राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान
National Institute of Plant Health Management
https://niphm.gov.in
Promoting Plant Health Management since 2008 ...

Quarterly Plant Health NEWS LETTER

Volume: XVIII Issue: 3
JULY - SEPTEMBER, 2023

Theme Article

Around the World

What's Inside

Topic/ Article	Pages
Theme Article	3 - 37
Around the World	38
Trainings	39 – 77
Special Events	78 - 79
Research & Development	81 - 83
Extension Activities	84
Other Activities	85 - 86
Hindi Activities	86 - 92

Training Programs

Department of Agriculture, Cooperation & Farmers Welfare
Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India

Indiscriminate use of chemical fertilizers and pesticides leads to environmental hazards has imposed a serious threat globally, which results in low productivity in all crops. The environmental degradation is evidenced by changes in rainfall pattern and raise in day and night temperature. The natural resource such as soil and water are still polluting due to continuous use of chemical fertilizers and pesticides. Besides pollution in natural resources, the food consumption by human beings is also intoxicated due to this excess use of chemicals. The soil organic carbon content of soil has reached critically low level in Indian soils. Therefore, it is essential to improve the organic matter content in soil to improve soil carbon contents and other minerals required for high crop production. It is time to look for economically viable, environmentally safer materials as alternatives to the agrochemicals.

Organic farming reduces the use of synthetic chemicals and fertilizers for crop production. Thus use of organic products like biofertilizer, farm yard manure, compost, vemicompost and other organic input application to soil is recommended. The Government of India launched several schemes to promote organic farming. The organic farming restricts the use of synthetic chemicals and fertilizers for crop production. Therefore, it is a time to think over on eco-friendly and sound sustainable food production methods. Alternative organic inputs are not available to meet out the demand of production system. However, vermicompost is one of the major input for the promotion of organic farming. Unlike chemical fertilizers vermicompost is a eco-friendly will increase soil fertility improves soil structure and productivity. Hence, vermicomposting is the only viable, simple and cost effective method which is a remedy for the agrochemicals. Further, it is compatable with a ranage of biofertilizers & bio pesticides for bio priming with applying to soil.

In recent days kitchen garden and vertical gardens are more popular among the urban people in India to improve the nutrition, in which vermicompost is used as a major input for the cultivation. It gives better results for kitchen garden, ornamental plants, crops, farmers, and farm women. It is easy to produce, transport and helpful in sustainable agriculture production without any hazards to soil, water and environment. Awareness creation on vermicomposting is very important at this juncture.

NIPHM is a national level premier institute under the Department of Agriculture & Farmer Welfare (Ministry of Agriculture & Farmers Welfare), Government of India established in the year 1966 at Hyderabad is playing a major role in disseminating the importance of vermicompost, vermiculture and vermiwash to the various stakeholders. The institute is also promoting the vermitechnology through ASCI-Skill development programme on vermicompost producers and through various training programmes as one the organic components to the farmers and rural youth since inception.

I wish this theme article will helpful to the researchers, scientists, farmers, industrialists, and other stakeholders to understand the importance of vermitechnology in agriculture.

रासायनिक उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों के अंधाधुंध उपयोग से पर्यावरणीय को क्षति हो रही है, जिससे वैश्विक स्तर पर गंभीर खतरा पैदा हो गया है ; परिणामस्वरूप सभी फसलों की उत्पादकता कम आई है। वर्षा के पैटर्न में बदलाव एवं दिन एवं रात के तापमान में वृद्धि से पर्यावरणीय गिरावट का प्रमाण मिलता है। रासायनिक उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों के निरंतर उपयोग के कारण मिट्टी एवं पानी जैसे प्राकृतिक संसाधन प्रदूषित हो रहे हैं। प्राकृतिक संसाधनों में प्रदूषण के अलावा, रसायनों के अत्यधिक उपयोग से मनुष्य के खाद्य सामग्री भी दूषित एवं विषाक्त हो रहे हैं। भारतीय मिट्टी में मिट्टी में कार्बनिक कार्बन की मात्रा गंभीर रूप से निम्न स्तर पर पहुंच गई है। इसलिए, उच्च फसल उत्पादन के लिए आवश्यक मिट्टी की कार्बन सामग्री एवं अन्य खनिजों में सुधार करने के लिए मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ सामग्री में सुधार करना आवश्यक है। अब कृषि रसायनों के विकल्प के रूप में आर्थिक रूप से व्यवहार्य, पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित सामग्रियों की तलाश करने का समय आ गया है।

जैविक खेती फसल उत्पादन के लिए सिंथेटिक रसायनों एवं उर्वरकों के उपयोग को कम करता है। इस प्रकार जैवउर्वरक, फार्म यार्ड खाद, कम्पोस्ट, वेमीकम्पोस्ट एवं मिट्टी में अन्य जैविक निवेश सामग्री जैसे जैविक उत्पादों के उपयोग की सिफारिश की जाती है। भारत सरकार ने जैविक खेती को बढ़ावा देने के लिए कई योजनाएं शुरू कीं। जैविक खेती फसल उत्पादन के लिए सिंथेटिक रसायनों एवं उर्वरकों के उपयोग को प्रतिबंधित करती है। इसलिए, यह पर्यावरण-अनुकूल एवं टिकाऊ खाद्य उत्पादन विधियों पर विचार करने का समय है। उत्पादन प्रणाली की मांग को पूरा करने के लिए वैकल्पिक जैविक इनपुट उपलब्ध नहीं हैं। हालाँकि, वर्मीकम्पोस्ट जैविक खेती को बढ़ावा देने के लिए प्रमुख इनपुट में से एक है। रासायनिक उर्वरकों के विपरीत वर्मीकम्पोस्ट पर्यावरण के अनुकूल है, इससे मिट्टी की उर्वरता बढ़ेगी, मिट्टी की संरचना एवं उत्पादकता में सुधार होगा। इसलिए, वर्मीकम्पोस्टिंग एकमात्र व्यवहार्य, सरल एवं लागत प्रभावी तरीका है जो कृषि रसायनों के लिए एक उपाय है। इसके अलावा, यह मिट्टी में लगाने के साथ बायो प्राइमिंग के लिए जैव उर्वरकों एवं जैव पीड़कनाशियों की श्रृंखला के साथ संगत है।

हाल के दिनों में पोषण में सुधार के लिए भारत में शहरी लोगों के बीच किचन गार्डन एवं वर्टिकल गार्डन अधिक लोकप्रिय हो गए हैं, जिसमें वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग खेती के लिए एक प्रमुख इनपुट के रूप में किया जाता है। यह किचन गार्डन, सजावटी पौधों, फसलों, किसानों एवं कृषक महिलाओं के लिए बेहतर परिणाम देता है। इसका उत्पादन, परिवहन आसान है एवं यह मिट्टी, पानी और पर्यावरण को किसी भी तरह के खतरे के बिना टिकाऊ कृषि उत्पादन में सहायक है। इस समय वर्मीकम्पोस्टिंग पर जागरूकता पैदा करना बहुत महत्वपूर्ण है।

एनआईपीएचएम भारत सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण विभाग (कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय) के तहत एक राष्ट्रीय स्तर का प्रमुख संस्थान है, जिसकी स्थापना वर्ष 1966 में हैदराबाद में की गई थी, जो विभिन्न हितधारक के लिए वर्मीकम्पोस्ट, वर्मीकल्चर एवं वर्मीवॉश के महत्व को प्रसारित करने में प्रमुख भूमिका निभा रहा है। संस्थान शुरुआत से ही वर्मीकम्पोस्ट उत्पादकों पर एएससीआई-कौशल विकास कार्यक्रमों, किसानों एवं ग्रामीण युवाओं के लिए जैविक घटकों के रूप में विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से वर्मीटेक्नोलॉजी को बढ़ावा दे रहा है।

मैं आशा करता हूं कि यह संबंधित लेख शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों, किसानों, उद्योगपतियों एवं अन्य हितधारकों को कृषि में वर्मीटेक्नोलॉजी के महत्व को समझने में सहायक होगा।

(Dr. Sagar Hanuman Singh IPoS)
Director General

VERMITECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

Dr. P. Sakthivel and Dr. Christopher Alice Retna Packia Sujeetha,
Plant Biosecurity Division, National Institute of Plant Health Management, Hyderabad

INTRODUCTION

In the past decades, agricultural development were increased significantly based on external inputs to achieve the short term productivity which resulted in improper use of local resources. Thus, damaged the environmental resources and indigenous know-how where agriculture can hardly be perceived as sustainable. Due to that various problems were emerged particularly usage of heavy doses of fertilizers and pesticides that increased micro-nutrient deficiency, reduced cultivation area, depleted soil water table and deterioration of soil health. Long-term use of ammonia or urea-based fertilizers intensifies soil acidity, retarding nutrient cycling and restricting water in filtration and plant root development (Rasmussen, 1998). Furthermore, enhanced soil acidity accelerates the mobility of some heavy metals thus increasing the potential for surface water and groundwater contamination. Alternative to the synthetic chemical fertilizers are important to maintain a certain ecological stability. It is widely recognized that larger crop yield can be achieved only by increasing the availability of nutrients for plants, strictly dependent on the biological cycles in the soil. Potential alternatives to chemical fertilizers include fermentation sludge, chitosan and cyanobacteria. The potential for such biological fertilizers are very promising.

Sustainable agriculture is the effective management of resources to meet evolving human demands, preserves the natural resources, and maintain or improve environmental quality. The long-term development of farming systems that are productive and lucrative, conserve the natural resource base, safeguard the environment, and improve long-term health and safety is the ultimate goal of sustainable agriculture. It is imperative to establish a sustainable method of food production in light of the world population's rapid growth and the instances of agricultural systems having a negative impact on the environment. It is feasible to create techniques that enhance agriculture and increase environmental quality by relying on ecologically sound principles, as suggested by the numerous economic, environmental, and social issues connected to traditional agriculture. Soil preservation is crucial for agriculture productivity.

Prior to the advent of new agricultural technologies, organic wastes were widely applied in the crop lands to or improve tillage, fertility and productivity. There is a renewed interest in use of organic wastes and residues to protect agricultural lands from desertification and to maintain and restore their productivity. Billions of tones of agricultural wastes are yearly produced around the world as residues of high yield crops. They are mainly destroyed by burning, burying or uncontrolled disposed in the environment. Therefore, a great part of what is produced by plant is getting to be irremediably lost. This huge biomass could be usefully recycled in agriculture as safe soil conditioners. Vermicomposting process has been used to convert such waste products into nutrient rich organic matter directly usable to soil for increasing its fertility.

VERMI-TECHNOLOGY

Vermitechnology is a method of converting wastes into useful products through the action of earthworm comprising three main processes vermiculture, vermicomposting, and vermiwash.

1. **Vermicomposting:** Vermicomposting involves the stabilization of organic solid waste through earthworm consumption which converts the material into worm castings. Vermicomposting is the result of combined activity

of microorganisms and earthworms. Microbial decomposition of biodegradable organic matter occurs through extracellular enzymatic activities (primary decomposition) whereas decomposition in earthworm occurs in elementary tract by micro-organisms inhabiting the gut (secondary decomposition). Microbes such as fungi, actinomycetes, protozoa etc. are reported to inhabit the gut of earthworms. Ingested feed substrates are subjected to grinding in the interior part of the worms gut (gizzard) resulting in particle size reduction.

2. **Vermiculture:** It is the mass culturing of earthworm in cast production and commercializing of live worm for other purposes.
3. **Vermiwash:** Vermiwash is liquid manure obtained from earthworm used in vermicomposting and is used as foliar spray.

VERMICOMPOST

In nature, earthworm cast consist of excreted masses of soil, mixed with residues of comminuted and digested plant residues. The vermicompost is a product rich in organic bioremediated matter, which differs from the compost obtained, from the same matrix for its level of humification and the greater presence of microbial metabolites. These metabolites, *i.e.*, growth regulators, polysaccharides are strongly responsible for the fertilizing value of casts. Composting of the organic waste materials on farms, in households and in rural and urban human habitats turns them into valuable agriculture inputs and minimizes environmental problems. The vermicompost produced due to the activity of earthworms is rich in essential plant nutrients than the ordinary compost. Vermicompost contains major and minor nutrients in plant-available forms, enzymes, vitamins and plant growth hormones like gibberlins and immobilized microflora. Nutrient constituents of vermifertilizer are Nitrogen 2.0-2.5%; Phosphorus 1.3-1.8%; Potash 1.8-2.5%; Calcium 1.0-1.2%; Magnesium 0.3-0.5%; Sulphur 0.8-0.5%; Iron 0.8-1.5%; Copper 120-36 ppm; Zinc 100-1000 ppm; and Manganese 1000-2000 ppm (Rajkhowa, 2003). It is 5 times richer in N, 7 times in P, 11 times in K, 2 times in Mg, 2 times in Ca and 7 times in actinomyces than ordinary soil. The average nutrient content of vermicompost is much higher than mostly used farmyard manure (FYM). Its application in soil easily makes available the essential elements. The quantity of inorganic fertilizers can be reduced to about half the recommended dose by applying vermicompost as organic manure instead of FYM. Vermicompost holds promise to play a significant role in building up of soil fertility and improving soil health for sustainable agriculture. Organic gardeners, landscape artists, home gardeners and field farmers use vermicompost which when mixed with the soil offer nitrogen, phosphorus and potash to the plants without the fear of burning. Besides agriculture, forestry, horticulture and kitchen gardens, earthworms can be used for the development of wasteland area.

MAJOR STEPS IN VERMICOMPOSTING

The ideal objectives of vermicomposting are to upgrade the value of the original waste material to produce upgraded materials *in situ* and obtain a final product free of chemical and biological pollutants (Bouche, 1979). The overall vermicomposting process involve following major steps:

COLLECTION AND PROCESSING OF WASTE

All kind of organic wastes of plant and animal origin are valuable resources and can be utilized for preparation of vermicompost. The main raw material source for earthworms to make compost are cow dung, crop left overs, vegetables, agricultural and agro-industrial byproducts, weeds like Water Hyacinth, *Ipomoea*, *Eupatorium*, etc., and municipal trash (Rajkhowa, 2003). A particular process, such as shredding, mechanical separation of metal, glass, ceramic, and plastics, is required during collection of agricultural, industrial, and municipal wastes. Shredding is the process through which waste materials are being crashed into small parts or particles to the volume reduced to 50-70%. Raw organic wastes are

generally piled and kept as such for 7-10 days. Cow dung slurry may be applied over the piled wastes during this period maintaining suitable time gap for 2-3 times.

Sr. No.	Raw Material	Earthworm sp. Used	Reference
1.	Vegetable waste	*Eudrilus eugeniae*	Narayana (2001)
2.	Agriculture waste and sugarcane thrash	*Eudrilus eugeniae* *Perionyx excavatus*	Kale et al, (1982)
3.	Paper mill sludge	*Lumbricus rubellus*	Kavian et al, (1996)
4.	Cattle dung + biogas plant effluent + water hyacinth	*Megascolex sp.*	Balasubramanian et al, (1995)
5.	Sewage sludge + (paper, cardboard + grass clippings + pine needles + saw dust + food wastes)	*Eisenia andrei*	Doninguez et al, (2000)
6.	Sheep manure + cotton industrial waste	*Eisenia foetida*	Albanell et al, (1998)
7.	Green waste	*Eisenia andrei*	Frederickson, (1997)

(Source: Kadam, 2001)

COMPOSTING BY EARTHWORMS

Earthworm activity stimulate physical and biological environment of the decomposer subsystem and could enhance composting rate because earthworm is physically an aerator, crusher, mixer, chemically a degrader and biologically a stimulator, Aerobic bacteria released by earthworms, release about 20 times more energy per unit carbon than anaerobic bacteria. Hence, more release of energy means more bacterial biomass, which in-turn speedup waste decomposition to a higher rate than that possible under anaerobic conditions. So, the introduction of earthworms degrades a much larger amount of organic waste than would be normally possible, which also reduce the processing period required for composting. During this process earthworms convert the organic waste into vermicompost. To the mixture selected species of earthworms adult to be added. In general, 2-3 kg of adult worms is required to get vermicompost after 45-60 days (Rajkhowa, 2003). About 50kg worms give 50kg manure per day. These worms are known to survive in the moisture range of 20-80% and the temperature range of 20-40°C. The worms do not survive in pure organic substrates containing more that 40% fermentable organic substances. Hence fresh waste is commonly mixed with partially or fully stabilized waste before it is subjected to vermicomposting.

CLASSIFICATION OF EARTHWORM

There are more than one thousand eight hundred (1800) known species of earthworm and this can be sub divided in the groups. The three group of earthworm are:

1. Epigeics: These are surface dwellers serving as efficient agent of communication and fragmentation of leaf litter, have a small body size (10-30cm) with uniform body coloration and exhibit a high reproductive rate, they have no effect on the soil structure, as they cannot dig into the soil, e.g. *Eisenia foetida*, *Eudrilus eugeniae* and *Parionyx excavatus*. These are 'muck' or compost worms which live within organic material.

2. Endogeics: These create horizontal branching burrows within the soil driving nutrition from the organically rich soil they ingest. They have major impact on the decomposition of death plant roots, thus, these worms are important in

soil formation process such as mixing and aeration. They have variable body size and are weakly pigmented, eg. *Allobophora chorotica* (green worm), *Aporrectodea caliginosa* (grey worm).

3. Aneciques: This are deep burrowing, tends to make vertical burrows upto 3 feet in depth, have a large body size, are strongly pigmented, show surface feeding and casting behaviour, and exhibit a low reproductive rate in the field, eg. *Aporrectodea longa* (Black headed worms), *Lumbricus terrestris*.

EARTHWORM SPECIES SUITABLE FOR PROCESSING ORGANIC WASTE

Despite the fact that there are virtually many varieties of earthworms, only a few have been used on a wide scale for organic waste processing. The species used most commonly include *Eisenia foetida* (Red wiggler), *Eudriulus eugeniae* (African night crawler), *Lumbricus rubellus* (Red worm), and *Parionyx excavatus etc.* Among all the species that have received sufficient research, *E. foetida* has been proved best for processing organic waste, and the growth and reproduction patterns of this species have also very fast.

E. eugeniae

E. foetida

L. mauritti

P. excavatus

List of some earthworm species suitable for vermicomposting

FAMILY	SPECIES
Lumbricidae	*Bimasto parvus, Eisenia foetida, Eisenia hortensis*
Megascolecidae	*Lampito mauritii, Perionyx excavatus, Metaphire anomal, Polypheretima elongata*
Ocnerodrilidae	*Ocnerodrulus occidenalis*
Octaochaetidae	*Dichogaster bolaui, Dichogaster saliens, Romiella bishambari*
Eudrilidae	*Eudrilus euginae*
Moniligastridae	*Moniligaster perrieri*

(Source: Chattopadhyay, G.N., 2012)

PREPARATION OF VERMICOMPOST

Conversion of selected organic components by using earthworms into compost and the multiplication of earthworm are simple process and can be easily handled by any layman. Construction of vermicompost pit as well as vermi tank is extremely simple and can be done by individual and masons available in rural areas. The process of vermicomposting starts with collection of organic wastes and segregation of the waste. The segregated bio degradable (organic) waste is to be used as feed material to vermicompost pit/tank.

Appropriate site selection: the site should be protected from direct sunlight and should not be in low lying areas.
Vermiculture site preparation: Proper ramming of soil or preparation of platform is required before preparation of vermicompost beds.

Construction of appropriate shed: Thatched roof/tin sheds on bamboo/metal poles with proper slope to drain rain water, and proper ventilation. The biodegradable waste should be predigested in a separate bed before transferring to the treatment beds.

TOOLS AND EQUIPMENTS USE IN VERMICOMPOSTING

Some of the important tools and equipments used in vermicomposting are 1.Shovel 2. Spade 3. Crowbars 4. Iron Basket 5. Basket 6.Bamboo basket 7. Dung fork 8. Trowel 9. Plumbing and fitting tools 10. Weighing machine - platform type 11. Power operated shredder 12. Sieving machine with 3 wire mesh sieves 13. Culture tray 14. Bag sealing machine 15. Bags for packing 16. Wheel barrows 17. First aid box.

METHODS OF VERMICOMPOSTING

Process Step 1: Transfer the predigested material in heaps to the vermicompost beds. It is possible to prepare a vermiculture bed or worm bed (3 cm) by putting dust or husk or coir waste or sugar cane garbage in the bottom of the bed.

Step 2: Apply about 100gm of earthworms for every square feet of surface area of the compost bed.

Step 3: Cover the entire bed immediately with gunny bags to reduce light penetration and create dark environment and maintain required moisture content in the feed bed for better performance of the earthworms for digestion of the feed material.

Step 4: To maintain moisture, sprinkle water on alternate day/every day in summer and 3 to 4 days intervals/twice a week in winter.

Step 5: After 1 month of introducing the earthworms, remove the gunny bags and keep the heaps open to air for a day, collect the top 2 inch layer of earthworm compost by slow & smooth scrapping of the top layer of the compost bed till you observe the earthworms. When you see earthworms, stop scrapping; this is done to send the earthworms down into feeding materials in the feed bed.

Step 6: Screen the harvested vermicompost through an appropriate sieve and reintroduce the course material as well as separated earthworms to the empty treatment beds.

Step 7: Again add the predigested material in the bed and repeat the process.

COMMON VERMICOMPOSTING SYSTEMS:

Vermicomposting is done under any covered areas with shady places *viz*. cattle shed, poultry shed, back yards, underneath temporary thatched sheds or in nay containers. It is prepared in the areas where protection from climatic adversaries such as high rain, prolonged spells of high or low temperature and predators like ants, rodents, termites and insectivorous birds. Different vermicomposting methods are widely practiced across the country which are developed by various institutions as per the local needs of the farmers. The various methods of vermicompost production systems are as follows:

WINDROWS:

Windrows methods are mostly used by commercial farmers. These structures are about 100 feet long, 3 feet high, and 3 feet wide. This method can be done using different ways. The common ways include static pile (batch) windrows, top-fed (continuous) flow windrows, and wedge windrows, which are similar to continuous flow (Munroe, 2007).

a. The static pile windrows are made up of piles of mixed bedding and feed. The piles are made up in an elongated form in a windrow style. The shape can also vary from elongated forms to squares and rectangles. They are usually not more than 1 m in height (Munroe, 2007). They are usually produced outdoors, covered with top roofing using corrugated iron to prevent rain while allowing ventilation on the sides (Biernbaum, 2015). Fresh organic matter feed is added toward the edges of windrows to ensure ongoing movement and production of vermicompost by the worms (Appelhof, 2007). In pits and windrow vermicomposting methods, lining is used to prevent worms from escaping. However, lining can limit the movement of air, thereby resulting in an anaerobic condition in the compost pile (Papadopoulos and Savvides, 2003). Anaerobic conditions can lead to rapid and total loss of the worm-composting population.
b. The top-fed windrows, which are a continuous flow, are similar to static windrows, except that they are set up in a continuous flow operation. The bedding is placed first and inoculated with the required amount of earthworms and then repeatedly covered with thin layers of feed for the earthworms. Usually, layers of new bedding are periodically added to replace the bedding material that is gradually consumed by the earthworms (Usman *et al.*, 2015). The lengthwise direction of the earthworm beds and their shelters should parallel the prevailing winds. For example, if the wind generally blows from west to east, the beds should be laid out in a west-east direction. This will prevent intense winds from hitting the largest part of the shelter and will help prevent covers, if they are used, from blowing off. When the bed is rich with vermicasts then another stock of feed is placed in front of the previous dump, so that the worms can migrate to the new feed. The vermicompost can be removed from the previous dump. The flow through system eliminates the need to separate worms from the casting before packaging, because the worms are already moved forward to the new feed pile.
c. Wedge windrows are also a continuous flow system, but at the same time a variation of the top-fed windrow. An initial stock of earthworms in bedding is placed inside a corral-type structure (usually three-sided) of about 1 m in height. The materials used for the sides of the corral can be wood, concrete, or straw. Fresh materials are added

on regularly through the open side. The earthworms follow the fresh feed over time, thereby leaving the processed material behind (Appelhof, 2007). Therefore, there is no need to separate worms from vermicompost.

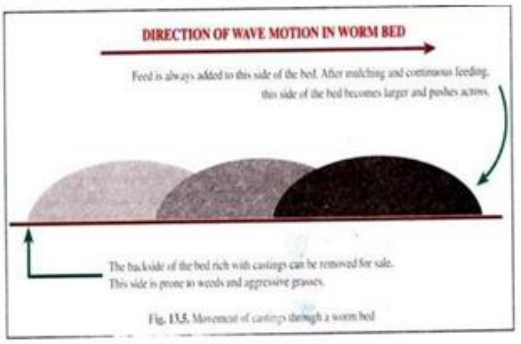


Fig. 13.5. Movement of castings through a worm bed

TANKS ABOVE THE GROUND

Tanks made up of different materials such as normal bricks, hollow bricks, stones, asbestos sheets and locally available rocks can be used for vermicompost preparation. Tanks can be constructed with the dimensions suitable for operations. Tank with a dimension of 1.0 m (3 feet) width, 4.5 m (15 feet) length and 0.9 m (2 feet) height was found suitable for easy handling and uniformed vermicomposting. The lower side should have exit hole for removing he excess water. At the bottom of the tank, prepare a layer of 5cm thick containing broken bricks and pebbles. This is to remove the excess water in the tank. A second layer of soil (10 cm thickness) and then red soil needs to be added. The unit is covered with thatch grass or any other locally available materials. After that pre-digested organic wastes wixed with cow dung (60:40 or 70:30) can be loaded inside the tanks. Total height of the compost mixture should be restricted to 2 feet. There should be remained unfilled a volume of 6$^{//}$ on the upper side of the tank. Inoculation of earthworm (mixture of epigic and anecic earthworms @ 1000 numbers of earthworms per 1 sqm area) over the layers of partially decomposed biological waste materials. The earthworms immediately go towards the bottom. The bed is covered with jute bags/ hay. On the bed spray water every 2-5 days depending upon the climatic conduction, turn compost periodically for the better aeration and monitor for moisture status. After 45 – 60 days when the top most layer turns brownish black in colour with granular structures then the material is ready to harvest. Prior to harvest stop watering and make a heap. Keep it for half a day. The earthworm will gather at the bottom of the heap. Then remove the heap and earthworms are settled down at the bottom. Another method of harvesting vermicompost is to push the decomposed manures to the one side of the bed and fill the other side with fresh partially decomposed matters and moist the bed wait for one or two days. The worm will automatically move to freshly filled side and then scoop out the vermicompost. Then sieve vermicompost with 2mm wire mesh through the harvester and earthworms as well as earthworm cocoons filtered at the harvester can be reused for next batch of vermicomposting.

FOUR-TANK SYSTEM

Tanks made up of different materials such as normal bricks, hollow bricks, asbestos sheets and locally available rocks were also be used for vermicompost preparation. Tanks can be constructed with the dimensions suitable for operations. A tank of 4m x 4m x lm (length x breadth x height) dimension is preferably made under the shade of a tree. This is then divided into four equal parts with brick walls that have vents to facilitate aeration as well as migration of earthworms from one tank to another. This unit is designed especially for the small farmer who approximately collects 20 to 30 kg of cattle or farm waste per day. After construction, the tanks should be marked as 1, 2, 3 and 4. The loading of bio-dung and vermi bed should be carefully maintained. The schedule of loading the unit is described in the Table 1. To simplify the loading procedure for composting in rural sectors where the availability of organic material is insufficient, a four-tank system can be set up based on a combination of bio-dung composting method and vermitech technique. This process enables continuous compost production using cattle dung produced daily at cattle sheds, weeds, leaf litter and other farm waste. Scientists at ICRISAT have evaluated tanks with dimensions of 1.5 m (5 feet) width, 4.5 m (15 feet) length and 0.9 m (3 feet) height. The commercial bio digester contains a partition wall with small holes to facilitate easy movement of earthworms from one tank to the other (Nagavallemma, *et al*, 2004).

Table 1.Schedule of maintenance of four tank composting system

Period in days	Tank	Process
0-30	1	Collection of bio mass and cowdung
30-60	1	Soaking of biomass with water, cattle dung slurry and covering with polythene sheets/ grass/ straw
	1	Collection of biomass
60 – 90	1	Inoculation of earthworms
	2	Soaking of biomass with water, cattle dung slurry and covering with polythene sheets/ grass/ straw
	2	Bio mass collection
90-120	1	Vermicompost ready and migration of earthworm from one pit 1 to pit 2.
	2	Vermicomposting
	3	Soaking of biomass with water, cattle dung slurry and covering with polythene sheets/ grass/ straw
	4	Bio mass collection
120 -140	1	Harvesting of compost and collection of biomass
	2	Vermicompost is ready and migration of earthworm from pit 2 to pit 3
	3	Soaking of biomass with water, cattle dung slurry and covering with polythene sheets/ grass/ straw
	4	Bio mass collection

CEMENT RINGS

Vermicompost can also be prepared above the ground by using cement rings. RCC rings of 1.5 m diameter are commonly available rings can be used. The number of rings required will vary depending upon the availability of ring diameter and quantity of organic wastes available. Two units of 3 RCC rings each should be made in case of paddy land alone or hilly lands alone so that height (0.9 M) of structure is manageable for mixing and collection activities. Make two units of 3-4 RCC rings each, so that the height is 1.2 m only. Make a thatched shed over the RCC ring at a height of 2.5 m using coconut leaves, so that structure can be protected from heavy rain. In the bottom of the ring, put either gunny bag or boulders to protect earthworm moving inside the soil.

