



Traditional Soil Fertility Management (College of Natural Resources)

Traditional Soil Fertility Management through FYM Application (Bután)

Nor Lue Luktey Sa Chue Zinchong (འོ་རུ་ལུ་ལུ་ས་ཏེ་ས་བཟུང་འཛིན་སྐྱོང་།)

DESCRIPCIÓN

Traditional soil fertility management refers to the practice of improving and maintaining soil fertility using organic amendments, specifically farmyard manure (FYM). Other organic materials and crop residues can be effectively utilized through process of decomposition, fermentation and pyrolysis to produce compost, bokashi and biochar respectively.

Traditional soil fertility management refers to the practice of improving and maintaining soil fertility using organic amendments, specifically farmyard manure (FYM). Farmyard manure is a mixture of livestock excreta, bedding materials, and other organic wastes accumulated in the farmyard. It is typically left to decompose, or it is composted, before being applied to agricultural fields.

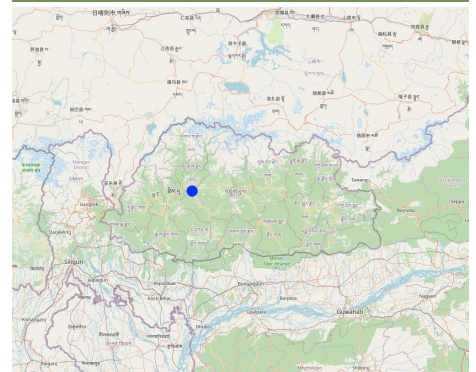
FYM application enhances soil fertility by replenishing essential plant nutrients, improving soil structure and moisture retention, increasing microbial activity, and promoting overall soil health. The organic matter in FYM serves as a nutrient source for plants, while also enhancing the soil's ability to retain water and nutrients, reducing erosion, and promoting beneficial microbial activity (Hossain et al., 2021).

Bhutan, a landlocked country nestled in the eastern Himalayas, has a predominantly agrarian economy. Farming practices in Bhutan often involve smallholder farmers who rely on traditional methods of soil fertility management, including the application of farmyard manure. According to Dorji et al., (2018) traditional soil fertility management through FYM application is very common in Bhutan. The use of FYM helps support sustainable agricultural production in the country.

Soil fertility management through FYM application in Bhutan, is conducted as follows. First and foremost, the collection of farmyard manure is essential, which involves the accumulation of livestock excreta, bedding materials, and organic waste in the farmyard. Then the collected material needs to be properly managed and decomposed through composting to ensure the production of high-quality farmyard manure. Adequate storage facilities for the composted manure should be established to prevent nutrient loss and maintain its quality. Additionally, farmers need to be trained and educated on the proper techniques of FYM application, including the optimal timing, rate, and method of application to maximize its effectiveness. Regular monitoring and assessment of soil fertility parameters are crucial to evaluate the impact of FYM application and make necessary adjustments to the management practices (Wangmo, 2020).

Traditional soil fertility management through FYM application in Bhutan offers numerous benefits and positive impacts as already noted. Furthermore, the use of FYM helps to reduce the dependency on synthetic fertilizers, thereby contributing to sustainable agriculture and minimizing the risk of environmental pollution. Overall, traditional soil fertility management through FYM application supports long-term soil health, sustainable agricultural production, and environmental conservation in Bhutan (Gyeltshen, 2020).

LUGAR



Lugar: Nahi, Wangdue Phodrang, Bhutan, Bhutan, Bután

No. de sitios de Tecnología analizados: un solo sitio

Georreferencia de sitios seleccionados
 • 89.85244, 27.46879

Difusión de la Tecnología: distribuida parejamente sobre un área (approx. < 0.1 km2 (10 ha))

¿En un área de protección permanente?: No

Fecha de la implementación: hace más de 50 años atrás (tradicional)

Tipo de introducción

- mediante la innovación de usuarios de tierras
- como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- durante experimentos/ investigación
- mediante proyectos/ intervenciones externas



Cattleshed where the FYM is produced (Niki Rai)



Field where the FYM is applied (Niki Rai)

CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación del suelo
- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- crear impacto económico benéfico
- crear impacto social benéfico

Uso de tierra

Mezcla de tipos de uso de tierras dentro de la misma unidad de tierras:
Sí - Agro-silvopastoralismo



Tierras cultivadas

- Cosecha anual: cereales - arroz (tierras altas). Cropping system: Maíz o rotación similar con heno/pastizal
- Número de temporadas de cultivo por año: 1
- ¿Se practica el intercultivo? Sí
- ¿Se practica la rotación de cultivos? Sí

Provisión de agua

- de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación del suelo
- reducir la degradación del suelo
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación del suelo
- no aplica

La degradación considerada



deterioro químico del suelo - Cn: reducción de la fertilidad y contenido reducido de la materia orgánica del suelo (no ocasionados por la erosión)



deterioro físico del suelo - Pc: compactación



degradación biológica - Bh: pérdida de hábitats, Bl: pérdida de la vida del suelo

