



A tractor with the 'Väderstad Rapid Cultivation Drill' in action: a light surface tillage followed by direct seeding. (Soil and Water Protection, SOW)

Conservation agriculture (Англи)

non-inversion tillage, incorporation of crop residues, non-selective herbicides

ТОДОРХОЙЛОЛТ

Improved soil management based on non-inversion tillage for cost-effective and timely crop establishment.

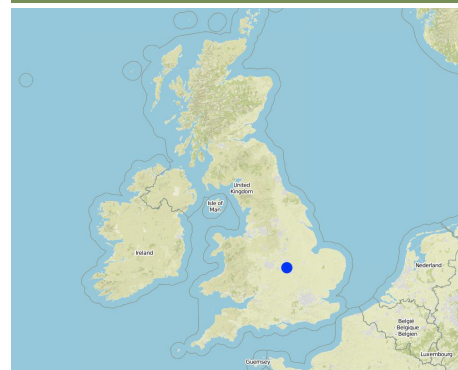
Conservation agriculture (CA), involving superficial non-inversion tillage, began to be widely taken up in England following advances in seed drill technology, non-selective herbicides and straw-chopping combine harvesters in the late 1980s.

This case focuses on the Game Conservancy Trust's Allerton Project at Loddington, which in 2000 pooled resources with its neighbour to purchase a single set of cultivation equipment, and replaced conventional mouldboard ploughing (with its multiple cultivations) by state-of-the-art CA. Contract services offered by the joint venture means that 1,000 ha are now covered each year. The main winter crops are wheat, oats, and oilseed rape. Beans are sown in the spring. The heavy clay loam is vulnerable to excessive surface moisture, restricting crop establishment 'windows'.

Immediately after harvest the soil is loosened and straw incorporated, and then soil is consolidated (using a 'cultivation train' combining two machines: the 'Simba Solo' and the 'Cultipress'). This encourages up to 60% of the weeds to emerge in a 'stale seedbed'. Spraying then removes all the weeds and volunteer plants of previous crops. This is followed by a light surface tillage, using the 'Väderstad Rapid Cultivator Drill', before sowing into the seedbed created. Equipment comprises implements with tines and/or discs which create a tilth to around 10 cm without inverting the soil. Cambridge rollers are then used to consolidate the sown land. After crop maturity, combine harvesting takes place - with simultaneous chopping of straw/crop residues. A trash rake is used to disperse the chopped straw. This way excessive trash is incorporated rapidly into the soil. Compaction may arise in the transition phase, because of the lack of soil loosening through ploughing: minimising traffic, keeping to tramlines and headlands can all help. In time, increases in soil organic matter content and earthworm biomass make compaction less of a problem. The problem of slugs can be reduced by improving seed-to-soil contact, and by drilling deeper.

Purpose of the Technology: The main purpose of conservation agriculture is cost effective, timely and rapid crop establishment, under good soil conditions. High-speed operations are the key. Compared with conventional ploughing, labour is saved and fuel costs lowered. However, an additional application of herbicides represents an extra expenditure. Yields per hectare haven't risen but the key difference is that about four times as many hectares can be prepared in time for autumn planting under conservation tillage, thus improving overall production. Incorporation of crop residues improves soil structure and leads to a more friable, less erodible topsoil.

БАЙРШИЛ



Байршил: Leicestershire, Англи

Дүн шинжилгээнд хамрагдсан технологи нэвтрүүлсэн газрын тоо:

Сонгосон байршуудын газарзүйн холболт

- -1.10348, 52.42453

Технологийн тархалт:

Тусгай хамгаалалттай газар нутагт?:

Хэрэгжилтийн огноо:

Нутагшууллын төрөл

- ☐ Газар ашиглагчдын санаачилгаар
- ☐ Уламжлалт системийн хэсэг (> 50 жил)
- ☐ Туршилт/судалгааны үр дүн
- ☒ Гадны төсөл/хөтөлбөрийн дэмжлэгтэйгээр



The grain crop emerging through a light mulch of straw. (Soil and Water Protection, SOW)



Detailed view of the 'Väderstad Rapid Cultivation Drill' with tines and discs. (Alastair Leake)

