

## Crop rotation for green manuring in greenhouse (Grécia)

Αμειψισπορά για χλωρή λίπανση σε θερμοκήπιο

### DESCRIÇÃO

#### Crop rotation and use of green manure in sequence with sorghum and tomato

The angiosperm *Sorghum vulgare* is used in green house cultivations in coastal Timpaki, Crete, Greece, for green manuring through crop rotation with tomato plants. The crop rotation usually takes place every other summer when the green house is fallow. Sorghum plants are commonly used for grain, fibre and fodder, but this technology uses plants as soil conditioners.

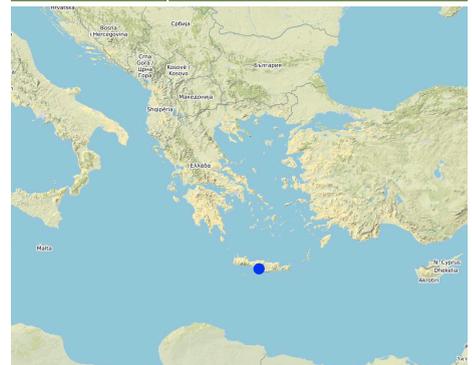
**Purpose of the Technology:** The technology is applied as an effective agronomic measure for the increase of the productive capacity of soil, the reduction of pests (due to breaking or limiting pest cycles) and soil borne diseases and the mitigation of soil salinity. This technology mitigates and prevents soil degradation by improving the soil and subsoil structure through the deep root system of the plants (often >1 m) and increasing nutrient and organic matter availability through the incorporation of the plant biomass into the soil by tilling it under. Furthermore, the improved structure of the soil leads in higher infiltration rates, mitigates the salt accumulation in the root zone and combats soil salinity, one of the main soil degradation problems in the coastal zone. The increase of workload and the demand of irrigation water during the dry summer period constitute the main drawbacks of the SLM technology.

**Establishment / maintenance activities and inputs:** Initially, when the main crop (tomato-*Solanum lycopersicum*) is removed from the green house in June, about 7 kg of Sorghum seeds per 0.1 ha are sown and incorporated in the soil by ploughing at about 4-5 cm depth. Sorghum is drought- and heat-tolerant thus the irrigation needs are minimum and depend on the respective climatic conditions. As it is used for manuring and not fodder or fruit production, water stress conditions are favorable as the root system expands deeper in order to fulfill plant water needs thus improving the soil structure. In September, the farmer uses a branch grinder to fitter the Sorghum plants and then incorporates them in the soil by tillage.

**Natural / human environment:** The average annual precipitation in the area is 500 mm and the climate ranges between sub-humid Mediterranean and semi-arid. Average annual temperature is 18.5 degrees C with 6 months below 18 degrees C but above 5 degrees C, thus classifying the area as subtropical. In the location where the technology is applied, land is mostly privately owned and water rights can be public, cooperative or private. The financial means of the land user applying this technology are more or less on par with those of the rest of the community.

This Technology was documented within the scope of FP7 RECARE Project, funded grant agreement no 603498.

### LOCALIZAÇÃO



**Localização:** Timpaki, Heraklion, Grécia

**Nº de sites de tecnologia analisados:** Local único

**Geo-referência de locais selecionados**

- 24.74538, 35.08159

**Difusão da tecnologia:** Aplicado em pontos específicos/concentrado numa pequena área

**Em uma área permanentemente protegida?:** Não

**Data da implementação:** 10-50 anos atrás

#### 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

### 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

#### Uso da terra



#### Terra de cultivo

- Cultura anual: cereais - sorgo, tomates
- Número de estações de cultivo por ano: 1  
O rodízio de culturas é praticado? Sim

- 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

#### 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** - Cs: salinização/alcalinização



**Degradação biológica** - Bq: quantidade/ declínio da biomassa

#### Grupo de GST

- sistema rotativo (rotação de culturas, pousios, cultivo itinerante)

#### Medidas de GST



**Medidas agrônômicas** - A2: Matéria orgânica/fertilidade do solo, A4: Tratamento do subsolo

## DESENHO TÉCNICO

#### Especificações técnicas

Sorghum is seeded in May and incorporated in the ground in September.

Location: Timpaki. Heraklion, Crete

Date: 03/04/2015

Technical knowledge required for field staff / advisors: low

Technical knowledge required for land users: low

Main technical functions: improvement of subsoil structure (hardpan), increase in organic matter, increase in nutrient availability (supply, recycling,...)

Secondary technical functions: improvement of ground cover, improvement of topsoil structure (compaction), increase of infiltration, increase / maintain water stored in soil

Green manure

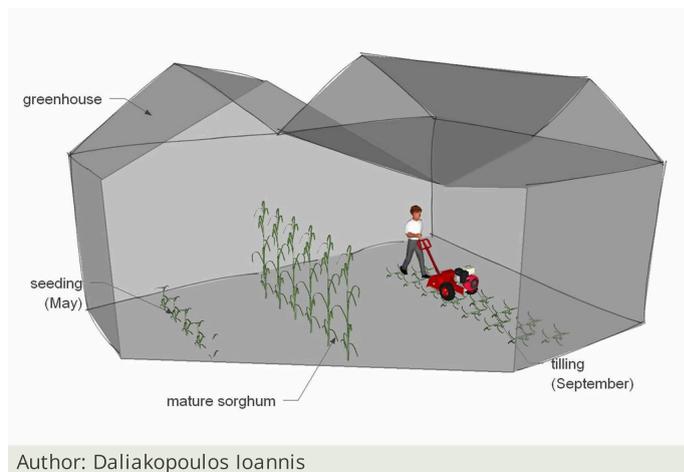
Material/ species: Sorghum vulgare

Quantity/ density: 70 kg/ha

Rotations / fallows

Material/ species: Solanum lycopersicum (tomato) - Sorghum vulgare (sorghum)

Remarks: Tomato between September-May, Sorghum between May-September



Author: Daliakopoulos Ioannis

## ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

#### Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados:
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Euro**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 0.93 Euro
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: n.a

#### Fatores mais importantes que afetam os custos

The buying of the required machinery (The specific land user rents the required machinery)

#### Atividades de implantação

n.a.

