



Windbreaks of poplars combined with cotton (Niels Thevs)

## Tree windbreaks within irrigated agriculture in Central Asia (คีร์กีซสถาน)

### คำอธิบาย

Windbreaks of poplar trees (*Populus nigra pyramidalis*) are a major agroforestry system in irrigated agriculture across Central Asia. Such windbreaks reduce the overall water consumption of irrigated agriculture by 10-20% and increase farm income by 10-15%.

Windbreaks of trees are a major agroforestry system across Central Asia. The SLM technology presented here concentrates on windbreaks, chiefly of poplar trees (*Populus nigra* var. *pyramidalis*), within irrigated agriculture. These windbreaks of poplars have a long tradition as an agroforestry system in irrigated agriculture in the river basins of south and southeastern Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan. In Kazakhstan and northern parts of Kyrgyzstan, poplars are partly replaced by Elm (*Ulmus minor*) windbreaks.

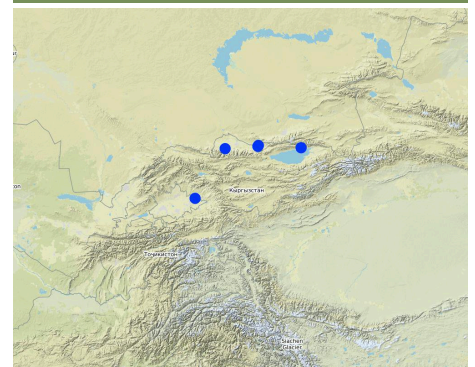
After those five countries had become independent, a large share of the windbreaks was cut down primarily for fuelwood and secondarily for timber, as the energy supply system had broken down in the course of the disintegration of the Soviet Union. Such windbreaks reduce the overall water consumption of irrigated agriculture by 10-20% compared to open field conditions, depending on crops and tree spacing (Thevs et al., 2019: doi:10.3390/land8110167).

The trees serve as an additional source of income, chiefly from sustainable harvest of the trees for timber. Windbreaks also help to increase crop yields. In total, farm income is increased by 10-15% over the rotation period of the trees (Thevs and Aliev, 2021: <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00617-7>). The rotation period of poplars is between 12 and 20 years, depending on the climatic conditions, e.g. poplars in the Ferghana Valleys reach DBH (diameter at breast height) values of 22-27 cm and tree heights of 18 m after 13 years.

In this recent assessment, it was found that windbreaks of single tree rows with distances between trees of 1 m had the best effects on water saving and increasing farm income. The most suitable spacing between windbreaks was found to be around 200 m. Windbreaks are perceived differently by land users depending on the region and knowledge (Ruppert et al., 2020: doi:10.3390/su12031093). For example, land users in the Ferghana Valley perceived windbreaks positively and were planting them primarily with the aim to have wood resources in the near future. In contrast, land users in the northern part of Kyrgyzstan were afraid firstly that windbreaks shaded their crops, consumed space, and competed for water and nutrients, and secondly that planting windbreaks may cause conflicts with neighbours due to those negative connotations. Farmers with larger field plots were more open towards them.

Windbreaks are planted with 2-year-old poplar saplings, which are locally available. The preferred place to plant is along irrigation ditches or other existing field boundaries. If windbreaks are planted along irrigation ditches, they simply tap water from the moist soil or elevated groundwater adjacent to those ditches. Otherwise, the trees need to be irrigated like the crops. As furrow irrigation is the dominant irrigation practice throughout Central Asia, poplars can be integrated without further adjustments in the field of irrigation. Alongside irrigation ditches poplars can withstand high water levels in those ditches as they occur during irrigation periods. If farmers switch to drip irrigation, and irrigation ditches are no longer present, the trees will need to be supplied with a dripline as well. The locally available poplar cultivars do not need additional fertilizer, but profit from the fertilizer applied to the crop. Only if high yielding modern cultivars were to be used, additional fertilizer application to the trees would be needed to unfold their full potential.

### สถานที่



สถานที่: Jalalabad Region, Chui Region, and Issyk-Kul Region, คีร์กีซสถาน

จำนวนการวิเคราะห์เทคโนโลยี: 10-100 แห่ง

ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของสถานที่ที่ถูกเลือก

- 77.70534, 42.74543
- 75.63167, 42.82707
- 75.61656, 42.78576
- 74.03041, 42.70609
- 72.58578, 40.92815

การเผยแพร่ของเทคโนโลยี: กระจายไปอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่ (approx. 0.1-1 ตร.กม.)

