



Farmers inspecting the development of the mung bean crop (Ram Sharma)

Winter Wheat - Mung Bean Production System (Ouzbékistan)

DESCRIPTION

The cultivation of short duration mung bean varieties lead to higher farm-income and improved soil health in Central Asia

Central Asia is known for its harsh climate, extreme temperature differences and low precipitation. Uzbekistan is no exception to this. Its temperatures vary between -20 and 40 degrees Celsius and precipitation is limited to less than 400 millimetres. This results in difficult conditions for farmers to ensure agricultural production and food security. Winter wheat is commonly grown to achieve food security and farm income as it is suited to the environment. However, the continuous cultivation of winter wheat has led to severe soil degradation and depletion, through extraction of soil organic matter and soil nutrients. Inevitably, this makes the soil unsuitable for crop cultivation.

The International Centre of Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA) anticipated this challenge, and introduced improved mung bean varieties in 2014. Mung bean (or "green gram": *Vigna radiata*) is a leguminous crop, which replenishes soil organic matter and fertility through nitrogen fixation. By including mung bean in the winter wheat production system, soil health is improved, fallow period reduced, and farmer incomes are increased. The increased farm income is due to the reduced amount of fertilizer required, increased yields and higher selling prices.

Mung bean realizes a profit of roughly 2000 USD per hectare in a period of 100 days, while winter wheat profits are approximately 600 USD per hectare in an eight month period. These numbers show the significant benefit of incorporating mung bean. Scientist have demonstrated that cultivating only mung bean would lead to even higher profit margins, but concluded that adoption is unrealistic as wheat is pre-dominantly grown for food security. The incorporation of mung bean in the agricultural production system has one downside and that is increased irrigation demand, because mung bean requires additional water.

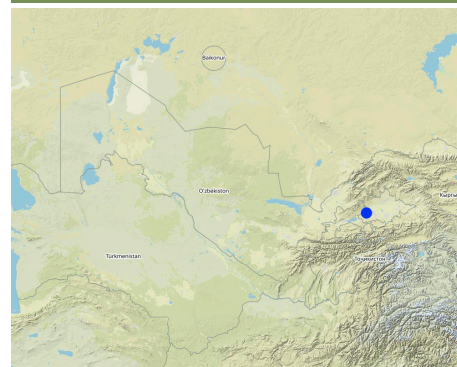
The mung bean-winter wheat-system follows the following crop rotation. The field for mung bean is tilled and harrowed, prior to seeding. Mung bean is mechanically seeded and manually harvested in June-July and September-October respectively. In this growing period, the field is weeded either manually or by a cultivator, irrigated, fertilizer mechanically applied or hand broadcast and mechanically weeded.

Winter wheat is mechanically planted in October, after the field is harrowed. In March-April, the wheat crops are treated with chemicals and fertilizers. In June-July, the winter wheat is mechanically harvested. Winter wheat also receives irrigation through a canal.

To conclude, this documentation shows that smart ICARDA crop choice with improved varieties extremely benefits local farmers incomes and adds resilience. It also reduces land degradation within a commonly used production system.

Data presented in this work is partly made available through CGIAR Research Program on Dryland Systems; Collaborative Research Project on Sustainable Soil Management to Enhance Agricultural Productivity in Central Asia funded by IFPRI within the framework of Russian Federation funding to CGIAR (2018-2019); CGIAR Collaborative Research & Capacity Building Program for the Development of Sustainable and Resilient Agricultural Production in Central Asia within the framework of Russian Federation Funding (2013-2016).

LIEU



Lieu: Ouzbékistan

Nbr de sites de la Technologie analysés: 100-1000 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

• 70.75378, 40.57464

Diffusion de la Technologie: répartie uniformément sur une zone (approx. 10-100 km2)

Dans des zones protégées en permanence ? : Non

Date de mise en oeuvre: il y a moins de 10 ans (récemment)

Type d'introduction

- ☐ grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- ☐ dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- ☒ au cours d'expérimentations / de recherches
- ☒ par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Mung bean growing (Ram Sharma)



Field inspection of the mung bean farm field (Ram Sharma)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- ☒ améliorer la production
- ☒ réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- ☐ préserver l'écosystème
- ☐ protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- ☐ conserver/ améliorer la biodiversité
- ☐ réduire les risques de catastrophes
- ☐ s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- ☐ atténuer le changement climatique et ses impacts
- ☒ créer un impact économique positif
- ☒ créer un impact social positif

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Non



Terres cultivées

- Cultures annuelles: céréales - blé d'hiver, légumineuses et légumes secs - fèves

