ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ

ಆರ್. ಎಚ್. ಪಾಟೀಲ ☎: 9449063318
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ **ಮಿಂಚಂಚೆ:** ravipatil2005@gmail.com

ಭೂಮಿ, ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಂಟು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ), ನೀರು, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖ ಇರುವದರಿಂದ ಜೀವ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಮಾನವ ಜಾತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಖಚಿತವಾಗಿ ವನ್ಯಜೀವಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ತನ್ನ ದಾರಿಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಜನಾಂಗವನ್ನು ಉಳಿದ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದ. ಇದು ಸಹಸ್ರಮಾನಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದರೂ ಸಹ 19 ನೇ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದವರೆಗೆ ಮಾನವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 1 ಬಿಲಿಯನ್ (ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ 100 ಕೋಟಿ) ದಾಟಿರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮಾನವ ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕೃಷಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಿದ. ಕ್ರಿ.ಶ 1830 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಇದ್ದ 100 ಕೋಟಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 2 ಶತಕೋಟಿಗೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಲು 100 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಯಿತು (1930 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ). ಇದು ನಂತರ 1974 ರ ವೇಳೆಗೆ 400 ಕೋಟಿ ತಲುಪಲು ಕೇವಲ 44 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕೈಗಾರಿಕರಣವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಬಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಹರಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದ ಆವಿಷ್ಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಕೈಗಾರಿಕರಣವು ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿತು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು (GHGs) ಹೊರಸೂಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಸಾರಿಗೆ, ವಾಯುಯಾನ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಇಂಧನದ ಕೈಗಾರಿಕರಣ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಆಧುನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು 20 ನೇ ಶತಮಾನದ ದ್ವಿತೀಯಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ವೇಗವಾದವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮೊದಲಿಗೆ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚೀನಾ, ಭಾರತ, ಬ್ರೆಜಿಲ್ ಮುಂತಾದ ವೇಗವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಘಾತೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಲು ಶುರುವಾಯಿತು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನೂ ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಳಿಸಿತು.

ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ಆಹಾರ ಬೇಡಿಕೆ ಪೂರೈಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ ತಳಿ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರತಳಿ, ಕೃಷಿ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಜನನ ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಾವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೀರಿ 20 ನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 600 ಕೋಟಿ ದಾಟಿತು, ಇದು 2022 ರಲ್ಲಿ (ಕೇವಲ 22 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ) 800 ಕೋಟಿಗೆ ತಲುಪಿತು. ಈ ದರದಲ್ಲಿ, ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 2050 ರ ವೇಳೆಗೆ 1000 ಕೋಟಿ ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಆಧಾರಿತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ & ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು

ಈ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಫೋಟವು ನಮ್ಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ ನೀರು, ಅರಣ್ಯ, ಭೂಮಿ, ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ (GHGs) ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪೂರ್ವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ (ಕ್ರಿ.ಶ 1750) ಸುಮಾರು 280 ppmv (0.028%) ಇದ್ದದ್ದು ಪ್ರಸ್ತುತ ಸುಮಾರು 420 ppmv (0.042%) ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿಯಿಂದ CO_2 ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಇತರ ಪ್ರಮುಖ GHGs ಗಳು ಕೃಷಿಯಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದ ಎಲ್ಲಾ N_2O ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಸುಮಾರು 60% ಕೃಷಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದ ಎಲ್ಲಾ CH_4 ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಸುಮಾರು 50% ನೈಸರ್ಗಿಕ/ ನಾಟಿ ಭತ್ತ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು 'ಎಂಟರಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆ' (enteric fermentation)ಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ನಾಟಿ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಬಳಕೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ದರದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದರೆ 2030 ರ ವೇಳೆಗೆ CH_4 ಮತ್ತು N_2O ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗಳು 35 ರಿಂದ 60% ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರದ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಾರಜನಕದ ಬಳಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೇವಲ 35–40% ರಷ್ಟಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ಭತ್ತ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವಾಗ ನಿಂತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾಟಿ ಭತ್ತದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯ ಪ್ರಮುಖ ಜಾಗತಿಕ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಭಾರತದಂತಹ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸವಾಲಿನ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕೆಳ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಪದರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ GHG ಗಳ (CO_2, N_2O, CH_4, CFCs, O_3) ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನ ಆವಿ ಮತ್ತು ಏರೋಸಾಲ್‌ಗಳು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅಲ್ಪ-ತರಂಗ (short-wave) ವಿಕಿರಣವು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಈ ಪದರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಿವಿಧ ಭೌತಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಮತ್ತೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ (albedo). ಈ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ದೀರ್ಘ-ತರಂಗ (long-wave) ವಿಕಿರಣವು ಈ GHGsಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು / ಅಥವಾ ಮರಳಿ ವಿಕಿರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ GHGsಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕೆಳ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಪದರದಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘ-ತರಂಗ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು "ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ

IPCC ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿ ಸರಾಸರಿ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 0.74 ± 0.18°C ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 0.42°C, ಸರಾಸರಿ ಗರಿಷ್ಠ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 0.92°C ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಕನಿಷ್ಠ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 0.09°C ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯದ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ ಮೇಲ್ಮೈ ತಾಪಮಾನವು 1990 ರಿಂದ 2100 ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 1.4 ರಿಂದ 5.8°C ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ-ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು 1.1-2.9°C ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ-ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು 2.4 – 6.4°ಸಿ ಹೆಚ್ಚಳ ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ GHG ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ದಶಕಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 0.2°C ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ GHG ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು 2000 ನೇ ಇಸವಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಿಸಿದರೂ, ಮುಂದಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಐದು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ದಶಕಕ್ಕೆ 0.1°C ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು GHG ಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿದ್ದೇವೆ.

ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಪಕ್ವತೆಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭಾರತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಉಪ-ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ನೇರವಾಗಿ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಗಳ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಿಂಗಾರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ತೇವಾಂಶದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಅನಾವೃಷ್ಟಿಗೆ ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೃಷಿ ಸಮುದಾಯವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಲಯ/ ಪ್ರದೇಶದ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿ (LGP) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಳೆಯಾಧಾರಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿನ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವೈಪರಿತ್ಯ (ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ), ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ (ಮಾರ್ಚ್-ಮೇ), ವಯಸ್ಸಾದ ಜನರು, ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಿಸಿ ವಾತಾವರಣದ ಶಾಖದ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಉತ್ತರ ಒಳನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ಬೆಳೆಹಾನಿ ಮತ್ತು ಬರಗಾಲಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಒದಗಿಸಲು ಅಂತರ್ಜಲದ ಶೋಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಗತ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೀಟಗಳು, ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ

ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ (ಸಾಗರಗಳು, ನದಿಗಳು, ಜಲಮೂಲಗಳು, ಮರಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿ) ಆವಿಯಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಮೋಡದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಲಚಕ್ರದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ, ಮತ್ತು ಈ ಚಕ್ರವು ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ, ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಸಂಭವಿಸುವಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆವರ್ತನವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಜನಜೀವ, ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನದ

ಪ್ರತಿ 1°C ಏರಿಕೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು 2–4% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವಿಪರೀತ ಹೆಚ್ಚಳ/ಇಳಿಕೆ ಎರಡನ್ನೂ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಮತ್ತು ಜಿಲ್ಲಾ ಮಟ್ಟದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು 2030 ರ ವೇಳೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು 4–5% ರಷ್ಟು ಮತ್ತು 2030 ರ ನಂತರ 5–10% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿವೆ. ಆತಂಕಕಾರಿ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಈ ಹೆಚ್ಚಿದ ಮಳೆಯು ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ತೀವ್ರ ಮಳೆಯ ಮಾದರಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಭಾರೀ ಮಳೆಯ ಘಟನೆಗಳು ಮಣ್ಣು, ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಳೆಯ ದಿನಗಳ ನಡುವೆ ದೀರ್ಘವಾದ ಶುಷ್ಕ ಅವಧಿ (dry period) ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭಾರೀ ಮಳೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ನದಿಗಳ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಳೆದ 50 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಕುಸಿತ ಕಂಡಿದ್ದು, ಮಳೆನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ನೇರವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊಡೆದು ಮಣ್ಣಿನ ತೀವ್ರ ಸವೆತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಇದು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾದ ಆಯ್ದ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು (ಅಸಮತೋಲಿತ) ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಮತೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರೈತರು ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಆದರೆ ಲಾಭದ ಅನುಪಾತವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ತಂತ್ರಗಳು

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವರ ಬೇಡಿಕೆಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಹಾನಿ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ತಕ್ಷಣವೇ GHG ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೂ, ಮುಂದಿನ 50 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ನಾವು ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಚೇತರಿಕೆಗೆ ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಷಣದ (short-term), ಮಧ್ಯಮ (medium-term) ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ (long-term) ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಬಹು ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಮಗಳ ಅನುಷ್ಠಾನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ತಂತ್ರಗಳ ಕೇಂದ್ರವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಮಳೆ ನೀರು ಕೊಯ್ಲು, ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಮರುಬಳಕೆ. ರೈತರು ತಮ್ಮ ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಮತ್ತು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯದ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕ್ರಮಗಳು

ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಭವಿಸುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ರೈತರು ಹವಾಮಾನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಕೃಷಿ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಧಾನ ಮಂತ್ರಿ ವಿಮಾ ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ದಾಖಲಾತಿ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾದ ಮತ್ತು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ > 90% ಪ್ರೀಮಿಯಂ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ಪಾವತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರೈತರು ಮತ್ತು ಕುರಿ/ಮೇಕೆ ಸಾಕುವವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವಿಮೆ ಮಾಡಲು ರೈತರಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕ ಹೊರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ರೈತರು ಮಾನಸಿಕ ಉದ್ವೇಗದಿಂದ ಮುಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಮಿಂಚು / ಪ್ರವಾಹ / ಶಾಖದ ಅಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕಾರಣ ಬೆಳೆ ವೈಫಲ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಾವಿನ ಸಂಭವನೀಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ರೈತರು 'ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ'ಗಾಗಿ ಹತ್ತಿರದ ರೈತ ಸಂಪರ್ಕ ಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ಇಲ್ಲವೆ ಕೃಷಿ ವಿವಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ನೋಂದಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ರೈತರು ಮುಂದಿನ ಐದು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ವಾರಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿ (ಮಂಗಳವಾರ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರವಾರ) ಹವಾಮಾನ ನವೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮುನ್ಸೂಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿ ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಫೋನ್ ಹೊಂದಿರುವ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವನೀಯ ಮಳೆ, ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಗುಡುಗು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಪಡೆಯಲು "ಮೇಘದೂತ್", "ಮೌಸಮ್" ಮತ್ತು "ಸಿಡಿಲು" ನಂತಹ ಮೊಬೈಲ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು. ಬೆಳೆ ಆಯ್ಕೆ, ಬೆಳೆ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ ವಿಧಾನವು ದೀರ್ಘ ಮತ್ತು

ಮಧ್ಯಮ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರಬೇಕು. ಆದರೆ, ಬಿತ್ತನೆ ದಿನಾಂಕ, ದೈನಂದಿನ ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾದ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ, ಕೀಟನಾಶಕ ಸಿಂಪಡಣೆ, ಕಳೆ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಎಡೆ ಕುಂಟೆ, ಕೊಯ್ಲು ದಿನಾಂಕ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ರೈತರು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಹವಾಮಾನದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಪೋರ್ಟಲ್‌ನಿಂದ ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಮತ್ತು ಸಲಹಾ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ರೈತರಿಗೆ ಸಲಹೆ.