PITS BELOW THE GROUND

Pits are made in open areas with 10 feet long, 3 feet wide and 2 feet deep and 1.5 m wide. However, the length varies as per the requirement. Cow dung should be placed at random over the at the bottom of the bed. The compost pit should be layered to about 50 mm with dry leaves or preferably chopped decomposed hay/straw and cow dung in the ration of 1:1 (w/w). the second layer of cow dung is applied followed by another layer of hay/straw and cow

dung in the same ratio upto the height of 2 feet. Then release the suitable earthworms species in to the bed. For the next 30 days the pit is kept moist by watering it whenever necessary. The bed should neither be dry nor soggy. The top of the pit to be covered with coconut or Palmyra leaves or an old jute (gunny) bag to maintain the moisture level and discourage birds. Plastic sheets on the bed should be avoided as they trap heat. All these organic wastes can be turned over or mixed periodically with a pickaxe or a spade without causing injury to the worms. In 60 to 90 days time the compost should be ready as indicated by the presence of earthworm castings (vermicompost) on the top of the bed. The compost should be turned occasionally since this allows for aeration. If the weather is very dry it should be dampened periodically. The pile should be moist, not wet and soggy. Vermicompost can now be harvested from the pit. This method can allow some worms to escape into the soil hence precaution has to be taken by lining the pit before adding the worms and the bedding into the pit.

HEAPING ABOVE THE GROUND

Windrow system is used for the production of compost by piling organic matter or biodegradable waste, such as animal manure and crop residues, in long rows (windrows). Windrows are extensively being used both in the open and under cover, but require either a lot of land or large buildings. This method is suited to producing large volumes of compost. After composting, these rows are generally turned to an organic material with improved porosity and oxygen content. In this method, windrows are usually constructed on a concrete surface or may be on soil surface or on a polythene sheet placed on the ground. Windrows are linear piles on the ground containing feed-stocks up to 3 feet high. They are typically 4 to 8 feet (1.2-2.4 m) wide and however long the space allows. Simply spread a 6- to 8-inch-deep (15-20 cm) layer of bedding of the desired width and length on bare ground and add 0.5 kg of *Eisenia fetida* earthworms per square foot (0.09 m^2) of surface area. If the floor is made up of cement, then earthworm bed will be prepared with soil, straw, leaves, etc. Since composting earthworms do not burrow, you don't have to worry about them migrating out of the windrow into the soil. After the worms have settled into the bedding, apply feedstock in a layer 1 to 1½ inches (2.5-3.8 cm) deep, and wait until the feed has been consumed before adding more. During composting process the whole pile is covered by a PVC sheet or grass materials to prevent predators and environmental hazards. The heap method of vermicompost preparation is better than the pit method. It is difficult to

harvest the vermicompost without earthworms being included, so a mechanical harvester is commonly used with these operations. Windrows method is a better system in places where temperatures are just right most of the time. If the windrows are outside, they should ideally be under a shade structure on a slightly elevated concrete slab. If there is no shade structure, or if the shade structure does not shed rain, then compost covers need to be ready for use during heavy or frequent rain. If there is no concrete, there still needs to be some type of impervious surface such as asphalt or certain types of clay.

BED & BIN SYSTEMS

Beds and bins have been used extensively throughout the country to varying degrees, from home enthusiasts to part-time vegetable growers to large operations. In general, a wooden box of 45 x 30 x 45 cm size or an earthen/plastic container with broad base and drainage holes are used for this making compost from the household wastes. In this box, soil and coconut fibre or Shredded paper are placed in layers of thickness 3 cm and 5 cm respectively. Then a thin layer of compost and worms is added above it. About 250 worms are sufficient for the box. Vegetable wastes are spreaded daily in layers and top of the box is covered with a piece of sac to provide dim light inside the box. When the box is full, the box is kept for a week without disturbance. When the compost is ready, the box is kept outside in the open for 2-3 hours so that the worms come down to the lower fibre layer. Compost is removed from the top, and then dried and sieved. The vermicompost thus produced has been found to have average nutrient status of 1.8 % N, 1.9 % P_2O_5 and 1.6 % K_2O, but composition may vary with the substrate used. It's a labor-intensive process to harvest worms and vermicompost by hand. The vermicompost must be separated manually from the upper layer.

SILPAULIN METHOD

Ex-situ method of vermicomposting in a silpauline plastic bed is known as Silpaulin Vermicomposting. This rectangular bag (Size : 8" Length X 4" width X 2" height) takes load of 800–1000 kg biodegradable waste and produces 600– 800 kg vermicompost in a cycle. The base layer loaded with slow decompose material upto 10 cm, followed by crop stubbles up to 15cm then 2nd layer should be filled with cow dung about 100kg. Repeat the step till reaching up to 2 feet height. Then inoculate the earthworms. Cover the bed with straw materials to avoid from the sunlight or predatory birds. This method is very simple, mobile and reusable.

GENERAL PRECAUTIONS

The following general precausionary measures need to be taken care in all the above processing methods. The units should be provided with sufficient shade to protect from direct sunlight. The vermibed should be properly covered local available materials such as coconut leaves, straw, *etc.* Adequate moisture level should be maintained by sprinkling water whenever necessary. Preventive measures should be taken to ward off predatory birds, ants or rats. Depending on the extent of weathering of leaves used for composting, 70 per cent of the material will be composted within a period of 60-75 days. At this stage, watering should be stopped to facilitate separation of worms from the compost.

HARVESTING OF THE VERMICOMPOST:

Composting process can be marked as complete by the earthworms when the waste mixture turns in to brown or dark brown (Rajkhowa, 2003). Now the vermicompost can be collected in layer by layer so as to separate the intermingled earthworms without making more injure or harm. After collection of compost from top layers, feed material is again replenished and composting process is rescheduled. The material is sieved in 3 mm mesh and stored in a polythene bags. Earthworms can be separated from the compost by a dynamic separation method involving a sieve and a photo/thermal stimulus (Dash and Senapati, 1985).

STORAGE AND PACKING OF VERMICOMPOST

- The harvested vermicompost should be stored in dark, cool location.
- It should have moisture of at least 40 percent.
- Sunlight should not fall on the content being composted.
- At the point of sale, packaging can be done.
- Periodic sprinkling of water can be done to retain the level of moisture and also to maintain a beneficial microbial population if it is kept in an open location.
- Vermicompost may be preserved for a duration of one year without loss of quality if the moisture level is kept at 40%.

HOW TO USE VERMICOMPOST

Vermicompost can be used for all crops: agricultural, horticultural, ornamental and vegetables at any stage of the crop.

- For general field crops: Around 2–3 t ha^{-1} vermicompost is used by mixing with seed at the time of sowing or by row application when the seedlings are 12–15 cm in height. Normal irrigation is followed.
- For fruit trees: The amount of vermicompost ranges from 5 to 10 kg per tree depending on the age of the plant. For efficient application, a ring (15–18 cm deep) is made around the plant. A thin layer of dry cow dung and bone meal is spread along with 2–5 kg of vermicompost and water is sprayed on the surface after covering with soil.
- For vegetables: For raising seedlings to be transplanted, vermicompost at 1 t ha-1 is applied in the nursery bed. This results in healthy and vigorous seedlings. But for transplants, vermicompost at the rate of 400–500 g per plant is applied initially at the time of planting and 45 days after planting (before irrigation).
- For flowers: Vermicompost is applied at 750–1000 kg ha-1.
- For vegetable and flower crops vermicompost is applied around the base of the plant. It is then covered with soil and watered regularly.

BENEFITS OF VERMICOMPOSTING

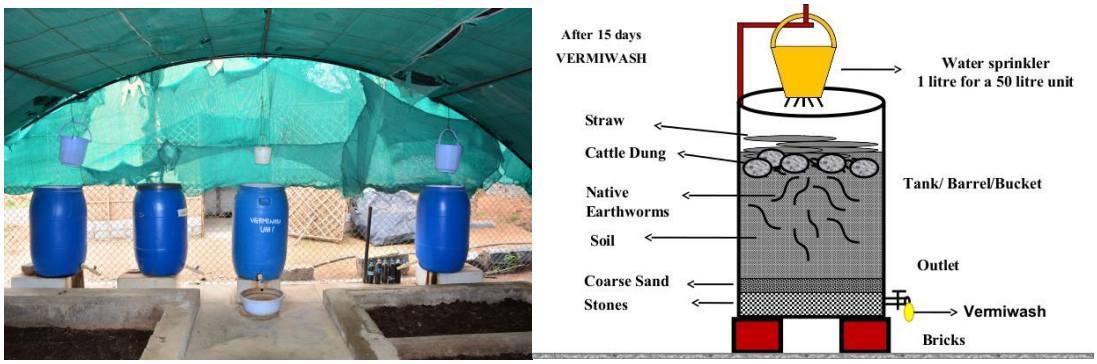
Vermicompost is less expensive and more practical than chemical fertilizers. It can also play a significant role in Integrated Soil Nutrition Management (ISNM), which is a very promising input for sustainable agriculture. Application of chemical fertilizers along with vermicompost can go a long way in sustaining yields without deteriorating soil quality. The economics of vermiculture depends in part on how effective the end product (vermicast) is compared with alternative fertilizers, as most livestock breeders would be looking to apply the vermicast for their own broad acre uses. Alternatively, farmers using compost worms to treat manures may aim to sell their vermicast.

There has been a lot of research done so far on the advantages of vermicompost in increasing crop yields. Application of vermicastings of *Pheretima posthuma* and *Eutyphoeus waltoni* has been reported to boost wheat productivity by 4.63 times, while employing *P. posthuma* and *E. waltoni* castings in a lab has increased wheat grain production by 2.42 times (Nijhawan and Kanwar, 1952). The castings of *Eudrilus eugeniae* could be used as a suitable biofertilizer (Bano *et al.*, 1984 and Girija *et al.*,1984). Singh and Dev (1991) have noticed an increase of 1.5 times in the production of *Brassica* oil seeds by using the castings of *M. posthuma* and *E. waltoni* in the field. The castings of *M. posthuma* lengthen the shoots of wheat plants (*Triticum aestivum*) and lady fingers (*Hibiscus esculentus*) by 1.13 and 1.50 times, respectively, according to research done by Singh *et al*. 1999. The corresponding increases for *Z. angustifolia* and *P. drummondi* were 2.27 and 2.00 times, respectively.

VERMI-WASH

Vermiwash is liquid manure obtained from earthworm used in vermicomposting and is used as foliar spray. It contains plant growth hormones like auxin and cytokinin apart from nitrogen, phosphorus, potash and micronutrients. A container (concrete/plastic) with small hole at the base can be used for the purpose. A based layer of gravel/broken pieces of bricks are placed in the bottom of the container to the height of 10 - 15 cm above which another layer of coarse sand is placed (10 cm). Normal process of vermicomposting can be practiced in the container using earthworms. For continuous supply of vermiwash, a pot with some holes in the bottom can be used so that the water trickles down continuously to the vermi-wash container. About 4 to5 litre water every day may be used in the pot. After about 10 days vermi-wash starts forming in the container. Vermi -wash can be diluted with water and sprayed in the evening hours.

Preparation steps: The preparation of vermiwash involves the following steps: 1. Take a plastic container of about 50 liters capacity. 2. Make a hole at the bottom and fix a tap using a safety gauge. 3. Put a layer of broken bricks, pieces of stones having thickness of 10-15 cm in the container. 4. Over this layer put another layer of sand having thickness of 10-15 cm. 5. Then put a layer of partially decomposed cow dung having 30-45 cm thickness over it. 6. Then put another layer of soil having 2-3 thicknesses. 7. Then introduce 100-200 nos. of earthworms. 8. After that, a layer of paddy straw having 6 cm thickness is given. 9. Spray water regularly for a period of 7-8 days. 10. After 10 days the liquid vermiwash will be produced. 11. Hang one pot with a bottom hole over the container in such a way so that water falls drop by drop. 12. Every day 4-5 litres of water is to be poured in the hanging pot. 13. Keep another pot under the tap to collect the vermiwash.



Further, vermiwash are also collected through vermicomposting process, the bed filled with organic wastes, bedding materials and earthworms is fitted with a drainage and collection system. Vermicomposting produces a leachate as a result of addition of moisture content through the column of worm action. Draining of this water or leachate is important

to prevent saturation of the vermicomposting unit and attraction of pests. The leachate so obtained is termed as vermiwash. It is beneficial in the sense that when collected it can be used as a liquid fertilizer as it contains large amounts of plant nutrients. It is a collection of excretory products and mucous secretion of the earthworms, along with the micronutrients from the organic molecules. This liquid partially comes from the body of earthworms (as worm's body contain plenty of water) and is rich in amino acids, vitamins, nutrients like nitrogen, potassium, magnesium, zinc, calcium, iron and copper and some growth hormones like auxins, cytokinins. It also contains plenty of nitrogen fixing and phosphate solubilizing bacteria (Nitrosomonas, Nitrobacter and Actinomycetes).

Vermiwash is a clear and transparent honey brown colored fluid. The vermiwash is should be diluted at the ratio of 1:1:8 (vermiwash: cow urine: water) to avoid plant damage, but this automatically decreases its nutrient content so it has to be

combined with other mineral fertilizers. Vermiwash has great growth promoting (Suthar,S.,2010) as well as pest killing properties. Study by Giraddi (2003) reported that weekly application of vermiwash increased radish yield by 7.3%. Another study also reported that both growth and yield of paddy increased with the application of vermiwash and vermicast extracts (Thangavel *et al*, 2003)

Farmers from Bihar in North India reported growth promoting and pesticidal properties of this liquid. They used it on brinjal and tomato with excellent results. The plants were healthy and bore bigger fruits with unique shine over it. Spray of vermiwash effectively controlled all incidences of pests and diseases significantly reduced the use of chemical pesticides and insecticides on vegetable crops and the products were significantly different from others with high market value. In order to evaluate its efficacy against thripsand mites for the management of 'thrips' (*Scirtothrips dorsalis*) and 'Mites' (*Polyphagotarsonemus latus*) on chilli vermiwash was used in three different dilutions e.g. 1:1, 1:2 and 1:4 by mixing with water both as 'seedling dip' treatment and 'foliar spray' (Saumaya *et al*,2007). Giraddi (2003) also reported significantly lower pest population in chilli applied with vermiwash (soil drench 30 days after transplanting, and foliar spray at 60 and 75 days after transplanting) as compared to untreated crops. Suthar (2010) has reported hormone like substances in vermiwash. He studied its impact on seed germination, root and shoot length in *Cyamopsis tertagonoloba* and compared with urea solution (0.05%). Maximum germination was 90% on 50% vermiwash as compared to 61.7% in urea solution. Maximum root and shoot length was 8.65 cm & 12.42 cm on 100% vermiwash as compared to 5.87 and 7.73 on urea.

There are other ways to get the vermiwash liquid such as Vermicompost tea or Liquid Vermicompost. Vermicompost tea is a type of compost tea derived from soaking vermicompost in water. It contains beneficial microbes that may also reduce or control diseases and improve soil health. Studies also indicate that the tea has a positive effect on suppressing plant-parasitic nematodes and arthropod pests (Edwards *et al*, 2007). Vermicompost tea nutrients will vary based on the vermicompost source materials and the brewing techniques. Liquid Vermicompost can contain the three basic plant nutrients: nitrogen in the form of nitrate or ammonium (N03 and NH4); phosphorus (P); and potassium (K). One analysis of this product brewed at a 1:10 ratio showed on average: nitrate (NO3) at 77 ppm (parts per million); ammonium (NH4) at 3.7 ppm; P at 18 ppm; and K at 186 ppm. Preparation Methods of producing aqueous extracts include: Passing water through vermicomposts Standing vermicomposts in water (1-7 days) Modifications of these methods -Aeration -Addition of other materials -Addition of organic substrates.

Vermimeal: Vermimeal or earthworm meal is a feed preparation consisting of processed earthworm biomass. It is a rich source of animal protein as well as essential amino acids, fats, vitamins, and minerals for livestock, birds and fish. About

5.5 kg of fresh earthworm biomass (18% dry matter) is needed to produce 1 kg of vermimeal. It can be packed in plastic bags and stored in a cool dry place out of direct sun for up to 3 months. Proximate analysis of an earthworm vermimeal in dry and pulverized form revealed the following composition; 68% crude protein, 9.57% fat, 11.05% nitrogen-free extract, and 9.07% ash. Numerous studies on different livestock animals, birds and fishes have shown excellent results of feeding the animals with vermimeal or earthworm meal. This is not surprising, considering that earthworms are a natural source of nutrition for birds and other animals in the wild.

CONCLUSION

Sustainable agriculture, in a correct social development that can ensure the sustainability of resources and human health; since it guarantees the conservation of environmental equilibria and assures the productivity on adurable basis in the respect for safety of both farmers and consumers and economical sustainability, since it assures convenient productions and profit, especially in the poorest areas of the world. Organic farming is a whole-system approach that works to

optimize the natural fertility resources of the farm. This is accomplished through traditional practices of recycling farm-produced livestock manures, composting, crop rotation, green manuring, and crop residue management. Organic agriculture looks to local waste products i.e., manures from confinement feeding, food processing wastes, etc. to supplement soil fertility economically. Many organic operations achieve a high degree of sustainability using these methods, innate nutritional deficits in regional soils, pest management abuses, and high productivity demands commonly require the farmer to purchase additional fertilizers or amendments from speciality suppliers.

सतत् कृषि के लिए वर्मीटेक्नोलॉजी

डॉ. पी. शक्तिवेल एवं डॉ. जे. ऐलिस आर. पी. सुजीता,
राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, राजेंद्रनगर, हैदराबाद

परिचय

पिछले दशकों में अल्पकालिक उत्पादकता हासिल करने के लिए बाहरी इनपुट के आधार पर कृषि विकास में काफी वृद्धि हुई जिसके परिणामस्वरूप स्थानीय संसाधनों का अनुचित उपयोग हुआ एवं पर्यावरणीय संसाधनों एवं स्वदेशी जानकारी(तकनीक) को नुकसान पहुँचाया है, जहाँ कृषि को शायद ही टिकाऊ माना जा सकता है। इसके कारण विभिन्न समस्याएँ पैदा हुईं । विशेष रूप से उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों की अधिक मात्रा में उपयोग से सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी, खेती के क्षेत्र एवं मिट्टी के जल स्तर में कमी तथा मिट्टी के स्वास्थ्य में भी गिरावट आयी है। अमोनिया या यूरिया-आधारित उर्वरकों का लंबे समय तक उपयोग मिट्टी की अम्लता को बढ़ाता है, पोषक तत्वों के चक्र को धीमा कर देता है एवं निस्पंदन और पौधों की जड़ के विकास में पानी को सीमित कर देता है (रासमुसेन, 1998)। इसके अलावा, मिट्टी में अम्लता की अधिक वृद्धि कुछ भारी धातुओं की गतिशीलता को तेज करती है जिससे सतही जल एवं भूजल के दूषित होने की संभावना बढ़ जाती है। एक निश्चित पारिस्थितिक स्थिरता बनाए रखने के लिए सिंथेटिक रासायनिक उर्वरकों का विकल्प महत्वपूर्ण है। यह व्यापक रूप से माना जाता है कि पौधों के लिए पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाकर ही बड़ी फसल की उपज प्राप्त की जा सकती है, जो कि मिट्टी में जैविक चक्रों पर सख्ती से निर्भर है। रासायनिक उर्वरकों के संभावित विकल्पों में किण्वन कीचड़, चिटोसन एवं सायनोबैक्टीरिया शामिल हैं। ऐसे जैविक उर्वरकों की संभावनाएँ बहुत आशाजनक हैं।

सतत् कृषि मानव की बढ़ती माँगों को पूरा करने, प्राकृतिक संसाधनों को संरक्षित करने एवं पर्यावरणीय गुणवत्ता को बनाए रखने या सुधारने के लिए संसाधनों का प्रभावी प्रबंधन है। कृषि प्रणालियों का दीर्घकालिक विकास जो उत्पादक एवं लाभदायक हो, प्राकृतिक संसाधन आधार का

संरक्षण, पर्यावरण की रक्षा, दीर्घकालिक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा में सुधार करना टिकाऊ कृषि का अंतिम लक्ष्य है। विश्व जनसंख्या की तीव्र वृद्धि एवं कृषि प्रणालियों के पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ने की घटनाओं के मद्देनजर खाद्य उत्पादन की एक स्थायी पद्धति स्थापित करना अनिवार्य है। पारंपरिक कृषि से जुड़े कई आर्थिक, पर्यावरणीय एवं सामाजिक मुद्दों द्वारा सुझाए गए पारिस्थितिक रूप से मजबूत सिद्धांतों पर भरोसा करके ऐसी तकनीकें बनाना संभव है, जो कृषि को बढ़ाती हैं एवं पर्यावरणीय गुणवत्ता में वृद्धि करती हैं। कृषि उत्पादकता के लिए मृदा संरक्षण महत्वपूर्ण है।

नई कृषि प्रौद्योगिकियों के आगमन से पहले, जुताई, उर्वरता एवं उत्पादकता में सुधार के लिए फसल भूमि में जैविक अपशिष्टों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता था। कृषि भूमि को मरुस्थलीकरण से बचाने, उनकी उत्पादकता को बनाए रखने, जैविक अपशिष्टों एवं अवशेषों के पुर्नउपयोग में नए सिरे से रुचि बढ़ रही है। उच्च उपज वाली फसलों के अवशेषों के रूप में दुनिया भर में सालाना अरबों टन कृषि अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं। अवशेष मुख्य रूप से जलाने, गाड़ने या पर्यावरण में अनियंत्रित निपटान से नष्ट हो जाते हैं। इसलिए, पौधे द्वारा जो उत्पादन किया जाता है उसका एक बड़ा हिस्सा अपूरणीय रूप से नष्ट हो रहा है। इस विशाल बायोमास को सुरक्षित मृदा कंडीशनर के रूप में कृषि में उपयोगी रूप से पुनर्चक्रित किया जा सकता है। ऐसे अपशिष्ट उत्पादों को पोषक तत्वों से भरपूर कार्बनिक पदार्थ में परिवर्तित करने के लिए वर्मीकम्पोस्टिंग प्रक्रिया का उपयोग किया गया है जो सीधे मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने के लिए उपयोग योग्य है।

वर्मी-प्रौद्योगिकी / VERMI-TECHNOLOGY

वर्मीटेक्नोलॉजी केंचुए की क्रिया के माध्यम से कचरे को उपयोगी उत्पादों में परिवर्तित करने की एक विधि है जिसमें तीन मुख्य प्रक्रियाएं वर्मीकल्चर, वर्मीकम्पोस्टिंग एवं वर्मीवॉश शामिल हैं।

4. **वर्मीकम्पोस्टिंग (केंचुआ खाद)** : वर्मीकम्पोस्टिंग में केंचुए की खपत के माध्यम से कार्बनिक ठोस अपशिष्ट का स्थिरीकरण शामिल है, जो सामग्री को कृमि कास्टिंग में परिवर्तित करता है। वर्मीकम्पोस्टिंग सूक्ष्मजीवों एवं केंचुओं की संयुक्त गतिविधि का परिणाम है। बायोडिग्रेडेबल कार्बनिक पदार्थ का माइक्रोबियल अपघटन बाह्य कोशिकीय एंजाइमेटिक गतिविधियों (प्राथमिक अपघटन) के माध्यम से होता है, जबकि केंचुए में अपघटन प्राथमिक पथ में आंत में रहने वाले सूक्ष्म जीवों (द्वितीयक अपघटन) द्वारा होता है। बताया गया है कि कवक, एक्टिनोमाइसेट्स, प्रोटोजोआ आदि जैसे सूक्ष्मजीव केंचुए की आंत में रहते हैं। अंतर्ग्रहण किए गए फ़ीड सबस्ट्रेट्स को कीड़े की आंत (गिज़र्ड) के आंतरिक भाग में पीसने के अधीन किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप कण आकार में कमी आती है।
5. **वर्मीकल्चर :** यह कास्ट उत्पादन में केंचुओं का बड़े पैमाने पर संवर्धन एवं अन्य प्रयोजनों के लिए जीवित केंचुओं का व्यावसायीकरण है।
6. **वर्मीवॉश:** वर्मीवॉश केंचुए से प्राप्त तरल खाद है जिसका उपयोग वर्मीकम्पोस्टिंग में किया जाता है और इसका उपयोग पत्ते पर स्प्रे के रूप में किया जाता है।

वर्मीकम्पोस्ट / VERMICOMPOST

प्रकृति में केंचुआ निक्षेपण (कास्ट) मिट्टी के उत्सर्जित द्रव्यमान से बना होता है, जो कि विघटित एवं पचे हुए पौधों के अवशेषों के साथ मिश्रित होता है। वर्मीकम्पोस्ट कार्बनिक बायोरेमेडियेटेड पदार्थ से समृद्ध एक उत्पाद है, जो प्राप्त खाद से भिन्न होता है एवं इसके ह्यूमिफिकेशन के स्तर एवं माइक्रोबियल मेटाबोलाइट्स की अधिक उपस्थिति के लिए समान मैट्रिक्स से भिन्न होता है। ये मेटाबोलाइट्स, यानी, विकास नियामक, पॉलीसेकेराइड, कास्ट के उर्वरक मूल्य के लिए दृढ़ता से जिम्मेदार हैं। खेतों, घरों, ग्रामीण एवं शहरी मानव आवासों में जैविक अपशिष्ट पदार्थों का कंपोस्टिंग उन्हें मूल्यवान कृषि इनपुट में बदल देता है एवं पर्यावरणीय समस्याओं को कम करता है। केंचुओं की गतिविधि के कारण उत्पन्न

वर्मीकम्पोस्ट सामान्य खाद की तुलना में आवश्यक पौधों के पोषक तत्वों से भरपूर होता है। वर्मीकम्पोस्ट में पौधे-उपलब्ध रूपों में प्रमुख एवं छोटे पोषक तत्व, एंजाइम, विटामिन एवं पौधे के विकास हार्मोन जैसे गिबर्लिन एवं इमोबिलाइज्ड माइक्रोफ्लोरा शामिल हैं। वर्मीउर्वरक के पोषक तत्वों में नाइट्रोजन 2.0-2.5%, फास्फोरस 1.3-1.8%; पोटाश 1.8-2.5%; कैल्शियम 1.0-1.2%; मैग्नीशियम 0.3-0.5%; सल्फर 0.8-0.5%; आयरन 0.8-1.5%; कॉपर 120-36 पीपीएम; जिंक 100-1000 पीपीएम; और मैंगनीज 1000-2000 पीपीएम (राजखोवा, 2003) हैं । यह सामान्य मिट्टी की तुलना में N में 5 गुना, P में 7 गुना, K में 11 गुना, Mg में 2 गुना, Ca में 2 गुना एवं एक्टिनोमाइसेस में 7 गुना अधिक है। वर्मीकम्पोस्ट की औसत पोषक तत्व सामग्री ज्यादातर उपयोग की जाने वाली फार्मयार्ड खाद (FYM) की तुलना में बहुत अधिक है। इसके मिट्टी में प्रयोग से आवश्यक तत्व आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं। FYM के स्थान पर जैविक खाद के रूप में वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग करके अकार्बनिक उर्वरकों की मात्रा को अनुशंसित खुराक से लगभग आधी तक कम किया जा सकता है। वर्मीकम्पोस्ट मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने एवं टिकाऊ कृषि के लिए मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने का वादा करता है। जैविक माली, परिदृश्य कलाकार, घरेलू माली और खेत के किसान वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग करते हैं जो मिट्टी में मिश्रित होने पर जलने के डर के बिना पौधों को नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश प्रदान करता है। कृषि, वानिकी, बागवानी एवं रसोई उद्यान के अलावा, केंचुओं का उपयोग बंजर भूमि क्षेत्र के विकास के लिए किया जा सकता है।

वर्मीकम्पोस्टिंग में प्रमुख कदम / MAJOR STEPS IN VERMICOMPOSTING

वर्मीकम्पोस्टिंग का आदर्श उद्देश्य मूल अपशिष्ट सामग्री के मूल्य को उन्नत करना है। ताकि, यथास्थान उन्नत सामग्री का उत्पादन किया जा सके और रासायनिक और जैविक प्रदूषकों से मुक्त अंतिम उत्पाद प्राप्त किया जा सके (बाउचे, 1979)। समग्र वर्मीकम्पोस्टिंग प्रक्रिया में निम्नलिखित प्रमुख चरण शामिल हैं :