Nombre de période de croissance par an: : 2

Est-ce que les cultures intercalaires sont pratiquées? Non

Est-ce que la rotation des cultures est appliquée? Oui

Approvisionnement en eau

- ☐ pluvial
- ☒ mixte: pluvial-irrigué
- ☐ pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- ☒ prévenir la dégradation des terres
- ☒ réduire la dégradation des terres
- ☐ restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- ☐ s'adapter à la dégradation des terres
- ☐ non applicable

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation chimique des sols - Cn: baisse de la fertilité des sols et réduction du niveau de matière organique (non causée par l'érosion)

Groupe de GDT

- Amélioration de la couverture végétale/ du sol
- amélioration des variétés végétales, des races animales

Mesures de GDT



pratiques agronomiques - A1: Couverture végétale/ du sol, A2: Matière organique/ fertilité du sol

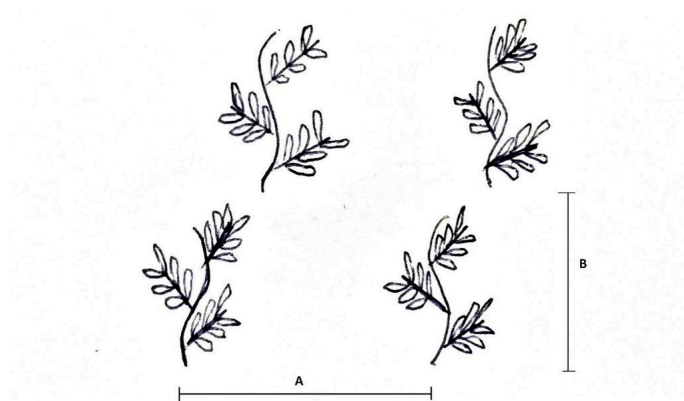


modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

The following dimensions relate to mung bean cultivation:
A = Plant spacing within row = 8 to 10 centimetres
B = Spacing between rows = 45 to 60 centimetres
The plant density is 200,000 to 250,000 plants per hectare.



Author: Joren Verbist

The following dimensions relate to Winter Wheat cultivation:
A = Plant spacing within row = 2 to 4 centimetres
B = Spacing between rows = 15 centimetres
The plant density is 4.5 million to 5 million plants per hectare.



Author: Joren Verbist

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN : ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés : par superficie de la Technologie (taille et unité de surface : **1 Hectare**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts : **dollars américains**
- Taux de change (en dollars américains - USD) : 1 USD = n.d.
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour : n.d.

Facteurs les plus importants affectant les coûts sans objet

Activités de mise en place/ d'établissement

- Mung bean: Seed procurement (Calendrier/ fréquence: May-June)
- Mung bean: Land preparation (Calendrier/ fréquence: June-July)
- Mung bean: Planting (Calendrier/ fréquence: June-July)
- Mung bean: Fertilization (Calendrier/ fréquence: June-July)
- Mung bean: Weed control (Calendrier/ fréquence: August)
- Mung bean: Harvesting and threshing (Calendrier/ fréquence: September-October)
- Mung bean: Storage for consumption and marketing (Calendrier/ fréquence: October onward)
- Wheat: Seed Procurement (Calendrier/ fréquence: August-September)
- Wheat: Land Preparation (Calendrier/ fréquence: September)
- Wheat: Seeding (Calendrier/ fréquence: October)
- Wheat: Fertilizer Application (Calendrier/ fréquence: March-April)
- Wheat: Weed control (Calendrier/ fréquence: March-April)
- Wheat: Harvesting and threshing (Calendrier/ fréquence: June-July)
- Wheat: Storage for consumption and market (Calendrier/ fréquence: July onward)

Intrants et coûts de mise en place (per 1 Hectare)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (dollars américains)	Coût total par intrant (dollars américains)	% des coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
WW: Irrigating	Person-days	6,0	10,0	60,0	100,0
MB: Weeding	Person-days	3,8	10,0	38,0	100,0
MB: Harvesting	Person-days	3,8	10,0	38,0	100,0