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಜಮೀನಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮ ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೃಷಿಭೂಮಿಯ ಇಳಿಜಾರಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಯಮಿತ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಬದು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಉಪಯುಕ್ತ ಮರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಬದುಗಳ ಮೇಲೆ ನೆಡಬೇಕು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಗರಿಷ್ಠ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಕನಿಷ್ಠ 3–4 ಎಕರೆ ಜಮೀನು ಹೊಂದಿರುವ ರೈತರು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಮಳೆನೀರನ್ನು ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಲು ತಮ್ಮ ಜಮೀನಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೃಷಿ ಹೊಂಡವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಒಣಹವೆ ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಕೃಷಿ ಹೊಂಡದ ಈ ಸಂಗ್ರಹಿತ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಜೀವ ಉಳಿಸುವ ನೀರಾವರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಸಂಗ್ರಹಿತ ನೀರು ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಹತ್ತಿರದ ಬೋರ್‌ವೆಲ್‌ಗಳ ನೀರಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾಲ್ಕನೆಯದಾಗಿ, ರೈತರು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಗೊಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ "ಸಿರಿ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು" ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಆದರೆ, ಯಾವುದೇ ರೈತನಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಇಳುವರಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಲಾಭದಾಯಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭದಾಯಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇದು ಸಂಭವಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸರ್ಕಾರವು ಹವಾಮಾನ ಸ್ನೇಹಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಹಣಕಾಸಿನ ನೆರವು ಅಥವಾ ಸಹಾಯಧನ ಅಥವಾ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಇದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಬೆಂಬಲ ಬೆಲೆ, ಉಚಿತ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬರ/ ಬೆಳೆ ವೈಫಲ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು, ಅದೇ ರೀತಿ, ತೀವ್ರ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ರೈತರು ಭಾರೀ ಮಳೆ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘ ಶುಷ್ಕ ಅವಧಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿರಬೇಕು. ರೈತರು ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಭಾಯಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಕ್ರಮಗಳ ಹೊರತಾಗಿ, ರೈತರು ಬದುಗಳ ನಡುವೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡುವುದು, ಕಂಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಬಂಡಿಂಗ್, ಬೆಳೆ ಶೇಷ ಹೊದಿಕೆ, ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘವಾದ ಒಣ ಹವೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳೆ ಅಂತರ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿ ಪರ್ಯಾಯ ಸಾಲನ್ನು ಬಿಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಮಧ್ಯಮ ಅವಧಿಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ತಂತ್ರಗಳು

ಜಮೀನಿನ ನಡುವೆ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಚೆಕ್ ಡ್ಯಾಂಗಳು, ನಾಲಾ ಬಂಡ್‌ಗಳು, ಬಂಡೆಗಳ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇದು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳನುಸುಳುವಿಕೆಯ ಸಮಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಲವನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ರೈತ ಸಮುದಾಯವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಸರ್ಕಾರವು ಸಬ್ಸಿಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚದ ಭಾಗವನ್ನು ಮರುಪಾವತಿ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲಕ ಸಮಾನವಾಗಿ ಬೆಂಬಲಿಸಬೇಕು. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೃಷಿ ಆಧಾರಿತ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಆದಾಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಗೊಳಿಸುವುದು. ವಲಯ/ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ರೈತರು ಹೈನುಗಾರಿಕೆ ಅಥವಾ ಕೋಳಿ, ಕುರಿ / ಮೇಕೆ ಸಾಕಣೆ ಅಥವಾ ಜೇನುನೊಣ ಸಾಕಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಹಣ್ಣಿನ ಮರಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಬೆಳೆಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಬೆಳೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಫಲವಾಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆದಾಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಹಜವಾಗಿ, ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಹೂಡಿಕೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರಗಳೆರಡೂ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ತರಬೇತಿ ಮತ್ತು ಧನಸಹಾಯ ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು

ಬೆಂಬಲಿಸಲು ರಾಷ್ಟ್ರೀಕೃತ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು ಸಾಲ ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ರೈತರು ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ನೋಂದಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದಾಯದ ಮೂಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಒಟ್ಟು ಆದಾಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ವಿಪರೀತ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅಥವಾ ಬರಗಾಲದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ವೈಫಲ್ಯದ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೃಷಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ನಿಯಮಿತ ಆದಾಯ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯದ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ರೈತರು FPC ಗಳು / FPO ಗಳು / SHG ಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು. ಇದು ಬಡ್ಡಿ ರಹಿತ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಸಾಲಗಳು, ಅಗ್ಗದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಖಚಿತವಾದ ಬೆಲೆ/ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳು ಸಿಗಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತೆ.

ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ನಿರ್ವಹಣಾ ತಂತ್ರಗಳು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಆದ್ಯತೆಯ ಪ್ರಯತ್ನವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಡೀಸೆಲ್, ಪೆಟ್ರೋಲ್) ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸೌರ/ ಪವನ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಇದು GHG ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳದ ದರವನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಳೆನಾಶಕಗಳು/ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಬದಲಿಗೆ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಆಧಾರಿತ ಸಾವಯವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಬೇಕು.

ಎಲ್ಲಾ ಇಳಿಜಾರಿನ ಸಂರಕ್ಷಿತ ಅರಣ್ಯ, ಸಮುದಾಯ ಅರಣ್ಯ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಉಪಯುಕ್ತ ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಹರಿಯುವ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಿನ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಂದಕಗಳನ್ನು ಅಗೆಯಬೇಕು. ಇದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಭೂಗತ ನೀರಿನ ಮರುಪೂರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಪೂರೈಕೆಯ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಮರಗಳ ವೇಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅರಣ್ಯ ನೀತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಸುಸ್ಥಿರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರಿಸರಕ್ಕಾಗಿ, ಒಟ್ಟು ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದ ಕನಿಷ್ಠ 33% ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಮರಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ನವೀಕೃತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಇದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ಮರು ಅರಣ್ಯೀಕರಣ, ಕನಿಷ್ಠ / ಪಾಳು ಭೂಮಿಗಳ ಅರಣ್ಯೀಕರಣ, ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಅರಣ್ಯವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ರಸ್ತೆ/ ರೈಲು ಹಳಿಗಳ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವುದು. ಅದೇ ರೀತಿ, 4-R ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಮೂಲಕ (refuse, reduce, reuse, recycle) ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಂದ ಸಂಘಟಿತ ಪ್ರಯತ್ನಬೇಕು. ಇದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಆಧಾರಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನಮ್ಮ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ GHG ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಏರುತ್ತಿರುವ ತಾಪಮಾನದಿಂದಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಪರೀತತೆಯು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸದೊಂದಿಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹವಾಮಾನವು ರಾಜ್ಯ/ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ/ ಭೂಖಂಡದ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅನುಭವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮಂತಹ ಬಡ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಲುತ್ತಿವೆ. ಸೂಪರ್ ಸೈಕ್ಲೋನ್, ತೀವ್ರ ಮಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ, ದೀರ್ಘ ಶುಷ್ಕ ಕಾಲದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬರ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಗಳು/ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಷ್ಟ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ಭಾರಿ ಜೀವಹಾನಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ, ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಯ ನಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ನಿಧಾನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅನುಭವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವುದರ ಹೊರತಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತದ ಅಂದರೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗ್ರಾಮ ಪಂಚಾಯತ್/ ರಾಜ್ಯ/ ದೇಶ/ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆಗ ಮಾತ್ರ ನಾವು ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮುಂಬರುವ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಹವಾಮಾನ ವೈಪರಿತ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುವದು ತಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲ.

****