#### Atividades de manutenção

- Seed sowing (Periodicidade/frequência: May)
- Irrigation (Periodicidade/frequência: 3-4 times in dry conditions)
- Reduce branch length with a branch grinder (Periodicidade/frequência: September)
- Incorporation of Sorghum in the soil with a tiller (Periodicidade/frequência: September)

#### Insumos e custos de manutenção

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Euro)	Custos totais por entrada (Euro)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					

Labour	ha	1,0	132,0	132,0	100,0
<b>Equipamento</b>					
Machine use	ha	1,0	720,0	720,0	100,0
<b>Material vegetal</b>					
Seeds	ha	1,0	75,0	75,0	100,0
<b>Outros</b>					
Irrigation water	ha	1,0	65,0	65,0	100,0
<b>Custos totais para a manutenção da tecnologia</b>				<b>992.0</b>	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>1'066.67</i>	

## AMBIENTE NATURAL

### Média pluviométrica anual

- <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

- úmido
- Subúmido
- Semiárido
- Árido

### Especificações sobre o clima

About 400-500 mm annually  
Thermal climate class: subtropics. 6 months below 18 degrees C but above 5 degrees C

### 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 salinidade é um problema?

- Sim
- Não

### Ocorrência de enchentes

- Sim
- Não

A qualidade da água refere-se a:

### 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

### Escala

- Pequena escala

### Propriedade da terra

- Estado

### Direitos do uso da terra

- Acesso livre (não organizado)

- 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

- Média escala
- Grande escala

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

- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo
- Cooperative

#### Direitos do uso da água

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

### Acesso a serviços e infraestrutura

Saúde	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Educação	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Assistência técnica	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Emprego (p. ex. não agrícola)	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Mercados	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Energia	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Vias e transporte	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Água potável e saneamento	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				
Serviços financeiros	Pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom				

## IMPACTOS

### Impactos socioeconômicos

Produção agrícola	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado	Due to increased soil organic matter
Risco de falha de produção	aumentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	diminuído	Because of the diseases control
Demanda por água para irrigação	aumentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	diminuído	
Despesas com insumos agrícolas	aumentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	diminuído	Due to reduced fertilizers
Carga de trabalho	aumentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	diminuído	
Improved livelihoods and human well-being	decreased	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	increased	

### Impactos socioculturais

Conhecimento de GST/ degradação da terra	Reduzido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Melhorado
--	----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------

### Impactos ecológicos

Umidade do solo	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado
Ciclo e recarga de nutrientes	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado
Salinidade	aumentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	diminuído
Matéria orgânica do solo/carbono abaixo do solo	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado
Biomassa/carbono acima do solo	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado
Controle de praga/doença	diminuído	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aumentado

### Impactos fora do local

## ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

### Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a curto prazo	muito negativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito positivo

### Benefícios em relação aos custos de manutenção

Retornos a curto prazo	muito negativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito positivo

## MUDANÇA CLIMÁTICA

### Mudança climática gradual

Temperatura anual aumento	não bem em ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito bem
---------------------------	---------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------

### Extremos (desastres) relacionados ao clima

Temporal local	não bem em ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito bem
Seca	não bem em ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muito bem

## ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

## Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

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

## Número de residências e/ou área coberta

1

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

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

## 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

- Use of organic manuring decreases the required amounts of fertilizers and pesticides, therefore leading to a net decrease of costs for agricultural inputs.

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

- Use of organic manuring decreases the required amounts of fertilizers and pesticides, therefore leading to a healthier soil in a sustainable way.

How can they be sustained / enhanced? The technology is self sustained.

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

- The technology increases workload during a period where the greenhouse is otherwise inactive/fallow.

### Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitadacommo superar

- Required machinery (branch grinder, tiller) are not used full-time so their purchase can't be easily justified. Machinery can be leased/rented

## REFERÊNCIAS

### Compilador/a

Ioanna Panagea

### Editores

### Revisor

Alexandra Gavilano  
Fabian Ottiger  
Rima Mekdaschi Studer

**Data da documentação:** 16 de Março de 2015

**Última atualização:** 28 de Julho de 2021

### Pessoas capacitadas

Ioanna Panagea - Especialista em GST  
Ioannis Daliakopoulos - Especialista em GST  
Ioannis Tsanis - Especialista em GST

### Descrição completa no banco de dados do WOCAT

[https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies\\_1246/](https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_1246/)

### Dados GST vinculados

n.a.

### A documentação foi facilitada por

#### Instituição

- Technical University of Crete (Technical University of Crete) - Grécia

#### Projeto

- Preventing and Remediating degradation of soils in Europe through Land Care (EU-RECARE )

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