MB: Irrigating	Person-days	2,0	10,0	20,0	100,0
Equipements					
MB: Plowing	Machine-Hours	1,0	25,0	25,0	100,0
MB: Tilling & Harrowing	Machine-Hours	1,0	16,0	16,0	100,0
MB: Seeding	Machine-Hours	1,0	20,0	20,0	100,0
MB: Cultivation	Machine-Hours	3,0	15,0	45,0	100,0
WW: Levelling	Machine-Hours	1,0	25,0	25,0	100,0
WW: Seeding	Machine-Hours	2,0	15,0	30,0	100,0
WW: Chemical Spray	Machine-Hours	3,0	5,0	15,0	100,0
WW: Fertilizer Application	Machine-Hours	4,0	5,0	20,0	100,0
Matériel végétal					
MB: Seeds	Kilogram	18,0	2,2	39,6	100,0
WW: Seeds	Kilogram	250,0	0,45	112,5	100,0
Engrais et biocides					
MB: Amophos	Kilogram	200,0	0,24	48,0	100,0
MB: Urea	Kilogram	150,0	0,23	34,5	100,0
WW: Amophos	Kilogram	300,0	0,24	72,0	100,0
WW: Urea	Kilogram	700,0	0,23	161,0	100,0
WW: Herbicide	Gram	300,0	0,17	51,0	100,0
WW: Fungicide	Milliliter	200,0	0,035	7,0	100,0
WW: Pesticide	Milliliter	200,0	0,015	3,0	100,0
Autre					
WW: Threshing	Machine-Hours	1,0	50,0	50,0	100,0
MB: Threshing	Machine-Hours	2,0	35,0	70,0	100,0
MB: Cleaning	Machine-Hours	1,0	25,0	25,0	100,0
Total Fuel Required	Liter	115,0	0,85	97,75	100,0
Coût total de mise en place de la Technologie				1'123.35	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>1'123.35</i>	

Activités récurrentes d'entretien

n.a.

ENVIRONNEMENT NATUREL

Précipitations annuelles

- ☐ < 250 mm
- ☒ 251-500 mm
- ☐ 501-750 mm
- ☐ 751-1000 mm
- ☐ 1001-1500 mm
- ☐ 1501-2000 mm
- ☐ 2001-3000 mm
- ☐ 3001-4000 mm
- ☐ > 4000 mm

Zones agro-climatiques

- ☐ humide
- ☐ subhumide
- ☒ semi-aride
- ☐ aride

Spécifications sur le climat

sans objet

Pentes moyennes

- ☒ plat (0-2 %)
- ☒ faible (3-5%)
- ☐ modéré (6-10%)
- ☐ onduleux (11-15%)
- ☐ vallonné (16-30%)
- ☐ raide (31-60%)
- ☐ très raide (>60%)

Reliefs

- ☐ plateaux/ plaines
- ☐ crêtes
- ☒ flancs/ pentes de montagne
- ☒ flancs/ pentes de colline
- ☐ piémonts/ glacis (bas de pente)
- ☐ fonds de vallée/bas-fonds

Zones altitudinales

- ☐ 0-100 m
- ☒ 101-500 m
- ☒ 501-1000 m
- ☐ 1001-1500 m
- ☐ 1501-2000 m
- ☐ 2001-2500 m
- ☐ 2501-3000 m
- ☐ 3001-4000 m
- ☐ > 4000 m

La Technologie est appliquée dans

- ☐ situations convexes
- ☐ situations concaves
- ☒ non pertinent

Profondeurs moyennes du sol

- ☐ très superficiel (0-20 cm)
- ☒ superficiel (21-50 cm)
- ☐ modérément profond (51-80 cm)
- ☐ profond (81-120 cm)
- ☐ très profond (>120 cm)

Textures du sol (de la couche arable)

- ☐ grossier/ léger (sablonneux)
- ☒ moyen (limoneux)
- ☐ fin/ lourd (argile)

Textures du sol (> 20 cm sous la surface)

- ☐ grossier/ léger (sablonneux)
- ☒ moyen (limoneux)
- ☐ fin/ lourd (argile)

Matière organique de la couche arable

- ☐ abondant (>3%)
- ☒ moyen (1-3%)
- ☒ faible (<1%)

Profondeur estimée de l'eau dans le sol

- ☐ en surface
- ☐ < 5 m
- ☒ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Disponibilité de l'eau de surface

- ☐ excès
- ☒ bonne
- ☐ moyenne
- ☐ faible/ absente

Qualité de l'eau (non traitée)

- ☐ eau potable
- ☐ faiblement potable (traitement nécessaire)
- ☒ uniquement pour usage agricole (irrigation)
- ☐ eau inutilisable

La salinité de l'eau est-elle un problème ?

- ☒ Oui
- ☐ Non

Présence d'inondations

- ☐ Oui

La qualité de l'eau fait référence
à: à la fois les eaux souterraines
et de surface

✓ Non

Diversité des espèces

- ☐ élevé
- ☐ moyenne
- ☒ faible

Diversité des habitats

- ☐ élevé
- ☐ moyenne
- ☒ faible

CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITANTS DES TERRES APPLIQUANT LA TECHNOLOGIE

Orientation du système de production

- ☐ subsistance (auto-alimentation)
- ☒ exploitation mixte (de subsistance/ commerciale)
- ☐ commercial/ de marché

Revenus hors exploitation

- ☐ moins de 10% de tous les revenus
- ☒ 10-50% de tous les revenus
- ☐ > 50% de tous les revenus