अपशिष्ट का संग्रहण एवं प्रसंस्करण / COLLECTION AND PROCESSING OF WASTE

पौधे एवं पशु मूल के सभी प्रकार के जैविक अपशिष्ट मूल्यवान संसाधन हैं और इनका उपयोग वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने के लिए किया जा सकता है। खाद बनाने के लिए केंचुओं के लिए मुख्य कच्चा माल स्रोत गाय का गोबर, बची हुई फसल, सब्जियाँ, कृषि एवं कृषि-औद्योगिक उपोत्पाद, जलकुंभी, इपोमिया, यूपेटोरियम आदि जैसे खरपतवार और नगरपालिका कचरा हैं (राजखोवा, 2003)। कृषि, औद्योगिक एवं नगरपालिका अपशिष्ट के संग्रह के दौरान एक विशेष प्रक्रिया की आवश्यकता होती है, जैसे धातु, कांच, चीनी मिट्टी एवं प्लास्टिक को काटना, यांत्रिक रूप से अलग करना। **श्रेडिंग** वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से अपशिष्ट पदार्थों को छोटे भागों या कणों में तोड़ दिया जाता है, जिससे उनकी मात्रा 50-70% तक कम हो जाती है। कच्चे जैविक कचरे को आम तौर पर ढेर कर दिया जाता है एवं 7 से 10 दिनों तक ऐसे ही रखा जाता है। इस अवधि के दौरान 2 से 3 बार उपयुक्त समय अंतराल बनाए रखते हुए ढेर लगे कचरे पर गाय के गोबर का घोल मिलाया जा सकता है।

Sr. No.	Raw Material	Earthworm sp. Used	Reference
1.	Vegetable waste	*Eudrilus eugeniae*	Narayana (2001)
2.	Agriculture waste and sugarcane thrash	*Eudrilus eugeniae* *Perionyx excavatus*	Kale et al, (1982)
3.	Paper mill sludge	*Lumbricus rubellus*	Kavian et al, (1996)
4.	Cattle dung + biogas plant effluent + water hyacinth	*Megascolex sp.*	Balasubramanian et al, (1995)
5.	Sewage sludge + (paper, cardboard + grass clippings + pine needles + saw dust + food wastes)	*Eisenia andrei*	Doninguez et al, (2000)
6.	Sheep manure + cotton industrial waste	*Eisenia foetida*	Albanell et al, (1998)
7.	Green waste	*Eisenia andrei*	Frederickson, (1997)

(Source: Kadam, 2001)

केंचुओं द्वारा खाद बनाना / COMPOSTING BY EARTHWORMS

केंचुआ गतिविधि डीकंपोजर उपप्रणाली के भौतिक एवं जैविक वातावरण को उत्तेजित करती है एवं खाद बनाने की दर को बढ़ा सकती है, क्योंकि केंचुआ भौतिक रूप से एक जलवाहक, कोल्हू, मिक्सर, रासायनिक रूप से एक डिग्रेडर एवं जैविक रूप से एक उत्तेजक है । केंचुए द्वारा छोड़े गए अवायवीय जीवाणुओं की तुलना में एरोबिक बैक्टीरिया, प्रति यूनिट कार्बन में लगभग 20 गुना अधिक ऊर्जा छोड़ते हैं। इसलिए, अधिक ऊर्जा के निकलने का मतलब है अधिक जीवाणु बायोमास, जो बदले में अवायवीय स्थितियों के तहत अपशिष्ट अपघटन को संभव से अधिक दर तक तेज कर देता है। इसलिए, केंचुओं के प्रवेश से सामान्य रूप से संभव होने की तुलना में बहुत अधिक मात्रा में जैविक अपशिष्ट नष्ट हो जाता है, जिससे खाद बनाने के लिए आवश्यक प्रसंस्करण अवधि भी कम हो जाती है। इस प्रक्रिया के दौरान केंचुए जैविक कचरे को वर्मीकम्पोस्ट में बदल देते हैं। मिश्रण में केंचुए की चयनित प्रजाति के वयस्क को मिलाना है। सामान्य तौर पर, 45-60 दिनों के बाद वर्मीकम्पोस्ट प्राप्त करने के लिए 2 से 3 किलोग्राम वयस्क कृमि की आवश्यकता होती है (राजखोवा, 2003)। लगभग 50 किलो कृमि प्रतिदिन 50 किलो खाद देते हैं। ये कृमि (वर्म) 20 से 80 प्रतिशत की नमी सीमा एवं 20 से 40 डिग्री सेल्सियस के तापमान सीमा में जीवित रहने के लिए जाने जाते हैं। कृमि 40% से अधिक किण्वित कार्बनिक पदार्थों वाले शुद्ध कार्बनिक पदार्थों में जीवित नहीं रहते हैं। इसलिए, ताजा कचरे को आमतौर पर वर्मीकम्पोस्टिंग के अधीन करने से पहले आंशिक रूप से या पूरी तरह से स्थिर कचरे के साथ मिलाया जाता है।

केंचुए का वर्गीकरण / CLASSIFICATION OF EARTHWORM

केंचुए की एक हजार आठ सौ (1800) से अधिक ज्ञात प्रजातियाँ हैं और इन्हें समूहों में विभाजित किया जा सकता है। केंचुए के तीन समूह हैं :

1. एपिजिक्स : ये सतह पर रहने वाले निवासी हैं जो पत्ती कूड़े के संचार एवं विखंडन के कुशल एजेंट के रूप में काम करते हैं। इनका शरीर का आकार छोटा (10-30 सेमी) एवं शरीर का रंग समान होता है और ये उच्च प्रजनन दर प्रदर्शित करते हैं। इनका मिट्टी की संरचना पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, क्योंकि वे मिट्टी में खुदाई नहीं कर सकते हैं, उदाहरण के तौर ईसेनिया फोएटिडा, यूड्रिलस यूजेनिया एवं पैरियोनिक्स एक्वावेटस। ये 'मलवे' या खाद के कृमि हैं, जो कार्बनिक पदार्थों के भीतर रहते हैं।

2. एन्डोजिक्स : इस प्रकार के कृमि मिट्टी के भीतर क्षैतिज शाखाओं वाले बिल बनाते हैं जिससे वे कार्बनिक रूप से समृद्ध मिट्टी से पोषण प्राप्त करते हैं। मृत पौधों की जड़ों के अपघटन पर उनका बड़ा प्रभाव पड़ता है । ये कीड़े मिट्टी निर्माण प्रक्रिया जैसे मिश्रण एवं वातन में

महत्वपूर्ण होते हैं। उनके शरीर का आकार परिवर्तनशील होता है एवं उनका रंग कमजोर होता है, उदाहरण के लिए एलोबोफोरा चोरोटिका (हरा कीड़ा), एपोरेक्टोडिया कैलीगिनोसा (ग्रे कीड़ा)।

3. एनीक्यूज़ : यह गहरे बिल में होते हैं एवं 3 फीट गहराई तक ऊर्ध्वाधर बिल बनाते हैं। इनका शरीर का आकार बड़ा होता है। अत्यधिक रंगद्रव्य होते हैं, सतह पर भोजन और कास्टिंग व्यवहार दिखाते हैं एवं क्षेत्र में कम प्रजनन दर प्रदर्शित करते हैं : उदाहरण के तौर पर एपोरेक्टोडिया लोंगा (काले सिर वाले कीड़े), लुम्ब्रिकस टेरेस्ट्रिस।

जैविक अपशिष्ट प्रसंस्करण के लिए उपयुक्त केंचुआ प्रजातियाँ / EARTHWORM SPECIES SUITABLE FOR PROCESSING ORGANIC WASTE

इस तथ्य के बावजूद कि केंचुओं की वस्तुतः कई किस्में हैं, केवल कुछ का उपयोग जैविक अपशिष्ट प्रसंस्करण के लिए व्यापक पैमाने पर किया गया है। सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली प्रजातियों में आइसेनिया फोएटिडा (रेड विग्लर), यूड्रियुलस यूजेनिया (अफ्रीकी नाइट क्रॉलर), लुम्ब्रिकस रूबेलस (रेड वर्म), और पैरियोनिक्स एक्वावेटस आदि शामिल हैं। पर्याप्त शोध प्राप्त करने वाली सभी प्रजातियों में से, ई. फोटिडा सबसे अच्छा साबित हुआ है। जैविक कचरे के प्रसंस्करण के लिए, और इस प्रजाति की वृद्धि और प्रजनन पैटर्न भी बहुत तेज़ है।

E. eugeniae

E. foetida

L. mauritti

P. excavatus

वर्मीकम्पोस्टिंग के लिए उपयुक्त कुछ केंचुओं की प्रजातियों की सूची

परिवार	**प्रजातियाँ**
लुम्ब्रिसिडे	बिमास्टो पार्वस, ईसेनिया फोएटिडा, ईसेनिया हॉर्टेंसिस
मेगास्कोलेसिडे	लैम्पिटो मॉरिटी, पेरीओनिक्स एक्वावेटस, मेटाफायर एनोमला पॉलीफेरेटिमा एलोंगाटा
ओक्नेरोड्रिलिडे	ओक्नेरोड्रुलस ऑक्सीडेंटलिस
ऑक्टाओचेटिडे	डिचोगास्टर बोलाउई, डिचोगास्टर सेलियन्स, रोमिएला बिशंबरी यूड्रिलिडे
यूड्रिलस	यूजिनाए
मोनिलिगैस्ट्रिडे	मोनिलिगास्टर पेरियरी

(स्रोत : चट्टोपाध्याय : जी.एन., 2012)

वर्मीकम्पोस्ट की तैयारी / PREPARATION OF VERMICOMPOST

केंचुओं का उपयोग करके चयनित कार्बनिक घटकों को खाद में बदलना एवं केंचुओं का गुणन करना सरल प्रक्रिया है। इसे कोई भी आम आदमी आसानी से संभाल सकता है। वर्मीकम्पोस्ट पिट के साथ वर्मी टैंक का निर्माण बेहद सरल है और इसे व्यक्तिगत और ग्रामीण क्षेत्रों में उपलब्ध राजमिस्त्री द्वारा किया जा सकता है। वर्मीकम्पोस्टिंग की प्रक्रिया जैविक कचरे के संग्रह और कचरे को अलग करने से शुरू होती है। अलग किए गए जैव निम्नीकरणीय (जैविक) कचरे को वर्मीकम्पोस्ट पिट/टैंक में फ़ीड सामग्री के रूप में उपयोग किया जाना है।

उपयुक्त स्थल का चयन : स्थल को सीधी धूप से संरक्षित किया जाना चाहिए एवं निचले इलाकों में नहीं होना चाहिए।

वर्मीकल्चर साइट की तैयारी : वर्मीकम्पोस्ट बेड की तैयारी से पहले मिट्टी की उचित तैयारी या प्लेटफार्म की तैयारी आवश्यक है।

उपयुक्त शेड का निर्माण : बारिश के पानी की निकासी के लिए उचित ढलान एवं उचित वेंटिलेशन के साथ बांस/धातु के खंभों पर छप्पर/टिन शेड। बायोडिग्रेडेबल कचरे को उपचार बिस्तरों में स्थानांतरित करने से पहले एक अलग बिस्तर में पूर्व-पचाया जाना चाहिए।

वर्मीकम्पोस्टिंग में प्रयुक्त उपकरण और उपकरण / TOOLS AND EQUIPMENTS USE IN VERMICOMPOSTING

वर्मीकम्पोस्टिंग में उपयोग किए जाने वाले कुछ महत्वपूर्ण औजार एवं उपकरण हैं 1. फावड़ा 2. कुदाल 3. क्राउबार 4. लोहे की टोकरी 5. टोकरी 6. बांस की टोकरी 7. गोबर का कांटा 8. ट्रॉवेल 9. नलसाजी और फिटिंग उपकरण 10. वजन मापने की मशीन - प्लेटफार्म टाइप 11. बिजली से चलने वाली श्रेडर 12. 3 तार जाल वाली छलनी वाली छनाई मशीन 13. कल्चर ट्रे 14. बैग सील करने वाली मशीन 15. पैकिंग के लिए बैग 16. व्हील बैरो 17. प्राथमिक चिकित्सा बॉक्स।

वर्मीकम्पोस्टिंग की विधि / METHODS OF VERMICOMPOSTING

प्रक्रिया चरण 1: पहले से पची हुई सामग्री को ढेर में वर्मीकम्पोस्ट बेड में स्थानांतरित करें। क्यारी के निचले हिस्से में धूल या भूसी या कॉयर अपशिष्ट या गन्ने का कचरा डालकर वर्मीकल्चर बिस्तर या कृमि बिस्तर (3 सेमी) तैयार करना संभव है।

चरण 2: खाद बिस्तर के प्रत्येक वर्ग फुट सतह क्षेत्र के लिए लगभग 100 ग्राम केंचुए डालें।

चरण 3: प्रकाश के प्रवेश को कम करने एवं अंधेरे वातावरण बनाने के लिए पूरे बिस्तर को तुरंत टाट से ढक दें और चारा सामग्री को पचाने के लिए केंचुओं के बेहतर प्रदर्शन के लिए चारा बिस्तर में आवश्यक नमी की मात्रा बनाए रखें।

चरण 4: नमी बनाए रखने के लिए गर्मियों में एक दिन छोड़कर/हर दिन और सर्दियों में 3 से 4 दिन के अंतराल पर/सप्ताह में दो बार पानी छिड़कें।

चरण 5: केंचुए डालने के 1 महीने के बाद बोरियों को हटा दें और ढेर को एक दिन के लिए हवा में खुला रखें, खाद रूपी बिस्तर की ऊपरी परत को धीमी और चिकनी खुरच कर केंचुआ खाद की ऊपरी 2 इंच परत इकट्ठा करें। केंचुओं का निरीक्षण करें. जब आप केंचुए देखें, तो काटना बंद कर दें; यह केंचुओं को आहार बिस्तर में भोजन सामग्री में भेजने के लिए किया जाता है।

चरण 6: काटे गए वर्मीकम्पोस्ट को एक उपयुक्त छलनी से छान लें और पाठ्यक्रम सामग्री के साथ-साथ अलग किए गए केंचुओं को खाली उपचार बिस्तरों में पुनः डालें।

चरण 7: फिर से पहले से पची हुई सामग्री को बिस्तर में डालें और प्रक्रिया को दोहराएं।

सामान्य वर्मीकम्पोस्टिंग प्रणालियाँ / COMMON VERMICOMPOSTING SYSTEMS:

वर्मीकम्पोस्टिंग छायादार स्थानों जैसे किसी ढके हुए क्षेत्र के नीचे किया जाता है। मवेशी शेड, पोल्ट्री शेड, पिछवाड़े, अस्थायी छप्पर शेड के नीचे या अन्य कंटेनरों में। यह उन क्षेत्रों में तैयार किया जाता है जहां जलवायु संबंधी प्रतिकूलताओं जैसे उच्च वर्षा, लंबे समय तक उच्च या निम्न तापमान और चींटियों, कृंतकों, दीमकों और कीटभक्षी पक्षियों जैसे शिकारियों से सुरक्षा मिलती है। देश भर में विभिन्न वर्मीकम्पोस्टिंग विधियाँ व्यापक रूप से प्रचलित हैं जिन्हें किसानों की स्थानीय आवश्यकताओं के अनुसार विभिन्न संस्थानों द्वारा विकसित किया जाता है। वर्मीकम्पोस्ट उत्पादन प्रणालियों की विभिन्न विधियाँ इस प्रकार हैं:

विंडरोज़ / **WINDROWS:**

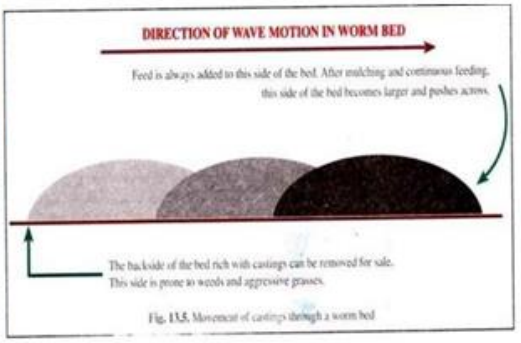
विंडरोज़ विधियाँ अधिकतर व्यावसायिक किसानों द्वारा उपयोग की जाती हैं। ये संरचनाएं लगभग 100 फीट लंबी, 3 फीट ऊंची और 3 फीट चौड़ी हैं। इस विधि को विभिन्न तरीकों का उपयोग करके किया जा सकता है। सामान्य तरीकों में स्टैटिक पाइल (बैच) विंडरो, टॉप-फेड (निरंतर) फ्लो विंडरो और वेज विंडरो शामिल हैं, जो निरंतर प्रवाह के समान हैं (मुनरो, 2007)।

स्थैतिक ढेर की विंडरोज मिश्रित बिस्तर(अपशिष्ट का ढेर) एवं चारे के ढेर से बनी होती हैं। ढेर विंड्रो शैली में लम्बे आकार में बनाये जाते हैं। आकार लम्बी आकृतियों से लेकर वर्गों एवं आयतों तक भी भिन्न हो सकता है। उनकी ऊंचाई आमतौर पर 1 मीटर से अधिक नहीं होती (मुनरो, 2007)। इन्हें आम तौर पर बाहर उत्पादित किया जाता है। बारिश को रोकने के लिए नालीदार लोहे का उपयोग करके शीर्ष छत से ढका जाता है, जबकि किनारों पर वेंटिलेशन के लिए होती है (बीर्नबाम, 2015)। कृमिओं द्वारा वर्मीकम्पोस्ट के निरंतर संचालन एवं उत्पादन को सुनिश्चित करने के लिए ताजा कार्बनिक पदार्थ फ़ीड को विंडरो के किनारों की ओर जोड़ा जाता है (एपेलहोफ़, 2007)। गड्ढों एवं विंड्रो वर्मीकम्पोस्टिंग विधियों में कृमिओं को बाहर निकलने से रोकने के लिए अस्तर का उपयोग किया जाता है। हालाँकि, अस्तर हवा की गति को सीमित कर सकता

है, जिसके परिणामस्वरूप खाद के ढेर में अवायवीय स्थिति उत्पन्न हो सकती है (पापाडोपोलोस और सेववाइड्स, 2003)। अवायवीय स्थितियों से कृमि-खाद बनाने वाली आबादी का तेजी से और पूर्ण नुकसान हो सकता है ।

टॉप-फेड विंड्रो, जो एक सतत प्रवाह हैं, स्थिर विंड्रो के समान हैं, सिवाय इसके कि वे एक सतत प्रवाह ऑपरेशन में स्थापित किए गए हैं। बिस्तर को पहले रखा जाता है और केंचुओं की आवश्यक मात्रा से टीका लगाया जाता है और फिर केंचुओं के लिए भोजन की पतली परतों से बार-बार ढका जाता है। आमतौर पर, केंचुओं द्वारा धीरे-धीरे खाए जाने वाले बिस्तर (अपशिष्ट सामग्री) को बदलने के लिए समय-समय पर नए बिस्तर की परतें जोड़ी जाती हैं (उस्मान एट अल।, 2015)। केंचुओं के बिस्तरों और उनके आश्रयों की लंबाई की दिशा प्रचलित हवाओं के समानांतर होनी चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि हवा आम तौर पर पश्चिम से पूर्व की ओर चलती है, तो बिस्तर पश्चिम-पूर्व दिशा में बिछाया जाना चाहिए। यह तीव्र हवाओं को आश्रय के सबसे बड़े हिस्से से टकराने से रोकेगा और यदि कवर का उपयोग किया जाता है, तो उन्हें उड़ने से रोकने में मदद मिलेगी। जब क्यारी वर्मीकास्ट से भरपूर हो जाती है तो पिछले ढेर के सामने चारे का एक और भण्डार रख दिया जाता है, ताकि कीड़े नए चारे में स्थानांतरित हो सकें। वर्मीकम्पोस्ट को पिछले डंप से हटाया जा सकता है। सिस्टम के माध्यम से प्रवाह पैकेजिंग से पहले कास्टिंग से कृमियों को अलग करने की आवश्यकता को समाप्त कर देता है, क्योंकि कृमि पहले से ही नए फ़ीड ढेर में आगे बढ़ जाते.

वेज विंडरो भी एक सतत प्रवाह प्रणाली है, लेकिन साथ ही टॉप-फेड विंडरो का एक रूप भी है। बिस्तर में केंचुओं का प्रारंभिक स्टॉक लगभग 1 मीटर ऊंचाई की कोरल-प्रकार की संरचना (आमतौर पर तीन-तरफा) के अंदर रखा जाता है। कोरल के किनारों के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री लकड़ी, कंक्रीट या पुआल हो सकती है। ताजी सामग्री नियमित रूप से खुली तरफ से डाली जाती है। केंचुए समय के साथ ताजा भोजन का पालन करते हैं, जिससे संसाधित सामग्री पीछे रह जाती है (एपेलहोफ़, 2007)। अतः वर्मीकम्पोस्ट से केंचुओं को अलग करने की कोई आवश्यकता नहीं है।



जमीन के ऊपर टैंक / TANKS ABOVE THE GROUND

वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने के लिए सामान्य ईंटों, खोखली ईंटों, पत्थरों, एस्बेस्टस शीट और स्थानीय रूप से उपलब्ध चट्टानों जैसी विभिन्न सामग्रियों से बने टैंकों का उपयोग किया जा सकता है। टैंकों का निर्माण संचालन के लिए उपयुक्त आयामों के साथ किया जा सकता है। 1.0 मीटर (3 फीट) चौड़ाई, 4.5 मीटर (15 फीट) लंबाई और 0.9 मीटर (2 फीट) ऊंचाई वाले टैंक को आसान संचालन एवं एक समान वर्मीकम्पोस्टिंग के लिए उपयुक्त पाया गया। अतिरिक्त पानी निकालने के लिए निचली तरफ निकास छेद होना चाहिए। टैंक के तल पर टूटी हुई ईंटों और कंकड़ वाली 5 सेमी मोटी परत तैयार करें। यह टैंक में अतिरिक्त पानी को निकालने के लिए है। मिट्टी की दूसरी परत (10 सेमी मोटाई) एवं फिर लाल मिट्टी मिलानी होगी। इकाई छप्पर घास या किसी अन्य स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री से ढकी हुई है। उसके बाद गाय के गोबर से सने हुए पूर्व पचे हुए जैविक कचरे (60:40 या 70:30) को टैंकों के अंदर डाला जा सकता है। खाद मिश्रण की कुल ऊंचाई 2 फीट तक सीमित होनी चाहिए। टैंक के ऊपरी हिस्से पर 6// का आयतन खाली रहना चाहिए। आंशिक रूप से विघटित जैविक अपशिष्ट पदार्थों की परतों पर केंचुए का टीकाकरण (प्रति 1 वर्ग मीटर क्षेत्र में 1000 केंचुओं की दर से एपिजिक और एनीसिक केंचुओं का मिश्रण)। केंचुए तुरंत नीचे की ओर चले जाते हैं।

बिस्तर जूट की बोरियों/घास से ढका हुआ है। बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) पर जलवायु की स्थिति के आधार पर हर 2 से 5 दिनों में पानी का छिड़काव करें। बेहतर वातायन के लिए समय-समय पर खाद डालें और नमी की स्थिति की निगरानी करें। 45 से 60 दिनों के बाद जब सबसे ऊपरी परत दानेदार संरचनाओं के साथ भूरे-काले रंग में बदल जाती है तो सामग्री कटाई के लिए तैयार है। कटाई से पहले पानी देना बंद कर दें और ढेर बना लें। इसे आधे दिन तक ऐसे ही रखें. केंचुए ढेर के नीचे इकट्ठा हो जायेंगे। फिर ढेर को हटा दें और केंचुए नीचे बैठ जाते हैं। वर्मीकम्पोस्ट की कटाई का एक अन्य तरीका यह है कि विघटित खाद को बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) के एक तरफ धकेल दिया जाए और दूसरे पक्ष को ताजा आंशिक रूप से विघटित पदार्थों से भर दिया जाए। बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) को एक या दो दिनों तक गीला कर दिया जाए। केंचुआ स्वचालित रूप से ताजी भरी हुई तरफ चला जाएगा और फिर वर्मीकम्पोस्ट को बाहर निकाल देगा। फिर हार्वेस्टर के माध्यम से 2 मिमी तार जाल के साथ वर्मीकम्पोस्ट को छान लें और केंचुओं के साथ हार्वेस्टर में फ़िल्टर किए गए केंचुआ कोकून को वर्मीकम्पोस्टिंग के अगले बैच के लिए पुन: उपयोग किया जा सकता है।

चार टैंक प्रणाली / FOUR-TANK SYSTEM

वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने के लिए सामान्य ईंटों, खोखली ईंटों, एस्बेस्टस शीट एवं स्थानीय रूप से उपलब्ध चट्टानों जैसी विभिन्न सामग्रियों से बने टैंकों का भी उपयोग किया गया। टैंकों का निर्माण संचालन के लिए उपयुक्त आयामों के साथ किया जा सकता है। 4m x 4m x lm (लंबाई x चौड़ाई x ऊंचाई) आयाम का एक टैंक अधिमानतः एक पेड़ की छाया के नीचे बनाया गया है। फिर इसे ईंट की दीवारों के साथ चार बराबर भागों में विभाजित किया जाता है, जिसमें वातन की सुविधा के साथ-साथ केंचुओं को एक टैंक से दूसरे टैंक में स्थानांतरित करने के लिए छिद्र होते हैं। यह इकाई विशेष रूप से छोटे किसानों के लिए डिज़ाइन की गई है जो प्रतिदिन लगभग 20 से 30 किलोग्राम मवेशी या खेत का कचरा एकत्र करते हैं। निर्माण के बाद टैंकों को 1, 2, 3 और 4 के रूप में चिह्नित किया जाना चाहिए। जैव-गोबर और वर्मी बेड की लोडिंग सावधानीपूर्वक बनाए रखी जानी चाहिए। इकाई को लोड करने का शेड्यूल तालिका 1 में वर्णित है। ग्रामीण क्षेत्रों में जहां जैविक सामग्री की उपलब्धता अपर्याप्त है, वहां खाद बनाने के लिए लोडिंग प्रक्रिया को सरल बनाने के लिए, जैव-गोबर खाद के संयोजन के आधार पर एक चार-टैंक प्रणाली स्थापित की जा सकती है। विधि और वर्मीटेक तकनीक। यह प्रक्रिया मवेशियों के शेड, खरपतवार, पत्ती कूड़े और अन्य कृषि अपशिष्टों में प्रतिदिन उत्पादित मवेशियों के गोबर का उपयोग करके निरंतर खाद उत्पादन को सक्षम बनाती है। ICRISAT के वैज्ञानिकों ने 1.5 मीटर (5 फीट) चौड़ाई, 4.5 मीटर (15 फीट) लंबाई और 0.9 मीटर (3 फीट) ऊंचाई वाले टैंकों का मूल्यांकन किया है। वाणिज्यिक बायो डाइजेस्टर में केंचुओं को एक टैंक से दूसरे टैंक तक आसानी से ले जाने की सुविधा के लिए छोटे छेद वाली एक विभाजन दीवार होती है (नागावलेम्मा, एट अल, 2004)।

तालिका 1. चार टैंक कंपोस्टिंग प्रणाली के रखरखाव की अनुसूची		
अवधि दिनों में	**टंकी**	**प्रक्रिया**
0-30	1	जैव द्रव्यमान एवं गोबर का संग्रहण
30-60	1	बायोमास को पानी, मवेशी के गोबर के घोल से भिगोना और पॉलिथीन शीट/घास/पुआल से ढंकना
	1	बायोमास का संग्रह
60 - 90	1	केंचुओं का टीकाकरण
	2	बायोमास को पानी, मवेशी के गोबर के घोल से भिगोना और पॉलिथीन शीट/घास/पुआल से ढंकना
	2	जैव द्रव्यमान संग्रह
90-120	1	वर्मीकम्पोस्ट तैयार और केंचुओं का एक गड्ढे 1 से गड्ढे 2 में प्रवास।
	2	कृमि खाद
	3	बायोमास को पानी, मवेशी के गोबर के घोल से भिगोना और पॉलिथीन शीट/घास/पुआल से ढंकना
	4	जैव द्रव्यमान संग्रह
120 -140	1	खाद की कटाई और बायोमास का संग्रह
	2	वर्मीकम्पोस्ट तैयार है और केंचुए गड्ढे 2 से गड्ढे 3 में प्रवास कर रहे हैं
	3	बायोमास को पानी, मवेशी के गोबर के घोल से भिगोना और पॉलिथीन शीट/घास/पुआल से ढंकना
	4	जैव द्रव्यमान संग्रह

