UNITED NATIONS ESCAP
Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

CSAM

Workshop and Virtual Demonstration on
Good Practices in Integrated and Sustainable
Straw Management

25 Oct 2022

Good Straw Management Practices from Thailand using Agricultural Machinery

Mr. Aunnop Puttaso (PhD)
Agricultural Research Officer

Soil Biotechnology Division
Land Development Department
Ministry of Agriculture and Co-operatives
Thailand

©Aunnop Puttaso, Land Development Department

Content

- Soil and Land resources
- Burning effect on soil
- Organic materials
- Straw management
  : Central plain

©Aunnop Puttaso, Land Development Department

SOIL RESOURCES

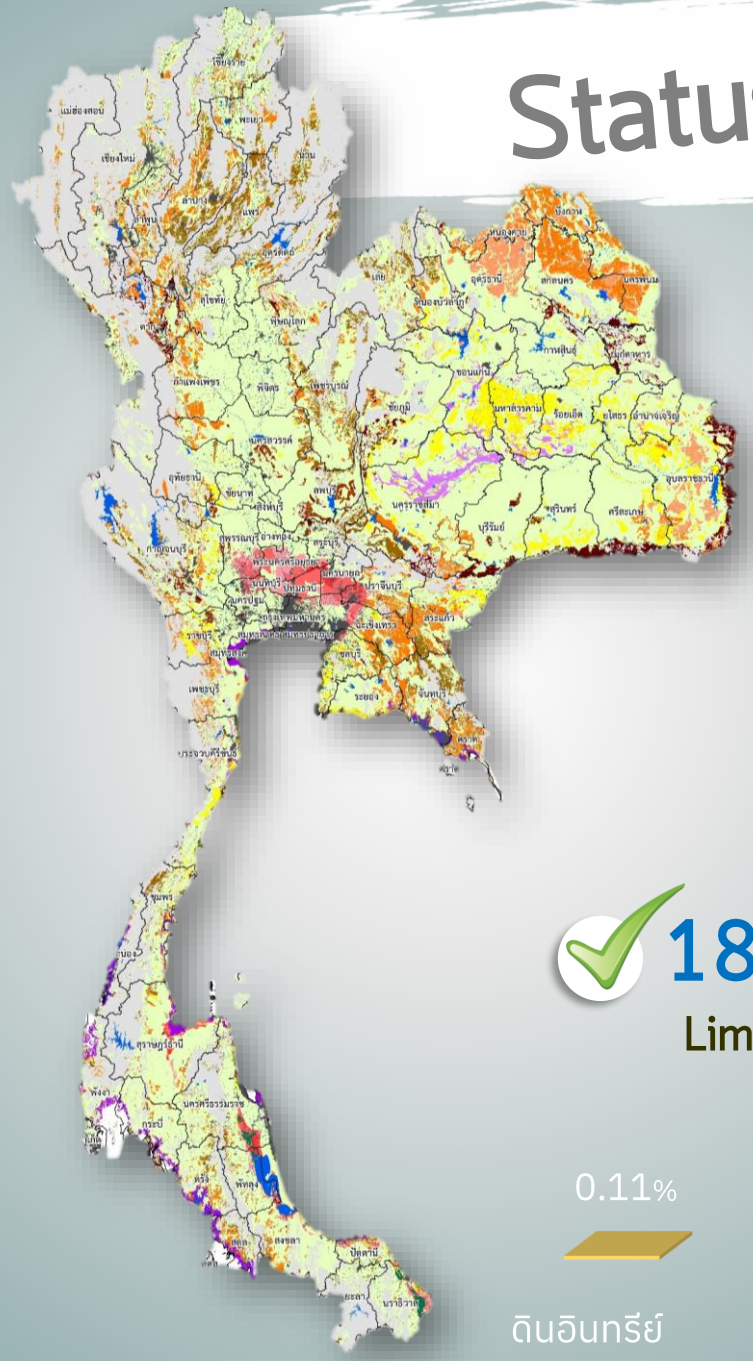
320.7 million rai

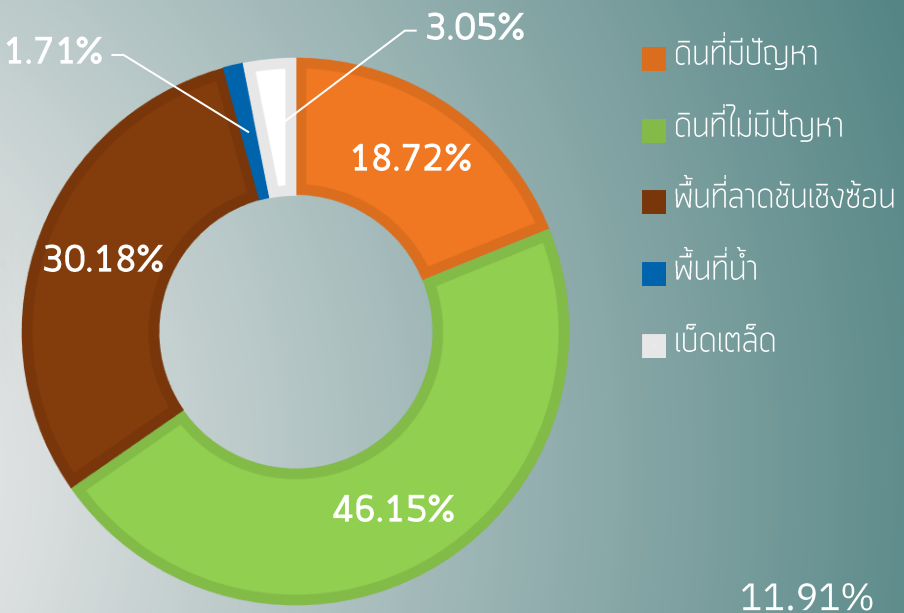
Status of soil resources

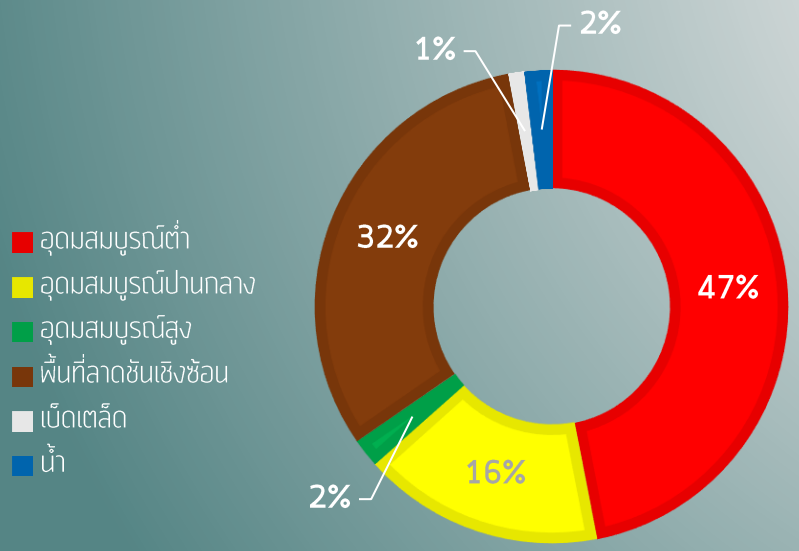
Low soil fertility

150.54 Million rai (46.94%)

The most of low fertility occurred in Northeast (78.94 million rai) followed by North, Central and East and South







18.72% (60 million rai)

Limited soil for agriculture

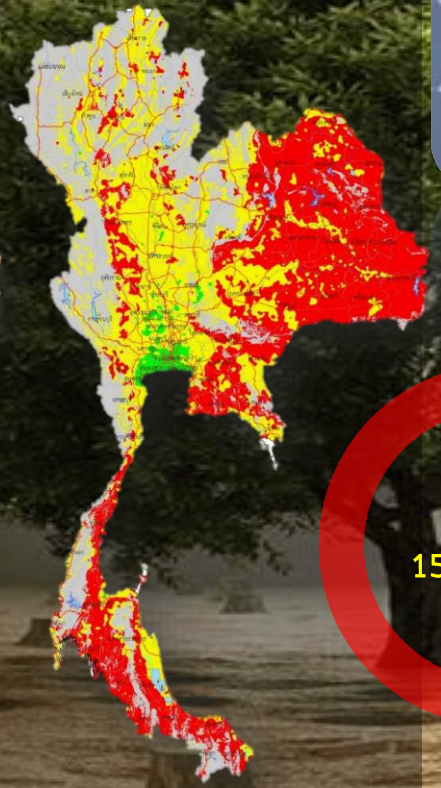
@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Status of Soil and Land

For sustainable management

Problem soil

Soil erosion



Soil Fertility

ยุทธศาสตร์ที่ 1
เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินให้เหมาะสมด้วยระบบบริหารจัดการเชิงรุก

เป้าประสงค์ : พื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสมตามศักยภาพ จำนวน 15 ล้านไร่

ยุทธศาสตร์ที่ 2
บริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรดินและที่ดินไปสู่ High Value Dataset

เป้าประสงค์ : ข้อมูลทรัพยากรดินและที่ดินสามารถนำไปใช้วางแผนการผลิตเกษตรแม่นยำ

Vision

เป็นองค์การ อัจฉริยะทางดิน เพื่อขับเคลื่อนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม 15 ล้านไร่ (ภายในปี 2570)

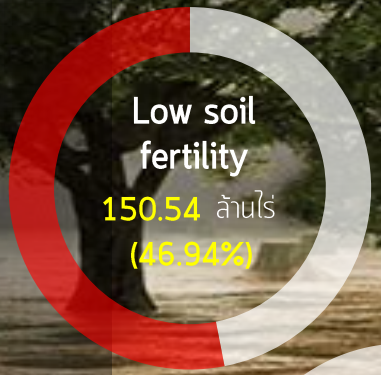
ยุทธศาสตร์ที่ 3
วิจัย พัฒนา และสร้างนวัตกรรมการพัฒนาที่ดินให้เป็นองค์กรอัจฉริยะทางดิน

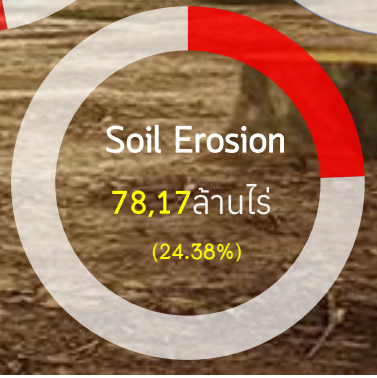
เป้าประสงค์ : นวัตกรรมการพัฒนาที่ดินที่สนับสนุนการเป็นองค์กรอัจฉริยะทางดิน

ยุทธศาสตร์ที่ 4
ยกระดับองค์การเข้าสู่ระบบราชการดิจิทัล

เป้าประสงค์ : กรมพัฒนาที่ดินเป็นองค์การอัจฉริยะทางดิน

Soil Degradation





the cause of environmental problems that affect well-being of people Put more pressure on species to go extinct. intensifying climate change including contributing to migration and creating conflicts between humans. The problem is…

GOALS

Food Security

Climate Change

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Organic residues in agricultural area, Thailand

