ಷಕ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಅವರ ಲ್ಯಾಬ್ ಕೆಲವು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೊಂದಿಗೆ ಸಹಯೋಗಿಸುತ್ತಿದೆ. “ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ (desiccation) ಮತ್ತು ಥರ್ಮೋಟಾಲರೆನ್ಸ್ ಅನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಾವು ಯೋಜಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ”. ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯ (hibernation), ‘ಟ್ಯೂನ್’ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆ (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಒಂದು ಹಂತ) ಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ನಾವು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ.

ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಬಗೆಹರಿಯಬೇಕಿದೆ. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಏರುಪೇರುಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಗುಣವನ್ನು ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಬದುಕುಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನವು ತೋರಿಸಿದೆ. ಆದರೆ, 1,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಯ ಟಾರ್ಡಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಅಂತಹ ಅಚ್ಚರಿಯ ವಿಷಯವೇನಲ್ಲ ಎಂದು ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. “ಎಲ್ಲವೂ ಥರ್ಮೋಟಾಲರೆನ್ಸ್ ಅನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಹಿಸುವ ವಿಕಸನವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ”

– ವೈಶಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ

ಚಿತ್ರ: ಸೌಮಲ್ಯ ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ



ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಅಣ್ವಿಕ ಪಂಜರಗಳು

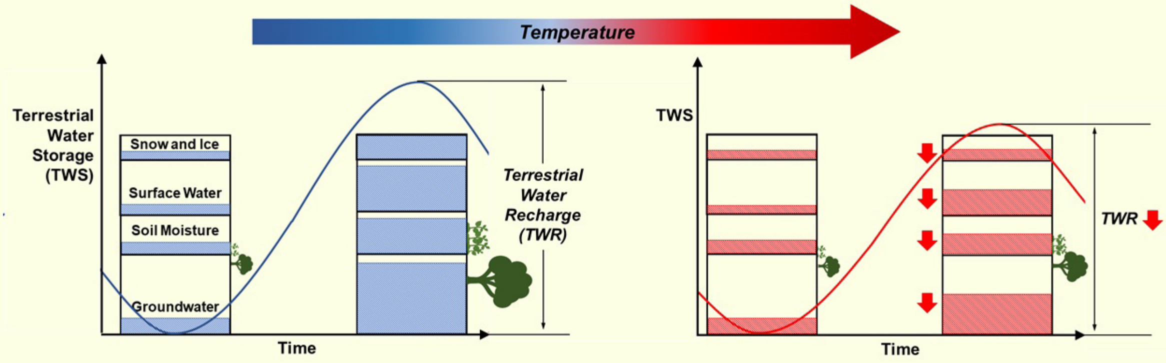
ನಿರವಯುವ ಮತ್ತು ಭೌತರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (ಐಪಿಸಿ) ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (ಓಸಿ) ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧಕರು, ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮೆಥಿಸಿಲಿನ್–ನಿರೋಧಕ ಸ್ಟೈಫಿಲೊಕೋಕಸ್ ಆರಿಯಸ್ ಸೇರಿದಂತೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಹುದಾದ ಅಣ್ವಿಕ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಅಣುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳಂತೆ ಅನುಕರಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸುಪ್ರಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್‌ನಲ್ಲಿ (ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ರಚನೆ) ಅಣುಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅಣುಗಳ ನಡುವಣ ಸೆಳೆತವು ಹೇಗೆ ಸಂಯೋಜನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಅವರ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ಬೆಂಜೋಥಿಯಾಡಯಜೋಲ್ ಲೈಗಂಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಆಧಾರಿತ ಘಟಕಗಳ ಸ್ವಯಂ ಜೋಡಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಶೋಧಕರು ಪಿಎಂಬಿ1 ಎಂಬ "ಅಣ್ವಿಕ ಪಂಜರ" ವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೆಂಜೋಥಿಯಾಡಯಜೋಲ್ ಘಟಕವು ಫೋಟೊಸೆನ್ಸಿಟೈಸರ್ ಆಗಿದ್ದುಬೆಳಕನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೇ, ಈ ಘಟಕವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕೋಶದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶದ ಪಿಎಂಬಿ1 ಪಂಜರವು ಪಂಜರಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಕೊನೆಗೆ, ಈ ಪಂಜರವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕೋಶದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ, ಅವರು ಬೆಂಜೋಥಿಯಾಡಯಜೋಲ್ ಹಾಗೂ ಪಲ್ಲಾಡಿಯಮ್ ಆಧಾರಿತ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಪಂಜರದ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ನ್ಯಾನೊಜೈಮನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಇವುಗಳು 'ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್' ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಬೆಂಜೋಥಿಯಾಡಯಜೋಲ್ ಘಟಕವು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತವೆ.

