

## ภาคผนวก ๓

### เมนูทางเลือกการจัดการเศษวัสดุ

๑. ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน
๒. ใช้ผลิตเป็นอาหารสัตว์
๓. ใช้เป็นวัสดุสำหรับการเกษตรอื่นๆ
๔. ใช้เป็นวัสดุสำหรับแปรรูป หัตถกรรม และอุตสาหกรรม
๕. ใช้เป็นพลังงานทางเลือก
๖. จำหน่ายเป็นปัจจัยผลิตพลังงานชีวมวล
๗. เมนูทางเลือกอื่นๆ ตามความเหมาะสมของพื้นที่

# เมนูทางเลือก

## การจัดการเศษวัสดุ

1. ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน
2. ใช้ผลิตเป็นอาหารสัตว์
3. ใช้เป็นวัสดุสำหรับการทำการเกษตรอื่น ๆ
4. ใช้เป็นวัสดุสำหรับแปรรูป หัตถกรรม และอุตสาหกรรม
5. ใช้เป็นพลังงานทางเลือก
6. จำหน่ายเป็นปัจจัยผลิตพลังงานชีวมวล
7. เมนูทางเลือกอื่นๆ ตามความเหมาะสมของพื้นที่

# 1. ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน

# การไถกลบตอซังข้าว

การไถกลบตอซัง หมายถึง การไถกลบตอซังข้าวหรือพืชไร่ที่มีอยู่ในไร่ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วลงไปดินระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกขณะที่ดินมีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดินซึ่งจะกลายเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช ตอซังข้าวหรือฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย 99:1 มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแทสเซียมเฉลี่ย 0.51 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองของพืชได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซิลเฟอร์เฉลี่ย 0.47 0.25 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์

## ประโยชน์จากการไถกลบตอซังข้าว

### 1. ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน

- 1.1 ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน การปักดำกล้า และทำให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น
- 1.2 การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น
- 1.3 เพิ่มการซึมผ่านของน้ำ และการอุ้มน้ำของดินให้ดีขึ้น

### 2. ปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน

2.1 เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง ถึงแม้ปริมาณธาตุอาหารจะไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่จะมีธาตุอาหารครบถ้วนตามที่พืชต้องการทั้งธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน) และจุลธาตุ (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดินัม และคลอรีน) และจะค่อยๆปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว

ปริมาณธาตุอาหารพืชที่สำคัญที่ได้จากการไถกลบตอซัง

ชนิดพืช	ปริมาณตอซัง (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
		ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โปแทสเซียม (K)
ข้าว	630	3.46	0.56	15.05
ข้าวโพด	490	2.59	0.73	10.82
พืชตระกูลถั่ว	580	14.03	3.53	17.05

- 2.2 ช่วยดูดยึดธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดินซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
- 2.3 ช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช
- 2.4 ช่วยลดความเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดิน
- 2.5 ช่วยลดความเป็นพิษจากดินเค็ม

ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการไถกลบตอซัง

ชนิดพืช	ปริมาณธาตุอาหารจากการไถกลบตอซัง 1 ไร่ คิดเป็นมูลค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)			รวม
	ปุ๋ยยูเรีย	ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต	โปแทสเซียมคลอไรด์	
	(46-0-0)	(0-46-0)	(0-0-60)	
ข้าว	210.91	48.7	772.57	1,032.18
ข้าวโพด	157.88	63.48	555.43	776.79
พืชตระกูลถั่ว	855.22	306.96	875.23	2,037.41

### 3. ปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน

- 3.1 อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดินมีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
- 3.2 การเพิ่มปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์ดินมีผลช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินลดน้อยลงเปรียบเทียบกับปริมาณจุลินทรีย์ระหว่างการไถกลบและไม่ไถกลบ

ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/ดิน 1 กรัม)

ไถกลบ	ไม่ไถกลบ
$2.1 \times 10^{10}$	$6.8 \times 10^8$
$4.2 \times 10^{10}$	$2.5 \times 10^8$
$5.9 \times 10^{10}$	$5.4 \times 10^8$

## เทคนิคการไถกลบที่ดี

### ในพื้นที่นาแห้ง

#### ขั้นตอนที่ 1 ไถกลบตอซังฟางข้าวด้วยไถหัวหมูเพื่อ

- พลิกกลบตอซังฟางข้าวไว้ใต้ดินให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ยสะสมไว้ในดินต่อไป
- พลิกเอารากหญ้ามาตากแดดให้แห้งตาย
- พลิกทำลายไข่แมลงและเชื้อโรคที่สะสมในดินด้วยแสงแดด



