ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ
ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ
'ಕರ್ನಲ್'ನ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ

ಸಂಚಿಕೆ 3: 2021

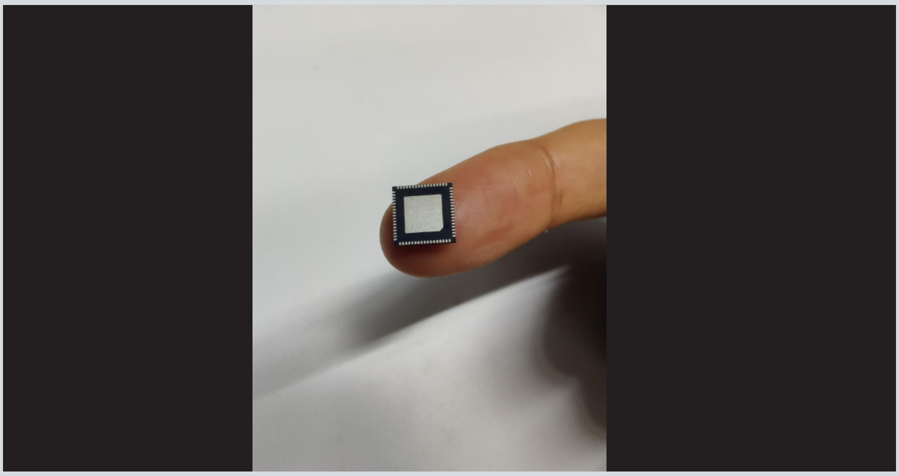
ತಿರುಳು

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಮಾನವನ ಮಿದುಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್‌ನ ಒಂದು ಸುದೀರ್ಘ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿದೆ. ತಿರುಳಿನ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಚುರುಕಾದ ಮತ್ತು ವೇಗವಾದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ, ಮಿದುಳಿನಿಂದ-ಪ್ರೇರಿತವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು, ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಿರಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯು, ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಎಚ್‌ಐವಿ ಬೆಸುಗೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಂಜೂರದ ಮರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹಿಚ್‌ಕಿಂಗ್ ಹುಳುಗಳು – ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮುನ್ಸೂಚಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಸಂಶೋಧಕರೊಬ್ಬರ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆಯು ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ಮಿದುಳಿನಂತೆ ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ?



ಎಡ್ಜ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್‌ಗಾಗಿ ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ನ್ಯೂರೋನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಚಿಪ್ (ಚಿತ್ರ: ನ್ಯೂರೋನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬ್)

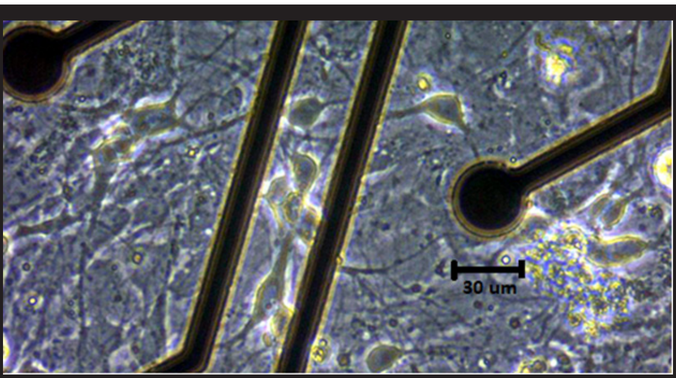
ಮಾನವನ ಮಿದುಳಿನಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ, ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ಮತ್ತು ಇತರೆಡೆ ಸಂಶೋಧಕರು ಚುರುಕಾದ ಮತ್ತು ವೇಗವಾದ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮಗುವು ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಆಡುತ್ತಾ, ಕ್ಯಾಂಡಿಯನ್ನು ನೆಕ್ಕುತ್ತಾ, ತಾಯಿಯ ಕಡೆ ಕೈ ಬೀಸುತ್ತಾ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಸೇರಿ, ತಮ್ಮ ನೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಟೂನ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಹಾಡನ್ನು ಹಾಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ, ಇದು ಅಸಾಧಾರಣವೆಂದು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಗುವಿನ ದೇಹದ ಚಲನೆಗಳು, ದೃಶ್ಯಗಳ ಹುಡುಕಾಟ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೆನಪಿನ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಈ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಮ್ಮ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೋಬೋಟ್‌ಗಳು ಇದರಲ್ಲಿಅರ್ಧದಷ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ನಮ್ಮ ಮಿದುಳು ಚಾತುರ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಳಿಯ ಮಿದುಳು ಸಹ ನಮ್ಮ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಮಿತಿಗಳು ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್‌ನ ಉದಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗವು ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿದೆ. "ಏಕೆಂದರೆ ನರಮಂಡಲವು ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳು ಕಲಿಯಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ

ಪುಟ ೨ ರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಬಹು–ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ನರಕೋಶಗಳು. ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳು ನರಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ರೆಕಾರ್ಡಿಂಗಾಗಿ ಪ್ಯಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳು (ಚಿತ್ರ: ಗ್ರೇಸ್ ಮ್ಯಾಥ್ಯೂ ಅಬ್ರಹಾಂ)

ಪುಟ ೧೧ರಿಂದ
ಮುಂದುವರೆದಿದೆ



ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ, ಇದು ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ವಿಕಸನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ" ಎಂದು ಚೇತನ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (ಡಿಇಎಸ್ಇ) ವಿಭಾಗದ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಸಿಂಗ್ ಠಾಕೂರ್, ನಮ್ಮ ಮಿದುಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ–ದಕ್ಷತೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೆಂದರೆ – 'ಪಿಪಿಎ' (PPA) ಶಕ್ತಿ (power), ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ (performance) ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶ ಮಾಪನಗಳು (area metrics) (ಪಿಪಿಎ – ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ವಿನ್ಯಾಸಕರು ವಾಡಿಕೆಯಂತೆ ಬಳಸುವ ಪದ) ಎಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೇವಲ 1.5 ಕೆಜಿ ತೂಕದಷ್ಟಿರುವ ಮಾನವನ ಮಿದುಳು, ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೂ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾಯೂ ಆಗಿದೆ. (ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು ಮಿದುಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ 250 ವ್ಯಾಟ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಡೆಸ್ಕ್‌ಟಾಪ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ – ಘಂಟೆಗೆ 2000 ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ). ಇದಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮ ಮಿದುಳುಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ನರಕೋಶದ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಂದರೆ ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರತಿರೂಪದ ರಚನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು, ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸುವುದು.

ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಭಾಗಗಳೆಂದರೆ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಿಸಿಯಾಲಜಿ, ಸಿಗ್ನಲ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ವಿನ್ಯಾಸ. 2015ರಲ್ಲಿ, ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅಂತರಶಿಕ್ಷಣ ವಿನಿಮಯವು ಪ್ರತೀಕ್ಷ ಟ್ರಸ್ಟ್ ನಿಂದ ಬೆಂಬಲಿತವಾದ ಬ್ರೈನ್ ಕಾಂಪ್ಯುಟೇಶನ್ ಮತ್ತು ಡೇಟ ಸೈನ್ಸ್ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಈ ಗುಂಪು ಡಿಇಎಸ್ಇ, ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ನ್ಯೂರೋಸೈನ್ಸ್ (ಸಿಎನ್‌ಎಸ್), ಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಬಯೋಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಯೂನಿಟ್ (ಎಂಬಿಯು), ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಮ್ಯುನಿಕೇಷನ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (ಇಸಿಇ) ಮತ್ತು ಇತರ ಇಲಾಖೆಗಳ ಲ್ಯಾಬ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಡಿಸ್ಟಿಂಗ್ವಿಶ್ಡ್ ಚೇರ್ ಹುದ್ದೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು.

ಇದರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಶೋಧನೆಯ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹಂತಗಳಿಂದ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಠಾಕೂರ್ ನೇತೃತ್ವದ ನ್ಯೂರೋನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬ್ ಕೂಡ ಒಂದು. ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ಘಟನೆ ಆಧಾರಿತ ಸಂವೇದಕಗಳಿಗಾಗಿ ("ಈವೆಂಟ್ ಬೇಸ್ಡ್ ಸೆನ್ಸಾರ್") ಕ್ರಮಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂವೇದನಾ ಸಾಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ, ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ಇದು ಹಿಂದಿನ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್–ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಟ್ರ್ಯಾಕಿಂಗ್ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೈಪರೀತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಂತಹ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕೋಕ್ಲಿಯಾಗಾಗಿ ಕ್ರಮಾವಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಭಾಷಣ ಆಧಾರಿತ ಯಂತ್ರ ಕಲಿಕೆ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥ. ಪೂರ್ವ–ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಕಾಕ್ಲಿಯರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ FPGA ಆಧಾರಿತ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿದೆ. (FPGA ಅಥವಾ ಫೀಲ್ಡ್–ಪ್ರೊಗ್ರಾಮೆಬಲ್ ಗೇಟ್ ರಚನೆ ಒಂದು ಸಂಯೋಜಿತ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಆಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ವಿವಿಧ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮ್ ಮಾಡಬಹುದು).

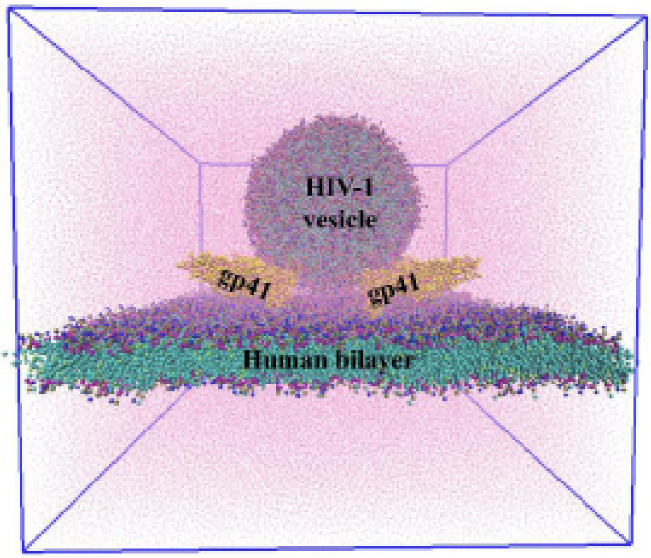
ಇಂತಹ ಸಂವೇದಕಗಳಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ, ನಾವು ಎಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳಾದ ಗ್ರಿಡ್ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳ ಕೋಶಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಲ್ಯಾಬ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಈ ಕೆಲಸವು ಎಂಬಿಯುನಲ್ಲಿ ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ರಿಷಿಕೇಶ ನಾರಾಯಣನ್‌ರವರ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಂಚರಣೆ ಮಾದರಿಯನ್ನು ರೋಬೋಟ್‌ಗಳು ನೂತನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಚಲಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಬಯೋಮಿಮೆಟಿಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನ್ಯೂರಾನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಮನ ಹರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವಾದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಚಿಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಅವರು ನರಕೋಶದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು (ಸಿನಾಪ್ಸಸ್) ರೂಪಿಸಲು ನೂತನ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಠಾಕೂರ್ ಅವರ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಷ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೈಬರ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್‌ನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ ಭಾರದ್ವಾಜ್ ಅಮೃತೂರ್ ಮತ್ತು ಎಂಬಿಯುನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಸುಜಿತ್ ಕೆ ಸಿಕ್ದಾರ್ ಅವರು, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಬದಲು ನ್ಯೂರೋ–ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬ್ರೈನ್–ಇನ್–ಡಿಶ್ ವಿಧಾನವು ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳ ಸಮಾನಾಂತರ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್‌ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಯಂತ್ರಾಂಶ ಮತ್ತು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ಅವರು ಇನ್ಪುಟ್ ಸಾಧನಗಳನ್ನು (ಸಂವೇದಕಗಳು) – ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಲೋಹದ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸಲಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಒಂದು ಸಜೀವ ನ್ಯೂರಾನಲ್ ಸಮುದಾದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದರು. ಅಡೆತಡೆ ತಪ್ಪಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಈ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ಸಂವೇದಕಗಳಿಂದ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹರಿಸಿದವು. ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು, ನೈಜ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುಲಲಿತವಾಗಿ ನ್ಯಾವಿಗೇಟ್ ಮಾಡುವ ರೋಬೋಟನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಯಿತು.

ಮತ್ತೊಂದು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ನೆನಪಿನ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಇದೇ ರೀತಿಯ ನರಕೋಶದ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಅವರು "ಒಳಹರಿವಿನ ಸಂಪರ್ಕ" ವನ್ನು ಬಳಸಿ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್‌ಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡಿದರು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡವು. ಈ ಅಡಚಣೆಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ಹಾದಿ ತಪ್ಪದೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯಿತು – ಇದನ್ನು ಜಾಗತಿಕ ಹೋಮಿಯೋಸ್ಟಾಸಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಲಸವು, ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಮರಣೆಯ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು, ಇದು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನರಕೋಶದ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಇನ್‌ಪುಟ್ ಡ್ರೈವ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಠಾಕೂರ್‌ನ ಲ್ಯಾಬ್‌ನ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ, ನರಕೋಶದ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ಧ್ವನಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಗುಂಪು ಪ್ರಸ್ತುತ ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕೋಕ್ಲಿಯಾವನ್ನು ಲೈವ್ ನ್ಯೂರಾನಲ್ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕಾಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ಈಗಷ್ಟೇ ಉದಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದ್ದರೂ ಇದು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಮುಂದೆ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲುಗಳೇ ಇವೆ. ಒಂದು ನ್ಯೂರಾನ್ ಸಾವಿರಾರು ಸಿನಾಪ್‌ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದಬಹುದು ಎಂಬುದು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಪರಿಹರಿಸಲಾಗದ ರೂಟಿಂಗ್ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ದಟ್ಟವಾದ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಇಡೀ ಉದ್ಯಮವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಚದುರಿದ ಹರಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಸವಾಲಿನ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೆ ಸಂವಹನ ಕ್ಷೇತ್ರ. ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ನರಕೋಶಗಳು ಇನ್ಪುಟ್‌ನ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಸ್ಪೈಕ್ ಅನ್ನು ಔಟ್ಪುಟ್‌ನಂತೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಂಪ್ಯುಟೇಶನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಮರ್ಥ ಸಂವಹನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸವು ಮಿಶ್ರ ಸಿಗ್ನಲ್ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯನ್ನು ಸಹ ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮ ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನರ ಚಿಪ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಮಿದುಳಿನ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು – ಇದು ಠಾಕೂರ್‌ರವರು ಮಾಡ ಬಯಸಲು ಎದುರು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಮೊದಲಿನ ನರರೋಗ ಸಂಶೋಧಕರು ಹೊಂದಿದ್ದ ಎರಡು ಗುರಿಗಳನ್ನು ಇದು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆವರಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಇವರು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನರ–ಪ್ರೇರಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸ ಬಯಸುವುದು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಿದುಳುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗುರಿ. ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನಂತಹ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ಅನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದರಿಂದ ನರವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಬಹುದು. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ಈ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿದಾಗ, ನ್ಯೂರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ವಿಜ್ಞಾನ ನೀತಿ, ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ನೈತಿಕತೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳಿಂದ ನಾವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದದ್ದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೇ? ಎನ್ನುವುದು ಠಾಕೂರ್ ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆ.

