



Storage location of a mobile charcoal production facility in Baringo County, Kenya. (Beatrice Adoyo)

Utilisation of invasive species biomass for charcoal production (肯尼亚)

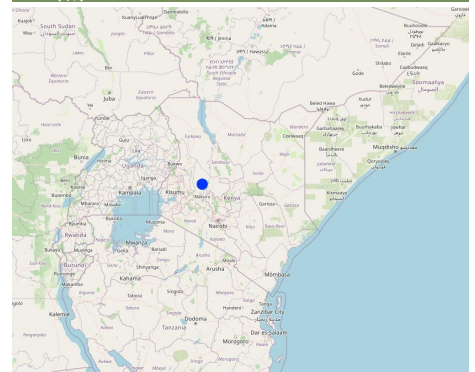
Utilisation of invasive species biomass for charcoal production

描述

Charcoal production from invasive *Prosopis juliflora* has several objectives. It has been promoted to control the spread and reduce the abundance of invasive *Juliflora* while generating income opportunities for poor rural households producing and selling charcoal. Wood pyrolysis is an efficient, environmentally friendly charcoal production technology through indirect heating of wood at high temperatures with the release of water vapor.

The use of invasive *Prosopis* wood for charcoal production is intended to control its spread, create space for agricultural or grazing activities and restore degraded land. Tinder Eco fuels limited is a private company whose aim is to efficiently produce charcoal through modern, environmental friendly techniques using the 'EURO' line charcoal kilns. Approximately 60 tons of invasive *Prosopis* wood are collected weekly, ejecting an estimate of Ksh. 400,000 weekly income to the local community. *Prosopis*, the only tree in Baringo permitted for charcoal production is cut by land users and dried for three days to lower its water content before being transported to the production firm. The trees are then weighed and cut into 15 cm lengths, a corresponding dimension of the loading and offloading trolleys. In the carbonizing chambers, the raw materials are subjected to indirect burning and consequent cooling by pyrolysis gas heated at 250 - 500 degree celcius, a process that takes 8-16 hours. Operations in the chambers are controlled and regulated by an assembly of sensors. Ready charcoal is offloaded into a winch which is covered and sealed by a sandy-clay mixture for further cooling to prevent combustion. Land users prefer this technology to the traditional one as it is more efficient with a guaranteed income from the sale of *Prosopis* wood. The carbonization process is fine-tuned, minimizing smoke production and the number of point sources of pollution through household-based traditional charcoal production. A steady production process that is resilient to rainy seasons ensures market readiness and reduces price fluctuations. Clearing the land from invasive *Prosopis* increases the land's economic and ecological value and the provision of multiple ecosystem services relevant for local people.

地点



地点: Marigat Sub-County, Baringo County, 肯尼亚

分析的技术场所数量: 单一场所

选定地点的地理参考
 • 36.06328, 0.49471

技术传播: 适用于特定场所/集中在较小区域

实施日期: 2015

介绍类型

- 通过土地使用者的创新
- 作为传统系统的一部分 (> 50 年)
- 在实验/研究期间
- 通过项目/外部干预



Prosopis wood being cut into 15 cm lengths for loading into trolleys (Beatrice Adoyo)



Burning and heating chamber for wood pyrolysis (Beatrice Adoyo)

技术分类

主要目的

- 改良生产
- 减少、预防、恢复土地退化
- 保护生态系统
- 结合其他技术保护流域/下游区域
- 保持/提高生物多样性
- 降低灾害风险
- 适应气候变化/极端天气及其影响
- 减缓气候变化及其影响
- 创造有益的经济影响
- 创造有益的社会影响
- enhance provision of multiple ecosystem services

土地利用



森林/林地 - (半天然) 天然森林/林地: 选伐, 清除枯木/剪枝
产品和服务: 薪材

供水

- 雨养
- 混合雨水灌溉
- 充分灌溉

每年的生长季节数: 不适用

该技术实施前的土地利用: The challenge with charcoal production from prosopis is that without supporting measures and interventions, prosopis may not be reduced. Therefore it is very important to define a clear goal before implementing the technology. If complete eradication of prosopis is the goal, then charcoal production from prosopis can only be a technology to cover the transition from prosopis to e.g. agriculture or pasture.

