



Stubble cultivation under minimum tillage (KULUNDA)

Minimum Tillage (Federação Russa)

Минимальная обработка

DESCRIÇÃO

Minimum tillage is a one-pass operation combined with sowing, using a classic Russian seeder modified for seedbed preparation and soil mixing. It can include shallow stubble cultivation after harvesting.

Minimum tillage is a key element of the "adapted Soviet cropping system", which aims at more sustainable land use but based on predominantly local technologies. For successful implementation of minimum tillage, adaption of the whole cropping system is required, including crop rotation. Rotation includes a succession of cereal crops (e.g. spring wheat), legumes (peas), and oil seed crops. Stubble cultivation in autumn is best performed with the "Catros" compact disc harrow for a quick, shallow operation. Seedbed preparation is carried out using a classic Russian seeder modified with wing shares for shallow seedbed preparation including soil mixing. In general, the performance of this drill is very close to that of a cultivator.

Minimizing tillage, saves time and fuel, and also helps to reduce evaporation, as well as protecting the soil against erosion. Shallow tillage with disc harrows after harvest ensures better stubble mixing and stimulates the germination of weed seeds. The adapted seeder, SZS 2.1, works with wing shares that open the soil and place the seed. Thus traditional deep tillage operations for the preparation of the seedbed can be omitted: that helps to reduce costs. With respect to crop protection, the first and most important element is to implement a full crop rotation. To control late germinating weeds and seeds of the previous crop, a disc harrow is used for shallow cultivation - this can be supplemented by the application of a non-selective herbicide if there is germination - to avoid the risk of flowering before the hard frost sets in. Fertilization becomes more important, because of the decreased mineralization rate under minimized soil tillage, especially at the beginning of the conversion of the cropping system.

The Technology including crop rotation was tested in the field in 4 test plots with 4 repetitions at the test site in Poluyamki. Results showed that the intensity of soil tillage and seeding methods used had a great influence on crop establishment and expected yields. It was demonstrated that minimizing tillage leads to higher water use efficiency and highest yields. Positive effects were also observed regarding soil structure and soil fertility already after 3 years. Minimized soil disturbance led to higher aggregate stability, which leads to a lower risk of wind erosion, increased soil organic carbon storage and soil fertility as well as available soil water content. The adapted Soviet system is more profitable, due to higher gross margins.

The test site in Poluyamki is located in the dry steppe of the border region next to Kazakhstan, where, due to the climatic conditions, no natural afforestation occurs, and the planted windbreaks don't grow vigorously due to the prevailing aridity. The annual precipitation is under 300 mm a year. Probably the greatest climatic influence factor is the precipitation - in terms of quantity and space/ time distribution and, due to high summer temperatures, the high rates of evapotranspiration. The total yearly precipitation rate is the primary yield-limiting factor in all steppe regions. The ratio between precipitation and evaporation is negative. In the late weeks of spring, prolonged droughts must be expected in 5-year cycles, limiting germination and crop establishment. The soils are classed among those of cool-tempered grasslands. Due to their physical and chemical characteristics, these soils (Chernozems and Kastanozems) have high agronomic potential.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Mikhaylovski district (Pavlovski district, Mamontovski district), Russian Federation/Altai Krai, Federação Russa

Nº de sites de tecnologia analisados:

Geo-referência de locais selecionados

• 79.90727, 52.0675

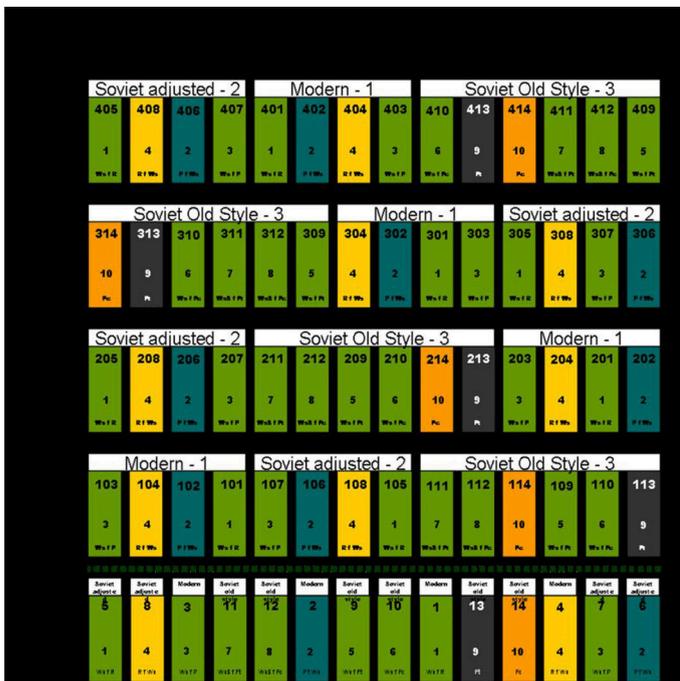
Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (0.13 km²)