#### ขั้นตอนที่ 2 ย่อยหน้าดินด้วยไถพรวน

พรวนย่อยหน้าดินให้เล็กลอยอย่างสม่ำเสมอสำหรับรองรับการงอกของเมล็ดข้าวต่อไป



### ในพื้นที่นาข้าว

#### ขั้นตอนที่ 1 ไถกลบตอซังฟางข้าวด้วยไถกลบตอซังเพลหาหมุน

- พลิกกลบตอซังฟางข้าวไว้ใต้ดิน ให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ยสะสมไว้ในดินต่อไป
- พลิกเอารากหญ้ามาตากแดดให้แห้งตาย
- พลิกทำลายไข่แมลงและเชื้อโรคที่สะสมในดินด้วยแสงแดด



#### ขั้นตอนที่ 2 ย่อยหน้าดินด้วยจอบหมุนตีเทือก

เพื่อตีดินและทำเทือก สำหรับรองรับการหว่านน้ำตม หรือปักดำข้าว



# การไถกลบตอซัง

การไถกลบตอซัง คือ การไถกลบวัสดุเศษซากพืชที่มีอยู่ในไร่นาหลังจากการเก็บเกี่ยว ผลผลิต โดยทำ การไถกลบวัสดุเศษพืชในระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกแล้วทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชต่อไป

## วิธีการไถกลบตอซัง



### 1. การไถกลบตอซังในพื้นที่ปลูกข้าว

1.1) กรณีการปลูกข้าวเป็นพืชหลักชนิดเดียว หากยังไม่รีบทำนาอาจทิ้งฟางข้าวและตอซังข้าวไว้ในแปลงนาเพื่อ รักษาผิวหน้าดิน เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ให้ฉีดพ่นด้วยน้ำจุลินทรีย์หน่อกล้วยหรือน้ำหมักชีวภาพ สูตร พด.2 อัตรา 5 ลิตร/ไร่ ไถกลบตอซังและฟางข้าว ทิ้งไว้ 7-15 วัน เพื่อให้ตอซังย่อยสลาย แล้วจึงไถพรวนและทำเทือกเพื่อเตรียมปลูกข้าวต่อไป

1.2) การปลูกพืชไร่หลังนาหรือปลูกพืชหมุนเวียน ให้ฉีดพ่นน้ำจุลินทรีย์หน่อกล้วยหรือน้ำหมักชีวภาพ สูตร พด.2 อัตรา 5 ลิตร/ไร่ ไถกลบ ตอซังและฟางข้าว ทิ้งไว้7-15 วัน เพื่อให้ตอซังย่อยสลาย จึงไถพรวนแล้วปลูกพืชไร่ตามปกติและเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชไร่ แล้วให้ทิ้งตอซังไว้เมื่อถึงฤดูทำนาจึงไถกลบวัสดุเหล่านี้ทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน ก่อนจะทำการปลูกข้าวต่อไป การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ จะช่วยตอซังย่อยสลายตัวเร็วขึ้น ลดปัญหาข้าวเมาหัวซัง และแก๊สไซเน่า ที่เป็นอันตรายต่อการปลูกข้าว ได้

2. การไถกลบตอซังในพื้นที่ปลูกพืชไร่และพืชผัก ในสภาพพื้นที่ดอน ซึ่งมีการปลูกพืชไร่และพืชผักหลายชนิดให้ฉีดพ่นน้ำหมักจุลินทรีย์หน่อกล้วยหรือน้ำหมักชีวภาพ สูตร พด.2 อัตรา 5 ลิตร/ไร่ ก่อนไถกลบตอซังทิ้งไว้ 7-15 วัน เพื่อให้ตอซังย่อยสลาย แล้วจึงไถพรวน และปลูกตามปกติ

## ปุ๋ยอินทรีย์ คืออะไร

**ปุ๋ยอินทรีย์** หมายถึง ปุ๋ยที่ได้หรือทำมาจากวัสดุอินทรีย์ ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ หมัก บด ร้อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น และวัสดุอินทรีย์ถูกย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์ จะให้ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสแต่จะ ให้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสอย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม และช่วยให้ดิน สามารถดูดซับธาตุอาหารฟอสฟอรัสได้สูง ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์

1. ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน หากใช้อย่างต่อเนื่องจะทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น ดินโปร่ง ร่วนซุย มีการระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศดีขึ้น พืชดูดซับน้ำและธาตุอาหารฟอสฟอรัสในดินไปใช้ได้มากขึ้น ช่วยปรับสภาพ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช
2. เป็นแหล่งธาตุอาหารฟอสฟอรัสครบถ้วนตามที่พืชต้องการ ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม โดยค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารฟอสฟอรัสอย่างช้า ๆ และอยู่ในดินได้นาน และเมื่อใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะช่วยส่งเสริม ให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
3. ช่วยเพิ่มแหล่งอาหารให้แก่จุลินทรีย์ในดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเพิ่มขึ้น ช่วยย่อย สลายอินทรีย์วัตถุในดินให้แปรสภาพเป็นธาตุอาหารฟอสฟอรัสได้มากขึ้น และจุลินทรีย์บางชนิดช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ที่เป็น สาเหตุของโรคพืชได้ด้วย

**ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์** จำแนกได้เป็น ๓ ชนิด ตามแหล่งที่มาและการใช้ประโยชน์

๑. **ปุ๋ยคอก (farmyard manure)** หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ หรือมูลสัตว์ต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จะต้องหมักไว้ให้เกิดการย่อยสลายก่อน โดยทั่วไปจะมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โปแทสเซียม อยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำโดยเฉลี่ยทั่วไปจะมีไนโตรเจน ประมาณ ๐.๕ % ฟอสฟอรัส ๐.๒๕ % และ โปแทสเซียม ๐.๕ %

การเก็บรักษาปุ๋ยคอกไม่ควรเก็บในที่ที่มีความชื้นสูง ควรกองเป็นรูปฝาชี อดให้แน่น เก็บไว้ในที่กันแดด และฝน ถ้าอยู่กลางแจ้งควรหาววัสดุคลุม เพื่อป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร หรือเก็บในหลุมที่ทำด้วยคอนกรีต

### ตารางแสดงผลค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยคอก

ชนิดปุ๋ยคอก	pH	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแทสเซียม
๑. มูลวัว (ใหม่)	๑๐.๔	๑.๙๕	๑.๗๖	๐.๔๓
๒. มูลวัว (เก่า)	๘.๗	๑.๗๓	๐.๔๙	๐.๓๐
๓. มูลกระบือ (เก่า)	๘.๗	๑.๘๒	๑.๙๒	๐.๑๒
๔. มูลสุกร (เก่า)	๖.๙	๒.๘๓	๑๖.๒๕	๐.๑๑
๕. มูลไก่ไข่	๗.๕	๒.๒๘	๕.๙๑	๓.๐๒
๖. มูลไก่เนื้อ (ใหม่)	๘	๒.๖๕	๒.๖๙	๑.๘๕
๗. มูลไก่เนื้อ (เก่า)	๘.๒	๒.๐๙	๖.๐๗	๐.๔๒
๘. มูลไก่อัดเม็ด	๘	๒.๘๔	๗.๖๓	๐.๗๘
๙. มูลค่างควา	๗.๕	๓.๓๒	๑๓.๙๕	๐.๒๙

ที่มา กรมพัฒนาที่ดิน

**๒. ปุ๋ยหมัก (composts fertilizer)** หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากการนำเอาเศษซากพืช ซากสัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหรืออุตสาหกรรม มาผ่านกระบวนการหมักร่วมกับมูลสัตว์จนย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายจนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุสีดำที่มีความคงทนต่อการสลายตัวเรียกว่า “ฮิวมัส”

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจะมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุอินทรีย์ที่นำมาหมักทำเป็นปุ๋ย ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักโดยทั่วไปจะมีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๔ – ๒ % ของไนโตรเจน ๐.๑ – ๑ % ของฟอสฟอรัส และ ๐.๖ – ๓ % ของโพแทสเซียม

**๒.๑ ปุ๋ยหมัก** (สูตรของกรมพัฒนาที่ดิน) การกองปุ๋ยหมักขนาด ๑ ตัน ขนาดความกว้างกอง ๒ เมตร ยาว ๓ เมตร สูง ๑.๕ เมตร โดยแบ่งใส่วัสดุ ๒ – ๓ ชั้น แต่ละชั้นนำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าและโรยยูเรียทับบนชั้นมูลสัตว์ และราดสารเร่งซูเปอร์ พด.๑ ที่ผสมน้ำในอัตรา ๑ ของต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ย่ำให้แน่น รดน้ำให้ชุ่ม ชั้นบนสุดปิดทับด้วยเศษพืชป้องกันการสูญเสียความชื้น