牲畜密度: 不适用

土地退化相关的目的

- 防止土地退化
- 减少土地退化
- 修复/恢复严重退化的土地
- 适应土地退化
- 不适用

解决的退化问题



生物性退化 - Bs : 质量和物种组成/多样性的下降

SLM组

- 天然和半天然森林管理
- 畜牧业和牧场管理
- 节能技术

SLM措施



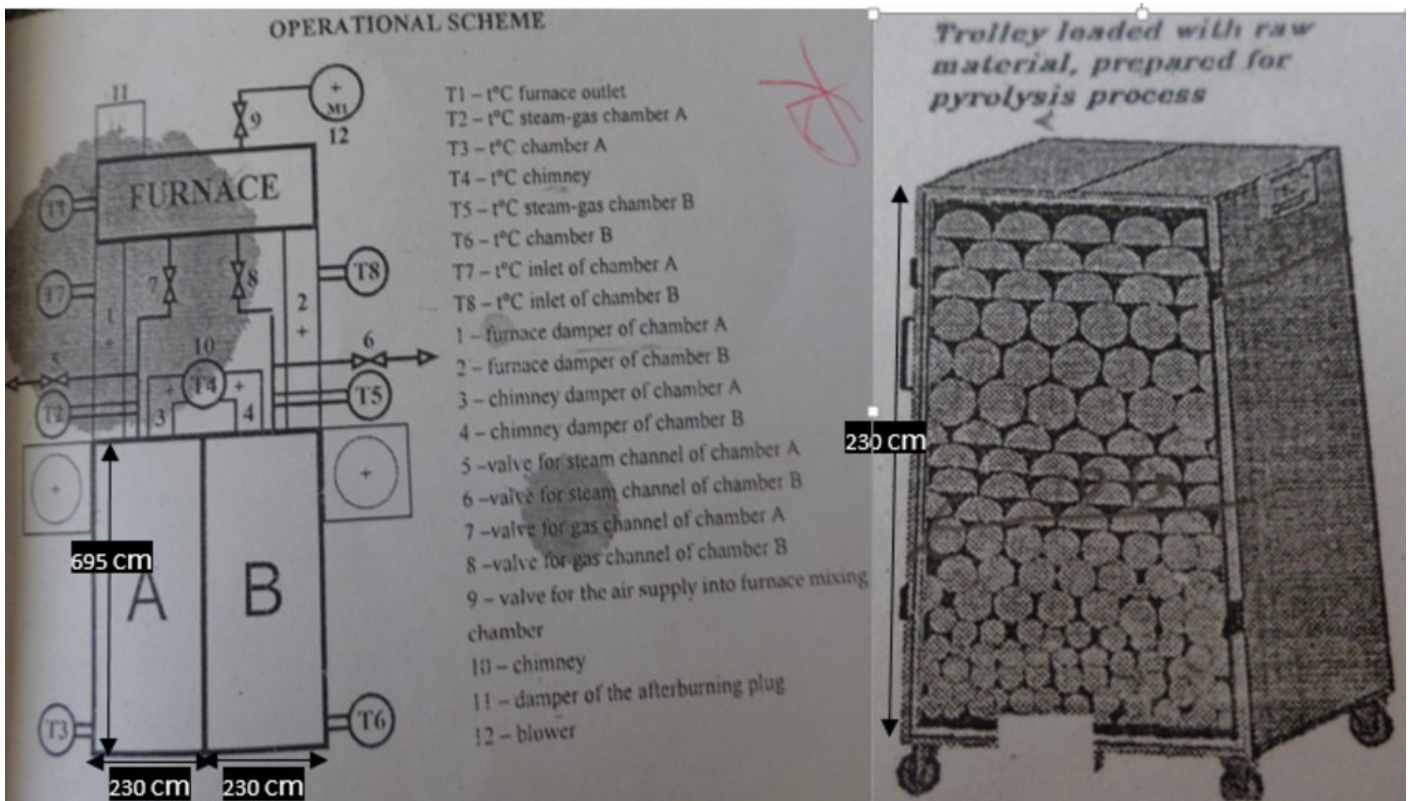
植物措施 - V3 : 植被的清理, V4 : 更换或清除外来/入侵物种



管理措施 - M5 : 物种组成的控制/变化

技术图纸

技术规范



作者：Green Power Limited

技术建立与维护：活动、投入和费用

投入和成本的计算

- 计算的成本为：每个技术单元 (单位：Charcoal production plant volume, length: 1)
- 成本计算使用的货币：不适用
- 汇率 (换算为美元)：1 美元 = 100.0
- 雇用劳工的每日平均工资成本：不适用

影响成本的最重要因素

Weather conditions may affect transportation of wood due to poor rural road condition Power outages

技术建立活动

1. Construction (时间/频率: once during the plant establishment)
2. Machine installation (时间/频率: once during the plant establishment)

技术建立的投入和成本 (per Charcoal production plant)

对投入进行具体说明	单位	数量	单位成本 (不适用)	每项投入的总成本 (不适用)	土地使用者承担的成本%
劳动力					
machine installation (35% of machine cost)	Men	14.0	50000.0	700000.0	100.0
设备					
'EURO' line charcoal kiln	a set	1.0	2000000.0	2000000.0	100.0
welding machine	unit	1.0	22000.0	22000.0	100.0
cutting disk	unit	1.0	1800.0	1800.0	100.0
施工材料					
Operations' shade	building	1.0	100000.0	100000.0	100.0
其它					
business operations permit	operations permit	1.0	20000.0	20000.0	100.0
技术建立所需总成本				2'843'800.0	