ТЕХНОЛОГИЙН АНГИЛАЛ

Үндсэн зорилго

- ☐ үйлдвэрлэлийг сайжруулах
- ☒ газрын доройтлыг бууруулах, сэргийлэх, нөхөн сэргээх экосистемийг хамгаалах
- ☐ сав газрыг хамгаалах (усны эх/ голын адаг) - бусад технологитой хослуулах
- ☐ биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах / сайжруулах
- ☐ гамшгийн эрсдлийг бууруулах
- ☐ уур амьсгалын өөрчлөлт/ экстрим байдал болон түүний нөлөөлөлд дасан зохицох
- ☐ уур амьсгалын өөрчлөлт, түүний үр нөлөөг багасгах
- ☐ үр ашигтай эдийн засгийн нөлөөг бий болгох
- ☐ нийгэмд үзүүлэх үр нөлөөг бий болгох

Газар ашиглалт



Тариалангийн талбай

- Нэг наст үр тариа: буурцагт ургамал - шош, үр тариа - овъеос, үр тариа - улаан буудай (өвлийн), тосны ургамал - наран цэцэг, рапс ба бусад

Жилд ургамал ургах улирлын тоо: 1

Усан хангамж

- ☐ Байгалийн усалгаатай
- ☒ Байгалийн/усалгаатай арга хосолсон
- ☐ бүрэн усалгаатай

Газрын доройтолтой холбоотой зорилго

- ☐ газрын доройтлоос урьдчилан сэргийлэх
- ☒ Газрын доройтлыг бууруулах
- ☐ Хүчтэй доройтсон газрыг нөхөн сэргээх/ сайжруулах
- ☐ газрын доройтолд дасан зохицох
- ☐ холбогдолгүй

Доройтолын төрөл



хөрс усаар эвдрэх - Wt: Хөрсний гадаргын угаагдал, Wg: Гуу жалгын элэгдэл



хөрсний химийн доройтол - Cn: Үржил шим ба ялзмаг буурах (элэгдлийн шалтгаангүй)

ГТМ бүлэг

- хөрсийг бага гүнд боловсруулах

ГТМ арга хэмжээ

ТЕХНИКИЙН ЗУРАГ

Техникийн үзүүлэлтүүд

БИЙ БОЛГОХ БА АРЧИЛАХ: ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, МАТЕРИАЛ БА ЗАРДАЛ

Материал, зардлын тооцоо

- Тооцоолсон зардлууд:
- Зардал тооцоход ашигласан валют: **тодорхойгүй**
- Валютын ханш (ам.дол): 1 ам.дол = тодорхойгүй
- Нэг өдрийн ажилчны хөдөлмөр хөлсний дундаж: тодорхойгүй

Зардалд нөлөөлөх хамгийн чухал хүчин зүйлс

No establishment costs for purchase of special conservation tillage equipment are included here – though this investment is considerable. Tractors of sufficient horsepower and a couple of special machines (see above) are needed. The investment in this case was shared by two neighbouring farms, who implemented conservation agriculture on a joint venture basis. The only costs presented in the table above are total recurrent annual costs for tillage operations. This total, US\$ 180, compares with US\$ 260 for conventional tillage operations. While drilling is not included in the above conventional tillage calculation, subsequent application of additional herbicides represents an extra cost of conservation tillage of about US\$ 80/ha. In balance the costs per hectare are broadly similar. Labour inputs however are reduced considerably as a

proportion: the Allerton farm with its 260 ha of arable land is operated by a farm manager and just one farm worker.

Хэрэгжүүлж эхлэхэд шаардлагатай үйл ажиллагаа
п.а.

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаа

1. Loosen the soil and incorporate the straw using the 'Simba Solo'; soil consolidation, using the 'Cultipress' (Хярацаа / давтамж: immediately post-harvest /)
2. Spray the stale seedbed to remove all the weeds/volunteer plants of previous crops (Хярацаа / давтамж: mid September)
3. Light surface tillage and sowing into the seedbed; using the 'Väderstad Rapid Cultivator Drill' (Хярацаа / давтамж: usually end September, just after spraying)
4. Consolidation of the sown land (Хярацаа / давтамж: using Cambridge rollers)
5. After crop maturity, combine harvesting - with simultaneous chopping of straw (Хярацаа / давтамж: None)
6. Disperse the chopped straw, using a trash rake. (Хярацаа / давтамж: None)

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах материал ба зардал

Зардлын нэр, төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгжийн үнэ (тодорхойгүй)	Зардал бүрийн нийт өртөг (тодорхойгүй)	Нийт дүнгээс газар ашиглагчийн төлсөн %
Тоног төхөөрөмж					
Machine use	ha	1.0	180.0	180.0	100.0
Технологийн арчилгаа/урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах нийт үнэ өртөг				180.0	
Технологи арчилах ба урсгал ажлын нийт үнэ өртөг, ам.доллар				180.0	

