PROJECT:WINDROW COMPOSTING;STABILIZATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE(MSW) IN PANCHKULA TO ACHIEVE DECARBONIZATION AND SUSTAINABLE ZERO WASTE FUTURE

ORGANIZATION:DHE,SECTOR-5,PANCHKULA,HARYANA-134105

Dr VISHAL SHARMA
ASSOCIATE PROFESSOR
DHE,SECTOR-5,PANCHKULA,HARYANA

1

Project Uniqueness

- **The study highlights the adept schemes for successful co-composting of food, fruit and green waste, with a mechanism to mitigate carbon leakage in the developing countries.**
- **The present study is the pioneer attempt to produce bio-stable, organoleptic and agronomic feasible organic compost evaluating the physicochemical parameters using the two stage composting (TSC) comprising bioreactor and windrows using mixture of raw materials: 50%green waste (60% leaves, 35%grass clippings and 5%tree branches), 50%food and fruit waste of total 300 per day , to produce compatible compost in 110 days .**
- **The high quality final compost has 40^{o}C temperature, 7.6 pH, 42% moisture content, 3.36ds/m electrical conductivity and 25 C/N ratio.**
- **The main objective of present study was to analyse and overview the configuration technology, analytical parameters and feasibility of net zero energy improving building resilience, to achieve de-carbonisation target to limit the global temperature rise to 1.5^{o}C, to meet the goals of the Paris agreement to avoid catastrophic impacts of climate change.**
- **The inference of study is the mitigation of carbon leakage of 346.7 metric ton CO_2 and generating 564 quintals organic compost to achieve sustainable zero waste future. The present study entails ascertaining how WtE can serve as a circular economy tool toward carbon foot print benefits and climate change mitigation.**
- **The study bagged United Nations SDG Action Award 2020 and finalists UN Green Gown International Awards 2022 & 2023 and also won of Paris Design Award for Environment Sustainability on January5,2023.**
- **Trigger of the Project: Operating Level**

2

TANGIBLE BENEFITS

1.Saving and Benefits:

The organic compost generated from municipal solid waste with standardized parameters have good texture blooms with increased bloom diameter and shelf life with increased number of flowers (2.5 times) than control. Till now 564 quintals organic compost is prepared in windrow plant since inception saving money worth sixteen lakh. The farm yard manure (FYM) saved is used in fields and Biogas plants.

2. Carbon Footprints and Carbon Credits:

The carbon emission through default emission method is 40 kg CO_2 released per 100kg solids treated . The amount of total carbon dioxide generated annually in two stage composting (TSC) is 5280 kg CO_2 annually with carbon footprint benefit of 88% (38,520 kg CO_2 annually) in comparison to landfill generation. This carbon mitigation in total including scalability at two institutes, eventually become 346.7 million tons of carbon dioxide emissions and generated 346 carbon credits since its inception. Each credit in global market costs $33.6 ,therefore, around 8.71 lakhs are gained .

3.Cycle Time Reduction: The MSW management has devised two strategies: (i)Single Stage Composting (SSC) and Two stage Composting (TSC) and cycle time reduction from 240 days to 110 days and with TSC,there are 3 cycles possible per annum.

3

INTANGIBLE BENEFITS

(i)Strategic planning and increased organization transparency and responsibility :In order to achieve the "Zero waste institute" the institute categorized the solid waste management in two phases. In first phase, after solid waste auditing, the wet waste is composited and the organic compost used in floriculture and landscaping operations and the institute becomes organic and also successful in achieving the carbon footprint benefits.

(i)Skill Up-gradation: In order to create mass awareness ,the students are trained in the solid waste management (SWM) field, For this the institute is organizing workshops, colloquium, cleanathon to inculcate the field knowledge of the topic, Solid Waste Management(SWM).

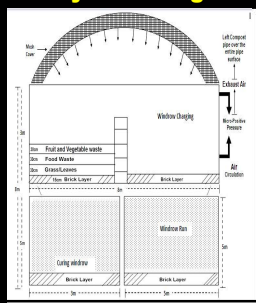
(ii) Attitude Shift: The city is observing attitude shift towards solid waste management in society ,as the at source segregation started at household level in Chandigarh which prevents composite culture in landfills and composting plant.