World Soil Day

วัสดุอินทรีย์และมูลสัตว์ 4 ภาค ในพื้นที่เกษตร ประเทศไทย

ข้อมูลชนิดและปริมาณ วัสดุอินทรีย์และมูลสัตว์ เป็นประโยชน์ต่อการวางแผน และการจัดการปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยคอกอย่างถูกต้อง เหมาะสม และให้เกิดประโยชน์สูงสุด

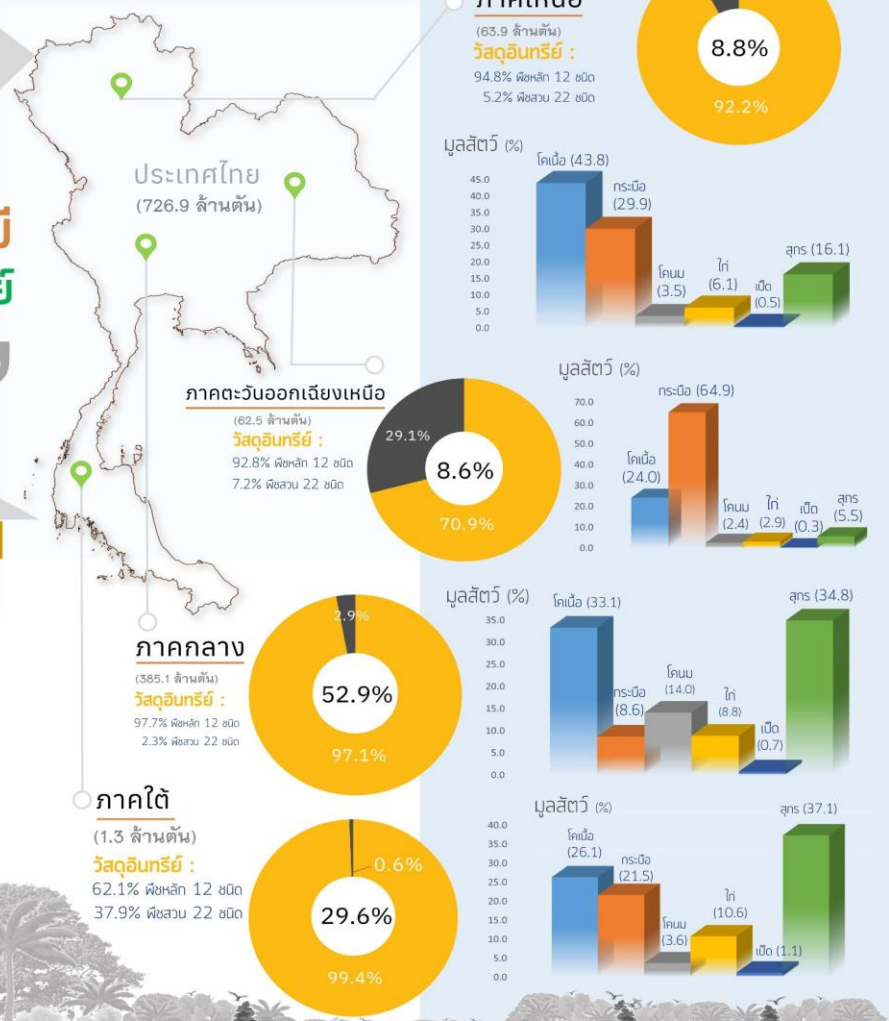
การจัดการวัสดุอินทรีย์และมูลสัตว์

เพื่อให้ธาตุอาหารพืชจากวัสดุอินทรีย์และปุ๋ยคอกกลับคืนเป็นประโยชน์ในพื้นที่ และป้องกันการสูญเสียธาตุอาหารพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

“ลดใช้สารเคมี ส่งเสริมปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ”

สนับสนุนการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ปริมาณ วัสดุอินทรีย์และมูลสัตว์



@Aunnop Puttaso, Land Development Department

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน
Division of Soil Biotechnology, Land Development Department

Zero burning and increase High Value added of organic residue by sustainable management

BCG - Key Model

เศรษฐกิจ ชีวภาพ - หมุนเวียน - สีเขียว

โมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อความยั่งยืน BCG Model

ขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมน้อมนำหลักการ "ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง" สู่...เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

ธาตุอาหาร ในวัสดุเหลือใช้ & มูลสัตว์

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และธาตุอาหารในพืชปุ๋ยสด

ชนิดพืช	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	C/N	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)
ปอเทือง	2,500–3,000	500–840	19.96	2.76	0.22	2.40	1.53	2.04	0.96
ถั่วพร้า	2,500–3,000	500–840	21.11	2.72	0.54	2.14	1.19	1.59	0.77
ถั่วพุ่ม	1,500–2,400	300–672	19.51	2.68	0.39	2.46	0.67	1.59	0.48
ถั่วแปยาว	2,000–2,500	400–700	27.33	2.34	0.25	1.11	1.45	1.92	0.54
โสนอัฟริกัน	2,000–4,000	400–1,120	18.30	2.87	0.42	2.06	0.62	1.74	2.27
โสนอินเดีย	2,000–3,500	400–980	17.83	2.85	0.46	2.83	1.96	2.14	0.97
โสนจีนแดง	1,500–2,000	300–560	18.93	2.85	0.43	2.10	0.79	1.83	0.90
โสนคางคก	1,500–3,000	300–840	27.55	1.84	0.28	1.26	0.70	1.58	0.30

