ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையும் குறைந்த செலவில் இயற்கை தயாரிப்புகளும்

german cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Funding programme
Partners in Transformation
develoPPP

Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

In cooperation with
AVT McCormick Ingredients Pvt. Ltd.

Published by:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices:
Bonn and Eschborn, Germany

Enhancement of Smallholder Spice Farmers' Capacities in Sustainable Farming Project (DPPP Spices), Indo-German Biodiversity Programme (IGBP)
A2/18, Safdarjung Enclave,
New Delhi - 110029, India
T +91-11-4949 5353
F +91-11-4949 5391
E ravindra.singh@giz.de
W www.indo-germanbiodiversity.com

This developPPP project aims to strengthen the production of cardamom (Kerala), Cumin and Dill seed (Rajasthan) turmeric (Tamil Nadu and Karnataka), Celery (Punjab and Haryana) by increasing the capacities of spice farmers and making the production practices economically, socially and environmentally more sustainable.

Responsible:
Ravindra Singh, Director, IGBP, GIZ India

Editors:
Dr. Poonam Pande, Former Project Manager, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Pradnya Thombare, Agriculture Advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Syeda Tanbir Azmi, Communication and Knowledge Management Specialist, IGBP, GIZ India
Also acknowledging contributions from Vikaash Som

Design:
Tryphena Kirubakaran

Photo credits:
Ashok P. Nair, AVT McCormick
Pradnya Thombare, Agriculture Advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Vallath Angappan, Field Executive, AVT McCormick

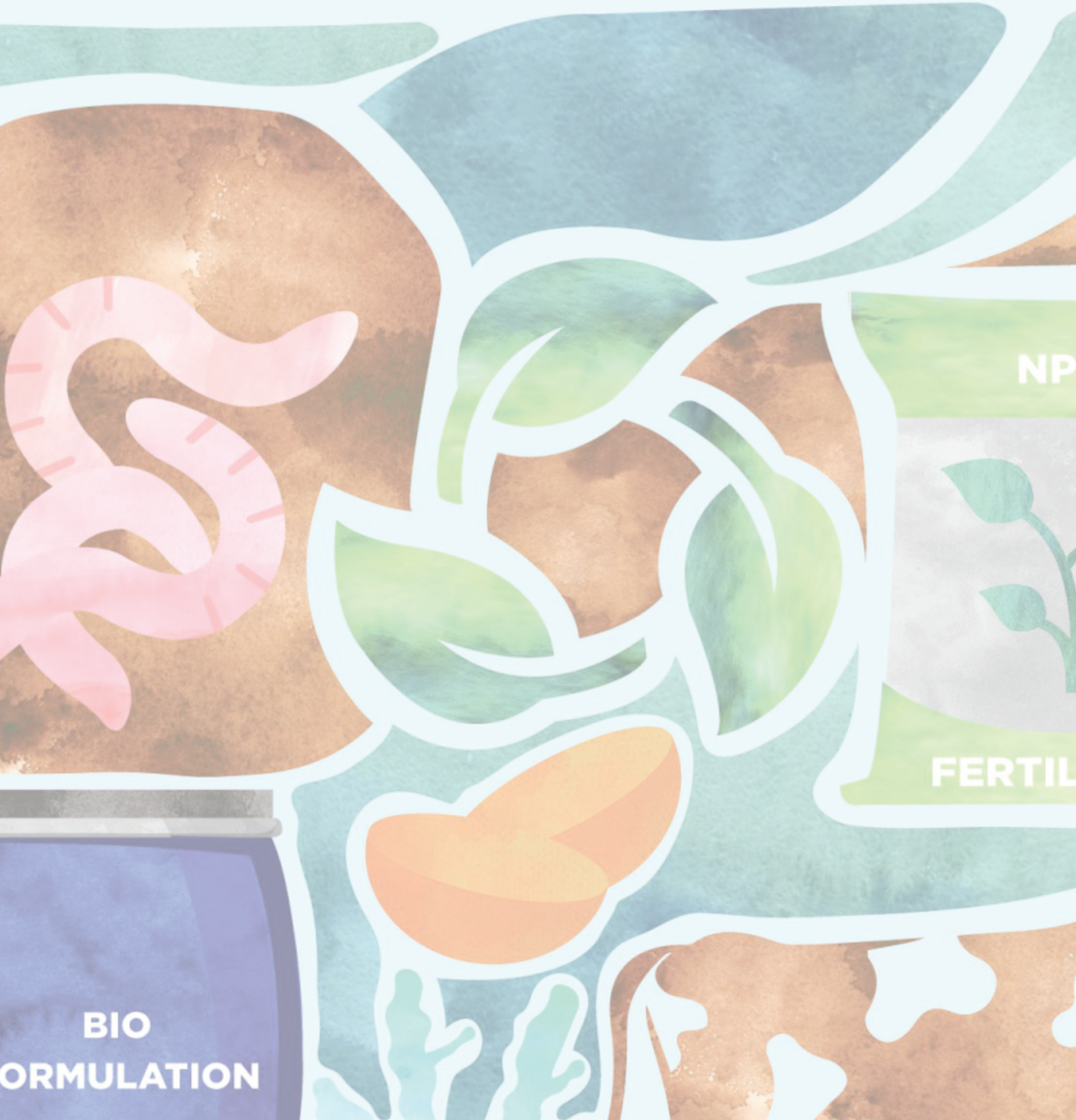
Tamil Translation:
Mr. Dorairaj K
Mr. R.M. Subramanian

As at September 2023

On behalf of the
German Federal Ministry for Economic Cooperation and
Development (BMZ)

Disclaimer:
This handbook will be used only for educational purpose free of cost and will not be sold as commercial publication. Photographs in the handbook are only used for demonstration of the concept with no obligation of any type on the source of content used in the handbook.

ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையும் குறைந்த செலவில் இயற்கை தயாரிப்புகளும்



உள்ளடக்கம்

1. பின்னணி 01
2. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மை (INM) 03
3. என்றால் என்ன? 03
4. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையின் (INM) அங்கங்கள் 05
5. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையில் (INM) உள்ள சிரமங்கள் 06
6. இயற்கை உரமிடுதல் பற்றிய நுட்பங்கள் 06
   - 6.1 மக்கு உரம் தயாரித்தல (கம்போஸ்ட்) 06
   - 6.2 கழிவுச் சிதைவு: (டி கம்போஸர்) 08
   - 6.3 மண்புழு உரம் 10
   - 6.4. வெர்மி வாஷ் 13
   - 6.5 பசுந்தாள் உரம் 15
   - 6.6 அம்ருத்பானி 19
   - 6.7 ஜீவாம்ருத் 20
   - 6.8 உயிர் உரங்கள் 21

1. பின்னணி

உலகிலேயே சீனா மற்றும் அமெரிக்காவிற்கு அடுத்தபடியாக அதிகளவில் ரசாயன உரங்களை உற்பத்தி செய்து பயன்படுத்தும் நாடு இந்தியா. 2020-21ஆம் நிதியாண்டில் இந்தியாவில் 325 லட்சம் மெட்ரிக் டன் உரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதில்,108 லட்சம் மெட்ரிக் டன் உரம் இறக்குமதி செய்யப்பட்டது, 184 லட்சம் மெட்ரிக் டன் உரம் உள் நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. 2018ஆம் ஆண்டில் (Fig.1) NPK என அழைக்கப்படும் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம் உரங்கள் சராசரியாக ஒரு ஹெக்டேருக்கு 175 கிலோ என்ற வீதத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பஞ்சாப், ஹரியானா, பீகார், ஆந்திர பிரதேசம் மற்றும் தெலங்கானா மாநிலங்களில் இந்த உரம் அதிகளவில் அதாவது ஒரு ஹெக்டேருக்கு 200 கிலோ (Fig 2) என்ற அளவில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பசுமைப் புரட்சிக்கு பிறகு ரசாயன உரங்களின் பயன்பாடு கணிசமாக உயர்ந்துள்ளது. குறிப்பாக, 2002ஆம் ஆண்டுக்கு பிறகு ரசாயன உரங்களின் பயன்பாடு மேலும் அதிகரித்து வருகிறது. கடந்த 20 ஆண்டுளாக பெருகி வரும் மக்கள்தொகைக்கு ஏற்ப உணவு தேவையை பூர்த்தி செய்ய விவசாய உற்பத்தியில் ரசாயனங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்தது. இதன் விளைவாக ரசாயானத்தால் மண்வள சேதம் ஏற்பட்டு மண்ணின் ஆரோக்கியமும், மனிதர்களின் உடல்நலனும் பாதிக்கப்பட்டது. அதிகளவிலான ரசாயன பயன்பாடு ஆபத்தை ஏற்படுத்தக் கூடியவை என்பதால் தற்போது ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மை அணுகுமுறையை பயன்படுத்த வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் சீரான முறையில் ஊட்டச்சத்துகளை பயன்படுத்தி தற்சார்பு விவசாய உற்பத்தியை அடைவதோடு மண்ணின் ஆரோக்கியமும் மேம்படும்.

Fig 1. **இந்தியாவில் உரங்களின் பயன்பாடு (நைட்ரஜன்,பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம் kg/ha)**

