



Use it or Loose It..

“ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ವಿವೇಟರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ”

ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಚರ್ಚೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯದ
ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿ!

Dr. Hanumant Sadashiv Bhosale
P.h.D. - Agro Chemicals



**2025
EDITION**



ಪರಿವಿಡಿ

ಅಧ್ಯಾಯ 1 : ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪರಿಚಯ

- ★ ಜಾಗತಿಕ ಕೃಷಿ ಪರಿಸರದ ಪುನರ್ ವಿಮರ್ಶೆ
- ★ ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಏಕೆ ಅನನ್ಯ ?
- ★ PCRT & ಎಂಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕ್ಯಾಟಲಿಸಿಸ್ ಕುರಿತು ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿ

ಅಧ್ಯಾಯ 2 : ಮಣ್ಣು, ಪೋಷಕಾಂಶ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ

- ★ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ
- ★ ಚಕ್ರಗಳು ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ
- ★ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 3 : ಸಸ್ಯಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (PCRT)

- ★ ಬೇರುಗಳ ಪುನರೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನಲ್ ಸಮತೋಲನ
- ★ ಕೋಶ ಗೋಡೆ ಬಲವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ತಾಣೀಯ ತೊಡಕು ನಿರೋಧಕತೆ
- ★ ಬೆಳೆ ಮೇಲಿನ ನೈಜ ಪ್ರಭಾವ

ಅಧ್ಯಾಯ 4 : ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನ - ಹೀರಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೊರಹೀರಿಕೆ

- ★ ಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ?
- ★ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸೋರಿಕೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ
- ★ ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 5 : ಎಂಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕ್ಯಾಟಲಿಸಿಸ್

(ಅಧ್ಯಾಯ 5 : ಕಿಣ್ವಕ ವೇಗವರ್ಧನೆ)

- ★ ಪ್ರಮುಖ ಎಂಜೈಮುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ
- ★ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಿಡುಗಡೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವರ್ಧನೆ
- ★ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

ಅಧ್ಯಾಯ 6 : 45-ದಿನ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ

- ★ ವಿಸ್ತರಿತ ಹೀರುವಿಕೆ ಅವಧಿಯ ವಿವರಣೆ
- ★ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಲಾಭಗಳು
- ★ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಘಟನಾವಳಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 7 : ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು

- ★ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳು
- ★ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ
- ★ ಸುರಕ್ಷಿತ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 8 : FAQs ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ (Troubleshooting)

- ★ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳು
- ★ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು
- ★ ನಿರಂತರ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಲಹೆಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 9 : ಭವಿಷ್ಯದ ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿ

- ★ ಡಾ. ಹನುಮಂತ ಸದಾಶಿವ ಭೋಸಲೆ ಅವರ ಒಳನೋಟಗಳು
- ★ ವಿಸ್ತರಣಾ ಯತ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಅಳವಡಿಕೆಗಳು
- ★ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳು

ಮುನ್ನುಡಿ

ಇಂದು ಕೃಷಿಯು ಕವಲುದಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚಗಳು, ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ, ಸುಸ್ಥಿರತೆಯ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಇಂದಿನ ರೈತ ಸಮುದಾಯ ತುರ್ತಾಗಿ ಮರುಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಇಂದು ರೈತರು ಅತಿಯಾಗಿ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಆ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ತರಹದ ಸವಾಲಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುವ ಪುಸ್ತಕ ಇದಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಭೋಸಲೆಯವರು ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಿಕಗಳು, ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ರೈತರು ಬಳಸುವ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಪುನರ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲು ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನೇ ಮುಡುಪಾಗಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 100ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು CIB ನೊಂದಾಯಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ರೈತರ ಅಗತ್ಯತೆಗಳ ಕುರಿತು ಆಳವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

Use it Or Loose it ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವು ಡಾ. ಭೋಸಲೆಯವರ ಅಪಾರ ಜ್ಞಾನ, ರಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸುಲಭ ಲಭ್ಯತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳು ಅವರ ವ್ಯಾಪಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಣಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳು ಡಾ. ಭೋಸಲೆಯವರದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ರೈತರು, ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ನೀತಿ ನಿರೂಪಕರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯು ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದೊಂದು ಕೈಪಿಡಿಯಾಗಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯದ ಪೀಳಿಗೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ನಂಬುತ್ತೇನೆ.

ಅಮಿತ ದತ್ತಾಜಿರಾವ ನಲವಡೆ

(ಸಂಪಾದಕರು), ಕೊಲ್ಹಾಪೂರ

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಕೃಷಿಯು ಇಂದು ಗಂಭೀರವಾದ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನೂ ಕೂಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹೇಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವುದು ಎನ್ನುವುದೇ ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಿಂದಲೂ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ, ಅಧಿಕ ವೆಚ್ಚ, ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ, ಸಸ್ಯವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪುನರ್ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಪರಿಹಾರಗಳ ಮೇಲೆ ನಾನು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ. 100 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು CIB ನೊಂದಾಯಿತ ಕೃಷಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ನಂತರ, ರೈತರಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ರಸಗೊಬ್ಬರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ, ಆದರೆ ಅನುಸರಿಸಲು ಸುಲಭವಾದ ವಿಧಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ ಎಂಬುವುದನ್ನು ನಾನು ಅರಿತುಕೊಂಡೆ.

Use it or Loose It ಎನ್ನುವ ಪುಸ್ತಕವು ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ರೈತರು ಕೇವಲ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಹಣ, ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಸಹ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

PCRT , Enzyamatic Activation ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೋ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ, ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು Fertiliser Activator ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವ್ಯಾಪಕವಾದ

ಸಂಶೋಧನೆ, ವಿವಿಧ ದಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಕೃಷಿಯು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ನಾನು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ರೈತರಿಗೆ, ಕೃಷಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀತಿ ನಿರೂಪಕರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕತೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಭವಿಷ್ಯದ ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವಿರಿ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಸಗೊಬ್ಬರದ ಕಣವೂ ಕೂಡಾ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ, ರೈತರನ್ನು ಸಮೃದ್ಧರನ್ನಾಗಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಬಹುದು.

ಡಾ. ಹಣಮಂತ ಸದಾಶಿವ ಭೋಸಲೆ

Ph.D. Agro Chemicals

ಅಧ್ಯಾಯ 1 :

ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪರಿಚಯ

1.1 ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕೃಷಿ ಕ್ರಾಂತಿ

ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಹತ್ವದ ತಿರುವು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದೆ. 2050ರ ವೇಳೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 9 ಶತಕೋಟಿಯ ಗಡಿದಾಟುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದ್ದು, ರೈತರು ಕಡಿಮೆ ಸಂಪತ್ತುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಕುಸಿತ, ಹವಾಮಾನ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣಾ ಖರ್ಚಿನ ಹೆಚ್ಚಳ ಎನ್ನುವ ಸವಾಲುಗಳು ಎದುರಾಗಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಗುತ್ತವೆ, ಇದು ಸೋರಿಕೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ಮೂಲಕ ಗಮನಾರ್ಹ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸವಾಲಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಪರಿಹಾರವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದೆ. ಮುಂದುವರಿದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ, ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಖಾತ್ರಿ ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಒಳಹರಿವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಬದಲು, ಇದು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಜೈವಿಕ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಸುಸ್ಥಿರ, ಲಾಭದಾಯಕ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲ-ಅವಲಂಬಿತ ಕೃಷಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

1.2 ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ

ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಉಪಯೋಗ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಅಣು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನಾಧಾರಿತ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೊಬ್ಬರ ಹೆಚ್ಚಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ಇದು ಈ ಪ್ರಮುಖ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ :

1. Plant Cell Regeneration Technology (PCRT)

ಸಸ್ಯಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ - ಹಳೆಯ ಬೇರು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಿ ಹೊಸ ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

2. Enzymatic Catalysis ಎನ್ಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ರೇರಣೆ - ಸಂಕೀರ್ಣ
ಜೀವಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

3. Nano & scale Nutrient Management
ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ಪೋಷಕಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆ - ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೇರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

4. 45-Day Nutrient Hunger Window 45-ದಿನ ಸಸ್ಯ
ಪೋಷಕಾಂಶ ತೀವ್ರ ಹೀರಿಕೆ ಅವಧಿ - ಸಸ್ಯಗಳ ಹಸಿವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸತತ 45 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ದೀರ್ಘಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಡಾ. ಹನುಮಂತ ಭೋಸಲೆ, Intercontinental Annadata Pvt. Ltd. ನ ಮುಖ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು CMD ಇವರು ಇದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಜಾಗತಿಕ ರೈತರಿಗೆ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಆದಾಯ, ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

1.3 ಪರಿಹಾರದ ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ

ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಾಧನವಲ್ಲ, ಇದು ಸಸ್ಯ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. PCRT ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ಎನ್ಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ ಇದು ಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಹಂತದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ.

1.3.1 ಡಾ. ಹನುಮಂತ ಭೋಸಲೆ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ಪರಂಪರೆ

Fertiliser Activator ನ ನಿರ್ಮಾತೃವಾದ ಡಾ. ಭೋಸಲೆಯವರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ರೈತರ ಜೀವನ ಸುಧಾರಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಅವರ ಆಶಯಗಳ ಈಡೇರಿಕೆಗಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಮಾಡುವ ಉತ್ಸಾಹಿ ಹೃದಯವುಳ್ಳವರು.

★ ಅವರು 100 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು CIB ನೋಂದಾಯಿತ ಕೀಟನಾಶಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಬೆಳೆ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸುರಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ

ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

- ★ ಅವರ ಪರಿಣತಿಯು ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿದ್ದು, ಅವರನ್ನು ಸಮಗ್ರ ಕೀಟ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಜಾಗತಿಕ ತಜ್ಞರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ.
- ★ ಪ್ರತಿದಿನ, ಅವರು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರೀಕ್ಷಿತ ಪರಿಹಾರಗಳಿಗೆ ಬದ್ಧರಾಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲೆಡೆ ರೈತರು ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಲು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರ ಏಕೈಕ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.
- ★ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೃಷಿ ಸವಾಲುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಡಾ. ಭೋಸಲೆ ಅವರ ಘೋಷಣೆಯು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶದಲ್ಲೂ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ -

1.3.2 ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Fertilizer Activator) ನ ಮುಖ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳು

1. ಪ್ಲಾಂಟ್ ಸೆಲ್ ರಿಜನರೇಷನ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ Plant Cell Regeneration Technology (PCRT)

- ★ **ಬೇರು ಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ :** ಹಳೆಯ ಅಥವಾ ನಿರ್ಜೀವವಾದ ಬೇರು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಿರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ಗೊಬ್ಬರದ ಉಪಯೋಗದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ★ **ಹಾರ್ಮೋನ್ ನಿಯಂತ್ರಣ :** PCRT ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಆಕ್ಸಿನ್, ಗಿಬರೇಲಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಕೈನಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಯ ಚುರುಕು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಬಲವಾದ ಹೂವು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಫಲದ ರಚನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ★ **ಕೋಶಗೋಡೆಗಳ ಬಲವರ್ಧನೆ :** ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ Fertilizer Activator ಬೆಳೆಯ ಒತ್ತಡ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಉಪ್ಪುಪದಾರ್ಥದ ಹೆಚ್ಚಳ, ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಂತಹ ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಯ ತಾಳ್ಮೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

2. ಎನ್ಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ರೇರಕತೆ ರೈಸೋಪ್ಸಿಯರ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

★ **ಸಂಯೋಜಿತ ಎನ್ಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣ** : ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್, ಸೆರಾಟಿಯೋಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್, ಪೋಲಿಫಿನಾಲ್-ಎನ್ಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಪ್ರೇರಕಗಳ (biocatalysts) ವಿಶೇಷ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ, ಇದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ರಚನೆಗೆ ಒಡೆದು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

★ **ಸೆರಾಟಿಯೋಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ (Serratiopeptidase)** : ಲಿಗ್ನಿನ್‌ನಂತಹ ಕಠಿಣ ಸಸ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ **ಪೋಲಿಫಿನಾಲ್-ಎನ್ಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು (Polyphenol&Enzyme Complexes)** : ಬೇರು ಪುನರುಜ್ಜೀವನ, ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಪರಿಸರ ಬೆಂಬಲ**: ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ರೈಸೋಸಿಟಿಯರ್ (ಬೇರುಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರ) ಅನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಿತಕರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ಪೋಷಕ ಚಕ್ರಣ (ಫಿಜಿಬಿಲಿಟಿ ಡ್ವೆಜ್ಜಿ), ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಒಟ್ಟು ಆರೋಗ್ಯ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3. **ನ್ಯಾನೋ-ಸ್ಕೇಲ್ ಪೋಷಕ ತತ್ವ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆ**