**๒.๒ ปุ๋ยหมักเติมอากาศ** (นวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตร) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักเศษวัสดุอินทรีย์ ที่มีภาวะระบายอากาศในกองปุ๋ยหมักที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้กิจกรรมการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ คุณภาพของปุ๋ยหมักเติมอากาศขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญ ๒ อย่าง คือ

**๑. วัสดุอินทรีย์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการหมัก** คือ วัสดุที่มีไนโตรเจนสูง สำหรับให้สารอาหารแก่จุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก ได้แก่ มูลไก่แกลบหรือมูลไก่เนื้อ มูลสัตว์เคี้ยวเอื้อง และวัสดุที่มีคาร์บอนสูง เช่น เศษพืชใบไม้ ชีเสื่อย ชูมะพร้าว ทะลายมะพร้าว ใบมะพร้าว ทะลายปาล์มบด โดยให้มีสัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจนใกล้เคียง ๓๐/๑ เพื่อให้กระบวนการหมักสมดุลไม่เกิดการสูญเสียไนโตรเจน และเกิดกลิ่นเหม็นจากการสูญเสียแอมโมเนียและก๊าซไข่เน่า หากสัดส่วนมากกว่านี้จะทำให้กระบวนการหมักเกิดช้า เพราะมีปริมาณไนโตรเจนน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์



**ปุ๋ยหมักเติมอากาศ**

**๒. ระบบเติมอากาศ** ประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ (Blower) เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐ นิ้ว มอเตอร์ ๐.๕-๑ แรงม้า ๒ เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีตะแกรงเหล็กหรือสแตนเลส ๙.๕ มิลลิเมตรหนา ๔.๕ มิลลิเมตร เพื่อรองรับวัสดุและช่วยกระจายลม พร้อมติดตั้งระบบเปิด – ปิด ด้วยนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติ วันละ ๖ ครั้ง โดยเปิดครั้งละ ๑ ชั่วโมง และปิดครั้งละ ๓ ชั่วโมง ไม่เปลืองไฟมาก และไม่ต้องกลับกอง



โรงผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ

### วิธีการผลิต

นำวัสดุดิบที่จะหมักตามสัดส่วนข้างต้นมาผสมน้ำให้ชุ่มประมาณ ๖๐ เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วย้ายเข้าบ่มในช่องหมักที่มีความกว้าง ๒.๕ เมตร ยาว ๘ เมตร สูง ๑.๘ เมตร มีความจุ ๓๐ ลูกบาศก์เมตร หลังคากระเบื้องใยหินลูกฟูก เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ เมตร ลึก ๒ เมตร (สามารถปรับขนาดได้ตามความเหมาะสม) ให้อากาศด้วยพัดลมเติมอากาศ วันละ ๖ ชั่วโมง จนครบ ๓๐ วัน พ่นน้ำบนกองปุ๋ยหากพบว่าวัสดุบนผิวกองปุ๋ยแห้ง เมื่อหมักครบ ๓๐ วัน ย้ายออกมาลดความชื้นให้ต่ำกว่า ๓๐ % โดยน้ำหนัก ตรวจสอบการย่อยสลายที่สมบูรณ์แล้วจึงนำไปใช้ในการปลูกพืชต่อไป

### การปฏิบัติดูแลรักษาเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่ดีในเวลาที่เหมาะสม

๑. รดน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ย ให้มีความชื้นประมาณ ๖๐ % โดยน้ำหนัก ตรวจสอบโดยหยิบวัสดุภายในกองปุ๋ยมาบีบดู เมื่อคลายมือออกต้องไม่มีน้ำติดตามฝ่ามือ
๒. กลับกองปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กองปุ๋ยหมักทุก ๗ - ๑๐ วัน หรือใช้ระบบเติมอากาศ

### ลักษณะปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์

มีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ มีลักษณะอ่อนนุ่มยุ่ย ไม่มีกลิ่นเหม็น อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยลดลงใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอกกองปุ๋ย และอาจมีพืชเจริญบนกองปุ๋ย

### อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก

ข้าว ใช้ ๒ ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนการปลูกพืช

พืชไร่ ใช้ ๒ ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน

พืชผัก ใช้ ๔ ตันต่อไร่ หว่านทั่วแปลงปลูกไถกลบขณะเตรียมดิน

ไม้ผล ไม้ยืนต้น

- เตรียมหลุมปลูก ใช้ ๒๐ กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินในร่องกันหลุม

- ต้นพืชที่เจริญแล้ว ใช้ ๒๐ - ๕๐ กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นกับอายุของพืช โดยขุดร่องตามแนวทรงพุ่มใส่ปุ๋ย