วัสดุเหลือใช้ที่ย่อยสลายยาก

ชนิดของวัสดุ	N (%)	P (%)	K (%)	C (%)	C/N
ซังข้าวโพด	0.52	0.16	2.45	62.70	196
– ฝักอ่อน	0.25	0.15	0.53	56.37	225
– ฝักแก่	0.19	0.36	0.40	58.41	307
ต้นข้าว					
– ในนา	0.49	0.21	0.58	51.52	105
– ทางบก	0.40	0.15	0.44	57.69	146
ชานอ้อย	0.36	0.05	2.94	60.15	167
ผักตบชวา	0.36	0.09	1.08	54.72	152
ต้นข้าวโพดหวาน (ปักษา)	0.45	–	–	51.83	115
เปลือกและเมล็ดมะม่วง	0.52	0.05	0.50	60.95	117

มูลสัตว์ชนิดต่างๆ

ชนิด	N (%)	P (%)	K (%)	OM (%)	C/N
มูลโค	2.06	1.80	1.98	39.31	12.73
มูลกระบือ	1.46	0.85	1.57	44.17	17.31
มูลไก่	2.74	7.14	3.41	43.88	9.35
มูลสุกร	2.00	7.41	1.95	44.84	13.79
มูลค้างคาว	1.61	12.52	1.18	5.92	2.15
มูลช้าง	0.98	0.64	1.53	98.64	58.38
มูลม้า	1.50	2.58	1.37	52.18	20.16
มูลแพะ	1.01	1.97	0.74	45.86	26.34
มูลแกะ	1.62	3.75	2.35	69.59	24.92
มูลกระต่าย	2.19	1.49	3.58	44.82	12.00
มูลนก	1.09	2.74	0.46	–	–

วัสดุเหลือใช้ที่ย่อยสลายง่าย

ชนิดของวัสดุ	N (%)	P (%)	K (%)	C (%)	C/N
ฟางข้าว	0.55	0.09	2.59	48.82	89
ต้นข้าวโพด	1.27	0.71	4.84	43.56	34
หญ้าขน	1.56	0.34	3.69	48.66	31
ต้นข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	33.0	62
ต้นถั่วเขียว					
– เปลือก (ฝัก)	0.60	0.22	0.67	46.80	81
– เปลือก (เมล็ด)	0.58	0.19	0.77	51.52	55
– ลำต้น	1.46	0.48	1.01	54.49	37
ต้นประทัด					
– เปลือก (ไร่งาน)	1.79	0.85	5.46	46.80	26
– ใบ (ตก)	1.12	0.48	2.84	53.64	48
– ลำต้น (ตก)	0.82	–	–	49.95	61
ส่วนของเมล็ดถั่ว					
– เปลือกถั่วเขียวไม่ปอกเปลือก	2.30	0.54	2.94	53.49	42
– เปลือกเมล็ดถั่วเขียว	0.93	0.14	6.22	65.05	70
– เปลือกถั่วเขียว	0.73	–	–	58.36	75
– เปลือกถั่วเขียว	0.83	0.19	2.15	50.83	61

วัสดุดินที่มีธาตุอาหารหลักสูง

วัสดุดิบ	N (%)	P (%)	K (%)
กากเมล็ดถั่วเหลือง	7–10	2.13	1.12–2.70
ปลาป่น	9–10	5–6	3.8
เลือดแห้ง	8–13	1.5	0.8
ขนไก่	13.26	0.12	0.07
เขาป่น	16.09	0.12	0.54
หนังสัตว์	9.01	0.53	0.02
รำข้าว	2.41	4.31	1.81
กากผงชูรส	4.93	0.35	2.47
กระดูกป่น	3–4	15–23	0.68
กากกาแฟ	3.21	1.64	2.60
ละอองข้าว	2.71	0.68	0.59
กากสำเหล้า	2.06	0.17	1.03
แหนแดง	3.30	0.57	1.23
หินฟอสเฟต	0.15	15–17	0.10
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.13	0.06	13.48
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22

กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

Circular Economy เศรษฐกิจหมุนเวียน

ประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก กระจายอยู่ในทุกภูมิภาคโดยนำมาใช้ประโยชน์น้อย และถูกปล่อยทิ้งไว้หรือถูกเผาทิ้งในพื้นที่ ซึ่งวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมการเกษตร สามารถสร้างมูลค่าวัสดุเหลือใช้นำกลับไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินทางการเกษตร รวมถึงการแปรรูป และสร้างมูลค่าวัสดุเหลือใช้ได้

แหล่งที่มา

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

วัสดุ	ความสำคัญ	แหล่งที่มา
กากถั่วเหลือง	ไนโตรเจน (N)	โรงงานสกัดน้ำมันถั่วเหลือง
ร่ำละเอียด	ไนโตรเจน (N)	โรงสีข้าว
มูลสัตว์	ไนโตรเจน (N) และจุลินทรีย์	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์
หินฟอสเฟต	ฟอสฟอรัส (P)	แหล่งแร่ธรรมชาติ
กระดูกป่น	ไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P)	โรงงานบดกระดูกสัตว์
มูลค้างคาว	ฟอสฟอรัส (P)	ถ้ำค้างคาว
กากน้ำตาล	แหล่งอาหารจุลินทรีย์	โรงงานน้ำตาล

น้ำหมักชีวภาพสูตร 1

วัสดุ	ความสำคัญ	แหล่งที่มา
ผักอวบน้ำ (ตะไคร้ กะหล่ำปลี ผักบุ้ง) **ผลไม้** (สับประรด กล้วย และสัปปะรด)	ฮอร์โมนพืช	แปลงเกษตร และวัสดุครัวเรือน
กากน้ำตาล/น้ำตาลทรายแดง	อาหารจุลินทรีย์	โรงงานน้ำตาล/ร้านวัสดุเกษตร