БАЙГАЛИЙН НӨХЦӨЛ

Жилийн дундаж хур тундас

- ☐ < 250 мм
- ☐ 251-500 мм
- ☒ 501-750 мм
- ☐ 751-1,000 мм
- ☐ 1,001-1,500 мм
- ☐ 1,501-2,000 мм
- ☐ 2,001-3,000 мм
- ☐ 3,001-4,000 мм
- ☐ > 4,000 мм

Агро-уур амьсгалын бүс

- ☐ чийглэг
- ☒ чийглэг
- ☐ хагас хуурай
- ☐ хуурай

Уур амьсгалын үзүүлэлтүүд
Thermal climate class: temperate

Налуу

- ☐ хавтгай (0-2 %)
- ☐ бага зэрэг налуу (3-5 %)
- ☒ дунд зэрэг налуу (6-10 %)
- ☐ хэвгий (11-15 %)
- ☐ налуу (16-30 %)
- ☐ их налуу (31-60 %)
- ☐ эгц налуу (>60 %)

Гадаргын хэлбэр

- ☐ тэгш өндөрлөг / тал
- ☐ нуруу
- ☐ уулын энгэр
- ☐ дов толгод
- ☒ бэл
- ☐ хөндий

Далайн түвшнөөс дээшхи өндөр

- ☐ 0-100 д.т.д. м.
- ☒ 101-500 д.т.д. м.
- ☐ 501-1,000 д.т.д. м.
- ☐ 1,001-1,500 д.т.д. м.
- ☐ 1,501-2,000 д.т.д. м.
- ☐ 2,001-2,500 д.т.д. м.
- ☐ 2,501-3,000 д.т.д. м.
- ☐ 3,001-4,000 д.т.д. м.
- ☐ > 4,000 д.т.д. м.

Технологийг нэвтрүүлсэн

- ☐ гүдгэр нөхцөл
- ☐ хотгор нөхцөл
- ☐ хамааралгүй

Хөрсний зузаан

- ☐ маш нимгэн (0-20 см)
- ☐ нимгэн (21-50 см)
- ☒ дунд зэрэг зузаан (51-80 см)
- ☒ зузаан (81-120 см)
- ☐ маш зузаан (>120 см)

Хөрсний бүтэц (өнгөн хөрс)

- ☐ бүдүүн/ хөнгөн (элсэрхэг)
- ☒ дундаж (элсэнцэр, шавранцар)
- ☒ нарийн /хүнд (шаварлаг)

Хөрсний бүтэц (гадаргаас доош > 20 см)

- ☐ бүдүүн/ хөнгөн (элсэрхэг)
- ☐ дундаж (элсэнцэр, шавранцар)
- ☐ нарийн /хүнд (шаварлаг)

Өнгөн хөрсний ялзмагийн хэмжээ

- ☐ их (>3 %)
- ☐ дунд (1-3 %)
- ☒ бага (<1 %)

Гүний усны түвшин

- ☐ гадаргаас
- ☐ < 5 м
- ☐ 5-50 м
- ☐ > 50 м

Гадаргын усны хүртээмж

- ☐ хангалттай
- ☐ сайн
- ☐ дунд зэрэг
- ☐ хангалтгүй/ байхгүй

Усны чанар (боловсруулаагүй)

- ☐ сайн чанарын ундны ус
- ☐ муу чанарын ундны ус (цэвэршүүлэх шаардлагатай)
- ☐ зөвхөн газар тариалангийн зориулалтаар ашиглах (усалгаа)
- ☐ ашиглах боломжгүй

Усны давсжилтын түвшинийг орчны асуудал гэж тооцдог уу?

- ☐ Тийм
- ☐ Үгүй

Үерийн давтамж

- ☐ Тийм
- ☐ Үгүй

Зүйлийн олон янз байдал

- ☐ Их
- ☐ дунд зэрэг
- ☐ Бага

Амьдрах орчны олон янз байдал

- ☐ Их
- ☐ дунд зэрэг
- ☐ Бага

ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛСЭН ГАЗАР АШИГЛАГЧДЫН ТОДОРХОЙЛОЛТ

Зах зээлийн чиг хандлага

- амь зуух арга хэлбэрийн (өөрийгөө хангах)
- холимог (амьжиргаа ба худалдаанд)
- ✓ худалдаа наймааны/ зах зээлийн

