



Adoption of technology in early chili production (Dhan Gallay)

Plastic mulching for cash crops (Бутан)

Nyuel Thok Nang Chhu Sho Thing Ni (དུལ་ཐོག་ནང་ཅུ་ཤོ་ཐིང་ཉི།)

ОПИСАНИЕ

Plastic mulching comprises thin plastic sheets laid out on raised soil surfaces around plants to help conserve soil moisture, prevent water and wind erosion, control weeds, and regulate soil temperature. It is used in agriculture to increase crop yields. However, there are environmental concerns about soil contamination and waste disposal.

Plastic mulching is a widely used agricultural practice in Bhutan, primarily employed in the cultivation of cash crops. Farmers have adopted plastic mulching to enhance crop production and address specific agricultural challenges. It allows farmers to optimize water usage by reducing evaporation and maintaining soil moisture levels, which is crucial in regions where water resources are limited. It also helps suppress weed growth, minimizing competition for nutrients and ensuring healthier crop growth. Additionally, the regulation of soil temperature through plastic mulching can extend the growing season and improve crop quality and yields. These benefits are particularly valuable in Bhutan's mountainous terrain and varied climatic conditions.

However, the application of plastic mulching can have both direct and indirect impacts on the natural environment. Improper disposal or management of plastic mulch can lead to environmental pollution, including soil contamination and plastic waste accumulation. Therefore, sustainable practices and appropriate waste management techniques are crucial to minimize the potential negative effects on the natural environment.

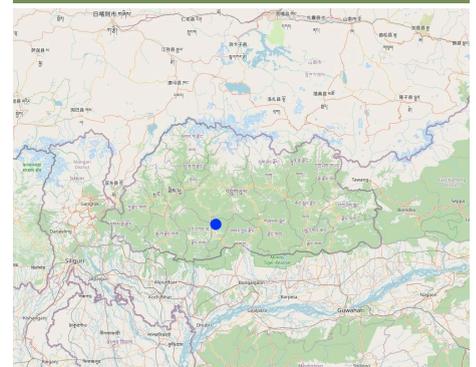
Plastic mulching serves several purposes and functions in agricultural practices. One of its primary functions is moisture conservation, as it helps prevent water evaporation from the soil surface by acting as a barrier. Additionally, plastic mulch controls weeds by blocking sunlight and inhibiting weed seed germination, reducing competition for nutrients. Another important function is soil temperature regulation, as plastic mulching traps heat from the sun, raising soil temperatures in cooler climates and promoting faster plant growth. Overall, plastic mulch contributes to enhanced crop performance.

Furthermore, it helps prevent soil erosion by protecting the soil surface from wind and water erosion, thus maintaining soil structure and fertility, and creating a barrier between plants and the soil, reducing the risk of soil-borne pests and diseases affecting the crops. It can also deter certain pests by disrupting their habitat and limiting access to plants.

Plastic mulching involves the use of thin sheets or films made of polyethylene or similar materials, which come in various colours and thicknesses. Manual tools are utilized to lay the sheets evenly over the prepared soil. Before laying the plastic mulch, the soil is typically ploughed, levelled, raised, and cleared of debris to create a smooth surface. To prevent displacement by wind or other factors, the plastic mulch needs to be securely anchored to the ground. Plastic mulching can be combined with drip irrigation systems to provide water and nutrients directly to the plant roots.

Some specific advantages pointed out by the land user include the opportunity to achieve higher returns on agricultural investments. It reduces the need for manual weeding or herbicide application, saving time, labour, and resources. Additionally, it reduces the frequency of irrigation. It also extends the growing season expanding options and potential profits. There are many advantages of mulching but there are some serious disadvantages of the technology. Plastic mulching poses environmental concerns related to soil contamination and waste accumulation. Plastic mulches are a significant source of microplastic pollution in agricultural soils and these microplastics negatively affect soil health. The disposal of plastic mulches is a challenge as recycling options are limited resulting in waste accumulation on farms. These accumulated wastes are eventually burned and release greenhouse gases, contributing to climate change and global warming. Additionally, the residues left behind after burning plastic mulches can persist in the soil for extended periods thereby contaminating the soil. Also, the cost of purchasing plastic mulch can prove to be too high for farmers if the land area is huge. Though mulching helps increase crop yields, it has negative effects on the natural environment - thus the use of mulching necessitates careful consideration.