सीमेंट के छल्ले / CEMENT RINGS

वर्मीकम्पोस्ट को जमीन के ऊपर सीमेंट के छल्ले का उपयोग करके भी तैयार किया जा सकता है। 1.5 मीटर व्यास की आरसीसी रिंग आमतौर पर उपलब्ध हैं, रिंग का उपयोग किया जा सकता है। आवश्यक रिंगों की संख्या रिंग व्यास की उपलब्धता एवं उपलब्ध जैविक अपशिष्ट (कचरे) की मात्रा के आधार पर अलग-अलग होगी। अकेले धान की भूमि या अकेले पहाड़ी भूमि के मामले में 3 आरसीसी रिंगों की दो इकाइयां बनाई जानी चाहिए। ताकि, संरचना की ऊंचाई (0.9 एम) मिश्रण एवं संग्रह गतिविधियों के लिए प्रबंधनीय हो। 3 से 4 आरसीसी रिंगों की दो इकाइयां बनाएं, ताकि ऊंचाई केवल 1.2 मीटर हो। आरसीसी रिंग के ऊपर 2.5 मीटर की ऊंचाई पर नारियल के पत्तों का उपयोग करके एक फूस का शेड बनाएं, ताकि संरचना को भारी बारिश से बचाया जा सके। रिंग के निचले भाग में मिट्टी के अंदर घूमने वाले केंचुओं को बचाने के लिए बोरी या बोल्डर रखें।

ज़मीन के नीचे गड्ढे / PITS BELOW THE GROUND

गड्ढे खुले क्षेत्र में 10 फीट लंबे, 3 फीट चौड़े और 2 फीट गहरे और 1.5 मीटर चौड़े बनाए जाते हैं। हालाँकि, लंबाई आवश्यकता के अनुसार बदलती रहती है। क्यारी के निचले हिस्से में गाय का गोबर यादृच्छिक रूप से रखना चाहिए। खाद के गड्ढे को लगभग 50 मिमी तक सूखी पत्तियों या अधिमानतः कटी हुई विघटित घास/पुआल और गाय के गोबर के साथ 1:1 (w/w) के अनुपात में बिछाया जाना चाहिए। गाय के गोबर की दूसरी परत लगाई जाती है, उसके बाद 2 फीट की ऊंचाई तक उसी अनुपात में घास/पुआल और गाय के गोबर की एक और परत लगाई जाती है। फिर उपयुक्त केंचुओं की प्रजातियों को बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) में छोड़ दें। अगले 30 दिनों तक जब भी आवश्यक हो पानी देकर गड्ढे को नम रखा जाता है। बिस्तर न तो सूखा होना चाहिए और न ही गीला होना चाहिए। नमी के स्तर को बनाए रखने और पक्षियों को हतोत्साहित करने के लिए गड्ढे के शीर्ष को नारियल या पलमायरा के पत्तों या पुराने जूट (टाट) के थैले से ढक दिया जाना चाहिए। बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) पर प्लास्टिक की चादरें रखने से बचना चाहिए क्योंकि वे गर्मी को रोकती हैं। इन सभी जैविक कचरे को समय-समय पर कुदाल या फावड़े से पलटा या मिलाया जा सकता है, जिससे केंचुओं को कोई नुकसान नहीं होगा। 60 से 90 दिनों के समय में खाद तैयार हो जानी चाहिए, जैसा कि बिस्तर(अपशिष्ट ढेर) के शीर्ष पर केंचुआ कास्टिंग (वर्मीकम्पोस्ट) की उपस्थिति से संकेत मिलता है। खाद को कभी-कभी पलटना चाहिए क्योंकि इससे हवा का संचार होता है। यदि मौसम बहुत शुष्क है तो इसे समय-समय पर गीला करना चाहिए। ढेर नम होना

चाहिए, गीला और गीला नहीं। वर्मीकम्पोस्ट अब गड्ढे से निकाला जा सकता है। यह विधि कुछ कीड़ों को मिट्टी में भागने की अनुमति दे सकती है इसलिए कीड़े और बिस्तर को गड्ढे में डालने से पहले गड्ढे को अस्तर देने में सावधानी बरतनी होगी।

ज़मीन के ऊपर ढेर लगाना / HEAPING ABOVE THE GROUND

विंडरो प्रणाली का उपयोग कार्बनिक पदार्थों या बायोडिग्रेडेबल कचरे, जैसे पशु खाद एवं फसल अवशेषों को लंबी पंक्तियों (विंडो) में जमा करके खाद के उत्पादन के लिए किया जाता है। विंडरोज़ का उपयोग बड़े पैमाने पर खुले एवं ढ़के दोनों जगह किया जा रहा है, लेकिन इसके लिए या तो बहुत अधिक भूमि या बड़ी इमारतों की आवश्यकता होती है। यह विधि बड़ी मात्रा में खाद बनाने के लिए उपयुक्त है। खाद बनाने के बाद, इन पंक्तियों को आम तौर पर बेहतर सरंध्रता और ऑक्सीजन सामग्री के साथ कार्बनिक पदार्थ में बदल दिया जाता है। इस विधि में, विंडरो का निर्माण आमतौर पर कंक्रीट की सतह पर किया जाता है या मिट्टी की सतह पर या जमीन पर रखी पॉलिथीन शीट पर किया जा सकता है। विंडरोज़ ज़मीन पर रैखिक ढेर होते हैं जिनमें 3 फीट तक ऊँचा चारा-स्टॉक होता है। वे आम तौर पर 4 से 8 फीट (1.2-2.4 मीटर) चौड़े होते हैं और जगह की अनुमति के अनुसार लंबे होते हैं। बस खाली जमीन पर वांछित चौड़ाई और लंबाई के बिस्तर की 6 से 8 इंच गहरी (15-20 सेमी) परत फैलाएं और प्रति वर्ग फुट (0.09 एम2) सतह क्षेत्र में 0.5 किलोग्राम ईसेनिया फेटिडा केंचुए डालें। यदि फर्श सीमेंट से बना है, तो केंचुए का बिस्तर मिट्टी, पुआल, पत्तियों आदि से तैयार किया जाएगा। चूंकि खाद बनाने में केंचुए बिल में नहीं डूबते हैं, इसलिए आपको उनके खिड़की से बाहर मिट्टी में चले जाने के बारे में चिंता करने की ज़रूरत नहीं है। बिस्तर (अपशिष्ट ढेर) में कृमियों के बसने के बाद, फ़ीडस्टॉक को 1 से 1½ इंच (2.5-3.8 सेमी) गहरी परत में लगाएं, और अधिक डालने से पहले फ़ीड के ख़त्म होने तक प्रतीक्षा करें। खाद बनाने की प्रक्रिया के दौरान शिकारियों और पर्यावरणीय खतरों को रोकने के लिए पूरे ढेर को पीवीसी शीट या घास सामग्री से ढक दिया जाता है। वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने की ढेर विधि गड्ढा विधि से बेहतर है। केंचुओं को शामिल किए बिना वर्मीकम्पोस्ट की कटाई करना मुश्किल है, इसलिए इन कार्यों में आमतौर पर एक यांत्रिक हार्वेस्टर का उपयोग किया जाता है। विंडरोज़ विधि उन स्थानों पर एक बेहतर प्रणाली है जहां अधिकांश समय तापमान सही रहता है। यदि खिड़कियां बाहर हैं, तो उन्हें आदर्श रूप से थोड़े ऊंचे कंक्रीट स्लैब पर छायादार संरचना के नीचे होना चाहिए। यदि कोई छायादार संरचना नहीं है, या यदि छायादार संरचना से बारिश नहीं होती है, तो भारी या लगातार बारिश के दौरान उपयोग के लिए कंपोस्ट कवर तैयार रहना होगा। यदि कोई कंक्रीट नहीं है, तब भी कुछ प्रकार की अभेद्य सतह जैसे डामर या कुछ प्रकार की मिट्टी की आवश्यकता होती है।

<u>बिस्तर</u> एवं बिन प्रणाली / BED & BIN SYSTEMS

घरेलू उत्साही लोगों से लेकर अंशकालिक सब्जी उत्पादकों से लेकर बड़े कार्यों तक, पूरे देश में बिस्तरों और कूड़ेदानों का अलग-अलग स्तर पर बड़े पैमाने पर उपयोग किया गया है। सामान्य तौर पर, घरेलू कचरे से खाद बनाने के लिए 45 x 30 x 45 सेमी आकार का एक लकड़ी का बक्सा या चौड़े आधार और जल निकासी छेद वाले मिट्टी/प्लास्टिक के कंटेनर का उपयोग किया जाता है। इस बॉक्स में मिट्टी एवं नारियल के रेशे या कटे हुए कागज को क्रमशः 3 सेमी और 5 सेमी मोटाई की परतों में रखा जाता है। फिर इसके ऊपर खाद और कीड़ों की एक पतली परत डाली जाती है। बॉक्स के लिए लगभग 250 कीड़े पर्याप्त हैं। सब्जियों के कचरे को प्रतिदिन परतों में फैलाया जाता है और डिब्बे के अंदर मंद रोशनी प्रदान करने के लिए डिब्बे के शीर्ष को थैली के एक टुकड़े से ढक दिया जाता है। जब डिब्बा भर जाता है, तो डिब्बे को बिना किसी व्यवधान के एक सप्ताह तक रखा जाता है। जब खाद तैयार हो जाए तो डिब्बे को 2-3 घंटे के लिए बाहर खुले में रख दें ताकि कीड़े निचली रेशे की परत में आ जाएं। खाद को ऊपर से हटा दिया जाता है, और फिर सुखाकर छान लिया जाता है। इस प्रकार उत्पादित वर्मीकम्पोस्ट में औसत पोषक तत्व 1.8% N, 1.9% P2O5 और 1.6% K2O पाया गया है, लेकिन उपयोग किए गए सब्सट्रेट के साथ संरचना भिन्न हो सकती है। हाथ से कीड़े और वर्मीकम्पोस्ट तैयार करना एक श्रमसाध्य प्रक्रिया है। वर्मीकम्पोस्ट को ऊपरी परत से मैन्युअल रूप से अलग किया जाना चाहिए।

सिलपॉलिन विधि / SILPAULIN METHOD

सिलपॉलिन प्लास्टिक <u>**बिस्तर**</u> में वर्मीकम्पोस्टिंग की एक्स-सीटू विधि को सिलपॉलिन वर्मीकम्पोस्टिंग के रूप में जाना जाता है। यह आयताकार बैग (आकार: 8" लंबाई आधार परत 10 सेमी तक धीमी गति से विघटित होने वाली सामग्री से भरी हुई है, इसके बाद 15 सेमी तक फसल के ठूंठ हैं, फिर दूसरी परत लगभग 100 किलोग्राम गाय के गोबर से भरी जानी चाहिए। 2 फीट की ऊंचाई तक पहुंचने तक इस चरण को दोहराएं। फिर केंचुओं का टीकाकरण करें। धूप या शिकारी पक्षियों से बचने के लिए बिस्तर को पुआल से ढकें। यह विधि बहुत सरल, मोबाइल और पुन: प्रयोज्य है।

सामान्य पूर्वसावधानियां / GENERAL PRECAUTIONS

उपरोक्त सभी प्रसंस्करण विधियों में निम्नलिखित सामान्य एहतियाती उपायों का ध्यान रखना आवश्यक है। इकाइयों को सीधी धूप से बचाने के लिए पर्याप्त छाया प्रदान की जानी चाहिए। वर्मीबेड को स्थानीय उपलब्ध सामग्री जैसे नारियल के पत्ते, पुआल आदि से ठीक से ढका जाना चाहिए। जब भी आवश्यक हो पानी छिड़क कर पर्याप्त नमी का स्तर बनाए रखा जाना चाहिए। शिकारी पक्षियों, चींटियों या चूहों से बचने के लिए निवारक उपाय किए जाने चाहिए। खाद बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली पत्तियों के अपक्षय की सीमा के आधार पर, 70 प्रतिशत सामग्री 60 से 75 दिनों की अवधि के भीतर खाद बन जाएगी। इस स्तर पर, खाद से केंचुओं को अलग करने की सुविधा के लिए पानी देना बंद कर देना चाहिए।

वर्मीकम्पोस्ट की कटाई / HARVESTING OF THE VERMICOMPOST :

जब अपशिष्ट मिश्रण भूरे या गहरे भूरे रंग में बदल जाता है तो केंचुओं द्वारा खाद बनाने की प्रक्रिया को पूर्ण के रूप में चिह्नित किया जा सकता है (राजखोवा, 2003)। अब वर्मीकम्पोस्ट को परत-दर-परत एकत्र किया जा सकता है ताकि अधिक चोट या नुकसान पहुंचाए बिना आपस में जुड़े केंचुओं को अलग किया जा सके। ऊपरी परतों से खाद एकत्र करने के बाद, फ़ीड सामग्री को फिर से भर दिया जाता है और खाद बनाने की प्रक्रिया को पुनर्निर्धारित किया जाता है। सामग्री को 3 मिमी की जाली में छान लिया जाता है और पॉलिथीन बैग में संग्रहित किया जाता है। केंचुओं को एक छलनी और एक फोटो/थर्मल उत्तेजना (डैश और सेनापति, 1985) को शामिल करके एक गतिशील पृथक्करण विधि द्वारा खाद से अलग किया जा सकता है।

वर्मीकम्पोस्ट का भंडारण एवं पैकिंग / STORAGE AND PACKING OF VERMICOMPOST

- काटे गए वर्मीकम्पोस्ट को अंधेरे, ठंडे स्थान पर संग्रहित किया जाना चाहिए।
- इसमें कम से कम 40 प्रतिशत नमी होनी चाहिए.
- खाद बनाई जा रही सामग्री पर सूर्य की रोशनी नहीं पड़नी चाहिए।
- बिक्री स्थल पर पैकेजिंग की जा सकती है।
- अगर इसे खुले स्थान पर रखा जाए तो नमी के स्तर को बनाए रखने के लिए और लाभकारी सूक्ष्मजीव आबादी को बनाए रखने के लिए समय-समय पर पानी का छिड़काव किया जा सकता है।
- यदि नमी का स्तर 40% रखा जाए तो वर्मीकम्पोस्ट को बिना गुणवत्ता की हानि के एक वर्ष की अवधि तक संरक्षित किया जा सकता है।

वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग कैसे करें / HOW TO USE VERMICOMPOST

वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग सभी फसलों के लिए किया जा सकता है: कृषि, बागवानी, सजावटी और सब्जियों की फसल के किसी भी चरण में।

- सामान्य खेत की फसलों के लिए: लगभग 2 से 3 टन हेक्टेयर वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग बुआई के समय बीज के साथ मिलाकर या पंक्ति अनुप्रयोग द्वारा किया जाता है जब अंकुर 12 से 15 सेमी ऊंचाई के होते हैं। सामान्य सिंचाई का पालन किया जाता है ।
- फलदार पेड़ों के लिए : वर्मीकम्पोस्ट की मात्रा पौधे की उम्र के आधार पर प्रति पेड़ 5 से 10 किलोग्राम तक होती है। कुशल अनुप्रयोग के लिए, पौधे के चारों ओर एक घेरा (15 से18 सेमी गहरा) बनाया जाता है। सूखी गाय के गोबर और हड्डी के आटे की एक पतली परत 2 से 5 किलोग्राम वर्मीकम्पोस्ट के साथ फैलाई जाती है और मिट्टी से ढकने के बाद सतह पर पानी का छिड़काव किया जाता है।
- सब्जियों के लिए : रोपाई के लिए पौधे उगाने के लिए, नर्सरी बेड में 1 टन हेक्टेयर-1 वर्मीकम्पोस्ट डाला जाता है। इससे स्वस्थ एवं सशक्त पौध प्राप्त होती है। लेकिन रोपाई के लिए, शुरुआत में रोपण के समय और रोपण के 45 दिन बाद (सिंचाई से पहले) 400-500 ग्राम प्रति पौधा की दर से वर्मीकम्पोस्ट डाला जाता है।
- फूलों के लिए: वर्मीकम्पोस्ट 750-1000 किलोग्राम हेक्टेयर-1 पर डाला जाता है।
- सब्जियों एवं फूलों की फसलों के लिए वर्मीकम्पोस्ट को पौधे के आधार के चारों ओर लगाया जाता है। फिर इसे मिट्टी से ढक दिया जाता है और नियमित रूप से पानी दिया जाता है।

वर्मीकम्पोस्टिंग के लाभ / BENEFITS OF VERMICOMPOSTING

वर्मीकम्पोस्ट रासायनिक उर्वरकों की तुलना में कम महंगा और अधिक व्यावहारिक है। यह एकीकृत मृदा पोषण प्रबंधन (आईएसएनएम) में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है, जो टिकाऊ कृषि के लिए एक बहुत ही आशाजनक इनपुट है। वर्मीकम्पोस्ट के साथ रासायनिक उर्वरकों का उपयोग मिट्टी की गुणवत्ता को खराब किए बिना उपज को बनाए रखने में काफी मदद कर सकता है। वर्मीकल्चर का अर्थशास्त्र आंशिक रूप से इस बात पर निर्भर करता है कि वैकल्पिक उर्वरकों की तुलना में अंतिम उत्पाद (वर्मीकास्ट) कितना प्रभावी है, क्योंकि अधिकांश पशुधन प्रजनक अपने स्वयं के व्यापक उपयोग के लिए वर्मीकास्ट को लागू करना चाहते हैं। वैकल्पिक रूप से, खाद के उपचार के लिए कम्पोस्ट वर्म का उपयोग करने वाले किसान अपना वर्मीकास्ट बेचने का लक्ष्य रख सकते हैं।

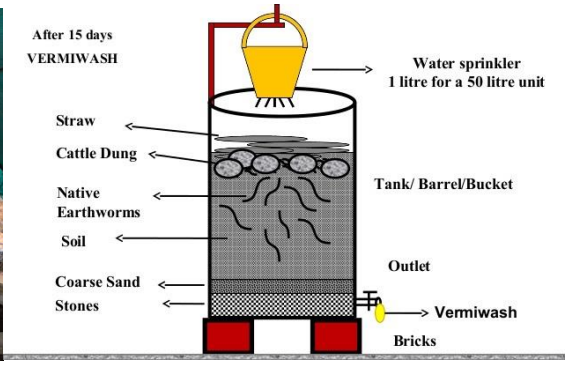
फसल की पैदावार बढ़ाने में वर्मीकम्पोस्ट के फायदों पर अब तक काफी शोध हो चुके हैं। बताया गया है कि फेरेटिमा पोस्टहुमा और यूटीफियस वाल्टोनी के वर्मीकास्टिंग के उपयोग से गेहूं की उत्पादकता में 4.63 गुना वृद्धि हुई है, जबकि पी. पोस्टहुमा और ई. वाल्टोनी कास्टिंग को प्रयोगशाला में नियोजित करने से गेहूं के अनाज का उत्पादन 2.42 गुना बढ़ गया है (निझावन और कंवर, 1952)। यूड्रिलस यूजेनिया की कास्टिंग का उपयोग उपयुक्त जैवउर्वरक के रूप में किया जा सकता है (बानो एट अल., 1984 और गिरिजा एट अल.,1984)। सिंह और देव (1991) ने क्षेत्र में एम. पोस्टहुमा और ई. वाल्टोनी की कास्टिंग का उपयोग करके

ब्रैसिका तेल के बीज के उत्पादन में 1.5 गुना की वृद्धि देखी है। सिंह एट अल द्वारा किए गए शोध के अनुसार, एम. पोस्टहुमा की कास्टिंग गेहूं के पौधों (ट्रिटिकम एस्टिवम) और भिंडी (हिबिस्कस एस्कुलेंटस) के अंकुरों को क्रमशः 1.13 और 1.50 गुना लंबा कर देती है। 1999. Z. अन्गुस्टिफोलिया और पी. ड्रममोंडी के लिए संगत वृद्धि क्रमशः 2.27 और 2.00 गुना थी।

वर्मीवॉश / VERMI-WASH

वर्मीवॉश केंचुए से प्राप्त तरल खाद है जिसका उपयोग वर्मीकम्पोस्टिंग में किया जाता है और इसका उपयोग पत्ते पर स्प्रे के रूप में किया जाता है। इसमें नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश और सूक्ष्म पोषक तत्वों के अलावा ऑक्सिन और साइटोकिनिन जैसे पौधों के विकास वाले हार्मोन भी होते हैं। इस उद्देश्य के लिए आधार पर छोटे छेद वाले कंटेनर (कंक्रीट/प्लास्टिक) का उपयोग किया जा सकता है। कंटेनर के निचले भाग में 10 से 15 सेमी की ऊंचाई तक बजरी/ईंटों के टूटे हुए टुकड़ों की एक आधारित परत रखी जाती है जिसके ऊपर मोटे रेत की एक और परत (10 सेमी) रखी जाती है। केंचुओं का उपयोग करके कंटेनर में वर्मीकम्पोस्टिंग की सामान्य प्रक्रिया अपनाई जा सकती है। वर्मीवॉश की निरंतर आपूर्ति के लिए, तली में कुछ छेद वाले बर्तन का उपयोग किया जा सकता है ताकि पानी वर्मी-वॉश कंटेनर में लगातार बहता रहे। मटके में प्रतिदिन लगभग 4 से 5 लीटर पानी का उपयोग किया जा सकता है। लगभग 10 दिनों के बाद कन्टेनर में वर्मी-वॉश बनना शुरू हो जाता है। वर्मी-वॉश को पानी में घोलकर शाम के समय छिड़काव किया जा सकता है।

तैयारी के चरण: वर्मीवॉश की तैयारी में निम्नलिखित चरण शामिल हैं: (1). लगभग 50 लीटर क्षमता का एक प्लास्टिक कंटेनर लें। (2). नीचे एक छेद करें और सुरक्षा गेज का उपयोग करके नल को ठीक करें। (3). कंटेनर में 10 से 15 सेमी मोटाई वाली टूटी ईंटों, पत्थरों के टुकड़ों की एक परत रखें। (4). इस परत के ऊपर 10 से 15 सेमी मोटी रेत की एक और परत लगाएं। (5). फिर इसके ऊपर आंशिक रूप से विघटित गाय के गोबर की 30 से 45 सेमी मोटाई की एक परत लगाएं। (6). फिर 2 से 3 मोटाई वाली मिट्टी की एक और परत लगाएं। (7). फिर 100 से 200 केंचुए डालें. (8). उसके बाद 6 सेमी मोटाई वाली धान की पुआल की एक परत दी जाती है । (9). 7 से 8 दिनों की अवधि तक नियमित रूप से पानी का छिड़काव करें। (10). 10 दिन बाद लिक्विड वर्मीवॉश तैयार हो जाएगा। (11). नीचे छेद वाले एक बर्तन को कन्टेनर के ऊपर इस प्रकार लटकायें कि पानी बूंद-बूंद करके गिरे। (12). लटकते हुए बर्तन में प्रतिदिन 4-5 लीटर पानी डालना है। (13). वर्मीवॉश इकट्ठा करने के लिए नल के नीचे एक और बर्तन रखें।



इसके अलावा, वर्मीवॉश को वर्मीकम्पोस्टिंग प्रक्रिया के माध्यम से भी एकत्र किया जाता है, जैविक कचरे, बिस्तर सामग्री और केंचुओं से भरे **बिस्तर** को जल निकासी एवं संग्रह प्रणाली से सुसज्जित किया जाता है। वर्मीकम्पोस्टिंग कृमि क्रिया के स्तंभ के माध्यम से नमी की मात्रा जोड़ने के परिणामस्वरूप लीचेट का उत्पादन करता है। वर्मीकम्पोस्टिंग इकाई की संतृप्ति एवं पीड़कों के आकर्षण को रोकने के लिए इस पानी या लीचेट की निकासी महत्वपूर्ण है। इस प्रकार प्राप्त लीचेट को वर्मीवॉश कहा जाता है। यह इस अर्थ में फायदेमंद है कि एकत्रित होने पर इसे तरल उर्वरक के रूप में उपयोग किया जा सकता है क्योंकि इसमें बड़ी मात्रा में पौधों के पोषक तत्व होते हैं। यह कार्बनिक अणुओं से सूक्ष्म

पोषक तत्वों के साथ-साथ केंचुओं के उत्सर्जन उत्पादों और श्लेष्म स्राव का एक संग्रह है। यह तरल आंशिक रूप से केंचुओं के शरीर से आता है (क्योंकि कीड़ों के कृमियों के शरीर में प्रचुर मात्रा में पानी होता है) और यह अमीनो एसिड, विटामिन, नाइट्रोजन, पोटेशियम, मैग्नीशियम, जस्ता, कैल्शियम, लौह और तांबे जैसे पोषक तत्वों और ऑक्सिन, साइटोकिनिन जैसे कुछ विकास हार्मोन से समृद्ध है। इसमें नाइट्रोजन स्थिरीकरण और फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया (नाइट्रोसोमोनास, नाइट्रोबैक्टर और एक्टिनोमाइसेट्स) भी प्रचुर मात्रा में होते हैं।

वर्मीवॉश एक स्पष्ट और पारदर्शी शहद भूरे रंग का तरल पदार्थ है। पौधों को नुकसान से बचाने के लिए वर्मीवॉश को 1:1:8 (वर्मीवॉश: गोमूत्र: पानी) के अनुपात में मिलाया जाना चाहिए । लेकिन, इससे इसकी पोषक सामग्री स्वचालित रूप से कम हो जाती है। इसलिए, इसे अन्य खनिज उर्वरकों के साथ मिलाना पड़ता है। वर्मीवॉश में विकास को बढ़ावा देने वाले (सुथार, एस.,2010) के साथ पीड़क नाशक गुण भी हैं। जिराड्डी (2003) के अध्ययन में बताया गया है कि वर्मीवॉश के साप्ताहिक उपयोग से मूली की उपज में 7.3% की वृद्धि हुई। एक अन्य अध्ययन में यह भी बताया गया है कि वर्मीवॉश और वर्मीकास्ट अर्क के प्रयोग से धान की वृद्धि और उपज दोनों में वृद्धि हुई है (थंगावेल एट अल, 2003)

उत्तर भारत में बिहार के किसानों ने इस तरल के विकास को बढ़ावा देने वाले और पीड़कनाशी संबंधी गुणों की सूचना दी। उन्होंने इसका उपयोग बैंगन एवं टमाटर पर किया जिसके परिणाम अच्छे रहें। पौधे स्वस्थ थे और उन पर अद्वितीय चमक के साथ बड़े फल लगे। वर्मीवॉश के छिड़काव ने पीड़कों एवं बीमारियों की सभी घटनाओं को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया, जिससे सब्जियों की फसलों पर रासायनिक पीड़कनाशियों एवं कीटनाशकों के उपयोग में काफी कमी आई और उच्च बाजार मूल्य वाले उत्पाद दूसरों से काफी अलग थे। थ्रिप्सैंड माइट्स के खिलाफ इसकी प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए 'थ्रिप्स' (स्कर्टोथ्रिप्स डॉर्सालिस) और 'माइट्स' (पॉलीफैगोटार्सोनेमस लैटस) के प्रबंधन के लिए मिर्च पर वर्मीवॉश का उपयोग तीन अलग-अलग तनुकरणों में किया गया था। 1:1, 1:2 और 1:4 को पानी के साथ 'सीडलिंग डिप' उपचार और 'पर्ण स्प्रे' दोनों के रूप में मिलाकर (सौमाया एट अल, 2007)। जिराड्डी (2003) ने भी अनुपचारित फसलों की तुलना में मिर्च में वर्मीवॉश (रोपाई के 30 दिन बाद मिट्टी को भिगोना, और रोपाई के 60 और 75 दिन बाद पत्ते पर स्प्रे) के साथ प्रयोग करने पर कीटों की आबादी काफी कम होने की सूचना दी। सुथार (2010) ने वर्मीवॉश में हार्मोन जैसे पदार्थों की सूचना दी है। उन्होंने सायमोप्सिस टर्टागोनोलोबा में बीज के अंकुरण, जड़ और अंकुर की लंबाई पर इसके प्रभाव का अध्ययन किया और यूरिया समाधान (0.05%) के साथ तुलना की। यूरिया घोल में 61.7% की तुलना में 50% वर्मीवॉश पर अधिकतम अंकुरण 90% था। 100% वर्मीवॉश पर अधिकतम जड़ और अंकुर की लंबाई 8.65 सेमी और 12.42 सेमी थी, जबकि यूरिया पर यह 5.87 एवं 7.73 थी।

वर्मीवॉश तरल प्राप्त करने के अन्य तरीके हैं जैसे वर्मीकम्पोस्ट चाय या तरल वर्मीकम्पोस्ट। वर्मीकम्पोस्ट चाय एक प्रकार की कम्पोस्ट चाय है जो वर्मीकम्पोस्ट को पानी में भिगोने से प्राप्त होती है। इसमें लाभकारी रोगाणु होते हैं जो बीमारियों को कम या नियंत्रित कर सकते हैं और मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार कर सकते हैं। अध्ययनों से यह भी संकेत मिलता है कि चाय का पौधे-परजीवी नेमाटोड एवं आर्थ्रोपोड पीड़कों को दबाने पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है (एडवर्ड्स एट अल, 2007)। वर्मीकम्पोस्ट चाय के पोषक तत्व वर्मीकम्पोस्ट स्रोत सामग्री एवं शराब बनाने की तकनीक के आधार पर अलग-अलग होंगे। तरल वर्मीकम्पोस्ट में तीन बुनियादी पौधों के पोषक तत्व शामिल हो सकते हैं: नाइट्रेट या अमोनियम (N03 और NH4) के रूप में नाइट्रोजन; फॉस्फोरस (P); और पोटेशियम (K)। 1:10 के अनुपात में बनाए गए इस उत्पाद का एक विश्लेषण औसतन दिखाता है: नाइट्रेट (NO3) 77 पीपीएम (प्रति मिलियन भाग) पर; अमोनियम (NH4) 3.7 पीपीएम पर; पी 18 पीपीएम पर; और के 186 पीपीएम पर। तैयारी जलीय अर्क के उत्पादन के तरीकों में शामिल हैं: वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से पानी गुजारना, वर्मीकम्पोस्ट को पानी में खड़ा करना (1-7 दिन) इन विधियों में संशोधन - वातन - अन्य सामग्रियों को जोड़ना - कार्बनिक सब्सट्रेट्स को जोड़ना।