– ಸಿದ್ರತ್‌ತಸಾವೂರ್ ಕಾಂತ್



ಎಚ್ಐವಿ–1 ಕೋಶಕ ಮತ್ತು ಮಾನವ ದ್ವಿಪದಕವು ಸ್ಪಷ್ಟ ನೀರಿನ ಮಾದರಿಗಳ (ಪಿಂಕ್ ಡಾಟ್ಸ್) ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜಿಪಿ 41 ಟ್ರಿಮರ್ ಮೂಲಕ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ: ಬಿಸ್ವಜಿತ್ ಗೊರೈ)

ಎಚ್ಐವಿ ಸಮ್ಮಿಲನದ ರೂಪಿಸುವಿಕೆ

ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ವೈರಸ್ ಹೇಗೆ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತಮ ಆಂಟಿವೈರಲ್ ತಂತ್ರಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗವಾಗಬಹುದು

ಏಡ್ಸ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಹ್ಯೂಮನ್ ಇಮ್ಯುನೊ ಡಿಫಿಷಿಯನ್ಸಿ ವೈರಸ್ (ಎಚ್ಐವಿ) ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದ ಪೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬೆಸೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಅಂತರಶಿಕ್ಷಣ ತಂಡದ ಸಂಶೋಧಕರು ರೋಬಸ್ಟ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪ್ರತ್ಯನುಕರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಇನ್‌ಫರ್ಮೇಶನ್ ಮತ್ತು ಮಾಡೆಲಿಂಗ್ ಜರ್ನಲ್ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಈ ಅಧ್ಯಯನವು ಜಿಪಿ41 ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪೊರೆಯ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮಿಳಿತ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಚ್ಐವಿಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ (ಎನ್ವಿ) ಹೊದಿಕೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿರುವ ಜಿಪಿ41 ವೈರಸ್‌ಪೊರೆಯು ಅತಿಥೇಯದಲ್ಲಿರುವ ಟಿ ಕೋಶ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ಕೋಶದ ಜೀವಕೋಶದ ಪೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೆಸೆಯಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಎಚ್ಐವಿಯು ದಾಳಿ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರತಿಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಲು ಈ ಹಂತವು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜಿಪಿ41ರ ಸಮ್ಮಿಲನವನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ನಂತರ ಇಡೀ ಆಕ್ರಮಣವನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಮಾಜಿ ಪೋಸ್ಟ್‌ಡಾಕ್ ಹಾಗು ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೊದಲ ಲೇಖಕರಾಗಿರುವ ಬಿಸ್ವಜಿತ್ ಗೋರೈ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕೋಶಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಂಶೋಧಕರು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಂಟಿವೈರಲ್ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ವೈರಲ್ ಪ್ರವೇಶದ ಆಣ್ವಿಕ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಸೋಂಕಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಟಾಯ್‌ಕಿಯೋಮೆಟ್ರಿ–ಘಟಕಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವು ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಜಿಪಿ೪೧ ಘಟಕಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನಾವು ಬಯಸಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಈ ಲೇಖನದ ಸಹವರ್ತಿ ಲೇಖಕರೂ ಆಗಿರುವ ಪ್ರಬಲ್ ಕೆ ಮೈತಿಯವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಎಚ್ಐವಿಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರಚನೆಯಾಗಿದ್ದು ಇದರ ಪ್ರತಿ ಘಟಕವು ಒಂದು ಜಿಪಿ41 ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಮ್ಮಿಲನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ಸಮ್ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿರುವ ಜಿಪಿ41 ಆರು ಹೆಲಿಕಲ್ ಬಂಡಲ್‌ಗಳಾಗಿ ರಚನೆಗೊಂಡು ಮಡಚಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಸಮ್ಮಿಲನದ ನಂತರದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜಿಪಿ41 ಆರು ಎಳೆಗಳ ಕಂತೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸುಳಿವುಗಳು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ವೈರಾಣು ದಾಳಿಗೆ ಸಹಕರಿಸುವ ಮಿಳಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಪಿ41 ಸಹಕರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಊಹಾತ್ಮಕ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇದು ನಮಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಣೆ ನೀಡಿತು” ಎಂದು ಮೈತಿಯವರು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ತಂಡವು ಮೊದಲು ಎಚ್ಐವಿ ಮತ್ತು ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶ ಪೊರೆಗಳ ಕಾಂಪ್ಯುಟೇಶನಲ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನಂತರ ಸಮ್ಮಿಲನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸಿತು. "ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆವು ಮತ್ತು ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು ಆದರೆ ನಂತರ ನಾವು ಒರಟಾದ–ಧಾನ್ಯದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದೆವುಗೆ ತಿರುಗಿದೆವು, ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮೈಕ್ರೋಸೆಕೆಂಡ್ ಪ್ರತ್ಯನುಕರಣೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ” ಎಂದು ಗೋರೈ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಚ್ಐವಿ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯಂತೆ ಯಾವುದೇ ಜಿಪಿ41 ಇಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಸಮ್ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಲೇಖಕರು ನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜಿಪಿ41 ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವರು ಕನಿಷ್ಟ ಮೂರು ಜಿಪಿ41 ಘಟಕಗಳು ಸಮ್ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