Em uma área permanentemente protegida?:

Data da implementação: menos de 10 anos atrás (recentemente)

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



The scheme shows the design of the test field "KULUNDA II" in Poluyamki. It consists of various test plots following to different farming systems (Lars-Christian Grunwald)



Test plots of the three cropping systems studied: conventional, adapted and modern in Poluyamki. Between the test plots, the protective strips can be seen. (Patrick Illiger)

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

Uso da terra



Terra de cultivo

- Cultura anual
- Número de estações de cultivo por ano: 1

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



Erosão do solo pela água - Wt: Perda do solo superficial/erosão de superfície



Erosão do solo pelo vento - Et: Perda do solo superficial, Ed: deflação e deposição, Eo: efeitos de degradação externa



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



Deteriorização física do solo - Pc: Compactação

Grupo de GST

- Perturbação mínima ao solo

Medidas de GST



Medidas agronômicas - A1: cobertura vegetal/do solo, A2: Matéria orgânica/fertilidade do solo, A3: Tratamento da superfície do solo (A 3.2: Reduced tillage (> 30% soil cover))



Medidas de gestão - M2: Mudança de gestão/nível de intensidade

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

Soviet Seeder SZS 2.1 with wing shares for shallow soil mixing and seed bed preparation.

Location: Poluyamki. Altai Krai

Date: 20.05.2015

Technical knowledge required for field staff / advisors: high

Technical knowledge required for land users: high

Main technical functions: improvement of topsoil structure (compaction), increase in organic matter, increase of infiltration, increase / maintain water stored in soil, sediment retention / trapping, sediment harvesting

Secondary technical functions: control of raindrop splash, control of dispersed runoff: retain / trap, control of dispersed runoff: impede / retard, control of concentrated runoff: retain / trap, control of concentrated runoff: impede / retard, improvement of surface structure (crusting, sealing), improvement of subsoil structure (hardpan), stabilisation of soil (eg by tree roots against land slides), increase in nutrient availability (supply, recycling,...), reduction in wind speed, increase of biomass (quantity)



Author: Lars-Christian Grunwald

Better crop cover

Material/ species: Crop rotation without bare fallow

Mulching

Material/ species: stubble cultivation with disc harrow or harrow weeder

Quantity/ density: 1/year

Green manure

Material/ species: pea

Mineral (inorganic) fertilizers

Material/ species: fertilization with calcium ammonium nitrate

Quantity/ density: yearly

Remarks: (100kg/ha (spring wheat and rape), 50kg (pea)

Rotations / fallows

Material/ species: wheat-pea-wheat-raps

Minimum tillage

Material/ species: Catros (disc harrow) and Seeder C3C2.1 (wing shares)

Remarks: Catros (depth: 10 cm) after harvest (autumn) and Seeder in May)

Non-inversion tillage

Material/ species: Catros (disc harrow) and Seeder C3C2.1 (wing shares)

Remarks: Catros (depth: 10 cm) after harvest (autumn) and Seeder in May)

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

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

Fatores mais importantes que afetam os custos

The highest cost factors of minimum tillage are equipment, fuel, fertilizer and seeds. Compared to the conventional deep ploughing often without fertilizer application, fertilizer and pesticides are the main additional cost factors.

Atividades de implantação

n.a.

Atividades de manutenção

- Stubble cultivation (Periodicidade/frequência: september)
- Seeding (Periodicidade/frequência: late april/early may)
- Seeding (extension) (Periodicidade/frequência: None)
- Pest management (Periodicidade/frequência: period of vegetation)
- Pest management (extension) (Periodicidade/frequência: None)
- Harvest (Periodicidade/frequência: september)

Insumos e custos de manutenção

| Especifique a entrada | Unidade | Quantidade | Custos por unidade (n.a.) | Custos totais por entrada (n.a.) | % dos custos arcados pelos usuários da terra |
|-------------------------|---------|------------|---------------------------|----------------------------------|--|
| Mão-de-obra | | | | | |
| labour | ha | 1,0 | 4,34 | 4,34 | 100,0 |
| Equipamento | | | | | |
| machine use | ha | 1,0 | 37,4 | 37,4 | 100,0 |
| fuel | ha | 1,0 | 47,34 | 47,34 | 100,0 |
| Material vegetal | | | | | |

| | | | | | |
|---|----|-----|-------|---------------|-------|
| seeds | ha | 1,0 | 25,3 | 25,3 | 100,0 |
| Fertilizantes e biocidas | | | | | |
| fertilizer | ha | 1,0 | 30,83 | 30,83 | 100,0 |
| pesticides | ha | 1,0 | 9,42 | 9,42 | 100,0 |
| Custos totais para a manutenção da tecnologia | | | | 154,63 | |
| <i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i> | | | | <i>154.63</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

Thermal climate class: temperate

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 qualidade da água refere-se a:

A salinidade é um problema?