In a permanently protected area?: ไม่ใช่

วันที่ในการดำเนินการ: 10-50 ปี

ประเภทของการแนะนำ

- ☐ ด้วยการริเริ่มของผู้ใช้ที่ดินเอง
- ☒ เป็นส่วนหนึ่งของระบบแบบดั้งเดิมที่ทำงานอยู่ (> 50 ปี)
- ☐ ในช่วงการทดลองหรือการทำวิจัย
- ☐ ทางโครงการหรือจากภายนอก





Windbreak of poplars during spring soil preparation (Niels Thevs)



Agricultural landscape with tree wind breaks and cotton (Niels Thevs)

## การจำแนกประเภทเทคโนโลยี

### จุดประสงค์หลัก

- ☒ ปรับปรุงการผลิตให้ดีขึ้น
  - ลด ป้องกัน ฟืนฟู การเสื่อมโทรมของที่ดิน
  - อนุรักษ์ระบบนิเวศน์
  - ป้องกันพื้นที่ลุ่มน้ำ/บริเวณท้ายน้ำ โดยร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ
  - รักษาสภาพหรือปรับปรุงความหลากหลายทางชีวภาพ
  - ลดความเสี่ยงของภัยพิบัติ
- ☒ ปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก สภาพภูมิอากาศที่รุนแรงและผลกระทบ
  - ชะลอการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกและผลกระทบ
- ☒ สร้างผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจที่เป็นประโยชน์
- ☒ สร้างผลกระทบทางด้านสังคมที่เป็นประโยชน์

### การใช้ที่ดิน

Land use mixed within the same land unit: ใช่ - วนเกษตร (Agroforestry)



#### พื้นที่ปลูกพืช

- การปลูกพืชล้มลุกอายุปีเดียว: cereals - barley, cereals - maize, cereals - rice (wetland), cereals - wheat (spring), cereals - wheat (winter), fibre crops - cotton, fodder crops - alfalfa, root/tuber crops - potatoes
- การปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม

จำนวนของฤดูเพาะปลูกต่อปี: 1

Is intercropping practiced? ไม่ใช่

Is crop rotation practiced? ไม่ใช่

### การใช้น้ำ

- ☐ จากน้ำฝน
- ☐ น้ำฝนรวมกับการชลประทาน
- ☒ การชลประทานแบบเต็มรูปแบบ

### ความมุ่งหมายที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมโทรมของที่ดิน

- ☐ ป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ☒ ลดความเสื่อมโทรมของดิน
- ☐ ฟืนฟูป่าบดที่ดินที่เสื่อมโทรมลงอย่างมาก
- ☐ ปรับตัวกับสภาพความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ☐ ไม่สามารถใช้ได้

### ที่อยู่ของการเสื่อมโทรม



การกัดกร่อนของดินโดยลม - Et (Loss of topsoil): การสูญเสียดินชั้นบน



การเสื่อมโทรมของน้ำ - Ha (Aridification): การเกิดความแห้งแล้ง , Hg (Change in groundwater): การเปลี่ยนแปลงของน้ำบาดาลหรือระดับน้ำในแอ่งน้ำบาดาล