หมักในร่องและกลบด้วยดิน หรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

ไม้ตัดดอก ใช้ปุ๋ยหมัก ๒ ตันต่อไร่ ไม้ดอกยืนต้นใช้ ๕ - ๑๐ กิโลกรัมต่อหลุม



๓. ปุ๋ยพืชสด (green manure) หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากการ ตัดสับ หรือไถกลบพืชสด ๆ ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว โดยในที่ลุ่มควรปลูกโสนแอฟริกัน หรือในที่ดอนควรปลูก ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่ม และถั่วเขียว ระยะเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบ คือระยะออกดอกเต็มที่ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง ๔๕ – ๖๐ วัน แล้วปล่อยให้ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ย จึงปลูกพืชหลักตาม ปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับ มีค่าอยู่ระหว่าง ๑.๗ – ๓ % ไนโตรเจน ๐.๒ – ๐.๔ % ของฟอสฟอรัส และ ๐.๙ – ๓.๒ % ของโพแทสเซียม

#### ชนิดปุ๋ยพืชสดและปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับ

ชนิดปุ๋ยพืชสด	จำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ (กก./ไร่)	น้ำหนักสด (ตัน/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
			ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ปอเทือง	๕	๒	๑.๙๘	๐.๓๐	๒.๔๑
ถั่วพุ่ม	๘	๑.๕	๒.๐๕	๐.๒๒	๓.๒๐
ถั่วพุ่ม	๑๐	๒	๓.๐๓	๐.๓๗	๓.๑๒
โสนแอฟริกัน	๕	๒	๑.๖๘	๐.๑๕	๒.๔๐
ถั่วมะแฮะ	๘	๒	๑.๔๒	๐.๒๖	๐.๙๐

ที่มา กรมพัฒนาที่ดิน

#### ข้อจำกัดของปุ๋ยอินทรีย์

๑. ปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารพืชอยู่น้อย หากต้องการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่เท่ากัน เพื่อยกระดับผลผลิตให้ได้เท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี จะต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมาก เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง และแรงงานในการใส่ปุ๋ยมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี

๒. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไม่สามารถปรับแต่งให้ได้สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับดินและพืชได้ เนื่องจากได้มาจากซากพืชและสัตว์ มีความผันแปรของธาตุอาหารพืชต่าง ๆ ในปุ๋ย ในขณะที่ปุ๋ยเคมีสามารถกำหนดปริมาณธาตุอาหารที่ต้องการได้

๓. ปุ๋ยอินทรีย์ไม่สามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชได้ตามเวลาที่พืชต้องการ เนื่องจากต้องอาศัยระยะเวลาในการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ในดิน และค่อย ๆ ปลดปล่อยให้พืชใช้อย่างช้า ๆ

๔. ปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดอาจมีโลหะหนักหรือสารพิษปนเปื้อน โดยเฉพาะปุ๋ยหมักที่ทำจากขยะที่รวบรวมจากเมืองใหญ่ หรือวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อพืชดูดขึ้นไปใช้ คนหรือสัตว์ที่บริโภคผลผลิตนั้นอาจได้รับผลกระทบต่อสุขภาพได้

## ปุ๋ยหมักเติมอากาศ

**ปุ๋ยหมักเติมอากาศ** เป็นกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักรูปแบบหนึ่งที่เน้นการผสมรวมกันระหว่างวัสดุอินทรีย์ที่ให้คาร์บอนและไนโตรเจนให้มีสัดส่วน ๓๐/๑ ซึ่งได้จากพวกซากพืชซากสัตว์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และมีการเติมอากาศทดแทนการกลับกองเพื่อให้สภาพในกองปุ๋ยเป็นสภาพที่มีอากาศที่เหมาะสมเพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติในกองปุ๋ย เมื่อย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว วัสดุอินทรีย์จะแปรสภาพเป็นปุ๋ยหมัก ที่มีลักษณะสีดำคล้ำหรือสีน้ำตาลปนดำ ไม่มีกลิ่นซึ่งสารอินทรีย์ได้แปรสภาพเป็นสารอนินทรีย์ หรือธาตุอาหารพืชในรูปอามอน ที่รากพืชสามารถดูดไปใช้ได้

### ประโยชน์ของการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ

๑. เพื่อให้ธาตุอาหารอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์
๒. เพื่อทำลายเมล็ดวัชพืชและเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค
๓. เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา ขนส่งนำไปใช้
๔. ช่วยลดต้นทุนการกลับกองปุ๋ยหมักและขั้นตอนในการดำเนินการ
๕. ไม่ใช่ยูเรียเป็นส่วนผสมเหมาะสำหรับการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์
๖. ระยะเวลาในการหมักสั้น

### ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ

๑. ผสมวัสดุอินทรีย์ให้มีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ๓๐/๑
๒. ปรับความชื้นในวัสดุอินทรีย์ผสมให้ชุ่มหรือประมาณ ๖๐ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตลอดกระบวนการหมัก
๓. เติมอากาศทดแทนการกลับกอง โดยให้มีการเติมอากาศวันละ ๖ ครั้งๆ ละ ๑ ชั่วโมง ห่างกันครั้งละ ๓ ชั่วโมง
๔. เมื่ออุณหภูมิในกองปุ๋ยลดลงเท่ากับอุณหภูมิอากาศก็สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยในการปลูกพืชได้

### กระบวนการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ

๑. การเตรียมวัสดุอินทรีย์ผสมให้ได้สัดส่วนคาร์บอนและไนโตรเจน ๓๐/๑

#### ขั้นตอนการเตรียมวัสดุในการผลิต

- วัสดุให้ไนโตรเจน ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว มูลแพะ และมูลสุกร เป็นต้น
- วัสดุให้คาร์บอน และปรับสภาพหรือวัสดุเพิ่มช่องว่างขนาดใหญ่ ได้แก่ ฟางข้าว เศษพืช ขุยมะพร้าว แกลบ เปลือกไม้ ทะลายปาล์มบด ชี้เลื่อย ชั่งข้าวโพดบด หรือใบไม้ หากมีขนาดใหญ่ควรทำการบด สับตัด หรือย่อยให้มีขนาดเล็ก เพื่อลดระยะเวลาในการหมัก

ทำการผสมวัสดุทั้งหมดโดยปรับสัดส่วนให้มีสัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจนใกล้เคียง ๓๐ ต่อ ๑ เพื่อให้มีสารอาหารเหมาะสมกับจุลินทรีย์ย่อยสลายในกระบวนการหมักอย่างสมดุล ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนและเกิดกลิ่นเหม็นจากการสูญเสียแอมโมเนียและก๊าซไข่เน่า ถ้ามีสัดส่วนคาร์บอนและไนโตรเจนมากกว่า ๔๐ ต่อ ๑ จะส่งผลให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นช้า เพราะมีปริมาณไนโตรเจนน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์



เมื่อผสมวัสดุอินทรีย์จนได้สัดส่วนที่เหมาะสมแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มหรือประมาณ ๖๐ เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้ทั่วถึงกันแล้วย้ายวัสดุผสมเข้าบ่มในซองหมัก เติมอากาศด้วยพัดลมอัดอากาศ วันละ ๖ ครั้งๆ ละ ๑ ชั่วโมง พ่นน้ำบนกองปุ๋ยเพื่อรักษาระดับความชื้นในกองปุ๋ยให้เหมาะสมสม่ำเสมอ เมื่อครบ ๖๐ วัน ย้ายเข้าลานตาก เพื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า ๓๐ เปอร์เซ็นต์ และเริ่มใช้ในการผลิตพืชได้ การทดสอบดัชนีการงอกของเมล็ดก่อนนำไปใช้ก็จะทำให้มั่นใจปุ๋ยหมักย่อยสลายสมบูรณ์ และไม่เป็นอันตรายต่อพืชที่เราปลูก



## ตัวอย่างสูตรปุ๋ยหมักเติมอากาศ

สูตรที่ ๑ (โดยน้ำหนักแห้ง)

มูลวัวแห้ง ๑ ส่วน

ฟางข้าว ๒ ส่วน

สูตรที่ ๒ มูลไก่แกลบอย่างเดียว

มูลไก่แกลบ ๓ ส่วน

เศษพืช ๑ ส่วน

สูตรที่ ๓ (สุราษฏร์ ๑)

มูลไก่แห้ง ๓ ส่วน

มูลวัวแห้ง ๓ ส่วน

ทลายปาล์มบด ๑ ส่วน

สูตรที่ ๔ (สมุย ๑)