ปุ๋ยหมักเปลือกทุเรียน

วัสดุ	ความสำคัญ	แหล่งที่มา
มูลไก่ไข่	ธาตุอาหาร	เกษตรกรเลี้ยงไก่ไข่
เปลือกทุเรียน	อินทรียวัตถุ (OM) และโพแทสเซียม (K)	แปลงเกษตรปลูกทุเรียน และโรงงานแปรรูปทุเรียน

ปุ๋ยหมัก

วัสดุ	ความสำคัญ	แหล่งที่มา
วัสดุพืช	อินทรียวัตถุ (OM)	แปลงเกษตร
มูลสัตว์	ธาตุอาหารและจุลินทรีย์	คอกสัตว์

World Soil Day

High Value Added เพิ่มมูลค่า วัสดุเหลือใช้

อนุรักษ์และใช้ทรัพยากรทางการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) การพัฒนาตั้งแต่ต้นทาง - กลางทาง - ปลายทาง

ลดต้นทุนการผลิต หมุนเวียนทรัพยากร เพิ่มรายได้ มิตรต่อสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตดีขึ้น

ทางเลือกการเพิ่มมูลค่าและคุณค่าของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ที่นำไปใช้ประโยชน์ในแปลงเกษตร เช่น เพิ่มอินทรียวัตถุ ธาตุอาหารในดิน และที่มีการแปรรูปจนเกิดมูลค่า เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ วัตถุดิบ วัสดุปลูก อาหารสัตว์ วัสดุแปรรูป หัตถกรรมและอุตสาหกรรม และพลังงานทางเลือก

ปุ๋ยอินทรีย์

ปรับปรุงดิน เพิ่มธาตุอาหารพืช เพิ่มประสิทธิภาพและลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตพืช เพิ่มรายได้ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์จากการคัดสับหรือไถกลบพืชปุ๋ยสดลงในดิน ช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชและอินทรียวัตถุในดิน

ปุ๋ยอินทรีย์ปั่นเม็ด สะดวกในการนำไปใช้ประโยชน์และการขนส่ง

น้ำหมักชีวภาพ เร่งการเจริญเติบโต การออกดอกและติดผลของพืช ช่วยกับไล่แมลงศัตรูพืช และลดกลิ่นเหม็นในคอกเลี้ยงสัตว์

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักสูง เพื่อลดหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี

ไถกลบตอซัง

การใช้วัสดุเหลือใช้หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ ตอซังฟางข้าว ซากใบอ้อย หรือเศษซากพืช ไถกลบลงในดิน เพื่อปรับปรุงดิน เพิ่มอินทรียวัตถุ เพิ่มธาตุอาหารในดิน

อาหารเลี้ยงสัตว์

นำวัสดุมาใช้เลี้ยงสัตว์โดยอัดเป็นก้อน ทำอาหารหมักเพื่อเลี้ยงโค เป็นต้น

พลังงานชีวมวล

วัสดุอินทรีย์เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ ชีวมวลเหล่านี้มีแหล่งที่มาต่าง ๆ กัน อาทิ พืชผลทางการเกษตร (agricultural crops) เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร (agricultural residues) ไม้และเศษไม้ (wood and wood residues) หรือของเหลือจากอุตสาหกรรมและชุมชน

ZERO Waste!

วัสดุปลูก

เปลี่ยนวัสดุเหลือใช้เป็นวัสดุปลูกทดแทนการเผา เพิ่มรายได้ เช่นวัสดุปลูกเห็ดจากขี้เลื่อย

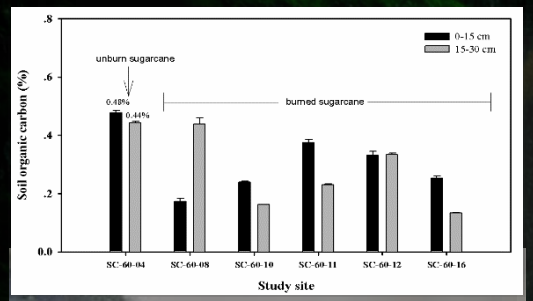
วัสดุแปรรูป

ผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ เช่น สินค้าทดแทนไม้ อุปกรณ์ใช้ในครัวเรือน

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน
Division of Soil Biotechnology Land Development Department

Burning and Soil system



Low SOM/SOC

Direct C sources into soil was destroyed. Humic acid decreased led to low CEC

Soil water loss

The surface temperature is 90 ˚C leading water evaporates quickly, soil dries more and more hard. Burning rice stubble reduced soil moisture (from 5.6 to 0.8%) and increased soil density (12.9 - 24.45 g cm^{-3}).

Living soil organisms

soil organisms or microorganisms and its activity decreased by 50-70% (2.5 cm soil depth). Soil MBC and MBN were also decreased

Soil structureless

The soil is firm and hard, causing the roots of plants to be stunted; Soil porosity was reduced by 4.1 times, causing BD increased by 2 times. absorption of nutrients is also decreased.

Soil nutrients

Nutrients are transformed into unavailable form and limited by increased pH. Nutrient is reduced, such as N, P and K. The 5 tons of rice straw led to reduce in N, P, K and S about 30, 7, 85 and 7 kg.

Air Pollution

CO_2, CH_4 and N_2O emissions and the release dust particles were polluted into the atmosphere.

Soil Erosion

Due to reduction of water soil infiltration lead to increase runoff which cause of soil erosion.

Decreased yield

Burning rice straw causes of plant growth, resulting increase the cost of fertilizer use and reduce efficiency of nutrient uptake.