### กลุ่ม SLM

- การปลูกป่าร่วมกับพืช
- แนวกันลมหรือแนวต้านลม

### มาตรการ SLM



มาตรการอนุรักษ์ด้วยวิธีพืช - V1: ต้นไม้และพุ่มไม้คลุมดิน

## แบบแปลนทางเทคนิค

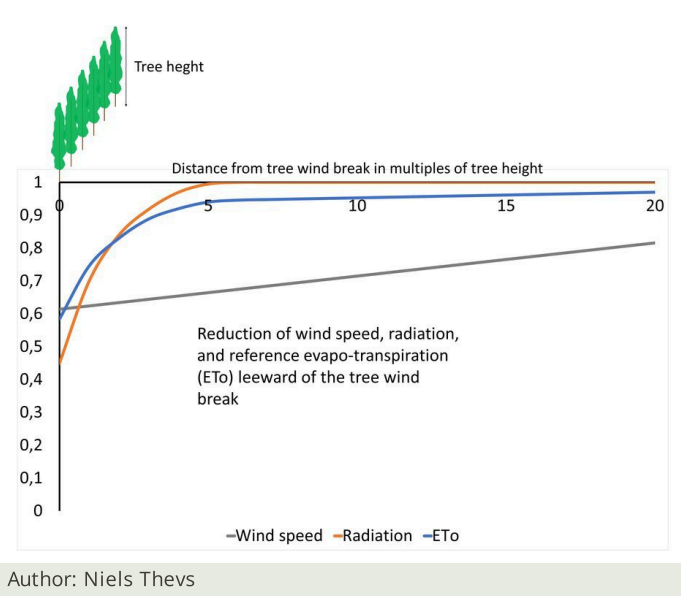
### ข้อมูลจำเพาะด้านเทคนิค

Windbreaks have their greatest impact when planted perpendicular to the main wind direction (or direction of the strongest winds). A whole grid of tree wind breaks running along all field plot borders will have a greater effect, as it prevents enhanced winds through a tunnel effect under changing wind directions. Tree wind breaks can be planted with distances of 50 m to 1000 m away from each other. The effect on the micro climate becomes less pronounced with increasing distance from tree wind breaks. Therefore, on a large field plot, say of 1000 m width between windbreaks, the micro climate averaged over the field plot will not differ much from the conditions without tree wind breaks. In contrast, on smaller field plots, say of 100 m width between windbreaks, the micro climate will differ significantly from open field conditions. This is also explained by the lines for temperature, air humidity, radiation, and in particular wind speed along an increasing distance from a given windbreak. Thereby, the distance from the windbreak is given in multiples of tree height.

In total, the best effects with regard to economic return and reduced water consumption come with a spacing of 200 m between tree wind breaks.

The best effects with regard to economic return and reduced water consumption were achieved with single tree lines. So, only one line of poplar trees is planted along the field borders. The planting distance between trees is 1 m to 1.20 m.

Poplar trees are locally available as trees with a length of 2 m to 2.50 m. Those trees are planted, best along the small irrigation ditches that run along the field borders. The local cultivar which is mainly used is a *Populus nigra* var. *pyramidalis* cultivar under the local name Mirza Terek. In principle, modern high yielding cultivars can be used as well; first research has shown a 2-3 times faster growth compared to the locally available cultivars at similar water and nutrient requirements.



การจัดตั้งและการบำรุงรักษา: กิจกรรม ปักจ่ยและค่าใช้จ่าย

**การคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่าย**

- ค่าใช้จ่ายถูกคำนวณ ต่อพื้นที่ที่ใช้เทคโนโลยี (หน่วยของขนาดและพื้นที่: 1 ha)
- สกุลเงินที่ใช้คำนวณค่าใช้จ่าย KGS
- อัตราแลกเปลี่ยน (ไปเป็นดอลลาร์สหรัฐ) คือ 1 ดอลลาร์สหรัฐ = 68.87 KGS
- ค่าจ้างเฉลี่ยในการจ้างแรงงานต่อวันคือ 750

**ปักจ่ยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อค่าใช้จ่าย**

Labour costs are the largest single cost item. In fact, in the cotton system a lot of labour is unpaid family labour or mutual help among neighbours. All labour was calculated in monetary terms, as the share of unpaid labour differed much between farms. This cotton tree wind break system is wide spread in the south of Kyrgyzstan. In the north of the country, tree wind breaks are combined with wheat, barley, corn, or alfalfa (lucerne). There, labour costs are lower as more machines are used (e.g. for harvest).

กิจกรรมเพื่อการจัดตั้ง

1. Tree planting (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: March (first year))
2. Maintenance of trees (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: April to September (first and second year))
3. Harvest of trees (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: December to February (last year of tree rotation - after 15 years))

ปักจ่ยและค่าใช้จ่ายของการจัดตั้ง (per 1 ha)

ปักจ่ยนำเข้า	หน่วย	ปริมาณ	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (KGS)	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อปักจ่ยนำเข้า (KGS)	%ของค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดขึ้นโดยผู้ใช้ที่ดิน
<b>แรงงาน</b>					
Labor costs for tree planting and maintenance (first year)	man-days	3.0	750.0	2250.0	100.0
Labor costs for tree maintenance (second year)	man-days	3.0	650.0	1950.0	100.0
<b>อุปกรณ์</b>					
Labor costs to harvest trees (at tree age 15 years)	man-days	3.0	70.0	210.0	100.0
<b>วัสดุด้านพืช</b>					
Poplar saplings	sapling	116.0	20.0	2320.0	100.0
Transport of saplings		500.0	1.0	500.0	100.0
<b>ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการจัดตั้งเทคโนโลยี</b>				<b>7'230.0</b>	
<i>Total costs for establishment of the Technology in USD</i>				<i>104.98</i>	