มูลไก่ ๓ ส่วน

มูลขี้ช้างหรือมูลกระบือ ๑ ส่วน

ขุยมะพร้าวหรือใบมะพร้าวบด ๑ ส่วน

สูตรที่ ๕

มูลหมู ๓ ส่วน

มูลวัว ๑ ส่วน

เศษพืช ๑ ส่วน

สูตรที่ ๖

มูลไก่แกลบ ๒ ส่วน

มูลวัว ๒ ส่วน

เศษใบไม้แห้ง ๑ ส่วน

สูตรที่ ๗

มูลไก่แกลบ ๓ ส่วน

มูลวัว ๓ ส่วน

เปลือกถั่วเขียว ๑ ส่วน

สูตรที่ ๘

มูลไก่แกลบ ๒ ส่วน

มูลวัว ๑ ส่วน

เปลือกกาแฟ ๑ ส่วน

สูตรที่ ๙		
มูลไก่เกลบ	๒	ส่วน
มูลวัว	๑	ส่วน
ฟางข้าว	๑	ส่วน
สูตรที่ ๑๐		
มูลไก่เกลบ	๒	ส่วน
มูลวัว	๑	ส่วน
ทะเลยาปาล์มบด	๑	ส่วน
สูตรที่ ๑๑		
มูลไก่เกลบ	๒	ส่วน
มูลวัว	๑	ส่วน
เปลือกและซังข้าวโพด	๑	ส่วน
สูตรที่ ๑๒		
มูลไก่เกลบ	๓	ส่วน
มูลวัว	๓	ส่วน
ซังข้าวโพด	๑	ส่วน
สูตรที่ ๑๓		
มูลไก่เกลบ	๑	ส่วน
มูลวัวนม	๑	ส่วน
เปลือกมะพร้าวสับ	๑	ส่วน

## ๒. การปรับความชื้นวัสดุอินทรีย์

- เริ่มต้นการหมักและระหว่างหมักควรให้ความชื้น ๖๐ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ซึ่งสามารถเช็คระดับความชื้นด้วยการกำวัสดุผสมแล้วคลายมือออก หากวัสดุผสมมีความชื้นมากกว่า ๖๐ เปอร์เซ็นต์ น้ำในวัสดุผสมจะไหลผ่านร่องนิ้วออกมา แต่ถ้าหากวัสดุมีความชื้น ๖๐ เปอร์เซ็นต์ หลังจากคลายมือออก วัสดุผสมจะคงตัวอยู่เล็กน้อย เมื่อใช้หัวแม่มือกดจึงค่อยแตกออกจากกัน

- เมื่อสิ้นสุดการหมัก ควรลดความชื้นของปุ๋ยหมักให้ต่ำกว่า ๓๐ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

## อุปกรณ์หลักที่สำคัญของการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ

๑. ร่องระบายอากาศ
๒. พัดลมอัดอากาศขนาด ๑๐ นิ้ว
๓. นาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติ

โรงผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ แบ่งเป็น ๔ ชนิด ได้แก่

๑. ขนาดเล็กเคลื่อนย้ายได้

แบบที่ ๑

ขนาดกว้าง ๑.๑ เมตร ยาว ๑.๔ เมตรสูง ๑.๐ เมตร ผลิตปุ๋ยได้ ๑.๕๔ ตัน โครงสร้างทำจากไม้ยูคา หลังคาทำจากสังกะสีเก่า และใช้แผ่นยิปซัมเป็นฝา เจาะแผ่นยิปซั่มด้านล่างเป็นตะแกรงขนาด ๒๐ x ๑๐๐ เซนติเมตร ในการระบายลม ใช้ปั๊มลมขนาด ๐.๕ แรงม้า เป็นตัวเติมอากาศ ราคาก่อสร้าง ๕,๕๗๖ บาท พัฒนาโดย ศวพ.มหาสารคาม

พื้นใช้แผ่นยิปซัมขนาด ๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ แผ่น ฝาทั้ง ๓ ด้าน ใช้แผ่นยิปซัมขนาด ๘ มิลลิเมตร จำนวน ๓ แผ่น



ระบบเติมอากาศ ใช้ท่อพีวีซีเพื่อต่อเข้ากับปั๊มลมขนาด ๐.๕ แรงม้า และวางท่อระบบเติมอากาศใต้พื้นโรงปุ๋ยหมัก



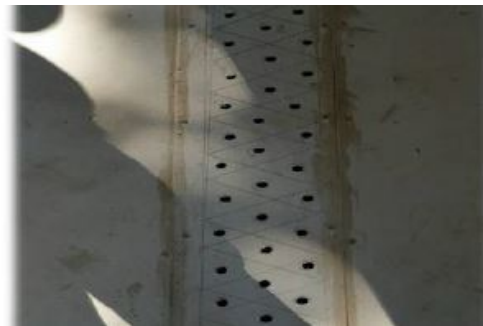
วางท่อระบบเติมอากาศใต้พื้นโรงปุ๋ยหมัก



ใช้ท่อพีวีซี เพื่อต่อเข้ากับปั๊มลม

ระบบเติมอากาศใช้ปั๊มอัดลม ขนาด 0.5 แรงม้า

เจาะแผ่นยิปซัมด้านล่างเป็นตะแกรงตามแนวท่อ ขนาด ๒๐x๑๐๐ เซนติเมตร เพื่อรองรับวัสดุและช่วยกระจายลม