技术维护活动

1. Transportation of wood from land users (时间/频率: daily)
2. Cutting of wood (时间/频率: daily)
3. Loading into carbonizers (时间/频率: daily)
4. Packing of ready charcoal (时间/频率: daily)

技术维护的投入和成本 (per Charcoal production plant)

对投入进行具体说明	单位	数量	单位成本 (不适用)	每项投入的总成本 (不适用)	土地使用者承担的成本%
劳动力					
Technical employees	monthly salary	12.0	60000.0	720000.0	100.0
Casual workers	monthly salary	3.0	20000.0	60000.0	100.0
植物材料					

wood	tonne	3360.0	1200.0	4032000.0	100.0
water					
其它					
permit		1.0	20000.0	20000.0	100.0
electricity	amperes	180.0	267.0	48060.0	100.0
water	litres	54000.0	0.8	43200.0	100.0
技术维护所需总成本				4'923'260.0	

自然环境

年平均降雨量

- < 250毫米
- 251-500毫米
- 501-750毫米
- 751-1,000毫米
- 1,001-1,500毫米
- 1,501-2,000毫米
- 2,001-3,000毫米
- 3,001-4,000毫米
- > 4,000毫米

农业气候带

- 潮湿的
- 半湿润
- 半干旱
- 干旱

关于气候的规范

以毫米为单位计算的年平均降雨量：671.0
Average annual rainfall in mm: 671.0
Rainfall is characterized by seasonal and annual fluctuations. The area is in a semi-arid zone with temperatures ranging between 16 to 36 degrees, averagely 24.6 degrees, accompanied by high evaporation rates of up to 6mm. It experiences an average rainfall of 671 mm annually which are very erratic.

斜坡

- 水平 (0-2%)
- 缓降 (3-5%)
- 平缓 (6-10%)
- 滚坡 (11-15%)
- 崎岖 (16-30%)
- 陡峭 (31-60%)
- 非常陡峭 (>60%)

地形

- 高原/平原
- 山脊
- 山坡
- 山地斜坡
- 麓坡
- 谷底

海拔

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

.....应用的技术

- 凸形情况
- 凹陷情况
- 不相关

土壤深度

- 非常浅 (0-20厘米)
- 浅 (21-50厘米)
- 中等深度 (51-80厘米)
- 深 (81-120厘米)
- 非常深 (> 120厘米)

土壤质地 (表土)

- 粗粒/轻 (砂质)
- 中粒 (壤土、粉土)
- 细粒/重质 (粘土)

土壤质地 (地表以下>20厘米)

- 粗粒/轻 (砂质)
- 中粒 (壤土、粉土)
- 细粒/重质 (粘土)

表土有机质含量

- 高 (>3%)
- 中 (1-3%)
- 低 (<1%)

地下水位

- 表面上
- < 5米
- 5-50米
- > 50米

地表水的可用性

- 过量
- 好
- 中等
- 匮乏/没有

水质 (未处理)

- 良好饮用水
- 不良饮用水 (需要处理)
- 仅供农业使用 (灌溉)
- 不可用

盐度是个问题吗?

- 是
- 否

洪水发生

- 是
- 否

物种多样性

- 高
- 中等
- 低

栖息地多样性

- 高
- 中等
- 低

应用该技术的土地使用者的特征

市场定位

- 生计 (自给)
- 混合 (生计/商业)
- 商业/市场

非农收入

- 低于全部收入的10%
- 收入的10-50%
- > 收入的50%

相对财富水平

- 非常贫瘠
- 贫瘠
- 平均水平
- 丰富
- 非常丰富

机械化水平

- 手工作业
- 畜力牵引
- 机械化/电动

定居或游牧

- 定居的
- 半游牧的
- 游牧的

个人或集体

- 个人/家庭
- 团体/社区
- 合作社
- 员工 (公司、政府)

性别

- 女人
- 男人

年龄

- 儿童
- 青年人
- 中年人
- 老年人

每户使用面积

- < 0.5 公顷
- 0.5-1 公顷
- 1-2 公顷
- 2-5公顷
- 5-15公顷
- 15-50公顷
- 50-100公顷
- 100-500公顷

规模

- 小规模
- 中等规模的
- 大规模的

土地所有权

- 州
- 公司
- 社区/村庄
- 团体
- 个人, 未命名
- 个人, 有命名

土地使用权

- 自由进入 (无组织)
- 社区 (有组织)
- 租赁
- 个人

用水权

- 自由进入 (无组织)
- 社区 (有组织)

