



Freezing cover crops (phacelia, buckwheat, sunflower) (Michael Strauch)

Freezing winter cover crops (Герман)

Abfrierende Zwischenfrüchte

ТОДОРХОЙЛОЛТ

Freezing winter cover crops are planted to cover the soil rather than for the purpose of being harvested. They improve soil structure, diversify cropping systems, suppress weeds and pests, and prevent nutrient loss.

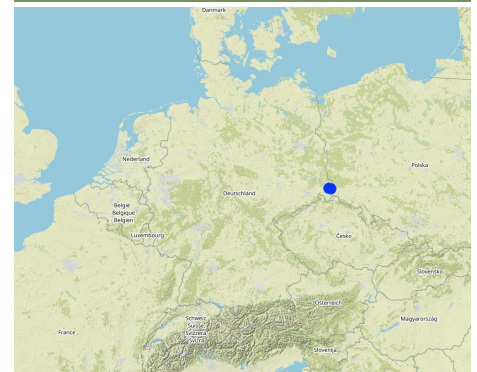
In general, cover crops are divided into summer and winter cover crops. They can be used as fodder or as a biogas substrate. However, when left in the field, cover crops support the formation of humus and serve as a source of nutrients for the following crop. Winter cover crops can be divided into winter-hardy and freeze-killed (freezing) cover crops. Choosing the appropriate cover crop depends on its purpose and its position in the crop rotation. Cover crops from the brassica/cruciferous family should be avoided in rotations with oilseed rape (because of increased risk of pests such as clubroot, Sclerotinia or Verticillium), while buckwheat and phacelia are difficult to control in crop rotations with sugar beet. Crops that are used as main crops in a given crop rotation should not be used as cover crops. Compared to pure stands, mixed stands have the advantage of higher biomass production, rooting density, biodiversity, weed suppression and nutrient availability for the following main crop. Mixed seeds should include at least five types of plant species, including shallow- and deep-rooted species, varieties of freezing and hardy crops that will last over the winter, mycorrhizal species (e.g. phacelia, sunflower) and ruderal species (e.g. legumes, brassica), as well as high growing and soil shading species. Alternatively, monocrops of yellow mustard or oil radish can be grown. However, in this case, ecological benefits are not as high as with mixed stands (LfLUG, 2010).

Where appropriate, winter cover crops should be established through direct sowing or mulch sowing. They should be sown immediately after the main crop is harvested (to make maximum use of the remaining growing season and soil moisture). However, delayed sowing (10-14 days) after harvest and stubble cultivation can be beneficial to permit the suppression of weeds and volunteer grain seedlings. Seeding density should be high enough to ensure weed suppression and sufficient biomass development, but not too high, as seed is the main cost of this technology.

To maximize benefits of cover crops, seedbed preparation for the following main crop should be done as late as possible, to avoid mineralization and leaching of nutrients - ideally in combination with the first tillage, for example with the application and incorporation of farm manure at the end of February.

In this documentation we focus on freezing winter cover crops (a mixture of phacelia, buckwheat and sunflower) sown in August/September before the following spring crop (maize). The cover crop is left in the field as ground cover for the winter. It freezes during this period. In spring, the remaining crop residues are worked into the soil by deep tillage. The farmer in our example doesn't apply this management practice for short-term economic reasons or to fulfill cross-compliance requirements - but rather for the beneficial impact on soil structure, such as reduced bulk density.

БАЙРШИЛ



Байршил: Kodersdorf, Saxony, Герман

Дүн шинжилгээнд хамрагдсан технологи нэвтрүүлсэн газрын тоо: 2-10 байршилд

Сонгосон байршлуудын газарзүйн холболт

- 14.85748, 51.22362
- 14.78104, 51.22869

Технологийн тархалт: газар дээр жигд тархсан (approx. 0.1-1 км2)

Тусгай хамгаалалттай газар нутагт?: Үгүй

Хэрэгжилтийн огноо: 2017; <10 жилийн өмнө (саяхны)

Нутагшууллын төрөл

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



Overview of field and cover crop (Felix Witing)



In the foreground fennel as freezing cover crop. (Felix Witing)

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

Нэг газр нутгийн хэмжээнд хэрэгжих холимог газар ашиглалт: Үгүй



Тариалангийн талбай

- Нэг наст үр тариа: үр тариа - арвай, үр тариа - эрдэнэ шиш, үр тариа - хөх тариа, үр тариа - улаан буудай (өвлийн), тэжээлийн ургамал - үетэн

Жилд ургамал ургах улирлын тоо: 1
Сөөлжлөн тариалалт хийгддэг үү? Үгүй
Таримлыг ээлжлэн тариалдаг уу? Тийм

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



хөрс салхиар эвдрэх - Et: Хөрсний гадаргын зөөгдөл, Ed: Хөрсний салхиар үлээгдэх, хуримтлагдах



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



хөрсний физик доройтол - Pс: Хөрс дагтарших, Pк: Гадарга дээр хагсах, хагарах, Ps: Хөрсний органик үе давхаргын алдрал, гадаргын суулт



