



Mound plantation with non-mangrove plant species in coastal areas for land stabilization (Md. Fazlay Arafat)

Mound plantation in coastal area with non-mangrove plant species for land stabilization (Bangladesh)

Mound plantation

DESCRIPCIÓN

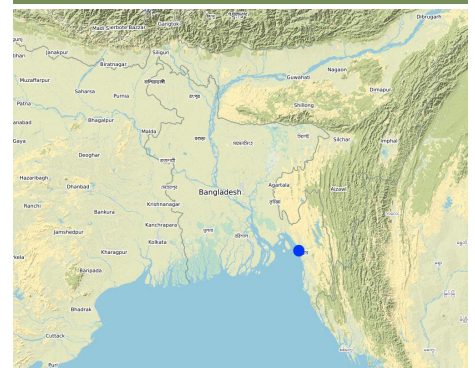
Mound plantation with non-mangrove species to transform mono-culture plantations subsequently into more ecologically resilient, mixed species plantations and as well as to accelerate natural processes of accretion and land stabilization in coastal areas.

Bangladesh has nearly five decades of experience of coastal afforestation and reforestation on offshore islands and newly accreted lands. Coastal plantations were originally planted mainly to protect coastal populations against tidal bores, cyclones and storm surges and as well as to speed up the stabilization of newly accreted lands that eventually protect interior agricultural land from saline intrusion. According to the historical approaches to coastal afforestation and reforestation in Bangladesh, only a few pioneer mangrove species are suitable for planting on newly accreted coastal lands. Mangrove plantations that were established with a handful of pioneer species require increasing levels of management to promote 'artificial succession'. There is need to transform these predominantly monoculture plantations subsequently into more ecologically resilient, mixed species plantations. Mound plantation with non-mangrove species was introduced in some places to address this issue. Under the 'Climate Resilient Participatory Afforestation and Reforestation Project' non-mangrove mound plantations were established in 2013 in South Salimpur area of Sitakundu upazila (administrative unit) in Chittagong district by the Forest Department. Earlier, in 1983 the newly accreted char land (river islands formed from sedimentation) was planted with mangrove species Keora (*Sonneratia apetala*). Mangroves are salt-tolerant trees that cope with salt water immersion and wave action and are adapted to life in waterlogged and harsh coastal conditions. Due to cyclones and illegal removal of trees the Keora plantations were destroyed in many spots. In the meantime, the mangroves had accumulated sediments and the land was raised as compared to the adjacent inland areas. This accreted and stabilized land is suitable for non-mangrove plantation as the water does not flood the raised land regularly.

However, the area is regularly inundated by the tide during the monsoon. In addition storm surges flood the land and cause waterlogged conditions, which are not suitable for the survival of non-mangrove species. To successfully plant non-mangrove species along the coast, mound plantation is practiced. The mound served as a raised bed to protect the seedlings from waterlogged conditions in monsoon seasons. Akashmoni (*Acacia auriculiformis*), Jhau (*Casuarina equisetifolia*), Arjun (*Terminalia arjuna*), Rain-tree (*Albizia saman*), Babla (*Vachellia nilotica*) tree species are planted in mound. The major activities of this practice are cleaning of site from weeds & making of round shaped mounds. The diameter of the mound in the base is 1m and in top is 0.6m with a height of 0.6m. The mound is prepared through soil heaps from the plantation site. Inter and intra row spacing is 2.6m x 2.6m center to center of the mounds. 1500 mounds per hectare are constructed and one bamboo stick put inside every mound to support the planted seedlings to stand firmly. The dimension of pit in each mound is 0.3m x 0.3m x 0.3m and the pit needs to be kept open for two weeks for drying before the one year old seedling can be transplanted in the pits. The seedlings were raised in the nursery of Forest Department under the project. While planting seedlings 0.5 kg compost and 0.5 kg loamy soil are mixed in the pit to increase the fertility of the soil. Vacancy filling is required in the next year and weeding practice continues till 3rd year of plantation.