Soil and water contamination

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

CO_2

Sugarcane 36-45%C in soil

Burning and Fertilizer

	650 kg /rai	995 kg /rai	1,600 kg/rai	782 kg/rai
	Rice straw	Maize	sugarcane	
Yield (kg/rai)	942	1,424	1,697	2,168
Baht/rai	234-45-663	431-95-898	478-612-607	1163-238-767
N-P-K (%)	0.59-0.08-1.56	0.71-0.11-1.38	0.49-0.44-0.58	2.44-0.35-1.5

อรรณพ 2558 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2556

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

ZERO ! Waste

Organic Fertilizer

Improve soil, increase plant nutrients Increase efficiency and reduce the use of chemical fertilizers, reduce costs, increase crop yields, increase incomes, reduce environmental problems.

Green manure

from cutting, chopping, or plowing green manure plants into the soil. Helps increase plant nutrients and organic matter in the soil

Bio-extracted

accelerate growth, flowering and fruiting of plants, repel pests and reduce smell

Incorporation

The use of organic materials after harvesting including straw and stubble from rice, sugarcane and residues, are incorporated in to soil for improvement (increase in SOM and nutrients)

Animal husbandry

Bring the material to feed animals by pelletizing.
Cook fermented food for cattle, etc.

Bio-energy

Organic materials are natural energy storage and can be used to generate energy. These biomass come from different sources such as agricultural crops. (agricultural crops) agricultural waste (agricultural residues wood and wood residues or industrial and community residues