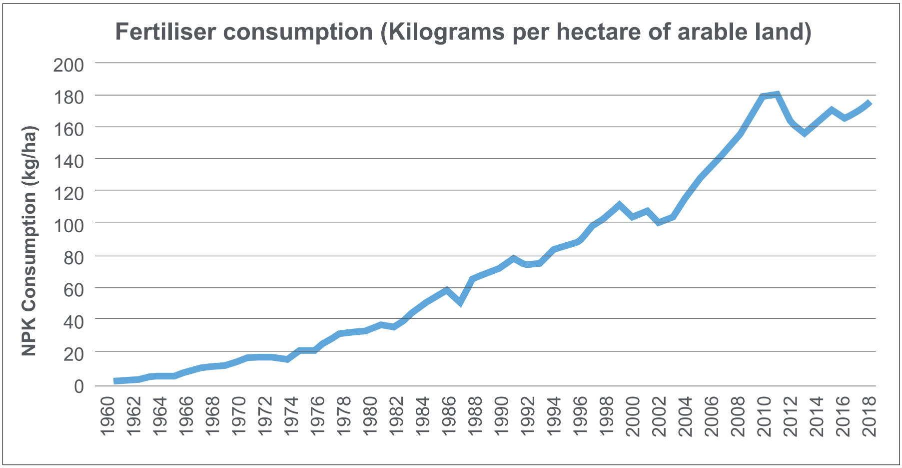
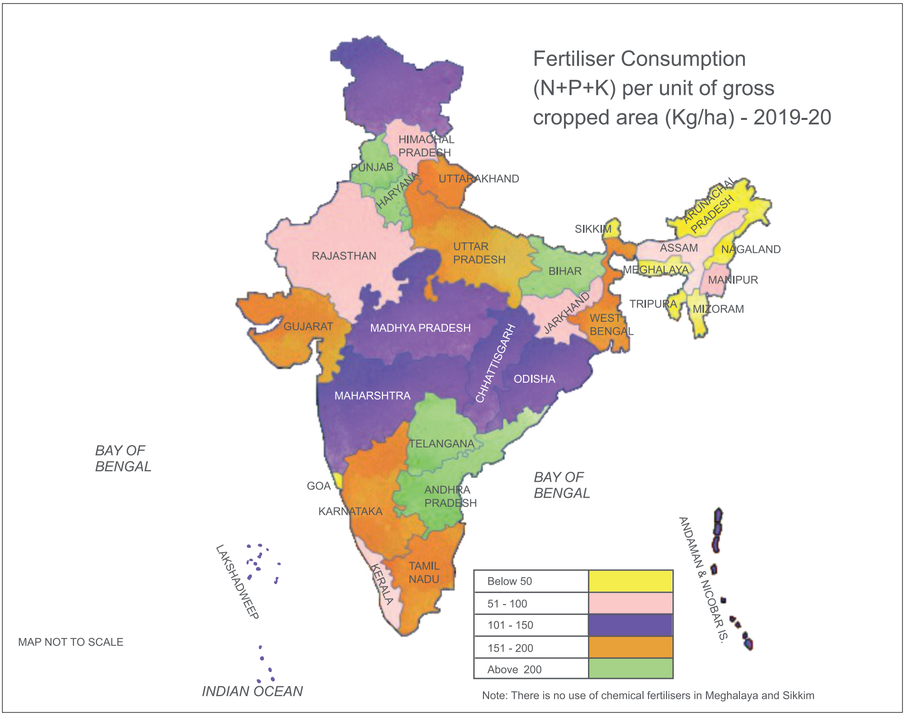


Fig 2. **2018**

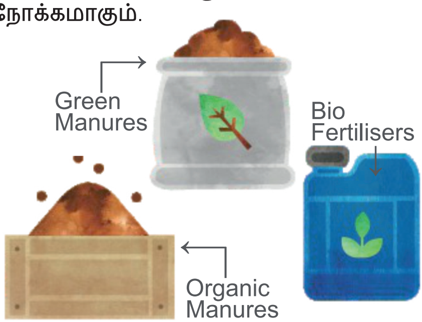


1 Source: https://www.faidelhi.org/general/map-gca.pdf

Map Disclaimer: The geographical map used is for informational purposes only and does not constitute recognition of international boundaries or regions; GIZ makes no claims concerning the validity, accuracy or completeness of the maps nor assumes any liability resulting from the use of the information therein.

2. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மை(INM) என்றால் என்ன?

இயற்கை உரங்கள், தொழிற்சாலை/ பண்ணை கழிவுகள் மற்றும் உயிர் உரங்களுடன் ரசாயன உரங்களை இணைத்து பொருத்தமான மற்றும் சரியான முறையில் பயன்படுத்தி மண்வளம் மற்றும் ஆரோக்கியத்தை பராமரித்து, தற்சார்பான முறையில் விவசாய உற்பத்தியை அதிகரித்து விவசாயிகளின் லாபத்தை மேம்படுத்துவதே ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையின் நோக்கம் ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட பயிர்முறையில் இருந்து அதிகபட்ச மகசூலைப்பெற , தாவர ஊட்டச்சத்துகளின் அனைத்து ஆதாரங்களையும் பொருத்தமான முறையில் ஒருங்கிணைத்து பயன்படுத்துவதை உறுதி செய்வதே ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையின் முக்கிய நோக்கமாகும்.



3. தாவரங்களுக்கான ஊட்டச்சத்து ஆதாரங்கள்

1. மண்:

தாவரங்களுக்கு தேவையான அனைத்து ஊட்டங்களையும் தாராளமாக வழங்கும் முக்கிய ஆதாரம் மண். ஆனால் தொடர்ச்சியான மற்றும் மிகத்தீவிரமான சாகுபடி ைகளாலும், தவறான விவசாய நடைமுறைகளாலும் பல இடங்களில் மண்ணின் ஊட்டச்சத்து வழங்கும் திறன் படிப்படியாக குறைந்துள்ளது. பயிர் செய்யப்பட்ட பெரும்பாலான நிலங்களின் உற்பத்தி திறன் குறைவாக இருப்பதற்கு மண் வளம் குறைந்திருப்பதே முக்கிய காரணமாகும். தீவிர சாகுபடி, ஒரே பயிர் சாகுபடி மற்றும் இயற்கை உரங்கள் ,பயிர் கழிவுகளை மிக குறைந்த அளவில் பயன்படுத்துவது அல்லது பயன்படுத்தாமலே போனது ஆகிய காரணங்களாலும் மண்ணில் குறிப்பிட்ட சில இரண்டாம் நிலை சத்துக்கள் மற்றும் நுண்ணூட்ட சத்துக்களுக்கு பற்றாக்குறை ஏற்பட்டுள்ளது.

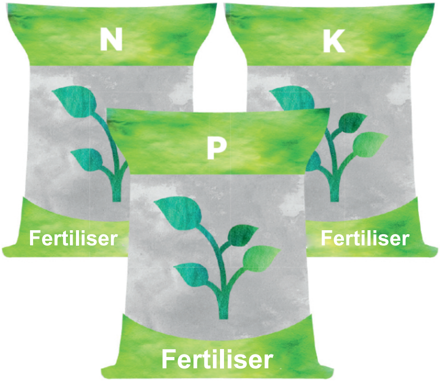
2. ரசாயன உரங்கள்:

தற்சார்பு வேளாண் உற்பத்திக்கு ரசாயன உரங்கள் மிக முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. ஆனாலும் இவை விலை உயர்ந்த இடுபொருள்கள். ஆகவே பயிரட தேவையான மற்ற வழிமுறைகளை சீரான முறையில் பயன்படுத்தி ரசாயன உரங்களின் செயல் திறனை கூடுதலாக்கலாம்

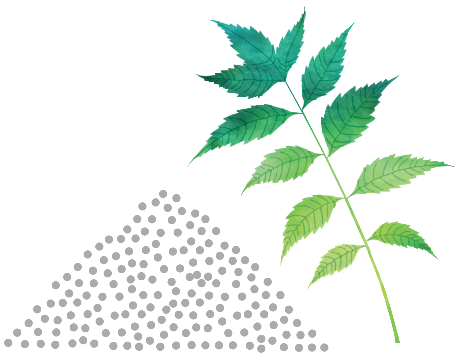
உதாரணமாக:

1. ஒரு பயிருக்கான உர சிபாரிசு செய்வதை தவிர்த்து மொத்த பயிர் திட்டத்திற்கும் பரிந்துரை செய்ய வேண்டும்.
2. ரசாயன உரங்களின் பரிந்துரையானது மகசூல் இலக்கு, மண் சோதனை மற்றும் பயிர்கள் உரத்தை கிரகிக்கும் திறன் (STCR)

.



3. சரியான நேரத்தில் ,சரியான நடைமுறையில் இதனை பயன்படுத்துவதன் மூலம் வயல்களில் ஏற்படும் உர இழப்புகளை குறைக்கலாம்.
4. சூப்பர் பாஸ்பேட் குருணை, வேம்பு பூசப்பட்ட யூரியா, அமில நிலங்ககளுக்கு உள்ளூரில் கிடைக்கும் ராக் பாஸ்பேட் உரங்கள் ஆகியவற்றை நேரடியாகப் பயன்படுத்தலாம்



ரசாயன உரங்களை சரியான அளவில், சரியான நேரத்தில், சரியான இடத்திலிருந்து தருவிக்கப்பட்டு சரியான கலவையில் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

3. **இயற்கை உரங்கள்:**
பயிர் வளர்ச்சி மற்றும் மண் உற்பத்தி திறனை அதிகரிக்க இயற்கை உரங்கள் பல வழிகளில் உதவி செய்கின்றன. மண்ணில் உள்ள மக்குப் பொருள்கள் மற்றும் அவற்றில் இருந்து உண்டாகும் கரிம சத்துக்கள், தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஊக்குவிக்கின்றன. இது நன்மை பயக்கும் மண் நுண்ணுயிர்கள் பெருக்கத்திற்கு பெரிதும் உதவுகிறது. பண்ணைகளில் இருந்து கிடைக்கும் உரம், மண்புழு உரம், விலங்குகளின் கழிவுகள், பயிர்க்கழிவுகள், கழிவுநீர், சேறு, கலப்பு உரம், பசுந்தாள் உரமாக மாறும் மனிதக்கழிவுகள் மற்றும் பிற ஆலைக் கழிவுகள் ஆகியவை அங்கக ஊட்ட சத்துக்களை வழங்கும் இயற்கை உரங்களின் ஆதாரம் ஆகும். இயற்கை உரத்தை சரியான முறையில் ரசாயன உரத்துடன் இணைத்து பயன்படுத்தும் போது, மண்ணின் தன்மை மற்றும் நுண்ணுயிர் நிலைகளை மேம்படுத்தி உர பயன்பாட்டு திறனை அதிகரிக்கிறது.

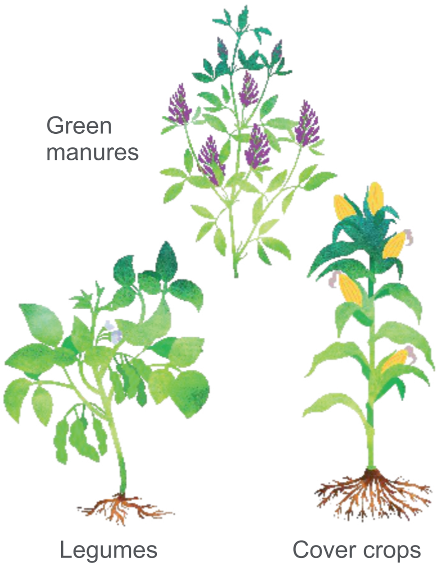
4. உயிரணுக்களை கொண்ட உரங்கள்:

தற்சார்பு விவசாய உற்பத்தி முறையில் ரசாயன உரங்களை விட உயிர் உரங்கள், மலிவான, ஊட்டச்சத்து நிறைந்த, சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த புதுப்பிக்கத்தக்க மற்றும் குறைந்த அளவில் பயன்படுத்தக்கூடிய உரங்களாக கருதப்படுகின்றன. அசோடோபாக்டர், ரைசோபியம் மற்றும் அசோஸ்பைரில்லம் போன்ற உயிர் உரங்கள் வளிமண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்தி தாவரங்களுக்கு கிடைக்கச் செய்கின்றன. பாஸ்பேட் கரைக்கும் பாக்டீரியாவான PSB, தாவரத்திற்கான பாஸ்பரஸை கிடைக்க செய்கிறது. உயிர் உரங்களுடன் விதைகளை நேர்த்தி செய்யும்போது, நைட்ரஜன் உரங்களின் பயன்பாட்டை குறைந்தபட்சம் 25% வரை குறைக்க உதவுகிறது. ரசாயன உரங்களின் விலை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வரும் நிலையில், உயிர் உரங்களின் பயன்பாடு , ரசாயன உரங்களுக்கான செலவை குறைக்கிறது.

4. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையின் (INM) அங்கங்கள்

ணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையின் முக்கிய அங்கங்கள் பின்வருமாறு:

1. பசுந்தாள் உரங்கள், பயறு வகைகள், மண்ணை பாதுகாக்கும் மூடாக்கு பயிர்கள் போன்றவற்றை பயிரிடுவதன் மூலம் மண் வளத்தை மேம்படுத்துதல்.
2. பயிர் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்தல் அல்லது பயிர் கழிவுகளை மண்ணில் மடக்கி உழுதல்.
3. பண்ணை உரம், மக்கவைத்த எரு, மண்புழு உரம், உயிர்வாயு, நீர்ம உரக்கலவை, கோழி உரம், உயிர் உரம், கரும்பின் கழிவுகளிலிருந்து உருவாகும் உரம், பாஸ்பர் மக்கு உரம், ஆகிய இயற்கை உரங்களை பயன்படுத்துதல்.
4. அசோடாபக்டர், அசோஸ்பைரில்லம் உள்ளிட்ட உயிர் உரங்களை விதை நேர்த்தி மற்றும் மண்ணில் தூவ பயன்படுத்துதல்.



5. மகசூல் இலக்கு, மண் சோதனை மற்றும் பயிர்களின் ஏற்புத்திறன் சக்தி (STCR) அடிப்படையில் ஊட்டச்சத்துகளை சமமாக பயன்படுத்துதல்.
6. பண்ணையிலேயே தயாரிக்கபடும ஜீவாம்ருத், அம்ருத்பானி போன்றவற்றை மாட்டுச்சாணம், கோமியம் மற்றும் பயிர் கழிவுகள் போன்ற பண்ணை வளங்களை பயன்படுத்தி தயாரிக்கலாம்.

5. ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மையில் (INM) உள்ள சிரமங்கள்

ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து மேலாண்மை தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துவதில் விவசாயிகள் எதிர்கொள்ளும் பொதுவான சிரமங்கள் பின்வருமாறு:

1. பண்ணை உரங்கள், கோமியம், பயிர் கழிவுகள் போன்றவை கிடைக்காதது.
2. பசுந்தாள் உர பயிர்களை வளர்ப்பதில் உள்ள சவால்கள்
3. உயிர் உரங்கள் கிடைக்காமல் போவது/ சரியான நேரத்திற்கு கிடைக்காமல் போவது
4. பயிர் கழிவுகளை திறந்த நிலங்களில் எரிப்பதால் அவற்றுக்கு தட்டுப்பாடு ஏற்படுவது
5. மண் பரிசோதனை வசதிகள் இல்லாதது
6. ரசாயன மற்றும் ரசாயன உரங்கள் சந்தையில் அதிகவிலைக்கு கிடைப்பது
7. வேளாண் துறையினர் போதிய விவரமில்லாமலும், விவசாயிகளுக்கு உரிய உதவிகள் வழங்காமலும் இருப்பது
8. மேம்படுத்தப்பட்ட விதைகள் கிடைக்காமல் போவது

6. இயற்கை உரமிடுதல் பற்றிய நுட்பங்கள்

6.1 மக்கு உரம் தயாரித்தல (கம்போஸ்ட்)

6.1.1 கோயம்புத்தூர் முறை

- கோயம்புத்தூர் முறைப்படி கம்போஸ்ட் உரத்தை தயாரிக்க, 12 அடி நீளம் x 6 அடி அகலம் x 3 அடி ஆழத்தில் குழி வெட்ட வேண்டும். மூலப்பொருட்களை பொறுத்து குழியின் அளவை நிர்ணயம் செய்து கொள்ளலாம்.
- குழியின் முதல் அடுக்கில் 15 செ.மீ அடர்த்திக்கு கழிவுப்பொருட்களை பரப்பி, பின்னர் அதனை 10 கிலோ மாட்டுச்சாணம் மற்றும் 5.0 லிட்டர் தண்ணீர் கலந்து ஈரப்படுத்த வேண்டும்.
- மேலே குறிப்பிட்டுள்ள படி குழியில் தரை மட்டத்தில் இருந்து 0.5 மீ உயரம் வரை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடுக்குகளை அமைக்க வேண்டும்.
- உயிர்வளியில்லா சிதைவுக்காக கழிவுப்பொருட்கள் நான்கு வாரங்கள் வரை சேற்றால் பூசப்படுகிறது.நான்காவது வாரத்தில் குவியலானது நிறை குறைந்து தட்டையாகிறது.

- மண் பூச்சை அகற்றி, பொருட்களை ஈரமாக்க தண்ணீர் தெளிக்கவும் மற்றும் உயிர்வளியில்லா சிதைவுக்காக அனைத்து பொருட்களையும் நன்றாக கிளறவும்.
- இந்த குவியலுக்கு இடையூறு ஏற்படாமல் விட்டுவிட வேண்டும். நான்கு முதல் ஐந்து மாதங்களுக்கு பின் உரம் தயாராகிவிடும்.

6.1.2. இந்தூர் முறை

- இந்தூர் முறையில் 9 அடி நீளம் x 5 அடி அகலம் மற்றும் 3 முதல் 5 அடி வரையிலான ஆழத்தில் குழி வெட்டப்பட்டு உரம் தயாரிக்கப்படுகிறது
- குழியின் முதல் அடுக்கில் 5 அங்குலத்திற்கு கழிவுப்பொருட்களை நிரப்பி அதன் மீது 2 அங்குலத்திற்கு மாட்டுச்சாணம் மற்றும் கோமியக் கலவையை நிரப்ப வேண்டும்.
- 5 அடி உயரம் வரை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடுக்குகளை அமைத்து மண் மற்றும் மாட்டுச்சாணக் கலவையை அடர்த்தியாக பூச வேண்டும்.
- இது ஈரப்பத இழப்பை குறைப்பதோடு 3 முதல் 4 நாட்களில் வெப்பநிலையை 60 முதல் 65 டிகிரி செல்சியஸாக உயர்த்துகிறது.
- உகந்த ஈரப்பதத்தை பராமரிக்க 30 நாட்களுக்கு பிறகு, கழிவுப்பொருட்களை கீழ் மேலாக திருப்பி, தண்ணீர் தெளிக்க வேண்டும்
- 30 நாட்களுக்கு பிறகு மீண்டும் இதை செய்ய வேண்டும்
- 2 முதல் 3 மாதங்களுக்குள் நல்ல தரமான உரம் தயாராகிவிடும். (TNAUAagritech portal, 2009)
- இந்தூர் முறையில் உள்ள குறை என்னவென்றால், குவியலை அமைத்தல், பொருட்களை திருப்புதல், போதிய ஈரப்பதத்தை பராமரித்தல் ஆகிய பணிகளுக்கு கணிசமான உழைப்பு தேவைப்படுகிறது. மேலும் அம்மோனியா வாயுவாக நைட்ரஜன் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

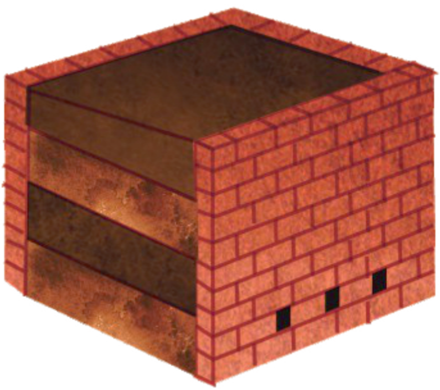
6.1.3.பெங்களூரு முறை

- கழிவுப்பொருட்களின் அளவை பொறுத்து 1 மீட்டர் ஆழம் மற்றும் தேவையான அகலம் மற்றும் நீளம் கொண்ட குழியை தோண்டவும்.
- முதல் அடுக்கில் 15 - 20 செ.மீ அடர்த்தி கொண்ட உலர் கழிவுப்பொருட்களை நிரப்பி, அதன் மீது மாட்டுச்சாணம் மற்றும் தண்ணீர் கலவையை பரப்ப வேண்டும்.

- மாற்று அடுக்கு செயல்முறைப்படி நிலத்தடியில் இருந்து 0.5 மீட்டர் உயரம் வரை கழிவுப்பொருட்கள் மற்றும் மாட்டுச்சாண கலவையை நிரப்ப வேண்டும்.
- 15 நாட்களுக்கு இதனை மூடக்கூடாது. 15 நாட்கள் முடிந்த உடன், அடியில் இருக்கும் பொருள் மேலே வரும்படி கிளற வேண்டும்.
- பின்னர் ஈரமான சேற்றை பூசி விட்டு அந்த குவியலை சுமார் 5 மாதங்களுக்கு தொந்தரவு செய்யாமல் இருக்க வேண்டும்.
- அனைத்து வழிமுறைகளையும் முறையாக பின்பற்றி இருந்தால் சுமார் 5 முதல் 6 மாதங்களில் உரம் தயாராகிவிடும்.

6.1.4. NADEP உரம்

- நாராயண் தேவ்ராவ் பண்டரிபாண்டே என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட உரம் தயாரிக்கும் முறை இது.
- 10’x6’x3 என்ற அளவிலும் காற்றோட்டத்திற்காக சுவர்களின் ஓரத்தில் துளைகளுடனும் செங்கல்.
- தொட்டி தயார் செய்யப்படுகிறது



- செங்கல் தொட்டியில் பண்ணைக்கழிவுகள், மண் மற்றும் மாட்டுச்சாணம் ஒவ்வொரு அடுக்காக நிரப்பப்பட்டு, 60 முதல் 75% வரை ஈரப்பதத்தை பராமரிக்க தண்ணீர் சேர்க்கப்படுகிறது.
- மேல் அடுக்கில் மண் மற்றும் மாட்டுச்சாண கலவை பூசப்படும்.
- 75 முதல் 90 நாட்களுக்கு பிறகு, அசோடோபக்டர், ரைசோபியம் மற்றும் பாஸ்பேட் கரைக்கும் பாக்டீரியா ஆகியவற்றின் பண்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் கலவையில் சேர்க்கப்படும்.
- உரம் 110 -120 நாட்களுக்குள் பயன்பாட்டுக்கு தயாராகிறது. ஒரு உரத் தொட்டி ஒரு ஹெக்டேர் நிலத்திற்கு போதுமான 2.5 - 2.7 டன் உரத்தை வழங்குகிறது.