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ



Местоположение: Sergithang, Tsirang, Бутан

Число исследованных участков, где применяется Технология: отдельный участок

Географическая привязка выбранных участков
• 90.1267, 27.10645

Пространственное распространение Технологии: равномерно-однородное применение на определенной площади (approx. < 0,1 км2 (10 га))

На постоянно охраняемой территории?: Нет

Продолжительность применения Технологии: 2018

Тип внедрения/ применения

- как инновация (инициатива) землевладельцев
- как часть традиционной системы землепользования (более 50 лет назад)
- в качестве научного/ полевого эксперимента
- через проекты/ внешнее вмешательство
- It was introduced by the gewog Agriculture Extension Officer and through exposure to social media.



Adoption of mulching technology by the land user in Sergithang (Dhan Gallay)



Plastic mulching used in early chilli production (Dhan Gallay)

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Основная цель

- повышение производства
- снижение или предотвращение деградации земель, восстановление нарушенных земель
- сохранение экосистем
- защита бассейнов рек (приводораздельной части/ нижнего течения) – в сочетании с другими Технологиями
- сохранение/ повышение биоразнообразия
- снижение риска стихийных бедствий
- адаптация к изменению климата / экстремальным погодным явлениям и их последствиям
- смягчение последствий изменения климата
- создание благоприятных экономических условий
- создание благоприятных социальных условий

Землепользование

Комбинированное землепользование в пределах одной и той же земельной единицы: Да - Агроресоводство



Пахотные угодья и плантации

- Однолетние культуры: зерновые культуры - кукуруза, зерновые культуры - рис (заболоченные территории), корневые / клубнеплодные культуры - картофель, овощи - листовые овощи (салаты, капуста, шпинат, другие), овощи - дыня, тыква, сквош или тыква, овощи - корнеплоды (морковь, лук, свекла, другие)
- Древесные и кустарниковые культуры: авокадо, другие фрукты, манго, мангостан, гуава

Число урожаев за год: 2

Применяются ли посеы в междурядьях? Да

Применяется ли севооборот? Да



Леса/ лесистая местность

- (Квази-) Природные леса/ лесные массивы
- Tree types (смешанные лиственные / вечнозеленые): н/п
Продукции и услуги: Дрова

Водоснабжение

- богарные земли
- сочетание богарных и орошаемых земель
- полное орошение

Цель, связанная с деградацией земель

- предотвращение деградации земель
- снижение деградации земель
- восстановление/ реабилитация нарушенных земель
- адаптация к деградации земель
- не применимо

Тип деградации, на борьбу с которым направлена



водная эрозия почв - ВЭп: поверхностная эрозия/смыв верхних почвенных горизонтов



ветровая эрозия почв - Эп: утрата плодородного слоя почвы



биологическая деградация - Бб: рост числа вредителей/ болезней



деградация водных ресурсов - Ва: почвенная засуха, Вуп: изменение объема поверхностного стока

Категория УЗП

- Weed management

Мероприятия УЗП

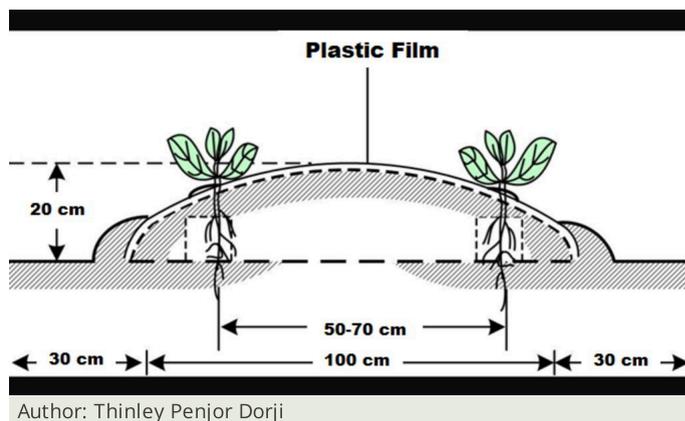


другие мероприятия - Plastic mulching may fall under structural measures.

ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК

Технические характеристики

This diagram shows a cross-section of a raised bed using plastic mulching. The plants grow through the punctured holes in the plastic. The length of the bed varies from farm to farm and is 1 m wide and spaced 30 cm apart (bed-bed spacing) for easy access/movement. The bed is usually raised to 20 cm in height. The planting distance shown in the diagram is for chillies, 50-70 cm. The distances will vary according to the crop/variety.