- Sim
- Não

Ocorrência de enchentes

- Sim
- Não

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

Escala

- Pequena escala
- Média escala
- Grande escala

Propriedade da terra

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

Direitos do uso da terra

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

Direitos do uso da água

- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1.000 ha
- 1.000-10.000 ha
- > 10.000 ha

Indivíduo, intitulado

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

Acesso a serviços e infraestrutura

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

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Produção agrícola

diminuído aumentado

In the first years after the change of the cropping system, there is an increased risk of crop losses due not correct/suitable management of the new cropping system

Despesas com insumos agrícolas

aumentado diminuído

mainly for initial investments and herbicides in the first years

Rendimento agrícola

diminuído aumentado

but increase of costs for herbicides and fertilizer; decrease for fuel and labor

Increase use of herbicide applications

increased decreased

particular necessary in the first years after the implementation of the minimum tillage system

Impactos socioculturais

Segurança alimentar/auto-suficiência

Reduzido Melhorado

In general yes, but food security is not a problem in this region.

Atenuação de conflitos

Agravado Melhorado

Impactos ecológicos

Escoamento superficial

aumentado diminuído

Evaporação

aumentado diminuído

Umidade do solo

diminuído aumentado

Cobertura do solo

Reduzido Melhorado

Perda de solo

aumentado diminuído

Compactação do solo

aumentado Reduzido

Ciclo e recarga de nutrientes

diminuído aumentado

Matéria orgânica do solo/carbono abaixo do solo

diminuído aumentado

Espécies benéficas (predadores, minhocas, polinizadores)

diminuído aumentado

Emissão de carbono e gases de efeito estufa

aumentado diminuído

Velocidade do vento

aumentado diminuído

Increased use of herbicide application

increased decreased

Especially in the first years after the implementation of the minimum tillage system.

Impactos fora do local

disponibilidade de água (lençóis freáticos, nascentes)

diminuído aumentado

there is a higher content of soil moisture under minimum tillage than under traditional ploughing especially in dry weather periods / drought periods.

Sedimentos transportados pelo vento

aumentado Reduzido

Danos em áreas vizinhas

aumentado Reduzido

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

| | | |
|---------------------------|--|--|
| Temperatura anual aumento | | não bem em absoluto muito bem |
|---------------------------|--|--|

Extremos (desastres) relacionados ao clima

| | | |
|---------------------------|--|--|
| Temporal local | | não bem em absoluto muito bem |
| Tempestade de vento local | | não bem em absoluto muito bem |
| Seca | | não bem em absoluto muito bem |

Outras consequências relacionadas ao clima

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| Período de crescimento reduzido | | 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

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

- Increase of soil aggregate stability and improved soil structure thus better erosion control and protection of soil organic matter will improve soil fertility and water holding capacity
- Minimization of evaporation losses through the mulch layer
- Protection of soil organisms thus ensuring natural soil forming processes
- Lower input costs (materials, fuel, labour, time) and quicker field operations.
- A great advantage of the tested 'minimum tillage' in contrast to 'no till' is that the former needs no new machinery because of the use and adaptation of old Soviet machinery.

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

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

- Need for comprehensive system knowledge and risk of significant crop losses in case of incorrect implementation Knowledge transfer, Capacity building and extension services, State support (subsidies for new technologies)
- Application of chemical herbicides leads to higher costs and possible ecological risks Selective spraying using the "Amaspot" system that is based on infrared detection of weeds.
- Higher requirements for fertilizers, especially at the beginning, due to lower mineralization rates and less nutrient availability compared to conventional cultivation Higher fertilizer application in the first years after conversion.
- Challenging straw management that leads to higher risk of fungal infestation and poorer field crop emergence Good straw management: effective straw chopping and spreading as well as stubble cultivation for an optimal straw/ soil ratio.

Compilador/a
Peter Liebelt

Editores

Revisor
Alexandra Gavilano
Deborah Niggli
David Streiff

Data da documentação: 23 de Junho de 2016

Última atualização: 17 de Junho de 2019

Pessoas capacitadas

Peter Liebelt - Especialista em GST

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_1315/

Dados GST vinculados

Approaches: Vocational Training https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches_2544/

Approaches: Field days https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches_2617/

A documentação foi facilitada por

Instituição

- n.a.

Projeto

- Book project: Making sense of research for sustainable land management (GLUES)
- Sustainable land management in the Russian steppes (KULUNDA / GLUES)

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