6.2 கழிவுச் சிதைவு: (டிகம்போஸர்)

கழிவுச் சிதைப்பான் என்பது மாட்டுச்சாணத்தில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் கூட்டு தயாரிப்பு ஆகும். இயற்கை வேளாண்மைக்கான தேசிய மையம்,ரசாயன கழிவுகளில் இருந்து விரைவான உரம் தயாரிக்கவும், மண் ஆரோக்கியத்தை மேம்படுத்தவும், தாவரங்களை பாதுகாக்கவும் பயன்படுத்தக்கூடிய கழிவுச் சிதைப்பு முறையை உருவாக்கியுள்ளது.

கழிவுச் சிதைவுகளின் பெருக்கம்

- ஒரு பாத்திரத்தில் 200 லிட்டர் தண்ணீரில் 2 கிலோ வெல்லத்தை சேர்த்து நன்றாக கலக்க வேண்டும்
- பின்னர் பாட்டிலை திறந்து அதில் உள்ள கலவை வெல்ல கரைசலில் ஊற்ற வேண்டும்(நேரடியாக கைகளால் தொடுவதை தவிர்க்க வேண்டும்)

- பாத்திரத்தில் உள்ள கலவையை நன்றாக கலந்து பேப்பர் அல்லது அட்டைப்பெட்டி கொண்டு மூட வேண்டும். தினமும் இதனை கிளறி விட வேண்டும். 4 முதல் 6 நாட்களுக்குள் கழிவுச்சிதைவு கரைசல் பயன்பாட்டுக்கு தயாராகி விடும்.

கழிவுச்சிதைவு கரைசலின் பயன்பாட

1. உரமாக்குதல்

- ஒரு பிளாஸ்டிக் தாளை நிழலில் வைத்து அதன் மீது 1 டன் பண்ணை கழிவுப்பொருட்களை (FYM, பயிர் கழிவுகள் போன்றவை) பரப்ப வேண்டும்.
- மேலே தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலில் 20 லிட்டரை முதல் அடுக்கின் மேல் தெளிக்கவும்.
- ஏற்கனவே உள்ள அடுக்குக்கு மேலும் ஒரு அடுக்கில் கழிவுப்பொருட்களை பரப்ப வேண்டும்.
- இரண்டாவது அடுக்கின் மீது 20 லிட்டர் கரைசலை தெளிக்கவும்.
- கழிவுப்பொருட்களின் அளவை பொறுத்து அடுத்த 4 முதல் 5 அடுக்குகளுக்கு இதே நடைமுறையை பின்பற்றவும்.
- உரம் தயாரிக்கும் காலம் முழுவதும் 60 %ஈரப்பதத்தை பராமரிக்க வேண்டும்.
- 7 நாட்களுக்கு ஒருமுறை உரக்கலவையை கிளறி விட வேண்டும். 30 நாட்களில் உரம் பயன்பாட்டுக்கு தயாராகிவிடும்.

2. பயன்படுத்தும் முறை

இந்த தயாரிப்பை 1:3 என்ற விகிதத்தில் நீரில் கலந்து வளர்ந்து வரும் பயிர்களின் மீது 10 நாட்கள் இடைவெளியில், 4 முறை தெளிக்கவும்
பூச்சி மற்றும் நோய் தாக்குதலை தடுக்கும் உயிர் பூச்சிக்கொல்லியாகவும், வளர்ச்சி ஹார்மோனாகவும் இதனை பயன்படுத்தலாம்.
எந்த வகை பயிரின் மீதும் இதனை தெளிக்கலாம்.

3. சொட்டு நீர் முறையில் மண்ணில் அளித்தல்

ஏக்கருக்கு தேவையான உரத்தை தண்ணீரில் கலந்து சொட்டு நீர் பாசனத்திற்கு பயன்படுத்தவும்.
பயிர் கழிவுகளை அந்த இடத்திலேயே உரமாக்குதல்
ஏக்கர் நிலத்தில் அறுவடைக்கு பின் செடிகளின் தண்டுகள் மீது தெளித்து சிதைவுக்காக விட்டு விட வேண்டும்

4. விதை நேர்த்தி

- கையுறைகளை அணியுங்கள்.
- ஒரு பாட்டில் கரைசலானது 30 கிராம் வெல்லத்துடன் கலக்கப்பட்டு 20 கிலோ விதைகளை பதப்படுத்த பயன்படுகிறது.
- விதைகளின் மீது கழிவுச்சிதைவு கரைசலை தெளிக்கவும்.
- பதப்படுத்தப்படும் விதைகளை 30 நிமிடங்கள் நிழலில் விட வேண்டும்.
- 30 நிமிடங்களுக்கு பின் விதைகளை எடுத்து விதைக்கலாம்.

6.3 மண்புழு உரம்

மண்புழுக்களின் உதவியுடன் தயாரிக்கப்படும் உரம் மண்புழு உரம் என அழைக்கப்படுகிறது. மண்புழுக்கள் உள்ளூர் இனங்கள் அல்லது அதிக வீரியமிக்க வெளிநாட்டு புழுக்களாக இருக்கலாம். மண்புழுக்கள் அதிகளவு மக்கு பொருட்களை உட்கொண்டு அவற்றை மண்ணில் வார்ப்புகளாக வெளியேற்றுகின்றன. ஒவ்வொரு நாளும் உடலின் வழியாக செல்லும் பொருளின் எடையானது கிட்டதட்ட மண்புழுவின் எடைக்கு சமம். மண்புழுக்களின் வார்ப்புகளில் பல என்சயம்களும், தாவர ஊட்டச்சத்துக்கள், நன்மை பயக்கும் பாக்டீரியா மற்றும் மைகோரைசா பூஞ்சை ஆகியவையும் நிறைந்துள்ளன.

மண்புழு உர தயாரிப்பின் நன்மைகள்:

1. மண்புழு உரம் மிக முக்கியமான தாவர ஊட்டச்சத்து ஆதாரமாகும். மண்புழு உரத்தில் சராசரியாக 3% நைட்ரஜன்,1 % பாஸ்பரஸ், 1.5% பொட்டாஷ் ஆகியவை நிறைந்துள்ளன.
2. மண்புழு உரம் மண்ணில் மொத்தமாக நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கிறது. இந்த நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் ஆக்சின்கள்.
3. ஜிப்பரெலின்கள் போன்றவற்றை சுரக்கின்றன.
4. மற்ற உரங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் மண்புழு உரத்தில் இருக்கும் ஊட்டச்சத்துகள் எளிதாக செடிகளுக்கு கிடைக்கும்.
5. மண்புழு உரம் மண்ணின் மொத்த அடர்த்தி மற்றும் நீர்ப்பிடிப்பு திறனை மேம்படுத்துகிறது.
6. மண்புழு உரம் பூச்சி மற்றும் நோய்களின் தாக்கத்தை குறைக்கிறது.
7. மண்ணில் உள்ள கரிமப் பொருட்களின் சிதைவை மேம்படுத்துகிறது.
8. மண்புழு உரத்தில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் கரைசல்(vermiwash), வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் ஹார் மோனாகவும் பூச்சிக்கொல்லியாகவும் செயல்படுகிறது.

மண்புழு உரம் தயாரிக்கும் முறை:
மண்புழு உரம் தயாரிப்பில், நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாட்டின் மூலம் தாவர மற்றும் பண்ணை கழிவுகள் பகுதியளவு சிதைக்கப்படுகின்றன. பகுதி அளவு சிதைந்த பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலைக்கு பின், மண்புழுக்களால் உணவாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு,ஊட்டச்சத்து நிறைந்த உரமாக மாற்றப்படுகின்றன. மண்புழு உரம் தயாரிப்பு முறை பின்வரும் படிகளை உள்ளடக்கியது

A. **இனங்கள் தேர்வு:**
ஐசினியா பெடிடா (EISENIA FOETIDA) மற்றும் யூட்ரிலஸ் யூஜினீ (EUDRILLUS EUGINEAE) ஆகிய இரண்டு இனங்கள் இந்தியாவிற்கு மிக பொருத்தமானவை.

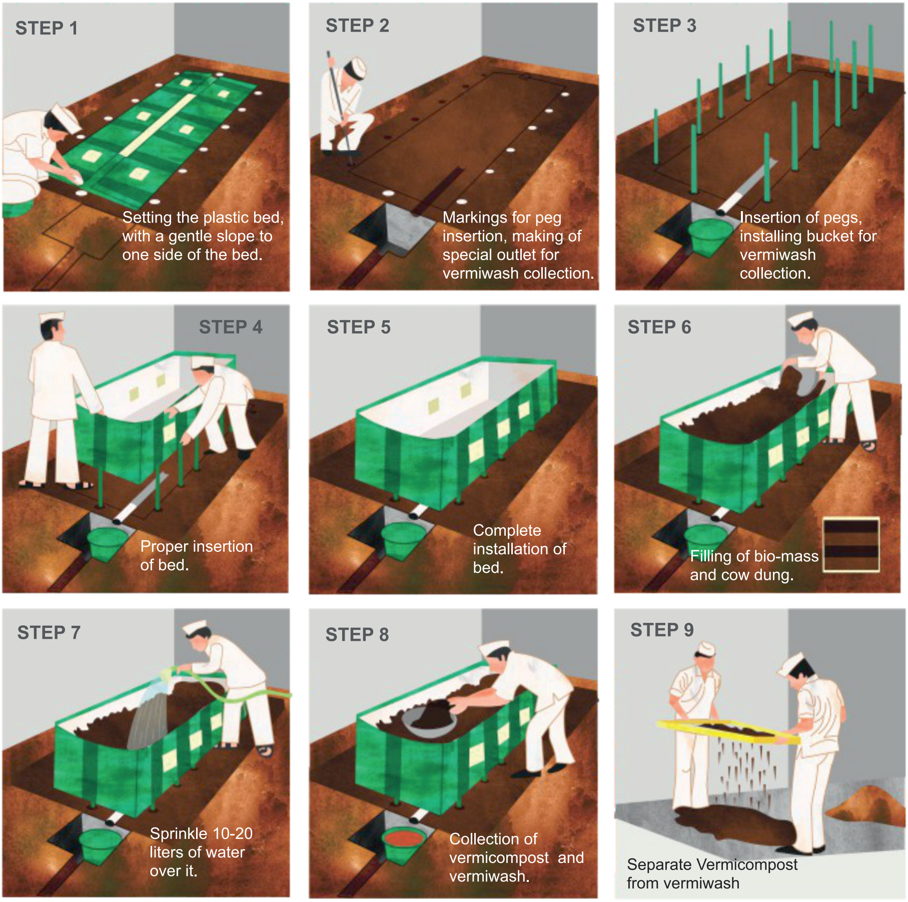
B. **தளத்தின் தேர்வு மற்றும் தளம் தயாரிப்பு:**

- தொடர்ச்சியாக மண்புழு உரத்தை உற்பத்தி செய்ய சூரிய ஒளியில் இருந்து காக்கும் பசுமை குடில் வலைகளால் முறையாக பாதுகாக்கப்பட்ட நீண்ட ஓலைக் கூரைக் கொட்டகைகள் மிக பொருத்தமானவை.
- ஓலைக்கூரை கொட்டகைகள் குளிர்ச்சியாக வைத்திருக்கின்றன மற்றும் பசுமை வலைகள் போதிய ஈரப்பதத்தையும் குறைந்த ஒளியையும் உறுதி செய்கின்றன.கொட்டகையின் கீழ் மண்புழு படுக்கைகளை தயார் செய்ய வேண்டும்.
- படுக்கையின் நீளம், கொட்டகையின் அளவை பொறுத்து 5 மீட்டரில் இருந்து இருக்கலாம். அகலம் பொதுவாக 75- 90 செமீ, படுக்கையின் உயரம் செயல்முறையின் நேரம் மற்றும் கட்டத்தை பொறுத்து 30 - 60 செமீ வரை மாறுபடும்.
- இரண்டு படுக்கைகளுக்கு இடையிலான தூரம் 30-45 செமீ ஆக இருக்க வேண்டும்.
- சிறு, குறு விவசாயிகள் மற்றும் சிறு உற்பத்தியாளர்கள் பயன்படுத்தும் வகையில் சந்தையில் பல்வேறு வகையான மண்புழு உரம் தயாரிக்கும் தொட்டிகள் கிடைக்கின்றன.