Niveau relatif de richesse

- ☒ très pauvre
- ☒ pauvre
- ☐ moyen
- ☐ riche
- ☐ très riche

Niveau de mécanisation

- ☐ travail manuel
- ☐ traction animale
- ☒ mécanisé/ motorisé

Sédentaire ou nomade

- ☒ Sédentaire
- ☐ Semi-nomade
- ☐ Nomade

Individus ou groupes

- ☒ individu/ ménage
- ☐ groupe/ communauté
- ☐ coopérative
- ☐ employé (entreprise, gouvernement)

Genre

- ☒ femmes
- ☒ hommes

Âge

- ☐ enfants
- ☒ jeunes
- ☒ personnes d'âge moyen
- ☒ personnes âgées

Superficie utilisée par ménage

- ☐ < 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

Échelle

- ☒ petite dimension
- ☐ moyenne dimension
- ☐ grande dimension

Propriété foncière

- ☐ état
- ☐ entreprise
- ☐ communauté/ village
- ☐ groupe
- ☐ individu, sans titre de propriété
- ☒ individu, avec titre de propriété

Droits d'utilisation des terres

- ☐ accès libre (non organisé)
- ☐ communautaire (organisé)
- ☐ loué
- ☒ individuel

Droits d'utilisation de l'eau

- ☐ accès libre (non organisé)
- ☐ communautaire (organisé)
- ☐ loué
- ☒ individuel

Accès aux services et aux infrastructures

santé	pauvre	☒	bonne
éducation	pauvre	☒	bonne
assistance technique	pauvre	☒	bonne
emploi (par ex. hors exploitation)	pauvre	☒	bonne
marchés	pauvre	☒	bonne
énergie	pauvre	☒	bonne
routes et transports	pauvre	☒	bonne
eau potable et assainissement	pauvre	☒	bonne
services financiers	pauvre	☒	bonne

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
qualité des cultures	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
dépenses pour les intrants agricoles	en augmentation	☐	☐	☐	☒	en baisse
revenus agricoles	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
diversité des sources de revenus	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation

Impacts socioculturels

sécurité alimentaire/ autosuffisance	réduit	☐	☐	☐	☒	amélioré
--------------------------------------	--------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------

Impacts écologiques

couverture du sol	réduit	☐	☐	☐	☒	amélioré
cycle/ recharge des éléments nutritifs	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
matière organique du sol/ au dessous du sol C	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
couverture végétale	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation
biomasse/ au dessus du sol C	en baisse	☐	☐	☐	☒	en augmentation

Impacts hors site

ANALYSE COÛTS-BÉNÉFICES

Bénéfices par rapport aux coûts de mise en place

Rentabilité à court terme très négative  très positive
Rentabilité à long terme très négative  très positive

Bénéfices par rapport aux coûts d'entretien

Rentabilité à court terme très négative  très positive
Rentabilité à long terme très négative  très positive

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Changements climatiques progressifs

précipitations annuelles décroît pas bien du tout  très bien

ADOPTION ET ADAPTATION DE LA TECHNOLOGIE

Pourcentage d'exploitants des terres ayant adopté la Technologie dans la région

 cas isolés/ expérimentaux
 1-10%
 11-50%
 > 50%

Parmi tous ceux qui ont adopté la Technologie, combien d'entre eux l'ont fait spontanément, à savoir sans recevoir aucune incitation matérielle ou aucun paiement ?

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

La Technologie a-t-elle été récemment modifiée pour s'adapter à l'évolution des conditions ?

 Oui
 Non

A quel changement ?

 changements/ extrêmes climatiques
 évolution des marchés
 la disponibilité de la main-d'œuvre (par ex., en raison de migrations)

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Significantly increased farm net-income
- Adds nitrogen to soil and improves organic matter content of soil.
- Mung bean has higher market price than traditionally grown wheat

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Keeps soil covered during summer and early autumn months, thus protecting soil from heat

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres comment surmonter

- Increased workload for extra crop The increased net-income justifies this
- Increased demand for extra water Efficient irrigation systems

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé comment surmonter

- Increased demand for irrigation water Efficient irrigation systems

RÉFÉRENCES

Compilateur

Joren Verbist

Editors

Examineur

William Critchley
Rima Mekdaschi Studer

Date de mise en oeuvre: 23 septembre 2021

Dernière mise à jour: 21 janvier 2022

Personnes-ressources

Ram Sharma - Consultant
Ravza Mavlyanova - Regional Coordinator
Shukhrat Amanov - Field Research Assistant
Saidjamol Saidov - Professor

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5995/

Données de GDT correspondantes sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) - Liban
- #### Projet
- ICARDA Institutional Knowledge Management Initiative