वर्मीमील: वर्मीमील या केंचुआ भोजन एक फ़ीड तैयारी है जिसमें संसाधित केंचुआ बायोमास शामिल है। यह पशु प्रोटीन के साथ-साथ पशुधन, पक्षियों और मछलियों के लिए आवश्यक अमीनो एसिड, वसा, विटामिन और खनिजों का एक समृद्ध स्रोत है। 1 किलोग्राम वर्मीमील का उत्पादन

करने के लिए लगभग 5.5 किलोग्राम ताजा केंचुआ बायोमास (18% शुष्क पदार्थ) की आवश्यकता होती है। इसे प्लास्टिक की थैलियों में पैक किया जा सकता है और 3 महीने तक सीधी धूप से दूर ठंडी सूखी जगह पर रखा जा सकता है। सूखे और चूर्णित रूप में केंचुआ वर्मीमील के निकटतम विश्लेषण से निम्नलिखित संरचना का पता चला; 68% क्रूड प्रोटीन, 9.57% वसा, 11.05% नाइट्रोजन-मुक्त अर्क, और 9.07% राख। विभिन्न पशुधन जानवरों, पक्षियों और मछलियों पर किए गए कई अध्ययनों से पता चला है कि जानवरों को वर्मीमील या केंचुआ भोजन खिलाने के उत्कृष्ट परिणाम मिले हैं। यह आश्चर्य की बात नहीं है, यह देखते हुए कि केंचुए पक्षियों और जंगली जानवरों के लिए पोषण का एक प्राकृतिक स्रोत हैं।

जैविक खेती में कृमि-प्रौद्योगिकी का महत्व एवं दायरा / IMPORTANCE AND SCOPE OF VERMIN-TECHNOLOGY IN ORGANIC FARMING

शब्द "जैविक खेती" उत्पादन की एक विधि को संदर्भित करता है जो मुख्य रूप से सिंथेटिक पीड़कनाशियों, उर्वरकों, विकास प्रवर्तकों एवं पशुधन के लिए पूरक आहार के उपयोग को छोड़ देता है। भारत के उत्तर-पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र एवं केरल जैसे पड़ोसी राज्यों में संवेदनशील पहाड़ी पारिस्थितिकी के लिए जैविक खेती एक सामाजिक रूप से स्वीकार्य और पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल खाद्य उत्पादन तकनीक है। जैविक खेती पर्यावरण, समाज और अर्थव्यवस्था के संदर्भ में स्थिरता लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद कर सकती है। मिट्टी की दीर्घकालिक उर्वरता की रक्षा के लिए जैविक खेती के तरीकों में कार्बनिक पदार्थ (ओएम) के स्तर को बनाए रखने सहित जैविक कृषि अभ्यासों, मिट्टी की नाइट्रोजन (एन) आत्मनिर्भरता बढ़ाने के लिए फलियां सहित मिट्टी की जैविक गतिविधि को बढ़ावा देना और फसल अवशेषों सहित और पशुधन अपशिष्ट साथ ही वर्मीटेक्नोलॉजी का उपयोग करके खरपतवार नियंत्रण (बुजरबरुआ, 2004) करना ओएम का प्रभावी ढंग से पुनर्चक्रण करना शामिल है। । सफल जैविक खेती के लिए वर्मीकम्पोस्ट मूल घटक है। भारत में 85 प्रतिशत से अधिक जैविक फसल की खेती इस पर निर्भर करती है। जैविक अंकुर विकास माध्यम के रूप में इसके कई फायदे हैं: इसमें नाइट्रेट अपेक्षाकृत अधिक है, जो अंकुर के अंकुरण को बढ़ा सकता है और अंकुर के विकास को प्रोत्साहित कर सकता है; इसमें उच्च माइक्रोबियल गतिविधि है जो कुछ पीड़कों से रक्षा कर सकती है; और इसमें फाइटोटॉक्सिसिटी बहुत कम या बिल्कुल नहीं है। ऐसी कई रिपोर्टें आई हैं कि वर्मीकम्पोस्ट उत्कृष्ट पौधों की वृद्धि और फसल उत्पादन को बढ़ा सकता है। हाल ही में, धनलक्ष्मी एट अल (2014) ने भिंडी, बैंगन और मिर्च की वृद्धि पर वर्मीकम्पोस्ट मिलाने के प्रभाव का अध्ययन किया और फलों की उपज में सुधार दर्ज किया। एक हालिया समीक्षा लेख में, सिन्हा, एट अल (2010) ने बताया कि टमाटर (लाइकोपर्सिकम एस्कुलेंटस), अंडा पौधा (सोलनम मेलेंजेना) और भिंडी (एबेलमोस्कस एस्कुलेंटस) जैसी महत्वपूर्ण सब्जी फसलों के उत्पादन पर अध्ययन से बहुत अच्छे परिणाम मिले हैं। इस समीक्षा में उन्होंने यह भी बताया है कि भारत में मुख्य रूप से कर्नाटक, तमिलनाडु, गुजरात, महाराष्ट्र, पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश और बिहार राज्यों के किसान वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग बहुत अच्छे लाभ के साथ कर रहे हैं। इस समीक्षा में उन्होंने यह भी बताया है कि भारत में मुख्य रूप से कर्नाटक, तमिलनाडु, गुजरात, महाराष्ट्र, पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश और बिहार राज्यों के किसान वर्मीकम्पोस्ट का उपयोग बहुत अच्छे लाभ के साथ कर रहे हैं। इस रिपोर्ट के अनुसार, बिहार के कई गांवों (जिन्हें 'बायो-विलेज' के रूप में नामित किया गया है) में किसानों ने 2005 से पूरी तरह से वर्मीकम्पोस्ट द्वारा जैविक खेती करना शुरू कर दिया है और रासायनिक उर्वरकों का उपयोग छोड़ दिया है। उनकी तीव्र वृद्धि और परिपक्वता और कम फसल चक्र के कारण किसान एक वर्ष(2 से 3 गुना अधिक फसल प्राप्त करना) में अलग-अलग तीन फसल लेने में सक्षम थे।

रुझान और भविष्य की संभावनाएं / TRENDS AND FUTURE PROSPECTS

पिछले एक दशक से, कई बड़े पैमाने पर वर्मीकम्पोस्टिंग प्रणालियों का उपयोग अलग-अलग सफलता के साथ किया गया है। समय सीमा और असफल प्रयासों की संख्या को देखते हुए, बड़े पैमाने पर वर्मीकम्पोस्टिंग शायद अभी भी विकास के चरण में है। यह उन कारकों के निरंतर

मूल्यांकन की आवश्यकता को इंगित करता है जो बड़े पैमाने की प्रणालियों की सफलता में योगदान करते हैं। उद्योग को प्रभावित करने वाली समस्याओं में खराब प्रबंधन, कम पूंजीकरण, तथ्यों की गलत बयानी, नियामक एजेंसियों के साथ कठिनाइयाँ, अस्थिर बाज़ार और उभरती हुई तकनीक शामिल हैं जिन्हें अभी भी सुधारने की आवश्यकता है। कुछ सिस्टम डिज़ाइनर जो अपनी इकाइयों को बाज़ार में पेश करने के लिए उत्सुक थे, कुछ मामलों में सभी बग ठीक नहीं हुए और अन्य में वे संपूर्ण प्रशिक्षण प्रदान करने में विफल रहे, जिसके परिणामस्वरूप खराब प्रबंधन हुआ। कई नियामक एजेंसियों को यह नहीं पता है कि वर्मीकम्पोस्टिंग को कम्पोस्टिंग के रूप में वर्गीकृत किया जाए या विभिन्न नियमों के साथ एक नई श्रेणी बनाई जाए। फिर भी, इनमें से अधिकांश चुनौतियों को सूचना के प्रसार और प्रशिक्षण के माध्यम से दूर किया जा सकता है। संभावित उपयोगकर्ताओं की उत्पाद से अपरिचितता के कारण वर्मीकम्पोस्ट का विपणन एक चुनौती बना हुआ है। हालाँकि, अनुसंधान डेटा को सुलभ रूप में उपलब्ध कराना और खुदरा विक्रेताओं, नर्सरी श्रमिकों और जनता को शिक्षित करना इन समस्याओं को दूर कर सकता है। दो प्रवृत्तियों में जबरदस्त अवसर हैं: वर्मीकम्पोस्ट को प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त देने के लिए खाद के साथ मिश्रित करना और वर्मीवॉश जो किसानों के साथ-साथ बागवानों की भी रुचि आकर्षित कर रहा है। वर्मीकम्पोस्ट में पोषक तत्वों और लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या में वृद्धि एक और महत्वपूर्ण उभरती प्रवृत्ति है जहां वर्मीकम्पोस्ट में पोषक तत्वों और सूक्ष्मजीवों के साथ मूल्य वर्धित किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप फसल पौधों की वृद्धि और उपज में सुधार होता है। "समृद्ध वर्मीकम्पोस्ट" वर्मीकम्पोस्ट, प्राकृतिक खनिज और सूक्ष्मजीवों का मिश्रण है। इसमें न केवल अतिरिक्त पोषक तत्व होते हैं, बल्कि पारंपरिक वर्मीकम्पोस्ट की तुलना में इसके उत्पादन में भी कम समय लगता है। नई खाद का एक अन्य लाभ सामग्री का आदान-प्रदान करने और विभिन्न पौधों और मिट्टी की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर पोषक तत्वों की सांद्रता को अलग-अलग करने की क्षमता है। वहां क्षेत्रीय अध्ययन से साबित हुआ है कि एस्परगिलस अवामोरी और ट्राइकोडर्मा विराइड जैसे सूक्ष्मजीवों के साथ वर्मीकम्पोस्ट को समृद्ध करना, उर्वरक प्रदान करने और संरक्षित करने में प्रभावी है और फसलों द्वारा उपयोग किए जाने वाले तत्वों को खनिज बनाने में मदद करता है।

निष्कर्ष / CONCLUSION

सतत् कृषि एक सही सामाजिक विकास में जो संसाधनों और मानव स्वास्थ्य की स्थिरता सुनिश्चित कर सकती है; चूँकि यह पर्यावरणीय संतुलन के संरक्षण की गारंटी देता है। खासकर दुनिया के सबसे गरीब क्षेत्रों में, किसानों और उपभोक्ताओं दोनों की सुरक्षा और आर्थिक स्थिरता के संबंध में टिकाऊ आधार पर उत्पादकता का आश्वासन देता है, क्योंकि यह सुविधाजनक उत्पादन और लाभ का आश्वासन देता है। जैविक खेती एक संपूर्ण-प्रणालीगत दृष्टिकोण है जो खेत के प्राकृतिक उर्वरता संसाधनों को अनुकूलित करने के लिए काम करता है। यह कृषि-उत्पादित पशुधन खाद के पुनर्चक्रण, खाद बनाने, फसल चक्र, हरी खाद और फसल अवशेष प्रबंधन की पारंपरिक प्रथाओं के माध्यम से पूरा किया जाता है। यह जैविक कृषि आर्थिक रूप से मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाने के लिए स्थानीय अपशिष्ट उत्पादों, जैसे कि प्राप्त खाद, खाद्य प्रसंस्करण अपशिष्ट आदि पर ध्यान देती है। कई जैविक कार्य इन विधियों का उपयोग करके उच्च स्तर की स्थिरता प्राप्त करते हैं, क्षेत्रीय मिट्टी में जन्मजात पोषण संबंधी कमी, पीड़क प्रबंधन का दुरुपयोग एवं उच्च उत्पादकता मांगों के लिए आमतौर पर किसान को विशेष आपूर्तिकर्ताओं से अतिरिक्त उर्वरक या संशोधन खरीदने की आवश्यकता होती है।

References

Bano, K., Kale, R.D. and Gajanan,G.N. 1984. Culturing of earthworms, Eudrilus engeniae for cast production: Assessment of ‘worm cast as biofertilizer. *Proc. Nat. Symp. Soil Pest & Soil Organism* (Singh, J. ed.), B.H.U., Varanasi..

Bouche, M.B. 1979. Valorisation des Dechets Organiques par les Lombriciens. In: Documentation Francaise. Collection Recherche et Environment, 11: 384.

Dash, M.C. and Senapati, B.K. 1986. Vermitechnology: an option for organic waste management in India". In: *Verms and Vermicomposting*, (Senapati, M.C and Mishra, P.C. Eds.) Five Star Printing Press, Burla, India, 157-172 pp.

Dhanalakshmi.V, K. M. Remia, R. Shanmugapriyan and K. Shanthi.2014. Impact of addition of Vermicompost on Vegetable Plant Growth. *Int. Res. J. Biological Sci.* Vol. 3(12), 56-61.

Dhanalakshmi.V, K. M. Remia, R. Shanmugapriyan and K. Shanthi.2014. Impact of addition of Vermicompost on Vegetable Plant Growth. *Int. Res. J. Biological Sci.* Vol. 3(12), 56-61.

Edwards,C.A., Arancon,N.Q., Emerson, E. and Pulliam,R.2007. Suppressing plant parasitic nematodes and arthropod pests with vermicompost teas. *BioCycle*, 48(12):38-39.

Giraddi,R.S. 2003: Method of extraction of earthworm wash: A plant promoter substance.*VIIth National Symposium on Soil Biology and Ecology*, Bangalore.

Girija, D., Kale, R.D., Bano, K. Shetty, K.S. 1984. Microbial enumeration in the castings of Eudrilus eugeniae. *Proc. Nat. Symp. Soil Pest & Soil Organism* (Singh, J. ed.), B.H.U., Varanasi.

Nagavallemma,K.P., Wani,S.P., Stephane,L., Padmaja,V.V., Vineela,C., Babu Rao, M. and Sahrawat,K.L.2004. *Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. Global Theme on Agrecosystems* Report no.8.Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.pp.20

Rajkhowa D.J., Saikia M., Rajkhowa K.M. 2012. Effect of vermicompost and levels of fertilizer on greengram. *Legume Research*. 26 (1): 63-65.

Rajkhowa, D.J. 2003.Vermicompost: production and preparation. *Exten. Bull. 03/2003/12*, Assam Agricultural University, Jorhat, Assam.

Saumaya, G., Giraddi, R. S. and Patil, R. H. 2007. Utility of vermiwash for the management of thrips and mites on chilli (*Capiscum annum*) amended with soil organics. *Karnataka J. Agriculture Sciences*, 20(3):657- 659.

Singh, S.M. and Dev, B. 1991. Use of earthworm and their castings for soil improvement and increased agricultural production. Proc. Workshop Pers. Plann. Land Use Agric. Non-agric. Purp. Pp. 120-124.

Singh, S.M., Chandra, R., Yadav, P. and Juneja, R. 1999. Studies on vermicastings: A Biofertilizer for augmenting agricultural diversity and better environment. In: Modern Trends in Environmental Pollution and Ecoplanning (Kumar, A. ed.) ABD Publishers, Jaipur, pp. 144-148.

Sinha,R.K., Agarwal,S., Chauhan,K., Valani,D.2010. The wonders of earthworms & its vermicompost in farm production: Charles Darwin's 'friends of farmers', with potential to replace destructive chemical fertilizers from agriculture. *Agricultural Sciences* Vol.1, No.2:76- 94.

Suthar,S. (2010): Evidence of plant hormone-like substances in vermiwash: An ecologically safe option of synthetic chemicals for sustainable farming. *J. Ecological Engineering*,36(8):1089-1092.

Thangavel,P., Balagurunathan,R., Divakaran,J. and Prabhakaran,J.2003. Effect of vermiwash and vermicast extract on soil nutrient status, growth and yield of paddy. *Advances of Plant Sciences*, 16(1):187-190.

Around the World

IMPORTANCE AND SCOPE OF VERMIN-TECHNOLOGY IN ORGANIC FARMING

The term "organic farming" refers to a method of production that primarily forgoes the use of synthetic pesticides, fertilizers, growth promoters, and feed supplements for livestock. For the sensitive hill ecology in the north-eastern hill area of India and neighboring states like Kerala, organic farming is a socially acceptable and environmentally sound food production technique. Organic farming can help achieve sustainability goals in terms of the environment, society, and the economy. In order to protect the soil's long-term fertility, organic farming practices include maintaining levels of organic matter (OM), promoting soil biological activity, including legumes to increase soil nitrogen (N) self-sufficiency, and effectively recycling OM, including crop residues and livestock wastes, as well as weed control using vermitechnology (Bujarbaruah, 2004). Vermicompost is the basic ingredient for successful organic farming. More than 85 per cent of organic crop cultivation in India depends on it. It has several advantages as an organic seedling growth medium: it is relatively high in nitrate, which can enhance seedling germination and stimulate seedling growth; it has high microbial activity that may protect against some pests; and it has little or no phytotoxicity. There have been several reports that vermicompost can induce excellent plant growth and enhance crop production. Recently, Dhanalakshmi *et al* (2014) studied the impact of addition of vermicompost on growth of okra, brinjal and chilli and recorded the improvement in the yield of fruits. In a recent review article, Sinha, *et al* (2010) reported that studies on the production of important vegetable crops like tomato (*Lycopersicum esculentus*), egg plant (*Solanum melangena*) and okra (*Abelmoschus esculentus*) have yielded very good results. In this review, they have also reported that farmers in India mainly in the States of Karnataka, Tamil Nadu, Gujarat, Maharashtra, Punjab, Harayana, Himachal Pradesh and Bihar are using vermicompost with very good profit. According to this report, farmers in a number of villages in Bihar (designated as 'Bio-Village') have completely switched over to organic farming by vermicompost and have given up the use of chemical fertilizers since 2005. The farmers were able to harvest three different crops in a year (reaping 2-3 times more harvest) due to their rapid growth and maturity, and reduced harvest cycle.

For the past decade, several large-scale vermicomposting systems have been used with varying success. Given the time frame and the number of failed attempts, large-scale vermicomposting perhaps is still in a developmental phase. This indicates the need for ongoing assessment of factors that contribute to the success of large-scale systems. Problems that plague the industry include poor management, undercapitalization, misrepresentations of facts, difficulties with regulatory agencies, unstable markets, and emerging technology that still needs to be perfected. Some system designers who were eager to introduce their units on the market didn't have all of the bugs worked out in some cases and in others they failed to provide thorough training, resulting in poor management. Many regulatory agencies don't know whether to classify vermicomposting as composting or create a new category with different rules. Yet, most of these challenges can be overcome through dissemination of information and training. Marketing vermicompost continues to pose a challenge due to potential users' unfamiliarity with the product. However, making research data available in an accessible form and educating retailers, nursery workers and the public can overcome these problems. Tremendous opportunities lie in two trends: Blending vermicompost with compost to give it a competitive edge and vermiwash which is drawing interest from farmers as well as gardeners. The enhancement of nutrients and beneficial microbial population in the vermicompost is yet another important evolving trend where the vermicompost is value added with nutrients and or microorganisms resulting in improved growth and yield of crop plants. "Enriched vermicompost" is a mixture of vermicompost, natural minerals and microorganisms. Not only does it contain additional nutrients, it also takes less time to produce than conventional vermicompost. Another benefit of the new compost is the ability to exchange ingredients and vary the concentrations of nutrients depending on the specific requirements of different plants and soils. There area

study proved that enriching vermicompost with microorganisms, such as *Aspergillus awamori* and *Trichoderma viride*, are effective at providing and protecting fertilizers and help mineralize elements that are used by the crops.

Training Programs

Plant BioSecurity Division

The Plant Biosecurity Division has organized following training programmes during the months of **July-September, 2023**.

Capacity Building Programmes:

S. No.	Name of The Programme	Duration	Date	
			From	To
	Plant Biosecurity Division (PBD)			
1.	Forced Hot Air Treatment- **Payment programme**	5 Days	10.07.2023	14.07.2023
2.	Phytosanitary measures for safe trade of spices -**Payment programme**	5 Days	07.08.2023	11.08.2023
3.	Mosambi export promotion and its problems in Maharashtra	1 Day	10.08.2023	10.08.2023
4.	Assayers training for technical staff of Warehouses registered with WDRA- **Payment programme**	5 Days	04.09.2023	08.09.2023
5.	Plant Biosecurity & Incursion Management (PBIM)	5 Days	25.09.2023	29.09.2023
PBD- Farmers Programme				
6.	Export potential and export procedures for Agricultural commodities	1 Day	25.07.2023	25.07.2023
7.	Fruitfly management in fruit/cucurbit crops	1 Day	16.08.2023	16.08.2023
8.	Export Promotion and Problems of Okra, Lemon and green Chillies	1 Day	01.09.2023	01.09.2023
9.	Export procedure for Banana & Banana leaf	1 Day	15.09.2023	15.09.2023
	Customized Programmes for farmers with WDRA			
10.	One day awareness programme on WDRA & NWRs	1 Day	09.08.2023	09.08.2023
11.	Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR	1 Day	25.08.2023	25.08.2023
12.	Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR	1 Day	15.09.2023	15.09.2023
13.	Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR	1 Day	25.09.2023	25.09.2023
14.	Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR	1 Day	29.09.2023	29.09.2023

Vertebrate Pest Management (VPM)				
1.	Non insect Pest Management – Mites, Crabs, Slugs, Snails and Avian	3Days	04.07.2023	06.07.2023
2.	Eco-friendly approaches for management of vertebrate pests in agriculture and horticultural ecosystem	5 Days	17.07.2023	21.07.2023
3.	Certificate course on Urban Integrated Pest Management- **Payment programme**	15 Days	16.08.2023	30.08.2023
4.	Rodent Pest Management	5 Days	11.09.2023	15.09.2023
5.	Urban Pest Management for Proprietors/ Owners/ Technicians"-**Payment programme**	1 Day	13.09.2023	13.09.2023
6.	Urban Pest Management for Tamil Nadu Warehousing Corporation officials (TNWC)-**Payment programme**	2 Days	21.09.2023	22.09.2023
VPM Farmers Programmes				
7.	Farmers training on rodent pest management	1 Day	10.07.2023	10.07.2023
8.	Training on vertebrate pests for the farmers of Burjigudda Thanda	1 Day	28.07.2023	28.07.2023

- **Forced Hot Air Treatment**: The packaging material is one of the most threatening pathways for incursion of timber pests across the globe. Forced Hot Air Treatment (FHAT) is one of the approved treatments for packaging material under ISPM -15. National Standard for Forced Hot Air Treatment (NSPM-9) has been developed which prescribes treatment procedures and the steps to register the facility. It is essential to certify the FHAT facilities to ensure that wood packaging material is treated and marked in consistence with the provisions of ISPM -15. NIPHM is the only Institute in India to offer this 5-Days specialized training programme on payment basis for industry stakeholders. The participants have learnt the critical requirements for establishing FHAT facilities, calibration of sensors, placement of sensor, identification of coolest point, safety precautions, conducting the treatments, use of appropriate mark and record keeping in accordance with ISPM – 15 and NSPM – 9. A total 35 participants were trained the programme.

- **Phytosanitary measures for Safe Trade of Spices**: National Institute of Plant Health Management (NIPHM) is a premier Institute in India to offer specialized capacity building programs in the areas of plant health management, plant biosecurity and quarantine, export procedures and phytosanitary measures for agricultural/horticultural commodities, pesticide residue analysis and safe & judicious use of pesticides.

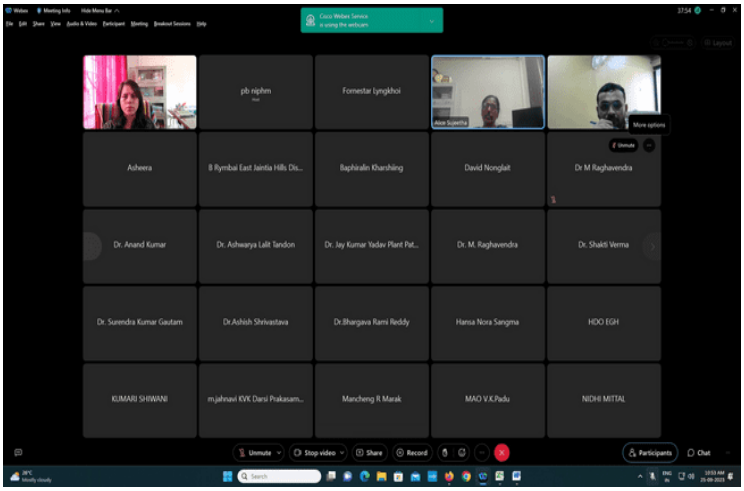
  Spices Board (Ministry of Commerce and Industry, Government of India) is the leading agency for the growth and International marketing of Indian spices. The Board serves as a bridge between worldwide importers and Indian exporters. Spice board also taking up to organize the World Spice Congress to provide a single forum for communication between Indian exporters and foreign customers as one of its mandate, Promotion of exports of spices and spice products and maintenance and monitoring of quality of exports.

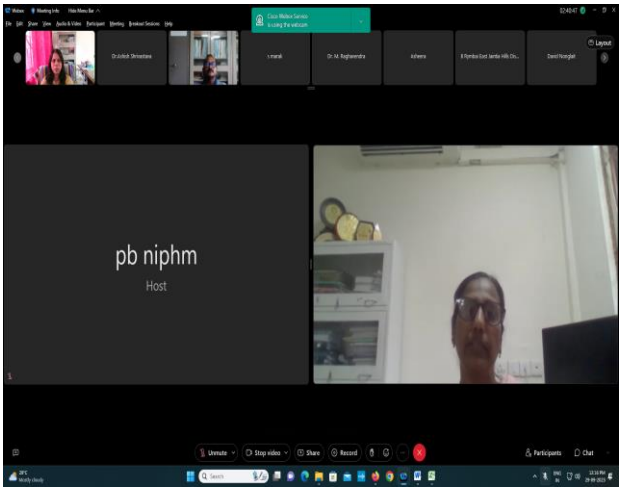
  Considering the objectives of WTO- SPS, The Plant Biosecurity Division, NIPHM in collaboration with Spice Board has organized exclusive 5-days training programme on **"Phytosanitary measures for Safe Trade of Spices"** from **07th-11th August, 2023** for the officers of Spice Board. The scheduled sessions were; importance of spices in International trade, International and National regulations, Phytosanitary measures and treatments, export procedures, market access, pesticide residue regulations and mycotoxins. Interactive group discussions/exercise on spice import and export were executed to discuss the major constrains in implementation of Phytosanitary measures. Exposure visits to Phytosanitary treatment facilities and Plant Quarantine station was also facilitated to provide in depth information and knowledge of phytosanitary treatments and the process of export, import and quarantine activities taken up at quarantine station. The programme was attended by total of 27 participants.

- **Mosambi Export Promotion and its Problems in Maharashtra:** In collaboration with KVK Jalana and CIPMC Nagpur, one day online programme was organized for 100 participants from KVK, Extension staff, FPOs and Farmers from Jalana, Aurangabad, Parbhani and Nanded Districts of Maharashtra. The programme was conducted in Marathi language.

- **Assayers training for technical staff of Warehouses:** Five days Assayers training for technical staff of Warehouses registered with Warehousing Development and Regulatory Authority (WDRA) was conducted during 04th-08th September, 2023 at NIPHM to train the technical staff of warehouses registered with WDRA. WDRA intends to train the technical staff of warehouses registered with WDRA as assayers for the purpose of sampling & grading, categorization and classification of agricultural commodities. The programme was attended by eleven participants during the said duration.

- **Plant Biosecurity & Incursion Management (PBIM):** Rapid globalization and advancements in transport, travel, tourism coupled with liberalization of trade pose increased risk of introduction of exotic and invasive pests into the country. Alien Plant Pests which gained entry into India are causing significant economic damage to agricultural production. 5-Days online programme was conducted from 25th-29th September, 2023 to give an exposure to participants in biosecurity concepts, impact of invasive alien species, exotic pest threats, pest risk analysis and plant pest incursion management.





CUSTOMIZED PROGRAMMES FOR FARMERS WITH WDRA

- **One day awareness programme on WDRA & NWRs**: During August month, two exclusive off campus programmes at DAATCC, Mahabubnagar and TSWC, Jadcherla were organized on 9th and 25th August, 2023. During the programmes the farmers has been educated on the benefits of WDRA, e-Negotiable Warehouse Receipt (e- NWR), scientific storage of agricultural produce, benefits of storage in WDRA registered warehouses. The programmes were attended by 100 farmers (50 each).