C. **மண்புழு உரம் தயாரிக்க தேவையான பொருட்கள்:**
அனைத்து வகையான மக்கும் கழிவுகள் - பயிர் கழிவுகள் களைகள், காய்கறி கழிவுகள், இலைகள், விவசாய ஆலை கழிவுகள், மக்கும் தன்மை கொண்ட நகர்ப்புற மற்றும் கிராமப்புற கழிவுகள் போன்றவை உகந்தவை. இயற்கையாகவே அமிலத் தன்மை அதிகம் கொண்ட கழிவுகளை பயன்படுத்தக் கூடாது. துணிகள் ,பிளாஸ்டிக் பைகள், கத்தி, கற்கள் போன்றவை இல்லாத மக்கும் குப்பைகளாக இருக்க வேண்டும்.

D. **மண்புழு உரம் தயாரிக்கும் முறை:**

1. பிளாஸ்டிக் படுக்கையை தயாரிக்கும் போது அதன் ஒரு பக்கத்தில் சிறிதளவு சரிவாக இருக்கும்படி உறுதி செய்ய வேண்டும்.
2. சரிவான பக்கத்தின் மூலையில் சிறிய குழியை ஏற்படுத்தி அதில் 20 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட பக்கெட்டை பொருத்தி வெர்மிவாஷை சேகரிக்க வேண்டும்.
3. படுக்கையின் அடிப்பகுதியில் பொருட்களை (நறுக்கப்பட்ட கழிவு) பரப்பவும்.
4. முதல் அடுக்கில் சிறு சிறு துண்டுகளாக நறுக்கபட்ட பயிர் கழிவுகள் அல்லது ஓரளவு சிதைந்த பண்ணைக் கழிவுகளை 30 செமீ உயரம் வரை நிரப்பி அதன் மீது 10 முதல் 15 லிட்டர் வரை தண்ணீரை தெளிக்க வேண்டும்.



5. 60 செமீ உயரம் வரை மாட்டுச்சாணம் நிறைந்த இரண்டாவது அடுக்கை உருவாக்க வேண்டும் அதனை தொடர்ந்து சிறு சிறு துண்டுகளாக நறுக்கபட்ட பயிர் கழிவுகள் அல்லது ஓரளவு சிதைந்த பண்ணைக் கழிவுகளை மீண்டும் நிரப்ப வேண்டும்.
6. படுக்கை நிரம்பும் வரை இதே முறையை பின்பற்ற வேண்டும். கடைசி அடுக்கில் மாட்டுச்சாணம் மற்றும் கோமியம் கலவையை நிரப்பி அதன் மீது 10 முதல் 20 லிட்டர் வரை தண்ணீர் தெளிக்க வேண்டும்.
7. 5 முதல் 6 நாட்களுக்கு பிறகு ஒரு டன் தாவர மற்றும் விலங்கு கழிவுக்கு 2 முதல் 3 கிலோ வரையிலான மண்புழு அல்லது ஒரு சதுர அடிக்கு 100 என்ற எண்ணிக்கையில் மண் புழுக்களை சேர்க்கவேண்டும்.
8. ஈரமான பைகளால் குவியலை மூடி அதன் மீது தண்ணீர் தெளித்து 50 -60% வரை ஈரப்பதத்தை பராமரிக்க வேண்டும்.
9. மண் புழுக்களை குவியலில் சேர்த்த ஒரு வாரத்திற்கு பின் வெர்மிவாஷை சேகரிக்க தொடங்கலாம்.
10. 30-45 நாட்களுக்குள் மண்புழு உரம் தயாராகிவிடும்.

E. மண்புழு உரத்தை பிரித்தல்

1. மண்புழு உரத்தை நாம் கைகளால் சேகரிக்க வேண்டும். உரத்தை சேகரிக்க சேகரிக்க மண்புழுக்கள் பொதுவாக கீழே உள்ள அடுக்குகளுக்கு சென்றுவிடும்.
2. உரத்தை எடுப்பதற்கு 4 முதல் 5 நாட்களுக்கு முன்னதாகவே கழிவு பொருட்கள் நிரப்பி அடுத்த படுக்கையை தயார் செய்துவிடுங்கள், ஏனெனில் இதில் உள்ள மண்புழுக்களை புதிய படுக்கையில் விடலாம்.
3. மண் புழு உரத்தை இயந்திர சல்லடை மூலம் சலிக்கலாம்.
4. மண்புழு வெளியிட்ட வார்ப்பு மண்ணை விசிறி மூலம் உலர வைக்கும் போது மண்புழுக்கள் தாமாகவே அடியில் ஈரப்பதமுள்ள பகுதிக்கு சென்றுவிடும்.

6.4. வெர்மி வாஷ்

மண் பானைகள் அல்லது பிளாஸ்டிக் டிரம்களில் அதிக எண்ணிக்கையிலான மண்புழுக்களை வளர்த்து அதிலிருந்து வெர்மி வாஷ் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் மண்புழுவால் வெளியிடப்பட்ட முக்கிய ஊட்டச்சத்துகள், நுண்ணூட்டச்சத்துகள், வைட்டமின்கள் (B12) மற்றும் ஹார்மோன்கள் (ஜிபரிலின், சைடோகினின், ஆக்ஸின், அமினோ அமிலம்) உள்ளன. பாக்டீரியா தொற்றில் இருந்து பாதுகாக்க கூடிய பாக்டீரியோஸ்டாடிக் பொருட்களை மண்புழுக்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன. சிறந்த வளர்ச்சி மற்றும் மகசூலை பெற பயிர்கள் மற்றும் மரங்கள் மீது வெர்மிவாஷை தெளிக்கலாம்.

வெர்மிமாஷ் தயாரிக்கும் முறை

- 50 அல்லது 100 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட ஒரு பானை அல்லது பிளாஸ்டிக் டிரம்(அடிப்பகுதியில் குழாய் இருக்க வேண்டும்) எடுத்து அதனை நிழலான பகுதியில் வைக்க வேண்டும்.
- டிரம்மின் அடிப்பகுதியில் 10 செமீ அடர்த்திக்கு கூழாங்கற்கள் மற்றும் மண்ணை கொண்டு ஒரு அடுக்கை உருவாக்கவும்.
- 30 செமீ அடர்த்திக்கு சமையலறை கழிவுகள் அல்லது சிறு சிறு துண்டுகளாக நறுக்கப்பட்ட பயிர் கழிவுகள் கொண்ட ஒரு அடுக்கு மற்றும் 5 கிலோ எடை கொண்ட ஒரு வாரமான மாட்டுச்சாணம் ஆகியவற்றை ஒரு பானை அல்லது டிரம்மில் நிரப்பி அதில் 4 முதல் 5 லிட்டர் வரை தண்ணீர் சேர்க்க வேண்டும்.
- 2 முதல் 3 நாட்களுக்கு பின் 200 முதல் 300 செம்புழுக்கள் டிரம்மில் உருவாகியிருக்கும்.
- 15 முதல் 20 நாட்களுக்கு பின், மண் பானையில் உருவான கரைசல் குழாய் வழியே அடிப்பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ள பானை அல்லது டிரம்மில் சேகரிக்கப்பட்டிருக்கும்.இதுவே வெர்மிவாஷ் என அழைக்கப்படுகிறது.
- இந்த கரைசலை 1:5 என்ற விகிதத்தில் தண்ணீரில் கலந்து இலைகள் மீது தளிக்கலாம்.

முன்னெச்சரிக்கை:
20 நாட்களுக்கு தினசரியோ அல்லது மாற்று தினங்களிலோ 1 லிட்டர் தண்ணீரை சேர்க்க வேண்டும். அது முழுமையாக உரமான உடன், நீக்கிவிட்டு புதிய பொருட்களை சேர்க்கவேண்டும்.

வெர்மிவாஷின் நன்மைகள்:

- மக்கும் தன்மை கொண்ட ரசாயன கழிவுகளில் இருந்து இயற்கையாகவும் சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த முறையிலும் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- நோய் மற்றும் பூச்சி தாக்குதல்களை எதிர்கொள்ளும் திறனை செடிகளுக்கு கொடுக்கிறது.
- சில காய்கறி பயிர்களில் பூக்கும் மற்றும் பழம் தரும் தன்மையை அதிகரிக்கிறது.
- 10% வேப்பிலை சாறு அல்லது பூண்டு சாறு அல்லது கோமியத்துடன் கலந்தால் இதனை உயிர் பூச்சிக்கொல்லியாக பயன்படுத்தலாம்.
- மண், பயிர் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு எந்த வித ஆபத்தையும் இது ஏற்படுத்தாது.

6.5 பசுந்தாள் உரம்

பசுந்தாள் உரம் என்பது தாவரங்கள் அல்லது பயிர்களின் இலைகள் மற்றும் கிளைகள் போன்ற சிதைவடையாத பச்சைப்பொருட்களை அதிக அளவில் உழுது மண்ணில் சேர்ப்பதாகும். பசுந்தாள் உரத்தில் இரண்டு முறைகள் உள்ளன. 1) பயிரிட்டு அதனையே நிலத்தில் உரமிடுதல் 2) பச்சை இலைகளை கொண

6.5.1 பயிரிட்ட நிலத்தில் உரமிடுதல்
இந்த முறையில், பசுந்தாள் உரங்கள் பிரதான பயிர்களாகவோ அல்லது ஊடு பயிர்களாகவோ வளர்க்கப்பட்டு அதே நிலத்தில் புதைக்கப்படும். இந்த முறையில் பொதுவாக சன்ஹெம்ப் (SANNHEMP), தைன்சா (DHAINCHA) மற்றும் குவார் (GUAR) எனப்படும் கொத்தவரை ஆகிய பசுந்தாள் உர பயிர்களே பயிரிடப்படுகின்றன.