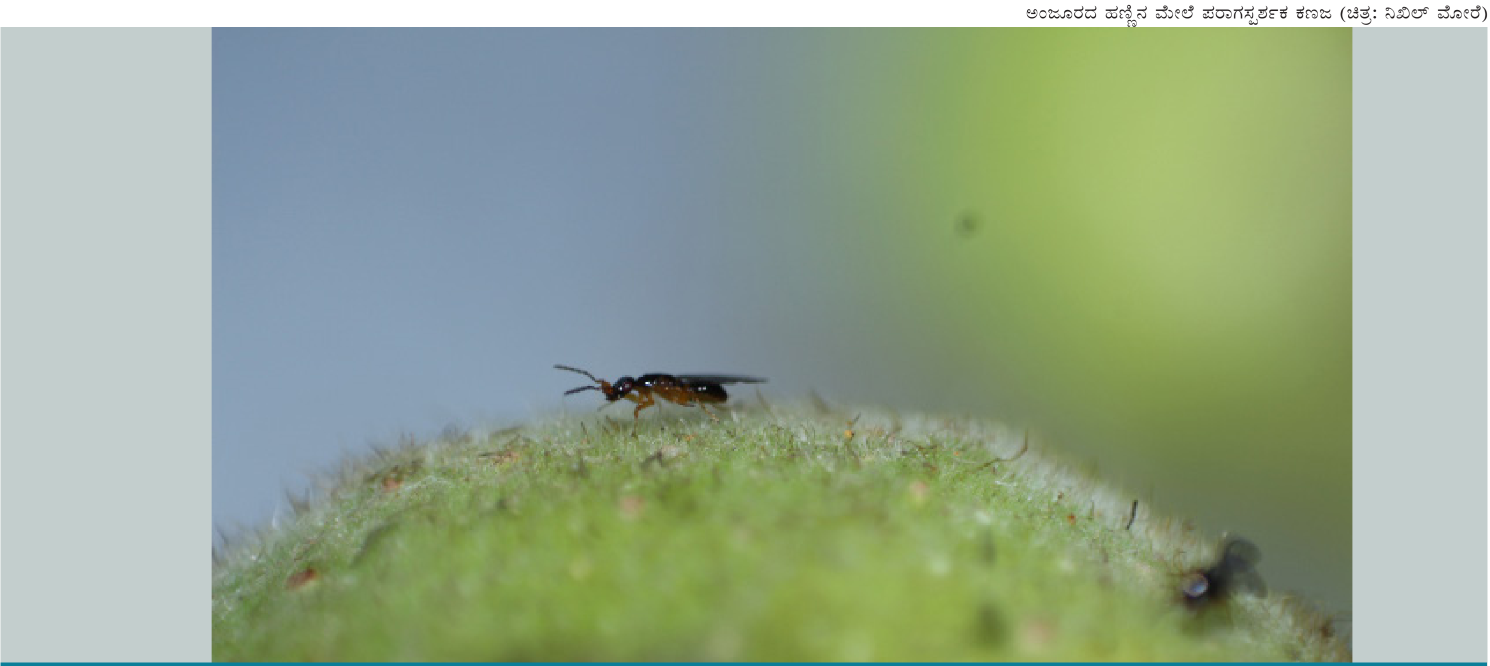
ಇದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತಂಡವು ಬಹುತೇಕ ಜೈವಿಕ ಪೊರೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲುವಂತಹ ಲಿಪಿಡ್ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತಹ ಎಚ್ಐವಿ ಹಾಗು ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿತು. ಸಮ್ಮಿಲನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಮ್ಮಿಲನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಮೂಲಕ, ಸಮ್ಮಿಲನದ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಪಿ41 ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಡ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಕೊನೆಗೆ, ಗಣಿತೀಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಜಿಪಿ41 ಇರುವಿಕೆಯು ಸಮ್ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟುಗಳಷ್ಟು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಮೂಲಕ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಏರ್ಪಡಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಜ್ಞರು ಕಂಡು–ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ತಂಡವು ಸಮ್ಮಿಲನದ ಹಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲು ಜಿಪಿ41 ರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. "ನಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ನರೇಂದ್ರ ಎಂ ದೀಕ್ಷಿತ್ (ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗ) ಅವರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪ್ರತಿಕಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥೀಕರಣಗೊಳಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದೇವೆ” ಎಂದು ಮೈತಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

– ಸುಕೃತಿ ಕಪೂರ್

ಅಂಜೂರದ ಹಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ ಕಣಜ (ಚಿತ್ರ: ನಿಖಿಲ್ ಮೋರೆ)



ಹಿಚ್‌ಕಿಂಗ್ ಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ 'ವಾಹನಗಳನ್ನು' ಹೇಗೆ ಆರಿಸುತ್ತವೆ

ಸಣ್ಣ ಜಂತುಗಳಾದ ಹುಳುಗಳು ಕೂಡ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದೆ

ಅಂಜೂರದ ಮರಗಳ ಒಳಗೆ ವಾಸಿಸುವ ಸಣ್ಣ ಜಂತುಗಳು ಒಂದು ಮರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮರಕ್ಕೆ ಸವಾರಿ ಮಾಡಲು ಅಂಜೂರದ ಕಣಜವನ್ನು "ವಾಹನ" ವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಣಜದ ವಾಹನಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಕಣಜದ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ತೆವಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವು ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹೀಗೆಯೇ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ, ನೆಮಟೋಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಜಂತುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಣಜದ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಆರಿಸುತ್ತವೆ? ತಮ್ಮ ಸಹ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಯಾರೆಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಯಾವ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ (ಸಿಇಎಸ್) ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವು ಕೆಲವು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಜಂತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟಣೆಯಿಲ್ಲದ ಕಣಜಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ತಮ್ಮದೇ ಜಾತಿಯ ಇತರ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ಕಣಜಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವು ತಮ್ಮದೇ ಜಾತಿಯ ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದಾಗ ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಕಣಜಗಳು ತಮ್ಮ ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ತಲುಪಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ನೆಮಟೋಡ್‌ಗಳಂತಹ ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಗಳು ಸಹ ಜಟಿಲ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಿಇಎಸ್‌ನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮತ್ತು ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಅನಿಮಲ್ ಎಕಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಈ ಲೇಖನದ ಹಿರಿಯ ಲೇಖಕರಾಗಿರುವ ರೆನಿ ಬೋರ್ಜಸ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಬಸ್ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗಲೂ ಕಿಕ್ಕಿರಿದ ಬಸ್‌ಗೆ ಹೋಗಲು ಬಯಸದೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಮನುಷ್ಯರಾದ ನಾವು ಆಲೋಚಿಸುವಾಗ ಇದೇ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಜಂತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಮ್ಮ ವಾಹಕವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಇದೇ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅಂಜೂರದ ಮರವು ಅಂಜೂರದ ಕಣಜದೊಂದಿಗೆ ಗೆಲುವು-ಗೆಲುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಕಣಜವು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದರೆ ಮರವು ಅದಕ್ಕೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಜೂರದ ಮರವು ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಜಂತುಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ಆಶ್ರಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹುಳುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಣಜಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಎಳೆಯ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಂಜೂರದ ಮರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿ ಹುಳುಗಳು ಪ್ರಬುದ್ಧವಾಗಿ, ಸಂಗಾತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಬೆಳೆಸಿ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೊದಲು ಸಂಶೋಧಕರು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಕಣಜಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಜಂತುಗಳು ಹತ್ತಿದರೆ, ಅವುಗಳು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಕಣಜವನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಸರೆ ಒದಗಿಸುವ ಮರಕ್ಕೂ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದರು. "ಆದರೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ನೆಮಟೋಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು" ಎಂದು ಸಿಇಎಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನದ ಮೊದಲ ಲೇಖಕ ಸತ್ಯಜೀತ್ ಗುಪ್ತಾ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಜಂತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಜಂತುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಕಣಜಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವತ್ತ ಒಲವು ತೋರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಾಲದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ತಲೆಯನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ಆಡಿಸುತ್ತ ಆವಿಶೀಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸುಳಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಖಾತರಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಜಂತುಗಳಿಗೆ, ಕಡಿಮೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಂತುಗಳಿರುವ ಕಣಜಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವು ಕಡಿಮೆ ಜಂತುಗಳಿರುವ ಕಣಜವನ್ನೇ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

