



Traditional Soil Fertility Management (College of Natural Resources)

Traditional Soil Fertility Management through FYM Application (Butão)

Nor Lue Luktey Sa Chue Zinchong (འོ་ལུ་ལུང་སུགས་རྟེ་ས་བཟུང་འཛིན་སྐྱོང་།)

DESCRIÇÃO

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.

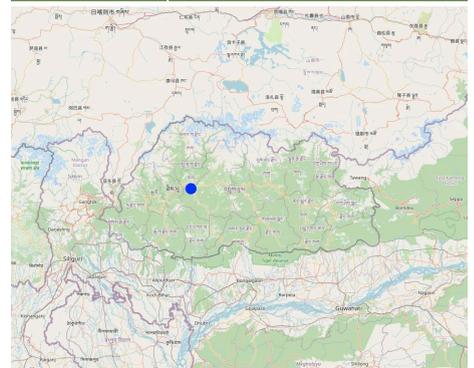
FYM application enhances soil fertility by replenishing essential plant nutrients, improving soil structure and moisture retention, increasing microbial activity, and promoting overall soil health. The organic matter in FYM serves as a nutrient source for plants, while also enhancing the soil's ability 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).

LOCALIZAÇÃO



Localização: Nahi, Wangdue Phodrang, Bhutan, Bhutan, Butão

Nº de sites de tecnologia analisados: Local único

Geo-referência de locais selecionados
• 89.85244, 27.46879

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (approx. < 0,1 km² (10 ha))

Em uma área permanentemente protegida?: Não

Data da implementação: mais de 50 anos atrás (tradicional)

Tipo de introdução

- através de inovação dos usuários da terra
- Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- durante experiências/ pesquisa
- através de projetos/intervenções externas



Cattleshed where the FYM is produced (Niki Rai)



Field where the FYM is applied (Niki Rai)

CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

Objetivo principal

- Melhora a produção
- Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- Preserva ecossistema
- Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- Preservar/melhorar a biodiversidade
- Reduzir riscos de desastre
- Adaptar a mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- Criar impacto econômico benéfico
- Cria impacto social benéfico

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Sim - Agrossilvipecuária



Terra de cultivo

- Cultura anual: cereais - arroz (planalto). Cropping system: Milho ou rotação similar com feno/pasto
- Número de estações de cultivo por ano: 1
- O cultivo entre culturas é praticado? Sim
- O rodízio de culturas é praticado? Sim

Abastecimento de água

- Precipitação natural
- Misto de precipitação natural-irrigado
- Irrigação completa

Objetivo relacionado à degradação da terra

- Prevenir degradação do solo
- Reduzir a degradação do solo
- Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- Adaptar à degradação do solo
- Não aplicável

Degradação abordada



Deteriorização química do solo - Cn: declínio de fertilidade e teor reduzido de matéria orgânica (não causado pela erosão)



Deteriorização física do solo - Pc: Compactação



Degradação biológica - Bh: perda dos habitats, Bl: perda da vida do solo

Grupo de GST

- sistema rotativo (rotação de culturas, pousios, cultivo itinerante)
- Gestão integrada plantação-criação de animais
- Gestão integrada de fertilidade do solo

Medidas de GST



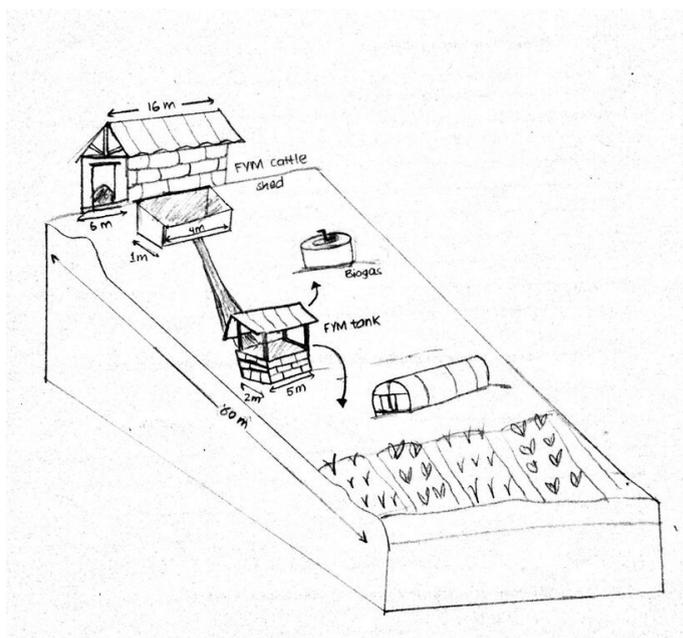
Medidas agrônomicas - A2: Matéria orgânica/fertilidade do solo