பசுந்தாள் உரப் பயிர்கள்

1. சணப்பு எனப்படும் சன்ஹெம்ப் -SANNHEMP (Crotalaria juncea): நன்கு வறண்ட மண்ணுக்கு ஏற்றது, மேடான நிலத்திற்கு உகந்தது, விரைவில் வளரக்கூடியது, பூச்சி மற்றும் நோய் தாக்குதலை எதிர்க்கும் திறன் கொண்டது மற்றும் ஆழமான வேர் அமைப்பை கொண்டுள்ளது.
2. தைன்சா-DHAINCHA(Sesbania aculeata): வறண்ட மண், உப்பு நிறைந்த மற்றும் தண்ணீர் தேங்கி நிலத்திற்கு உகந்தது அல்ல. நெற்பயிருக்கு ஏற்றது, பொதுவாக தாழ்வான நிலத்தில் வளரும், உப்புத்தன்மை காரத்தன்மை நிறைந்த மண்ணிற்கு ஏற்றது. ஆழமான வேர் அமைப்பை கொண்டது
3. தைன்சா-DHAINCHA (Sesbania rostrata): புதிதாக அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ள பசுந்தாள் உரம். இது நீர் தேங்கி இருக்கும் சூழல்களில் கூட வளரும். இதில் வேர்களில் முடிச்சுகள் உருவாகின்றன மற்றும் தண்டு பகுதிகளிலும் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. எனவே முந்தையதை விட அதிக நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகிறது.
4. பாசி பயிர்-MUNG (Phaselous mungo) : வேகமாக வளரும், வறட்சியை தாங்கும்.
5. அவுரி-INDIGO (Indigofera tinctoria):களிமண்ணுக்கு ஏற்றது மெதுவாக வளரும்
6. கேசரி-KHESARI (Lathyrus sativus): குளிர்காலத்திற்கான பயிர்

அட்டவணை 1: பசுந்தாள் உர பயிர்கள், அவற்றின் விளைச்சல் மற்றும் வயலில் சேர்க்கப்படும் நைட்ரஜன்

வரிசை எண்	பயிரின் பெயர்	தாவரவியல் பெயர்	பயிரிடும் பருவம்	சராசரி பசுமை பொருள் கிலோ/எக்	தழை சத்து சேர்த்தல் கிலோ/எக்.
1	சணப்பு	குரோடோலெறிய ஜன்சிய	கோடை சம்பா	194.7	84.2
2	தக்கை பூண்டு	செஸ்பேனிய அகூலியேட்ட	கோடை, சம்பா	183.6	76.9
3	உளுந்து	பாசியோலாஸ் முங்கோ	கோடை, சம்பா	100.1	42.2
4	பாசி பயறு	பாசியோலாஸ் ஆரியஸ்	கோடை, சம்பா	37.4	38.6
5	கேசரி	லேதிரஸ் சடைவாஸ்	குறுவை	123.0	54.9
6	பேர்சீம்	திரைபோலியம் அலெக்ஸாண்டறினம்	கோடை, சம்பா	155.0	54.2

பயறுவகை அல்லாத பசுந்தாள் உரப் பயிர்கள்:

1. -BHANG (Cannabis sativa)
2. -KODOGIRA (Vernonia cenerea)

6.5.2 பசும் தாள் உரம்:
பச்சை இலைகள், புதர்கள் , மரங்களில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்ட பச்சை கிளைகளை மண்ணில் சேர்த்து பசுந்தாள் உரமாக மாற்றுவதை குறிக்கிறது. கிளிரிசிடியா (GLIRICIDIA), செஸ்பானியா (SESBANIA -WILD DHAINCHA), காரன்ஜ் (KARANJ) போன்றவை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் புதர்கள் மற்றும் மரங்கள்.

பசும் தாள் இலை உரப்பயிர்கள்

1. கிளிரிசிடியா (Gliricidia maculate)
2. புங்கை (Pongamia glabra)
3. ஐபோமியா (Ipomoea carnea)

நல்ல உரப் பயிருக்கான குணாதிசயங்கள்:

1. பசுந்தாள் உரப் பயிர்கள் குறுகிய காலத்திற்குள் அதிக அளவு பசுமை உயிர்ப்பொருளை உற்பத்தி செய்ய வேண்டும்.
2. இது விரைவாக வளரக்கூடியது. குறிப்பாக ஆரம்பத்தில் களைகளை அடக்கும் வகையில் வேகமாக வளர வேண்டும்.
3. சதைப்பற்றுள்ளதாகவும், மர வளர்ச்சியை விட அதிக இலை வளர்ச்சியுடன் இருக்க வேண்டும், இதனால் அதன் சிதைவு விரைவாக இருக்கும்.
4. பயறு வகையாக இருந்தால் வளிமண்டல நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படும்.
5. ஆழமான மற்றும் நார்ச்சத்துள்ள வேர் அமைப்பை கொண்டிருக்க வேண்டும். ஏனெனில் அது மண்ணின் கீழ் அடுக்கில் இருந்து ஊட்டச்சத்துகளை உறிஞ்சி மேற்பரப்பிற்கு கொண்டு வந்து சேர்க்கும்.
6. பசுந்தாள் உரப் பயிர்கள் சத்தில்லாத மற்றும் சிக்கல் நிறைந்த மண்ணிலும் வளரக்கூடியவை.

பசுந்தாள் உரங்களை எப்போது மண்ணில் சேர்க்க வேண்டும்?

பசுந்தாள் உரப் பயிரை பூக்கும் முன்பே உரமாக மாற்றலாம்.பெரும்பாலான உரப்பயிர்களுக்கு விதைத்த 6 முதல் 8 வாரங்கள் தேவைப்படும், அவற்றில் அதிக சதைப்பற்று மற்றும் பசுந்தாள் உற்பத்தி இருக்கும்.

பசுந்தாள் உரமிடுதலில் உள்ள நுட்பங்கள்:

1. போதிய மழை அல்லது மாற்று நீர்ப்பாசன வசதி இருந்தால் எந்த வகை மண்ணிலும் பசுந்தாள் உர பயிர்களை வளர்க்க முடியும்.
2. பயறு வகை பசுந்தாள் உர பயிர்களின் விதையை பாக்டீரியாவின் சரியான ரகம் கொண்டு நேர்த்தி செய்ய வேண்டும்.
3. பசுந்தாள் உரப் பயிரை வழக்கத்தை விட அதிக விதை விகிதத்துடன் விதைக்க வேண்டும், நல்ல உரத்தை விரைவாக உருவாக்க முடியும்.
4. பாஸ்பேடிக் உரங்களின் பயன்பாடு பயறு வகை செடிகளின் வளர்ச்சியை மேம்படுத்தி , முடிச்சுகள் மூலம் அதிக நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துவதை ஊக்குவிக்கிறது.
5. பயிர் பூக்கும் நிலையை அடையும் போது அதனை பசுந்தாள் உரமாக மண்ணில் சேர்க்க சிறந்த நிலை. சன்ஹெம்ப் பயிர் 7 முதல் 8 வாரத்தில் தயாராகிறது அதே வேளையில் தைன்சா பயிர் 5 முதல் வாரங்களில் தயாராகிறது.

6. பசுந்தாள் உரப் பயிர்களை மண்ணில் கலப்பது வெவ்வேறு வழிகளில் செய்யப்படுகிறது. சில சமயங்களில் செடிகள் தரைவரை நெருக்கமாக வெட்டப்பட்டு பசும் தாள்கள் நிலத்தில் உழுது புதைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு வகையில், ஒரு கனமான பலகை அல்லது மரக்கட்டை மூலம் பயிரை மடக்கி மண்ணில் கலப்பது. . மற்றொரு முறை, பிடுங்கப்பட்ட அல்லது வெட்டப்பட்ட பசுந்தாள் பயிரை டிஸ்க் ஹாரோ உதவியால் மண்ணில் கலக்க வேண்டும். வறட்சி பகுதியில் இந்த முறையானது உழுவதை விட சிறந்தது என நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.
7. உழவு செய்த உடனேயே சிதைவை உறுதிப்படுத்த பொருத்தமான கருவிகள் மூலம் மண்ணை கவனமாக அழுத்திவிடவேண்டும்.. மண்ணின் ஈரப்பதம் குறைவாக இருந்தால் தழைகளை மண்ணில் அழுத்தி வைப்பது மிகவும் அவசியம்.
8. சில சாதகமான சூழ்நிலையில் பருத்தி அல்லது சோளம் வரிசைகளுக்கு இடையில் தைன்சா போன்ற பசுந்தாள் உர பயிர்களை விதைக்கலாம். தைன்சா (DHAINCHA) போதிய உயரம் வளர்ந்த உடன், அதனை வேரோடு பிடுங்கி மண்ணில் சேர்க்கலாம்.
9. ஈரப்பதம் குறைவாக இருக்கும் போது பசுந்தாள் உரப் பயிர்களை ஒரு வயலில் வளர்த்துவிட்டு, மற்றொரு வயலில் பச்சை பொருட்களை சேர்ப்பது நல்லது. இதன் மூலம் பசுந்தாள்பயிருக்கு தேவையான ஈரப்பதம் சேமிக்கப்படுகிறது.
10. லேசான மண்ணில் சிதைவு முறையாக நடக்க பசுந்தாள் பயிரை களிமண் நிலத்தில் புதைப்பதை விட ஆழமாக புதைக்க வேண்டும்.

பசுந்தாள் உரத்தின் நன்மைகள்:

1. இது அங்கக பொருட்களை மண்ணில் சேர்ப்பதோடு, மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாட்டை தூண்டுகிறது.

