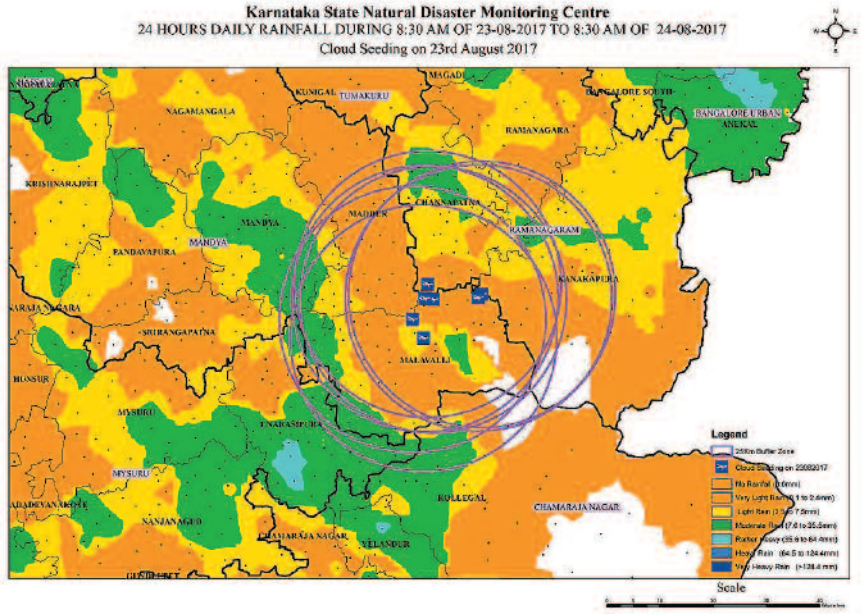

ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯ ಖರ್ಚು

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ರೂ. 32 ಕೋಟಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಸುಮಾರು 60 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ನಡೆಯಲಿದೆ. ಒಂದು ವಿಮಾನ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಜಕ್ಕೂರು ಏರೋಡ್ರಂನಿಂದ, ಇನ್ನೊಂದು ಹುಬ್ಬಳಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸುತ್ತಿವೆ. ವಿಮಾನ ಕಂಪೆನಿಯ ಜತೆಗೆ ಒಟ್ಟು 300 ಗಂಟೆಗಳ ಹಾರಾಟದ ಒಪ್ಪಂದ ಆಗಿದೆ. ಮಳೆ ಬರಲಿ, ಬಿಡಲಿ ವಿಮಾನವಂತೂ ಹಾರುತ್ತಲೇ ಇದೆ!

ಆರು ಚಳಿಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ಮಿಶ್ರ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀಡಿತು ಎಂದು ವಿಶ್ವದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ 'ನೇಚರ್' 2014ರಲ್ಲಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲೇ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣ ಮತ್ತು ಸುದೀರ್ಘವಾದುದಾಗಿತ್ತು. ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡ ನಡೆಸಿದ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಹೇಳಿದ್ದು ಇಷ್ಟು, 'ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದೆ, ಆದರೆ ಅದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಅಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಲ್ವರ್ ಅಯೊಡೈಡ್ ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಂತರ ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಅಥವಾ ಮಂಜು ಬಿದ್ದಿತೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕುರಿತು ಗಂಭೀರ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನಗಳೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಲೇಖಕ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಾ ವಿಟ್ಜೆ.

ಬೇರೆ ದಾರಿ ಏನಿದೆ?

ಕೃತಕವಾಗಿ ಮಳೆ ತರಿಸಲು ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗ ಇಲ್ಲವೆ? ಆ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿಲ್ಲವೆ? ಎಂಬ ಕೌತುಕದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ನಿರಾಶರಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ; ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲೇ ಅಂತಹ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಶಾಖ ಪ್ರವಾಹದ ಮೂಲಕ ಮಳೆ ತರಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿದೆ. ಪ್ರೊ.ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಂದ ನಡೆದಿದ್ದು, ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಬೆಳಕು ಮೂಡಿಸಿದೆ.

ಈ ತಂಡ ಮಳೆ ತರಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ಯುಮ್ಯುಲಸ್ ಕ್ಲೌಡ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿತು. 'ಮಳೆಯ ಕೊರತೆ, ಕ್ಷಾಮ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಮೋಡಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ. 'ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗಷ್ಟೇ ಇವೆಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ದಾರಿ ಸೃಷ್ಟಿ ಆಗುತ್ತದೆ' ಎಂಬುದು ಅವರ ಖಚಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

'ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಜಿ.ಎಸ್.ಭಟ್ ಮುಂತಾದವರ ಜತೆ ಸೇರಿ ಮೋಡಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು. ನೀರಿನಿಂದ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಗಾಳಿ ಚಲನೆ, ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವರ್ತನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದೆವು. ಕೃತಕ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಸೃಷಿಸಲು ವಿಶೇಷ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆವು. ನೀರಿನಿಂದ ಮೋಡ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಫ್ಲೂಯಿಡ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಸಂ ಬಳಸಿಕೊಂಡೆವು. ತೊಟ್ಟಿಯ ಕೆಳ ಭಾಗದಿಂದ ಜೆಟ್ ಮೂಲಕ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆವು. ಚಿಮ್ಮುವ ನೀರಿಗೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯಿತು. ಆ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಕೃತಕ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗಿತ್ತು. ಅದರೆ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಸಾಂದ್ರಗೊಳ್ಳಲು ಅಷ್ಟು ಶಾಖ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಡೈಮೆನ್ಷನಲ್ ಅನಾಲಿಸಿಸ್ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದೆವು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೋಡಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಶಾಖ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖ ಹಾಕಿದಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುತ್ತದೆಯೊ ಅದೇ ಪರಿಣಾಮ ಮೋಡಕ್ಕೆ ಶಾಖ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಕೃತಕವಾಗಿ ಮಳೆ ಸುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ರೊದ್ದಂ ನರಸಿಂಹ.

'ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನೆರವು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಅಂಶಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೆರಗು ಹುಟ್ಟಿಸುವಂಥವು. ಮೋಡದೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ಮೋಡ ಹಿಂಜುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಆಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ಗಾಳಿಯ ವೇಗದಿಂದ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸಂಖ್ಯ ಸುಳಿಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು. ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಸುಳಿಯೊಳಗೆ ಹೋಗುವುದೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು' ಎಂದು ಇದುವರೆಗೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅವರು ಬಿಚ್ಚಿಡುತ್ತಾರೆ.

ಮಳೆ ಬರಲಿಲ್ಲ ಎಂದಾದಾಗ ರೈತರಲ್ಲಿ ಜನರಲ್ಲಿ ಆತಂಕ ಮೂಡುವುದು ಸಹಜ. ಬರಗಾಲವನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸರ್ಕಾರಗಳು ಏನೂ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಭಾವನೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಾರದು ಎನ್ನುವುದು ಸರ್ಕಾರಗಳ ಆತಂಕ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದೇ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಈಗ ಆಗುತ್ತಿರುವುದೂ ಅದೇ. ಮಳೆ ಬಂದರೆ ಸರ್ಕಾರ 'ಇದು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಲೇ ಬಂದಿದೆ' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬರಗಾಲದಿಂದ ಬೇಸತ್ತ ಜನ, 'ಸದ್ಯ ಹೇಗಾದರೂ ಬಂತಲ್ಲ' ಎಂದು ತಮ್ಮ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾರೆ. ಪರ–ವಿರೋಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಕಳೆಯಲು ರೈತರಿಗೆ ಪುರುಸೊತ್ತಾದರೂ ಎಲ್ಲಿದೆ? ■