биологийн доройтол - Bс: Ургамлан нөмрөг багасах, Bh: Амьдрах орчин доройтох, Bq: биомасс буурах, Bs: Ургамлын чанар, төрөл зүйл, олон янз байдал буурах, Bl: Хөрсөн дэх амьдрал алдагдах, Br: Хортон шавьж/өвчлөл ихсэх, махчид цөөрөх



усны доройтол - Hs: Гадаргын усны хэмжээ багасах

ГТМ бүлэг

- Ээлжлэх тогтолцоо (таримал ээлжлэн тариалах, уриншлах, өнжөөн тариалах)
- хөрс/ ургамлын бүрхэвч сайжруулах
- Хөрсний үржил шимийн нэгдсэн менежмент

ГТМ арга хэмжээ



Агрономийн арга хэмжээ - A1: Ургамал/ хөрсөн бүрхэвч, A2: Органик нэгдэл/ хөрсний үржил шим, A6: Хагд өвсний менежмент (А 6.4: хадгалсан)

ТЕХНИКИЙН ЗУРАГ

Техникийн үзүүлэлтүүд

Wocat SLM Technologies

Freezing winter cover crops

2/6

Cover crop cultivation - Overview														
Cover crop type	Suited for				Seed price €/ha		Latest sowing	Cultivation				Harvest		Yield (dry mass) Dt/ha
	Fodder/biogas	Green manure	Erosion control	Nitrate retention	From	To		Sowing density kg/ha	Sowing depth (cm)	Row spacing (cm)	N-Fertilizer (kg/ha)	Days until harvest	Stage of Development	
Sun flower	(x)	x		x	57	86	15.08	20-30	3-4	20-40	50-80	60-80	Budding-beginning flowering	40-70
Phacelia		x	x	x	29	44	30.08	8-12	1-2	10-20	0-40	50-70	flowering	25-50
Buckwheat	x	x	x	x	74	104	05.09	50-70	1-2	10-20	40-80	50-70	flowering	25-40

Author: Verband der Landwirtschaftskammern 2012 (translated from German into English by Michael Strauch)

БИЙ БОЛГОХ БА АРЧИЛАХ: ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, МАТЕРИАЛ БА ЗАРДАЛ

Материал, зардлын тооцоо

- Тооцоолсон зардлууд: Технологийн нэгж тус бүр (хэмжээ ба талбайн нэгж: **1 ha**)
- Зардал тооцоход ашигласан валют: €
- Валютын ханш (ам.дол): 1 ам.дол = 0.91 €
- Нэг өдрийн ажилчны хөдөлмөр хөлсний дундаж: 18.70€ per hour

Зардалд нөлөөлөх хамгийн чухал хүчин зүйлс

Seeds are the most relevant cost of this technology.

Хэрэгжүүлж эхлэхэд шаардлагатай үйл ажиллагаа

п.а.

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаа

- tillage (Хурацаа / давтамж: autumn, after harvest of preceding crop)
- sowing (Хурацаа / давтамж: autumn, right after/ a few days after tillage)
- mulching/seedbed preparation for the main crop (Хурацаа / давтамж: spring, before main crop of the year is planted)

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах материал ба зардал (per 1 ha)

Зардлын нэр, төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгжийн үнэ (€)	Зардал бүрийн нийт өртөг (€)	Нийт дүнгээс газар ашиглагчийн төлсөн %
таримал материал					
seeds	ha	1.0	65.4	65.4	
Бусад					
sowing costs (incl. labour, machinery, diesel)	ha	1.0	68.4	68.4	
Технологийн арчилгаа/урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах нийт үнэ өртөг				133.8	
<i>Технологи арчилах ба урсгал ажлын нийт үнэ өртөг, ам.доллар</i>				<i>147.03</i>	

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

Жилийн нийлбэр хур тундас мм: 775.0
Цаг уурын станцын нэр: <https://whh-kliwes.de/mapview>
LGP: 209 (<https://www.umwelt.sachsen.de/dauer-der-vegetationsperiode-30631.html>)

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 чанар гэж: гадаргын ус

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-нүүдлийн
- Нүүдлийн

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

- | | | | |
|--|------|-------------------------------------|------|
| эрүүл мэнд | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| боловсрол | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| техник зөвлөгөө | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| хөдөлмөр эрхлэлт (жишээ нь, ХАА-аас өөр) | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| зах зээл | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| эрчим хүчний хангамж | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| зам тээвэр | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| усан хангамж ба ариутгал | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |
| санхүүгийн үйлчилгээ | ядуу | <input checked="" type="checkbox"/> | сайн |

НӨЛӨӨ

Нийгэм-эдийн засгийн үр нөлөө

- | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Үр тарианы ургац | буурсан | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | нэмэгдсэн |
| үр тарианы чанар | буурсан | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | нэмэгдсэн |
| бүтээмж буурах эрсдэл | Нэмэгдсэн | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Буурсан |
| ХАА-н зардал | Нэмэгдсэн | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Буурсан |
| тухайн аж ахуйн орлого | буурсан | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | нэмэгдсэн |
| орлогын олон янз эх үүсвэр | буурсан | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | нэмэгдсэн |
| ажлын хэмжээ | Нэмэгдсэн | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Буурсан |