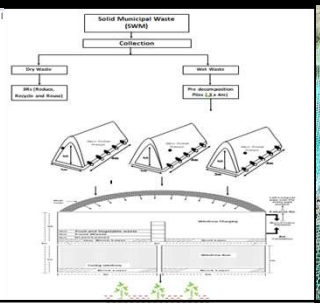
(iii)People/Society benefits: In order to create mass awareness about the negative effects of solid waste management, all education institutes of Chandigarh and Panchkula , in which fifty thousand stakeholders from all streams (students, faculty, gardeners, workers) participated and create mass awareness and results in attitude shift towards solid waste management in society,as the at source segregation started at household level to prevent composite culture in landfills ,hence mitigate the release of GHGs(Greenhouse Gases).

4

Scalability and Replication Potential

- The major success of any projects fall in its reproducibility and scalability and presently, when the project extended for the society, its success is assessed at different sites and area is assessed. In this parameter, project is replicated at two institutes:
  (i)Judicial Academy, Sector-43, Chandigarh;
  (ii)Post Graduate Government College, Sector-1, Panchkula.
- The success in reproducibility and scalability promotes me to prepare blue print to technology so easily replicated globally and carbon mitigation and reducing carbon foot prints by 88% and 12% carbon dioxide produced is biogenic and used by plants in respiration and not accounted for the carbon foot print inventory, so plays no role in global warming.
- Spreading Benefits: The next spreading benefits are to:
  (a) increase its capacity of three plants from (i) 0.5TPD to 5 TPD (Tonnes per day) (ii) 0.4TPD to 4 TPD(iii) 0.2 TPD to 2TPD
  (b)Biogas generation, as we have already standardize the carbon/Nitrogen ratio (25:1) and after generating electricity form Biogas.




5

Challenges faced during the Composting process

1. Solid waste auditing :The first and foremost if the solid waste auditing, which plays an important role in devising the composting strategy i.e Layout designing ,sizing and capacity.
2. Segregation: The segregation at source present major challenge,as composite culture is dumped in landfills which results in

green house gases(GHGs) emission .It also hampers the composting process.

3. House hold composting :The major obstacle stands in way of household composting is the misconception that the composting is smelly and attract flies and maggots.

4. The fourth challenge is the financial constraint and the financial constraint was addressed by starting lay out of low cost windrow composting and do manual turning on every 6th and 11th day

5. The next challenge is the designing of the windrow plant keeping in minds its economical aspect and land saving.

6. The last challenge we faced is the standardizing the compost monitoring the Physico-chemical parameters (Temperature, pH, Moisture content, Electrical conductivity and C/N ratio) to make compost feasible to floriculture and Landscaping operation.

6

Achieving National Benchmarks/Standards

7

G20 INDIA 2023 | B20 INDIA 2023 | B20 India Secretariat CII Confederation of Indian Industry

Potential Impact of the Project

Besides, Solid waste management, a design process was devised to minimize energy use and optimizing the energy conservation,a Grid connection photovoltaic (mono crystalline Silicon Solar PV) power system of 495 kV, which reduce the electricity usage by 37.62%, saving 42 metric ton carbon dioxide, generating 42 carbon credits. Under dynamic modelling, the present pioneer work analysed three aspects to maximize on site renewable energy to reach the Net Zero Energy Building(NZEB) target The third aspect is grey water potential. Grey water (GY) harvesting, a dual economy process a futuristic approach for sustainable growth, is a water reutilization system design on energy saving and carbon foot print benefits, mitigating 47.7 metric ton of CO_2 annually, generating 47 carbon credits, hence the total carbon credits generated are 435.

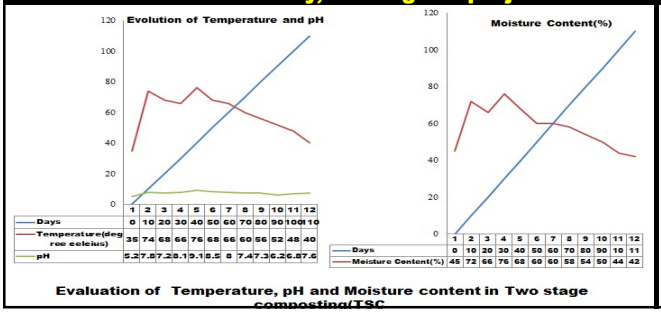
8

Economic Rationale of the Project

- **The key strategies in mitigating climate change and achieving carbon foot print benefits in present project are the Municipal solid waste management, Photovoltaic and Grey Water Grid System.**

(i)Infrastructure required to build windrow plant of 0.5 tonne per day is Rs 14,500 with bioreactor cost 4,00,000; Solar and Grey Water Grid system to collect waste costs 3,60,000 and Retrofitting costs 6,00,000,hence total project costs around 14 lakhs and the benefits are 564 quintals organic compost worth 28 lakhs and 435 carbon credits worth 11 lakhs and total of 39 lakhs, which is 2.8 times profit that implementation cost.