Advantage of mixed-species over monocultures is the promotion of diversifying production under different rotation periods. Mixed-species plantations are more resistant to damage caused by storms, insects or diseases. Mound plantation with non-mangrove mixed species increased the diversity and ecological services. Mound plantations are vulnerable to a variety of threats from livestock grazing, mainly buffalo, to extraction of timber and outright conversion of plantations to other land uses such as agriculture, aquaculture and salt production.

LUGAR



Lugar: Kattoli coast area, Chittagong district, Bangladesh

No. de sitios de Tecnología analizados: 2-10 sitios

Georreferencia de sitios seleccionados

- 91.75424, 22.38166
- 91.75633, 22.36829
- 91.75675, 22.37536

Difusión de la Tecnología: distribuida parejamente sobre un área (approx. 0.1-1 km2)

¿En un área de protección permanente?: No

Fecha de la implementación: hace menos de 10 años (recientemente)

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

However, the mound plantation practice contributes in coastal greenbelt species diversification along with speed up the natural processes of accretion and land stabilization.



Mound plantation with non-mangroves in coastal area (Md. Fazlay Arafat)



Plantation on mound to stabilize soil in coastal zone where land inundated regularly by tide (Md. Fazlay Arafat)

CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Propósito principal

- ☐ mejorar la producción
- ☒ reducir, prevenir, restaurar la degradación de la tierra
- ☐ 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:
No



Bosques

- Plantación de árboles, reforestación. Variedades: Variedades mixtas

Tree types (imperecedero): Acacia auriculiformis, Casuarina equisetifolia, Terminalia Arjuna, Albizia Saman, Vachellia nilotica

Productos y servicios: Madera, Leña, Conservación/ Protección de la naturaleza, Recreación/ turismo, Protección contra desastres naturales

Provisión de agua

- ☒ de secano
- ☐ mixta de secano – irrigada
- ☐ totalmente irrigada

Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- ☐ prevenir la degradación de la tierra
- ☒ reducir la degradación de la tierra
- ☒ restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- ☐ adaptarse a la degradación de la tierra
- ☐ no aplica

La degradación considerada



erosión de suelos por agua - Wc: erosión de costas



deterioro químico del suelo - Cs: salinización/ alcalinización

Grupo MST

- manejo de plantación forestal
- rompevientos/ cinturones de protección
- reducción de riesgos de desastres basados en el ecosistema

Medidas MST

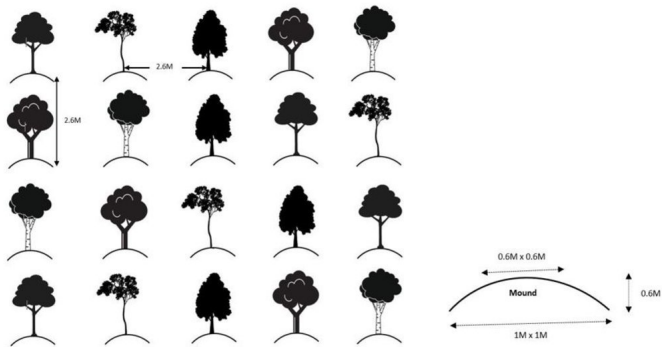


medidas vegetativas - V1: Cubierta de árboles y arbustos

DIBUJO TÉCNICO

Especificaciones técnicas

The dimensions of structures are explained in the description part



Author: Md. Fazlay Arafat

ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan: por área de Tecnología (unidad de tamaño y área: **1 ha**; factor de conversión a una hectárea: **1 ha = 1 ha=2.47 acres**)
- Moneda usada para calcular costos: **BDT**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 84.0 BDT
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 500 BDT

Factores más determinantes que afectan los costos
Labor

Actividades de establecimiento

- Nursery establishment (Momento/ frecuencia: October-November)
- Raising seedlings (Momento/ frecuencia: January-February)
- Site preparation: clearing of site and mound construction (Momento/ frecuencia: April-May)
- Transplantation of seedlings (Momento/ frecuencia: June)
- Fertilizer application: Compost mixed with loamy loamy soil (Momento/ frecuencia: June)

Insumos y costos para establecimiento (per 1 ha)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (BDT)	Costos totales por insumo (BDT)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Nursery preparation	person-days	17,0	500,0	8500,0	100,0
Earth clearing and mound preparation	person-days	150,0	500,0	75000,0	100,0
Plantation work	person-days	25,0	500,0	12500,0	100,0
Equipo					
Bucket	pieces	15,0	250,0	3750,0	100,0
Spade	pieces	15,0	500,0	7500,0	100,0
Material para plantas					
Seeds for nursery bed	Lump sum	1,0	1000,0	1000,0	100,0
Poly bags	Pieces	1800,0	1,0	1800,0	100,0
Bamboo stick to support seedlings	Pieces	1600,0	2,0	3200,0	100,0
Fertilizantes y biocidas					
Compost to apply in plantation	kg	1000,0	4,0	4000,0	100,0
Urea for poly bag seedling	kg	4,0	35,0	140,0	100,0
TSP for poly bag seedling	kg	4,0	40,0	160,0	100,0
MoP for poly bag seedling	kg	4,0	30,0	120,0	100,0
Material de construcción					
Bamboo for nursery fencing	pieces	4,0	250,0	1000,0	100,0
Otros					
Seedling transportation cost	Lump-sum	1,0	1000,0	1000,0	100,0
Costos totales para establecer la Tecnología				119'670.0	
<i>Costos totales para establecer la Tecnología en USD</i>				<i>1'424.64</i>	

Actividades de mantenimiento

- Vacancy filling (Momento/ frecuencia: June)
- 1st year weeding (Momento/ frecuencia: 3 times in a year)
- 2nd year weeding (Momento/ frecuencia: 3 times in a year)
- 3rd year weeding (Momento/ frecuencia: 2 times in a year)
- Fertilizer application to the newly planted trees (Momento/ frecuencia: June)

Insumos y costos de mantenimiento (per 1 ha)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (BDT)	Costos totales por insumo (BDT)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Seedling transportation	person-days	1,0	500,0	500,0	100,0
Vacancy filling	person-days	4,0	500,0	2000,0	100,0
Fertilizer application to the newly planted trees	person-days	4,0	500,0	2000,0	100,0
Weeding	person-days	40,0	500,0	20000,0	100,0
Material para plantas					
Bamboo stick to support seedlings	pieces	350,0	2,0	700,0	100,0
Fertilizantes y biocidas					
NPK fertilizer	kg	75,0	30,0	2250,0	100,0
Indique los costos totales para mantener la Tecnología				27'450.0	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>326.79</i>	

ENTORNO NATURAL

Promedio anual de lluvia

- ☐ < 250 mm
- ☐ 251-500 mm
- ☐ 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

Zona agroclimática

- ☒ húmeda
- ☐ Sub-húmeda
- ☐ semi-árida
- ☐ árida

Especificaciones sobre el clima

n.d.

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 subterránea y 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
☐ Semi-nómada
☐ Nómada

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

- ☒ mujeres
- ☒ hombres

- ☐ niños
- ☒ jóvenes
- ☒ personas de mediana edad
- ☒ ancianos

- ☐ < 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

☒ pequeña escala
☐ escala mediana
☐ gran escala

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

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

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

- salud
- educación
- asistencia técnica
- empleo (ej. fuera de la granja)
- mercados
- energía
- caminos y transporte
- agua potable y saneamiento
- servicios financieros

pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno
pobre				bueno

- producción de madera
- calidad de bosques
- riesgo de fracaso de producción

disminuyó incrementó
 disminuyó  incrementó

incrementó  disminuyó

Due to diversified non-mangrove species used in the plantation the risk of failure reduced