กิจกรรมสำหรับการบำรุงรักษา

1. Soil preparation and sowing of annual crop (cotton) (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: March to April / every year)
2. Irrigation, fertilizer application and other farm operations for the crop (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: April to August / every year)
3. Harvest of the crop (cotton) (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: September to October / every year)

ปักจ่ยและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา (per 1 ha)

ปักจ่ยนำเข้า	หน่วย	ปริมาณ	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (KGS)	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อปักจ่ยนำเข้า (KGS)	%ของค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดขึ้นโดยผู้ใช้ที่ดิน
<b>แรงงาน</b>					

Labor costs for soil preparation	man-days	6.81	750.0	5107.5	100.0
Labor costs for sowing	man-days	2.5	750.0	1875.0	100.0
อุปกรณ์					
Labor costs for irrigation	man-days	23.64	750.0	17730.0	100.0
Labor costs to apply fertilizer and plant protection	man-days	3.34	750.0	2505.0	100.0
Labor costs for harvest (cotton)	man-days	32.78	554.0	18160.12	100.0
Machine costs (rent) for soil preparation	ha	1.0	10021.0	10021.0	100.0
Machine costs (rent) for sowing	ha	1.0	1316.0	1316.0	100.0
Machine costs for fertilizer application	ha	1.0	1200.0	1200.0	100.0
วัสดุด้านพืช					
Seeds	kg	50.0	101.0	5050.0	100.0
ปุ๋ยและสารฆ่า/ยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (ไบโอไซด์)					
Fertilizer	kg	375.0	19.25	7218.75	100.0
Plant protection	ha	1.0	1517.0	1517.0	100.0
อื่น ๆ					
Water fee	ha	1.0	1014.0	1014.0	100.0
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการบำรุงรักษาสภาพเทคโนโลยี				72'714.37	
Total costs for maintenance of the Technology in USD				1'055.82	

สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

< 250 ม.ม.

☒ 251-500 ม.ม.

501-750 ม.ม.

751-1,000 ม.ม.

1,001-1,500 ม.ม.

1,501-2,000 ม.ม.

2,001-3,000 ม.ม.

3,001-4,000 ม.ม.

> 4,000 ม.ม.

เขตภูมิอากาศเกษตร

ชื้น

กึ่งชุ่มชื้น

☒ กึ่งแห้งแล้ง

แห้งแล้ง

ข้อมูลจำเพาะเรื่องภูมิอากาศ

Precipitation maximum during spring and dry summers, which makes irrigation necessary.

ชื่อสถานีวิจัยมหาวิทยาลัย Bazarkorgon, Kara Balta, Kemin

hot continental and semi-arid

ความชื้น

☒ รากเรียบ (0-2%)

ลาดที่ไม่ชัน (3-5%)

ปานกลาง (6-10%)

เป็นลูกคลื่น (11-15%)

เป็นเนิน (16-30%)

ชัน (31-60%)

ชันมาก (>60%)

ภูมิลักษณะ

ที่ราบสูง/ที่ราบ

สันเขา

ไหล่เขา

ไหล่เนินเขา

ดินเนิน

☒ หุบเขา

ความสูง

0-100 เมตร

101-500 เมตร

☒ 501-1,000 เมตร

1,001-1,500 เมตร

1,501-2,000 เมตร

2,001-2,500 เมตร

2,501-3,000 เมตร

3,001-4,000 เมตร

> 4,000 เมตร

เทคโนโลยีถูกประยุกต์ใช้ใน

บริเวณสันเขา (convex situations)

บริเวณแอ่งบนที่ราบ (concave situations)

☒ ไม่เกี่ยวข้อง

ความลึกของดิน

ตื้นมาก (0-20 ซม.)

ตื้น (21-50 ซม.)

ลึกปานกลาง (51-80 ซม.)

ลึก (81-120 ซม.)

☒ ลึกมาก (>120 ซม.)