Grupo MST

- sistemas de rotación (rotación de cosecha, cosecha rotatoria con descanso, agricultura migratoria)
- manejo de agricultura—ganadería integrada
- manejo integrado de la fertilidad del suelo

Medidas MST



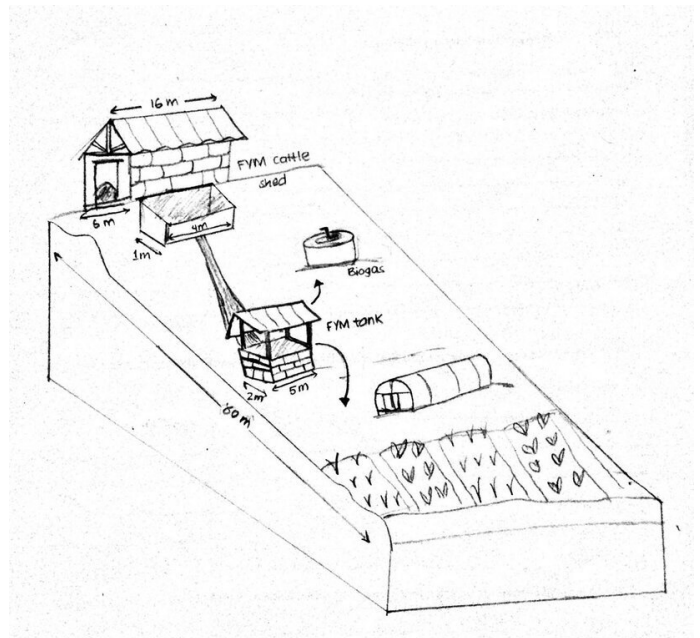
medidas agronómicas - A2: materia orgánica/ fertilidad del suelo



medidas de manejo - M3: disposición de acuerdo al entorno natural y humano

DIBUJO TÉCNICO

Especificaciones técnicas



Author: Niki Rai

ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan: por unidad de Tecnología
- Moneda usada para calcular costos: **Ngultrum**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 82.0 Ngultrum
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 800

Factores más determinantes que afectan los costos

Financial and labor charge including working lunch

Actividades de establecimiento

1. Site selection (Momento/ frecuencia: Winter)
2. Construction of cow shed (Momento/ frecuencia: After site selection)
3. Collection of FYM near the cow shed (Momento/ frecuencia: regular basis)
4. Washing off the by products into the pit (Momento/ frecuencia: Every morning)
5. Placement of FYM in the field (Momento/ frecuencia: Before cultivation)
6. Application of FYM in the field during cultivation (Momento/ frecuencia: Before cultivation)

Actividades de mantenimiento

1. Wood change (Momento/ frecuencia: Where there is damage due to heat and rain)
2. CGI sheet change (Momento/ frecuencia: Where there is damage due to heat and rain)
3. Cement (Momento/ frecuencia: For maintainance)

Insumos y costos de mantenimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Ngultrum)	Costos totales por insumo (Ngultrum)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
labor	per head	6,0	500,0	3000,0	100,0
Equipo					
spade	nos.	2,0			100,0
pickaxe	nos.	2,0			100,0
Crowbar	nos.	2,0			100,0
					100,0
					100,0
Material de construcción					
Wood	nos	5,0	350,0	1750,0	100,0
CGI sheet	nos.	22,0			
cement	kg	250,0			
Indique los costos totales para mantener la Tecnología				4750,0	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>57.93</i>	

ENTORNO NATURAL

Promedio anual de lluvia

- < 250 mm
- 251-500 mm

Zona agroclimática

- húmeda
- Sub-húmeda

Especificaciones sobre el clima

- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

- semi-árida
- árida

Promedio anual de lluvia en mm:3733.0

In July precipitation reaches at peak, with an average of 713 mm

Nombre de la estación meteorológica: NCHM

Warm temperate zone, One of the Bhutans agro climatic zone

Pendiente

- plana (0-2 %)
- ligera (3-5%)
- moderada (6-10%)
- ondulada (11-15%)
- accidentada (16-30%)
- empinada (31-60%)
- muy empinada (>60%)

Formaciones telúricas

- meseta/ planicies
- cordilleras
- laderas montañosas
- laderas de cerro
- pies de monte
- fondo del valle

Altura

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1,000 m s.n.m.
- 1,001-1,500 m s.n.m.
- 1,501-2,000 m s.n.m.
- 2,001-2,500 m s.n.m.
- 2,501-3,000 m s.n.m.
- 3,001-4,000 m s.n.m.
- > 4,000 m s.n.m.