–ಗೌರಿ ಪಾಟೀಲ್

ಚಿತ್ರ: ಚಂದನ್ ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ



ಏರುತ್ತಿರುವ ತಾಪಮಾನ ನೀರಿನ ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿದೆ

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯು ಆ ಜಾಗದ ನೀರಿನ ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿಯಿಂದ, ನೆಲಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಆಥವಾ ಕೆಳಗಿರುವ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ ಕೆರೆಗಳು, ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುತ್ತವೆ.

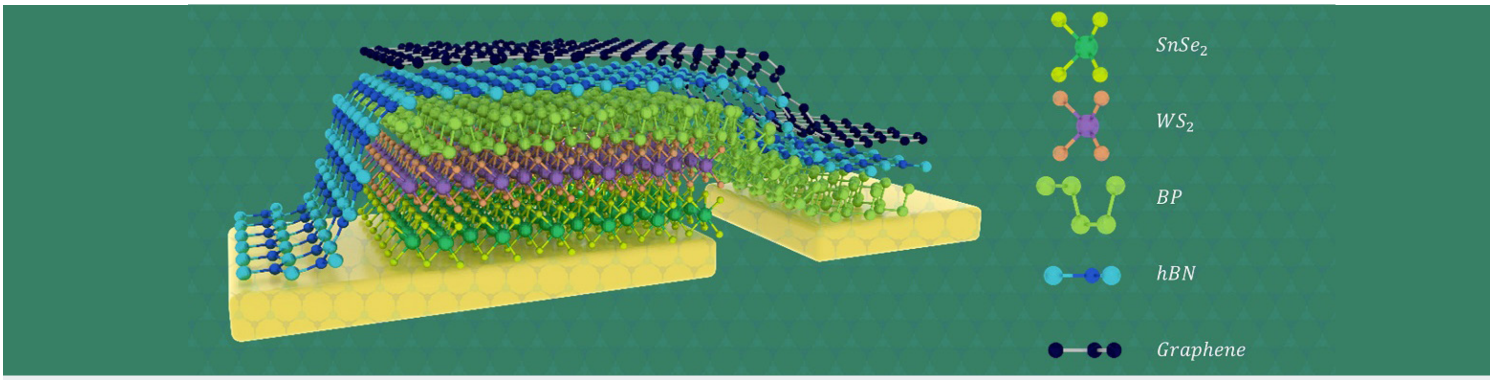
ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಹಾಗು ನ್ಯೂ ಸೌತ್ ವೇಲ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಟ್ಟು ವಾರ್ಷಿಕದ ಪುನರ್ ಭರ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 31 ಪ್ರಮುಖ ನದಿಗಳಿಂದ ಬರಿದಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡಿದರು.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆಜಾನ್, ಗಂಗಾ, ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ, ಸಿಂಧೂ, ನೈಲ್, ಟೈಗ್ರಿಸ್ ಯುಫ್ರಟಿಸ್, ಮೆಕಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಮಿಸ್ಸಿಸ್ಸಿಪ್ಪಿ ನದಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಹುಪಾಲು ಜನರು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಈ 31 ನದಿಗಳಲ್ಲಿ 23 ರಷ್ಟು ನದಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬರಿದಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ತಾಪಮಾನದ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ ನೀರಿನ ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ನೀರಿನ ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿಯ ಕುಸಿತದಿಂದಾಗಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೂ ಸಹ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ ಇದು ಕೇವಲ 0.9°C ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿದೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ನಿರೀಕ್ಷಿತ 3.5°C ಏರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕಳವಳವಾಗಿದೆ.

ಈ ಕೃತಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು *ಗ್ರಾವಿಟಿ ರಿಕವರಿ* ಮತ್ತು *ಕ್ಲೈಮೇಟ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟ್* (GRACE) ಉಪಗ್ರಹದ ಮೂಲಕ ಪಡೆದಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಅವಲೋಕನಗಳು ಅತೀ ವಿನೂತನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಕೌಶಿಕ್ ಮಜುಂದಾರ್ ಲ್ಯಾಬ್



ಕಡಿಮೆ-ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ಗಾಗಿ ಬಹುಮುಖ ಸುರಂಗ ಡಯೋಡ್

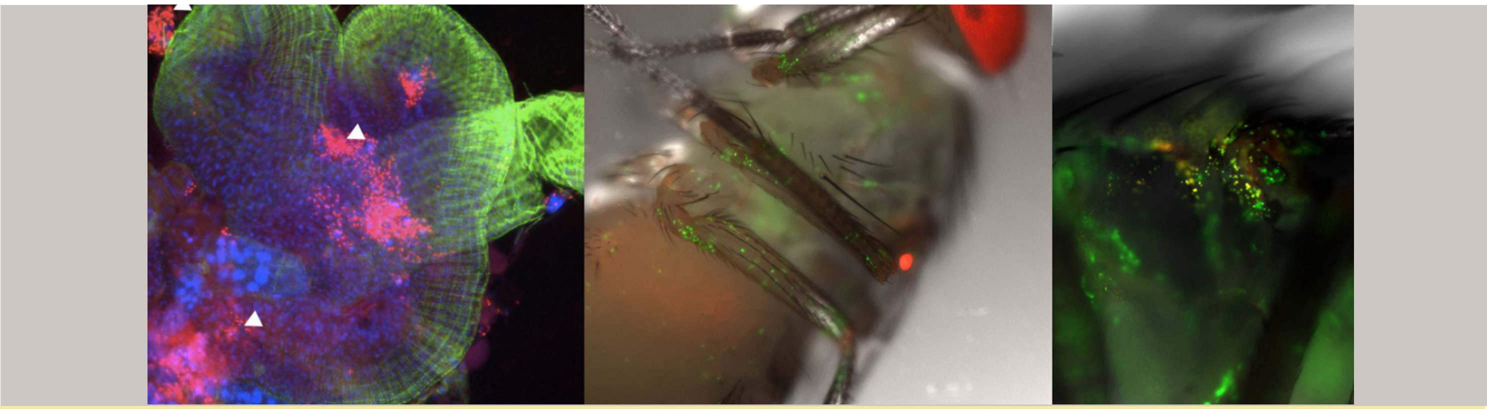
ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಡಿಮೆ-ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಚಿಪ್ಸ್‌ಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪರಿಶೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಎಸಾಕಿ ಸುರಂಗ ಡಯೋಡ್ ಎನ್ನುವುದು ಅಂತಹ ಒಂದು ಘಟಕ. ಇದು ಅರೆವಾಹಕದ (semiconductor) ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮುಖ್ಯಘಟ್ಟ ಎಂದು ಪ್ರಶಂಸಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಇದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂವಹನ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (ಇಸಿಇ) ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಸುರಂಗ ಡಯೋಡ್‌ನ ಬಹುಮುಖ ರೂಪವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಡಯೋಡ್‌ನ ಪದರಗಳನ್ನು ನ್ಯಾನೊಮೀಟರ್‌ಗಿಂತಲೂ ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ವಿಭಜಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸುರಂಗ ಡಯೋಡನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್-ನಿಯಂತ್ರಿತ ಆಂದೋಲಕ (oscillator) ಹಾಗೂ ಅಲ್ಟ್ರಾ-ಲೋ-ಪವರ್ ಸಿಂಗಲ್ ಎಲಿಮೆಂಟ್ ಮೆಮೊರಿ ಸೆಲ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ತಂಡಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಈ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಚಿಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೆಮೊರಿ ಕೋಶವು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಕಡಿಮೆ-ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೆಮೊರಿ ಬಳಕೆಗೂ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಸುರಂಗ ಡಯೋಡು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ಗೂ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನ (-269°C) ದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅದರ ಬಹುಮುಖ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಚಿತ್ರ: ಸ್ವೇತಾ ಚಕ್ರಬರ್ತಿ



ಗಾಯವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ದಾರಿ ತೋರುವ ಸಂಕೇತ ಮಾರ್ಗಗಳು

ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಹಾನಿ-ಸಂಬಂಧಿತ ಆಣ್ವಿಕ ಮಾದರಿಗಳು (DAMPs) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಂಗಾಂಶ ಹಾನಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಗಾಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಾಯವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಕೇತ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಂಶೋಧಕರು ಹಣ್ಣು ನೊಣವನ್ನು ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ, ಅಣು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ವಂಶವಾಹಿ (ಎಂಆರ್‌ಡಿಜಿ) ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧಕರು ಗಾಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್, ಹಣ್ಣು ನೊಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಇದನ್ನು ಹೀಮೋಸೈಟ್ಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್, DAMP ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಹಾನಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೀಮೋಸೈಟ್ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಯವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಮೋಸೈಟ್ಗಳು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಡುಯೋಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ ಗಾಯದ ಬಳಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಗಾಯದ ನಂತರ ರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜೀವಕೋಶದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಕ್ವಾಪೊರಿನ್ ಎಂಬ ನೀರಿನ ಮಾರ್ಗವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ರೋಗನಿರೋಧಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನು (ಟೋಲ್) ಗಾಯದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಇದು ನಂತರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ನೊಣಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ. ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಏಜೆಂಟ್ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಲು ರೋಗನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತರಬೇತಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಗಾಯವು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿರುಪಮ್ ರಾಯ್ (ಚಿತ್ರ: ಪಾರಿಜಾತ್ ಡೇ)

ರೇಡಿಯೊ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅರಳುತ್ತಿರುವ ವಿಶ್ವಜನನಿಯ ಜೀವನಗಾಥೆ!

ನಿರುಪಮ್ ರಾಯ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಕೌತುಕ

ನಿರುಪಮ್ ರಾಯ್ ಅವರು ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತೊಡಗಿಕೊಂಡುದು ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕವೇ ಸರಿ. ಅವರು ಬಿ.ಇ. ಓದುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸ್ಥಳೀಯ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಟಾಟಾ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರೀಸರ್ಚ್ (ಟಿಐಎಫ್‌ಆರ್) ಸಂಸ್ಥೆ ನೀಡಿದ್ದ ಜಾಹೀರಾತೊಂದು ಅವರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಿತು. ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಿಗೆ ಅವರೊಂದು ಪತ್ರ ಬರೆದರು. ತಮ್ಮ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಬಂಧಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವುದೇನೋ ಎಂದು ಅವರು ಈ ಪತ್ರ ಬರೆದಿದ್ದರು. ಪುಣ್ಯವಶಾತ್, ಪತ್ರವು ಟಿಐಎಫ್‌ಆರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೈಎನರ್ಜಿ ಫಿಜಿಸಿಸ್ಟ್ ಆಗಿದ್ದ ಪ್ರೊಬಿರ್ ರಾಯ್ ಅವರ ಕೈಸೇರಿತು. ನಿರುಪಮ್ ರಾಯ್ ಅವರ ಅದೃಷ್ಟದ ಚಕ್ರವೂ ಒಂದು ಸುತ್ತು ತಿರುಗಿತು. ನಿರುಪಮ್ ಅವರ ಪತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರೊಬಿರ್ ರಾಯ್ ಉತ್ತರ ಬರೆದರು. ಜೊತೆಗೆ ನಿರುಪಮ್‌ಗೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನೂ ನೀಡಿದರು.

ಹೀಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ನಿರುಪಮ್ ಅವರು ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರಲ್ ಪದವಿಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ರೇಡಿಯೊ ಆಸ್ಟ್ರೊಫಿಸಿಕ್ಸ್ (ಎನ್‌ಸಿಆರ್‌ಎ–ಟಿಐಎಫ್‌ಆರ್)ಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ 'ಭಾರತೀಯ ರೇಡಿಯೊ ಆಸ್ಟ್ರಾನಾಮಿಯ ಪಿತಾಮಹ' ರೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿದ್ದ ದಿವಂಗತ ಗೋವಿಂದ್ ಸ್ವರೂಪ್ ಅವರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡುವ ಸದವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಅವರಿಂದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆ ಕುರಿತ ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಾಚಿಕೊಂಡರು. ತದನಂತರ ನಿರುಪಮ್ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ವಿಮಾನವೇರಿದರು. ಮೆಕ್ಸಿಕೊಗೆ ತೆರಳಿ, ಅಲ್ಲಿನ ನ್ಯಾಷನಲ್ ರೇಡಿಯೊ ಆಸ್ಟ್ರಾನಾಮಿ ಆಬ್ಸರ್ವೇಟರಿಯಲ್ಲಿ ಜೆನ್ಸ್‌ಕಿ ಫೆಲೊ ಆಗಿ ಸೇರಿ–ಕೊಂಡರು. ನಂತರ ಜರ್ಮನಿಯ ಬಾನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್–ಪ್ಲಾಂಕ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಫಾರ್ ರೇಡಿಯೊ ಆಸ್ಟ್ರಾನಾಮಿ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಸ್ಟ್ ಡಾಕ್ಟರಲ್ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು.

ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೋವಿಂದ್ ಸ್ವರೂಪ್ ಅವರು ನಿರುಪಮ್‌ಗೆ ಆಗಾಗ ಇಮೇಲ್ ಬರೆದು, 'ಫೆಲೊಶಿಪ್ ಮುಗಿದ ನಂತರ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದುಬಿಡು, ಇಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ನಿನ್ನ ವೃತ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸು' ಎಂದು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. 'ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಾನು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ– ಐಐಎಸ್‌ಸಿಗೆ ಸೇರಿ–ಕೊಂಡೆ' ಎಂದು ನಿರುಪಮ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬಂದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಐಐಟಿ ಖರಗಪುರದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ನಂತರ 2016ರಲ್ಲಿ ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡರು.

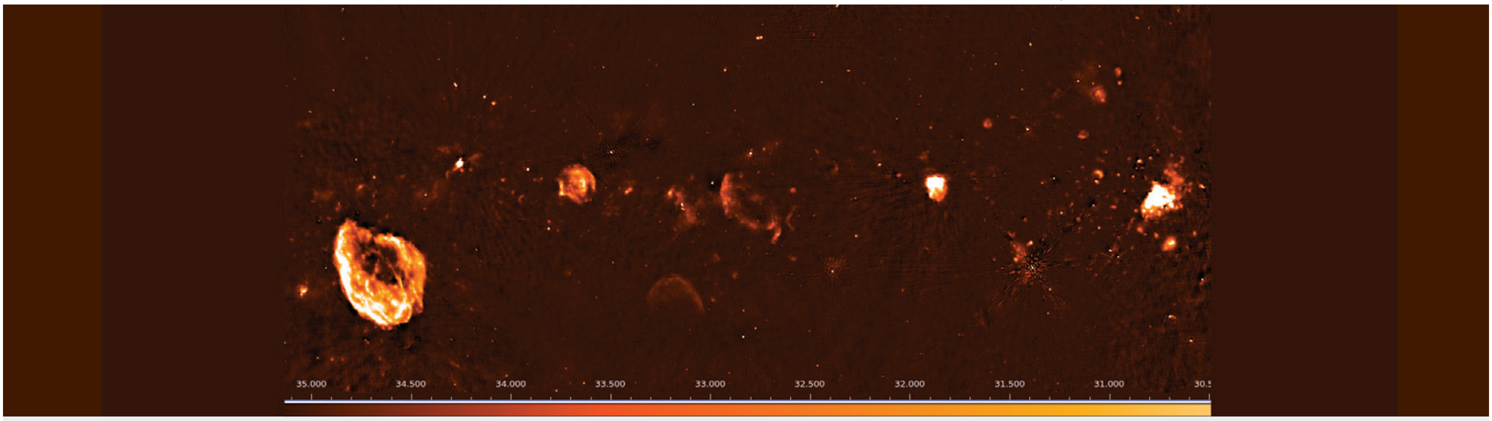
ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ ನಿರುಪಮ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಎರಡು ಅದ್ಭುತ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಇಂಟರ್‌ಸ್ಟೆಲ್ಲರ್ ಮೀಡಿಯಂ (ಅಂತರತಾರಾ ಮಾಧ್ಯಮ) ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ರೆಮ್ನೆಂಟ್ಸ್. ಅಂದರೆ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾದೊಳಗಡೆ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಾಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು/ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ರೆಮ್ನೆಂಟ್ಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂಟರ್‌ಸ್ಟೆಲ್ಲರ್ ಮೀಡಿಯಂ ಎಂಬುದರ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ಇದು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹ. ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಅಂತರ್‌ತಾರಾ ಮಾಧ್ಯಮ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈಚೆಗೆ ನಡೆದ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬನು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಇಂಟರ್‌ಸ್ಟೆಲ್ಲರ್ ಮೀಡಿಯಂನಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ. ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದ ಅಚ್ಚರಿಯ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಅಂತರತಾರಾ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಷ್ಣತಾವಲಯದತ್ತ ಸೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಖಚಿತವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಅವನಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದವು. ಇದನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಅನ್‌ಸ್ಟೇಬಲ್ ಮತ್ತು ಡಿವೊಯ್ಡ್ ಆಫ್ ಗ್ಯಾಸೆಸ್ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು.