เนื้อดิน (ดินชั้นบน)

หยาบ/เบา (ดินทราย)

☒ ปานกลาง (ดินร่วน ทรายแป้ง)

ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)

เนื้อดิน (> 20 ซม. ต่ำกว่าพื้นผิว)

หยาบ/เบา (ดินทราย)

☒ ปานกลาง (ดินร่วน ทรายแป้ง)

ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)

สารอินทรีย์วัตถุในดิน

สูง (>3%)

☒ ปานกลาง (1-3%)

ต่ำ (<1%)

น้ำบาดาล

ที่ผิวดิน

☒ <5 เมตร

5-50 เมตร

> 50 เมตร

ระดับน้ำบาดาลที่ผิวดิน

เกินพอ

☒ ดี

ปานกลาง

ไม่ดีหรือไม่มีเลย

คุณภาพน้ำ (ยังไม่ได้รับการบำบัด)

เป็นน้ำเพื่อการดื่มที่ดี

เป็นน้ำเพื่อการดื่มที่ไม่ดี (จำเป็นต้องได้รับการบำบัด)

☒ เป็นน้ำใช้เพื่อการเกษตรเท่านั้น (การชลประทาน)

ใช้ประโยชน์ไม่ได้

Water quality refers to: surface water

ความเค็มของน้ำเป็นปัญหาหรือไม่?

ใช่

☒ ไม่ใช่

การเกิดน้ำท่วม

ใช่

☒ ไม่ใช่

ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์

สูง

☒ ปานกลาง

ต่ำ

ความหลากหลายของแหล่งที่อยู่

สูง

☒ ปานกลาง

ต่ำ

ลักษณะเฉพาะของผู้ใช้ที่ดินที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

<b>เป้าหมายทางการตลาด</b> <input type="checkbox"/> เพื่อการยังชีพ (หาเลี้ยงตนเอง) <input checked="" type="checkbox"/> mixed (subsistence/commercial) <input type="checkbox"/> ทำการค้า/การตลาด	<b>รายได้จากภายนอกฟาร์ม</b> <input type="checkbox"/> < 10% ของรายได้ทั้งหมด <input checked="" type="checkbox"/> 10-50% ของรายได้ทั้งหมด <input type="checkbox"/> > 50% ของรายได้ทั้งหมด	<b>ระดับของความมั่งคั่งโดยเปรียบเทียบ</b> <input type="checkbox"/> ยากจนมาก <input type="checkbox"/> จน <input checked="" type="checkbox"/> พอมีพอกิน <input type="checkbox"/> รวย <input type="checkbox"/> รวยมาก	<b>ระดับของการใช้เครื่องจักรกล</b> <input checked="" type="checkbox"/> งานที่ใช้แรงกาย <input type="checkbox"/> การใช้กำลังจากสัตว์ <input checked="" type="checkbox"/> การใช้เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์
<b>อยู่กับที่หรือเร่ร่อน</b> <input checked="" type="checkbox"/> อยู่กับที่ <input type="checkbox"/> กึ่งเร่ร่อน <input type="checkbox"/> เร่ร่อน	<b>เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม</b> <input checked="" type="checkbox"/> เป็นรายบุคคล/ครัวเรือน <input checked="" type="checkbox"/> กลุ่ม/ชุมชน <input type="checkbox"/> สหกรณ์ <input type="checkbox"/> ลูกจ้าง (บริษัท รัฐบาล)	<b>เพศ</b> <input type="checkbox"/> หญิง <input checked="" type="checkbox"/> ชาย	<b>อายุ</b> <input type="checkbox"/> เด็ก <input type="checkbox"/> ผู้เยาว์ <input checked="" type="checkbox"/> วัยกลางคน <input type="checkbox"/> ผู้สูงอายุ
<b>พื้นที่ที่ใช้ต่อครัวเรือน</b> <input type="checkbox"/> < 0.5 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 0.5-1 เฮกตาร์ <input checked="" type="checkbox"/> 1-2 เฮกตาร์ <input checked="" type="checkbox"/> 2-5 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 5-15 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 15-50 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 50-100 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 100-500 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 500-1,000 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> 1,000-10,000 เฮกตาร์ <input type="checkbox"/> >10,000 เฮกตาร์	<b>ขนาด</b> <input type="checkbox"/> ขนาดเล็ก <input checked="" type="checkbox"/> ขนาดกลาง <input type="checkbox"/> ขนาดใหญ่	<b>กรรมสิทธิ์ในที่ดิน</b> <input type="checkbox"/> รัฐ <input type="checkbox"/> บริษัท <input type="checkbox"/> เป็นแบบชุมชนหรือหมู่บ้าน <input type="checkbox"/> กลุ่ม <input type="checkbox"/> รายบุคคล ไม่ได้รับสิทธิครอบครอง <input checked="" type="checkbox"/> รายบุคคล ได้รับสิทธิครอบครอง	<b>สิทธิในการใช้ที่ดิน</b> <input type="checkbox"/> เข้าถึงได้แบบเปิด ("ไม่ได้จัดระเบียบ") <input type="checkbox"/> เกี่ยวกับชุมชน (ถูกจัดระเบียบ) <input checked="" type="checkbox"/> เช่า <input checked="" type="checkbox"/> รายบุคคล <b>สิทธิในการใช้น้ำ</b> <input type="checkbox"/> เข้าถึงได้แบบเปิด ("ไม่ได้จัดระเบียบ") <input checked="" type="checkbox"/> เกี่ยวกับชุมชน (ถูกจัดระเบียบ) <input type="checkbox"/> เช่า <input type="checkbox"/> รายบุคคล