La Tecnología se aplica en

- situaciones convexas
- situaciones cóncavas
- no relevante

Profundidad promedio del suelo

- muy superficial (0-20 cm)
- superficial (21-50 cm)
- moderadamente profunda (51-80 cm)
- profunda (81-120 cm)
- muy profunda (>120 cm)

Textura del suelo (capa arable)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

Materia orgánica de capa arable

- elevada (>3%)
- media (1-3%)
- baja (<1%)

Agua subterránea

- en superficie
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

Disponibilidad de aguas superficiales

- excesiva
- bueno
- mediana
- pobre/ ninguna

Calidad de agua (sin tratar)

- agua potable de buena calidad
- agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
- solo para uso agrícola (irrigación)
- inutilizable

La calidad de agua se refiere a: agua superficial

¿La salinidad del agua es un problema?

- Sí
- No

Incidencia de inundaciones

- Sí
- No

Diversidad de especies

- elevada
- mediana
- baja

Diversidad de hábitats

- elevada
- mediana
- baja

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

Orientación del mercado

- subsistencia (autoprovisionamiento)
- mixta (subsistencia/comercial)
- comercial/ mercado

Ingresos no agrarios

- menos del 10% de todos los ingresos
- 10-50% de todo el ingreso
- > 50% de todo el ingreso

Nivel relativo de riqueza

- muy pobre
- pobre
- promedio
- rico
- muy rico

Nivel de mecanización

- trabajo manual
- tracción animal
- mecanizado/motorizado

Sedentario o nómada

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

Individuos o grupos

- individual/ doméstico
- grupos/ comunal
- cooperativa
- empleado (compañía, gobierno)

Género

- mujeres
- hombres

Edad

- niños
- jóvenes
- personas de mediana edad
- ancianos

Área usada por hogar

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha
- 1,000-10,000 ha
- > 10,000 ha

Escala

- pequeña escala
- escala mediana
- gran escala

Tenencia de tierra

- estado
- compañía
- comunitaria/ aldea
- grupal
- individual, sin título
- individual, con título
- Family

Derechos de uso de tierra

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual
- Family

Derechos de uso de agua

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

Acceso a servicios e infraestructura

- salud
- educación
- asistencia técnica

- pobre bueno
- pobre bueno
-

¿A qué condiciones cambiantes?

- cambios climáticos / extremos
- mercados cambiantes
- disponibilidad de mano de obra (ej. debido a migración)

CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras

- Improve soil structure
- Increases soil organic content
- Helps manage soil fertility

Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave

- Improve soil health and microbial activity
- Method to improve soil fertility

Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de tierras cómo sobreponerse

- Labor intensive Labor sharing

Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave cómo sobreponerse

- Labor intensive and heavy field work causing compaction Field applications should depend on soil moisture conditions

REFERENCIAS

Compilador
Karma Wangdi

Editors
Kuenzang Nima

Revisado por
William Critchley
Rima Mekdaschi Studer
Joana Eichenberger

Fecha de la implementación: 6 de julio de 2023

Últimas actualización: 4 de junio de 2024

Personas de referencia

Sonam Zam - usuario de la tierra

Descripción completa en la base de datos de WOCAT

https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_6822/

Datos MST vinculados

n.d.

La documentación fue facilitada por

Institución

- National Soil Services Centre (National Soil Services Centre) - Bután

Proyecto

- Strengthening national-level institutional and professional capacities of country Parties towards enhanced UNCCD monitoring and reporting - GEF 7 EA Umbrella II (GEF 7 UNCCD Enabling Activities_Umbrella II)

Referencias claves

- Impact of Traditional Soil Fertility Management through FYM Application on Crop Productivity, Hossain et al, 2021,: Website
- Assessment of soil fertility management practices and their impact on soil properties in Bhutan, Dorji et al., 2018: Website
- Assessment of soil fertility management practices in vegetable cultivation in Punakha, Bhutan, Wangmo et al, 2020: website
- Impact of farmyard manure application on soil fertility status and crop productivity in Bhutan. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. Gyeltshen et al, 2020: website
- Rice husk biochar preparation, ARDC Bajo, JICA-IHPP: <https://www.youtube.com/watch?v=V66OpfCholw>
- Fermented rice bran technology in Bhutan: <https://www.youtu.be/slQtSm17VmQ>
- Basics of compost preparation: <https://www.youtu.be/raZcwWJdnq4>

Vínculos a la información relevante disponible en línea

- A Review. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 21(1), 1-15.: doi: 10.1007/s42729-020-00340-0.
- Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 18(1), 88-100.: doi: 10.4067/s0718-95162018005000203.
- Journal of Bhutan Studies, 43, 29-50.: doi: 10.5281/zenodo.3889644.
- Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 20(4), 2562-2572.: doi: 10.1007/s42729-020-00268-5.
- Land preparation technique: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29316.60801>
- Soil pH and EC technique: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.22605.72165>
- Eggshell calcium extraction technique: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.23864.01282>
- Training on organic fertilizer production techniques: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.15894.83521>
- Assessment of Soil Nutrients Status of Mandarin Orchards in Dagana, 2020: *Bhutanese Journal of Agriculture* 2(1) 73-86, Department of Agriculture, Thimphu, Bhutan

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

