



Rice growing in the Rice – Legume (lentil) production system at the demonstration site of ICARDA in Odisha (Reena Mehra)

Legumes in rice-based cropping systems (Índia)

DESCRIÇÃO

In India, 29 percent of the area cropped with rice remains fallow during the dry "rabi" season. This offers the opportunity to improve farm income and soil health by introducing legumes especially lentils. Diversifying the cropping system in such a way results in higher farm income due to additional crop produce and reduced carbon and water footprints.

In India, monsoon-season "kharif" rice is usually grown between June and November, while in the dry winter "rabi" season (from November to February), farmers keep these lands fallow due to lack of irrigation. Another constraint is a suitable crop with available seed for such a short window. Given the World Health Organization's recommended pulse (legume grain) consumption of 50 g per capita per day, Odisha state needs to produce more. Here, legumes are grown on approximately 2.1 million hectares and total pulse production is 1.06 million tonnes. This results in an annual deficit of 0.22 million tonnes of pulses and a per capita per day consumption of only 11-23 grams. Odisha is exploring the vast potential for fallow cultivation of legumes.

The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) recognised this challenge and tested the introduction of lentils during the fallow rabi period. This resulted in a diversified cropping system as demonstrated in the following case study from the interior of Odisha, which is hilly with a cool winter season. Rice is the most commonly cultivated crop. The climate (1000-1500 mm of annual rainfall) and loamy-silty soil is suitable for lentils (*Lens culinaris*) - especially short duration varieties that can grow residual moisture of the rice. During the 2018-2021 seasons, the lentil-rice cropping system was demonstrated on 165 ha of farmers' fields involving 1920 farmers. The average yield of lentils was 790 kg/ha which generates traditional net-farm income of around 200 USD/hectare. Lentils have proved to have good potential: rice yields are not reduced and hence, from a cost-benefits perspective, it is a very viable option. Therefore, the state government is now promoting lentils as a fallow crop in rice-based systems in hilly areas with a cool winter season.

Lentil cultivation is as follows. Firstly, lentils are seeded (40 kg/ha) in the second week of November at a spacing of 30 x 5 cm. 3.5 kilogram of biocides (fungicides, herbicides, and pesticides) per ha are required and 50 kilogram of NPK fertilizer per ha is applied. Manual weeding takes around 20 person-days per ha. The lentils are harvested in February, requiring around 15 person-days per ha. Family labour provides for just over half of the field operations and a quarter of the harvest.

To conclude, growing lentils in the fallow period of rice-based cropping systems offers an opportunity to formulate a more climate resilient cropping system that improves soil health and farm income. This also has positive impact on health due to the inclusion of more pulses in the diet.

Data presented is from the bilateral project on pulses development funded by the Department of Agriculture & Farmers Empowerment, Government of Odisha with financial support from RKVY during 2018-2021 and implemented in collaboration with ICARDA. The work acknowledges the contribution of all scientists and team members in the ICARDA India programme: in the field and at headquarters.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Odisha, Índia

Nº de sites de tecnologia analisados: 10-100 locais

Geo-referência de locais selecionados
 • 85.09982, 20.95265

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (approx. 1-10 km²)

Em uma área permanentemente protegida?: Não

Data da implementação: 2018

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



Farmer in an ICARDA demonstration field that is full of lentils (Reena Mehra)



Cultivation at Tentelkhuti from Patanagarh Block

A farmer applying biocides to lentils (Reena Mehra)

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

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

Grupo de GST

- sistema rotativo (rotação de culturas, pousios, cultivo itinerante)
- Solo/cobertura vegetal melhorada
- variedades vegetal/raças de animais melhoradas

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Não



Terra de cultivo

- Cultura anual: cereais - arroz (zona húmida), leguminosas e pulses - lentilhas
- Número de estações de cultivo por ano: 2
 O cultivo entre culturas é praticado? Não
 O rodízio de culturas é praticado? Sim

Abastecimento de água

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

Degradação abordada



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



Degradação biológica - Bc: redução da cobertura vegetal, Bq: quantidade/ declínio da biomassa

Medidas de GST



Medidas agrônômicas - A1: cobertura vegetal/do solo, A5: Gestão de sementes, variedades melhoradas, A6: Gerenciamento de resíduos