<b>เข้าถึงการบริการและโครงสร้างพื้นฐาน</b>	
สุขภาพ	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
การศึกษา	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
การจ้างงาน (เช่น ภายนอกฟาร์ม)	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
ตลาด	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
พลังงาน	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
ถนนและการขนส่ง	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
น้ำดื่มและการสุขาภิบาล	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี
บริการด้านการเงิน	จน <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ดี

ผลกระทบ		
ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม		
การผลิตพืชผล	ลดลง <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> เพิ่มขึ้น	There is agreement in the scientific literature that tree windbreaks cause crop yield increases of 10-15%. Some references even claim crop yield increases of up to 40%.
การผลิตพืชที่ใช้เลี้ยงปศุสัตว์	ลดลง <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> เพิ่มขึ้น	The leaves of the trees are partly used as fodder. But that additional fodder only is a minor contribution to the overall fodder demand.
การผลิตไม้	ลดลง <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> เพิ่มขึ้น	จำนวนก่อน SLM: none หลังจาก SLM: 53 m³/ha after 15 years Trees are harvested at an age of 15 years. Such trees have an average tree height and DBH of 19 m and 27 cm, respectively. Given a form factor of 0.42 one tree yields a stem volume of 0.457 m³. A number of 116 trees is assigned to 1 ha, which results in 53 m³/ha.
พื้นที่สำหรับการผลิต (ที่ดินใหม่ที่อยู่ในระหว่างเพาะปลูกหรือใช้งาน)	ลดลง <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> เพิ่มขึ้น	จำนวนก่อน SLM: 1 ha cropland หลังจาก SLM: 0.9 ha cropland Tree wind breaks occupy space so that the area available to the crop gets reduced. While the trees do not occupy substantial space during their first years of growth, they occupy about 10% of the cropland at and age of 10-15 years. This calculation was made for a spacing between tree wind breaks of 200 m.
การจัดการที่ดิน	ชิดขวาง <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ทำให้ง่ายขึ้น	Tree windbreaks at a spacing of 200 m do not impede farm operations, while narrower spacing may disturb farm operations, in particular with machines.
ความต้องการน้ำจากการชลประทาน	เพิ่มขึ้น <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> ลดลง	จำนวนก่อน SLM: 904 mm over the cropping season หลังจาก SLM: 777 mm over the cropping season ETc (water consumption) of cotton is 904 mm over the whole cropping season. Tree windbreaks (arranged as a rectangular grid with a spacing of 200 m) with cotton



ค่าใช้จ่ายของปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

เพิ่มขึ้น  ลดลง

รายได้จากฟาร์ม

ลดลง  เพิ่มขึ้น

ความหลากหลายของแหล่งผลิตรายได้

ลดลง  เพิ่มขึ้น

## ผลกระทบด้านสังคมและวัฒนธรรม

### ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา

การระเหย

เพิ่มขึ้น  ลดลง


ความชื้นในดิน

ลดลง  เพิ่มขึ้น

การสูญเสียดิน

เพิ่มขึ้น  ลดลง

ความเค็ม

เพิ่มขึ้น  ลดลง

อินทรีย์วัตถุในดิน/ต่ำกว่าดินชั้น C


ลดลง  เพิ่มขึ้น

### ผลกระทบนอกพื้นที่ดำเนินการ

น้ำที่ใช้ประโยชน์ได้ (น้ำบาดาล น้ำพุ)