★ **ಲಕ್ಷ್ಯಿತ ಪೋಷಕ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ** : ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯಾನೋ-ಅಂಶಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಘಟಕಗಳು, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಫಾಸ್ಪರಸ್, ಪೊಟಾಷಿಯಂ (N, P, K) ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೋನ್ಯೂಟ್ರಿಯಂಟಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಸೋರಿಕೆ ಅಥವಾ ಹರಿವು ಮೂಲಕ ಆಗುವ ಪೋಷಕ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ **Adsorption ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ** : ಉತ್ಪನ್ನವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಿ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನಂತಹ ಘನಾಂಶದ ಭಾಷ್ವಕರಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಾ ವಾಯುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

★ **ಉನ್ನತ ಕ್ಯಾಪ್ಸಿಯನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (CEC)** : ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ

ಚಾರ್ಜ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಭೂತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

4 ವಿಸ್ತರಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಿಂಗರ್ ವಿಂಡೋ (Extended Nutrient Hunger Window)

: 45-ದಿನಗಳ ನಿರಂತರ ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೋಷಣೆ :

ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣವು, ಸಸ್ಯದ ಮೂಲಕೋಶಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹುಡುಕುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ 45 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಿರಂತರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಆದ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ಸಂರಕ್ಷಣೆ :

ಸುಧಾರಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಗುಣಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಬೇರು ವಲಯದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಮತ್ತು ಏರುಪೇರಾದ ನೀರಾವರಿ ಚಕ್ರಗಳಿಂದ ಭದ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

5 ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆ (Environmental Stewardship Sustainability)

★ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಓಲೆಯಾಗುವುದು (Nutrient Run-off Reduction) :

ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆ (ಯೂಟ್ರೋಫಿಕೇಶನ್) ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಪಾಚಿಯ ಹೂವುಗಳ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲ ಉಳಿತಾಯ (Lower Green-house Gas Emissions) : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್

ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ತಗ್ಗಿಸಿ ಹವಾಮಾನ ಸ್ನೇಹಿ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರಗೊಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆ :**

ಕಾಲಾನಂತರದಲ್ಲಿ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಸುಧಾರಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆ, ಬಲವಾದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವನತಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಪುನಃಶ್ವೇತನಗೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ, ಭವಿಷ್ಯದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

1.3.3 ಇದಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಮಹತ್ವವಿದೆ ? (Why It Matters) ಕೃಷಿಕರು, ವಿಸ್ತರಣಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು, ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀತಿನಿರ್ಧಾರಕರಿಗಾಗಿ, ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಕೃಷಿ (Precision Agriculture) ತಂತ್ರದತ್ತ ಮಹತ್ವದ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಲಾಭಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ :

★ **ಅಧಿಕ ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭ :** ಸುಧಾರಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಬೆಳೆಯ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಲಾಭಾಂಶ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

★ **ಶಕ್ತಿಯುತ ಬೆಳೆ ಸ್ಥಿರತೆ :** ದೃಢವಾದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮರಳುಗಾಳಿ, ಉಪ್ಪಿನ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

★ **ಸುಸ್ಥಿರ ಆಹಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ :** ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಮೇಲಾಗುವ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, Fertiliser Activator ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಜಾಗತಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

1.4 ಈ ಹ್ಯಾಂಡ್‌ಬುಕ್‌ನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುವುದು ?

ಈ ಹ್ಯಾಂಡ್‌ಬುಕ್ ಕೃಷಿಕರು, ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು, ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಮತ್ತು ನೀತಿನಿರ್ಧಾರಕರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
ಇದರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ :

★ **ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿವರಣೆ :**

ಮಣ್ಣಿನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಸ್ಯ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ
ಆಳವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳು.

★ **ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ :**

ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪ್ರಮಾಣ, ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು
ಕಾಲಾವಧಿ ಕುರಿತು ಹಂತ ಹಂತದ ಮಾಹಿತಿ.

★ **ನೈಜ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಘಟನಾವಳಿಗಳು :**

ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ, ವೆಚ್ಚ ಉಳಿತಾಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಲಾಭಗಳ
ನಿದರ್ಶನಗಳೊಂದಿಗೆ ಯಶೋಗಾಥೆಗಳು.

★ **ತೊಂದರೆ ಪರಿಹಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಶೋತ್ತರ :**

ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಉತ್ತಮ ಪದ್ಧತಿಗಳು, ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಯನ್ನು
ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸುಲಭ ಪರಿಹಾರಗಳು.

ಅಧ್ಯಾಯ 2 : ಮಣ್ಣು, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರದ ಅವಗಾಹನೆ

2.1 ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು

ಮಣ್ಣು ಕೇವಲ ಮಣ್ಣಲ್ಲ - ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಅದರ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಚಕ್ರ ಎಷ್ಟು ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೃಷಿಭೂಮಿ ಎಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದಕವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

2.1.1 ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಯೋಜನೆ

1. ಖನಿಜ ಕಣಗಳು (Mineral Particles)

★ ಮರಳು (Sand), ಸಿಲ್ಟ್ (Silt) ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಣಿ (Clay) : ಈ ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದ ತಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

★ ಮರಳು ಮಣ್ಣು ವೇಗವಾಗಿ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

★ ಲೋಣಿಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣು ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾದರೆ ಅದು ಗದ್ದಲಾದ ನೀರಾವರಣ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

★ ಸಿಲ್ಟ್ ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

★ ನೆಲದ ತಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಭಾವ : ಇದು ರಚನೆಯು ಬೇರಿನ ನುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಗಾಳಿ ಬೀಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

2. ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ (Organic Matter & OM)

★ ಹುಲ್ಲು-ಹೊಗೆಯ ಅವಶೇಷಗಳು, ಪಶುಖಾದ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷಯಗೊಳ್ಳುವ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು ಸೇರಿ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಜನಗಳು :

★ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ

★ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ

★ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತದೆ

★ ಹಿತಕರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ

3. ನೀರು (Water)

★ **ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ** : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಬೆಳೆ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸಲು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯತೆ ಖಚಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

4. ಗಾಳಿ (Air)

★ **ವಾತಾಯನ (Aeration)** : ಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಅನಿಲಗಳು ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಹರಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೇರಿನ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

5. ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (Soil Biota)

★ **ಜೈವಿಕ ಬದುಕು (Microbial Life)** : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (Fungi), ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ ಮತ್ತು ಹುಳುಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶ ಚಕ್ರ, ಮಣ್ಣಿನ ಘನತೆ ಮತ್ತು decomposition ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

★ **ಸಮೃದ್ಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಮುದಾಯವು (Rich Soil Microbiome)** ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

2.2 ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕ್ಯಾಷನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Cation Exchange Capacity & CEC)

2.2.1 ಮಣ್ಣಿನ pH

★ **ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಅರ್ಥ** : ಮಣ್ಣಿನ ಅಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರೀಯತೆಯು (Acidity or Alkalinity) ಅಳತೆ, 0 ರಿಂದ 14 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ, 7 ತಟಸ್ಥ (Neutral) ಎಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾಗಿದೆ.

★ **pH ಯ ಮಹತ್ವ** :

★ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿಕೊಂಡು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದಂತೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

★ ಬೆಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ 6.0-7.5 pH ಶ್ರೇಣಿಯು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

2.2.2 ಕ್ಯಾಷನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (CEC & Cation Exchange Capacity)

★ CEC ಎಂದರೇನು ?

★ ಮಣ್ಣು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು CEC ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

★ CEC ಯು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca^{2+}), ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ (Mg^{2+}), ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ (K^+) ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ (NH_4^+) ಹೀಗೆಯೇ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹಿಡಿತ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಅಧಿಕ CEC ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು

★ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪೂರೈಸಬಹುದು

★ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸ್ರಾವನ (Nutrient Leaching) ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ

★ ಪರಿಣಾಮಕಾರಕ ಅಂಶಗಳು

★ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಣ ಪ್ರಮಾಣ (Clay Content) ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಇಲು ಇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ

★ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ (Organic Matter) ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ CEC ಬಲವರ್ಧನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2.2.3 ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥದ ಪಾತ್ರ

★ ಹ್ಯೂಮಸ್ (Humus) ರೂಪಿಸುವಿಕೆ

★ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವು ಕ್ಷಯಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇದು ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು CEC ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸಮತೋಲನ

★ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

★ ಹಗುರವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಶೋಷಣೆಯನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

2.3 Nutrient Uptake mechanisms (ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು)

★ Root Interception : (ಬೇರುಗಳ ಪ್ರತಿಬಂಧ)

★ ಬೇರುಗಳು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

★ Mass Flow (ಸಾಮೂಹಿಕ ಹರಿವು) ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಕರಗಿದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರುಗಳ ಕಡೆಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಇಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ.

★ Diffusion (ಪ್ರಸರಣ) :

ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದೊಳಗಿನ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ.

2.4 ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೊಬ್ಬರ ಸವಾಲುಗಳು

ಗೊಬ್ಬರಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಬಳಕೆಯಿದ್ದರೂ, ಹಲವಾರು ಸವಾಲುಗಳು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ :

2.4.1 ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೋರುವಿಕೆ (Nutrient Leaching)

ಅರ್ಥ : ದ್ರವೀಕೃತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗೆ ಸಾಗುವುದು, ಇದರಿಂದ ಅವು ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಅಪ್ರಾಪ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾರಣಗಳು : ಅತಿಯಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯಾಗುವುದು, ಅಣು ರಚನೆಯ ಮಣ್ಣು (ಮಾರ್ಲ ಮಣ್ಣು) ಅಥವಾ ಗೊಬ್ಬರದ ಅತಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವಿಕೆ.

ಪ್ರಭಾವ : ರೈತರ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ, ಭೂಗರ್ಭಜಲದ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರವಾಹವು ನೀರಿನ ಅಂಗಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು (ಯೂಟ್ರೊಫಿಕೇಶನ್).

2.4.2 ಭಾಷ್ಪೀಭವನ (Volatilisation)

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ: ಯೂರಿಯಾ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು : ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಣ್ಣಿನ pH, ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು, ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸದಿರುವುದು.

ಪರಿಣಾಮಗಳು: ಸಾರಜನಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಳ.

2.4.3 ಫಾಸ್ಪರಸ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ (Phosphorus Fixation)

ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನ : ಆಮ್ಲೀಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಸ್ಪರಸ್‌ಗೆ ಬದ್ಧವಾಗುತ್ತವೆ; ಕ್ಷಾರೀಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಫೋಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಪರಿಣಾಮ : ಫಾಸ್ಪರಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ LOCK ಆಗಿ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗದೆ ಇರುವುದು.

ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ : ಬೆಳೆಗಾರರು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ, ಇದರಿಂದ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

2.4.4 ಅಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಅನುಪಾತಗಳು (Imbalanced Nutrient Ratios)

ಅತಿಯಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಕೊರತೆಯಾಗುವುದು: ಒಂದು ಪೋಷಕಾಂಶದ ಅಧಿಕ ಬಳಕೆ ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಪೊಟಾಷಿಯಂ ಇದ್ದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೀರುವಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು).

ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೀಮಿತತೆ : ಎಲ್ಲಾ ರೈತರೂ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ, ಇದರಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಪೋಷಕಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣಾ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

2.4.5 ಮಣ್ಣಿನ ಅವನತಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ನಷ್ಟ (Soil Degradation Microbial Loss)

ಭಾರೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಳಕೆ : ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅತಿಯಾಗಿ ಅವಲಂಬನೆ ಮಣ್ಣಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಂಕ್ಷೇಪಣ ಮತ್ತು ಕಂದಕ ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆ : ನಿರಂತರ ಮಣ್ಣು ಉಳುವು ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಳ ಮಣ್ಣು ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಗಾಳಿ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು, ಇದರಿಂದ ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

2.5 ಹೊಸ ವಿಧಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏಕೆ ?

ಜಾಗತಿಕ ಕೃಷಿ ಒಂದು ತಿರುವು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಅನಿವಾರ್ಯವಾದರೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ

ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಫಲಿತಾಂಶ ? ಅನರ್ಹ ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೋಷಣೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚ, ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಪಾಯಗಳು.