Нийгэм-соёлын үр нөлөө

Экологийн үр нөлөө

гадаргын урсац хөрсний чийг

Нэмэгдсэн Буурсан

буурсан нэмэгдсэн

referring to soils in winter

хөрсөн бүрхэвч хөрс алдагдах хөрс нягтрах хөрсний органик нэгдэл/ хөрсөнд агуулагдах карбон түрэмгий, харь зүйл амьдрах орчны олон янз байдал

буурсан сайжирсан
Нэмэгдсэн Буурсан
Нэмэгдсэн багассан

буурсан нэмэгдсэн

Нэмэгдсэн багассан

буурсан нэмэгдсэн

wildlife observed by farmer

хортон шавж/өвчний хяналт

буурсан нэмэгдсэн

natural pest disease-> increased diversity in crop rotation

гангийн нөлөө

Нэмэгдсэн Буурсан

Зэргэлдээ талбайд илрэх нөлөө
голын адагт үерлэх (тааламжгүй)

Нэмэгдсэн багассан

Due to reduced surface runoff.

газар доорхи ус/голын усны бохирдол салхиар тээвэрлэгдэх хурдас

Нэмэгдсэн багассан

Нэмэгдсэн багассан

Due to improved soil cover.

ӨРТӨГ БА АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Бий болгох зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

Урсгал зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

Богино хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

маш сөрөг маш эерэг

Урт хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

маш сөрөг маш эерэг

No implementation costs, only maintenance costs.

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Уур амьсгалын аажим өөрчлөлт
changing weather conditions Өсөлт

маш муу маш сайн

Уур амьсгалаас хамаарах аюул (гамшиг)

хэт халалт ган гачиг

маш муу маш сайн

маш муу маш сайн

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%

Хамрагдсан өрх ба/эсвэл газар нутгийн хэмжээ
72.7 ha

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

- Improvement of the soil structure.
- Diversification of the cropping system.

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

Давуу тал: эмхэтгэгч эсвэл бусад мэдээлэл өгсөн хүмүүсийн бодлоор

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

- Reduction of wind and water erosion.
- Mitigate the loss of soluble nutrients.
- Suppress weeds and pests.

- Potential lack of soil moisture in spring because of water use of the cover crops in autumn/winter.
- Lack of nutrients because of nutrient uptake by plants in winter. This weakness only applies to cover crops that are harvested and not to those that are left on the field and incorporated into soil.

СУУРЬ МЭДЭЭЛЭЛҮҮД

Эмхэтгэгч

Michael Strauch

Хянан тохиолдуулагчид

Felix Witing
Mona Pauer

Хянагч

William Critchley
Rima Mekdaschi Studer

Баримтжуулсан огноо: 22 6-р сар 2021

Сүүлийн шинэчлэл: 10 8-р сар 2023

Мэдээлэл өгсөн хүн

Michael Strauch - хамтран эмхэтгэгч
Felix Witing - ГТМ мэргэжилтэн
Mona Pauer - ГТМ мэргэжилтэн

WOCAT мэдээллийн сан дахь бүрэн тодорхойлолт

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/technologies/view/technologies_5929/

Холбогдох ГТМ мэдээлэл

тодорхойгүй

Баримтжуулалтыг зохион байгуулсан

Байгууллага

- Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ) - Герман

Төсөл

- OPTimal strategies to retAIN and re-use water and nutrients in small agricultural catchments across different soil-climatic regions in Europe (OPTAIN)

Гол сурвалж баримт сэлт

- Verband der Landwirtschaftskammern 2012: Zwischenfrüchte für Futternutzung und Gründung: <https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/fb-zwischenfruechte-2012.pdf>

Холбогдох мэдээллийн интернет холбоос

- LfULG 2010: Zwischenfrüchte: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11856/documents/12569>
- Gläser (2021): Boden und Gewässerschutz durch Zwischenfruchtanbau: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Merkblatt_Zwischenfruchtanbau.pdf
- Romdhane S, Spor A, Busset H, Falchetto L, Martin J, Bizouard F, Bru D, Breuil M-C, Philippot L and Cordeau S (2019) Cover Crop Management Practices Rather Than Composition of Cover Crop Mixtures Affect Bacterial Communities in No-Till Agroecosystems. Front. Microbiol. 10:1618.: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01618>
- Messerschmidt (2022): Die Zwischenfrucht muss weg.: https://www.digitalmagazin.de/marken/agrarheute/magazin/agrarheute-magazin-2022-2/pflanze-technik/118_die-zwischenfrucht-muss-weg
- SMUL Sachsen (2015): Förderperiode 2014-2020-Art. 28 der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 - Richtlinie Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (RL AUK/2015)- Sächsisches Agrarumwelt- und Naturschutzprogramm (AUNaP): <https://www.smul.sachsen.de/lfulg/download/AUK-Massnahmen-Ueberblick.pdf>

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