ЗАПУСК И ТЕКУЩЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ: МЕРОПРИЯТИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ РЕСУРСЫ И ЗАТРАТЫ

Подсчет вложений и затрат

- Подсчитанные затраты: на площадь, где применяется Технология (размер и единица площади: **1 acre**)
- Денежные единицы, использованные для подсчета затрат: **Ngultrum**
- Обменный курс (к доллару США): 1 USD = 82.1 Ngultrum
- Средний размер дневного заработка для нанятых работников: Nu 400

Наиболее значимые факторы, влияющие на стоимость затрат

Higher cost of plastic mulching and hiring a power tiller.

Мероприятия, необходимые для начала реализации

1. Field preparation (tilling) (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
2. Field preparation (rotary tilling) (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
3. Manure application (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
4. Bed preparation (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
5. Laying of plastic mulch (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
6. Making holes in the plastic (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)
7. Transplantation (Сроки/ повторяемость проведения: Winter)

Стоимость вложений и затрат по запуску (per 1 acre)

Опишите затраты	Единица	Количество	Затраты на единицу (Ngultrum)	Общая стоимость на единицу (Ngultrum)	% затрат, оплаченных землепользователями
Оплата труда					
Field preparation (tilling)	Person/day	5,0	400,0	2000,0	100,0
Manure application and rotary tilling	Person/day	8,0	400,0	3200,0	100,0
Bed preparation, laying of plastic mulch and making holes	Person/day	12,0	400,0	4800,0	100,0
Transplantation	Person/day	8,0	400,0	3200,0	100,0
Оборудование					
Power tiller (tilling)	Per day	1,0	2500,0	2500,0	100,0
Power tiller (rotary tilling)	Per day	1,0	2500,0	2500,0	100,0
Посадочный материал					
Seeds	Packet	5,0	15,0	75,0	100,0
Строительные материалы					
Plastic mulch	Rolls	4,0	2800,0	11200,0	100,0
Другие					
Food and Refreshment	per person	33,0	350,0	11550,0	100,0
Общая стоимость запуска Технологии				41'025.0	
<i>Общие затраты на создание Технологии в долларах США</i>				<i>499.7</i>	

Текущее обслуживание

n.a.

Суммарная стоимость эксплуатации (оценка)

29823,0

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Среднегодовое количество осадков

- < 250 мм
- 251-500 мм
- 501-750 мм
- 751-1000 мм

Агроклиматическая зона

- влажная
- Умеренно-влажная
- полусухая
- засушливая

Дополнительные характеристики климата

Falls under Humid Sub-tropical Zone with an annual rainfall of 1200-2500 mm

Название метеостанции: The rain estimate has been derived based on the agro-ecological zone (AEZ) the area falls under. Bhutan is divided into AEZs (source:

- 1001-1500 мм
- 1501-2000 мм
- 2001-3000 мм
- 3001-4000 мм
- > 4000 мм

<https://www.fao.org/3/ad103e/AD103E02.htm>.

Bhutan has six AEZs. The wet sub-tropical zone is from 150 to 600 m, followed by the humid sub-tropical zone from 600 to 1,200 m. The dry sub-tropical zone starts at 1,200 m and extends to 1,800 m, followed by the warm temperate zone, which reaches 2,600 m. The cool temperate zone lies between 2,600 and 3,600 m and, finally, the alpine zone between 3,600 m and 4,600 m.

Склон

- пологие (0-2%)
- покатые (3-5%)
- покато-крутые (6-10%)
- крутые (11-15%)
- очень крутые (16-30%)
- чрезвычайно крутые (31-60%)
- обрывистые (>60%)

Формы рельефа

- плато/ равнины
- гребни хребтов/холмов
- склоны гор
- склоны холмов
- подножья
- днища долин

Высота над уровнем моря

- 0-100 м над уровнем моря
- 101-500 м н.у.м.
- 501-1000 м н.у.м.
- 1001-1500 м н.у.м.
- 1501-2000 м н.у.м.
- 2001-2500 м н.у.м.
- 2501-3000 м н.у.м.
- 3001-4000 м н.у.м.
- > 4 тыс. м н.у.м.