సాక్షి

ధాన్యం నిల్వపై జాగ్రత్తలు తప్పనిసరి

అధికారులు: ధాన్యం నిల్వపై తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలని వ్యవసాయ శాఖ అధికారులు రైతులకు సూచించారు. మూసాపేట మండల కేంద్రంలోని ఆదర్శ రిసోర్స్ సెంటర్‌లో బుధవారం డబ్ల్యూడీఆర్ఏ(వేర్‌హౌజ్ డెవలప్‌మెంట్ రెగ్యులేటర్ అథారిటీ), ఎన్‌డబ్ల్యూఆర్(నెగోషియల్ వేర్‌హౌజ్ అథారిటీ)పై రైతులు, వ్యాపారులు, పప్పు మిల్లు యాజమానులకు వ్యవసాయశాఖ ఆధ్వర్యంలో ఒకరోజు అవగాహన కార్యక్రమం నిర్వహించారు. జాతీయ మొక్కల ఆరోగ్య నిర్వాహణ సంస్థ అసిస్టెంట్ డైరెక్టర్ మరియదాస్, డాక్టర్ పీ జ్యోతిలు ఎన్‌డబ్ల్యూఆర్‌పై రైతులకు అవగాహన కల్పించారు. ఎలుకలు, అడవి పందులు, కోతుల యాజమాన్యం గురించి వివరించారు. జాగ్రత్తలు పాటించకపోతే 10 నుంచి 30శాతం ధాన్యం ఎలుకల మూలంగా నష్టపోతుందన్నారు. గోదాముల్లో నిల్వ చేసే ధాన్యంపై 4 నుంచి 7 శాతం రుణం పొందే అవకాశం ఉందని

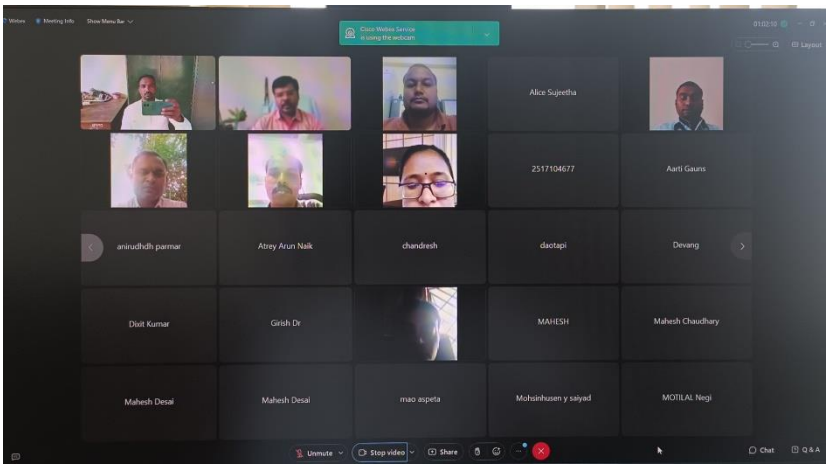
మూసాపేటలో అవగాహన కల్పిస్తున్న డాక్టర్ జ్యోతి

రైతులకు వివరించారు. తర్వాత మంచి ధర వచ్చినప్పుడు ఆన్‌లైన్ ద్వారా ధాన్యం అమ్ముకోవచ్చన్నారు. కార్యక్రమంలో శాస్త్రవేత్తలు అర్చన, డాక్టర్ ప్రేమ్, మండల వ్యవసాయాధికారి రాజేందర్‌రెడ్డి, రైతు బందు అధ్యక్షుడు భాస్కర్‌చందర్‌గౌడ్ ఉన్నారు.

Date: 10/08/2023, Edition: Mahabubnagar(Mahabubnagar District), Page: 10
Source : https://epaper.sakshi.com/

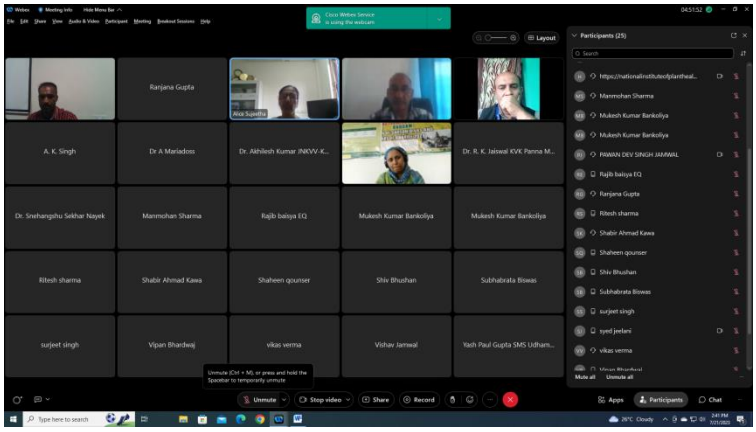
- **Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR**: Three, one day Farmers Awareness Programme on WDRA and eNWR were conducted on 15.09.23, 25.09.2023 and 29.09.2023 respectively at TSWC, Kodad; KVK, Jammikunta for farmers of Ramancha, Khasimpeta and Gorrepalla Karimnagar district and at Yadadirigutta. Three programmes were attended by total of 150 farmers (50 each).

- **Non insect Pest Management – Mites, Crabs, Slugs, Snails and Avian:** NIPHM is the premier Institute in India to offer specialized capacity building programs such as training in Vertebrate & Urban Pest Management. National Institute of Plant Health Management organised a 3 day online training for AO/ Scientists of SAUs, KVKs from 4th to 6th July 2023.Total 30 scientists/ agriculture officers from different states were attending the training. Different sessions on important topics viz., Biology and management of mites, crab, snails and slugs, predatory and depredatory birds in agri and horticultural crops, etc. were executed during the programme.



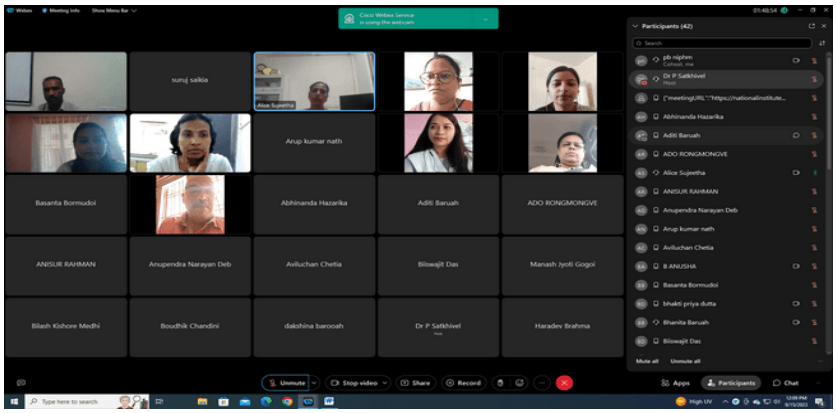
- **Eco-friendly approaches for management of vertebrate pests in agriculture and horticultural ecosystem:** National Institute of Plant Health Management organised online training programme on Eco-friendly approaches for management of vertebrate pests in agricultural and horticultural ecosystem from 17th -21st July, 2023. Total 26 officers, scientists from SAU, ICAR of different states were attended the training. The training program included theory sessions on Biology and management of wild boar, monkey, birds, Indian Wild Life Act, 1972, Elephant Management, Nilgai Management, Depredatory birds in agri and horticultural ecosystem, Integrated Bird

Management in agriculture and horticulture crops. In addition, management of rodents through chemical and non-chemical methods and rodent breeding profile and rodent control campaign were also taught to the trainees. The wild boar management modules tested by NIPHM explained in details to the trainees.



- **Certificate course on Urban Integrated Pest Management**: Certificate course of 15-days was organized for the structural pest management professionals from 16th to 30th August, 2023. The topics covered are ecology and ethology of rodents, mosquitos, termites, cockroaches, bedbug and flies etc. and their management practices. In addition other aspects like; safe and judicious use of pesticides, Care/ handling and maintenance of pesticide application equipment, food safety & standards in food processing industries and urban weed management, impact of climate change on urban pests, start-up in pest control, etc. are also covered during the scheduled sessions.

- **Rodent Pest Management**: 5 Days online training programme was organized from 11.09.2023 to 15.09.2023. Total 69 agricultural extension officers & scientists from SAU, ICAR of different states (Assam, AP, A&N, Bihar, Orissa, Gujarat, HP, Punjab, Tamil Nadu and J&K) have attended the training. The training program included theory sessions on major rodent pest species in agrarian ecosystem, Biology of rodents and major rodent borne zoonotic diseases. In addition, management of rodents through chemical and non-chemical methods and rodent breeding profile and rodent control campaign were also discussed with trainees.

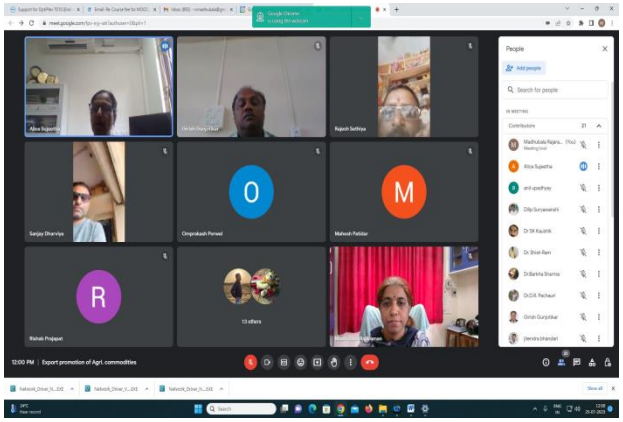


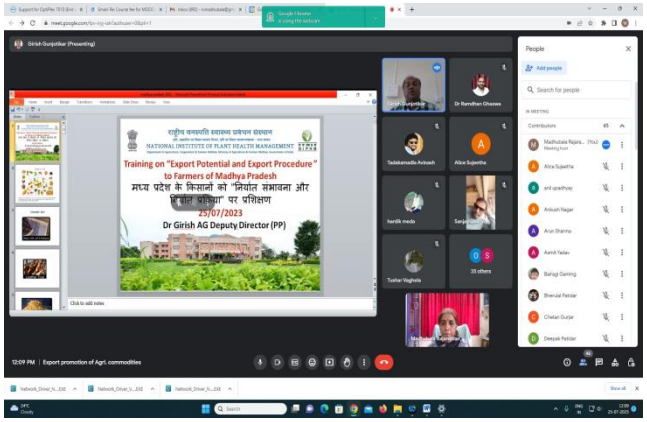
- **Urban Pest Management for Proprietors/ Owners/ Technicians:** National Institute of Plant Health Management in collaboration with Arbuda Agrochemicals Pvt Ltd. has organized a One day workshop at NIPHM on 13.09.2023. Total 123 participants were attended the workshop from Andhra Pradesh, Telangana, Maharastra and Kerala. The programme was graced by the chief guest Dr. Sagar Hanuman Singh, IPoS -Director General, Dr. Alice R.P Sujeetha - Director (PB) and The Managing Director from Arbuda Agrochemicals Pvt. Ltd. Along with other delegates from the Pest management associations. The session executed by experts and discussed were; Biology and Management of Mosquitos, Biology and management of termites and Cockroach management in Food Processing Industries. The exhibition stalls were also showcased the recent development in the field of urban pest management.

- **Urban Pest Management for Tamil Nadu Warehousing Corporation officials (TNWC):** Two day off-campus training was conducted at Tamil Nadu Warehousing Corporation, Chennai from 21.09.2023 to 22.09.2023 on consultancy basis. Total 65 warehousing officers from different districts of Tamil Nadu were attended the training. The programme was graced by the General Manager, TNWC and other delegates. The topics covered were Principles of scientific storage structure, Biology and Management of mosquitos, Biology and management of termites, Fly management, Bedbug management, Vertebrate pest management in storage and Safe use of pesticides, Dosage of chemicals and its importance and basic method of first aid in handling. The hands on practices of various pest management practices such as fogging, spraying techniques also demonstrated to the participants. The valedictory programme was attended by General Manager, TNWC.

Farmers Programme

- **Export potential and export procedures for Agricultural commodities:** Organized an online training on 25th July, 2023 and programme was attended by 46 farmers of Madhya Pradesh state.



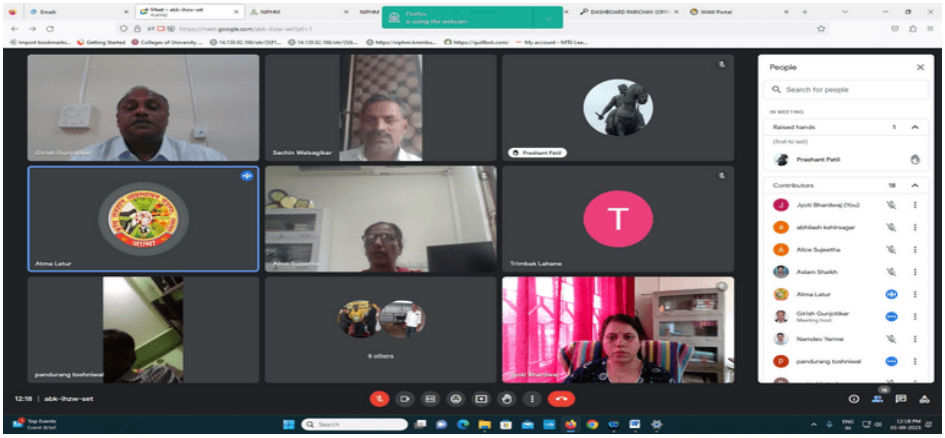


- **One day awareness programme on Fruitfly management in fruit/cucurbit crops**: For domestic/export purpose the programme was organized on 16.08.2023 at Jeedikal, Jangoan District. This programme was organized in presence of Horticulture officer and a total of 21 farmers have attended the session. In this

programme farmers has been educated on the economic importance of the pest and their role in trade, also has shown the demonstration on the preparation of low cost bottle traps & lures and management of fruitfly.

Awareness proramme on Fruitfly management in fruit/cucurbit crops to the farmers of Jeedikal

- **Export Promotion and Problems of Okra, Lemon and green Chillies:** Collaborated with ATMA Latur, Maharashtra to organize this programme to give insight on Export procedures and management practices of the pests concerns to Okra, Lemon and green Chillies to reduce various SPS issues pertaining to export.



- **Export procedure for Banana & Banana leaf**: In collaboration with KVK, Sagroli, Nanded, Maharashtra one day online training programme was organized for the farmers.

- **Farmers training on rodent pest management:** Organized an online training on 07th July, 2023 and programme was attended by 56 farmers.

Training on vertebrate pests for the farmers: A one day off-campus training programme for the farmers of Burjigudda, Thanda at Phedasahpoor village, Rangareddy District, Telangana was organized on 28.07.2023.Vertebrate pests are considered to be a major problem in this village. To manage and control the vertebrate problems particularly; rodents, wild boar and monkey this programme was designed and 30 farmers were trained during the technical session.

FORTHCOMING PROGRAMMES OF PBD & VPM (October- December, 2023)

Division	Name of the programme	No. of Days	From	To
PBD	Quarantine pathogens: Seed Health Testing and Molecular Diagnostic Techniques	5 Days	09.10.2023	13.10.2023
	Advanced Techniques for Identification of Quarantine Pests	5 Days	20.11.2023	24.11.2023
	Phytosanitary measures for safe export	3 Days	28.11.2023	30.11.2023
	Pest Surveillance	5 Days	11.12.2023	15.12.2023
	Export and import of planting material including Tissue Culture plants	3 Days	03.10.2023	05.10.2023
	Awareness workshop on fumigation (NSPM 11,12 & 22)	2Days	26.10.2023	27.10.2023
	Awareness workshop for nursery men in export and import of plants	1 Day	31.10.2023	31.10.2023
	Forced Hot Air Treatment (FHAT)	5 Days	06.11.2023	10.11.2023
	Fumigation as a Phytosanitary Treatment (Methyl Bromide and Aluminium Phosphide)	15 Days	28.11.2023	12.12.2023
	Training program for import and export traders: rules and regulations	3 Days	04.12.2023	06.12.2023
	Hands on Training on Nucleic acid isolation, PCR and ELISA techniques	5 Days	18.12.2023	22.12.2023
VPM	Vertebrate Pest Management – Wild boar, Monkey and Birds	3 Days	10.10.2023	12.10.2023
	Rodent Pest Management in Grain Storage	5 Days	13.11.2023	17.11.2023
	Certificate Course on Urban Integrated Pest Management	15 Days	1.12.2023	15.12.2023

Plant Health Management Division

The Plant Health Management Division has organized following training programmes during the months of **July-September, 2023**.

Capacity Building Programmes:

S No	Name of the programs	No. of Days	From	To
I.	**Officers programme**			
1.	Quarantine Nematodes of Economic Importance	03	26.06.2023	28.06.2023
2.	Master Trainers for Safe and Judicious use Glyphosate	01	27.06.2023	--
3.	Master Trainers for Safe and Judicious use Glyphosate	01	28.06.2023	--
4.	Training program on IPM and INM in FCV tobacco to field staff	01	19.07.2023	--
5.	Orientation training program on 'Plant Health Management' for newly recruited officials of DPPQ&S (IV Batch)	30	15.06.2023	14.07.2023
6.	Production Protocol for Bio control agents (predators, parasitoids, microbial bio pesticides & bio fertilizers)	21	05.07.2023	25.07.2023
7.	ITEC-MEA training on Techniques in Mass production and Quality control of Bio- fertilizers & Microbial Bio-pesticides	14	27.07.2023	09.08.2023
8.	On-line training on Plant Health Management Strategies for Climate Change	03	16.08.2023	18.08.2023
9.	Training to Pest Monitors on Field Diagnosis for IPM under CROPSAP (Maharashtra)	05	21.08.2023	25.08.2023
10.	FAO sponsored officers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize'	02	07.09.2023	08.09.2023
11.	Plant Health Management Practices in Organic Farming	03	20.09.2023	22.09.2023
12.	FAO sponsored officers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize'	02	11.09.2023	12.09.2023

13.	Training on Production Protocol for Natural Enemies of Insect Pests	05	11.09.2023	15.09.2023
II.	**Farmers training programme**			
1.	Training program on IPM and INM in FCV tobacco to Tobacco growers	01	20.07.2023	--
2.	On farm production of bio control agents	03	16.08.2023	18.08.2023
3.	FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' (Telangana)	02	30.08.2023	31.08.2023
4.	FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' (AP & Telangana)	02	04.09.2023	05.09.2023
5.	FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' (AP)	02	14.09.2023	15.09.2023
6.	FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize'(Maharashtra)	02	21.09.2023	22.09.2023
7.	FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' (Karnataka)	02	25.09.2023	26.09.2023
III.	**Webinars/Workshop**			
	Nil			
IV.	**Student training programme**			
1	Plant health management for sustainable Agriculture	21	06.09.2023	26.09.2023

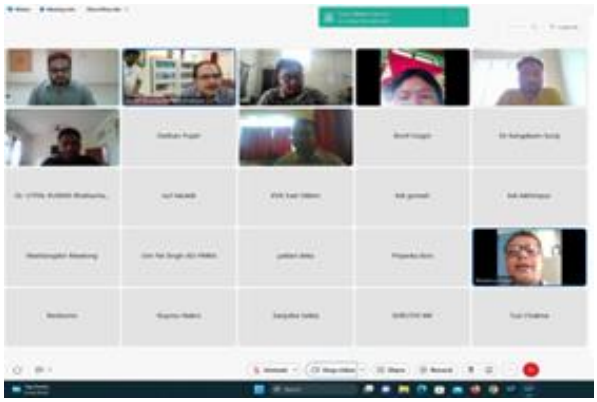
- **Quarantine Nematodes of Economic Importance**

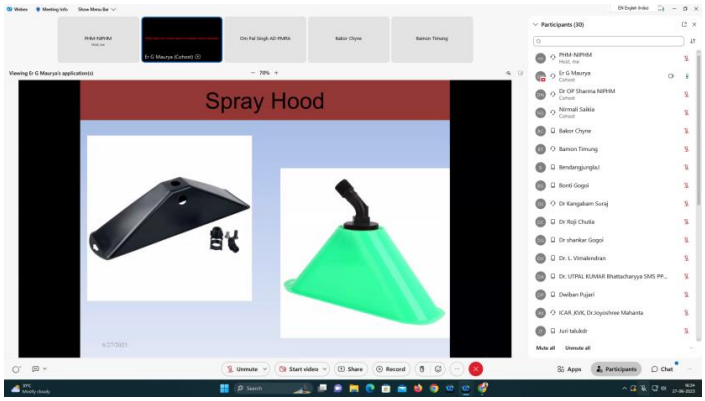
As scheduled in the NIPHM training calendar 2023-24, an training programme on'Quarantine nematodes of economic importance' organized by NIPHM from 26.06.2023 to 28.06.2023 (3 days). In this program, a total of 07 officials from different places of India were attended. In this training programme, the participants have undergone different sessions such as Current status of plant parasitic nematode problems in India, Diagnosis of plant quarantine nematodes and their management, Sampling and extraction of plant parasitic nematodes, Integrated nematode management in vegetables grown in poly houses, Plant parasitic nematodes of quarantine importance in India, identification keys for important nematodes and this programme will be more useful for the

trained personels to create an awareness about nematode problems and their management for the farming community.

- **Master Trainers for 'Safe and Judicious use Glyphosate' by PCOs Batch-V'**

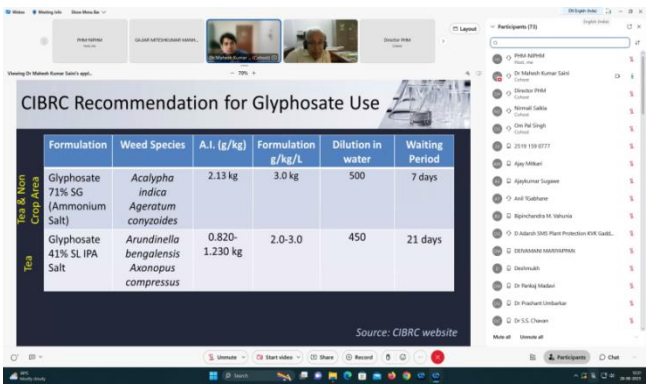
Fifth batch of training of the Master Trainers for 'Safe and Judicious use Glyphosate' by PCOs' was held on 27.06.23 (1 day online). In this training programme total of 27 participants from KVKs of ATARI Zone VI (Guwahati) and Zone VII (Barapani) comprising of Assam, Meghalaya, Mizoram and Tripura were attended.

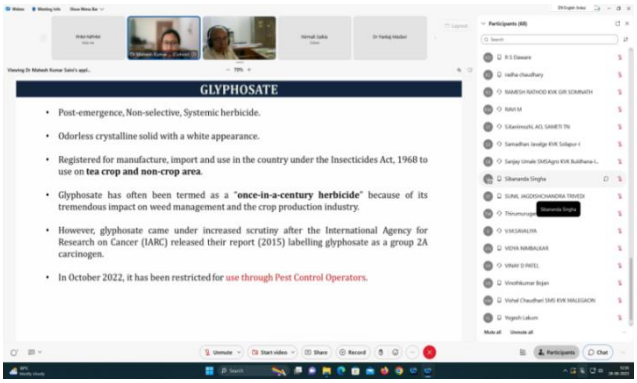




➢ **Training of the Master Trainers for 'Safe and Judicious use Glyphosate' by PCOs Batch-VI'**

Sixth batch of training of the Master Trainers for 'Safe and Judicious use Glyphosate' by PCOs' was held on 28.06.23 (1 day online). In this training programme total of 63 participants from KVKs of ATARI Zone VIII (Pune) and ATARI Zone X (Hyderabad) comprising of Maharashtra, Gujarat, Goa, Andhra Pradesh, Telangana, were attended.





➢ **Training program on IPM and INM in FCV tobacco to field staff**

An off-campus training on "IPM and INM in FCV tobacco to field staff has been organized at the conference hall, Chilikunda (APF-62), Musuru, Karnataka, Tobacco Board on 19.07.2023. This training covered different session topics such as integrated nutrient management in FCV tobacco, the role of biofertilizers in INM and diagnosis of disorders, diagnosis of insect pest of FCV tobacco and management practices, the role of biopesticides in disease control, on-farm production of biofertilizers, *Trichoderma* &*Pseudomonas*

fluorescens were discussed. This training is helpful to the field level officials to knowledge on balanced nutrient application, INM, diagnosis of insect pests, IPM in tobacco crop and on-farm production techniques of biofertilizers and biopesticides, and application methods. In this program, a total of 102 field assistants have participated.

➢ **Orientation training program on 'Plant Health Management' for newly recruited officials of DPPQ&S (IV Batch)**

Fourth batch of orientation Training Program on 'Plant Health Management' for Newly Recruited Officials of DPPQ&S was conducted from 15.06.2023 to 14.07.2023 (30 days). In this training programme a total of 27 participants from DPPQ&S working at various (Central Integrated Pest Management Centres (CIPMCs), Plant Quarantine Station (PQS) and Central Insecticide Board and Registration Committee (CIB&RC) attended the training program. In this training the topics from all the divisions of NIPHM viz., Plant Health Management, Plant Biosecurity, Pesticide Management, Plant Health Engineering Divisions and Administration were covered. Further, participants were taken to different institutes such as ICAR-NPBGR, PQ station, ICRISAT and Export Pack House.

- **Production Protocol for Bio control agents (predators, parasitoids, microbial bio pesticides & bio fertilizers)**

As per the NIPHM training calendar 2023-24, a 21 days training program on Production Protocol for Bio control agents (predators, parasitoids, microbial bio pesticides & bio fertilizers) is scheduled at NIPHM from 05-07-2023 to 25-07-2023(21 days). In this program total of 17 officers/scientists from different SAUs, KVKs and ICAR institutes and state departments are participated.

- **ITEC-MEA training on Techniques in Mass production and Quality control of Bio- fertilizers & Microbial Bio-pesticides**

NIPHM is the training partner with the Indian Technical and Economic Cooperation (ITEC) under the Ministry of External Affairs (MEA), Govt. of India. An ITEC-MEA training program on "Techniques in Mass production, Quality control of Bio-fertilizers & Microbial Bio-pesticides" from 27.07.2023 to 09.08.2023 for the officials of various countries. A total of 17 international delegates from different countries viz., Algeria, Bangladesh, Chile, Cameroon, Côte d'Ivoire, Eritrea, Guyana, Kenya, Nepal, Sri Lanka, Tajikistan, Tanzania, and Tunisia have participated. In this training program, the participants underwent various aspects of techniques in mass production and quality control of biofertilizers and biopesticides by NIPHM faculty and guest faculty.

Glimpses of technical sessions

Glimpses of exposure visits

ICRISAT, Patancheru

State Biopesticides Testing Laboratory, Malakpet

ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad

Plant Health Engineering Workshop

AICRP on biological control, PJTSAU, Rajendranagar, Hyderabad

Biofertilizer Porduction Unit, PJTSAU, Rajendranagar, Hyderabad

- **On-line training on Plant Health Management Strategies for Climate Change**

An on-line mode programme on "Plant Health Management Strategies for Climate Change" from 16.08.2023 to 18-08-2023 (3 days). Total 15 participants have attended this programme and they are trained with these tipics such as Introduction to Plant Health Management Strategies for Climate Change. Mitigation of climate change in dry land agriculture. Impact of climate change on crop pest outbreak. Impact of climate change on Insect Pollinators. Abiotic stress management under changing climatic conditions. Impact of climate change on plant disease outbreak. Mitigation strategies for climate change. (Photographs: On-line mode (No captured pictures.

- **Training to Pest Monitors on Field Diagnosis for IPM under CROPSAP (Maharashtra)**

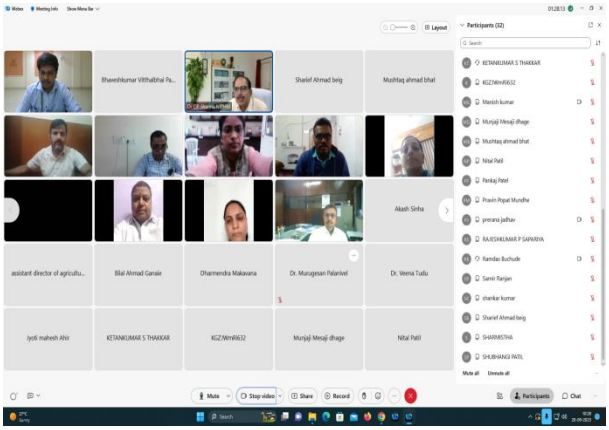
A training program on Training to pest monitors on field diagnosis for IPM under CROPSAP (Maharashtra) from 21.08.2023 to 25.08.2023 (5 days)**.** In this program, a total of 38 field level officers of Maharashtra have been attended. The training was focused on pest & disease diagnosis, identification, AESA, ecological engineering, ETL levels for various pests and their management mainly associated with paddy, cotton, soybean, pigeon pea, gram crops and vegetables, on-farm production of biofertilizers and Biopesticides, biocontrol agents etc. This training is helpful to the participants to knowledge on field diagnosis, Pest Surveillance, IPM practices, production aspects of bio agents and their application methods.