1. **ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆ :** ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೊಬ್ಬರ ಘಟಕದ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಪರಿಸರಪರಿಪಾಲನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನಿವಾರ್ಯವೂ ಆಗಿದೆ.
2. **ಬೆಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ :** ಆರೋಗ್ಯಕರ ಗಿಡಗಳು ಕೀಟಗಳು, ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
3. **ಮಣ್ಣಿನ ರಕ್ಷಣೆ :** ಜೀವಂತ, ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯ ಮಣ್ಣು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.
4. **ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಯೋಜನೆ :** ನಿಖರ ಕೃಷಿ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಸಿಲೇಟರ್) ಆಧುನಿಕ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನಾ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

2.6 ನವೀನ ಪರಿಹಾರಗಳ ಸೇತುವೆ

ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಸಿಲೇಟರ್ ಈ ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೂಲದಿಂದ (ಅಕ್ಷರಶಃ ಮತ್ತು ರೂಪಕವಾಗಿ) ಪರಿಹರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಸೆಲ್ ರಿಜೆನೆರೇಶನ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (PCRT) ಮತ್ತು ಎಂಜೈಮ್ ಪ್ರೇರಿತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (ಅಧ್ಯಾಯ 3), PCRT ಕುರಿತು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಿದ್ದೇವೆ, ಇದು ಹೇಗೆ ಮೂಲ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾರ್ಮೋನಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಹವಾಮಾನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಶಕ್ತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸೋಣ. ಎಂಜೈಮ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ಪೋಷಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯೊಂದಿಗೆ, ಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಸಿಲೇಟರ್ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಹೊಸ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 2 ರಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳು

- ★ **Soil is a Dynamic ecosystem :** (ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ)
ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶ, PH, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವನವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ★ **Nutrient Cycling is Complex :** (ಪೌಷ್ಟಿಕ ಚಕ್ರ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ)
- ★ **Conventional challenges remain :** (ಉಳಿದಿರುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸವಾಲುಗಳು)
- ★ **The need for Holistic solutions :** (ಸಮಗ್ರ ಪರಿಹಾರಗಳ ಅಗತ್ಯ)
Bottom of Form

ಅಧ್ಯಾಯ 3 : ಸಸ್ಯಕೋಶ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (PCRT)

3.1 PCRT ಗೆ ಪರಿಚಯ

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೊಬ್ಬರ ಸವಾಲುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ, ಫಾರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಪ್ಟಿಮೀಟರ್ನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ-ಸಸ್ಯಕೋಶ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (PCRT).

ಡಾ. ಹನುಮಂತ ಭೋಸಲೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಆರ್ ಮತ್ತು ಡಿ ತಂಡದ ವತಿಯಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾದ PCRT ಎಂಬುದು ಗೊಬ್ಬರದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದಿರುವ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮೂಲಭೂತ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಮೂಲ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಪುನಶ್ಚೇತನದ (cellular rejuvenation) ಮೇಲೆ ಗಮನಹರಿಸುವುದರಿಂದ, PCRT ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀಡುವುದು ಎಂಬ ಹಳೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸಬಲಗೊಳಿಸುವ ನವೀನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

3.1.1 ಏಕೆ PCRT ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ?

★ **ಸಮಗ್ರ ಸಸ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ** : ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವತ್ತ ಗಮನಹರಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ PCRT ಸಸ್ಯವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ **ಬಹುಹಂತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ** : ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ (Dormant) ಬೇರು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಂತರಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಪುನಃಸ್ಥಾಪಿಸುವವರೆಗೂ, PCRT ನಿರಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಸ್ಥಿರತೆಯ ಉಪಕಾರ** : ಗೊಬ್ಬರದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ಹರಿವು ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ PCRT ಪರಿಸರಪರ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತು ಬಳಕೆಯ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3.2 PCRT ಯ ಪ್ರಮುಖ ತಂತ್ರಗಳು

3.2.1 ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಬೇರು ಪುನಶ್ಚೇತನ (Dormant Root Activation)

ಅಧಿಕಾವಧಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾರಣ ಅಥವಾ ಪರಿಸರ ಒತ್ತಡಗಳಿಂದಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ

ಗಿಡಗಳ ಹಳೆಯ ಬೇರು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. PCRT ಈ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಬೇರು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಸಸ್ಯದ ಸಮಗ್ರ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ.

1 ಕೋಶ ಪುನಃರಚನೆ (Cellular Repair)

★ **ಎಂಜೈಮ್ ಪ್ರೇರಣೆ :** ಆಕ್ಟಿವೇಟರನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ವಿಶೇಷ ಎಂಜೈಮ್‌ಗಳು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೆರಾಟಾಯೋಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್) ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಸತ್ತ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಒಡೆದು ಹೊಸ ಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ದಾರಿಯನ್ನು ತೆರವುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಸುಧಾರಿತ ಉಸಿರಾಟ : ಬೇರು ಕೋಶಗಳಿಂದ ಕಸದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದ ನಂತರ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

2. ಪುನಃ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಾರ್ಗಗಳು (Reactivated Nutrient Uptake Pathways)

ಬೇರು ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶದ ವೃದ್ಧಿ : ಹಳೆಯ ಬೇರು ಪುನಃ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಂತೆ, ಇಡೀ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ **ನೀರು ವರ್ಗಾವಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ :** ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಕೋಶಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕೃತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಗಿಡದ ಜೈವಿಕವಾಹಿನಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ (Vascular System) ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದು.

3.2.2 ಹೊಸ ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಉತ್ತೇಜನ (Stimulation of New Root Growth)

★ ಹಳೆಯ ಬೇರು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, PCRT ಹೊಸ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೇರು ಕೂದಲುಗಳು ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವ ಬೇರುಗಳ (Lateral Roots) ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

1. ಆಕ್ಸಿನ್ ನಿಯಂತ್ರಣ (Auxin Regulation)

ಆಕ್ಸಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು (Auxins) ಮರಳಿ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರು ಶಾಖೆ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ.

★ **ಸ್ಥಳೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗ :** ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೇರು ಕೂದಲುಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ,

ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಾಭವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

2. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಖನಿಜೀಕರಣ : (Nutrient Mining)

ಹೊಸ ಬೇರು ಕೂದಲುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಗಿಡವು ಹಿಂದೆ ಲಭ್ಯವಿರದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ತಪಾಸಣೆಗೊಂಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು.

ಇದು ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

3.2.3 ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ

PCRT ಸಸ್ಯದ ಆಂತರಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ಏನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮತ್ತು ಸಮತೋಲಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ:

1. ಸೈಟೊಕೈನಿನ್ (Cytokinins)

ಪಾತ್ರ : ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದು, ಎಲೆಗಳು ಬೇಗ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು, ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (sink strength) ಸುಧಾರಿಸುವುದು.

ಪರಿಣಾಮ : ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತ ಬೇರು ಮತ್ತು ಶಾಖೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆ ಪ್ರದೇಶ, ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. (photosynthetic capacity).

2. ಗಿಬರಲಿನ್ (Gibberellins)

ಪಾತ್ರ : ದಂಡದ ಉದ್ದೀಕರಣ, ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದು.

ಸಾಮರಸ್ಯ : ಆಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಕೈನಿನ್ ಜೊತೆ ಸಮತೋಲನ ಸಾಧಿಸಿದಾಗ, ಗಿಬರಲಿನ್ ಸಸ್ಯವು ಸಸ್ಯಪೋಷಕ (vegetative) ಮತ್ತು ಪ್ರಜನನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

3. ಒತ್ತಡ ಹಾರ್ಮೋನ್ ನಿಯಂತ್ರಣ (Stress Hormone Modulation)

ABA (ಅಬ್ಸಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ - Absciscic Acid) : PCRT ಈ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ABA ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒತ್ತಡದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಇದನ್ನು

ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಶೋಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಬರ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ (drought tolerance) ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

3.2.4 ಕೋಶಗೋಡೆಗಳ ಬಲವರ್ಧನೆ (Cell Wall Strengthening)

ಬಲಿಷ್ಠ ಸಸ್ಯ ಕೋಶಗೋಡೆಗಳು ರೋಗ ನಿರೋಧಕತೆ, ಪರಿಸರ ಒತ್ತಡ ನಿರ್ವಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಸಂರಚನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

1. ಲಿಗ್ನೀಕರಣದ ಹೆಚ್ಚಳ (Enhanced Lignification)

ಲಿಗ್ನಿನ್ (Lignin) ಸಸ್ಯದ ಕೋಶಗೋಡೆಗಳ rigidity (ದೃಢತೆ)ಗಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. PCRT ಲಿಗ್ನಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಎಂಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ರೋಗಾಣು ಆಕ್ರಮಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

2. ಆಸ್ಮೋಟಿಕ್ ಒತ್ತಡ ನಿರೋಧಕತೆ (Resistance to Osmotic Stress)

ಗರಿಷ್ಠ ತೂಕ ಹೊಂದಿದ ಕೋಶಗೋಡೆಗಳು (Thicker Cell Walls) ಗಡ ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು (turgor pressure) ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನೀರು ಲಭ್ಯತೆಯ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಇದ್ದರೂ, ಇದು ವಾಟರಿಂಗ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ, ಬರಗಾಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಒಣಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

3.3 ಇತರ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ (Synergy with Other Biochemical Processes)

3.3.1 ಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಸಿವೇಟರ್ ಎಂಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ

PCRT ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಫೆರ್ಲೈಜರ್ ಆಕ್ಸಿವೇಟರ್ ಪ್ರ ಎಂಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣ (serratiopeptidase ಮತ್ತು polyphenol&enzyme complexes) ಜತೆಗೂಡಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ :

★ ತ್ವರಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ವಿಭಜನ (Rapid Nutrient Break-

down) : ಎಂಜೈಮುಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ, ಪುನಃಶ್ವೇತನಗೊಂಡ ಬೇರುಗಳಿಗೂ ತಕ್ಷಣ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

★ **ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಸಮೃದ್ಧಿಕರಣ (Microbial Flourishing) :** ಆರೋಗ್ಯಕರ ರೈಚೋಸ್ಪಿಯರ್ ಸಾವಯವ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕೊಳೆಯುವ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. PCRTಯ ವರ್ಧಿತ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು (ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು) ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

3.3.2 ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ಪೋಷಕಾಂಶ ವಿತರಣೆ (Nano&Scale Nutrient Delivery)

★ PCRT ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರುಗಳ ಸಮೀಪವೇ ಇರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸದಾಕಾಲ ಲಭ್ಯವಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

★ **ಸ್ಥಳೀಯ ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣೆ (Local Nutrient Reservoirs) :** ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ಕಣಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅವು ಹರಿವು (leaching) ಆಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

★ **ವಿಸ್ತೃತ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಹಸಿವಿನ ವಿಂಡೋ (Extended Nutrient Hunger Window) :** ಬೇರುಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವುದರಿಂದ, ಸಿನರ್ಜಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

3.3.3 ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಳಕೆ ದಕ್ಷತೆ (Impact on Nutrient Use Efficiency - NUE)

ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪುನಶ್ವೇತನಗೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಬೇರುಗಳು ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ NUE (Nutrient Use Efficiency) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ರೈತರು ಕಡಿಮೆ ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

3.4 ಬೆಳೆ ಪ್ರದರ್ಶನದ ಮೇಲೆ ಲಾಭಗಳು (Benefits to Crop Performance)

3.4.1 ಶಕ್ತಿಯುತ ಸಸ್ಯಪೋಷಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Vigorous Vegetative Growth)

★ ದಟ್ಟವಾದ ಸಸ್ಯ ವೃದ್ಧಿ (Denser Canopies) :

★ PCRT ಗಿಡದ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಗಳಿದ್ದರೆ, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು (photosynthesis) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯ ಲಾಭದಾಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್ ಅಂಶ (Higher Chlorophyll Content) :

★ ಸಮತೋಲಿತ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಅಳವಡಿಕೆಯಿಂದ ಎಲೆಗಳು ಗಾಢ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

★ ಇದು ಗಿಡದ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ, ಇದು ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

3.4.2 ಪುಷ್ಪೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಫಲಧಾರಣೆಯ ವರ್ಧನೆ

★ ಸಮಯೋಚಿತ ಹಂತಾಂತರಗಳು : ಸಮತೋಲನಗೊಂಡ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮಟ್ಟವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಕ ಹಂತದಿಂದ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸುಗಮವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ ಸುಧಾರಿತ ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ಫಲಧಾರಣೆ : ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮತ್ತು ಬಲವಾದ ಹೂಗಳು ಉತ್ತಮ ಪರಾಗಸಂಚಯ ದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಹೂ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣು ಉದುರುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

3.4.3 ಉತ್ತಮ ಒತ್ತಡ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ

★ ಬರ ಮತ್ತು ಲವಣಾಂಶ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ : ಬಲವಾದ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಸದೃಢ ಕೋಶ ಗೋಡೆಗಳು ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

★ ಕೀಟ ಮತ್ತು ರೋಗ ಪ್ರತಿರೋಧಕತೆ : ದಪ್ಪವಾದ ಕೋಶ ಗೋಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಜೀವಶಕ್ತಿ ಸಸ್ಯಗಳ ರೋಗ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ, ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

3.4.4 ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ

★ ಹೆಚ್ಚಿದ ಇಳುವರಿ : ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆಯು

ಜೊತೆಗೆ ಸುದೀರ್ಘ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

★ **ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟ :** ಬೆಳೆಗಳು ಉತ್ತಮ ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ, ಮತ್ತು ಪೋಷಕಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

3.5 ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ಅಳವಡಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೇಸ್ ಸ್ಟಡಿಗಳು

ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳು PCRT ನ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರೂ, ವಿವಿಧ ಕೃಷಿ-ಹವಾಮಾನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳು, ಇದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ :

1. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿ ಬೆಳೆಯುವುದು

★ ಸಮಸ್ಯೆ : ನೀರಿನ ನಷ್ಟದಿಂದಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೋರಿಕೆ.