ลดลง  เพิ่มขึ้น

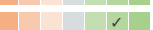
ความเสียหายต่อพื้นที่เพาะปลูกของเพื่อนบ้าน

เพิ่มขึ้น  ลดลง


## รายได้และค่าใช้จ่าย

### ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่าย

ผลตอบแทนระยะสั้น ด้านลบอย่างมาก  ด้านบวกอย่างมาก

ผลตอบแทนระยะยาว ด้านลบอย่างมาก  ด้านบวกอย่างมาก

### ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ผลตอบแทนระยะสั้น ด้านลบอย่างมาก  ด้านบวกอย่างมาก

together consume 777 mm over the whole cropping season. (cf. comment below under evaporation)

There are expenses for tree planting material and labour associated to tree planting and maintenance during the first and second year.

จำนวนก่อน SLM: Accumulated NPV after 15 years: 214,000 KSG/ha

หลังจาก SLM: Accumulated NPV after 15 years: 232,000 KSG/ha

The accumulated NPV over 15 years for cotton versus cotton and tree wind breaks were compared to assess the financial gain from tree wind break systems. 15 years is the tree age at which the tree wind breaks are harvested. Costs and revenues were discounted at a discount rate of 17.5%.

Wood resources are added as additional income next to crops.

จำนวนก่อน SLM: 904 mm over the cropping season  
หลังจาก SLM: 777 mm over the cropping season  
ETc (water consumption) of cotton is 904 mm over the whole cropping season. Tree wind breaks (arranged as a rectangular grid with a spacing of 200 m) with cotton together consume 777 mm over the whole cropping season. (cf. comment above under irrigation water demand)

As tree wind breaks reduce evapotranspiration, they help to maintain soil moisture.

Wind erosion did not play a role in this example of cotton combined with tree windbreaks. Though in other parts of Kyrgyzstan or Central Asia stronger winds prevail than in this very example. There, tree wind breaks do combat wind erosion.

Salinity did not play a role in this example of cotton combined with tree windbreaks. Though in other parts of Kyrgyzstan or Central Asia salinity does play a role. There, windbreaks, in particular poplar trees, help to lower the groundwater levels due to their high water consumption, which helps to combat soil salinization.

The leaves of the trees partly end up as litter on the soil surface. The trees' root systems add to the below ground biomass. Both contribute to the formation of soil organic matter. Though, this is limited to a small area adjacent to the tree wind breaks and does not translate into the area of the cropland.

As the evapotranspiration (water consumption) and the demand for irrigation water are reduced, the general availability of water is increased.

Neighboring fields are partly shaded.

## การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ผลลัพธ์ตามมาที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศอื่น ๆ

Glacier retreat which will result in reduced river flows and supply of water for irrigation

ไม่ดี  ดีมาก

## การน้อมเอาความรู้และการปรับใช้

เปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้ที่ดินในพื้นที่ที่นำเทคโนโลยีไปใช้

■ ครั้งเดียวหรือเป็นการทดลอง

1-10%

11-50%

■ > 50%

จากทั้งหมดที่ได้รับเทคโนโลยีเข้ามามีจำนวนเท่าใดที่ทำแบบทันที โดยไม่  
ได้รับการจูงใจด้านวัสดุหรือการเงินใดๆ?

0-10%

■ 11-50%

■ 51-90%

91-100%

เทคโนโลยีได้รับการปรับเปลี่ยนเร็วๆ นี้เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับสภาพที่กำลังเปลี่ยนแปลงหรือไม่?

☒ ថ្ងៃ

• ☐ ไม้ใช้

## สภาพที่กำลังเปลี่ยนแปลงอันไหน?

การเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปและสภาพรุนแรงของภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของตลาด

การมีแรงงานไว้ให้ใช้ (เนื่องจากการอพยพย้ายถิ่นฐาน)

During the Soviet Union times, when tree windbreaks were promoted, multi-row tree windbreaks were planted. Today, farmers prefer single tree lines, in order not to sacrifice too much crop space.