The inference from this study is that in single stage windrow composting, 74% less CO2 emission in comparison to landfill, whereas in two stage composting,the CO2 emission is 88% less carbon footprints. This carbon mitigation would eventually become tradable carbon credits with carbon conscious projects.The project prevented 346.7 million tons of carbon dioxide emissions and generated 346 carbon credits, besides this, 564 quintals organic compost is saved annually. The solar energy grid reduce the electricity usage by 75.24%, saving 42 metric ton CO2, generating 42 carbon credits. To maximize the onsite renewable energy, the reutilization grey water (GY) potentially saved 25% potable water, generating 47 carbon credits annually, making the project total carbon credits generated to 435.



Evaluation of Temperature, pH and Moisture content in Two stage composting(TSC

ENERGY EFFICIENT-NET ZERO BUILDING ROASTER

S.No	Waste to Energy Innovative Technology	Carbon Foot Print Benefits	Carbon Credits till inception	Efficiency
1	Solid Waste Energy-Windrow Composting Two Stage Composting (TSC)	346,680 Kg Co_2 (Biogenic; till inception)	346	88%
2.	Solar Energy Potential and Prospect-Solar Panel 495KWp	42,000 Kg CO_2 Annually	42	60k units
3.	Water Conservation (Grey Water Recycling System; Tertiary water; Rain water Harvesting; Adjustable Sprinklers)	47,746 Kg CO_2 Annually (25% of Consumption)	47	20-25%

Total Carbon foot print benefits (1+2+3) =436,426 Kg CO_2

Total Carbon Credits=435

9

B20 India Secretariat
CII
Confederation of Indian Industry

Windrow Composting (TSC) -DAYS Turning (Temperature)

DAYS	TURNING TEMPERATURE(°C)
SIXTH(6)	52
Eleventh(11)	74.8
Thirty Six(36)	74.2
Forty One(41)	76.4
Sixty Six(66)	64
Seventy Seven(77)	60.8
Ninety Six(96)	50.8
Hundred one(101)	48.8

Windrow Composting (TSC) - Final Product (110 days)

i) Temperature: 40°C
ii) pH -7.6
iii)Moisture Content - 42%
iv) EC - 3.36 ds/m
v)C/N Ratio – 25

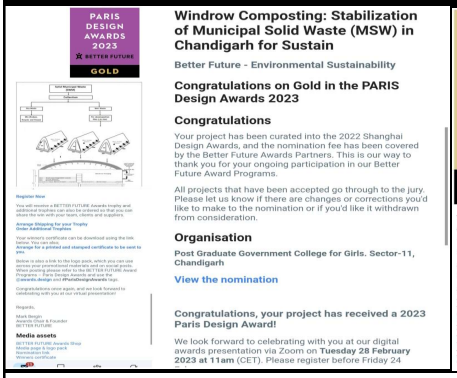
10

ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION(EPE)
&
ENVIRONMENTAL CONDITION INDICATOR(ECI)

- **Microclimate:The optimisation of the institute climate in comparison to city due to reduction in green house gases.This microclimate is beneficial for innmates of the institute and makes their stay pleasant and comfortable.**
- **Solid Waste Management:The waste generated compost through windrow composting makes institute fully organic and helped the institute to bag "Best Maintained Campus " at Regional , National and International level,these third parties confirmation is the management performance indicator.**
- **Low GHGs Emission: The single and two-stage windrow composting reduces carbon dioxide emission by74% and 88% respectively and contribute in prevention of environmental global problems like global warming,Ozone depletion,if studies replicated at National level.**
- **Reduce dumping sites and landfills: The segregation at source and windrow composting reduces dumping sites and landfills in campus. This results in GHGs reduction and provide clean and pleasant sight to Human eye.**

11

THIRD PARTY VERIFICATION:SUSTAINABILITY AWARDS


PARIS DESIGN AWARDS 2023
BETTER FUTURE
GOLD

Windrow Composting: Stabilization of Municipal Solid Waste (MSW) in Chandigarh for Sustain

Better Future - Environmental Sustainability

Congratulations on Gold in the PARIS Design Awards 2023

Congratulations

Your project has been curated into the 2022 Shanghai Design Awards, and the nomination fee has been covered by the Better Future Awards Partners. This is our way to thank you for your ongoing participation in our Better Future Award Programs.