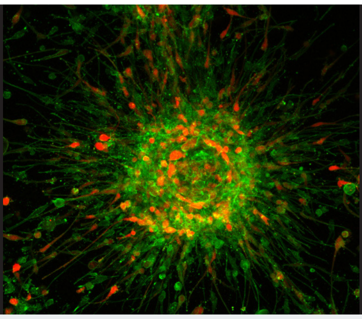
ಈ ಜಂತುಗಳು ಕಣಜಗಳ ಒಡಲೊಳಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಜಂತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಇದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನೇನೋ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ, ಕಣಜಗಳ ಒಡಲೊಳಗೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದದ ಹುಳುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾರವು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕಣಜಗಳ ಒಡಲೊಳಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಖಾಲಿ ವಾಹನ ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಅವು ಬರುತ್ತವೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಭೇದಗಳಾದ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಹಾಗೂ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜಂತುಗಳು ತಮ್ಮ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಜಂತುಗಳು ಖಾಲಿ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಆದ್ಯತೆ ಕೊಟ್ಟು, ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅದರ ಒಡಲೊಳಕ್ಕೆ ತೆರಳಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಗದಿತ ಜಾಗವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ ಮಿಲನ ಸಂಗಾತಿ ಖಾತರಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜಂತುಗಳು, ಒಂದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಜಂತುಗಳಿರುವ ಕಣಜಗಳನ್ನು ವಾಹಕವನ್ನಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುತ್ತವೆ.

ಇವು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿರುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. "ನೆಮಟೋಡ್ ಗಳು (ಜಂತುಗಳು) ತಮ್ಮ ಆಶ್ರಯದ ನೆಲೆ ಅಥವಾ ವಾಹಕವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿದೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಗುಪ್ತಾ.

– ರಂಜಿನಿ ರಘುನಾಥ್

ಚಿತ್ರ: ಧರ್ಮ ಪಾಲಿ



ಸ್ತನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹರಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪಾತ್ರ

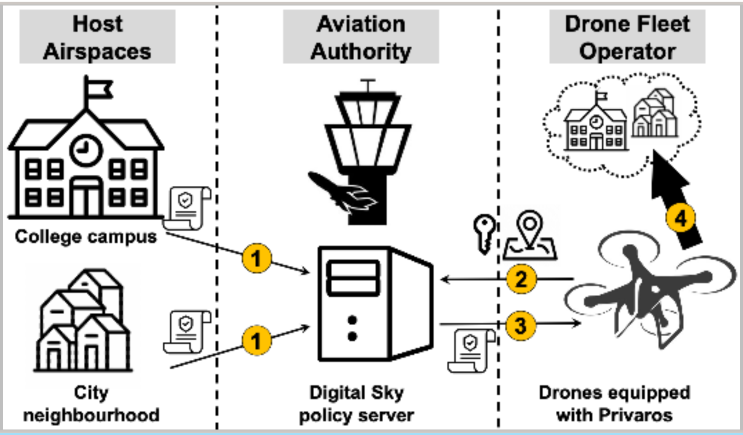
ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು (tumours) “ಭಿನ್ನರೂಪಿ”ಯೆಂದು (heterogeneous), ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳು (cells) ಭಿನ್ನರೂಪಿಯೆಂದು ಕ್ರಮೇಣ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತಿದೆ. ಗೆಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿದ್ದು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹರಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ ಕೋಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿರೋಧಿಸಬಹುದು ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸ್ತನ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ 2,6–ಸಿಯಾಲ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಎಂ.ಆರ್.ಡಿ.ಜಿ. ವಿಭಾಗದ ರಾಮ್ರಾಯ್ ಭಟ್ ಅವರ ಮುಂದಾಳತ್ವದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಸೀಳಿ ನುಗ್ಗುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಹಾಗೆ "ಮಧ್ಯಪ್ರಮಾಣ"ದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒಳನುಗ್ಗುತ್ತವೆ.

ತಾವೇ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಹೊಸ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ, ಸಂಶೋಧಕರು ಗೆಡ್ಡೆಯ ಅನುರೂಪವೊಂದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ, ಇಂತಹ ಕೃತಕ ಗೆಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿಡಿಯೋ ಒಂದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದರು. ನಂತರ, ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶದ ಪ್ರಕಾರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಬಳಿಕ ಅವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬೆರೆಸಿದರು. ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗವಾಗಿ ಉಳಿದು ಕಡಿಮೆ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ದಾಳಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಂಡರು.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮೂಲಕ ಅನುಕರಣೆ (simulation) ಮಾಡಿ, ಮಂದಗತಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗ ವೇಗಗತಿಯ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ನುಗ್ಗಿ ಹರಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಇದು ಭಿನ್ನರೂಪಿ ಕೋಶಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿತು.

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ವಿನೋದ್ ಗಣಪತಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ



ಡ್ರೋನ್ ಬಳಸಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ: ಗೋಪ್ಯತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ಹೇಗೆ?