Технология применяется в

- в условиях выпуклого рельефа
- в ситуациях вогнутого рельефа
- не имеет значения

Мощность почв

- поверхностные (0-20 см)
- неглубокие (21-50 см)
- умеренно глубокие (51-80 см)
- глубокие (81-120 см)
- очень глубокие (> 120 см)

Гранулометрический состав (верхнего горизонта)

- грубый крупнозернистый/ лёгкий (песчаный)
- средние фракции (суглинистый, супесчаный)
- тонкодисперсный/ тяжёлый (глинистый)

Гранулометрический состав (на глубине более 20 см)

- грубый крупнозернистый/ лёгкий (песчаный)
- средние фракции (суглинистый, супесчаный)
- тонкодисперсный/ тяжёлый (глинистый)

Содержание органического вещества в верхнем почвенном горизонте

- высокое (> 3%)
- среднее (1-3%)
- низкое (< 1%)

Уровень грунтовых вод

- на поверхности
- < 5 м
- 5-50 м
- > 50 м

Доступность поверхностных вод

- избыток
- хорошая
- средняя
- недостаточны/ отсутствуют

Качество воды (без обработки)

- питьевая вода хорошего качества
- питьевая вода плохого качества (необходима обработка)
- исключительно для сельскохозяйственного использования (орошение)
- непригодная для использования

Является ли солёность воды проблемой?

- Да
- Нет

Повторяемость затопления

- Да
- Нет

Качество воды относится к: *поверхностные воды*

Видовое разнообразие

- высокое
- средняя
- низкое

Разнообразие местообитаний

- высокое
- средняя
- низкое

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЮ

Рыночная ориентация

- натуральное хозяйство (самообеспечение)
- смешанный (натуральный / коммерческий)
- товарное/ рыночное хозяйство

Доходы из других источников

- < 10% всех доходов
- 10-50% всех доходов
- > 50% всех доходов

Относительный уровень достатка

- очень плохой
- плохой
- средний
- обеспеченный
- весьма обеспеченный

Уровень механизации

- ручной труд
- тягловая сила
- механизировано/ есть автотранспорт

Осёдлый или кочевой

- Осёдлый
- Полукочевой
- Кочевой

Индивидуальное или коллективное хозяйство

- частное/ домовладение
- группа/ община
- кооператив
- использующее наемных работников (компания, государство)

Пол

- женщины
- мужчины

Возраст

- дети
- молодёжь
- средний возраст
- пожилой

Площадь, используемая домохозяйством

- < 0,5 га
- 0,5-1 га
- 1-2 га
- 2-5 га
- 5-15 га
- 15-50 га
- 50-100 га

Масштаб

- мелкое
- среднего размера
- крупное

Собственность на землю

- государственная
- частной компании
- общинная/ поселковая
- коллективная
- индивидуальная, не оформленная в собственность

Права на землепользование

- неограниченное (неконтролируемое)
- общинное (контролируемое)
- аренда
- индивидуальное

Права на водовользование

- 100-500 га
- 500-1000 га
- 1000-10000 га
- > 10000 га

индивидуальная, оформленная в собственность

- неограниченное (неконтролируемое)
- общинное (контролируемое)
- аренда
- индивидуальное

Доступ к базовым услугам и инфраструктуре

медицинское обслуживание	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
образование	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
технические консультации	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
занятость (вне хозяйства)	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
рынки	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
электроснабжение	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
транспорт и дорожная сеть	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
водоснабжение и канализация	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>
финансовые услуги	плохой <input checked="" type="checkbox"/>	хорошая <input type="checkbox"/>

ВЛИЯНИЕ

Социально-экономическое воздействие

Продуктивность сельскохозяйственных культур	снизил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	увеличил.	The production of winter chili has increased to 700-800 kg following the use of mulching.
качество урожая	снизил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	увеличил.	Crop quality has increased due to reduced competition from weeds.
риск потери продуктивности	увеличил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	снизил.	The risk has decreased as mulching helps conserve moisture, prevent water and wind erosion, control weeds, and regulate soil temperature.
управление землями	усложнилось <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	упростилось	Mulching reduces soil erosion.
доходы хозяйства	снизил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	увеличил.	The farm income from chilli has increased resulting from mulching
объем работ	увеличил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	снизил.	Workload has decreased due to a reduction in weeding requirements.