All projects that have been accepted go through to the jury. Please let us know if there are changes or corrections you'd like to make to the nomination or if you'd like it withdrawn from consideration.

Organisation

Post Graduate Government College for Girls. Sector-11, Chandigarh

View the nomination

Congratulations, your project has received a 2023 Paris Design Award!

We look forward to celebrating with you at our digital awards presentation via Zoom on **Tuesday 28 February 2023 at 11am** (CET). Please register before Friday 24

Windrow Composting: Stabilization of Municipal Solid Waste (MSW) in Chandigarh for Sustain

जीसीजी-11 के डा. विशाल शर्मा ग्रीन गाउन अवार्ड के लिए नामित

जागरण संवाददाता, चंडीगढ़ : पोस्ट ग्रेजुएट गवर्नमेंट कालेज फार गर्ल्स (जीसीजी) सेक्टर-11 में बाटनी विभाग के विभागाध्यक्ष डा. विशाल शर्मा यूनाइटेड नेशनल ग्रीन गाउन इंटरनेशनल अवार्ड के लिए नामित हुए हैं। भारत का प्रतिनिधित्व करने वाले डा. विशाल का यह चयन कालेज कैंपस में साकुलर इकनोमी में काम करने के लिए हुआ है। ग्रीन गाउन अवार्ड की अंतिम घोषणा छह जुलाई को होगी। उल्लेखनीय है कि डा. विशाल ने कालेज कैंपस से विद्यु

कालेज कैंपस से कार्बनडाईआक्साइड का उत्सर्जन 80 से 88 फीसद किया कम, तापमान में लाई गिरावट

कंपोस्टिंग स्टेबेलाइजेशन से काम करने की शुरूआत की और जबसे आगे बढ़ाते हुए ज्यूडिशियल एकेडमी सेक्टर-43 और पंचकूला सेक्टर-1 में स्थित पीजी कालेज में प्लांट को स्थापित किया है।

विद्यु कंपोस्टिंग स्टेबेलाइजेशन के साथ काम करते हुए डा. विशाल ने दो वर्ष में कालेज कैंपस से कार्बनडाइआक्साइड का उत्सर्जन 80 से 88 फीसद कम कर दिया है, जिसके परिणामस्वरूप कालेज के तापमान में 1.5 से 1.7 तक की कमी हुई है। इसी प्रकार से कालेज कैंपस से निकलने वाले कूड़े को कंपोस्ट कर अब तक 5.64 क्विंटल खाद तैयार कर चुके हैं। कंपोस्ट से बनी हुई खाद की मृदा उर्वरता सामान्य से 70 फीसद ज्यादा उपजाऊ है, जिस लिए कालेज को यूलीसी से कैंपस अवार्ड मिल चुका है।

डा. वजीर सिंह लाकड़ा को एमएस जोहल पुरस्कार से किया सम्मानित

जागरण संवाददाता, चंडीगढ़ : प्रसिद्ध इचियोलाजिस्ट, प्रो. भोंडिदर सिंह जोहल की स्मृति में पानीपत स्थित वैश्विक अवार्ड की घोषणा की गई। इस वर्ष का एमएस जोहल अवार्ड डा. वजीर सिंह लाकड़ा को दिया गया। डा. लाकड़ा ने नेशनल ब्यूरो आफ फिश जैनेटिक रिसोर्सेस (एनबीएफजीआर) और सेंटर फिशरीज एजुकेशन (सीआइएफई) जैसे विभिन्न प्रमुख मत्स्य पालन संस्थानों के प्रमुख के रूप में कार्य किया है और कई पीर रिव्यूड साइंटिफिक पब्लिकेशन का निर्माण किया है। डा. एमएस जोहल की पत्नी कुलदीप जोहल भी उपस्थित थीं, जबकि उनके सुपुत्र हरमन जोहल ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की। समिति की योजना पुरस्कार को प्रत्येक वर्ष 29 अप्रैल को जारी रखने की है, जो कि प्रो. जोहल की जयंती है। प्रो. जोहल ने पीयू में फिश साइटोलोजी, इकोलोजी, टैक्सोनोमी, आयु और विकास के क्षेत्र में असाधारण योगदान दिया। 16 सितंबर 2020 को उनका निधन हो गया था।