Орлогын бусад эх үүсвэр

- Нийт орлогын 10 %-иас доош
- Нийт орлогын 10-50 %
- Нийт орлогын 50 %-иас дээш

Чинээлэг байдлын түвшин

- нэн ядуу
- ядуу
- дундаж
- чинээлэг
- маш чинээлэг

Механикжуулалтын түвшин

- гар ажил
- ердийн хөсөг
- механикжсан / мотортой

Суурин эсвэл нүүдлийн

- Суурьшмал
- Хагас-нүүдэлийн
- Нүүдэлийн

Хувь хүн эсвэл бүлгүүд

- Хувь хүн / өрх
- бүлэг / олон нийтийн
- хоршоо
- ажилтан (компани, засгийн газар)

Хүйс

- эмэгтэй
- эрэгтэй

Нас

- хүүхэд
- залуус
- дунд нас
- ахимаг нас

Өрхийн зориулалтаар ашиглах газрын талбай

- < 0.5 га
- 0.5-1 га
- 1-2 га
- 2-5 га
- 5-15 га
- 15-50 га
- ✓ 50-100 га
- ✓ 100-500 га
- 500-1,000 га
- 1,000-10,000 га
- > 10,000 га

Хэмжээ

- бага-хэмжээний
- дунд-хэмжээний
- том-хэмжээний

Газар өмчлөл

- төрийн
- ✓ компани
- нэгдлийн/ тосгон
- бүлэг
- хувь хүн, өмчийн гэрчилгээгүй
- ✓ хувь хүн, өмчийн гэрчилгээтэй

Газар ашиглах эрх

- нээлттэй хүртэх (зохион байгуулалтгүй)
- нэгдлийн хэлбэрээр (зохион байгуулалттай)
- ✓ түрээсийн хэлбэрээр
- ✓ хувь хүн

Ус ашиглах эрх

- нээлттэй хүртэх (зохион байгуулалтгүй)
- нэгдлийн хэлбэрээр (зохион байгуулалттай)
- түрээсийн хэлбэрээр
- хувь хүн

Дэд бүтэц, үйлчилгээний хүртээмж

НӨЛӨӨ

Нийгэм-эдийн засгийн үр нөлөө

Үр тарианы ургац

буурсан  нэмэгдсэн

Reduced yields in the early years (due to initial compaction)

тухайн аж ахуйн орлого

буурсан  нэмэгдсэн

Нийгэм-соёлын үр нөлөө

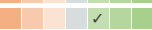
олон нийтийн институт

үндэсний институт

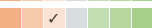
ГТМ/ газрын доройтлын мэдлэг

маргааныг шийдвэрлэх

суларсан  бэхжсэн

суларсан  бэхжсэн

буурсан  сайжирсан

муудсан  сайжирсан

Экологийн үр нөлөө

гадаргын урсац

усны урсац

хөрсний чийг

хөрсөн бүрхэвч

хөрс алдагдах

хөрсний органик нэгдэл/ хөрсөнд

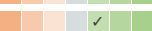
агуулагдах карбон

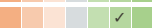
Carbon sequestration

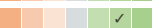
Loss of nutrients (through leaching)

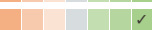
Biodiversity enhancement

Нэмэгдсэн  Буурсан

буурсан  сайжирсан

буурсан  нэмэгдсэн

буурсан  сайжирсан

Нэмэгдсэн  Буурсан

буурсан  нэмэгдсэн

decreased  increased

improved  reduced

decreased  increased

reduced  improved

increased  decreased

increased  decreased

Above and below ground

Зэргэлдээ талбайд илрэх нөлөө

голын адагт үерлэх (тааламжгүй)

голын адагт лаг шавар

хуримтлагдах

газар доорхи ус/голын усны

бохирдол

салхиар тээвэрлэгдэх хурдас

Нэмэгдсэн  багассан

Нэмэгдсэн  Буурсан

Нэмэгдсэн  багассан

Нэмэгдсэн  багассан

ӨРТӨГ БА АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Бий болгох зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

Богино хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал	маш сөрөг		маш эерэг
Урт хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал	маш сөрөг		маш эерэг

Урсгал зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

Богино хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал	маш сөрөг		маш эерэг
Урт хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал	маш сөрөг		маш эерэг

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

НУТАГШУУЛАХ БА ДАСАН ЗОХИЦОХ

Тухайн нутаг дэвсгэрт Технологийг нэвтрүүлсэн газар ашиглагчдын хувь

	жишээ/ туршилт
	1-10 %
	11-50%
	> 50%

Технологийг нэвтрүүлсэн бүх хүмүүсийн хэд нь материаллаг урамшуулал авалгүйгээр технологийг хэрэгжүүлсэн бэ?