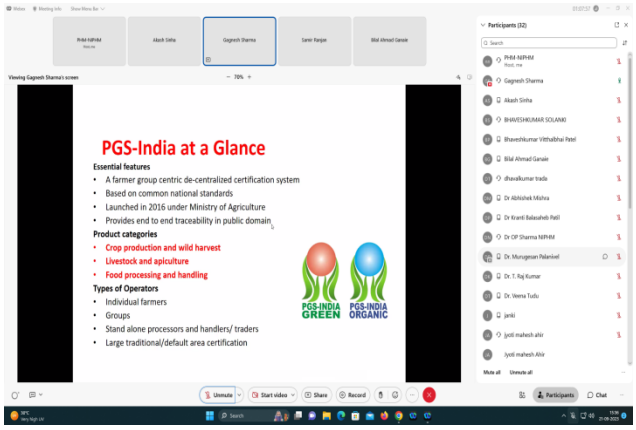
- **Plant Health Management Practices in Organic Farming**

  A special paid training program on 'Plant Health Management Practices in Organic Farming' for the Agriculture Extension Officers (AEOs) of Organic Research and Training Centre a unit of Central Tibetan Relief Committee (CTRC)Bylakuppe, Mysuru was conducted from 12.09.2023 to 14.09.2023. A total of 15 AEOs / field staff working in different parts of the country have attended the training program. Different topics such as Living Soil concept, Introduction to IPM, Biological control, AESA and EE, On-farm production of bio-control agents and bio-pesticides, Diagnosis of major insect pests and diseases, Management of Fruit Fly and Role of EPF and EPN in management of insect pests Safe and judicious use of pesticides were covered. The participants were also taken to a visit to Institute of Soil Health Management, PJTSAU was also organized.

- **Training on Organic and Natural Farming Practices**

An online training programme on 'Organic and natural farming practices' was organized from 20.09.2023 to 22.09.2023 (3 days).In this programme a total of 36 officers from different organizations have participated. During this training programme, different topics such as scope & challenges in natural and organic farming, preparation of on-farm bio-inputs for soil health improvement, disease management in organic & natural farming practices, role of bio fertilizers in organic/natural farming and on-farm production of bio fertilizers, steps to transition of successful organic and natural farming practices including certification systems, botanicals and concoctions for insect pest management in natural farming, ecological engineering for natural and organic farming and success stories of organic and natural farming were covered. This training knowledge of participants on aspects of organic and natural farming practices.





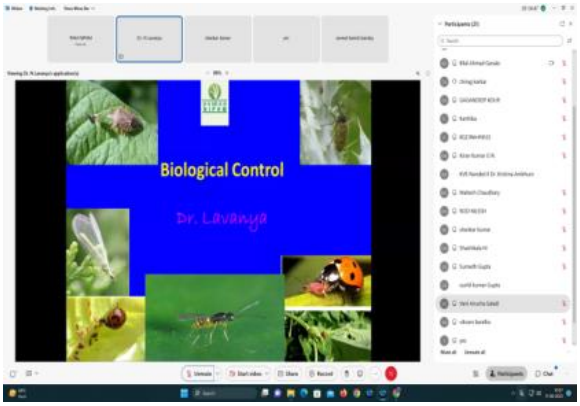
- **FAO sponsored officers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize'**

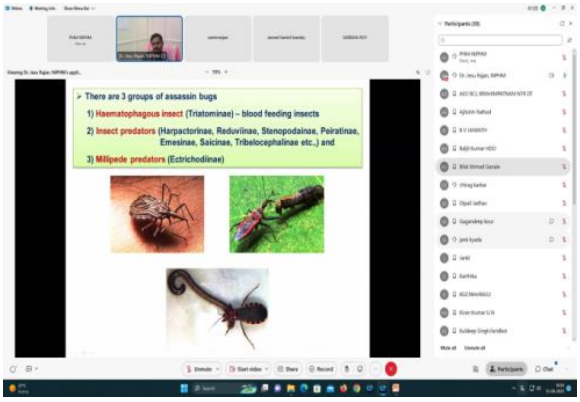
NIPHM in collaboration with Food and Agriculture Organization (FAO) conducted 2 officers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' were conducted on 07th & 08th and 11th& 12th September, 2023 at NIPHM. Total 46 officers (15 + 31) from Andhra Pradesh and Telangana have attended the training program. Elaborative discussions were held through resource persons on monitoring, surveillance and early-warning systems for management of Fall Armyworm (FAW) in maize, Agroecosystem Analysis (AESA),Eco-friendly management of FAW, natural enemies of FAW, role of bio-pesticides and on-farm production protocols of predators and parasitoids for the management of FAW. The participants were

given exposure to biocontrol laboratories of NIPHM and neighbouring institutes. This training provided resources to officers about tools to conduct pest surveillance, monitoring of FAW population in maize crop which will in-turn help farmers in taking prudent decision for taking pesticide application and other interventions to control the population of FAW.

- **Training on Production Protocol for Natural Enemies of Insect Pests**

An online training programme on 'Production Protocol for Natural Enemies of Insect Pests' was organized from 11.09.2023 to 15.09.2023 (5 days). In this training program a total of 25 officers from State agriculture depts./ SAUs/ KVKs have attended. Various topics such as principles and concepts of biological control, importance of host insects to rear and promote natural enemies, application methods of bio pesticides in organic farming, successful case studies of biological control in India, mass production techniques of important insect predators & parasitoids, ecological engineering for insect pest management, management of mealybugs with bio agents, mass production techniques of important parasitoids, field release techniques of NE, mass production & field application of EPN were covered. The participants realized & acquired the knowledge on production of natural enemies of insect's pests.





Farmers training programmes

- **Training program on IPM and INM in FCV tobacco to Tobacco growers**

An off campus training on IPM and INM in FCV tobacco to tobacco growers was organized on 20.07.2023 and explained about disease and pest identification in FCV tobacco, nutrient deficiency symptoms and their management practices, IPM and INM practices. After that, NIPHM staff along with growers visited tobacco growers' fields. During, this field visit, diagnosed different disease symptoms & insect damage. Farmers are interacted and suggested recommendations. In this program, a total of 85 growers have participated.

- **On farm production of bio control agents**

A special training program of 3 days, was conducted from 16th to 18th August, 2023 at NIPHM on 'On-farm production of bio control agents' for farmers of Latur District of Maharashtra state. A total of 40 farmers attended the training program. Various topics such as introduction to biological, integrated disease management, on-farm production of bio control agents, bio pesticides and entomopathogenic nematodes, preparation and installation of fruit fly traps, vermicomposting and safe & judicious use of pesticides, plant parasitic nematodes of agriculture and horticulture crops were covered. A visit to AICRP on IFS farm of PJTSAU was also organized.

- **FAO sponsored farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize'**

NIPHM in collaboration with Food and Agriculture Organization (FAO) conducted 5 two-days farmers training programs on 'Sustainable Management of Fall Armyworm in Maize' detailed below;

Sl. No.	Program date	Duration	State	Number of Participants
1.	30.08.2023 to 31.08.2023	2	Telangana State	18
2.	04.09.2023 to 05.09.2023	2	Andhra Pradesh and Telangana States	30
3.	14.09.2023 to 15.09.2023	2	Andhra Pradesh	11
4.	21.09.2023 to 22.09.2023	2	Maharashtra	35
5.	25.09.2023 to 26.09.2023	2	Karnataka	40
			Total number of participants	**134**

Total 134 farmers from Andhra Pradesh, Maharashtra, Karnataka and Telangana States have attended the program. Elaborative discussions were held through resource persons on Impact of FAW incidence and its management, life cycle of FAW, Agroecological approaches for controlling FAW, monitoring, surveillance and early-warning systems for management of Fall Armyworm (FAW) in maize. Further, farmers were provided hands on exercise for On-farm production of Biocontrol agents and Microbial Biopesticides, AESA &Ecological Engineering for FAW Management and interactive session with all the farmers. The farmers were also exposed to on-farm production technologies of parasitoids, predatorsfor production on their own farm and reduce the use of chemical pesticides and reduce the economic loses and their side effects on environment.

Student training programme:

- **Plant health management for sustainable Agriculture**

  A physical training program on 'Plant Health Management for Sustainable Agriculture' was organized from 06.09.2023 to 26.09.2023 (21 days) at NIPHM. In this sponsored training program, 30 UG students from ANGRAU have participated. Various topics such as concept of IPM, basics of integrated disease management, introduction to biological control, NIPHM field visit, Agro Ecosystem Analysis principles and methodology, practical on conducting AESA in given crops & field, different types of bio fertilizers and their uses, ecological engineering for pest management, diagnosis of insect damage symptoms, entmopathogenic microbes for pest management, identification of plant diseases, INM, IWM, climate change and pest problems, soil test based nutrient Management, plant parasitic nematodes in different crops, rhizosphere engineering for soil health management, selection of crop varieties for sustainable agriculture natural farming; preparation of organic solid/liquid preparations, vermitechnology, role of parasitoids in insect pest management, mass production of host insect Corcyra &egg parasitiods, integrated stored grain pest management, role of bioinputs in disease management, application techniques of biofertilizers etc. were covered.

Forthcoming training programmes

S No	Name of the programme	No. of Days	From	To
I.	**Officers training programmes**			
1.	Training on Biofertilizer Technology	10	04.10.2023	13.10.2023
2.	Plant Health Management in Protected Cultivation	05	16.10.2023	20.10.2023
3.	Quality Control of Microbial Biopesticides	10	30.10.2023	08.11.2023

4.	Production Protocol for Biofertilizers, Biopesticides and Biocontrol agents	21	16.11.2023	06.12.2023
5.	Production Protocol for bio fertilizers	05	11.12.2023	15.12.2023
6.	Production Protocol for Entomopathogenic Nematodes	05	18.12.2023	22.12.2023
II.	**Farmers training programmes**			
1.	On farm production of bio control agents	03	27.10.2023	29.10.2023
2.	Nutrient management in organic farming	03	01.11.2023	03.11.2023
3.	Vermi technology	03	22.11.2023	24.11.2023
III.	**Certificate course**			
01	Certificate Course on Plant Health Management in Organic & Natural Farming (CCONF)	90	06.12.2023	13.03.2024

Pesticide Management Division

The Pesticide Management Division has organized following training programmes during the months of **July-September, 2023**.

Capacity Building Programmes:

Sl. No.	Name of the programme	No. of Days	From	To
1.	Inspection, Sampling and Prosecution Procedures under Insecticide Act, 1968 (ISPP)	04	04.07.2023	07.07.2023
2.	Sampling of Fruits, Vegetables and other items for Pesticide Residue Analysis	02	10.07.2023	11.07.2023
3.	Sampling of Fruits, Vegetables and other items and Calibration of laboratory equipment for Pesticide Residue Analysis	05	10.07.2023	14.07.2023
4.	Pesticide Formulation Analysis	60	18.07.2023	15.09.2023
5.	Inspection, Sampling and Prosecution Procedures under Insecticide Act, 1968 (ISPP)	04	08.08.2023	11.08.2023
6.	Laboratory Quality Management and Internal Audit as per the ISO/IEC17025:2017	05	04.09.2023	08.09.2023
7.	Testing of Physiochemical properties of Pesticide formulations	05	11.09.2023	15.09.2023

- **Inspection, Sampling and Prosecution Procedures under Insecticide Act, 1968 (ISPP):**
  A training programme on **"Inspection, Sampling & Prosecution Procedures under Insecticide Act 1968**" was conducted from 4th to 7th July 2023. A total of 13 officer from State Agriculture Department of Andhra Pradesh, Telangana, Tamil Nadu, Chhattisgarh and Jammu & Kashmir were attended the programme. The training imparts knowledge on Insecticide Registration and licensing Procedure, Inspection and sampling of pesticide formulation and Prosecution Procedure under Insecticide Act 1968.

- **Sampling of Fruits, Vegetables and other items for Pesticide Residue Analysis":**
  The division has conducted 2 days training programme on **"Sampling of Fruits, Vegetables and other items for Pesticide Residue Analysis**" from 10th to 11th July 2023. A total of 7 Officer/Analyst from State Agriculture Department of Himachal Pradesh, including analyst from private laboratories were attended the programme. Proper sampling in pesticide residues analysis is important to get valid analytical result; hence officials/Analysts were trained on sampling procedure as per the codex guideline**.**

- **Sampling of Fruits Vegetables and other items and Calibration of Laboratory equipment for Pesticide Residue Analysis:**
  The division has also conducted 5 days programme on **"Sampling of Fruits Vegetables and other items and Calibration of Laboratory equipment for Pesticide Residue Analysis** from 10th to 14th July 2023. A total of 5 Officer/Analyst from State Agriculture Department and State Agriculture University were attended the programme. Following proper sampling in pesticide residues analysis and routine equipment calibration minimize uncertainty in analysis. It is also a requirement as per the standard guideline for laboratory accreditation. Therefore, trainees were trained on sampling procedure for pesticide residues analysis and calibration of equipment.

- **Pesticide Formulation Analysis (PFA, 60 days):**
  A training programme on **"Pesticide Formulation Analysis" was conducted from 18.07.2023 to 15.09.2023**. A total of 18 Officer/Analyst from State Agriculture Department of Andhra Pradesh, Karnataka, Maharashtra, Punjab Tamil Nadu and Central Insecticide Laboratory, Faridabad, Haryana attended including one private participant. The trainees were trained on basic analysis of pesticide and pesticide formulation for quality control as per the BIS method of analysis. The trainees were also trained on laboratory safety measures as knowledge of laboratory safety measures and first aid measures to be taken are very important to ensure safe work conduct and practices in the laboratory**.**

- **Inspection, Sampling and Prosecution Procedures under Insecticide Act, 1968 (ISPP):**
  A training programme on **"Inspection, Sampling & Prosecution Procedures under Insecticide Act 1968**" was conducted from 8th to 11th August 2023. A total of 40 Officer/Analyst from State Agriculture Department of Andhra Pradesh, Punjab, Maharashtra, Chhattisgarh, Uttar Pradesh, and DPPQS, Faridabad, Haryana have attended the programme. The Participants were trained on Insecticide Registration and licensing Procedure, Inspection, sampling of pesticide formulation and prosecution procedure under **Insecticide Act 1968 and Insecticide Rule 1971.**

- **Laboratory Quality Management and Internal Audit as per the ISO/IEC17025:2017:**
  Pesticide Management Division has conducted 5 days training programme on **"Laboratory Quality Management System and Internal Audit as per ISO/IEC 17025:2017**" from 4th to 8th September 2023. A total of 39 officials/Analysts from various State Agriculture Department of Bihar, Jammu & Kashmir, Karnataka, Kerala, Maharashtra, Tamil Nadu and Telangana including participants from Pvt. Laboratories were attended the training. The officials/Analysts were trained on general requirement for the competence of testing and calibration

laboratories in accordance with **ISO/IEC 17025:2017.** The trainees were also trained on process of Internal Audit conduction.

- **Testing of Physicochemical Properties of Pesticide Formulation:**

  Training programme on **"Testing of Physicochemical Properties of Pesticide Formulation" was conducted from 11.09.2023 to 15.09.2023**. A total of 3 Officer/Analyst from State Agriculture Department of Gujarat have attended the programme. The Participants were trained on testing of Physical parameters of pesticides as per the BIS method of analysis and importance of physical parameters in quality testing of pesticide**.**

Forthcoming Training Programmes:

Sl. No.	Title of the Programme	Duration	From	To	Eligibility Criteria
1.	Inspection, Sampling and prosecution Procedures under Insecticide Act, 1968 (ISPP)	4	31.10.2023	03.11.2023	Agricultural / Horticultural Officer (or equivalent position) working in State Department (or) designated Insecticide Inspector (Central/State)

2.	Method validation and Measurement of Uncertainty in Pesticide Residue Analysis	5	20.11.2023	24.11.2023	Analysts / Scientists involved in Pesticide Residue Analysis in Govt. Labs / Universities
3.	Pesticide Residue Analysis (PRA)	21	29.11.2023	19.12.2023	Analysts/ Scientists working in Govt. laboratories/Universities
4.	Laboratory Quality Management System and Internal Audit as per ISO/IEC 17025: 2017	5	04.12.2023	08.12.2023	Analysts working in Government Laboratories

Plant Health Engineering Division

The Plant Health Engineering Division has organized following training programmes during the months of **July-September, 2023**.

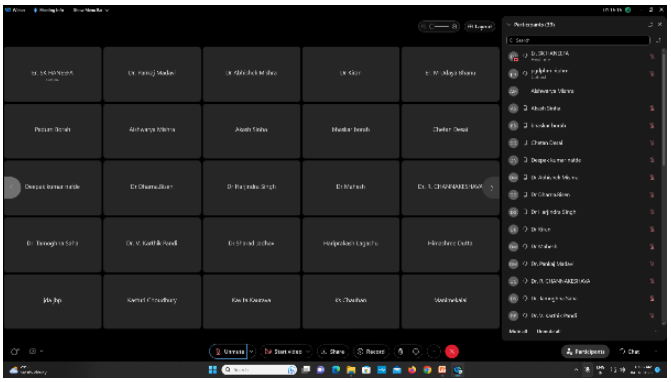
Capacity Building Programmes:

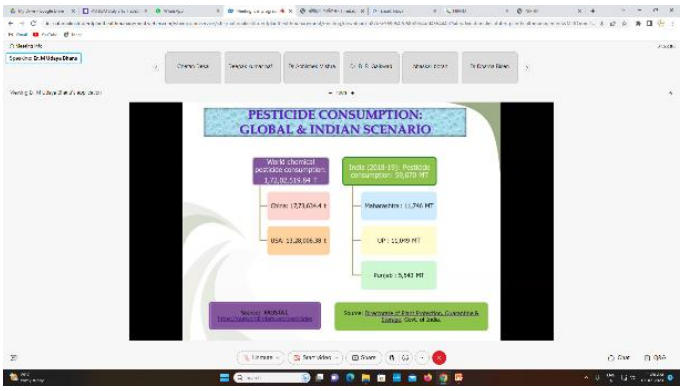
S No	Category	Name of the programme	No. of Days	From	To
1.	Officers	**Pesticide Application Techniques and Safety Measures**	05	03.07.2023	07.07.2023
2.	Officers	**Irrigation Systems and Advancements**	03	11.07.2023	13.07.2023
3.	Officers	**Digital Agriculture**	03	24.07.2023	26.07.2023
4.	Officers	**Agricultural Drone Remote Pilot Certification**	08	03.07.2023	10.07.2023
5.	Officers	**Pesticide Application Techniques and Safety Measures**	05	21.08.2023	25.08.2023
6.	Officers	**Pesticide Application Techniques and Nozzle selecion *(Payment)***	03	08.08.2023	10.08.2023
7.	Officers	**Agricultural Drone Remote Pilot Certification – 2 programmes**	08	07.08.2023	14.08.2023

7.	Officers	**Post Harvest Management and Storage Techniques**	05	04.09.2023	08.09.2023
8.	Officers	**Pesticide Application Techniques and Safety Measures**	08	11.09.2023	18.09.2023
9.	Students	**Pesticide Application Techniques and Safety Measures**	02	19.09.2023	20.09.2023

- **Pesticide Application Techniques and Safety Measures*:***

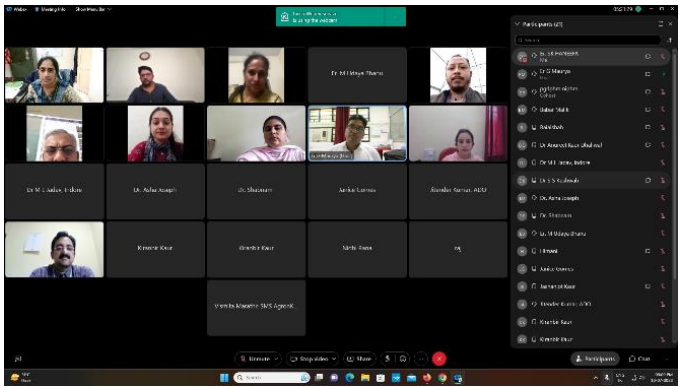
A 5 day virtual training on "Pesticide Application Techniques and Safety Measures" was organized from 3rd to 7th July 2023. Total 36 officers 23 male and 13 female participants from 13 states participated in the training programme. The participants were enriched with Principles of pesticide application techniques, different spraying techniques, selection of sprayer, nozzles and its classification, calibration of sprayers and nozzles, pesticide formulations and compatibility, safety precautions and minor maintenance of pesticide application techniques and drone spraying. Pre and post evaluation along with assignments on various sessions were given to assess the knowledge transfer. Good appreciation received from the participants.

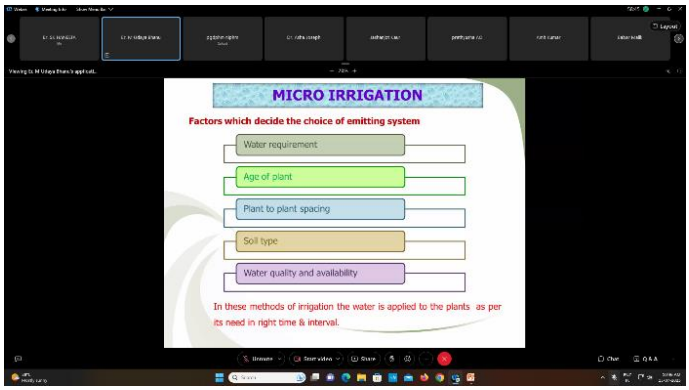




- **Irrigation Systems and Advancements**

Total 22 officers (13 male and 9 female participants) attended the 3-day programme, conducted during 11th to13th July 2023. Lectures were arranged on topic viz., Overview of irrigation techniques, micro irrigation system and fertigation, roles of RS and GIS in agriculture, advances in irrigation technology, subsidy on drip and sprinkler irrigation system, and care and maintenance of micro irrigation system. Pre and post evaluation along with assignments on various sessions were given to assess the knowledge transfer. Good appreciation received from the participants.

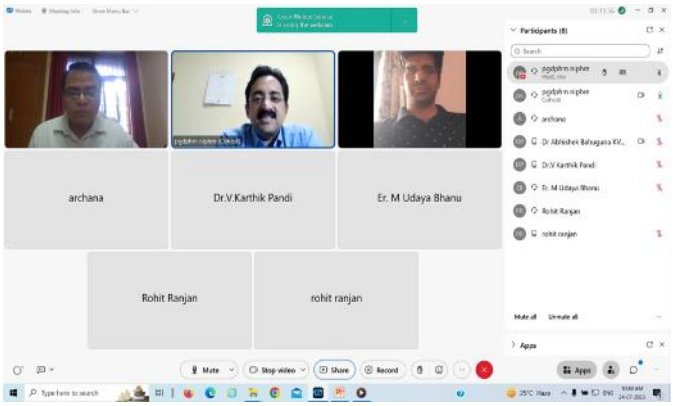


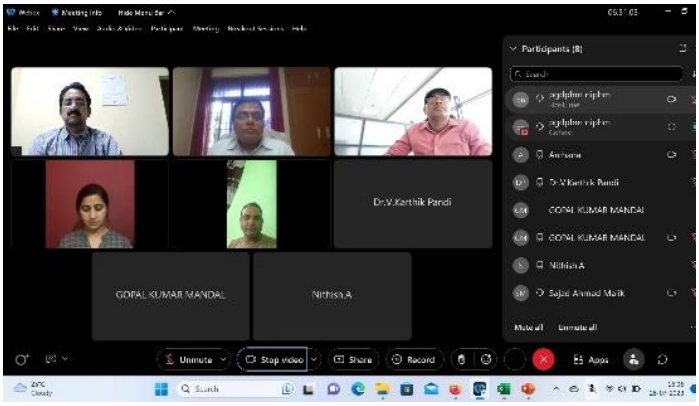


- **Digital Agriculture:**

An online program on Digital Agriculture was conducted from 24th to 26th July 2023 which was attended by a total of 9 officers (male: 7 and female: 2) from various organizations across the country. The lectures covered topics related to basics of ICT, GIS, GPS, Big Data, IoT, Precision Agriculture, Plantix App, Smart Precision Models for Agriculture, Sensor based Agriculture, Decision Support Systems and their uses with use case examples on each technology in agriculture, aspects of enabling use of ICT by smallholder farmers, field state wise agriculture tools and uses, various sources of agriculture related information and digital tools available, types of ICT-enabled services useful for enhancing livelihoods of smallholder farmers, key drivers of ICT in agriculture.

The program was well received and appreciated by all participants.



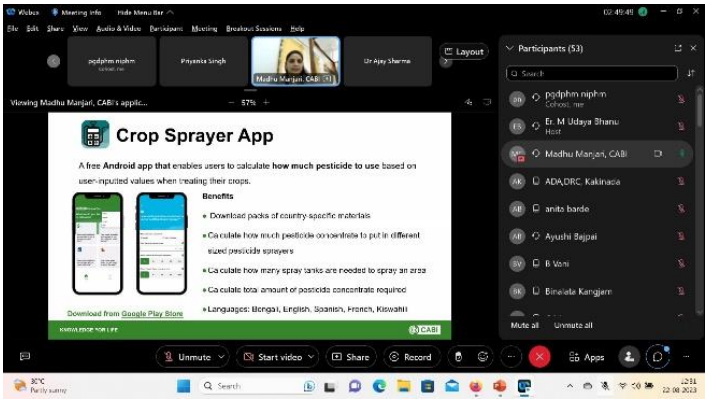


- **Agricultural Drone Remote Pilot Certification**

NIPHM started conducting agricultural chemical spraying training through drones. One batch of trainees was conducted in association with M/s Syngenta Foundation and M/s. Vyomic solutions. Total 14 candidates, (13 male and 1 female) attended the 7-day programme, conducted during 3rd to 10th July 2023. In addition to general aviation topics like International civil aviation organization, RPAS with in ICAO framework, Classification of drones, Drone operation zones, ATC procedure and radio telephony and flight radio telephony, etc., Agricultural Standard Operating procedures during chemical spraying, Crop specific SOPs, Nozzles and their functionality, Dos and Don'ts in chemical spraying, safety, care and maintenance of drones and agri sparing system etc. also were dealt in detail. Lab assembly of drones and simulation experiments of drones also were conducted. Exclusive three days of flying also were arranged for the trainees.

- **Pesticide Application Techniques and Safety Measures**

"Pesticide application techniques and safety measures" – an online training program for Govt. officials. A total of 41 participants attended the programme. The program emphasized on adverse impact of pesticides, principles of spraying, application techniques and selection of sprayer, nozzles and its selection criteria, calibration, advanced spraying equipment, safety measures while handling pesticides, care and maintenance of equipment, formulations and compatibility, pesticide drift management, droplet size, AI in spraying, Drones in Agriculture. A special session on CABI with plant protection digital tools was organized by CABI. Pre and post evaluation along with assignments on various sessions were given to assess the knowledge transfer. Good appreciation received from the participants.



- **Pesticide Application Techniques and Nozzle selecion *(Payment)***

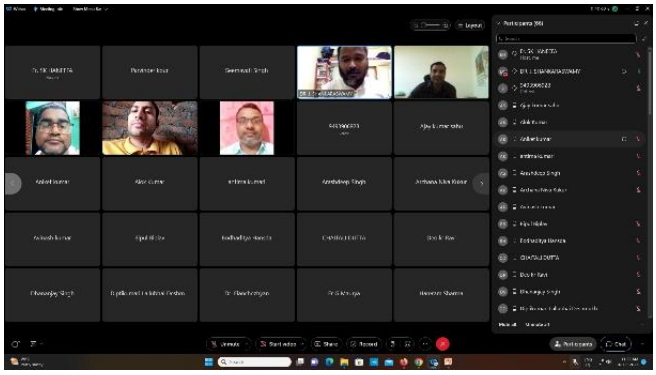
PHE division organized training on "Pesticide Application Techniques and Selection of Nozzles" for the *Better Cotton Initiatives* officials at the NIPHM campus on from 08th to 10th August 2023 on payment basis. Twenty-five officials registered and attended the training programme. Total twenty-five participants 23 male and 2 female attended the programme. There were total 16 lectures given in the programme, viz., principles of spraying, spraying techniques, nozzles selection, precautions taken while handling pesticides, calibration, drift management and general maintenance of sprayers etc. More emphasis was given on practical classes. Apart from above, recapitulation session also was incorporated in training. In these three days physical training the participants became acquainted with the pesticide application technologies, selection of nozzle, drift management with a complete practical approach.