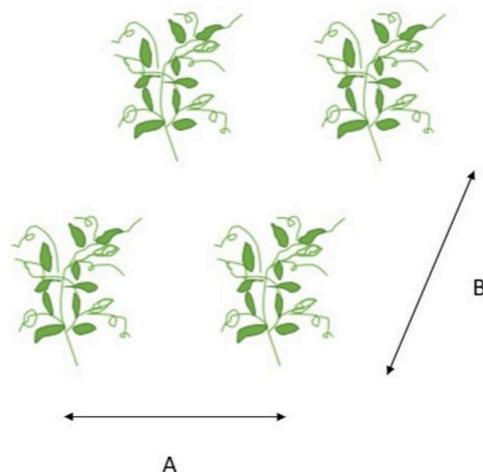
DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

Lentil:

The plant to plant distance within a row (A) = 10 centimeters

The row to row distance (B) = 30 centimeters

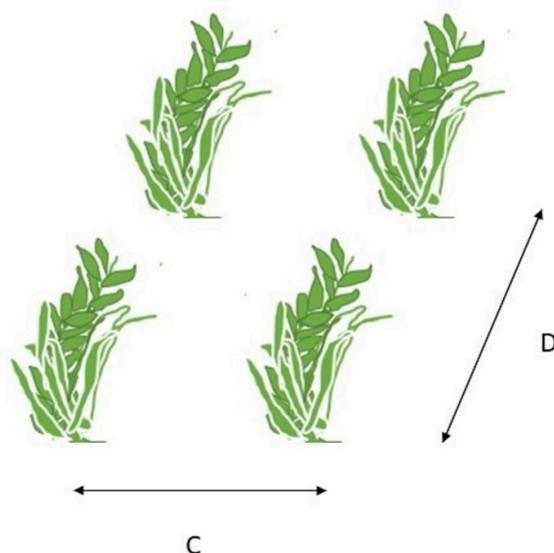


Author: Reena Mehra

Rice:

The plant to plant distance within a row (A) = 15 centimeters

The row to row distance (B) = 15 centimeters



Author: Reena Mehra

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados: por área de tecnologia (tamanho e unidade de área: **1 hectare of lentil cultivation**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Indian rupee**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 80.0 Indian rupee
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: n.a

Fatores mais importantes que afetam os custos
n.a.

Atividades de implantação

n.a.

Atividades de manutenção

- Lentil: Seeding (Periodicidade/frequência: Second week November)
- Lentil: Fungicide (Periodicidade/frequência: First week January)
- Lentil: Herbicide (Periodicidade/frequência: Second week December)
- Lentil: Fertilizer (Periodicidade/frequência: January)
- Lentil: Weeding (Periodicidade/frequência: None)
- Lentil: Harvest (Periodicidade/frequência: February)
- Rice: Seeding (Periodicidade/frequência: First week of June)
- Rice: Irrigation (Periodicidade/frequência: June)
- Rice: Fertilizer 1 (Periodicidade/frequência: Directly after seeding)
- Rice: Fertilizer 2 (Periodicidade/frequência: 15 days after seeding)
- Rice: Fertilizer 3 (Periodicidade/frequência: 90 days after seeding)
- Rice: Weeding (Periodicidade/frequência: None)
- Rice: Harvest (Periodicidade/frequência: November)

Insumos e custos de manutenção (per 1 hectare of lentil cultivation)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Indian rupee)	Custos totais por entrada (Indian rupee)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Lentil: Weeding	Person-hour	20,0	300,0	6000,0	
Lentil: Harvest	Person-hour	15,0	300,0	4500,0	
Rice: Weeding	Person-hour	6,0	300,0	1800,0	
Rice: Harvest	Person-hour	15,0	300,0	4500,0	
Equipamento					
Lentil: Zero-Seeder	Machine-hour	2,5	1200,0	3000,0	
Lentil: Sprayer	Machine-hour	1,0	300,0	300,0	
Rice: Tractor for land preparation	Machine-hour	1,0	1200,0	1200,0	
Rice: Tractor for transplantation	Machine-hour	5,0	1200,0	6000,0	
Material vegetal					
Lentil: Seed	Kilogram	45,0	105,0	4725,0	
Rice: Seed	Kilogram	25,0	30,0	750,0	
Fertilizantes e biocidas					
Lentil: Fungicide	Kilogram	0,5	600,0	300,0	
Lentil: Herbicide	Liter	1,5	367,0	550,5	
Lentil: NPK-fertilizer	Kilogram	0,5	150,0	75,0	
Rice: Gromor (first application)	Kilogram	5,0	40,0	200,0	
Rice: DAP (first application)	Kilogram	100,0	35,0	3500,0	
Rice: Potash (2:1 -> first and third application)	Kilogram	90,0	40,0	3600,0	
Rice: Urea (2:1 -> second and third application)	Kilogram	90,0	10,0	900,0	
Outros					
Rice: Irrigation after seeding	Liter	3,0	100,0	300,0	
Rice: Irrigation in maturity (if needed)	Liter	10,0	100,0	1000,0	
Rice: Transplantation	Person-hour	19,0	300,0	5700,0	
Rice: Fertilizer	Person-hour	6,0	300,0	1800,0	
Custos totais para a manutenção da tecnologia				50'700.5	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>633.76</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