- पीयू के जूलॉजी विभाग के प्रो. जोहल की स्मृति में स्थापित किया है पुरस्कार
- हर वर्ष 29 अप्रैल को प्रो. जोहल की जयंती पर दिया जाएगा अवार्ड

विसाल | बॉटनी विभाग के एचओडी डा. विशाल को यूनाइटेड नेशन ने किया सम्मानित

कूड़े से 110 दिन में तैयार हो रही खाद

सुलेश ताकुर ●बड़ौग्रह

घर के कूड़े को डंपिंग साउंड में फेंकने से कहीं ज्यादा बेहतर है कि उसे रिसूज करें। यही कर दिखाया पोस्ट ग्रेजुएट गवर्नमेंट कालेज फार गर्ल्स सेक्टर-11 में बाटनी विभाग के एचओडी डा. विशाल शर्मा ने। उन्होंने कालेज कैंपस में इकोनिन कंपोस्टर की मशीन फूडी को स्थापित कराया है। इससे वह कालेज में जमा होने वाले कूड़े को खाद के रूप में तब्दील कर रहे हैं। इसके लिए डा. विशाल को यूनाइटेड नेशंस ने सस्टेनेबल डेवलपमेंट गोल के तहत अवार्ड भी प्रदान किया गया। यह अवार्ड पाने वाले डा. विशाल देशभर से अकेले व्यक्ति हैं। अवार्ड को पाने के लिए देशभर से 114 पेंट्री गई थी, जिसमें डा. विशाल का चयन हुआ।

...20 फीसद रोस पैदा करता है, वीन हाउस : डा. विशाल ने बताया कि यदि हम कूड़े को खुले में फेंक देते हैं तो वह मीथेन और कार्बनडाईआक्साइड को पैदा करता है, जो कि में सांस और पानी के जरिए धर्म रोग को न्योता देता है। यदि हम कूड़े को खुले गड्ढे में कंपोस्ट करने को प्रयास करते हैं तो वह खुले से 60 फीसद तक विषैली हवा को जन्म देता है जो कि पर्यावरण के लिए बेहद हानिकारक है। इकोमैन कंपोस्टर मशीन सात दिन तक प्रति दिन आठ घंटे के लिए बिजली की खपत करती है जिसका खर्च एक हजार रुपये के करीब आता है, लेकिन बीन हाउस गैस की उत्पादन क्षमता मात्र 20 फीसद तक रह जाती है और यह 110 दिन में पीपे के लिए काम करने को तैयार हो जाती है।

...ही वर्ष में 2250 टन पैदा कर कूड़े को खुले गड्ढे में कंपोस्ट करने को प्रयास करते हैं तो वह खुले से 60 फीसद तक विषैली हवा को जन्म देता है जो कि पर्यावरण के लिए बेहद हानिकारक है। इकोमैन कंपोस्टर मशीन सात दिन तक प्रति दिन आठ घंटे के लिए बिजली की खपत करती है जिसका खर्च एक हजार रुपये के करीब आता है, लेकिन बीन हाउस गैस की उत्पादन क्षमता मात्र 20 फीसद तक रह जाती है और यह 110 दिन में पीपे के लिए काम करने को तैयार हो जाती है।

...ही वर्ष में 2250 टन पैदा कर चुके हैं खाद : डा. विशाल ने बताया कि कंपोस्टर को दिसंबर 2019 में कालेज में स्थापित किया गया था। मार्च 2020 से कालेज बंद है। इसके बावजूद जो भी पेड़ों के पत्ते या फिर कालेज कैंपस में पैदा होने वाला कूड़ा इसमें डाला जा रहा है, उससे छह महीनों में 2250 टन खाद तैयार की जा चुकी है। डा. विशाल ने बताया कि इस खाद को इस्तेमाल करने के बाद फरवरी 2020 और 2021 में नगर निगम की तरफ से आयोजित होने वाले रोज फेस्टिवल में कालेज के फूलों को अवार्ड मिल चुका है।

12