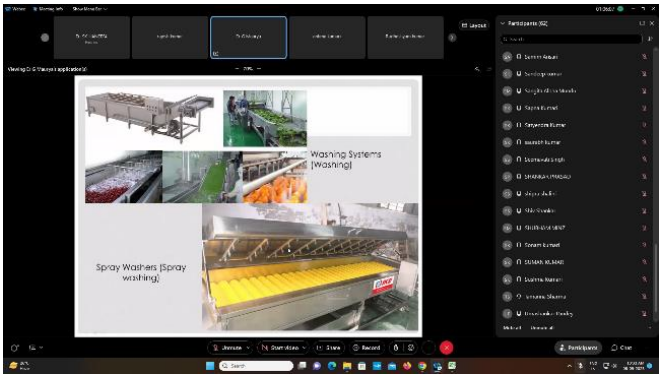
- **Agricultural Drone Remote Pilot Certification – 2 programmes**

NIPHM started conducting agricultural chemical spraying training through drones. One batch of trainees was conducted in association with M/s Syngenta Foundation. Total 33 candidates, (33 male) attended the 3-day Theory classes in the programme, conducted during 7th to 14th August 2023. In addition to general aviation topics like International civil aviation organization, RPAS with in ICAO framework, Classification of drones, Drone operation zones, ATC procedure and radio telephony and flight radio telephony, etc., Agricultural Standard Operating procedures during chemical spraying, Crop specific SOPs, Nozzles and their functionality, Dos and Don'ts in chemical spraying, safety, care and maintenance of drones and agri sparing system etc. also were dealt in detail. Lab assembly of drones and simulation experiments of drones also were conducted. Exclusive three days of flying also were arranged for the trainees.

- **Post Harvest Management and Storage Techniques**

Total 76 officers, 52 male and 24 female participants attended the 5-day programme, conducted during 4th to 8th September 2023. The participants are from 11 states (Bihar, Karnataka, M.P, Goa, U.P, Jharkhand, Tamil Nadu, Punjab, Gujarat, Meghalaya, Jammu and Kashmir and Telangana). Lectures were arranged on topic viz., Post-harvest losses of Agricultural commodity, Post-harvest losses of fruits and vegetables, Cleaning and grading of agricultural commodities, fruits and vegetables, Drying and dehydration methods, Storage methods and storage structures for fruits and vegetable and food grains, Import and export facilities for agricultural commodities, Packing methods and material, Machineries used for processing and Alternative processing methods and Rodent pest management in storage and special crops for value addition, Crop modeling to improve post-harvest supply chain. Pre and post evaluation along with assignments on various sessions were given to assess the knowledge transfer. Good appreciation received from the participants.





- **Pesticide Application Techniques and Safety Measures**

Pesticide Application Techniques and Safety Measures" training conducted for the Agricultural Engineering students from Kerala (St Thomas College of Engg & Technology). A total of 21 students attended 8 days training programme from 11th to 18th September 2023. The program emphasized on adverse impact of pesticides, principles of spraying, application techniques and selection of sprayer, nozzles and its selection criteria, calibration, advanced spraying equipment, safety measures while handling pesticides, care and maintenance of equipment, formulations and compatibility, pesticide drift management, droplet size, AI in spraying, Drones in Agriculture, a special session from CABI on digital tools.

- **Pesticide Application Techniques and Safety Measures**

Pesticide Application Techniques and Safety Measures" conducted for the Agricultural Engineering students from TN (Sri Shakti College of Engg & Technology. A total of 59 students attended the 2 days training programme from 19th to 20th September 2023. The program emphasized on adverse impact of pesticides, principles of spraying, application techniques and selection of sprayer, nozzles and its selection criteria, calibration, advanced spraying equipment, safety measures while handling pesticides, care and maintenance of equipment, formulations and compatibility, pesticide drift management, droplet size, AI in spraying, Drones in Agriculture

- **Agricultural Drone Remote Pilot Certification**

NIPHM started conducting agricultural chemical spraying training through drones. One batch of 02 days training from 19th – 20th September 2023 was conducted in association with M/s Syngenta Foundation. Total 21candidates, (21 male) attended the programme, conducted during September 2023. In addition to general aviation topics like International civil aviation organization, RPAS with in ICAO frame work, Classification of drones, Drone operation zones, ATC procedure and radio telephony and flight radio telephony, etc., Agricultural Standard Operating procedures during chemical spraying, Crop specific SOPs, Nozzles and their functionality, Dos and Don'ts in chemical spraying, safety, care and maintenance of drones and agri sparing system etc. also were dealt in detail. Lab assembly of drones and simulation experiments of drones were also conducted.

S.No	Title of the Programme	Division	From	To	Eligibility criteria	Course Coordinator & e-mail
1.	Pesticide application techniques and safety measures	**PHE**	**16.10.2023**	**20.10.2023**	Extension officers from State Agriculture and Horticulture departments, Scientists of ICAR, SAUs and officials from KVKs, DPPQs	Er. Govind Maurya Assistant Scientific Officer (PHE) asopheniphm1-ap@nic.in
2.	RS & GIS applications in Plant Health Management	**PHE**	**14.11.2023**	**16.11.2023**	Extension officers from State Dept. of Agri./ Horti., soil survey, soil conservation, Watershed Project, Scientists of ICAR/ SAUs , etc. working on GIS	Er. M. UdayaBhanu Scientific Officer (PHE) sopheniphm2-ap@nic.in
3.	"Efficient use of water resources" training has been replaced with "Irrigation training" with due approval of Competent Authority	**PHE**	**21.08.2023**	**25.08.2023**	Extension officers from State Dept. of Agri./ Horti., soil survey, soil conservation, Watershed Project, Scientists of ICAR/ SAUs , etc.	Er. Govind Maurya Assistant Scientific Officer (PHE) asopheniphm1-ap@nic.in
4.	Enhancing efficiency through optimum spraying techniques for effective pest and disease control	**PHE**	**01.12.2023**	**12.12.2023**	Extension officers from State Agriculture and Horticulture departments, Scientists of ICAR, SAUs and officials from KVKs, DPPQs. NGOs	Dr.VidhuKampurath Joint Director (PHE) jdenggniphm-ap@nic.in Er. Haneefa Begum Assistant Scientific Officer (PHE) asopheniphm2-ap@nic.in
5.	Pesticide application techniques and safety measures	**PHE**	04.12.2023	08.12.2023	Extension officers from State Agriculture and Horticulture departments, Scientists of ICAR, SAUs and officials from KVKs,	Dr.VidhuKampurath Joint Director (PHE) jdenggniphm-ap@nic.in

Special Events

- The 77th Independence Day has been celebrated at NIPHM on 15.08.2023. Dr. Sagar Hanuman Singh, IPoS, Director General, NIPHM has hoisted the National Flag in the office campus. Following the flag hoisting ceremony, prizes were distributed to the winners and runners in the competitions conducted among the officer/staff working at NIPHM.

- ***Parthenium* awareness week from 16-22, August 2023**

  The *Parthenium* awareness week was observed from 16-22, August 2023 at NIPHM comprising different activities throughout the week. The programme was inaugurated by Director General, Dr. Sagar Hanuman Singh, IPoS and given a message on creating awareness on noxious weed and its control measures at community level. During the week of observation awareness was created to farm labour & housekeeping labour, mass removal activity done by staff members, contractual staff and outsourcing staff, trainees at NIPHM campus, laboratory premises, NIPHM field and residential staff quarters under the leadership of the Director- General, NIPHM and emphasized *Parthenium*-free campus.

Visitors:

Officials: (Govt./Private/NGO)

i. 18 officers from EEI institute visited PHE workshop, and a special session on drones and electrostatic spraying was conducted.

ii. 39 officers from Jai kisan training programme from MANAGE institute visited PHE workshop, and got acquainted with division activities

Students:

i. Students and farmers from other division trainings visited PHE workshop and got acquainted with developed equipment and drone spraying

Farmers:

i. Thirty dealers from DAESI programme from MANAGE visited PHE workshop and got acquainted with developed equipment.

Research & Development

1. Commercial scaling up of irradiation protocol as phytosanitary measure for major cut flowers (funded by BARC-Board of Research in Nuclear Sciences (BRNS), Department of Atomic Energy (DAE), GOI).
2. Survey and field evaluation of sterile insect technique for the management of Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera:Tephritidae) infesting economically important fruit crops(funded by BARC-Board of Research in Nuclear Sciences (BRNS), Department of Atomic Energy (DAE), GOI).
3. Development of eco-friendly and integrated stored grain pest management techniques for food grain storage in FCI godowns (multi-locations) - Funded by FCI.
4. Hot Water Immersion Treatment (HWIT) of Chillies at Commercial scale (Funded by APEDA).
5. Evaluation of Animal Out repellent against the wild boar & rodents:
6. In –house study on Feeding preference and development of stored pests in different millets and screening of plant powders for management:
7. **AICRP on Biological Control of Crop Pests (ICAR-AICRP-BC)-NIPHM, Hyderabad (**Volunteer Centre)
   a. **Evaluation of NIPHM white media for the production of *Nomuraearileyi (Metarhiziumrileyi)* NIPHM MRF-1 strain for management of Maize Fall Army worm (*Spodopterafrugiperda*)**

This project aimed for the production of *Metarhiziumrileyi* two media viz. NIPHM White media and broken rice were used. To standardize the production technology, the media under test were made into six treatments (Broken rice (without yeast extract), Broken rice (with yeast extract), 1% NIPHM white media, 2% NIPHM white media, 3% NIPHM white media, 4% NIPHM white media)and for each treatment two replications were maintained.

Project progress during this quarter: Preparation of SMAY media and Performed sub culturing of Metarhizium rileyi (EPF) on SMAY media. The work on bioassay is under progress.

8. **Pesticide Formulation and Residue Analytical Centre (PFRAC):**

The Pesticide Formulation and Residue Analytical Centre (PFRAC), Pesticide Management Division, is an accreditated laboratory in accordance to ISO/IEC 17025:2017. During the period the laboratory has collected 276 samples (Fruits, vegetables, cereals, pulses, milk and water) from Banjarahill Hyderabad, Medchal/Malkajigiri, Alwal and Saidabad under Central Sector Scheme “Monitoring of Pesticide Residues at National Level (MPRNL). The samples were analyzed for pesticide residues by LC-MS/MS and GC-MS/MS.

A total of 161 samples (fruit and vegetables) were received from ANGRAU and samples were analyzed under MPRNL scheme. The Laboratory also received 107 water samples from CSIR-NEERI for pesticide residues analysis by LC-MS/MS under MPRNL scheme. The division has also received 105 tobacco samples from Tobacco Board, Guntur. All the samples were analyzed.

A total of 18 botanical/bio-pesticides samples were received from Bihar, Chhattisgarh, Gujarat, Punjab, Karnataka, Maharashtra and Telangana. The samples were analyzed by GC-MS/MS and LC-MS/MS.

A total of nine pesticides formulation samples were received from National Seed Corporation (Raichur, Karnataka and Bhopal) and three samples were received from FCI, Madhya Pradesh for quality test of pesticide

product. All the samples were analyzed and reported. Moreover, a total of nine samples were also received from Central and State Insecticide Laboratories under Interlaboratory Comparison programme.

9. Proficiency Testing Center (PTC):

Proficiency testing programme on Pesticide Residues Analysis (PT-PRA)

PTC, PMD has organized PT PRA program on Capsicum and Rice in the month of August 2023. Trail and homogeneity studies were conducted. A total of 125 PT items were prepared and dispatched on 21st August 2023 to 33 Govt. laboratories and 7 private laboratories. Stability studies of PT items were studied before last date of result submission i.e 27th September 2023.

Fig: Preparation of PT item (Capsicum, PTC/PR/01/23-24 & Rice, PTC/PR/02/23-24)

PT PRA Programme for Central Pollution Control Board (CPCB):

PTC, PMD in collaboration with CPCB organized a PT programme in Water sample during the month of May 2023. A total of 110 laboratories were participated and submitted the PT results to PTC. The laboratories results were evaluated by statistical method and interim reports of PT programme (PTC/CPCB/W/23-24) were sent to participants laboratories.

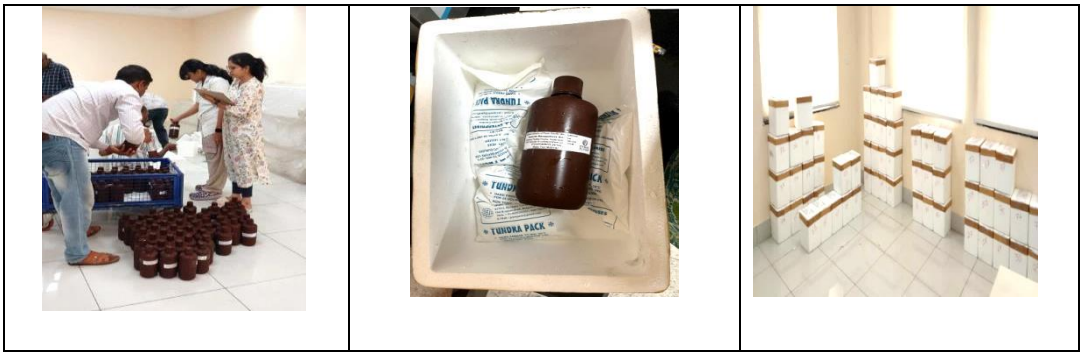


Fig: Water Sample packaging for the PT programme PTC/CPCB/W/23-24

Proficiency testing programme on Pesticide Formulation Analysis (PT-PFA)

PTC, PMD conducted PT PFA programme in the month of May 2023 for the pesticide viz. Profenofos Technical (PTC/PF/01/2023-24), Thiophanate Methyl WP (PTC/PF/02/2023-24) and Lambda Cyhalothrin EC (PTC/PF/03/2023-24). A total of 60 Govt. laboratories and one private laboratory were participated the programme. PT results from all the PT PFA Participants laboratories were evaluated. The final reports of Profenofos Technical, Thiophanate Methyl WP and Lambda Cyhalothrin were sent to participants.

Extension Activities / Village Adoptions

Village Adoption: As part of the development of model IPM village by NIPHM, the staff of NIPHM have visited Peddashapur village, Shamshabad(M), Rangareddy district on 24.08.2023 and collected basic data on village progressive farmers list and farming conditions.

Faculty Achievements

- Officers are involved in organizing "Certificate Course for Insecticide dealers/distributors.
- AD (RPM) and ASO (VPM) delivered a guest lecture at IGMRI, Hyderabad.
- So (PRA) delivered a lecture in PAMETI, Punjab – MANAGE collaborative online programme.
- Faculty participated in different activities during *Parthenium* awareness week.
- Faculty is participating in various activities under Swachhta Hi Sewa Campaign

Other Activities

- **Farmer Advisory Cell Activities:**
  Under farmers advisory cell, faculty are interacted farmers about their queries related tp plant protection, bioinputs usage etc. Almost 250 farmers are approached NIPHM through telephonic communication.

.

- **NIPHM Instructional farm**
  During this quarter 2023-24, kharif season, cucurbits (ridge gourd, bottle gourd, bitter gourd), maize, paddy, brinjal, chilli was planted. Timely irrigation and weeding was done. Insect pest data collected and IPM measures were taken. Installed pheromone traps and sticky traps. Fields were monitored regularly and data on pests and natural enemies recorded.

- **Polyhouse (Protected cultivation)**
  During this quarter 2022-23, the following activities are performed under protected cultivation. Tomato crop is under cultivation. Installed pheromone traps and sticky traps. Collected and destroyed leaf eating caterpillars. Irrigation, weeding and staking was done.

- **Collaboration with CEO, Zila Parishad, & Nirmaan organization Danetwada, Chhattisgarh:**
  As per the request from the CEO, ZilaPanchayt *& Nirmaan Organization*, NIPHM Faculty has visited Bio-input Production Centre, Rural Industrial park (RIPA), Bairamband village, Dantewada Dist., C.G on 05.07.2023 and guided for the lab establishment- inspected unit, briefly given list of equipment and glassware details, aseptic techniques and lab partition design.

- A farmer's awareness programme conducted by KVK, Madanapuram was attended by JD PHE as an expert to talk on drone training programmes that are being taken up at this Institute. Good coverage received for the programme, where for all drone related things, NIPHM was equally emphasized.
- A talk was delivered on Use of drones in Agriculture for DD Kisan programme at the Ministry on 25th Aug 2023 by Dr. Vidhu P Kampurath, JD (PHE).

- Dr. Vidhu P Kampurath, JD (PHE) attended external meeting for NSPS with Ministry members.
- POCRA team meeting - Meeting attended with POCRA-Maharashtra team. Possibility of conducting Micro-irrigation training and Sprayman training enquired.
- Dr. Vidhu P Kampurath, JD (PHE) attended external Doctoral Committee meeting of Applied Engineering Department of VFSTR attended on 19th Aug 2023.
- Dr. Vidhu P Kampurath, JD (PHE) attended meeting with IFFCO IT Director and General Manager at their corporate office in Delhi for the discussion on possible drone training to pilots for the IFFCO nano fertilizer programme.
- A meeting was attended by HoD and DG with Chief Accounts Controller of the Ministry, Sh. Binod Kumar on various accounts related issues, Internal audit etc.
- A meeting was convened under the chair of Registrar for discussions on possible issues and its remedies for draft tender of consultant for NIPHM RPTO.
- Meeting was conducted with M/s Syngenta, where the country head, research wing head and other officials met for discussion on the possibilities of collaboration with NIPHM on various fronts including spray man project.
- Engineers day on 15th Sept 2023 was observed at NIPHM.

हिंदी क्रियाकलाप

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की द्वितीय बैठक एवं अन्य गतिविधियां संपन्न :

राजभाषा कार्यान्यवन समिति **(राकास)** की द्वितीय बैठक वर्ष 2023-24 हेतु दिनांक 31-10-2023 को डॉसागर हनुमान . सिंह,भासे.डा., महानिदेशक, एनआईपीएचएम की अध्यक्षता में आयोजित हुई। बैठक में महानिदेशक के समक्ष जुलाईसितंबर-,202 3 की तिमाही हिंदी प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। उन्होंने उक्त रिपोर्ट की समीक्षा करते हुए संस्थान में राजभाषा अधिनियम की धारा 3(3) के पूर्णतअनुपालन किये जाने के निदेश दिये : । एनआईपीएचएम के सभी प्रौद्योगिकी वीडियो एवं किसानों से संबंधित अन्य प्रौद्योगिकी वीडियो को हिंदी में बनाने हेतु निदेश दिये।

संस्थान की गतिविधियां :

हिंदी पखवाड़ा-2023 एवं हिंदी दिवस समारोह का आयोजन -

राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान (प्रसंरावस्वा), कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत एक अग्रणी स्वायत्त संस्थान है यन एवं कार्यालयीन कामकाज में राजभाषाजो राजभाषा हिंदी के कार्यान्व ,हिंदी को बढ़ावा देने के लिए प्रयासरत् है। प्रति वर्ष की भांति इस वर्ष भी राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान -में हिंदी पखवाड़ा (एनआईपीएचएम)2023 एवं सितबंर 14,202 3 को हिंदी दिवस मनाया गया। उक्त कार्यक्रमों एवं समारोह का आयोजन एनआईपीएचएम के महानिदेशक डॉसागर हनुमान सिंह ., भा .से.डा. निर्देशानुसार किया गया। हिंदी पखवाड़ा एवं हिंदी दिवस का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया।-क्षता एवं उनके दिशाकी अध्य

हिंदी पखवाड़ा समारोह दिनांक) - 31-08-2023 से 14-09-2023 तक(:

दिनांक 31-08-2023 से 14-09-2023 तक की अवधि के दौरान संस्थान में हिंदी पखवाड़ा मनाया गया। पखवाड़े की शुरूआत हिंदी कार्यशाला से किया गया।

विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं का आयोजन :

हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगितादिनांक : 01-09-2023 को हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता का अयोजन किया गया। यह प्रतियोगिता केवल हिंदीत्तर कर्मचारियों के लिए आयोजित की गई थी। इस प्रतियोगिता में डॉ.जी.गिरीश ए ., उप निदेशक न प्राप्तप्रथम स्था (पीपी) :किया। हिंदी निबंध प्रतियोगिता हेतु दो शीर्षक विषय क्रमश1जय जवान ., जय किसान, जय विज्ञान एवं जय अनुसंधान2 . न्यू इंडिया की संकल्पना: चुनौतियां और संभावनाएं, जिसमें किसी एक विषय पर प्रतिभागियों को अपनी इच्छानुसार निबंध लिखना था।

(हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता में भाग लेते हुए प्रतिभागी)

प्रशासनिक शब्दावली एवं हिंदी में टिप्पण एवं मसौदा लेखन प्रतियोगितादिनांक : 04-09-2023 को 'प्रशासनिक शब्दावली और हिंदी में टिप्पण एवं मसौदा लेखन प्रतियोगिता' का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में डॉगुप्ता .एस .सी ., सहायक वैज्ञानिक अधिकारी ने प्रथम एवं डॉ.जी.गिरीश ए ., उप निदेशकने द्वितीय पुरस्का (पीपी) र और श्रीमती तोटा प्रियांका, अवर श्रेणी लिपिक ने तृतीय पुरस्कार प्राप्त किया।

(प्रशासनिक शब्दावली एवं हिंदी में टिप्पण एवं मसौदा लेखन प्रतियोगिता में भाग लेते हुए प्रतिभागी)

हिंदी वाक् प्रतियोगिता हिंदी पखवाड़ा मनाये जाने : के क्रम में दिनांक06 -09-को कर्मचारियों के लिए हिंदी 2023 वाक् प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में प्रथम पुरस्कार डॉमहेश कुमार सैनी ., सहायक निदेशक (पीएफए) और श्रीपांडुरंग जगताप ., जेआरएफ (पीबीडी) ने द्वितीय पुरस्कार प्राप्त किया।

(हिंदी वाक् प्रतियोगिता में भाग लेते हुए प्रतिभागी(

कंप्यूटर पर हिंदी टंकण प्रतियोगितादिनांक : 08-09-202टर पर हिंदी टंकण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस को कंप्यू 3 प्रतियोगिता में श्री सैयद विकार अहमद, एमटीएस ने प्रथम, श्रीमती तोटा प्रियांका, अवर श्रेणी लिपिक ने द्वितीय एवं श्रीशिव शंकर .बी ., प्रवर श्रेणी लिपिक ने तृतीय पुरस्कार प्राप्त किया।

(कंप्यूटर पर हिंदी टंकण प्रतियोगिता में भाग लेते हुए अधिकारी एवं कर्मचारीगण(

5. हिंदी श्रुतलेखन एवं अनुवाद प्रतियोगिता11 दिनांक : -09-को चित्र आधारित हिंदी 2023 श्रुतलेखन एवं अनुवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में प्रतिभागियों को हिंदी श्रुतलेखन एवं अनुवाद करने हेतु एक अनुच्छेद दिया गया था, जिसमें श्री . पांडुरंग जगताप, जेआरएफ ने (पीबीडी)प्रथम पुरस्कार, श्रीमती सैयद नाज़िया, कार्यालय अध्यक्ष ने (प्रशासन) द्वितीय पुरस्कार एवं श्री .चौ . नागराजू .एस.एस.एस.ओ, आशुलिपिक को तृतीय पुरस्कार प्राप्त हुआ है।

(हिंदी श्रुतलेखन एवं अनुवाद प्रतियोगिता में भाग लेते हुए अधिकारी एवं कर्मचारीगण(

6. हिंदी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगितादिनांक : 12-09-2023 को राजभाषा हिंदी से संबंधित सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता का आयोजन किया था। प्रत्येक समूह में तीन प्रतिभागी थें और कुल ने भाग लिया। जिसमें (ग्रुप) समूह 03श्रीशोबन बाबू ., एमटीएस, प्रशासनिक अनुभाग समूह को प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ।

(हिंदी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता में भाग लेते हुए अधिकारी एवं कर्मचारीगण (

प्रतियोगिता में सभी सफल प्रतिभागियों को हिंदी दिवस समारोह के अवसर पर डॉसागर हनुमान सिंह ., भामहानिदेशक .से.डा., एनआईपीएचएम ने अपने कर कमलों से नकद पुरस्कार एवं प्रमाणपत्र प्रदान कीं गई।

हिंदी दिवस समारोह का आयोजन :

दिनांक 14-09- हैदराबाद में-न प्रबंधन संस्थास्थयति स्वाय वनस्पको राष्ट्री 2023'हिंदी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह' का आयोजन किया गया। हिंदी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह की अध्यक्षता डॉसागर हुनमान सिंह ., भा.से.डा., महानिदेशकएनआईपीएचएम ने - ति से लन से की गई एवं राजभाषा हिंदी संगीत वीडियो की प्रस्तु अधिकारियों द्वारा दीप प्रज्वकी। हिंदी दिवस कार्यक्रम का शुभारंभ मंचस्थ की गई।

उन्होंने हिंदी पखवाड़ा-2023 के दौरान आयोजित हिंदी विभिन्न प्रतियोगिताओं में सफल प्रतिभागियों को अपने करकमलों से नकद - र एवं प्रमाणपत्र वितरित कीं।पुरस्का

(महानिदेशक द्वारा विभिन्न प्रतियोगिताओं में सफल प्रतिभागियों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाणपत्र प्रदान करते हूए(

महानिदेशक ने समारोह में उपस्थित सभी अधिकारियों एवं अतिथि वक्ता डॉसंतराम यादव ., सहायक निदेशक (.भा.रा), भाकृअनुपकेंद्रिय - (क्रीडा) नबारानी कृषि अनुसंधान संस्था, हैदराबाद को हिन्दी दिवस की हार्दिक शुभकामनाएँ दीं। उन्होंने कर्मचारियों को संबोधित करते हुए कहा कि हमारा संस्थान एक केन्द्रीय प्रशिक्षण संस्थान है एवं विभिन्न राज्यों से अधिकारी, कर्मचारी एवं प्रशिक्षार्थी प्रशिक्षण के लिए यहां आते हैं। हमारा उद्देश्य हिंदी भाषी क्षेत्रों से आये प्रशिक्षार्थियों को हिंदी में प्रशिक्षण देने का हर संभव प्रयास रहता है, ताकि वे अपने संबंधी विषयों को हिंदी में समझ सके और प्रशिक्षण का लाभ उठा सके। हमें अधिक से अधिक कार्यालयीन कामकाज एवं पत्राचार राजभाषा हिंदी में करना चाहिए एवं राजभाषा नीति के तहत् धारा 3(3) का अनुपालन करना अनिवार्य है। संस्थान में प्रत्येक तिमाही के अंतराल पर हिंदी कार्यशालाएँ आयोजित की जाती है, जिसमें कर्मचारी भाग लेकर हिंदी में अपने कामकाजी ज्ञान को बढ़ा सकते हैं।

अतिथि वक्ता डॉसंतराम यादव ., सहायक निदेशक (.भा.रा), ने संस्थान के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिंदी दिवस की हार्दिक शुभकामनाएँ दीं एवं उन्होंने कर्मचारियों को संबोधित करते हुए कहा कि संस्थान राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा समययन एवं राजभाषा हिंदीसमय पर जारी वार्षिक कार्यक्रम के अनुसार हिंदी के क्रियान्व- के प्रति सरकारी कर्मचारियों की जिम्मेदारियों एवं हिंदी दिवस की प्रासंगिकता पर व्याख्यान प्रस्तुत की।

इस समारोह में संस्थान के वरिष्ठ अधिकारी डॉरत पीविधु काम्पु., संयुक्त निदेशक (पीएचई), डॉजी गिरीश.ए ., उप निदेशक एवं (पीपी) कर्मचारीगणअन्य उपस्थित थे। कार्यक्रम के अंत में श्री राठौड़ मोहनहिंदी अनुवादक ने अधिकारीगण ,, अतिथि वक्ता एवं प्रतिभागियों का आभार व्यक्त किया एवं संस्थान के हिंदी टंकक श्री उबैद मोहम्मद ने कार्यक्रम के संचालन में सहयोग प्रदान किया।

राजभाषा शील्ड पुरस्कार :

महानिदेशक ने हिंदी पखवाड़ा-2023 के दौरान आयोजित विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं में सफल प्रतिभागियों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाण पत्र वितरित किये। इसके साथ ही संस्थान में वित्तीय वर्ष 2022-र उन प्रभागों को प्रदान की गईके दौरान राजभाषा शील्ड पुरस्का 23, जिन्होंने राजभाषा शील्ड योजना के तहत टिप्पण एवं मसौदा लेखन और पत्राचार में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया है, जिसमें वनस्पति स्वास्थ्य अभियांत्रिकी को (पीएमडी) प्रभाग को प्रथम और पीड़क प्रबंधन प्रभाग (पीएचई)द्वितीय राजभाषा शील्ड पुरस्कार महानिदेशक के कर कमलो से सम्मानित किया गया।

(महानिदेशक द्वारा राजभाषा हिंदी में बेहतर कार्य निष्पादन करने वाले प्रभागों को राजभाषा शील्ड प्रदान करते हूए(

Chief Editor
Dr. Sagar Hanuman Singh IPoS, DG
Executive Editor
Dr. Christopher Alice Retna Packia Sujeetha (PBD)
Editorial Board Members
Dr. Vidhu Kampurath P, JD(PHE)
Dr. A.G. Girish, DD(PP)
Er. Shaik Liyakhat Ali Ahamed, AD(ICT)

Published by:
Director General
National Institute of Plant Health Management (NIPHM)
Department of Agriculture & Farmers Welfare,
Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Government of India
Rajendranagar, Hyderabad – 500 030, Telangana, India
Tele Fax. +91 40 24015346, niphm@nic.in