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

Технологи нь өөрчлөгдөж буй нөхцөл байдалд дасан зохицохын тулд өөрчлөгдсөн үү?

	Тийм
	Үгүй

Ямар өөрчлөлтөнд эмзэг вэ?

	уур амьсгалын өөрчлөлт/ экстрим үзэгдэл
	зах зээлийн өөрчлөлт
	ажил хөдөлмөр эрхлэх боломж (ж.нь шилжих хөдөлгөөний улмаас)

ДҮГНЭЛТ, СУРГАМЖ

Давуу тал: газар ашиглагчийн бодлоор

- Increases soil biota (more than doubling earthworm mass) and biodiversity generally (nearly doubling the number of different organisms)

How can they be sustained / enhanced? Maintain system over time to maximise these benefits.

Давуу тал: эмхэтгэгч эсвэл бусад мэдээлэл өгсөн хүмүүсийн бодлоор

- Lowers recurrent soil tillage costs – mainly due to reduction in fuel use (down by about one third) and labour (saving around one person day per hectare)

How can they be sustained / enhanced? Spread over greater area to maximise cost reduction.

- Increases overall farm yield (and income) by speeding up land preparation in autumn, allowing a larger area to be planted as winter crops

How can they be sustained / enhanced? Ditto.

- Improves soil structure and physical properties in various ways

How can they be sustained / enhanced? Maintain system over time to maximise these benefits.

- Reduces runoff (by a half), soil erosion (by two thirds), and leaching of nutrients (by three quarters) thus decreasing movement of phosphates and nitrates to streams and rivers

How can they be sustained / enhanced? To improve further, combine with other measures such as adding organic matter or growing green manures and cover crops.

- Increases soil buffering capacity against climatic extremes (especially rainfall) through maintaining surface cover and building up soil organic matter

How can they be sustained / enhanced? Maintain system over time to maximise these benefits.

Сул тал/ дутагдал / эрсдэл: газар ашиглагчийн бодлоордаван туулах боломжууд

Сул тал/ дутагдал / эрсдэл: эмхэтгэгч эсвэл бусад мэдээлэл өгсөн хүмүүсийн бодлоордаван туулах боломжууд

- Increased growth of grass weeds and thus greater cost of herbicides Use 'stale seedbeds' – surface tillage immediately post-harvest to induce weed germination – followed by spraying. Crop rotation, spring cropping, occasional ploughing (every few years as necessary).
- Not suitable for all soil types (not appropriate on some sandy soils) Don't introduce/promote CA indiscriminately.
- Excessive surface trash/crop residues Good chopping, then spreading and incorporation.
- Problems with slugs Drill seed deeper, ensure good seed-to-soil
- Surface compaction in the early stages of conversion to conservation agriculture Appropriate loosening of soil, using tined implement.

Эмхэтгэгч
Alastaire Leake

Хянан тохиолдуулагчид

Хянагч
Alexandra Gavilano
Fabian Ottiger
Deborah Niggli

Баримтжуулсан огноо: 24 2-р сар 2011

Сүүлийн шинэчлэл: 22 8-р сар 2019

Мэдээлэл өгсөн хүн
Alastaire Leake - ГТМ мэргэжилтэн

WOCAT мэдээллийн сан дахь бүрэн тодорхойлолт
https://qcat.wocat.net/mn/wocat/technologies/view/technologies_987/

Холбогдох ГТМ мэдээлэл
Approaches: Soil management initiative https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_2620/

Баримтжуулалтыг зохион байгуулсан

Байгууллага

- Game & Wildlife Conservation Trust - Англи

Төсөл

- Book project: where the land is greener - Case Studies and Analysis of Soil and Water Conservation Initiatives Worldwide (where the land is greener)
- Soil and water protection (EU-SOWAP)

Гол сурвалж баримт сэлт

- Soil Management Initiative/Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) A guide to managing crop establishment.. (undated).: SMI, UK (www.smi.org.uk)
- Soil Management Initiative Improved soil management for agronomic and environmental gain.. (undated).: SMI, UK(www.smi.org.uk)
- Soil Management Initiative/Väderstad Target on establishment: innovation for the future of farming.. (undated).: SMI, UK(www.smi.org.uk)

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