n.a.

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)

A salinidade é um problema?

- Sim
- Não

Ocorrência de enchentes

- apenas para uso agrícola (irrigação)
- Inutilizável
- Sim
- Não

A qualidade da água refere-se a:
águas subterrâneas

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

Direitos do uso da terra

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

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
- Água potável e saneamento
- Serviços financeiros

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

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Produção agrícola

diminuído aumentado

Due to an additional crop

Qualidade da safra

diminuído aumentado

Risco de falha de produção

aumentado diminuído

Additional crops reduces overall failure

Diversidade de produtos

diminuído aumentado

Gestão de terra

Impedido Simplificado

The additional crop requires additional management

Demanda por água para irrigação

aumentado diminuído

Despesas com insumos agrícolas

aumentado diminuído

the additional inputs for lentil imply extra expenses

Rendimento agrícola

diminuído aumentado

lentil harvest increase overall farm income

Diversidade de fontes de rendimento

diminuído aumentado

Carga de trabalho

aumentado diminuído

cultivation lentils requires more workload

Impactos socioculturais

Segurança alimentar/autossuficiência
Estado de saúde

Reduzido Melhorado

Agravado Melhorado

pulses are recommended for a healthy diet

Impactos ecológicos

Cobertura do solo

Reduzido Melhorado

lentils provide prolonged soil cover

Ciclo e recarga de nutrientes

diminuído aumentado

legumes fix nitrogen in the soil

Impactos fora do local

disponibilidade de água (lençóis freáticos, nascentes)

diminuído aumentado

lentils use the residual water, preventing it from going to the groundwater

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

MUDANÇA CLIMÁTICA

Mudança climática gradual

Precipitação pluviométrica anual
redução/diminuição

não bem em absoluto muito bem

Extremos (desastres) relacionados ao clima

Temporal local

não bem em absoluto muito bem

Seca

não bem em absoluto muito bem

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%

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

- Increased farm income and cropping intensity
- Improved soil health due to crop rotation
- Better utilization of residual moisture
- Cultivation of new pulse crop
- Improved resilience

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

- Improved resilience due to diversified crops
- Reduces fallow period which help to improve soil quality
- Improved diet that includes more pulses

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

- Lentils might require too long growing period More research in short duration lentils
- Long duration rice makes it difficult to cultivate lentil variety on the correct time Experimenting with new rice varieties or alternative systems
- Increased farmer workload The additional income justifies this

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

- Farmers have to learn this new cultivation method Investing in farm demonstrations and capacity building

REFERÊNCIAS

Compilador/a

Joren Verbist

Editores

Revisor

William Critchley

Rima Mekdaschi Studer

Data da documentação: 10 de Novembro de 2022

Última atualização: 22 de Fevereiro de 2023

Pessoas capacitadas

Nigamananda Swain - Agricultural Economist

Mehra Reena - Lentil Breeder

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_6489/

Dados GST vinculados

n.a.

A documentação foi facilitada por

Instituição

- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) - Líbano

Projeto

- ICARDA Institutional Knowledge Management Initiative

Links para informação relevante que está disponível online

- Nigamananda Swain, Ashutosh Sarker. (1/8/2021). Variety, Technology and Seed System Development for Pulses in Odisha Project Completion Report. Beirut, Lebanon: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/67880>

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