área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)

disminuyó incrementó

Mound plantation increase production area through converting unproductive land areas

manejo de tierras

obstaculizado simplificado

Once established, the non-mangrove species do not require much silvicultural operation

oportunidades recreativas

disminuyó mejoró

The spot become popular to tourist

MST/ conocimiento de la degradación de la tierra

disminuyó mejoró

escurrimiento superficial

incrementó  disminuyó

surface runoff decrease as raised mounds acts as a barrier

evaporación
cubierta del suelo
pérdida de suelo

incrementó  disminuyó

disminuyó  mejoró

Soil loss with water decreased as mounds reduces surface runoff

- acumulación de suelo
- materia orgánica debajo del suelo C
- cubierta vegetal
- biomasa/ sobre suelo C
- diversidad vegetal
- especies benéficas (depredadores, gusanos de tierra, polinizadores)
- diversidad de hábitats
- control de plagas/ enfermedades
- impactos de inundaciones

disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó
disminuyó		✓	incrementó

incrementó disminuyó

flood impact decreases as the mound forest act as a barrier and protect the raised land

emisión de carbono y gases de invernadero	incrementó		disminuyó
velocidad de viento	incrementó		disminuyó

Impactos fuera del sitio

sedimentos transportados por el viento	incrementó		disminuyó
impacto de gases de invernadero	incrementó		disminuyó

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Beneficios comparados con los costos de establecimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo		muy positivo
Ingresos a largo plazo	muy negativo		muy positivo

Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo		muy positivo
Ingresos a largo plazo	muy negativo		muy positivo

CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático gradual

temperatura anual incrementó	nada bien		muy bien	Estación: estación húmeda/ de lluvias
lluvia estacional incrementó	nada bien		muy bien	

Extremos (desastres) relacionados al clima

tormenta tropical	nada bien		muy bien
tormenta de lluvia local	nada bien		muy bien
tormenta local	nada bien		muy bien
marea tormentosa/ inundación costera	nada bien		muy bien
enfermedades epidémicas	nada bien		muy bien
insectos/ infestación de gusanos	nada bien		muy bien

Otras consecuencias relacionadas al clima

elevación del nivel del mar	nada bien		muy bien
-----------------------------	-----------	---	----------

ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

casos individuales / experimentales
1-10%
11-50%
> 50%

De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

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

¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

Sí
No

¿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

- The mixed plantation is now more pest resistance
- The aesthetic beauty is increased and attract more tourists

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

- The mixed stand with mound plantation supports more ecological services like supply of fuel wood, wildlife habitat, timber, tourism, greenbelt, etc.
- Species mixtures maximize the use of resources, and consequently increase stand-level productivity and carbon sequestration.
- Speed up the natural succession process. Otherwise it takes long period of time to grow non-mangrove species in coastal areas.

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

- The mounds often requires to be repaired when it faces frequent tropical storms and storm surges
- Grazing hampers the stand at the initial stage Community awareness

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

- Only salt tolerant plant species can be planted

REFERENCIAS

Compilador
Fazlay Arafat

Editors
Mutasim Billah
Md. Jakir Hossain
Md. Arfanuzzaman

Revisado por
Nicole Harari
Rima Mekdaschi Studer
Ursula Gaemperli

Fecha de la implementación: 25 de abril de 2019

Últimas actualización: 6 de abril de 2020

Personas de referencia

Hossain Md. Anowar - Especialista MST
Rahman Mohammad - usuario de la tierra

Descripción completa en la base de datos de WOCAT

https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_4732/

Datos MST vinculados

n.d.

La documentación fue facilitada por

Institución

- Bangladesh Forest Department (Bangladesh Forest Department) - Bangladesh
- FAO Bangladesh (FAO Bangladesh) - Bangladesh

Proyecto

- Decision Support for Mainstreaming and Scaling out Sustainable Land Management (GEF-FAO / DS-SLM)

Referencias claves

- N/A:

Vínculos a la información relevante disponible en línea

- N/A: [None](#)

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)