Социальное и культурное воздействие

продовольственная безопасность/ самообеспечение	снизил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	улучшил.	The land user produces enough for self-consumption as well as for commercial purposes.
---	----------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------	--

Экологическое воздействие

влажность почв	снизил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	увеличил.	Soil moisture is retained and the need for frequent irrigation is reduced.
утрата почв	увеличил. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	снизил.	Soil erosion has reduced due to mulching.

Влияние за пределами территории применения

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ

Насколько получаемый результат сопоставим с первоначальными вложениями

Эффективность затрат в краткосрочной перспективе	крайне отрицательное <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	очень позитивное <input type="checkbox"/>
Эффективность затрат в долгосрочной перспективе	крайне отрицательное <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	очень позитивное <input type="checkbox"/>

Насколько получаемый результат сопоставим с затратами на техническое обслуживание

Эффективность затрат в краткосрочной перспективе	крайне отрицательное <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	очень позитивное <input type="checkbox"/>
Эффективность затрат в долгосрочной перспективе	крайне отрицательное <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	очень позитивное <input type="checkbox"/>

In the long run, the benefits will be negative, as the land user has to invest in additional costly plastic mulch. Furthermore, the existing mulching plastic is not durable.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Постепенное изменение климата

среднегодовые температуры увеличилось
сезонные температуры увеличилось
среднегодовое количество осадков увеличилось
сезонное количество осадков увеличилось

очень плохо очень хорошо
очень плохо очень хорошо Сезон: зима
очень плохо очень хорошо
очень плохо очень хорошо Сезон: лето

ВНЕДРЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ

Доля землепользователей (в процентах), применяющих Технологию

отдельные случаи/ эксперимент
 1-10%
 11-50%
 > 50%

Среди применяющих Технологию землепользователей, какова доля лиц, применяющих её по собственной инициативе, т.е. без какого-либо материального стимулирования со стороны?

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

Число домохозяйств и/или площадь применения

All the land users of Sergithang have implemented the technology.

Была ли Технология УЗП модифицирована в недавнее время с целью адаптации к меняющимся условиям среды?

Да
 Нет

К каким именно изменяющимся условиям среды?

изменения климата/ экстремальные погодные явления
 изменяющиеся условия рынка
 доступность рабочей силы (например, из-за миграции населения)

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ИЗВЛЕЧЁННЫЕ УРОКИ

Сильные стороны: по мнению землепользователей

- Plastic mulching technology increases crop production.
- The workload is reduced as there is reduction in the need of weeding.
- It isn't a very complex technology and can be adopted easily.
- Controls weeds.

Сильные стороны: по мнению составителя или ответственных специалистов

- It aids off-season (winter) crop production.
- Conserves moisture.
- Reduces erosion (wind and water).

Слабые стороны/ недостатки/ риски: по мнению землепользователей возможные пути преодоления

- Plastic mulching poses environmental concerns related to soil contamination and waste accumulation. Disposal of plastic mulch is a challenge as recycling options are limited resulting in waste accumulation on farms. But one thing that the land users can do is switch to biodegradable plastic mulches or even better organic mulches (straw and Artemisia myriantha). In Bhutan straw and Artemisia myriantha mulches are very common.
- Plastic mulching can prove to be very expensive if the land area is huge. Opt for other more environmentally friendly alternatives such as straw and Artemisia myriantha mulching.

Слабые стороны/ недостатки/ риски: по мнению составителя или ответственных специалистов возможные пути преодоления

Составитель
Tshering Yangzom

Editors
Kuenzang Nima

Рецензент
William Critchley
Rima Mekdaschi Studer
Joana Eichenberger

Продолжительность применения Технологии: 19 июля 2023 г.

Последнее обновление: 30 мая 2024 г.

Ответственные специалисты
Pratap Singh Rai - землепользователь

Полное описание в базе данных ВОКАТ
https://qcat.wocat.net/ru/wocat/technologies/view/technologies_6864/

Связанные данные по УЗП
н/п

Документирование осуществлялось при участии

Организация

- National Soil Services Center, Department of Agric (National Soil Services Center, Department of Agric) - Бутан

Проект

- Strengthening national-level institutional and professional capacities of country Parties towards enhanced UNCCD monitoring and reporting – GEF 7 EA Umbrella II (GEF 7 UNCCD Enabling Activities_Umbrella II)

Ссылки на материалы по теме, доступные онлайн

- Vegetable cultivation Theme 3 Mulching: <http://rcbajo.gov.bt/wp-content/uploads/2020/05/Veg-Theme-03-Mulching-printing.pdf>

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