★ PCRT ಪ್ರಭಾವ : ಬಲವಾದ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು, ಭಾರೀ ಮಳೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

2. ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಬೆಳೆಗಳು (ಟೊಮೆಟೋ, ಸೌತೆ, ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ)

★ ಸಮಸ್ಯೆ : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅಸಮತೋಲನದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಬೆಳೆಗಳು ಸಂವೇದನಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ.

★ PCRT ಪ್ರಭಾವ : ಸಮನಾದ ಫಲಧಾರಣೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕೊರತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಆಗುವ ಬ್ಲಾಸ್ಸಮ್ ಎಂಡ್ ರಾಟ್ ಇಳಿಮುಖ, ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ಫಲಧಾರಣೆ.

3. ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳು (ಹತ್ತಿ, ಕಬ್ಬು)

★ ಸಮಸ್ಯೆ : ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸವಕಳಿ.

★ PCRT ಪ್ರಭಾವ : ಬೇರು ಜಾಲಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹರಿವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಇದು ಹತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ನಾರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

3.6 ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಪ್ರಭಾವ

3.6.1 ರೈತರಿಗೆ ವೆಚ್ಚ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

★ **ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ** : ಪ್ರಸ್ತುತ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿಸುವುದು ಮೂಲಕ, ರೈತರು ಇಳುವರಿಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸದೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

★ **ಸ್ಥಿರ ಉತ್ಪಾದನೆ** : ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗುವ ಬೆಳೆ ವೈಫಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಉಂಟುಬಹುದಾದ ಆದಾಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

3.6.2 ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

★ **ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ** : ಸುಧಾರಿತ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ, ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಧಿಕವಾಗುವುದರಿಂದ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವ** : ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಅಳವಾದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

3.6.3 ಪರಿಸರ ಉಸ್ತುವಾರಿ

ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸೋರಿಕೆ : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಮೂಲಕ, PCRT ಹತ್ತಿರದ ಜಲಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಯೂಟ್ರೋಫಿಕೇಶನ್ (ಪೋಷಕಾಂಶದ ಅತಿಯಾದ ಸಂಗ್ರಹ) ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ **ಕಡಿಮೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಹೆಚ್ಚಿಗುರುತು** : ಅದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿಯು ಪ್ರತಿ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಇಂಗಾಲದ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ

3.7 ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು

1. **ಬೇರುಕೇಂದ್ರಿತ ಹೊಸ ಅನ್ವೇಷಣೆ** : PCRT ಬೇರು ಆರೋಗ್ಯ, ಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ, ಮತ್ತು ಸಮತೋಲನಗೊಂಡ ಹಾರ್ಮೋನ್ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಮೂಲಕ ಗೊಬ್ಬರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ಪುನರಾಯಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

2. **ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಿಣಾಮಗಳು** : ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕ ಎನ್‌ಜೈಮ್-ಸವೃದ್ಧ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೋ-ಮಟ್ಟದ ಪೋಷಕಾಂಶ ವಾಹಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದಾದಾಗ, PCRT ನಿರಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

3. **ವ್ಯಾಪಕ ಅಳವಡಿಕೆ** : ಧಾನ್ಯಗಳಿಂದ ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಬೆಳೆಗಳವರೆಗೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳವರೆಗೆ, PCRT ಸತತವಾಗಿ ಇಳುವರಿ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಪ್ರಮಾಣ,

ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ತಾಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ.

4. **ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಸ್ಥಿರತೆ :** ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧಕತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ, PCRT ರೈತರ ಜೀವನೋಪಾಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4 : ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರ - ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

4.1 ಪರಿಚಯ

ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Fertiliser Activator) ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಾಧಾರಿತ ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದೆ.

★ **ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ (Adsorption) :** ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅವಧಿ ದೀರ್ಘವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮನ್ವಯದಿಂದ, ಗೊಬ್ಬರದ ಸೋರಿಕೆ (Leaching), ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ (Volatilization) ಮತ್ತು ಅನಾವಶ್ಯಕ ನಷ್ಟ ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಆರೋಗ್ಯ, ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಇಳುವರಿ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತವೆ.

4.2 ಶೋಷಣೆ : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹಿಡಿತ

4.2.1 ಪೋಷಕಾಂಶ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು

- ★ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಂಧ
- ★ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಲಾಯ್ಡಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಲಾಕ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ ಇದು ಮರಳುವ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಭಾರೀ ಮಳೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ ಜೀವಾಂಶದ ಪಾತ್ರ
- ★ ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು ಜೀವಾಂಶವನ್ನು ಕೊಳೆಯಿಸಿ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.
- ★ ಇದು (Cation Exchange Capacity & CEC) ಸುಧಾರಿಸಿ, ಮಣ್ಣು ಅವಶ್ಯಕ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

4.2.2 ಭಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು (Volatilization) ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು

- ★ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ
- ★ ಯೂರಿಯಾ ಆಧಾರಿತ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಆಮೋನಿಯಾ (NH) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಹಾರಿಹೋಗುವ ಅಪಾಯ ಹೊಂದಿವೆ.
- ★ ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕವು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನನ್ನು ಆಮೋನಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಮೂಲಕ ಗ್ಯಾಸಿಯಸ್ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ.
- ★ ಜೀವಾಣು ಸಮತೋಲನ
- ★ ಬಳಸುಪಯೋಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (Beneficial Microbes) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ದೀರ್ಘಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

4.2.3 ಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯತೆ ನಿರ್ವಹಣೆ

- ★ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ (Nutrient Hunger Window) ವಿಸ್ತರಣೆ
- ★ ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕವು 45 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
- ★ ಬೆಳೆಯ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಕೃಷಿ
- ★ ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕ ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆರೆಗಳಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಸೋರಿಕೆಯಿಂದ ಆಗುವ ನೀರಿನ ಮಲಿನೀಕರಣ (Eutrophication) ತಡೆಯುತ್ತದೆ.
- ★ ಕಡಿಮೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ (Greenhouse Gas Emission), ಪರಿಸರ ಅನುಕೂಲವಾದ ಕೃಷಿಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

4.3 ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಬೇರುವುಟ್ಟಿದ ಪರಿಣಾಮ

4.3.1 ಎನ್ಸ್ಲೈಮ್ ಚಾಲಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

- ★ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕರಗುವಿಕೆ (Solubilization) ಸುಧಾರಣೆ
- ★ ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕದಲ್ಲಿರುವ ಎನ್ಸ್ಲೈಮ್‌ಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಹಾಗೆ (Bioavailable) ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.
- ★ ಫಾಸ್ಟ್ರೋಸ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇಗನೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ★ PCRT ಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜನೆ

★ ಸಸ್ಯಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (PCRT) ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಹೆಚ್ಚಿದ ಬೇರು ಜಾಲವು ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

4.3.2 ಕ್ಯಾಟಿಯನ್ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ (CEC) ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

★ ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣಾ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆ ಸುಧಾರಣೆ

★ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ವು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ (K+), ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ (MgJ+) ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (CaJ+) ನಂತಹ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

★ ಖನಿಜ ಸಮತೋಲನ ನಿಯಂತ್ರಣ

★ ಇದು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ವಿರೋಧಾಭಾಸವನ್ನು (Nutrient Antagonism) ತಡೆದು, ಒಟ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

4.3.3 ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ತ್ವರಿತ ಚಲನೆ ★ ಭೌತಿಕ-ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಚಲನ

★ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸಂಚಾರವನ್ನು (Mass Flow) ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರಸರಣದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಸಕ್ರಿಯ ಸಾರಿಗೆ (Active Transport) ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು

★ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಬೇರುಗಳು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸಾಗಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

4.3.4 ಅಧಿಕವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

★ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚ

★ ಬೆಳೆಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಫಲಧಾರಣೆ ಸುಧಾರಣೆ

★ ಬರಗಾಲ, ಉಪ್ಪುಭರಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ಭಿನ್ನತೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಳ್ಮೆ

4.4 ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನ

ಪುಷ್ಪೀಕರಿಸಿದ ರೈಚೋಸ್ಪಿಯರ್ :

★ (Adsorption) ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಬೇರು ಸಮೀಪ ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯು ಅದನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ ಈ ಪುಷ್ಪಿಕ-ಸಮೃದ್ಧ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ, ಇದು

ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಖನಿಜೀಕರಣವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಕಡಿಮೆ ಇನ್‌ಪುಟ್, ಹೆಚ್ಚಿನ ಔಟ್‌ಪುಟ್ :** ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ವ್ಯರ್ಥ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ :**

ಸುಧಾರಿತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಮಟ್ಟಗಳು, ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರೊಜೈಲಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರ, ಜೀವಂತ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ.

ಬಹು ಬೆಳೆ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸವಕಳಿಯ ಬದಲು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ, ಇದು ಸುಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ಕೃಷಿ ಗುರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

4.5 ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗ (Practical Considerations)

ಬಳಕೆಯ ಸಮಯ ಮತ್ತು ವಿಧಾನ :

★ **ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸುವುದು. :**

ಬೇರುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಸಸ್ಯದ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಹೂ ಬಿಡುವ ಮೊದಲು, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೊದಲು Fertiliser Activatorನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

★ **ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆ :**

ಮೇಲ್ಮಣ್ಣನ್ನು ಖರೀದಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುವುದು ಹೊರಹೀರುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಅಪಾಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ :

ಮರಳು ಮಣ್ಣು (Sandy soil) : rapid drainage (ತೀವ್ರ ಒಳಚರಂಡಿ) ಇರುವಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸೋರಿಕೆಯಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ Fertiliser Activator ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಿ ನಷ್ಟವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚೇಡಿಮಣ್ಣು : (Clay Soil)

ಚೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಲುಇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಕಿಣ್ವಕ (Enzymes) ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ನೀರು ತುಂಬಿದ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವಾಂಶದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ತೊಳೆಯಲ್ಪಡದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಹೊರಹೀರುವಿಕೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಇತರ ಒಳಸುರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ :

Chemical Fertiliser (ರಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ) : ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಹೆಚ್ಚಿನ NPK ಸೂತ್ರೀಕರಣಗಳು, DAP ಮತ್ತು ಇತರ ಅಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು :** (Organic Manures and Bio Fertilisers) ಕಿಣ್ವಗಳು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು PCRT ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳು (Pesticides and Herbicides)

ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂವಹನಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಸಂದೇಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಜಾರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತ.

4.6 Real world case illustrations ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಕರಣಗಳ ವಿವರಣೆಗಳು

4.6.1 ಅರೆ-ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ (when in semi & arid regions)

ಸಮಸ್ಯೆ : ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬರಗಾಲ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಳಪೆ ಮಣ್ಣಿನ ಧಾರಣವು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಾರಜನಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಹಾರ : ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಬೇರು ವಲಯದ ಬಳಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ಮೂಲಕ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. PCRT ವರ್ಧಿತ ಬೇರುಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು, ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆಯಿಂದ 15-20% ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಯಿತು.

4.6.2 Vegetables under intensive farming : ವೇಗದ

ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿಗಳು

ಸಮಸ್ಯೆ : ತರಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರೀ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದು, ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಜಲಮಾರ್ಗಗಳು ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಪರಿಹಾರ :

ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮನ್ವಯದೊಂದಿಗೆ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕವು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ರೈತರು ರಸಗೊಬ್ಬರ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 30-35% ಇಳಿಕೆಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ (ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ, ರುಚಿ) ಗಮನಾರ್ಹ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು.