2. பசுந்தாள் உரமிடுதல் மண்ணின் கட்டமைப்பை மேம்படுத்துகிறது மற்றும் நீர் தேக்கும் திறனை அதிகரித்து, அரிப்பினால் ஏற்படும் மண் இழப்பை குறைக்கிறது.
3. இது மண்ணின் கீழ் அடுக்களில் இருந்து ஊட்டச்சத்துகளை எடுத்து மேல் அடுக்கில் சேர்க்கிறது.
4. இது பயறு வகையை சேர்ந்தது. இது வளிமண்டலத்தில் இருந்து நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தி அடுத்தடுத்த பயிர்களுக்கு பயன்படுத்தும் வகையில் மண்ணில் நீடிக்க செய்கிறது.
5. இது பாஸ்பரம், சுண்ணாம்பு, மக்னீசியம், இரும்பு ஆகிய தாவர ஊட்டச்சத்துகள் கிடைக்கும் தன்மையை அதிகரிக்கிறது.
6. பயிரிடப்படாத காலத்தில் பசுந்தாள் உரப் பயிர்களை வளர்ப்பதால் களைகளில் பெருக்கம் மற்றும் வளர்ச்சி குறைகிறது.
7. இவை கார மண்ணை மீட்டெடுக்க உதவுகிறது. வேர்முடிச்சு நூற்புழுக்களை பசுந்தாள் உரமிட்டு கட்டுப்படுத்தலாம்.
8. பசுந்தாள் உரங்கள் நன்மை பயக்கும் ஒட்டுண்ணி மற்றும் பூச்சிகளை ஊக்குவித்து அவற்றின் வாழ்விடங்களாக மாறும்.

பசுந்தாள் உரமிடுதலின் பாதகங்கள்:

பசுந்தாள் உரமிடுவதற்கான முறையான தொழில்நுட்பத்தை பின்பற்றவில்லை அல்லது சாதகமற்ற வானிலை ஆகியவையால் பின்வரும் தீமைகள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.

1. மானாவாரி நிலங்களில் பசுந்தாள் பயிரை புதைத்து போதுமான மழை பெய்யாவிட்டால் பசுந்தாள்பயிரின் சரியான சிதைவு மற்றும் அடுத்தடுத்த பயிரின் திருப்திகரமான முளைப்பு நடைபெறாமல் போகும் அபாயம் உள்ளது.
2. நோய்கள், பூச்சிகள் மற்றும் நூற்புழுக்கள் அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது.
3. போதிய மழை பெய்யாவிட்டால் பசுந்தாள் உர பயிர்கள் எதிர்பார்த்த வளர்ச்சியை பெறுவதில் ஆபத்துள்ளது.

6.6 அம்ருத்பானி

a. தேவையான பொருட்கள்

I. மாட்டுச்சாணம்(புதியது) - 1கிலோ
ii. கோமியம் - 1லிட்டர்
iii. வேப்பிலை - 1கிலோ
iv. கொண்டைக்கடலை மாவு - 1கி
v. வெல்லம் - 100 கிராம்
vi. தண்ணீர் - 10 லிட்டர்

Cow dung

Cow urine

Neem leaves

Chickpea flour

Jaggery

Water

b. தயாரிக்கும் முறை

15 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட பிளாஸ்டிக் வாளியை எடுத்து கொள்ள வேண்டும், மேலே கூறிய அனைத்து பொருட்களையும் வாளியில் போட்டு கலக்க வேண்டும். மரக்குச்சியை கொண்டு அனைத்து பொருட்களையும் நன்றாக கிளற வேண்டும். பின்னர் வாளியை மூடி 10 நாட்களுக்கு நிழலில் வைக்க வேண்டும். நாள்தோறும் காலை மற்றும் மாலையில் மரக்குச்சியை கொண்டு வலப்பக்கமாகவும் இடப்பக்கமாகவும் நன்றாக கிளற வேண்டும். 10 நாட்களுக்கு பின் இந்த கலவையை காட்டன் துணி கொண்டு வடிகட்ட வேண்டும். பயிர்களுக்கு தெளிக்க தேவையான கரைசல் தயார்.

c. பயன்படுத்த வேண்டிய அளவு

15 லிட்டர் தண்ணீருக்கு 150 மில்லி அம்ருத்பானியை கலந்து தெளித்தால் செடிகள் நன்றாக வளர்வதோடு பூச்சி மற்றும் நோய் தாக்குதலில் இருந்து தற்காத்து கொள்ளும் ஆற்றல் கிடைக்கும்.

d. நன்மைகள்

- பயிர் முதிர்ச்சிக்கு முந்தைய நிலை வரை அனைத்து நாற்றுகளின் மீதும் தெளிக்க பயன்படும்
- பூச்சி மற்றும் நோய் தாக்குதலை தடுக்க பயன்படும்
- பழங்கள் மற்றும் காய்கறி பயிர்களில் பூக்கள் மற்றும் பழங்களின் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது.
- பயிர்/ தானியங்களுக்கு பொலிவை அளித்து மகசூலை அதிகரிக்கிறது
- வளர்ச்சி ஹார்மோன்களை உள்ளிட தேவையில்லை என்பதால் அதற்கான செலவை மிச்சப்படுத்துகிறது

6.7 ஜீவாம்ருத்

a. தேவையான பொருட்கள்

i .மாட்டு சாணம் (புதியது)-10 கிலோ

ii. கோமியம் - 10 லிட்டர்

iii. கடலை மாவு - 2 கிலோ

iv. வெல்லம் - 1 கிலோ

v. பேரல் -200 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்டது

vi. தண்ணீர் - 180 லிட்டர்

Plastic Barrel

Water

Cow dung

Cow urine

Chickpea flour

Jaggery

b. செய்முறை:

200 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட பிளாஸ்டிக் பேரலை எடுத்து நிழலில் வைக்க வேண்டும். மேலே கூறிய பொருட்கள் அனைத்தையும் பேரலில் போட்டு 180 லிட்டர் தண்ணீரை சேர்க்கவேண்டும். பின்னர் ஒரு மரக்குச்சியில் வலது மற்றும் இடதுபுறம் என நன்றாக கலக்க வேண்டும். பின்னர் காட்டன் துணியை கொண்டு மூட வேண்டும். 6 நாட்களுக்கு காலை மற்றும் மாலை என இரு வேளையிலும் கலவையை 5 முதல் 10 நிமிடங்களுக்கு நன்றாக கலக்கி விட வேண்டும். 6 நாட்களுக்கு பின், நிலத்தில் சேர்ப்பதற்கான ஜீவாம்ருத் தயாராகிவிட்டது.

c. **பயன்படுத்த வேண்டிய அளவு:**
1 ஏக்கர் பரப்பிற்கு 200 லிட்டர் ஜீவாம்ருத் கலவையை பாசனத்தோடு சேர்த்து பயன்படுத்த வேண்டும் அல்லது பழங்கள் மற்றும் காய்கறி பயிர்களுக்கு சொட்டு நீர் அல்லது தெளிப்பு குழாய் மூலம் ஜீவாம்ருத்தை செலுத்தலாம்.

d. **நன்மைகள்:**
- விலை மலிவானது மற்றும் அனைத்து பயிர்களுக்கும் பயன்படுத்தக்கூடியது
- இது தாவர வளர்ச்சி மற்றும் வெள்ளை வேர்களின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கிறது
- ஜீவாம்ருத் மண்ணில் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகளை அதிகரிக்கிறது.மற்றும் தாவர வேர்களுக்கு ஊட்டச்சத்துகள் கிடைக்கச் செய்கிறது.
- மண்ணில் C:N விகிதத்தை பராமரிக்கவும் இது உதவுகிறது.

6.8 உயிர் உரங்கள்

உயிர் உரங்கள் ,மண்ணின் வளத்தை மேம்படுத்தவும், செடிகளுக்கு உரிய ஊட்டச்சத்துகள் கிடைப்பதை உறுதி செய்யக்கூடியவை. அவைகள் நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலை நிறுத்துபவை,, பாஸ்பேட் கரைப்பான்கள் ஆகிய நன்மை பயக்கும் நுண்ணுயிரிகளை கொண்ட தயாரிப்புகளாகும்.

6.8.1. ரைசோபியம் மருந்து

ரைசோபியம் என்பது பயறு வகை பயிர்களின் வேர்களுடன் இணைந்து நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியாக்களின் குழுவாகும். பயிரை பொறுத்து ரைசோபியாவால் ஆண்டுதோறும். ஒரு ஏக்கருக்கு 40-120 கிலோ நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்த முடியும். இவை மண் வளம், தாவர ஊட்டச்சத்து மற்றும் தாவர வளர்ச்சியை மேம்படுத்த உதவுகின்றன மற்றும் மண் அல்லது சுற்றுச்சூழலுக்கு எதிர்மறையான விளைவை ஏற்படுத்தாது. ஒவ்வொருபயறு வகைக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட ரைசோபியம் இனங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

6.8.2. அசோடாபாக்டர் மருந்து

அசோடோபாக்டர் நைட்ரஜனை இணைப்பில்லாத முறையில் கிரகித்து தாவரங்களின் ரைசோஸ்பியரில் வளர்ந்து தாவரங்களுக்கு நன்மை அளிக்கிறது. அசோடோபாக்டர் மருந்து மூலம் சுமார் 15 முதல் 20 கிலோ நைட்ரஜனை(ஒரு ஏக்கருக்கு) சேமிக்க முடியும் மற்றும் தானிய விளைச்சலை சுமார் 10 % அதிகரிக்கலாம்.

6.8.3. அசோஸ்பைரில்லம் மருந்து:

ஆரம்பத்தில் ஸ்பைரில்லம் லிபோஃபெரம் என பெயரிடப்பட்ட கிராம் நெகடிவ் நைட்ரஜன் ஃபிக்சிங் ஸ்பைரில்லா குழு, அசோஸ்பைரில்லத்தில் இரண்டு வகைகளாக மறுவகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது ஏ. பிரேசிலென்ஸ் (A. BRASILENSE) மற்றும் ஏ.லிபோஃபெரம் (A. LIPOFERUM). சோளம் மற்றும் தினை பொதுவாக ஏ பிரேசிலென்ஸ் வகை மருந்துக்கு சிறந்த முறையில் பலன் தந்தது. சுமார் 20 -40 கிலோ நைட்ரஜன்(ஒரு ஹெக்டேருக்கு சேமிக்க முடியும் என கள ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. இதே போல கோதுமைப் பயிர் ஏ.லிபோஃபெரமுக்கு நல்ல பலன் தந்தது.

6.8.4. நீலப் பச்சை பாசியை மண்ணில் சேர்ப்பது.

பாசி நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தலுக்கு ஈரப்பதமிக்க நெல் வயல் மிகச்சிறந்த இடமாகும். இங்கு ஆண்டுக்கு 40-80 கிலோ நைட்ரஜன்(ஒரு ஹெக்டேருக்கு) வரை நிலைப்படுத்தப்படுகிறது.பாசி உரம் மூலம் தானிய விளைச்சலை 10-20% அதிகரிக்கலாம். நீலப் பச்சை பாசி மருந்து பயிர்களில் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் பொருட்களையும் உற்பத்தி செய்கிறது.