Growing media

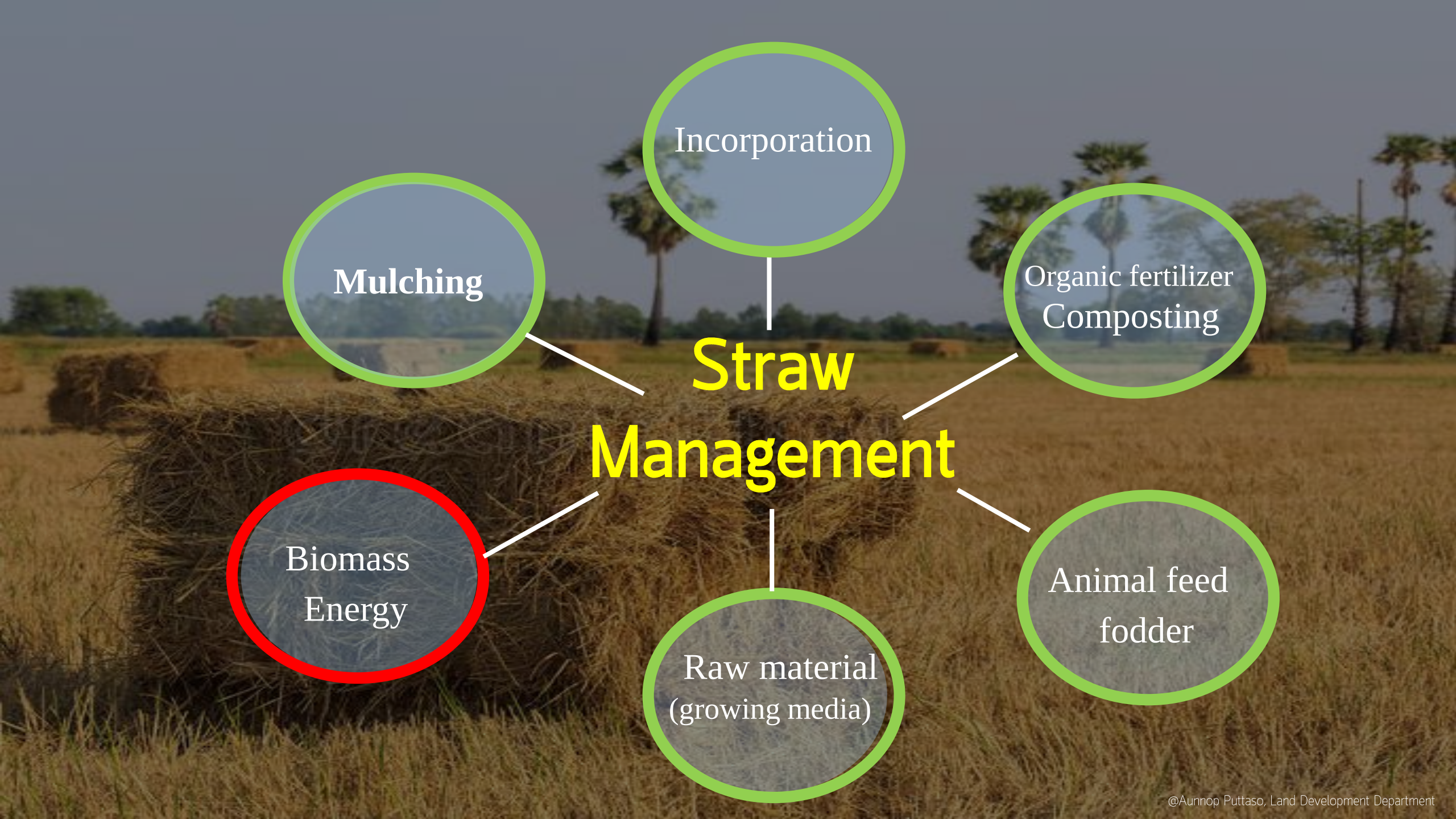
Mushroom

Processed material

Processed products such as wood substitutes household equipment

Good Straw Management Practices from Thailand using Agricultural Machinery

Stop-burning Straw Management

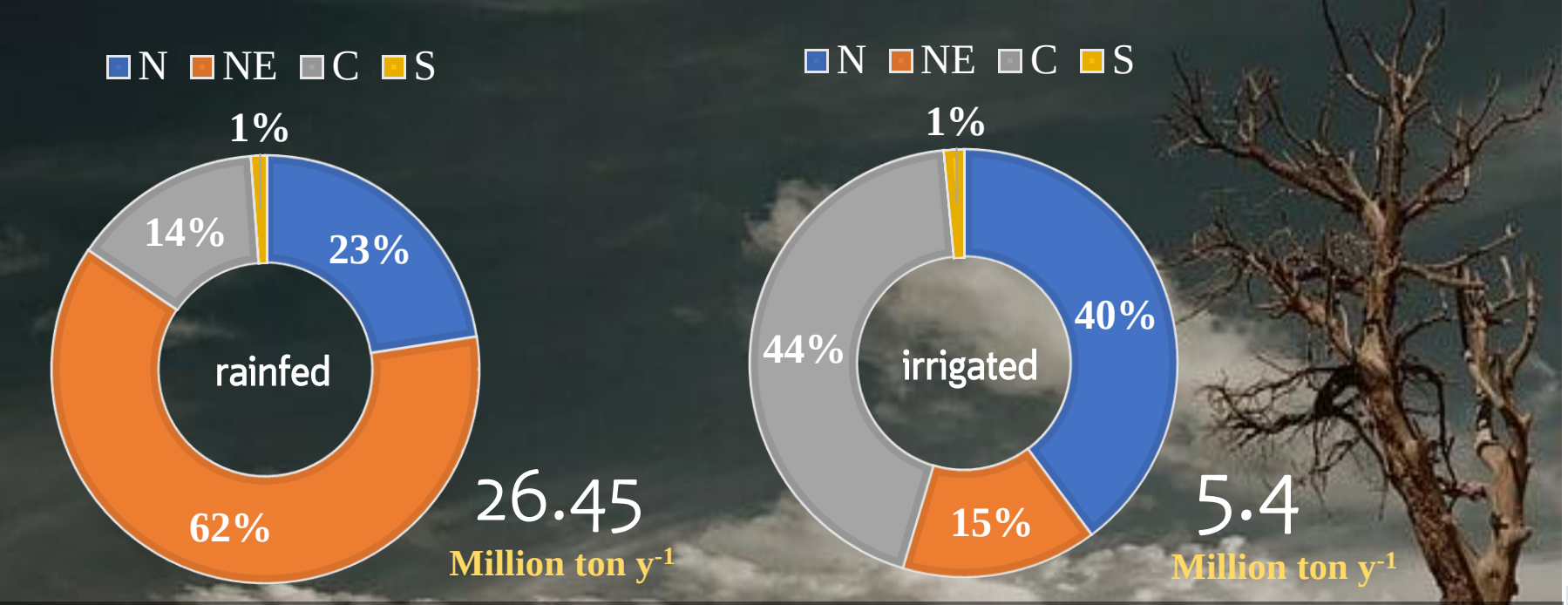


@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Rice straw Management

In Central plain

In Thailand, a total of about 42 mt of rice straw is produced annually and out of which almost 10 mt is generated in the Central Plain (Office of Agricultural Economics (OAE, 2018). About 69% of rice straw produced in the country is burnt (open-field burning) due to limited time availability to prepare the field for the next crop and easiness in field maintenance (Maneepitak et al., 2019).



Amount of rice straw in paddy field areas in 2017/18

Region	RS (million ton y^{-1})	
	Rainfed	Irrigate
North	5.96	2.15
Northeast	16.38	0.80
Central	3.81	2.37
South	0.30	0.08

Rice straw
650 kg rai^{-1}
(104 kg ha^{-1})

N = 0.55 %
P = 0.09 %
K = 2.39 %
C = 48.8%
C/N = 89%

Mulching

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fasea nnow.com%2Ftopic%2F563570-rice-straw-mulch

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Rice straw incorporation

MOACs has been mentioning ….Burning of stubble affects the environment, soil and air pollution, destroys organic matter, soil structureless, destroys beneficial soil microorganisms, loss of plant nutrients and water in the soil. Considering this problem, there should be a campaign for farmers to incorporate stubble into soil instead of burning and also educate farmers on the use of stubble and straw in another way

Raising awareness of benefits and the importance of straw and stubble incorporation