ಅಧ್ಯಾಯ 5 : ಎನ್ಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ರೇರಣೆ - ಪೋಷಕಾಂಶ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿಡುವ ರಹಸ್ಯ

5.1 ಪರಿಚಯ

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ಲಾಂಟ್ ಸೆಲ್ ರಿಜನೇರೇಶನ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (PCRT) ಮತ್ತು ದ್ವೈತ-ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರ (ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೊರ ಹೀರುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ) ಹೇಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡೆವು. ಈಗ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಎನ್ಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ರೇರಣೆ (Enzymatic Catalysis) ಯತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸೋಣ.

★ ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳ ಮಹತ್ವ ಏಕೆ ?

★ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗ : ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು, ಎನ್ಜೈಮ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

★ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವ : ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ.

★ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಣೆ : ಎನ್ಜೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಉತ್ತಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

5.2 ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳ ಮಹತ್ವ

5.2.1 ಎನ್ಜೈಮ್ ಎಂದರೇನು ?

ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು ಜೀವಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶಗಳು.

★ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳ ಕೆಲಸ :

1. ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದು : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ, ಸಸ್ಯ ಅವಶೇಷಗಳು ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳಬೇಕು.
2. ಪೋಷಕಾಂಶ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸುವುದು : ನೈಟ್ರಿಫಿಕೇಶನ್, ಫಾಸ್ಫೋರಸ್ ಲಯನೀಕರಣ, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಅವಘಟನೆ (Lignin Decomposition) ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.
3. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸುವುದು : ಉತ್ತಮ ಜೀವಾಣು

ಸಮುದಾಯಗಳು ಎನ್ನೈಮಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎನ್ನೈಮಗಳು ಮತ್ತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

5.2.2 ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯದಲ್ಲಿ ಎನ್ನೈಮಗಳ ಪಾತ್ರ

★ ಜೈವಿಕ ವಿಲೀನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (Decomposition of Organic Matter) :

- ★ ಎನ್ನೈಮಗಳು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಲಿಗ್ನಿನ್, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಗುರವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.
- ★ ಇದು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಫಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- ★ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ (Microbial Mediation) :
- ★ ಎನ್ನೈಮಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಪೋಷಕಾಂಶ ಚಕ್ರವನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.
- ★ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನಾ ಸುಧಾರಣೆ :
- ★ ಎನ್ನೈಮಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದು, ಹವಾಮಾನ ಪ್ರವೇಶ (Aeration) ಮತ್ತು ನೀರಿನ ನುಸುಳುವಿಕೆ (Infiltration) ಸುಧಾರಿಸುತ್ತವೆ.

5.3 ಗೊಬ್ಬರ ಶಕ್ತಿಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಎನ್ನೈಮಗಳು

5.3.1 ಸೆರಾಟಿಯೋಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ (Serratiopeptidase)

★ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯ :

- ★ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ತುಂಡರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ.
- ★ ಇದು ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಫಾಸ್ಫೋರಸ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ರೋನ್ಯೂಟ್ರಿಯಂಟ್ಸ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

★ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನ :

- ★ ಹಳೆಯ ಬೇರು ಕಣಜಾವಳಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ (Root Regeneration) ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ ಪಥೋಜೆನಿಕ್ ಕಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ (Pathogen Build&Up), ಬೇರು ರೋಗ ಸಂಧಿರೋದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

5.3.2 ಪೋಲಿಫಿನೋಲ್-ಎನ್ಜೈಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣ (Polyphenol&Enzyme Complex)

★ ಕೋಶ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಬಲವರ್ಧನೆ :

★ ಹರಿತಕಣ (Chlorophyll) ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಆಂತರಿಕ ರಕ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

★ ಆಕ್ಸಿಡೇಟಿವ್ ಒತ್ತಡ (Oxidative Stress) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಬರಗಾಲ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಹೀಗೆ ಅಸಮತೋಲನವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

5.3.3 ಸುಧಾರಿತ ಜೈವಿಕ ಪ್ರೇರಕಗಳು (Advanced Biocatalysts)

★ ಫಾಸ್ಫೇಟೇಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು :

★ ಫಾಸ್ಫೇಟೇಸ್‌ಗಳು ಸಾವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಜೈವಿಕ ಫಾಸ್ಫೇಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

★ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುತ್ತವೆ, ಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

★ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರೇರಕಗಳು :

★ ಕೆಲವು ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

★ ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

5.4 ಮಣ್ಣು-ಸಸ್ಯ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದಾಗಿ ಕಿಣ್ವ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ

★ ಮ್ಯಾಕ್ರೋನ್ಯೂಟ್ರಿಯಂಟ್ (N, P, K) ಪರಿವರ್ತನೆ

★ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಿವರ್ತನೆ : ಎನ್ಜೈಮ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಜಿತ ಆಕರಗಳಿಂದ ಅಮೋನಿಯಂ (NH₄⁺) ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್ (NO₃⁻) ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

★ ಫಾಸ್ಫೋರಸ್ ಲಯನೀಕರಣ : ಫಾಸ್ಫೋಫೇಟೇಸ್ ಆಮ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ವಿಮೋಚನೆ : Micronutrient Liberation :

ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಖನಿಜಗಳು ಕರಗಲು ಕಿಣ್ವ ಕಡಿತದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೆಡಾಕ್ಸ್ (ಕಡಿತ - ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ, ಅಗತ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಅನ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

5.4.2 ★ ಎನ್ಸೈಮ್ ಮತ್ತು PCRT ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಭಾವ

- ★ ಹಳೆಯ ಬೇರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಹೊಸ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ★ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆ ಸುಧಾರಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ Ad-sorption.

5.4.3 Microbial amplification : ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ವರ್ಧನೆ

Boosting Beneficial Microbes : ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

ಕಿಣ್ವಗಳು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಳೆಯಿಸುವಾಗ, ಅವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಾವಯವ ಅವುಗಳು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ - ರೈಜೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಮೈಕೋರೈಜಲ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಂತಹ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆ.

Biofilm Formation : ಜೈವಿಕ ಪದರ ರಚನೆ :

ಸಕ್ರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಸಾಹತುಗಳು ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪದರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

5.5 ಎನ್ಸೈಮ್ ಪ್ರೇರಕತೆಯ ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು

5.5.1 ★ ಕಡಿಮೆ ಗೊಬ್ಬರ ಅವಲಂಬನೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಉಳಿತಾಯ

5.5.2 ★ ವೇಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ :

ವೇಗವರ್ಧಿತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆ : ಬೆಳೆಗಳು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಉಳುವೆ, ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣು ಬಿಡುವಂತಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೈಲಿಗಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಿರವಾದ ಬೆಳೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ : consistant crop quality

- ★ ವರ್ಧಿತ ಕಿಣ್ವಕ ವಿಭಜನೆಯು ಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಏಕರೂಪದ ಉತ್ಪನ್ನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಭಾವ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಬೆಲೆಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

5.5.3 ★ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ : Healthier soil eco system

★ **ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಫಲವತ್ತತೆ : Long term fertility :** ನಿರಂತರ ಕಿಣ್ವಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, pHನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಕಡಿಮೆ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮ : Lower environmental impact :** ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಚಕ್ರವು ಹರಿವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಸರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಮಾನದಂಡಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ.

5.6 ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು (Field Case Studies)

5.6.1 ದಟ್ಟವಾದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳ

ಆರಂಭಿಕ ಸವಾಲು : Initial challenge :

ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮಣ್ಣು ಫಾಸ್ಫೇಟಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವು ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಿಣ್ವ ಪರಿಹಾರ : enzymatic solution :

Fertiliser Activator ನಿಂದಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೇಟಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. (PCRT ಯಿಂದ) ಹೊಸದಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ.

ಫಲಿತಾಂಶ : 12-15% ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಕಾಳಿನ ಏಕರೂಪತೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸುಧಾರಣೆ.

5.6.2 ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಬೆಳೆಗಳು (ಟೀ ಕಾಫಿ)

ಆರಂಭಿಕ ಸವಾಲು :

ಅಂಗಾಂಶದ ಅವಶೇಷಗಳು (ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳು, ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕೊಂಬೆಗಳು) ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವಾಂಶ, ಆಮ್ಲೀಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಕಿಣ್ವ ಪರಿಹಾರ :

ಸೆರಾಟಿಯೊಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ನಿನ್ ಡಿಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಮೇಲ್ಮೈ ಕಸದ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ, ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಎಲೆಗಳ ಚಿಗುರುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಫಲಿತಾಂಶ : ಸಸ್ಯಗಳ ಚೈತನ್ಯವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೀಮಿಯಂ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಎಲೆ ಅಥವಾ ಬೀನ್ ಇಳುವರಿ

5.7 ಎನ್ಜೈಮ್ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠಗೊಳಿಸುವ ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

★ ಸಮರ್ಪಕ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳು

ಕಿಣ್ವಕ ವಿಭಜನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬೆಳೆಯ ಶೇಷ ಭಾಗವನ್ನು, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಾವಯವ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

- ★ ಮಣ್ಣಿನ pH ನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವುದು.
- ★ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಿಣ್ವಗಳು ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲೀಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ (pH 6.0-7.0) ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಯಮಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು pH ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು (ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲೀಕರಣಗೊಳಿಸುವ ಏಜೆಂಟ್‌ಗಳು) ಈ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ **ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯ ಸಮಯ :**
ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೂ ಬಿಡುವ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, Fertiliser Activator ನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಬೇರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ
- ★ **ಕಠಿಣ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು :**
ಅತಿಯಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವದ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಸಮಗ್ರ ಕೀಟ ನಿರ್ವಹಣಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ.

5.8 ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿಷಯಗಳು

- ★ ಎಣ್ಣೆ ಮಗಳು ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯತೆಯ ಹೆಮ್ಮಾರಿ.
- ★ PCRT ಯೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಅನುಕೂಲತೆ.
- ★ ಶಾಶ್ವತ ಕೃಷಿಗೆ ಹಾದಿ ತೋರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 6 : 45-ದಿನ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ ಮತ್ತು ಒಸ್ಮೋಟಿಕ್ ಒತ್ತಡ

6.1 ಪರಿಚಯ

ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಗುಣವಾದ ಏರುಪೇರುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಗುತ್ತವೆ.

★ **ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Fertiliser Activator) - ಪ್ಲಾಂಟ್ ಸೆಲ್ ರಿಜೆನೆರೇಶನ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (PCRT)**, ಎನ್ಫೈಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ದ್ವೈತ ಕ್ರಿಯಾ ಪೋಷಕಾಂಶ ಶೇಖರಣೆ ಮೂಲಕ 45-ದಿನ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಯು ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

★ **why it's important :** ಇದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ

ಕಡಿಮೆಯಾದ ಸಮಯದ ಒತ್ತಡ :

ರೈತರು ರಸಗೊಬ್ಬರ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಡಿಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಉತ್ಪನ್ನವು ವಿಸ್ತೃತ ಅವಧಿಗೆ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

Steady growth : ಸ್ಥಿರ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಬೆಳೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ರಾಜಿ ಮಾಡುವ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ.

Efficient resource use : ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬಳಕೆ:

ವಿಸ್ತೃತ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಎಂದರೆ ಕಡಿಮೆ ಸೋರಿಕೆ ಅಥವಾ ಹರಿವು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಪರಿಸರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

6.2 ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

6.2.1 ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ ಎಂದರೇನು?

★ ಇದು ಬೆಳೆಯು ಗರಿಷ್ಠ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಈ ವಿಂಡೋವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ 45 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ಸಕ್ರಿಯ ಸಸ್ಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Vegetative Growth)** - ಸಸ್ಯವು ಬಲವಾದ ಕಾಂಡ, ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

★ **ಸುಧಾರಿತ ಪುಷ್ಪೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಫಲಧಾರಣೆ (Reproductive Development)** - ಬೆಳೆಗಳು ವಿಳಂಬವಿಲ್ಲದೆ ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ, ಹಣ್ಣು ಕಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯ ತುಂಬುವಿಕೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ - ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ಅವಧಿಯನ್ನು 45 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ.

6.2.2 ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಪದ್ಧತಿಯ ಅಪಾಯಗಳು

★ **ಅತಿಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಾನಿ** : ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಅವು ಅಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.

★ **ಅನುರೂಪವಲ್ಲದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಿನ್ನಡೆ** : ಮಳೆ ಅಥವಾ ಅತಿಯಾದ ನೀರಾವರಿ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಬೇರುಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ಮುನ್ನವೇ ಸೋರಿಸಬಹುದು.