6.8.5. அசோலா

தண்ணீரில் படரக்கூடிய அசோலாவில் ஹிட்டோரோசிஸ்டஸ் இருப்பதால் அது வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகிறது.அஸோலாவில் வேதியியல் கலவை (உலர்ந்த நிலையில்) 3-4% நைட்ஜரன், 0.5-0.6% பாஸ்பரஸ், 2-6% பொட்டாசியம், 9-10% சாம்பல், 5% கச்சா கொழுப்பு, 9% கச்சா நார் மற்றும் 20-30% கச்சா புரதம் என்ற அளவில் உள்ளது. இது ரசாயன நைட்ரஜனின் நன்மை பயக்கும் மூலம் ஆகும். இதனை பசுந்தாள் உரமாகவும் பயன்படுத்தலாம். அதன் திருப்தியான வளர்ச்சிக்கு உகந்த பாஸ்பரல் வழங்கல், வெப்பநிலை வரம்பு 25-30 டிகிரி செல்சியஸாக இருத்தல் மற்றும் போதிய ஈரப்பதம் ஆகியவை தேவைப்படுகிறது.

6.8.6. மைகோரைசா

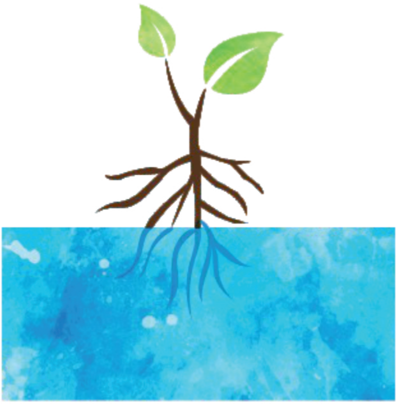
மைகோரைசா என்பது பல வகையான பூஞ்சைகளுக்கு வழங்கப்படும் ஒரு பொது பெயர் ஆகும் இது தாவர வேர் அமைப்புடன் கூட்டு வாழ்வு தொடர்பு கொண்டது. இதில், விவசாயத்திற்கு மிக முக்கியமானது வெசிகுலர் - ஆர்பஸ்குலர் மைகோரைசா அல்லது வி ஏஎம். ஏஎம் பூஞ்சைகள் உயர்ந்த தாவரங்களின் வேர்களில் வாழும் பூஞ்சையின் மைகோரைசல் இனங்கள். இந்த தாவரங்களின் வேர்களில் இருக்கும் தாவரங்களுடன் அவை ஒரு கூட்டு வாழ்வு தொடர்பை உண்டாக்குகின்றன.

உயிர் உரங்களை பயன்படுத்துவதற்கான முறைகள்:

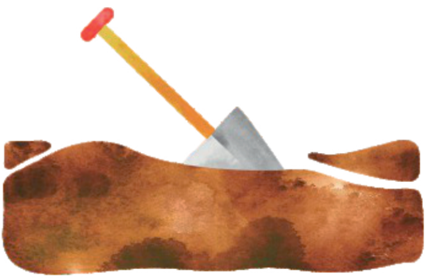
1. விதை நேர்த்தி

ரைசோபியம், அசோஸ்பைரில்லம், அசோடோபாக்டர் மற்றும் PSB போன்ற உரங்கள் விதை நேர்த்திக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயிர் உரங்கள் மூலம் ஒரு கிலோ விதையை நேர்த்தி செய்ய 25 கிராம் அளவுக்கு குறிப்பிட்ட உயிர் உரங்களை பயன்படுத்தவும். ஒரு ஹெக்டேர் பரப்பிற்கு தேவையான அளவு விதைகளை எடுத்து வெல்லம் கரைசலை (250 மிலி தண்ணீரில் 50 கிராம்) ஒரே சீராக தெளித்து, பின், தேவையான அளவு பயிர் குறிப்பிட்ட உயிர் உரத்தை நன்கு கலந்து விதையின் மீது சீராக பூச வேண்டும்.30 நிமிடம் இதனை நிழலில் வைத்து உலர்த்தி விதைக்க பயன்படுத்தவும்.

2. நாற்று நேர்த்தி
நடவுப் பயிர்களுக்கு இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு ஹெக்டேர் பரப்பளவில் நாற்று நேர்த்தி செய்ய 50 லிட்டர் தண்ணீரில் 5 கிலோ மருந்து கரைசலை தயார் செய்ய வேண்டும்.நடவு செய்வதற்கு 5-10 நிமிடங்களுக்கு முன்பு நாற்றின் வேர்களை கரைசலில் நனைக்க வேண்டும்.



3. மண் நேர்த்தி
உயிர்உரத்துடன் கூடிய மண் நேர்த்தியானது பண்ணை உரம் அல்லது உரத்துடன் கலந்து உயிர் உரங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் செய்யப்படுகிறது. 400 கிலோ பண்ணை உரத்தில் 4 கிலோ உயிர் உரம் கலந்து 2 முதல் 3 நாட்கள் வரை அடைகாக்க வேண்டும். ஒரு ஏக்கருக்கு ஒரு முறை என விதைக்கும் போது இதனை இட வேண்டும்.

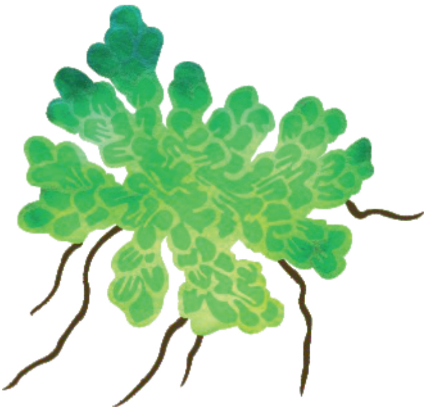


4. VAM உயிர் உரத்தின் பயன்கள்
விதைப்பு நேரத்தில் மண்ணுக்கு கீழே 2-3 செமீ ஆழத்தில் VAM மருந்தை செலுத்த VAM மருந்துக்கு மேலே விதைகள் விதைக்கப்படுகின்றன அல்லது வெட்டப்பட்டவை நடப்படுகின்றன. எனவே வேர்கள் மருந்துடன் கொண்டு தொற்றுநோயை ஏற்படுத்தலாம்.

5. நீலப் பச்சை பாசியின் பயன்கள்
பாசியானது உலர்ந்த செதில்களாக, 10 கிலோ/ஹெக்டேர் என்ற அளவில் நெல் வயலில் தேங்கி நிற்கும் தண்ணீர் மீது தூவப்படும். களிமண் மற்றும் வண்டல் கலந்த மண்ணில் நடவு செய்திருந்தால் இரண்டு முதல் மூன்று நாட்களுக்கு பிறகும், களிமண்ணில் நடவு செய்திருந்தால் 6 நாட்களுக்கு பிறகும் பாசியை பயன்படுத்த வேண்டும். பாசி தூவிய அடுத்த சில நாட்களுக்கு வயலில் தண்ணீர் தேங்கி இருப்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.

6. அசோலாவின் பயன்பாடு

அசோலாவை 0.6-1.0 கிலோ/ச.மீ (6.25-10.0 டன்/எக்டர்) நெல் நடவு செய்வதற்கு முன் இடவும். 100 கிராம்/மீ2 (1.25டன்/எக்டர்), அசோலாவை நெல் அறுவடை செய்த மூன்று நாட்களுக்குப் பிறகு இட வேண்டும். இது 25-30 நாட்களுக்கு அதிகரிக்க அனுமதிக்கப்பட வேண்டும். அதன் பிறகு முதல் களை எடுக்கும் போது அசோலா இலைகளை மண்ணுடன் கலக்க வேண்டும்.



கரிம உரங்களை வாங்கும் போது மற்றும் பயன்படுத்தும் போது என்ன கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

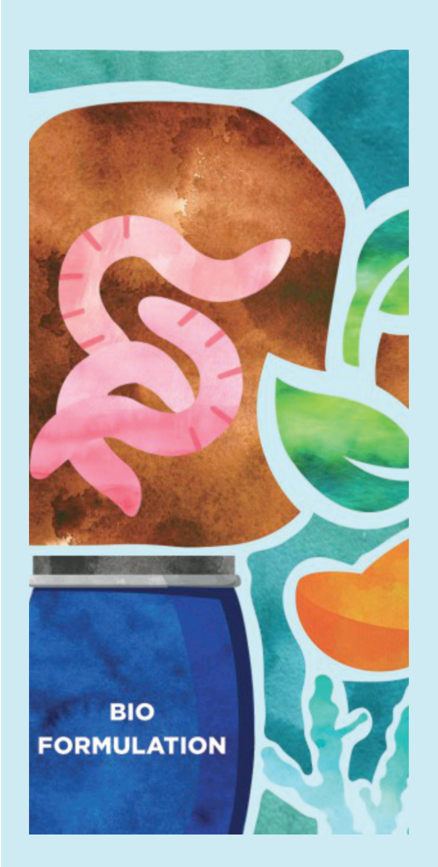
- கரிம உரங்களை குளிர்ந்த, வறண்ட இடத்தில் மற்றும் நேரடி சூரிய ஒளி படாத இடத்தில் சேமிக்க வேண்டும்
- பயிர் சார்ந்த கரிம உரங்களை உறுதி செய்யவும்
- கரிம உரங்களுடன்.மற்ற இரசாயனங்களுடன் கலக்காதீர்கள்
- விதைகளை இரசாயனங்கள் மூலம் நேர்த்தி செய்யும் போது, பூஞ்சைக் கொல்லி, பூச்சிக்கொல்லி மற்றும் உயிர் உரங்களின் வரிசையைப் பின்பற்றவும்.
- கரிம உரங்களை வாங்கும் போது, ஒவ்வொரு பாக்கெட்டிலும் பெயர், எந்த பயிருக்கு பயன்படுத்த வேண்டும், உற்பத்தியாளரின் பெயர் மற்றும் முகவரி, தயாரிக்கப்பட்ட தேதி, காலாவதி தேதி, தொகுதி எண் மற்றும் பயன்பாட்டிற்கான வழிமுறைகள் போன்ற தேவையான தகவல்கள் உள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.

- உயிர் உரங்களை கரிம உரங்களுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தும்போது குறைந்தது ஒரு வாரமாவது அடைகாக்க வேண்டும்.

SCAN HERE

OTHER AVAILABLE RESOURCES ON THE WEBSITE:

- **Handbooks** on Concept and Methods of Integrated Pest Management in Sustainable Agriculture, Soil Sampling and Soil Testing, Integrated Nutrient Management and Low-Cost Organic Formulations (English, Hindi, Kannada and Malayalam).
- **Farmers' Manuals** on Sustainable Production Practices for Cardamom (English and Malayalam), Cumin (English and Hindi) and Turmeric (English, Kannada and Tamil).
- **Farmers' Diaries** on Cumin (Hindi), Turmeric (Tamil), Dill seed and Celery (Hindi).
- **Animated Video Series** on Practicing Sustainable Agriculture, Sustainable Food production, organic farming and more (English, Hindi, Kannada and Malayalam).



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH