



soil profile from the wheel track with massive and platy structure (bottom) (Des McGarry)

## No-till with controlled traffic (ออสเตรเลีย)

no-till, permanent uncropped wheel tracks, eliminate soil compaction, judiciois spraying

#### ค⊡าอธีบาย

#### Large-scale no-till grain production with permanent wheel tracks common to all on-farm equipment.

This controlled traffic, no-till farming system (CT/NT) is practiced on a 1,900 ha farm on the broad, almost flat Jandowae Plains in semi-arid Queensland, Australia. Principal soil types are vertisols, with some poorer areas where the sand content is greater, and these have a tendency to hard-set and crust. Over the past five years, the farm owner has changed the farming system completely from conventional farming to no-till with controlled traffic. Controlled traffic means permanent uncropped wheel tracks or 'tramlines': all equipment has 2 metre axles. The total farm machinery comprises a tractor, a spray rig and two 11 meter zero-till planter/fertilizer units; one each for wheat and sorghum sowing. The tramlines were laid out two years ago by a contractor using Geographical Positioning System (GPS). The main technical objective was to eliminate soil compaction. The CT/NT combination ensures the land -between the tramlines - remains in excellent condition. There has been no ploughing or tillage at all in those 5 years. He practices a three year rotation between winter wheat, summer sorghum and fallow, but the system is not fixed: it depends very much on soil moisture status and thus on the rainfall (opportunity cropping). Generally in summer about one third is in summer sorghum and in winter about one third in winter wheat, the rest of the land is

land is under fallow. The one-year fallow is maintained through the use of herbicides sprayed onto the undisturbed residue from the previous crop. The system is designed for rain capture - to build up soil moisture stores in the fallow periods for subsequent crops - and for disease control (to 'spell' the land). During the cropping cycle, the key to his effective weed control system is 'to get in early' and 'actively chase weeds' through judicious spraying. The farm is now free of the locally common persistent weed Erigeron annuus. In the five years his sorghum yields have risen from 3 to 7 tons per hectares. Over the last three years the soil has improved, becoming soft, friable and moist between his plant lines. Infiltration has improved a lot and soil structure is now excellent.

Tractor use and overall fuel consumption has decreased to less than one quarter of that

Tractor use and overall fuel consumption has decreased to less than one quarter of that under conventional tillage. Correspondingly the workload is hugely reduced: from four men required under the conventional system for an equivalent area, the farmer is the sole operator, very occasionally assisted by his son, and a paid contractor for harvesting. He is so satisfied with the CT/NT system that he is attempting to purchase a nearby property to extend the area that he can farm using his current machinery.



สถานที่: Jimbour (north of Dalby), Queensland, ออสเตรเลี้ย

#### ตำนวนการวิเคราะห์เทคโนโลยี:

# ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของสถานที่ที่ถูกเลือ

**การเผยแพร่ของเทคโนโลยี:** กระจาย□ ปอย□าง สม□□าเสมอ□ นพื้ื**1นีชี**©km²)

#### In a permanently protected area?:

### วันที่ในการดำเนินการ:

#### ประเภทของการแนะนำ

- ด □วยการริเริ □มของผ ูู □ ช □ที่ □ดินเอง
- เป□นส□วนหนึ□งของระบบ□ บบดั□งเดิมที่□ฑฺ⊃าก□
- □ นช□วงการทดลองหรือการท□าวิจัย ทาง□ ครงการหรือจากภายนอก



A view of a set of tramlines in the previous winter's wheat stubble. Spacing is 2 m between the two permanent wheel tracks and 10 m between two sets of tramlines (visible to the left and right). (Hanspeter Liniger)



soil profile (0–30 cm depth): from the sorghum 'bed' with excellent, crumb and small blocky structure, with abundant root growth (Des McGarry)  $\,$ 

### การจ□า□ นกประเภทเทค□ น□ ลยี

#### จุดประสงค์หลัก

- . ✓ ปรับปรุงกา*ร*ผลิต □ ห □ดีขึ □น
- 🔽 ลด ป□้องกันฟื่⊐ นทู่การเสื⊡อม 🗆 ทรมของที่ 🗆 ดิน
- อนุรักษ⊟ระบบนิเวศน
- ป⊡องกันพื□นที่ □ล/**ุมภิ**เฉ**ณท** □ายน...... ตยร □วมกับเทค □ น □ ลยีอื่□น □
- รักษาสภาพหรือปรับปรุงความหลากหลายทางชีวภาพ
- ลดความเสื□ยงของภัย<sup>ู่</sup>พิบัติ
- ปรับตัวเข⊡ากับการเปลี⊡ยน□ ปลงภูมิอากาศของสภลพภูมิอากาศที่□รุน□ รง□ ละผลกระทบ
- สร□างผลกระทบทางด□านเศรษฐกิจที่□เป□นประ□ ยชน□
  - สร□างผลกระทบทางด□านสังคมที่□เป□นประ□ ยชน□

#### การใช้ที่ดิน

Land use mixed within the same land unit: □ ม□□ ช□



#### พื้นที่ปลูกพืช

การปลูกพืชล มลุกอายุปีเดียวcereals - sorghum, cereals - wheat (winter)

จ□านวนของฤดูเพาะปลูกต 🗅 🏻

Is intercropping practiced? 🗆 ม 🗆 🗆 ช 🗆

ls crop rotation practiced?  $\square$  প $\square$ 

## การใช้น้ำ

จากน□□าฝน

น□□าฝนร□วมกับการชลประทาน การชลประทาน□ บบเต□มรูป□ บบ

#### ความมุ่งหมายที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมโทรมของที่ดิน

- \_\_\_ ป⊡องกันความเสื⊡อม □ ทรมของที่ □ดิน
- ลดความเสื□อม□ ทรมของดิน
- ฟื่⊐ นฟูบ□าบัดที่ □ดินที่ □เสื่□อม □ ทรมลงอย □างมาก
- ปรับตั๋วกับสภาพความเสื□อม□ ทรมของที่ □ดิน
- \_ □ ม□สามารถ□ ช□□ ด□

### ที่อยู่ของการเสื่อมโทรม



**การกัดกร่อนของดินโดยน้ำ** - Wt (Loss of topsoil): การสูญเสียดินชั่น บนหรือการกัดกร ่อนที่ ผิวดินฟg (Gully erosion): การกัดกร ่อน บบ ร ่องธารหรือการท ่า ห ่เกิดร ่องน ่าเชาะ



**การกัดกร่อนของดินโดยลม** - Et (Loss of topsoil): การสูญเสียดินชั⊡น บน



**การเสื่อมโทรมของดินทางด้านกายภาพ** - Pc (Compaction): การอัด □ น⊓น

#### กลุ่ม SLM

• ๋ การรบกวนดิน□ ห□น□อยที่□สุด

### มาตรการ SI M



**มาตรการจัดการพืช** - A3: การรักษาหน⊡าดินุA 3.1: No tillage)

### ี □ บบ □ ปลนทางเทคนิค

### ข้อมูลจำเพาะด้านเทคนิค

### การจัดตั□ง□ ละการบ□ารุงรั⁄ณิชกรรม ปัจจัย□ ละค□า□ ช□จ□าย

### การคำนวนต้นทุนและค่าใช้จ่าย

- ค□า□ ช□จ□ายถูกค□านวน
- สกุลเงินที่□□ ช□ค□านวณค□า**ปร⁄⊅**⊃จ□าย
- อัตรา□ ลกเปลียุ่น ปเป⊡นดอลลาร□ส)หลืฐ 1 ดอลลาร□สหรัฐ □ ม□มืค□า
- ค□าจ□างเฉลี่่□ย□ นการจ□าง□ รงงานต่่เ6อิวันคือ

### ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อค่าใช้จ่าย

In average one third of the farm area is in crop and two thirds are fallow. This means that overall farming costs per ha are reduced, since during fallow period activities are limited to spraying herbicides. Labour costs approximately US\$ 160 per day. Machinery costs average out at US\$ 20 per hour (diesel costs US\$ 0.9 per litre).

#### กิจกรรมเพื่อการจัดตั้ง

1. layout of the controlled traffic lines (tramlines) using GPS mounted in a 4x4 vehicle. Two days were adequate for the whole farm. (ช่องระยะ เวลา/ความถื⊡None)

#### ปัจจัยและค่าใช้จ่ายของการจัดตั้ง

ปัจจัยนำเข้า	หน่วย	ปริมาณ	ค่าใช้จ่ายต่อ หน่วย (USD)	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดต่อปัจจัย นำเข้า (USD)	%ของค่าใช้จ่าย ที่ก่อให้เกิดขึ้น โดยผู้ใช้ที่ถิน		
แรงงาน							
Labour	ha	1.0	5.0	5.0	100.0		
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการจัดตั้งเทคโนโลยี				5.0			
Total costs for establishment of the Technology in USD				5.0			

#### กิจกรรมสำหรับการบำรุงรักษา

- 1. Layout of the controlled traffic lines (tramlines) (ช่องระยะเวล/ความถื⊟Two days were adequate for the establishment on the whole farm.)
- 2. Weed control (spray-coupe) with roundup (ชเวงระยะเวล/ความถีเSummer sorghum (650 ha, during 1 season or half a year))
- 3. Fertilizing (ช่่ 🗅 วงระยะเวล/ความถึ่ 🗆 Summer sorghum (650 ha, during 1 season or half a year))
- 4. Sowing and simultaneous application of starter fertilizer (ช่องระยะเวล/ความถื⊡Mid October, Summer sorghum (650 ha, during 1 season or half a year))
- 5. Spraying pre-emergent herbicide to kill summer grasses (ชเวงระยะเวล/ความถีเSummer sorghum (650 ha, during 1 season or half a year))
- 6. Harvest by contractors (ช⊟วงระยะเวล/ความถี⊟early March, Summer sorghum (650 ha, during 1 season or half a year))
- 7. Weed control (ช 🗆 วงระยะเวล/ความถี่ เฟinter wheat (650 ha, during 1 season or half a year))

สันเขา

ตีนเนิน

หุบเขา

หล⊡เขา

หล⊡เนินเขา

- 8. Fertilizing (Urea) (ช่่⊃งระยะเวล/ความถื⊡Winter wheat (650 ha, during 1 season or half a year))
- 9. Sowing and simultaneous application of starter fertilizer (ช่องระยะเวล/ความถี่ปMid May, Winter wheat (650 ha, during 1 season or half a year))
- 10. In-crop weed spray (ช่่⊃งระยะเวล⁄ความถื∷Winter wheat (650 ha, during 1 season or half a year))
- 11. Harvest by contractors (ช 🗆 วงระยะเวล/ความถี่ 🗆 October)
- 12. Fallow (1,250 ha) (ช 🗆 วงระยะเวล/ความถื During 2 seasons or totally 1 year)
- 13. Weed control (combination of roundup mixed with broadleaf herbicide) (ช เวงระยะเวล/ความถีเเ5−6 times per fallow period)
- 14. Determine the soil moisture (To determine soil moisture he uses an iron rod; if he can push it into the heavy clay soil, then the soil is moist. Additionally, he measures rainfall) (ช□วงระยะเวล/ความถี⊡None)

#### ปัจจัยและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา

ลาดที⊟⊟ ม ⊑(ชั≇5%)

ปานกลาง (6-10%)

เป⊓นเนิน16-30%)

ชัน (31-60%)

ชันมาก (>60%)

เป□นลูกคลื่ (น1-15%)

ปัจจัยนำเข้า	หน่วย	ปริมาณ	ค่าใช้จ่ายต่อ หน่วย (USD)	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดต่อปัจจัย นำเข้า (USD)	%ของค่าใช้จ่าย ที่ก่อให้เกิดขึ้น โดยผู้ใช้ที่ดิน	
แรงงาน						
Labour	ha	1.0	5.0	5.0	100.0	
อุปกรณ์						
Animal traction	ha	1.0	6.0	6.0	100.0	
Harvesting by contractor	ha	1.0	17.0	17.0	100.0	
วัสดุด้านฟืช						
Seeds	ha	1.0	8.0	8.0	100.0	
ปุ๋ยและสารฆ่า/ยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (ไบโอไซด์)						
Fertilizer	ha	1.0	53.0	53.0	100.0	
Biocides	ha	1.0	22.0	22.0	100.0	
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการบำรุงรักษาสภาพเทคโนโลยี				111.0		
Total costs for maintenance of the Technology in USD				111.0		

#### สิ□ง□ วดล□อมทางธรรมชาติ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ข้อมูลจำเพาะเรื่องภูมิอากาศ เขตภูมิอากาศเกษตร < 250 ม.ม. ชื่⊡น Thermal climate class: subtropics 251-500 ม.ม. กึ⊡งช□ุมชื่□น 🗸 501-750 ม.ม. ที่□ง□่ห□ง□ ล□ง 751-1,000 ม.ม. □ ห□ง□ ล□ง 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. ความชั้น ภูมิลักษณ์ ความสูง เทคโนโลยีถูกประยุกต์ใช้ใน 🔽 ราบเรียบ (0-2%) \_\_\_\_\_ เพื่อราบสู**่ง**ที่⊟ราบ 0-100 เมตร บริเวณสันเขา (convex

Wocat SLM Technologies No-till with controlled tra□ c 3/6

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 situations)

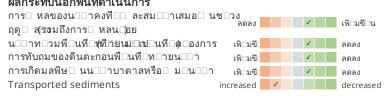
situations)

่ ม ่ เกี่ ยวข อง

บริเวณ□ อ ่ แงบนที่ □ (councave

ความลึกของดิน	ดื แมาสุ0-20 ซ.ม.) หยาบ/เบา (ดินทราย) หยาบ/เบา (ดินทราย) ดื นุ่21-50 ซ.ม.) ปานกลาง (ดินร⊡วหาราย บุ่⊡ง ปานกลาง (ดินร⊡วหาราย ลึกปานกลาง (51-80 ซ.ม.) <b>✓ ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)</b> ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)		สารอินทรียวัตถุในดิน สูง (>3%) ✓ ปานกลาง (1-3%) ✓ ต⊡((⊲1%)		
<b>น้ำบาดาล</b>	ระดับน้ำบาดาลที่ผิวดิน	<ul> <li>คุณภาพน้ำ (ยังไม่ได้รับการบำบัด)</li> <li>เป□นน□□าเพื□ถการดื□มที่□ถื</li> <li>เป□นน□□าเพื□ถการดื□มุ่ฑีเกเปมนดี</li></ul>			
ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์	ความหลากหลายของแหล่งที่อยู่				
สูง ปานกลาง ต □□า	สูง ปานกลาง ต⊔□า				
ลักษณะเฉพาะของผ□ู□ ชเ	ที่□ดินที่□ประยุกต□□ ช□เทค	่⊓ น⊓ ลยี			
เ <b>ป้าหมายทางการตลาด</b> เพื่⊡อการยังชีฟุหาเลื⊡ยงตนเอ)ง   mixed (subsistence/ commercial)  ✓ ท⊡าการค/การตลาด	รายได้จากภายนอกฟาร์ม  ✓ < 10% ของราย□ ด□ทั□งหมด  □ 10-50% ของราย□ ด□ทั□งหมด □ > 50% ของราย□ ด□ทั□งหมด	ระดับของความมั่งคั่งโดยเปรียบ เทียบ ยากจนมาก จน พอมีพอกิน รวย รวยมาก	ระดับของการใช้เครื่องจักรกล   งานที		
<b>อยู่กับที่หรือเร่ร่อน</b> ■ อย <i>ู</i> กับที่⊡ ฅึ⊔งเร⊡ร⊡อน ■ เร⊡ร⊡อน	<b>เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม</b> □ เป⊡นรายบุคค <i>ล</i> ัดรัวเรือน  □ กล⊟ุ≭ชุมชน  □ สหกรณ⊟  □ ลูกจ⊡า¢บริษัท รัฐบาล)	<b>เพศ</b> ☐ หญิง ☐ ชาย	<b>อายุ</b>		
พื้นที่ที่ใช้ต่อครัวเรือน  < 0.5 เฮกตาร□ 0.5-1 เฮกตาร□ 1-2 เฮกตาร□ 2-5 เฮกตาร□ 5-15 เฮกตาร□ 15-50 เฮกตาร□ 50-100 เฮกตาร□ 100-500 เฮกตาร□ 500-1,000 เฮกตาร□ > 1,000-10,000 เฮกตาร□ > 10,000 เฮกตาร□	<b>ขนาด</b> ■ ขนาดเล⊡ก ■ ขนาดกลาง ■ ขนาด	กรรมสิทธิ์ในที่ดิน  วัฐ  บริษัท  เป□น□ บบชุมชนหรือหม □ูบ□าน กลบุม  รายบุคคล □ ม□□ ถ □รับสิทธิครอบ ครอง  รายบุคคล □ ถ □รับสิทธิครอบครอง	สิทธิในการใช้ที่ดิน  เข □าถึง □ ด □ □ บุบเปิด □ □ ด □ จัด ระเบียบ)  เก □ ๒ วกับชุมชนุ่ถูกจัดระเบียบ)  เช □ □  รายบุคคล สิทธิในการใช้น้ำ  เข □าถึง □ ด □ □ บุบเปิด □ □ ๑ จัด ระเบียบ)  เก □ ๒ ๒ วกับชุมชนุ่ถูกจัดระเบียบ)  เช □ □  รายบุคคล		
เข้าถึงการบริการและโครงสร้างพื้นฐ	าน				
ผลกระทบ ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังค การผลิตพืชผล ราย⊟ ด⊟จากฟาร⊡ม		วมขี⊡น วมขี⊡น			
<b>ผลกระทบด้านสังคมและวัฒนธรรม</b> SLM หรือความร <b>ูเรื</b> ่⊒องความเสื่⊒อม⊟ ของที่⊒ดิน	ทรม	บปรุงดีขึ⊡น			
ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา การระบายน□□าส□วนเกิน ความชื□น□ นดิน สิ□งปกคลุมดิน การอัด□ น□นของดิน อินทรียวัตถุ□ นดิฆต□□ากว□าดินชื่□น ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว□	ลดลง				

#### ผลกระทบนอกพื้นที่ดำเนินการ



#### ราย□ ด□□ ละค□า□ ช□จ□าย

#### ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่าย

ผลตอบ□ ทนระยะสั□น	ด□านลบอย□างม	1	ด⊡านบวกอย⊡างมาก
ผลตอบ⊡ ทนระยะยาว	ด⊟านลบอย⊟างม	1	ด⊡านบวกอย⊡างมาก

#### ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ผลตอบ□ ทนระยะสั□น	ด□านลบอย□างม	1	ด⊡านบวกอย⊡างมาก
ผลตอบ⊡ ทนระยะยาว	ด⊟านลบอย⊟างม	1	ด⊡านบวกอย⊡างมาก

### การเปลื⊟ยน□ ปลงของสภาพภูมิอากาศ

-

### ็การน□อมเอาความร□ู□ ละการปรับ□ ช□

#### เปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้ที่ดินในฟื้นที่ที่นำเทคโนโลยีไปใช้

- ครั⊟งเดียวหรือเป⊟นการทดลอง
- 1-10%
- 11-50%
- > 50%

### จากทั้งหมดที่ได้รับเทคโนโลยีเข้ามามีจำนวนเท่าใดที่ทำแบบทันที โดยไม่ ได้รับการจูงใจด้านวัสดุหรือการเงินใดๆ?

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

## จำนวนหลังคาเรือนหรือขนาดพื้นที่รวมทั้งหมด

200

#### เทคโนโลยีได้รับการปรับเปลี่ยนเร็วๆ นี้เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับสภาพที่กำลัง เปลี่ยนแปลงหรือไม่?

- \_ ସ
- \_\_ ม\_\_ ช\_

#### สภาพที่กำลังเปลี่ยนแปลงอันไหน?

- \_\_\_ การเปลื □ยน □ ปลง □ บบค □อยเป □นค □อย □ ป □ ละสภาพรุน □ รงของภูมิอากาศ
- \_\_\_ การเปลี⊟ยน□ ปลงของตลาด
- ี การมี□ รงงาน□ ว□□(เฒื่⊡องช⊓กการอพยพย□ายถิ□น)ฐาน

#### บทสรุปหรือบทเรียนที่□□ ด□รับ

#### จุดแข็ง: มุมมองของผู้ใช้ที่ดิน

## จุดแข็ง: ทัศนคติของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ

 Land that previously was un-farmable is now under crops. Site inspection shows initially poor land to be now in good condition (after only 5 years). The value of the land has increased

How can they be sustained / enhanced? Farmers practising CT/NT can and are buying/leasing more land, which will improve the overall state of the land in Queensland.

 Farmers can manage much larger growing areas with less personnel and equipment. A single operator is well able to run a large arable farm on his own

How can they be sustained / enhanced? Ditto.

 Cereal farming is now less prone to yield losses (and crop failure) in drought years – as there is better rainwater infiltration and water use efficiency with CT/NT

How can they be sustained / enhanced? Continue with the system.

• He has all weeds under control (without need for tillage).

## จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง: มุมมองของผู้ใช้ที่ดินแก้ไขปัญหาได้อย่างไร จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง: ทัศนคติของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ แก้ไขปัญหาได้อย่างไร

- The contract harvester runs on 3 m wide axles, so the wheels run
  on the beds. However, there has only been one wet harvest in 5
  years so the incidence of soil compaction from harvesting is
  negligible This is not really seen as a problem. One solution would
  be to build a dedicated harvester (too expensive) or find a
  contractor with equipment that fitted the system.
- A conservative mentality towards conservation agriculture is constraining the adoption of the system by other farmers Continue demonstrating and disseminating knowledge about benefits.

การอ□างอิง

ผู้รวบรวม

Des McGarry

**Editors** 

ผู้ตรวจสอบ Ālexandra Gavilano Fabian Ottiger

วันที่จัดทำเอกสาร: 28 กันยายน 2010 **การอัพเดทล่าสุด**: 14 กุมภาพันธ<sub>์</sub> 2019

วิทยากร

Des McGarry - ผูเชื ⊟ยวชาโมูM Noel Griffith - ผู เชื่ □ยวชาร์ผู้M

#### คำอธิบายฉบับเต็มในฐานข้อมูล WOCAT

https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies\_945/

#### ข้อมูล SLM ที่ถูกอ้างอิง

n.a.

#### การจัดทำเอกสารถูกทำโดย

องค⊡กร

- n.a.
- 🗆 ครงการ
- Book project: where the land is greener Case Studies and Analysis of Soil and Water Conservation Initiatives Worldwide (where the land is greener)

#### การอังอิงหลัก

- Blackwell P (1998) Customised controlled traffic farming systems, instead of standard recommendations or 'tramlines ain't tramlines'.In Second national controlled farming conference, pp. 23-26. Eds JN Tullberg and DF Yule.: Gatton College: University of Queensland
- Hulme PJ, McKenzie DC, MacLeod DA and Anthony DTW (1996) An evaluation of controlled traffic with reduced tillage for irrigated cotton on a Vertisol. Soil and Tillage Research 38:217-237:
- McGarry D, Bridge BJ and Radford BJ (2000). Contrasting soil physical properties after zero and traditional tillage of an alluvial soil in the semi-arid tropics. Soil and Tillage Research 53:105–115:

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareaAlike 4.0 International