★ **ಅಸಮರ್ಥ ಬೇರು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ** : ಹಳೆಯ ಅಥವಾ ಹಾನಿಗೊಂಡ ಬೇರುಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

6.3 45 Window ಅವಧಿಯ ಹಿಂದಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು

6.3.1 PCRT ಮೂಲಕ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಬೇರುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ

★ **Dormant root rejuvenation** : ನಿಶ್ಚಲ ಬೇರುಗಳ ಪುನರ್ಯೋಜನಗೊಳಿಸುವಿಕೆ PCRT ಹಳೆಯ, ಕಡಿಮೆ ಸಕ್ರಿಯ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಎಚ್ಚರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಒಟ್ಟಾರೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

★ **Fine root proliferation** : ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೇರಿನ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಸ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬೇರುಗಳ ಮತ್ತು ಬೇರು ಕೂದಲುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ, ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ತಾಜಾ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪಾಕೆಟಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ.

★ **ಹಾರ್ಮೋನಗಳ ಉತ್ತಮ ಸಮತೋಲನ** : Better Hormonal balance ಸ್ಥಿರ ಮಟ್ಟದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು (ಆಕ್ಸಿನ್ಗಳು, ಗಿಬೆರೆಲಿನ್ಗಳು, ಸೈಟೋಕಿನ್ಗಳು) ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ನಂತರ ಸ್ಥಿರವಾಗುವ ಬದಲು ಬೇರು ಮತ್ತು ಚಿಗುರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

6.3.3 Enhanced microbial ecosystems : ವರ್ಧಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

★ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ : soil microbial activity
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕಿಣ್ವಕ ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ, ಹಲವು ವಾರಗಳವರೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

★ Biofilm formation : ಜೈವಿಕ ಪದರ ರಚನೆ :

ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಪದರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ರೈಜೋಸ್ಪಿಯರ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತವೆ.

Benefits of Extended Nutritional Hunger Window : ವಿಸ್ತೃತ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ Hunger Window ದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

6.4.1 Higher Yield Potential : ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಸ್ಥಿರ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪೂರೈಕೆ : ಬೆಳೆಗೆ ಅಗತ್ಯ ಅಂಶಗಳ ನಿರಂತರ ಹರಿವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

Better fruit/grain fill : ಉತ್ತಮ ಹಣ್ಣು/ಧಾನ್ಯ ತುಂಬುವಿಕೆ

ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ. ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ, ಧಾನ್ಯ ತುಂಬುವಿಕೆ, ಕಾಯಿ ಕಟ್ಟುವಿಕೆ) ವಿಸ್ತೃತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ.

6.4.2 Improved Crop Quality : ಸುಧಾರಿತ ಬೆಳೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ

uniform maturation : ಏಕರೂಪದ ಪಕ್ವತೆ :

ಸ್ಥಿರವಾದ ಪೋಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ, ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯಗಳು ಸಮವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ಅಥವಾ ಕಳಪೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಭವವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

Enhanced nutritional profile : ವರ್ಧಿತ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಪ್ರೊಫೈಲ್ :

ಸತು ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದಂತಹ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತವೆ, ಇದು ಬೆಳೆಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು

ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ.

6.4.3 Risk mitigation in varying conditions : ವಿವಿಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾಯ ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆ

Weather Fluctuations : ಹವಾಮಾನ ಏರಿಳಿತಗಳು :

ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಹವಾಮಾನ ವಿರುದ್ಧ (ಭಾರೀ ಮಳೆ ಅಥವಾ ತಾಪಮಾನದ ಬರಗಾಲ) ಬಫರ್ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

Reduced fertiliser overused : ಅತಿಯಾದ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡಲು ನಿರಂತರ ಬಿಡುಗಡೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪ್ಯಾನಿಕ್ ಅಳವಡಿಕೆಗಳನ್ನು ರೈತರು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

6.4.4 Economic and Environmental gains : ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಲಾಭಗಳು

ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ Fertiliser Activator ಬಹು ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನ ವೆಚ್ಚಗಳು ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬೇರು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ, ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೋರಿಕೆ (ಜಲಮಾರ್ಗ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳು) ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

6.5 Real world illustrations : ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ಚಿತ್ರಣಗಳು

6.5.1 Rice Cultivation in Flood & Prone Areas :

ಪ್ರವಾಹ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿ : ಭಾರೀ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹವು ಸಸ್ಯವು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಿರಿದಾದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಿಟಕಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

Fertiliser Activator approach : Fertiliser Activator ವಿಧಾನ : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಭತ್ತದ ಬೆಳೆ ಆರು ವಾರಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು

ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

6.5.2 Long season crops (cotton, Sugarcane) : ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಬೆಳೆಗಳು (ಹತ್ತಿ, ಕಬ್ಬು)

Growth Pattern : ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ಮಾದರಿ :

ಈ ಬೆಳೆಗಳು ವಿಸ್ತೃತ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ಚಕ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ.

Fertiliser activator approach : Fertiliser activator

ವಿಧಾನ : ಹತ್ತಿಯ ಹಸಿವಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಕಬ್ಬು ತಡವಾದ ಋತುವಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಇದು ಹತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೀಜಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ಬ್ರಿಕ್ಸ್ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ (ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶ) ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

outcome : ಫಲಿತಾಂಶ : ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿದ ಒಳಹರಿವು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿವ್ವಳ ಲಾಭ.

6.6 ವಿಸ್ತೃತ ಎಂಡೋ ಅವಧಿಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

6.6.1 ಸಮಯ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ

★ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಿಂದ ಮಧ್ಯ-ಸಸ್ಯಕ ಹಂತ :

- ★ ಬೆಳೆ ಬೇರು ಬಿಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮೊದಲ ಡೋಸ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ.
- ★ ಹೂಬಿಡುವ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಮೊಗ್ಗು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು : ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಎರಡನೇ ಬಾರಿ ಬಳಸಬೇಕು.
- ★ ತಡವಾಗಿ ಬಳಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ :
- ★ ಪದೇ ಪದೇ ತಡವಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಬೆಳೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

6.6.2 ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು

- ★ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.
- ★ ಕಾಣುವ ಬೆಳೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳು :
ಎಲೆಯ ಬಣ್ಣ, ಕಳೆ ಮತ್ತು ಬೇರಿನ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಬೆಳೆಯು ಸಕ್ರಿಯ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆಯೇ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ★ ಸಮಗ್ರ ಕೀಟ ನಿರ್ವಹಣೆ (ಐಪಿಎಂ) :

ಒಟ್ಟಾರೆ ಬೆಳೆ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಕೀಟ ಅಥವಾ ರೋಗದ ಒತ್ತಡವು ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ಹಸಿವಿನ ವಿಂಡೋವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಬಹುದು.

6.6.3 ಪೂರಕ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಮಲ್ಚಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು : ಸಾವಯವ ಅವಶೇಷಗಳು ಅಥವಾ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಕಿಣ್ವಕ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬೆಂಬಲಿತವಾಗಿದೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೀರಾವರಿ : ಸ್ಥಿರವಾದ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯು ವಿಸ್ತೃತ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸಿಯೋಲನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

6.7 ತೀರ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ತೀರ್ಮಾನಗಳು

45 ದಿನಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಹಸಿವಿನ ಅವಧಿಯು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರಿನ ಒಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ, ಇದು PCRT, ಸುಧಾರಿತ ಆಂಜಿಮ್ಯಾಟಿಕ್ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಡ್ಯೂಯಲ್ ಆಕ್ಸನ್ ಪೋಷಕಾಂಶ ಧಾರಣೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

★ **ಬೆಳೆಗಳಾದ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು :** ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ತೋಟದ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಸ್ತೃತ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಹಂತವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ, ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಬಲವಾದ ಒತ್ತಡ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸುತ್ತದೆ.

★ **ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆ :** ಕಡಿಮೆ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳು, ಕಡಿಮೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ನಷ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಊಹಿಸಬಹುದಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರೀಯವಾಗಿ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ

ಸುಧಾರಿತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಮಟ್ಟಗಳು, ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪ್ರೊಫೈಲ್‌ಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರ, ಜೀವಂತ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಬಹು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಲಗಳು ಸವಕಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತವೆ, ಸುಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ಕೃಷಿ ಗುರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಿಕೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

7.1 ಪರಿಚಯ

ಹಿಂದಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳಾದ PCRT (ಸಸ್ಯ ಕೋಶ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ), ಕಿಣ್ವಕ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿ-ಕ್ರಿಯೆ (ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ + ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ) ಹೇಗೆ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Fertiliser Activator) ಯನ್ನು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಕುರಿತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲಾಗುವುದು, ಇದರಿಂದ ನೀವು ಯಾವುದೇ ಬೆಳೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಾದರೂ ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭ ಪಡೆಯಬಹುದು.

7.2 ಉತ್ಪನ್ನ ರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್

ಪುಡಿ (ಮಣ್ಣಿನ ಅನ್ವಯ)

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸ್ವರೂಪ : ಮಣ್ಣಿನ ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಪುಡಿ ಆವೃತ್ತಿ.

ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾದ ಡೋಸೇಜ್ : ನೇರ ಮಣ್ಣಿಗೆ / ಎಕರೆಗೆ 2 ಕೆಜಿ.

ಎಲ್ಲಾ ಋತುವಿನ, ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆ: ಧಾನ್ಯಗಳು, ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು, ತರಕಾರಿಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ತೋಟದ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ (ಹನಿ/ಗೊಬ್ಬರ)

ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾದ ಡೋಸೇಜ್ : ಹನಿ ಅಥವಾ ತುಂತುರು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು (ಫಲೀಕರಣ) ಬಳಸುವಾಗ ಎಕರೆಗೆ 500 ಗ್ರಾಂ.

ಸುಲಭ ಏಕೀಕರಣ : ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತದೆ, ಬೇರು ವಲಯದಾದ್ಯಂತ ಏಕರೂಪದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

7.3 ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯನ

7.3.1 ಮಾನದಂಡಿತ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

- ★ ಮಣ್ಣಿನ ಅನ್ವಯ (Soil Application) : 2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ
- ★ ಬೆಳೆ ಅವಧಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂದೇ ಬಾರಿ ಅಥವಾ ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.
- ★ ಡ್ರಿಪ್/ಫರ್ಟಿಗೇಷನ್ (Water & Soluble) : 500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆ
- ★ 200-400 ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಿಸಬೇಕು.

7.3.2 ಅನ್ವಯನ ನಿಯಮಗಳು

1. ಒಂದೇ ಬಾರಿ VS. ಹಂತ-ಹಂತವಾಗಿ ಅನ್ವಯನ
 - ★ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯ ಬೆಳೆಗಳು (ತರಕಾರಿ, ಹಸಿ ಸಸಿ) : ಒಮ್ಮೆ ಬಿತ್ತನೆ ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಡನೆ ನಂತರ ಬಳಸಿದರೆ ಸಾಕು.
 - ★ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬೆಳೆಗಳು (ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ನಗದು ಬೆಳೆಗಳು) : 45-ದಿನ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಂಗರ್ ವಿಂಡೋ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಮಧ್ಯ ಹಂತ ಅಥವಾ ಪೂರ್ವ ಪುಷ್ಕೋತ್ತರಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಬಾರಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.
2. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಆಧಾರಿತ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳು
 - ★ ಮರಳು ಮಣ್ಣು (Sandy Soil) : ಲೀಚಿಂಗ್ ತಡೆಯಲು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.
 - ★ ಭಾರಿ ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು : ಮಳೆಯ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ.
 - ★ ಒಣಬಿಸಿಲು ಪ್ರದೇಶಗಳು : ಅನ್ವಯಿಸಿದ ನಂತರ ಸೂಕ್ತ ನೀರಾವರಿ ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

7.4 ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯನ ವಿಧಾನಗಳು

7.4.1 ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ವಿಧಾನ (2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ)

- ★ ಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ

★ 2 ಕೆಜಿ ಫಾರ್ಫಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು NPK, DAP ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ.

ಬಿ. ಇದು ಬೇರು ವಲಯದಾದ್ಯಂತ ಏಕರೂಪದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಸಾರ ಅಥವಾ ನಿಯೋಜನೆ

a. ಪ್ರಸಾರ : ಸಮವಾಗಿ ಹರಡಿ ಮತ್ತು ಲಘುವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ (5-10 ಸೆಂ.ಮೀ ಆಳ).

b. ಸಾಲು ನಿಯೋಜನೆ : ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ, ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಬೇರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಗಾಗಿ ತೋಡುಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಥವಾ ಬೀಜ ರೇಖೆಗಳ ಬಳಿ ಇರಿಸಿ.