Medidas de gestão - M3: Disposição de acordo com o ambiente natural e humano

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas



Author: Niki Rai

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados: Por unidade de tecnologia
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Ngultrum**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 82.0 Ngultrum
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 800

Fatores mais importantes que afetam os custos

Financial and labor charge including working lunch

Atividades de implantação

- Site selection (Periodicidade/frequência: Winter)
- Construction of cow shed (Periodicidade/frequência: After site selection)
- Collection of FYM near the cow shed (Periodicidade/frequência: regular basis)
- Washing off the by products into the pit (Periodicidade/frequência: Every morning)
- Placement of FYM in the field (Periodicidade/frequência: Before cultivation)
- Application of FYM in the field during cultivation (Periodicidade/frequência: Before cultivation)

Atividades de manutenção

- Wood change (Periodicidade/frequência: Where there is damage due to heat and rain)
- CGI sheet change (Periodicidade/frequência: Where there is damage due to heat and rain)
- Cement (Periodicidade/frequência: For maintainance)

Insumos e custos de manutenção

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Ngultrum)	Custos totais por entrada (Ngultrum)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
labor	per head	6,0	500,0	3000,0	100,0
Equipamento					
spade	nos.	2,0			100,0
pickaxe	nos.	2,0			100,0
Crowbar	nos.	2,0			100,0
					100,0
					100,0
Material de construção					
Wood	nos	5,0	350,0	1750,0	100,0
CGI sheet	nos.	22,0			
cement	kg	250,0			
Custos totais para a manutenção da tecnologia				4'750.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>57.93</i>	

AMBIENTE NATURAL

Média pluviométrica anual

- <250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1.000 mm

Zona agroclimática

- úmido
- Subúmido
- Semiárido
- Árido

Especificações sobre o clima

Pluviosidade média anual em mm: 3733.0
In July precipitation reaches at peak, with an average of 713 mm

- 1.001-1.500 mm
- 1.501-2.000 mm
- 2.001-3.000 mm
- 3.001-4.000 mm
- > 4.000 mm

Nome da estação meteorológica: NCHM
Warm temperate zone, One of the Bhutans agro climatic zone

Inclinação

- Plano (0-2%)
- Suave ondulado (3-5%)
- Ondulado (6-10%)
- Moderadamente ondulado (11-15%)
- Forte ondulado (16-30%)
- Montanhoso (31-60%)
- Escarpado (>60%)

Formas de relevo

- Planalto/planície
- Cumes
- Encosta de serra
- Encosta de morro
- Sopés
- Fundos de vale

Altitude

- 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.

A tecnologia é aplicada em

- Posições convexas
- Posições côncavas
- Não relevante

Profundidade do solo

- Muito raso (0-20 cm)
- Raso (21-50 cm)
- Moderadamente profundo (51-80 cm)
- Profundo (81-120 cm)
- Muito profundo (>120 cm)

Textura do solo (superficial)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

Textura do solo (>20 cm abaixo da superfície)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

Teor de matéria orgânica do solo superior

- Alto (>3%)
- Médio (1-3%)
- Baixo (<1%)

Lençol freático

- Na superfície
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

Disponibilidade de água de superfície

- Excesso
- Bom
- Médio
- Precário/nenhum

Qualidade da água (não tratada)

- Água potável boa
- Água potável precária (tratamento necessário)
- apenas para uso agrícola (irrigação)
- Inutilizável

A qualidade da água refere-se a: água de superfície

A salinidade é um problema?