## บทสรุปหรือบทเรียนที่ได้รับ

**จุดแข็ง:** มุมมองของผู้ใช้ที่ดิน

- Tree windbreaks deliver wood resources for self consumption or to be sold on markets.
- In more windy parts of Kyrgyzstan or Central Asia, land users see the advantage of reduced wind speed for crop quality and snow trap to build up soil moisture.

จุดแข็ง: ทักษะของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ

- Tree windbreaks provide additional income as they deliver wood resources.
- Tree windbreaks reduce overall water consumption in irrigated agriculture.
- In more windy parts of Kyrgyzstan or Central Asia, land users see the advantage of reduced wind speed for crop quality and snow trap to build up soil moisture.

**จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง:** มุมมองของผู้ใช้ที่ดินแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร

- Tree windbreaks shade the crop. Capacity building and explain that this is a minor effect.
- Tree windbreaks compete with the crops for nutrients and water. Capacity building and explain that this is a minor effect.
- Tree windbreaks disturb farm operations. Capacity building and explain that this is a minor effect.
- Tree windbreaks cause conflict with neighbours, as neighbours may share those negative perceptions. Capacity building and explain that this is a minor effect and promote cooperation between neighbors to share benefits from tree wind breaks.

จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง: ทัศนคติของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ  
แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร

- Financial resources are needed to establish tree windbreaks, while the revenue from the harvest of trees only can be realized in the future. Access to suitable finance.

**ผู้รวบรวม**  
Niels Thevs

**Editors**

**ผู้ตรวจสอบ**  
William Critchley  
Rima Mekdaschi Studer

วันที่จัดทำเอกสาร: 9 มีนาคม 2021

การอัปเดตล่าสุด: 18 พฤษภาคม 2021

**วิทยากร**  
Niels Thevs - co-compiler

**คำอธิบายฉบับเต็มในฐานข้อมูล WOCAT**  
[https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies\\_5861/](https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies_5861/)

**ข้อมูล SLM ที่ถูกอ้างอิง**  
Approaches: Agroforestry extension [https://qcat.wocat.net/th/wocat/approaches/view/approaches\\_2391/](https://qcat.wocat.net/th/wocat/approaches/view/approaches_2391/)

**การจัดทำเอกสารถูกทำโดย**

องค์กร  
• International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) - เคนยา  
โครงการ  
• n.a.

#### การอ้างอิงหลัก

- Thevs N, Aliev K (2021): Agro-economy of tree windbreak systems in Kyrgyzstan, Central Asia. Agroforestry Systems. <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00617-7>: Agroforestry Systems, EUR 37.40
- Ruppert D, Welp M, Spies M, Thevs N (2020): Farmers' perceptions of tree shelterbelts on agricultural land in rural Kyrgyzstan. Sustainability 12:1093. doi:10.3390/su12031093: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/1093> - open access
- Thevs N, Gombert AJ, Strenge E, Lleshi R, Aliev K, Emileva B (2019): Tree wind breaks in Central Asia and their effects on agricultural water consumption. Land, 8: 167-183. <https://doi.org/10.3390/land8110167>: <https://www.mdpi.com/2073-445X/8/11/167> - open access
- Strenge E, Thevs N, Aliev K, Eraaliev M, Lang P, Baibagysov A (2018): Water consumption of Populus alba trees in tree shelterbelt systems in Central Asia. Central Asian Journal for Water Resources 4, 48-62: <https://www.water-ca.org/api/v1/articles/5955-water-consumption-of-populus-alba-trees-in-tree-shelterbelt-systems-in-central-asia.pdf> - open access
- Thevs N, Aliev K, Lleshi R (accepted): Water Productivity of Tree Wind Break Agroforestry Systems in Irrigated Agriculture – an example from Ferghana Valley, Kyrgyzstan. Trees, Forests, and People: will be open access

#### ลิงก์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่ในออนไลน์

- UNECE (2019): Forest Landscape Restoration in the Caucasus and Central Asia – Challenges and Opportunities. Background paper for the Ministerial Roundtable on Forest Landscape Restoration in the Caucasus and Central Asia (21-22 June 2018, Astana, Kazakhstan): <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/DP-72-flr-cca-en.pdf>
- Agroforestry and Central Asia: <https://www.youtube.com/watch?v=2mAfQzO7MHg>

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