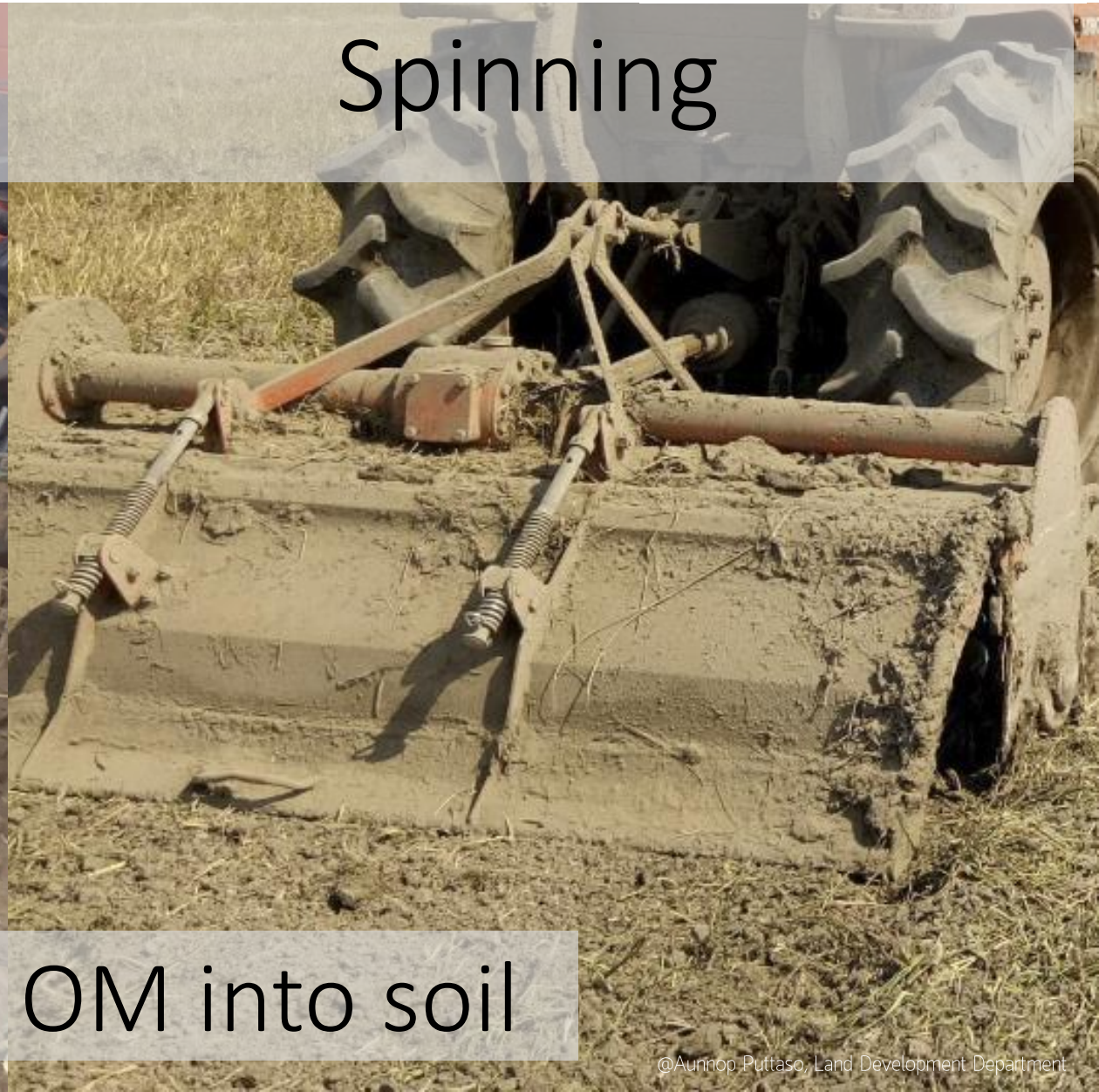
©Aunnop Butaso, Land Development Department

Kubota

Agri-Innovation For The Future

Incorporation

Spinning



recovering OM into soil

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Kubota

Agri-Innovation For The Future

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Application of Bio-extract by LDD

Kubota
Agri-Innovation For The Future

Accelerate decomposition by spraying Bio-extracted LDD2 : 5 liters/rai (0.8 liter/ha)

5 liters in 100 liters

Workability in 40-50 rai /day.
Bio-extract can accelerate decomposition of stubble and straw in 10-15 days

©Aunnop Puttaso, Land Development Department

Application of Bio-extract

The biomass of straw and stubble are fermented
by using bio-extract at the rate of 5 liters/rai (0.8 liter/ha)

After harvesting, No need to burn the stubble and straw and managing by

1) Mix Bio-extract at rate of 5 liters/rai in water 100 liters
2) Then pour it to flow through the water while turning the water into field or spraying over the fields
3) Leave it decomposition for 10-15 days
4) Puddling and re-plantation

©Aunnop Pittaso, Land Development Department

Spraying over the fields

©Aunnop Puttaso, Land Development Department

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Straw and stubble are removed by Using Baler

About 30-40 bales / rai of straw which depending on amount of straw in the field. The average for sell is 20-40 baht / piece.

30 – 40 bales / rai
(4.8 – 6.4 bales /ha)

Note: depend on quantity of straw

20-40 baht / bales

Note: Price depends on market demand and supply.

17-20 Kg/bale

Referenced by Kobuta, Thailand

@Aunnop Putraso, Land Development Department

The straw is dried for 2-3 days before baling

Kubota
Agri-Innovation For The Future

Workability for 500-800 bales / day

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Kubota
Agri-Innovation For The Future

The use of rice straw

Use straw for feeding cows in order to save the cost

Make compost from rice straw to reduce the cost of fertilizer for the next season of rice planting.

Cover the vegetable plot to prevent weeds and maintain soil moisture and temperature.

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Composting: rice straw

Composting by mixing microbial activator super LDD1 which consist of microorganism to decompose crop residue and agro-industry process which consist of hardly decompose component (cellulose, lipid , lignin)

©Aunnop Puttaso/Land Development Department

The use of rice straw for Mushroom cultivation

A House of Straw Mushroom;

-Rice straw	5	bales / house
-Cotton	200	kg
-Mushroom spawn	50	lump
-Urea		

Cost for a house is 3,000 baht/period/20 days

Yield 80-100 kg /20 day

; 100-120 baht /kg

Green manure

In case of drought season

Sowing of green manure crops improves soil after harvesting rice yield. (In the case of low water, drought, continuous farming is not possible)

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

Land leveling

Land leveling the paddy fields to increase the potential of waterlogging potential and efficiency of fertilizer application.

Land leveling by Laser adjustment under GIZ project by Phra Nakhon Si Ayutthaya Rice Research Center,
Field plot : Mr.Chen Hompha, volunteer soil doctor, Subdistrict, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

@Aunnop Puttaso, Land Development Department

(1) เทคโนโลยีการผลิตข้าวเพื่อลดโลกร้อน | 4. การจัดการฟางข้าวและตอซังข้าว - YouTube

(1) การไถกลบตอซังและฟางข้าว - YouTube

THANK YOU

Kubota

Agri-Innovation For The Future

@ Aunnop Puttaso
makley_a@hotmail.com

Soil Biotechnology Division

Land Development Department

Ministry of Agriculture and Co-operatives