- Sim
- Não

Ocorrência de enchentes

- Sim
- Não

Diversidade de espécies

- Alto
- Médio
- Baixo

Diversidade de habitat

- Alto
- Médio
- Baixo

CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA TERRA QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA

Orientação de mercado

- Subsistência (autoabastecimento)
- misto (subsistência/comercial)
- Comercial/mercado

Rendimento não agrícola

- Menos de 10% de toda renda
- 10-50% de toda renda
- >50% de toda renda

Nível relativo de riqueza

- Muito pobre
- Pobre
- Média
- Rico
- Muito rico

Nível de mecanização

- Trabalho manual
- Tração animal
- Mecanizado/motorizado

Sedentário ou nômade

- Sedentário
- Semi-nômade
- Nômade

Indivíduos ou grupos

- Indivíduo/unidade familiar
- Grupos/comunidade
- Cooperativa
- Empregado (empresa, governo)

Gênero

- Mulheres
- Homens

Idade

- Crianças
- Jovens
- meia-idade
- idosos

Área utilizada por residência

- < 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

- Pequena escala
- Média escala
- Grande escala

Propriedade da terra

- Estado
- Empresa
- Comunitário/rural
- Grupo
- Indivíduo, não intitulado
- Indivíduo, intitulado
- Family

Direitos do uso da terra

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo
- Family

Direitos do uso da água

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo

Acesso a serviços e infraestrutura

- Saúde
- Educação
- Assistência técnica
- Emprego (p. ex. não agrícola)
- Mercados
- Energia
- Vias e transporte

- | | | | |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|-----|
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |

Água potável e saneamento
Serviços financeiros

Pobre Bom
Pobre Bom

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Produção agrícola

diminuído aumentado

Quantidade anterior à GST: less

Quantidade posterior à GST: production doubled

Qualidade da safra

diminuído aumentado

Gestão de terra

Impedido Simplificado

The application of FYM simplifies land management by improving soil structure, fertility, and health, which in turn promotes better crop growth and reduces the need for external inputs and interventions. Incorporating FYM into agricultural practices contributes to sustainable land management and long-term soil productivity

Despesas com insumos agrícolas

aumentado diminuído

Rendimento agrícola

diminuído aumentado

Impactos socioculturais

Segurança alimentar/auto-suficiência

Reduzido Melhorado

Conhecimento de GST/ degradação da terra

Reduzido Melhorado

Impactos ecológicos

Umidade do solo

diminuído aumentado

Perda de solo

aumentado diminuído

Ciclo e recarga de nutrientes

diminuído aumentado

Biomassa/carbono acima do solo

diminuído aumentado

Espécies benéficas (predadores, minhocas, polinizadores)

diminuído aumentado

Impactos fora do local

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a curto prazo

muito negativo muito positivo

Retornos a longo prazo

muito negativo muito positivo

Benefícios em relação aos custos de manutenção

Retornos a curto prazo

muito negativo muito positivo

Retornos a longo prazo

muito negativo muito positivo

Manure is used only if it is available near the farm

MUDANÇA CLIMÁTICA

Mudança climática gradual

Precipitação pluviométrica anual
redução/diminuição

não bem em absoluto muito bem Resposta: não conhecido

ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

casos isolados/experimental
 1-10%
 11-50%
 > 50%

De todos aqueles que adotaram a Tecnologia, quantos o fizeram sem receber incentivos materiais?

0-10%
 11-50%
 51-90%
 91-100%

Número de residências e/ou área coberta

Almost all the farmer use or adopted this technology

A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

Sim
 Não

A quais condições de mudança?

Mudança climática/extremo
 Mercados dinâmicos
 Disponibilidade de mão-de-obra (p. ex. devido à migração)

CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

Pontos fortes: visão do usuário de terra

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

Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

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

Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

- Labor intensive Labor sharing

Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

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

REFERÊNCIAS

Compilador/a

Karma Wangdi

Editores

Kuenzang Nima

Revisor

William Critchley
Rima Mekdaschi Studer
Joana Eichenberger

Data da documentação: 6 de Julho de 2023

Última atualização: 4 de Junho de 2024

Pessoas capacitadas

Sonam Zam - usuário de terra

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

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

Dados GST vinculados

n.a.

A documentação foi facilitada por

Instituição

- National Soil Services Centre (National Soil Services Centre) - Butão

Projeto

- 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)

Referências-chave

- 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>

Links para informação relevante que está disponível online

- 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/)