进入服务和基础设施的通道

健康	贫瘠	好
教育	贫瘠	好
技术援助	贫瘠	好
就业 (例如非农)	贫瘠	好
市场	贫瘠	好
能源	贫瘠	好
道路和交通	贫瘠	好
饮用水和卫生设施	贫瘠	好
金融服务	贫瘠	好

影响

社会经济影响

作物生产	降低	增加
作物质量	降低	增加
饲料生产	降低	增加
饲料质量	降低	增加
畜牧生产	降低	增加
木材生产	降低	增加
森林/林地质量	降低	增加
产品多样性	降低	增加
土地管理	妨碍	简化
农业收入	降低	增加
收入来源的多样性	降低	增加
经济差异	增加	降低
工作量	增加	降低

Coppicing of the cut trees slightly increases the woody biomass of Prosopis weed.

Land management is simplified on condition that other restorative measures are incorporated

社会文化影响

社区机构	削弱	加强
SLM/土地退化知识	减少	改良

Charcoal production has led to the establishment of community-based charcoal production associations which regulate all transactions relating to charcoal production, marketing and sale.

An initial directive restricting charcoal production to Prosopis trees enhanced the protection of indigenous trees , creating awareness on the need for their management.

生态影响

场外影响

温室气体的影响	增加	减少
---------	----	----

成本效益分析

与技术建立成本相比的效益

短期回报	非常消极	非常积极
长期回报	非常消极	非常积极

与技术维护成本相比的效益

短期回报	非常消极	非常积极
长期回报	非常消极	非常积极

气候变化

渐变气候

年降雨量 增加	非常不好	非常好
---------	------	-----

气候有关的极端情况 (灾害)

比较和缓的 (河道) 洪水	非常不好	非常好
---------------	------	-----

采用和适应

采用该技术的地区内土地使用者的百分比

- 单例/实验
- 1-10%
- 10-50%
- 大于 50%

在所有采用这种技术的人当中，有多少人在没有获得物质奖励的情况下采用了这种技术？

- 0-10%
- 10-50%
- 50-90%
- 90-100%

最近是否对该技术进行了修改以适应不断变化的条件？

- 是
- 否

什么样的变化条件？

- 气候变化/极端气候
- 不断变化的市场
- 劳动力可用性（例如，由于迁移）

结论和吸取的教训

长处: 土地使用者的观点

- Fast and efficient means of producing charcoal compared to traditional technologies as it produced 3 times the amount of charcoal from the same quantity of wood within 16 hours compared to 1 week.
- Readily available raw materials at affordable price
- A reliable source of income to the community members

长处: 编制者或其他关键资源人员的观点

- Environmentally friendly technology of utilizing Prosopis weed with reduced number of point sources for air pollution.
- Improved community well-being through assured high income from the sale of Prosopis wood compared to their initial practice of tedious traditional charcoal burning and sale.
- Potentiality in sustainably managing Prosopis / invasive species if integrated with other restorative land management strategies.

弱点/缺点/风险: 土地使用者的观点如何克服

- Poor roads and power shortages during rainy seasons hinders transportation of wood and charcoal production processes as reliance on a fuel generator increases production costs Improving the road network
- Corruption and associated assault by police during transportation of charcoal to the market. Establishment of transparent and clear laws on legal requirements related to charcoal production activities
- Unsteady regulatory and policy frameworks disrupting charcoal production

弱点/缺点/风险: 编制者或其他关键资源人员的观点如何克服

- Unsustainability in controlling invasive species Integration with other land restoration measures to control re-invasion.

参考文献

编制者

Beatrice Otieno

Editors

Albrecht Ehrensperger
Christian Hergarten

审查者

Ross Shackleton

实施日期: March 27, 2018

上次更新: July 22, 2024

资源人

- 土地使用者

WOCAT数据库中的完整描述

https://qcat.wocat.net/zh/wocat/technologies/view/technologies_3475/

链接的SLM数据

不适用

文件编制者

机构

- CDE Centre for Development and Environment (CDE Centre for Development and Environment) - 瑞士

项目

- R4D Woody Weeds

主要参考文献

- Spatial Evolution of Prosopis Invasion and its Effects on LULC and Livelihoods in Baringo, Kenya. Mbaabu et al. 2019.: <https://doi.org/10.3390/rs11101217>
- Experimental prosopis management practices and grassland restoration in three Eastern African countries. Eschen et al, 2023.: <https://doi.org/10.1186/s43170-023-00163-5>
- Chapter 12. A REVIEW OF BEST MANAGEMENT PRACTICES FOR THE CONTROL OF INVASIVE PROSOPIS TREES: Forthcoming (Schaffner et al. 2024)

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