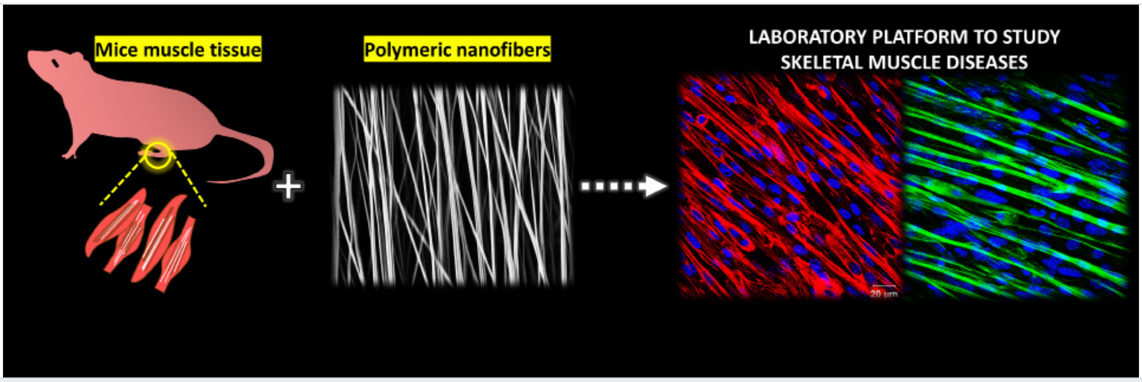
ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ (delivery) ಬಳಸುವ ಡ್ರೋನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಧವಿಧವಾದ ಸೂಚಕಗಳಿರುತ್ತವೆ (sensors) – ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ಮೈಕ್ರೊಫೋನ್, ಲಿಡಾರ್, ಜಿಪಿಎಸ್, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಂತಹ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವವರು ದುಷ್ಟರಾದಲ್ಲಿ, ಈ ಡ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಲವಾದ ಬೇಹುಗಾರರನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸೈನ್ಸ್ ವಿಭಾಗದ ವಿನೋದ್ ಗಣಪತಿಯವರ ಸಂಶೋಧನಾ ತಂಡ "ಪ್ರೈವೆರೋಸ್ " (Priveros) ಹೆಸರಿನ ಡ್ರೋನ್ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರನ್ನು ಕಟ್ಟಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಕ್ಯಾಂಪಸ್, ಅಪಾರ್ಟ್ಮೆಂಟ್ ಸಮೂಹ, ಊರೊಂದರ ವಿಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಡ್ರೋನ್ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಆಯಾಯ ಪ್ರದೇಶ ಗೋಪ್ಯತಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅದು ಪಾಲಿಸುವಂತೆ "ಪ್ರೈವೆರೋಸ್" ನಿಗಾ ಇಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳೇನೆಂಬುದು ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಿಟ್ಟದ್ದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇಂತಹ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಡ್ರೋನಿನ ಮಾಲೀಕರು ಮೇಲಿಂದ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ನಿವಾಸಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ನಗರವೊಂದರಲ್ಲಿನ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಡ್ರೋನ್ ಹಾರುವ ಮಾರ್ಗಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಹಾಕಬಹುದು.

ಡ್ರೋನ್ ಹಾರಾಟ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು "ಪ್ರೈವೆರೋಸ್" ಮೂಲಕ ಒಳಗೊಳ್ಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಡ್ರೋನ್ ಪಾಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಈ "ಪ್ರೈವೆರೋಸ್" ಯೋಜನೆಯು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಮುಂಬರುವ "ಡಿಜಿಟಲ್ ಗಗನ" (Digital Sky) ನಿಯಮಾವಳಿಗಳ ತೀರ್ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅನುವಾಗಲಿದೆ.

ಚಿತ್ರ: ಅದಿತಿ ಜೈನ್



ಸ್ನಾಯು ವ್ಯಾಧಿಗಳ ಮೂಲ ತಿಳಿಯಲು "ನ್ಯಾನೊಫೈಬರ್‌ಗಳು"

ಮಯೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ (myoblast) ಎಂಬ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಎಲುಬಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳ (muscle) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಜ್ಜುಗಳ (tendons) ಮೂಲಕ ಮೂಳೆಗೂ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೂ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ, ಒತ್ತಡ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಂತೆ ಬರುವ ಸ್ನಾಯು ವ್ಯಾಧಿಗಳಿಗೆ (ನೋವು, ಓಡಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ) ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ನಾರುಗಳು (fibers) ಕ್ರಮೇಣ ನಾಶವಾಗುವುದೇ.

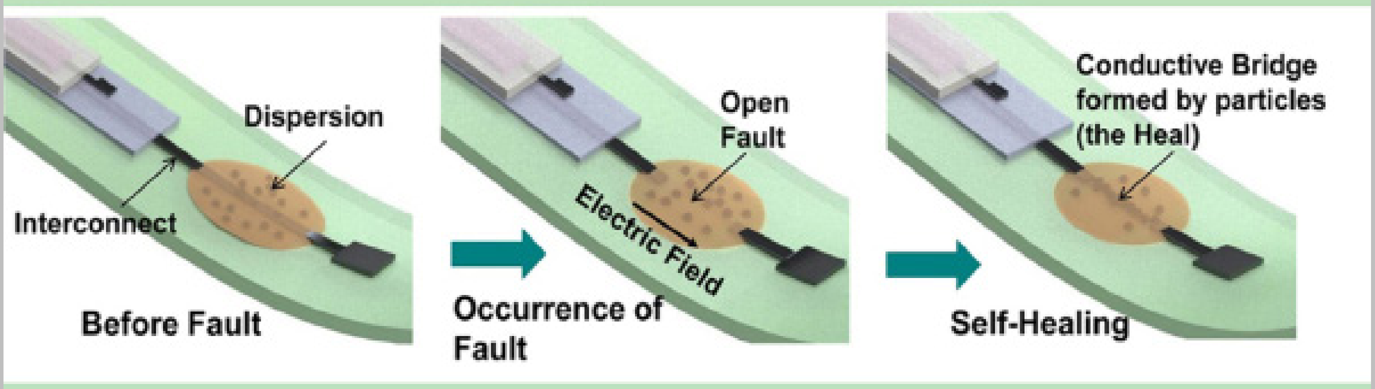
ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಈ ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಇಂದಿನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಕೊರತೆಯೇನು? ಸ್ನಾಯುಗಳ ಕಾರ್ಯರೀತಿಯನ್ನು ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡಲು ಇದುವರೆಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದು. ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, ಬಿ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಈ., ಎಂ.ಸಿ.ಬಿ.ಎಲ್. ಮತ್ತು ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗಗಳು ಕೈ ಜೋಡಿಸಿವೆ.

"ಪಾಲಿಕ್ಯಾಪ್ರೋಲ್ಯಾಕ್ಟೋನ್" (polycaprolactone) ಎಂಬ ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ (biodegradable) ಪಾಲಿಯೆಸ್ಟರ್ ನಾರುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಜಾಲರಿ (mesh) ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಲ್ಯಾಬಿನಲ್ಲಿ ಬಯೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಸ್ನಾಯುನಾರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಸ್ನಾಯು ಮತ್ತು ಅದರ ನಾರುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಒತ್ತಡದಿಂದ ಅವುಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದರ ಅನುಕರಣೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನ್ಯಾನೋ–ಫೈಬರ್ ಜಾಲರಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಸ್ನಾಯುವ್ಯಾಧಿಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅದರ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

– ದೇಬ್ರಾಜ್ ಮನ್ನಾ

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಸಂಜೀವ್ ಸಂಬಂಧನ್



ತಾನಾಗಿಯೇ ರಿಪೇರಿಯಾಗುವ ಸರ್ಕ್ಯೂಟುಗಳು

ಮಡಿಸಬಹುದಾದ ಫೋನ್, ಧರಿಸಬಹುದಾದ ಸೂಚಕಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಈ ಬಗೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ (flexible electronics) ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಅಡಗಿರುತ್ತವೆ. ಪದೇ ಪದೇ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಮಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಈ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ (connection) ಕಡಿದುಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಹಳ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬೆವರಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೇವದಿಂದ ಹಾನಿಯಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಹೀಗೆ ಕಡಿದುಹೋಗುವ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ರಿಪೇರಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೇ?