ವಿಶ್ವದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಕೌತುಕವೆನಿಸಿದ ಕಪ್ಪು ವಸ್ತು (ಡಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್)ವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತರತಾರಾ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಧ್ಯಯನವು ಹೊಸಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿಗಳು ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿಕ್ ಸಮೂಹಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್‌ಗಳಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದಾಗ, ಆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಡಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ಬೆಳಕು ಅಲ್ಲಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದುದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಂಡದ್ದನ್ನಾಗಲೀ ನಾವು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪರಿಣಾಮವಿದೆ ಎಂಬುದು ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಡಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರ ನಿಖರ ಸ್ವರೂಪ ಏನೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅದು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದಷ್ಟೇ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರವು ಡಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅದು ಏನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಿರುಪಮ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿನ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಡಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಾಮೂಹಿಕ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಾಡೆಲ್ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ, ಸೂಪರ್‌ನೋವಾಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿಯ ಕೊನೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಅನಾಹುತಕಾರಿ ವಿಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ

ಜಿಎಂಆರ್‌ಟಿ ಪೈಲಟ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ಸ್ಕೈ ಚಿತ್ರ (ಚಿತ್ರ: ರೋಹಿತ್ ಡೋಕರಾ)



ಪ್ರಮಾಣದ ಅವಶೇಷಗಳು (ರೆಮ್ನೆಂಟ್ಸ್) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಗುಂಡು ಹಾರಿಸಿದ ನಂತರ ಗುಂಡಿನ ಕವಚ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವಿಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವರ ತಂಡವು ಹೊಸದಾದ ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಜೆಟ್‌ಗಳಿರುವುದನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದೆ.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತಂಡವೊಂದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೈಜೋಡಿಸಿರುವ ಅವರು, ಪುಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜೈಂಟ್ ಮೆಟ್ರೊವೇವ್ ರೇಡಿಯೊ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ಬಳಸಿ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ (250-900 MHz) ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಸಮೀಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನು ನಡೆಸಲು ಯೋಜಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಕ್ವೇರ್ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಅರ್‍ರೇ (ಎಸ್‌ಕೆಎ) ಎಂಬ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಹಕಾರಿ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ನಿರುಪಮ್ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನೆಯು ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ರೇಡಿಯೊ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ಅನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ. "ಇದು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಇಂದು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಇಂತಹ ಹಲವು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಅವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವವನು ವಿಶ್ವವನ್ನು ತೆರೆದಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್ ಆದಕೂಡಲೇ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವು ಒಂದುಗೂಡಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಒಂದುಗೂಡಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಅತಿಕಡಿಮೆ ಮಾಹಿತಿಯಿದೆ. ಈ ಎಸ್‌ಕೆಎ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವು, ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಲೋ-ಫ್ರೀಕ್ವೆನ್ಸಿ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್‌ನ ನಂತರ ವಿಶ್ವವು ಹೇಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಂಡು ನೋಡುವ ಒಂದು ಹೊಸ ಪರಿಯಿದು. "ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಎಂದಿನಿಂದ ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿಗಳು, ಈಗಾಗಲೇ ಕಪ್ಪುರಂಧ್ರಗಳಾಗಿ ಸಿಡಿದುಹೋದ ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಕ್ವಾಸಾರ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿಯ ಉರಿಯುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಎಂದಿನಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಈ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ" ಎಂದು ನಿರುಪಮ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ವಿಶ್ವಜನನದ ಹಾಗೂ ಇಡೀ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿದ ವಿಶ್ವಜನನಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಂದೂ ಬಗೆಹರಿಯಲಾರದ ಇಂತಹ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಕೌತುಕಗಳನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿರುವ ನಿರುಪಮ್ ಅವರು, ಕಥೆ, ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತಾ, ಬೆಂಗಾಲಿ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಗೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾ, ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಮಾಜೋ-ರಾಜಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಸಮಾಜಮುಖಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