7.4.2 ಹನಿ/ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವಿಕೆ (500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆ)

1. ಕರಗಿಸುವುದು

a. ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಗೆ 200-400 ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 500 ಗ್ರಾಂ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಕರಗಿಸಿ (ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮಾನದಂಡಗಳ ಪ್ರಕಾರ).

b. ಗಂಟುಗಳಾಗದಂತೆ ಸಮ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಸಿ.

2. ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್

a. ನೀರಾವರಿ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಮಾಡಿ. ನೀರಾವರಿ ಚಕ್ರದ ಮೊದಲ ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವು ಬೇರು ವಲಯವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಒಳನುಸುಳುತ್ತದೆ.

3. ಎಲೆಗಳ ಸಿಂಪಡಣೆ ಇಲ್ಲ

a. ಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಹನಿ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಾಗಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲೆಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

7.5 ಇತರ ಕೃಷಿ-ಒಳಸುರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು

a. ಸಂಯುಕ್ತ : ಪ್ರಮಾಣಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳೊಂದಿಗೆ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಮಿಶ್ರಣ

ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಒಟ್ಟಾರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಒಳಸುರಿಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

b. ಪೂರ್ವ-ಮಿಶ್ರಣ ಸಮಯ : ಕಿಣ್ವದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೊದಲು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ.

2. ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು

a. ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪಾಲುದಾರರು : ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಿಣ್ವಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ ಮತ್ತು ಧಾರಣವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

b. ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ : ಸಂಯೋಜಿತ ಪರಿಣಾಮವು ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

3. ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳು

a. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ : ಬೆಳೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಣ್ಣು ಆಧಾರಿತ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ.

b. ಜಾರ್ ಪರೀಕ್ಷೆ : ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಅಥವಾ ಕಳೆನಾಶಕಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ (ಡ್ರಿಪ್ ಲೈನಗಳು) ಬೆರೆಸಿದರೆ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಣ್ಣ ಜಾರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ.

7.6 ಅನ್ವಯ ಸಲಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಸರಿಯಾದ ನೀರಾವರಿ

a. ಅನ್ವಯದ ನಂತರ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

2. ಅತಿಯಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ

a. 2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ (ಮಣ್ಣು) ಅಥವಾ 500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆ (ಡ್ರಿಪ್) ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಿ. ಭಾರವಾದ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಯಾವುದೇ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣಗೊಳಿಸಬಹುದು.

3. ಎಲ್ಲಾ-ಬೆಳೆ, ಎಲ್ಲಾ-ಋತು

a. ಉತ್ಪನ್ನದ ಬಹುಮುಖತೆ ಎಂದರೆ ಬೆಳೆಗಾರರು ಬಹು ಬೆಳೆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಡೋಸೇಜ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಕೃಷಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸಬಹುದು.

7.7 ಸುರಕ್ಷತೆ, ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಕಾರ್ಮಿಕರ ಸುರಕ್ಷತೆ

★ ಧೂಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಕೈಗವಸುಗಳು ಮತ್ತು ಮುಖವಾಡವನ್ನು ಧರಿಸಿ.

★ ಯಾವುದೇ ಕೃಷಿ ಇನ್‌ಪುಟ್‌ನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ನಂತರ ಕೈಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಿರಿ.

ಶೇಖರಣಾ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳು

★ ತಂಪಾಗಿ ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸಿ : ನೇರ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶ ಮುಕ್ತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

★ ಸೆಲ್ಫ್ ಲೈಫ್ : 24 ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಬಳಸುವುದು ಉತ್ತಮ (ಅಥವಾ ಲೇಬಲಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಂತೆ).

ಪರಿಸರ ಪರಿಗಣನೆಗಳು

ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ : ರಸಗೊಬ್ಬರ ಅಕ್ಷಿವೇಟರನಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಾಹಕಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಕನಿಷ್ಠ ಹರಿವಿನ ಅಪಾಯ : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಧಾರಣವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಉತ್ಪನ್ನವು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಸೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

7.8 ಕ್ಷೇತ್ರ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

7.8.1 ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಗಾರ (ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು)

ವಿಧಾನ : ಬತ್ತನೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು 2 ಕೆಜಿ / ಎಕರೆಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಘೃಕಿಟ ಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಫಲಿತಾಂಶ : ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಏಕರೂಪದ ಬೀಜಕೋಶ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು 15% ಇಳುವರಿ ಜಿನ್‌ನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ.

7.8.2 ಹನಿ ನೀರಾವರಿ ದ್ರಾಕ್ಷತೋಟಗಳು

ವಿಧಾನ : ಹೂಬಿಡುವ ಋತುವಿನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರೀಕರಣದ ಮೂಲಕ 500 ಗ್ರಾಂ / ಎಕರೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಫಲಿತಾಂಶ: ವಿಸ್ತೃತ ಹಣ್ಣಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಂಡೋ, ಸುಧಾರಿತ ಕ್ಲಸ್ಟರ್ ಏಕರೂಪತೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ರಸಗೊಬ್ಬರ ವೆಚ್ಚಗಳು, ವರ್ಧಿತ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

7.9 ಸಾರಾಂಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳು

★ ಎರಡು ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪ್ರಮಾಣಗಳು :

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು : 2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ

ಹನಿ/ಗೊಬ್ಬರ: 500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆ

★ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಬಹುದು.

★ ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಬಹುಮುಖತೆ

ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಋತುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಋತುವಿಗೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಬಾರಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ ಕೃಷಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಉತ್ತಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಳಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯು ವೆಚ್ಚ ಉಳಿತಾಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹರಿವು, ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

FAQಗಳು ಮತ್ತು ದೋಷನಿವಾರಣೆಯ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

8.1 ಪರಿಚಯ

ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಬೆಳೆಗಳು, ಋತು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಾದ್ಯಂತ ನೇರವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಲದಲ್ಲಿನ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಳಲಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ, ನಂತರ ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ದೋಷನಿವಾರಣೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ನೀವು ಸಣ್ಣ ಹಿಡುವಳಿ ರೈತರಾಗಿರಲಿ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಾರರಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಕೃಷಿ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿರಲಿ, ಈ ವಿಭಾಗವು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರನ್ನೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಸುಗಮ ಮತ್ತು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

8.2.2 ಅನ್ವಯಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣ

ಅ) ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ?

ಉತ್ತರ : ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ದ್ವಿಧಳ ಧಾನ್ಯಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಬೆಳೆಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಗಳು. ಇದು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳು ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿನಂತಹ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ ಬೆಳೆ ಅಥವಾ ಋತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಡೋಸೇಜ್ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

ಉತ್ತರ : ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಋತುವಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಡೋಸೇಜ್ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ : ಮಣ್ಣಿನ ಅನ್ವಯಿಕೆಗೆ 2 ಕೆಜಿ / ಎಕರೆ.

ಡ್ರಿಪ್ ಅಥವಾ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ 500 ಗ್ರಾಂ / ಎಕರೆ.

ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಾರರು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿತ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಬೆಳೆಯ ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾನು ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೇ?

ಉತ್ತರ: ಹೌದು, ಆದರೆ, ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಆರಂಭಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ

ಹಂತಗಳಿಂದ ಮಧ್ಯ-ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳವರೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ, ಆಗ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ಪ್ರಮುಖ ಪೋಷಕಾಂಶ-ಬೇಡಿಕೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ, ಹೂಬಿಡುವ ಪೂರ್ವ)

ನಾನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಮತ್ತೆ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು ?

ಉತ್ತರ : ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ, ಒಂದು ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘ ಅಥವಾ ಬಹು-ಕೊಯ್ಲು ಬೆಳೆಗಳು ಮೊದಲನೆಯ ನಂತರ ಸುಮಾರು 45-60 ದಿನಗಳ ನಂತರ ಎರಡನೇ ಡೋಸಿನಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಹುದು.

8.2.3 ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಅ) ಇದು NPK, DAP ಅಥವಾ ಯೂರಿಯಾದಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ?

ಎ) **ಉತ್ತರ :** ಹೌದು. FA ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ಕಾಲಾನಂತರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಯಾವಾಗಲೂ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ.

2. ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಏನು?

ಎ) **ಉತ್ತರ :** ಹೆಚ್ಚು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಕಿಣ್ವಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಒಟ್ಟಾರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

3) ನಾನು ಅದನ್ನು ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಅಥವಾ ಕಳೆನಾಶಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದೇ?

ಎ) **ಉತ್ತರ :** ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೌದು, ನೀವು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹನಿ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಪ್ರತಿಕೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂವಹನಗಳನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಲು ಯಾವಾಗಲೂ ತ್ವರಿತ ಜಾರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ.

4. ಎಲೆಗಳ ಸಿಂಪಡಣೆಗೆ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಅಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೇ?

ಎ) ಉತ್ತರ : ಇಲ್ಲ. ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹಸಿ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ, ಇದು ಬೇರು ಮಟ್ಟದ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ರೈಚೋಸ್ಪಿಯರದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

8.2.4 ಸಮಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರ ಕ್ರಮಗಳು

ಬಳಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಮಳೆಯಾದರೆ ಏನು?

ಉತ್ತರ : ಮಧ್ಯಮ ಮಳೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಬೇರು ವಲಯಕ್ಕೆ ಸರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ತುಂಬಾ ಭಾರೀ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಮಳೆಯು ಹರಿವಿನ ಅಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ವಿಪರೀತ ಮಳೆಯು ಮುನ್ಸೂಚನೆಯಿದ್ದರೆ, ಅನ್ವಯವನ್ನು ವಿಳಂಬಗೊಳಿಸಿ.

★ ಇದು ಬರಗಾಲ ಪೀಡಿತ ಅಥವಾ ಲವಣಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ?

ಉತ್ತರ: ಹೌದು, ಬೇರಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ, Fertiliser Activator ಬೆಳೆಗಳು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿಭಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ತುಂಬಾ ಒಣಗಿದ್ದರೆ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲು ಕನಿಷ್ಠ ಲಘು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

★ ಇದು ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲೀಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ?

ಉತ್ತರ: ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ. ಕಿಣ್ವಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ pH ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಅನ್‌ಲಾಕ್ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು, ಆದಾಗ್ಯೂ, ಐಚ್ಛಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ ತೀವ್ರವಾದ pH ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

8.3 ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಣೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ:

ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಹೊಲದಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಚಿಸಲಾದ ಪರಿಹಾರಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ

8.3.1 ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗೋಚರ ಸುಧಾರಣೆ ಇಲ್ಲ

ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು :

ತಪ್ಪಾದ ಸಮಯ : ತುಂಬಾ ತಡವಾಗಿ ಅಥವಾ ಸುಪ್ತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ
ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ

ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ : ಕಿಣ್ವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲು ನೀರಾವರಿ ಅಥವಾ
ಮಳೆಯ ಕೊರತೆ

ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಗಳು : ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ತೀವ್ರ ಪೋಷಕಾಂಶ
ಅಸಮತೋಲನ ಅಥವಾ ಅತ್ಯಂತ ಕಳಪೆ ಮಣ್ಣು

ಪರಿಹಾರಗಳು :

- ★ ಸಕ್ರಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ
- ★ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತೇವವಾಗಿಡಲು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ನೀರುಹಾಕುವುದನ್ನು
ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
- ★ ಸಮತೋಲಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅಥವಾ
ಅತಿಯಾದ ಮಣ್ಣಿನ pHನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿ

8.3.2 ಪೋಷಕಾಂಶ ಸುಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಪ್ರಮಾಣ ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು

- ★ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು : ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್
ಜೊತೆಗೆ ಅತಿಯಾದ NPK ಅಥವಾ ಯೂರಿಯಾ ಬಳಕೆ
- ★ ಅನುಚಿತ ಮಿಶ್ರಣ ಅನುಪಾತಗಳು
- ★ ಪರಿಹಾರಗಳು :
- ★ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾದ 2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ (ಮಣ್ಣು) ಅಥವಾ 500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆ
(ಡ್ರಿಪ್) ಅನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿ
- ★ ಎಲೆಗಳು ಸುಡುವ ಅಥವಾ ಕುಂಠಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೀವು
ಗಮನಿಸಿದರೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ
- ★ ಲವಣಾಂಶವು ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮ್ಮ

ಮಣ್ಣಿನ EC (ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ) ಅನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ

8.3.3 ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಕಳಪೆ ಉತ್ಪನ್ನ ವಿತರಣೆ

ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು

- ★ ಪುಡಿಯ ಅಸಮಾನ ಪ್ರಸಾರ
- ★ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ರೂಪವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗದಿದ್ದರೆ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿರುವ ಹನಿ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಪರಿಹಾರಗಳು :

- ★ ಏಕರೂಪದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸ್ಟ್ರೋಕರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಥವಾ ಕೈ ಮಿಶ್ರಣದ ಮೂಲಕ
- ★ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ರೂಪವನ್ನು ಬಕೆಟ್ ಅಥವಾ ಟ್ಯಾಂಕಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ, ಉಂಡೆಗಳು ಮಾಯವಾಗುವವರೆಗೆ ಬೆರೆಸಿ
- ★ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಹನಿ ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ

8.3.4 ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಶೆಲ್ಫ್-ಲೈಫ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು

- ★ ತೇವಾಂಶಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು: ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಹುದುಗುವಿಕೆ
- ★ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನ ಅಥವಾ ನೇರ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು : ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆ

ಪರಿಹಾರಗಳು :

- ★ ತಂಪಾದ, ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ಶಾಖವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ
- ★ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ, 24 ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಅಥವಾ ಲೇಬಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಬಳಸಿ

8.3.5 ಕನಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿ ಲಾಭಗಳು :

- ★ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳು :

★ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಖಾಲಿಯಾದ ಮಣ್ಣು: ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಗಳು

★ ರೋಗ ಅಥವಾ ಕೀಟಗಳ ಏಕಾಏಕಿ : ಉತ್ಪನ್ನದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಮರೆಮಾಚುವ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಪರಿಹಾರಗಳು :

★ ಸಾವಯವ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಮತ್ತು pH ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತತೆಗಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ

★ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳೆ ನಿಲುವುಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮಗ್ರ ಕೀಟ ನಿರ್ವಹಣೆ (IPM) ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ

8.4 ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಪ್ಪುಗಳು

★ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ : ಮಣ್ಣಿಗೆ 2 ಕೆಜಿ/ಎಕರೆ ಅಥವಾ ಹನಿ ನೀರಾವರಿಗೆ 500 ಗ್ರಾಂ/ಎಕರೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ

★ ತಡವಾದ ಅವಃ ಅಥವಾ ಸುಪ್ತ ಹಂತದ ಅನ್ವಯಿಕೆ :

ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿ

8.5 ಅಂತಿಮ ಸಲಹೆಯ ಮಾತುಗಳು

★ ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರಿ : ಸುಧಾರಿತ ಚೈತನ್ಯದ ಏಕರೂಪದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಬೇರಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಆರಂಭಿಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಿ

★ ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಟ್ರ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿ : ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ : ಅನ್ವಯ ದಿನಾಂಕಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷಾ ಡೇಟಾ, ಮಳೆ ಮತ್ತು ಇಳುವರಿ ಮಾಪನಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಕ್ಷೇತ್ರ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ. ಇದು ಬಹು ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ವಿವೇಟರ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

★ ಹತೋಟಿ ತಜ್ಞರ ಸಹಾಯ : ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ನಿರಂತರ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕೀಟ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ನೀವು

ಎದುರಿಸಿದರೆ ಕೃಷಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಣಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ

8.6 ಮುಕ್ತಾಯ ಟಿಪ್ಪಣಿ :

ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸರಳತೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ರೈತರು ಕಡಿಮೆ ಒಳಹರಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಬಹುಮುಖ ಮತ್ತು ನೇರವಾದದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ, ಯಶಸ್ಸು ಯಾವಾಗಲೂ ಉತ್ತಮ ಕೃಷಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ - ಸಮತೋಲಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ಸಕಾಲಿಕ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಜಾಗರೂಕ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣದವರೆಗೆ. FAQ ಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ದೋಷನಿವಾರಣೆ ಸಲಹೆಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುವ ಮೂಲಕ, ಈ ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು ಸುಸಜ್ಜಿತರಾಗುತ್ತೀರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9 ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿಯ ಭವಿಷ್ಯ

9.1 ಹೊಸ ಕೃಷಿ ಯುಗಕ್ಕೆ ವೇದಿಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು

ಜಾಗತಿಕ ಕೃಷಿಯು ರೂಪಾಂತರದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ. ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ, ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ, ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚಗಳಂತಹ ಸವಾಲುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ನವೀನ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಆಧಾರಿತ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕೈಪಿಡಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯು ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ:

- ★ PCRT (ಸಸ್ಯ ಕೋಶ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ) ಮೂಲಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಳಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಕಿಣ್ವಕ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿ-ಕ್ರಿಯೆ (ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ + ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ).
- ★ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹಸಿವಿನ ವಿಂಡೋವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು.
- ★ ರಸಗೊಬ್ಬರ ನಷ್ಟಗಳು, ಸೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
ಈ ಪ್ರಗತಿಗಳು ಕೇವಲ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಸುಧಾರಣೆಗಳಲ್ಲ; ಅವು ಹೊಸ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ - ಇನ್‌ಪುಟ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಬೆಳೆಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

9.2 ಡಾ. ಹನುಮಂತ್ ಭೋಸಲೆ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸ

ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಹೃದಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಹನುಮಂತ್ ಭೋಸಲೆ ಇದ್ದಾರೆ, ಅವರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಾವೀನ್ಯಕಾರರಾಗಿದ್ದಾರೆ :

- ★ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ, ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಬೆಳೆ ರಕ್ಷಣೆಯ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಲ್ಲಿ 100 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು CIB-ನೋಂದಾಯಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

★ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಬೆಳೆಯುವವರ ಜೀವನವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಉನ್ನತೀಕರಿಸುವ ಪರಿಹಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉತ್ತಮ ಕೃಷಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಉತ್ಸಾಹವು ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತಿದೆ, ಇಂಟರ್‌ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಅನ್ನದಾಟಾ ಪ್ರೈ. ಲಿಮಿಟೆಡ್ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳು, ಸುಧಾರಿತ ಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಸಮಗ್ರ ಕೃಷಿ ನಿರ್ವಹಣಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

9.3 ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಳವಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಪರಿಣಾಮ

9.3.1 ಜಾಗತಿಕ ಆಹಾರ ಭದ್ರತೆಯನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ

ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 8 ಬಿಲಿಯನ್ ದಾಟಿರುವುದರಿಂದ, ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ. ರಸಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಸುವ ಮೂಲಕ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ರೈತರಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಧಿಕಾರ ನೀಡುತ್ತದೆ:

- ★ ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸದೆ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ.
- ★ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿವೇಚನಾಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ.
- ★ ಸಮತೋಲಿತ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೂಲಕ ಆಹಾರದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ.

9.3.2 ಕೃಷಿ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವುದು

ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಅನ್ವಯಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೋಷದ ಅಂಶವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಲಾಭದಾಯಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಣ್ಣ ಹಿಡುವಳಿದಾರರು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ರೈತರು ಸಮಾನವಾಗಿ:

- ★ ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆ ಮಾಡಿ: ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಗೊಳಿಸಿ, ಆಧುನಿಕ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ.
- ಗ್ರಾಮೀಣ ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ: ಸ್ಥಿರ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ

ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೆಚ್ಚಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೀಸಾಡಬಹುದಾದ ಆದಾಯಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ, ಸ್ಥಳೀಯ ಆರ್ಥಿಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಯುವಕರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ: ಕೃಷಿ ಯಶಸ್ಸಿನ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಯುವ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಬಹುದು.

9.3.3 ಪರಿಸರ ಉಸ್ತುವಾರಿ

ಕೃಷಿಗೆ ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ವಿಧಾನವು ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು, ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ನೇರವಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ:

- ★ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹರಿವು ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯ : ವರ್ಧಿತ ಹೊರಹೀರುವಿಕೆ ಪ್ರೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮೂಲ ವಲಯಗಳ ಬಳಿ ಇಡುತ್ತದೆ, ಜಲಮಾರ್ಗ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ★ ಕಡಿಮೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ: ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಾರಜನಕ ಎಂದರೆ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (N_2O), ಪ್ರಬಲ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲ.
- ★ ಮಣ್ಣಿನ ಪುನಃಸ್ಥಾಪನೆ : ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಪುಷ್ಟಿಕರಣವು ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

9.4 ಭವಿಷ್ಯದ ನಾವೀನ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಕೃಷಿ ಭೂದೃಶ್ಯವು ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯದ ಸಂಭಾವ್ಯ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ:

- ★ ರಸಗೊಬ್ಬರ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಗಾಗಿ ಸಂವೇದಕ ಡೇಟಾ ಮತ್ತು ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ★ ಡೋಸೇಜ್‌ನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿಸಲು, ಬೆಳೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಟ್ರ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನೈಜ-ಸಮಯದ ಪ್ರೋಷಕಾಂಶ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಲು ಡಿಜಿಟಲ್ ಡ್ಯಾಶ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.

ಬೆಳೆ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವ ಸೂತ್ರೀಕರಣಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ (ಉದಾ, ದ್ರಾಕ್ಷೆ ಕೃಷಿ, ಹೂಗಾರಿಕೆ) ಕಿಣ್ವ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪೋಷಕಾಂಶದ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

ಬರ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಪಾತ್ರತೆ

★ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಬೆಳೆ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆ.

ಸಹಯೋಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ - ಖಾಸಗಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಡೇಟಾವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು, ವಿಸ್ತರಣಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ.

9.5 ಮುಕ್ತಾಯ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು : ಸವೃದ್ಧಿಗೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ

ಈ ಕೃಷಿಡಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ನಾವು ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇವೆ - ಇದು ರೈತರು, ಗ್ರಾಹಕರು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಬಳಕೆ-ಸ್ನೇಹಿ ಪ್ರೋಟೋಕಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ದ್ವಿ-ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದ, 45 ದಿನಗಳ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಸಿವಿನ ವಿಂಡೋದವರೆಗೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಹಂಚಿಕೆಯ ಗುರಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳುತ್ತದೆ: ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

9.5.1 ಪ್ರಮುಖ ದಾರಿಗಳು

★ ಸಮಗ್ರ ಕೃಷಿ ಪರಿಹಾರಗಳು

ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಸಾವಯವ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ.

★ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ

ಎಲ್ಲಾ ಕೃಷಿ ಗಾತ್ರಗಳಿಗೆ (ಸಣ್ಣ ಹಿಡುವಳಿದಾರರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ವಾಣಿಜ್ಯ) ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳೆ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ - ಧಾನ್ಯಗಳು, ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನವು.

9.5.2 ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ

- ★ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಗಮನಿಸಿ: ಬೆಳೆ ಶಕ್ತಿ, ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ ಉಳಿತಾಯದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ನಿಮ್ಮ ಜಮೀನಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
- ★ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ದಾಖಲೆ : ವಿಸ್ತೃತ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ದೃಢವಾದ ಪ್ರಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ಇಳುವರಿ ಡೇಟಾ ಮತ್ತು ಇನ್‌ಪುಟ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ★ ಸಹಯೋಗ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ: ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ಇತರರು ಆಧುನಿಕ, ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಸ್ಥಳೀಯ ರೈತ ಗುಂಪುಗಳು ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೇರಿ.

9.6 ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ಮಾತುಗಳು

ಕೃಷಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮಯದ ವಿರುದ್ಧದ ಓಟದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವ ಯುಗದಲ್ಲಿ, ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್ ಒಂದು ಆಶಾದಾಯಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜ್ಞಾನ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸುವುದು, ಸಮೃದ್ಧ ಫಸಲುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ. ಡಾ. ಹನುಮಂತ ಭೋಸಲೆ ಅವರ ಸಮರ್ಪಣೆಯು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಒಂದು ತಂಡ ಮತ್ತು ಒಂದು ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಕೃಷಿಯನ್ನು ಮರುರೂಪಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುವ ದಾರಿದೀಪವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ ಆಕ್ಟಿವೇಟರ್‌ನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ನೀವು ಕೇವಲ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಹೂಡಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ; ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಔದಾರ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸಮೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು ಬದ್ಧವಾಗಿರುವ ಜಾಗತಿಕ ಚಳುವಳಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿದ್ದೀರಿ.

MEMBERS ONLY

“Unlocking
Distributor Rates
for
Retailers.”

MTR PRIVATE CLUB



Apply Now for the membership card and Join

MTR (Manufacturer to Retailer) Smart Retailer Network

Higher Profits and Trusted Quality, Direct from Pravis Krushi Rasayan



PESTICIDES



HERBICIDES



PGR'S & PGP'S

PRAVIS KRUSHI RASAYAN

★★★★★ World Class Agrochemicals for Sustainable Agriculture ★★★★★



Fertile Soils, Abundant Harvests, Food Security for All.....

Intercontinental Annadata Pvt. Ltd.

Intercontinental Annadata Pvt. Ltd.

World Class Fertilisers for Sustainable Agriculture

ASIA ✦ SOUTH AMERICA ✦ AFRICA ✦ EUROPE ✦ AUSTRALIA

www.icaplworld.com