ಅಂತಹ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಐಐಎಸ್ಸಿಯ ಐ.ಎ.ಪಿ. ವಿಭಾಗದ ಮತ್ತು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದವರು ಕೈ ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು, ಅವರು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರಿಸಿ, ಸಂಪರ್ಕವೊಂದು ಕಡಿದಾಗ, ಆ ಕಣಗಳು ಕಡಿದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿದು, ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ರಿಪೇರಿ ನಡೆಸಿಕೊಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಕಣಗಳು ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸಿ, ಉಳಿದಂತೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಕೋನ್ ತೈಲದಲ್ಲಿರಿಸಿದ, ಒಂದು ನಿಖರ ಅಳತೆಯುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಬೆಳ್ಳಿ ಕಣಗಳು ಇಂತಹ ರಿಪೇರಿಗೆ ಅತಿಸೂಕ್ತವೆಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಉಪಾಯವನ್ನುಳ್ಳ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಸಂಶೋಧಕರು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ, ಮಡಿಸಬಹುದಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಳಕೆ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

– ಸುಕೃತಿ ಕಪೂರ್

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಸತ್ಯಘೋಷ್ ಮೌರ್ಯ

ಎಂಜಿನಿಯರ್ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ

ಜೈವಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ನೂತನ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದೇ ರಾಹುಲ್ ರಾಯ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಗುರಿ

ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ರಾಹುಲ್ ರಾಯ್ ಅವರು ಐಐಎಸ್ಸಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹುದ್ದೆಗೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವಾಗ, ಹಲವಾರು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಸ್ತುತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಾವು ಯಾವ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತೇನೆಂಬ ಖಾತ್ರಿಯಿರಲಿಲ್ಲ. ಇವರು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಅವರು ಊಹಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಅವರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (ಕೆಮಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್) ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡರು, ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ರಾಹುಲ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು "ಮುನ್ಸೂಚಕ" ಎಂಬ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಗುರಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ, ಇಂತಹ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾಲದಲ್ಲೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಈ ದೇಹದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ದೇಹದ ಪ್ರತಿ ಭಾಗವೂ ವಿಭಿನ್ನ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳ ವರ್ತನೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿ ಕೋಶದಲ್ಲೂ, ವಿಭಿನ್ನ ಅಣುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ; ನಮ್ಮಿಂದ ಅಣುಗಳು ಯಾವಾಗ ಹೇಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಯಾವುದೇ ಔಷಧ ಮತ್ತು ಲಸಿಕೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆಂಬುದು ಒಂದು ನೋವಿನ ವಿಷಯ. ಚಿಕಿತ್ಸ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣು ಪತ್ತೆಯಾದ ನಂತರವೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮೇಲೆಯೇ ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ವೈದ್ಯಕೀಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಯೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಲಸಿಕೆಯು ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದರೆ, ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ ಮನುಷ್ಯನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಬಹುದು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಹುದು.

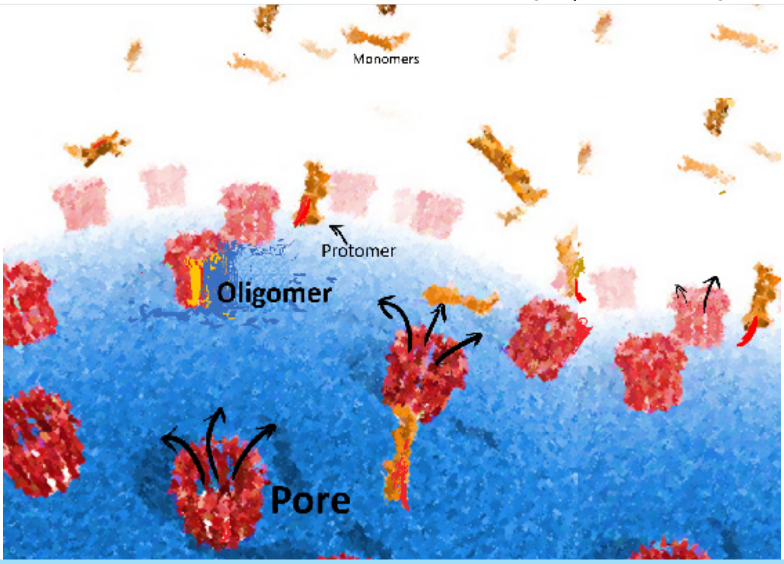
ರಾಹುಲ್‌ರಂತಹ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಅದರಲ್ಲೂ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪಿಯ (ಇಂಜಿನಿಯರ್) ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇರುವಂಥವರು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಎಣಿಕಾ (ಕಂಪ್ಯೂಟೇಶನ್) ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಅವರ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ, ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳನ್ನು (ಮಾಲಿಕ್ಯೂಲ್ಸ್) ಡೀಕ್ರಿಪ್ಟ್ (ವಿಶೇಷ ಅಕ್ಷರಗಳ ಅಥವಾ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ನೇರ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯುವ ಬಗೆ) ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುವ "ನಿಯಮಗಳನ್ನು" ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. "ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಈ ವಿಷಯ ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ, ಹಾಗಾಗಿ, ನಾವು ಒಟ್ಟಾರೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ನಡವಳಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದು ಇನ್ನೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಒಂದು ಅಣುವಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರತಿಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಏಕ–ಅಣುವಿನ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದೇ ರಾಹುಲ್‌ರವರ ಲ್ಯಾಬ್‌ನ ಗುರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೈವಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಕಿಣ್ವಗಳ (enzymes) ವೇಗವರ್ಧನಾ ಕ್ರಿಯೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿರುವ ಮೌಲ್ಯವು ಸರಾಸರಿ ಒಂದೇ ಕಿಣ್ವದ ಬಹು ಪ್ರತಿಗಳ ಏಕ ದರ. ಕಿಣ್ವದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಡಾದರೂ ಅದರ ವೇಗವರ್ಧಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಇವರ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ, ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಸ್ವಯಂ ಜೋಡಣೆಯ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವಿಷ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ರಂಧ್ರದ ರಚನೆಗಳು. ಇದು ಈ ಜೀವಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ನಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ಮತ್ತು ಸೋಂಕುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಟೊಲಿಸಿನ್–ಎ ಎಂಬ ವಿಷವು 12 ಬದಿಯ ಉಂಗುರದಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ಮತ್ತೊಂದು ಸಹಯೋಗದ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದರಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಷದ ಉಪಘಟಕಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅನುಕ್ರಮದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಗುರದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಕ್ರಮವು ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಪೂರ್ಣ ರಚನೆಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಾಗ, ಈ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಕೆಲವು ರಚನೆಗಳು ಒಡೆದು ಕಣಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಈ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ ಅಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ರಚನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಇವರ ಮತ್ತೊಂದು, ಅಥವಾ ಮೂರನೆಯ ಆಸಕ್ತಿ ಎಂದರೆ, ಕೊರೋನಾವೈರಸ್, ಸಾರ್ಸ್ (SARS-CoV-2) ನಂತಹ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಳೆದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾರ್ಸ್–ಕೋವಿಡ್–2 ರ ಹೊಸ ರೂಪಾಂತರಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿವೆ. ಹೀಗೆ, ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾದಾಗ, ಅವು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಜೀನೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವೈರಸ್‌ನ ನಕಲುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಕಿಣ್ವವಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಪಾಲಿಮರೇಸ್‌ಗಳ ಅಭಾವವಿದ್ದಾಗ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಮಾದಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. "ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಅದು (ವೈರಸ್) ತನ್ನ ನಕಲನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಅದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಹೊಸ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ" ಎಂದು ರಾಹುಲ್ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೈರಸ್‌ನ ಬಹು ರೂಪಾಂತರಗಳ ಶೇಖರಣೆ–ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ವೈರಸ್‌ನ ರೂಪಾಂತರಗಳ ಮೇಲೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತಹ ಆಂಟಿವೈರಲ್‌ನ ಬಳಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶದ ಪೊರೆಗಳ ಮೇಲೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ವಿಷಕಾರಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಲಾತ್ಮಕ ಚಿತ್ರಣ (ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: ಸತ್ಯಘೋಷ್ ಮೌರ್ಯ)