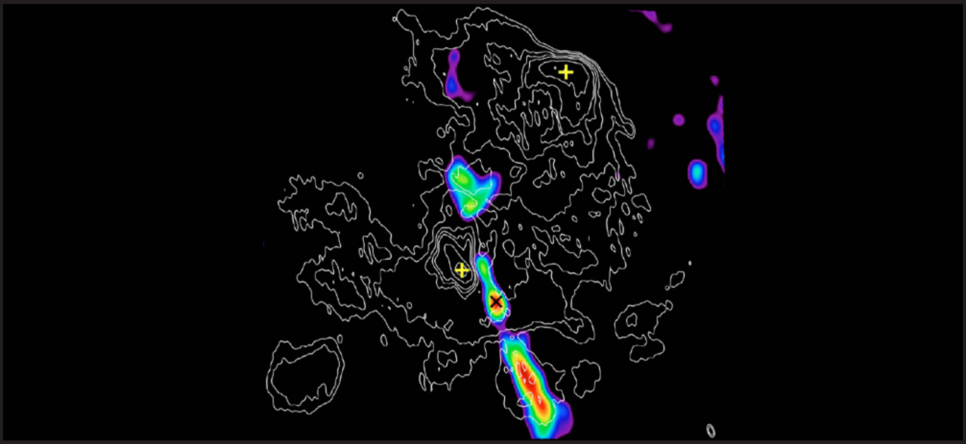
ಕೋವಿಡ್ ಮಹಾಮಾರಿಯು ಇವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟು ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲವೂ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಇವರ ಕೆಲಸವು ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ದತ್ತಾಂಶಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದು, ಥಿಯರಿಟಿಕಲ್ ಮಾಡೆಲಿಂಗ್ ಮಾಡುವುದು– ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡದ್ದರಿಂದ ಕೋವಿಡ್ ಮಹಾಮಾರಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚೇನು ತೊಂದರೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸಮಾಧಾನ ಅವರಿಗಿದೆ.

ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೆಲವು ಮಹತ್ವದ ಡೆಡ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು ಮಿಸ್ಸಾಗಿವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಲೆಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದ ನಿರುಪಮ್ ಅವರು, ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಆಗದಂತೆ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. "27 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದ ನಂತರ, ಇಪ್ಪತ್ತೇಳುವರೆ ವರ್ಷವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ವರ್ಷವಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸಣ್ಣ ವಿಳಂಬಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಚಿಂತೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಆದರೆ, ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದೊಡ್ಡ ಚಿತ್ರ ಮಾತ್ರ ಜೀವಂತವಾಗಿರಬೇಕು" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಅವರು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಎಂದೋ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪೇಪರ್‌ನ ಪ್ರಕಾಶನಕ್ಕಾಗಿ ವರ್ತಮಾನದ ಜೀವನವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ಈವತ್ತಿನ ಜೀವನವನ್ನು ಈವತ್ತೇ ಅನುಭವಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಅವರು. "ಅದನ್ನು ಆಗಾಗ ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೋಡು ಎಂದು ಹೇಳುವ ನಾನು, ಯಾರಾದರೂ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅವರಿಗೆ ಡಿಸ್ಕರೇಜ್ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನೀವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಎಂಜಾಯ್ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದಷ್ಟೇ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

–ರೋಹಿಣಿ ಮುರುಗನ್

ಸೂಪರ್ ನೋವಾ ಅವಶೇಷಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಟಸ್ಥ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಜೆಟ್ (ಚಿತ್ರ: ವೀಣಾ ಮತ್ತು ಮುಂತಾದವರು)



ಸಂವಹನ ಕಾರ್ಯಾಲಯ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (ಐಐಎಸ್‌ಸಿ)
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012
ಇ–ಮೇಲ್: news@iisc.ac.in | office.ooc@iisc.ac.in

ಸಂಪಾದಕರು:
ದೀಪಿಕ ಎಸ್
ಕಾರ್ತಿಕ್ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ
ರಂಜನಿ ರಘುನಾಥ್
ಸಮೀರ ಅಗ್ನಿಹೋತ್ರಿ

ವಿನ್ಯಾಸ:
ದಿ ಫೂಲ್

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದದ ಸಂಪಾದಕರು:
ಮಂಜುನಾಥ್ ಕೃಷ್ಣಾಪುರ್
ವಿಶ್ವೇಶ ಗುತ್ತಲ್

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ:
ಕವಿತ ಹರೀಶ್
ಜಯಶ್ರೀ ಎಸ್
ಭಾರತಿ ಎಮ್ ಹೆಚ್
ಮಾಧವ್ ಅಜ್ಜಮ್‌ಪುರ್
ವೀರಣ್ಣ ಕಮ್ಮಾರ್