'ಸಿಂಗಲ್ ವೈರಸ್ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸಿಂಗ್' ಎಂಬ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ, ರಾಹುಲ್ ತಂಡವು ರಕ್ತದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಿಖರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗಿನ ಎಣ್ಣೆಯ ಎಮಲ್ಷನ್‌ನ ಹನಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನ್‌ಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಪ್ರತಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುವಿನ ನಿಖರ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ಮೈಕ್ರೋಫ್ಲೂಯಿಡ್ಸ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಈ ವಿಧಾನವು ಅವರಿಗೆ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಿದೆ.

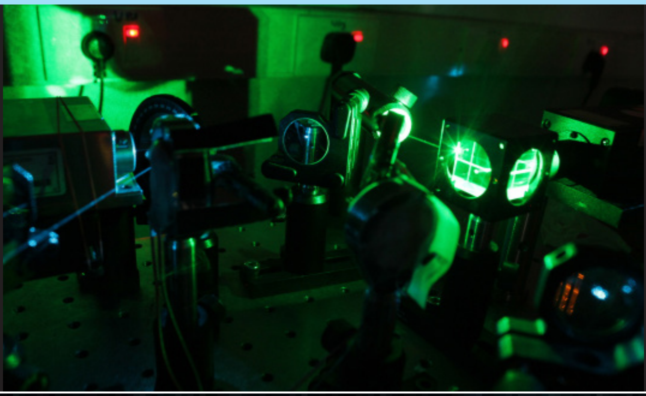
ರಾಹುಲ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಯು ಸಂವೇದನಾಶೀಲತೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಬ್-ಆನ್-ಚಿಪ್ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಅವರ ತಂಡವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್ ಆಧಾರಿತ ಆ್ಯಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸೆನ್ಸರ್‌ಗಳನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎ ಆಪ್ಟಾಮರ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಜೀವಕದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂವೇದಕವು ಪ್ರತಿಜೀವಕವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಫ್ಲೋರೊಸೆನ್ಸ್ ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ, ಅದನ್ನು ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ಇತರ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದೆ, ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಗ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅಡಾಪ್ಟರುಗಳಿಂದ ಪಾಯಿಂಟ್-ಆಫ್-ಕೇರ್‌ಗಳು ಡಯಾಗ್ನೋಸ್ಟಿಕ್ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ರಾಹುಲ್ ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಲ ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ, ರಾಹುಲ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಕೋವಿಡ್-19ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಅವರು ಕೋವಿಡ್-19ಗಾಗಿ ಅತಿ ವೇಗದ ಪ್ರತಿಕಾಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಪರೀಕ್ಷಾ ಕಿಟ್ ಕೂಡ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದೆ, ಇದು ಲಾಲಾರಸದಂತಹ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಜೈವಿಕ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಉತ್ಕೃಷ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಪ್ರತಿಕಾಯ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು 37°C ನಲ್ಲಿ ಐಸೊಥರ್ಮಲ್ ಆಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್(ವರ್ಧನ) ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಿಗ್ನಲ್ ಅನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಟ್ 20 ರಿಂದ 30 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ಟೆಸ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಯಾರಾದರೂ ವೃತ್ತಿಪರ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಿಟ್ ಆಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಬಹು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ರಾಹುಲ್‌ರವರು ಹಲವು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಪೋಸ್ಟ್‌ಡಾಕ್ಸ್‌ಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಇದರಿಂದ ಮೈಕ್ರೊಫ್ಲೂಯಿಡಿಕ್ಸ್‌ನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಅವರು ಎಂದಿಗೂ ಊಹಿಸಿರಲಿಲ್ಲ, ಇದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆಂದು ರಾಹುಲ್ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂತೋಷದ ಸಂಶೋಧನೆ, ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸ ವಿಷಯದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ, ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಂಡು ನಾನು ಬೆಳಗುತ್ತೇನೆ. "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ, "ಮುಗ್ಧತೆ" ಇರುವುದರಿಂದ, ಪೂರ್ವಾಲೋಚನಾ ವಿಚಾರದ ಹೊರೆ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲದರ ಕಾರಣ ಅವರು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ತರುತ್ತಾರೆ." "ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಾವು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನರ ದೃಷ್ಟಿ ಕೋನದಿಂದ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

– ದೇಬ್‌ರಾಜ್ ಮನ್ನಾ

ನ್ಯಾನೊಬಯಾಲಜಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಏಕ-ಅಣು ಚಿತ್ರಣದ ಒಂದು ಭಾಗದ ಸ್ನ್ಯಾಪ್‌ಶಾಟ್ (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಸತ್ಯಘೋಷ್ ಮೌರ್ಯ)



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

INDIAN INSTITUTE OF SCIENCE

ಸಂಪಾದಕರು:
ದೀಪಿಕ ಎಸ್
ಕಾರ್ತಿಕ್ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ
ರಂಜಿನಿ ರಘುನಾಥ್
ಸಮೀರ ಅಗ್ನಿಹೋತ್ರಿ

ವಿನ್ಯಾಸ:
ದಿ ಫ಼ೂಲ್

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದದ ಸಂಪಾದಕರು:
ಮಂಜುನಾಥ್ ಕೃಷ್ಣಾಪುರ್
ವಿಶ್ವೇಶ ಗುತ್ತಲ್

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