ราคาค่าก่อสร้างโรงปุ๋ยหมักเติมอากาศแบบย่อ (แบบที่ ๑)

รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	จำนวน	เป็นเงิน (บาท)
สังกะสีเก่า ฟุตละ	๘	๓๒	๒๕๖
แผ่นยิปซัมขนาด๑๐ มม.	๑,๐๐๐	๑	๑,๐๐๐
แผ่นยิปซัมขนาด๘ มม.	๖๐๐	๓	๑,๘๐๐
บล็อกรัดลมขนาด ๐.๕ แรงม้า	๑,๓๐๐	๑	๑,๓๐๐
ท่อพีวีซี ขนาด๔ นิ ว ยาว ๒ เมตร	๒๐๐	๑	๒๐๐
ท่อพีวีซี ขนาด๔ นิ ว ลดปลาย ๒ นิ ว	๑๐๐	๑	๑๐๐
วาล์วปิด-เปิด ขนาด ๒ นิ ว	๓๐	๑	๓๐
ท่อสามทาง ขนาด ๒ นิ ว	๓๐	๑	๓๐
ฝาอุดท่อ ขนาด ๔ นิ ว	๑๐๐	๑	๑๐๐
กาวยิลิโคน	๑๐๐	๓	๓๐๐
ไม้ยูคา (ทำเสาและคาน)	๒๔	๑๕	๓๖๐
ตะปู	-	-	๑๐๐
<b>รวม</b>			<b>๕,๕๗๖ บาท</b>

แบบที่ ๒ (ศวพ.มหาสารคาม)

ขนาดกว้าง ๑.๑ เมตร ยาว ๑.๔ เมตรสูง ๑.๐ เมตร ผลิตปุ๋ยได้ ๑.๕๔ ตัน โครงสร้างทำจากเหล็กเก่า หลังคาทำจากสังกะสีเก่า และใช้แผ่นยิปซัมเป็นฝา เเจาะแผ่นยิปซัมด้านล่างเป็นตะแกรงขนาด ๒๐ x ๑๐๐ เซนติเมตร ในการระบายลม ใช้บล็อกรัดลมขนาด ๐.๕ แรงม้า เป็นตัวเติมอากาศ และมีนาฬิกาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดบล็อกรัดลม ราคาค่าก่อสร้าง ๖,๖๗๖ บาท





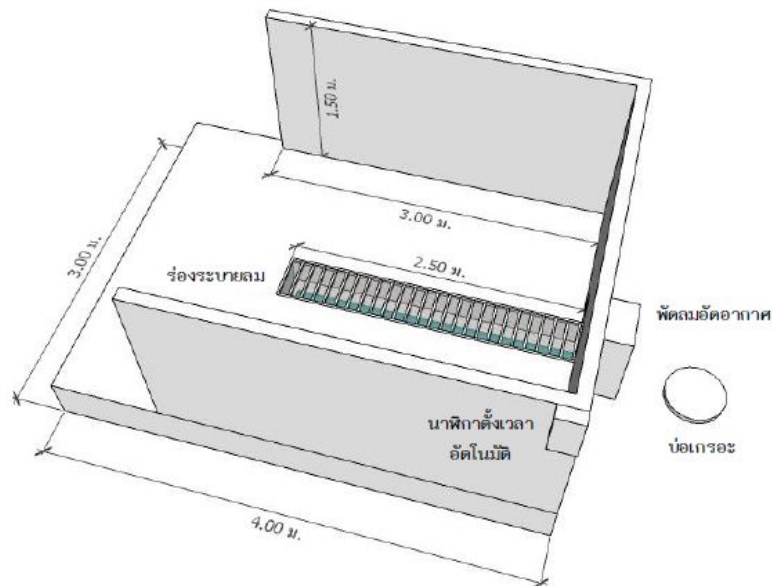
ใช้ท่อเหล็ก  
เป็นโครงแทน  
ไม้ยูคา

นาฬิกาอัตโนมัติ  
ช่วยเปิด-ปิด บั้มลม

## ๒. ขนาดเล็ก

พื้นที่ทั้งหมด ๔ x ๓ เมตร เป็นซองหมักปุ๋ยขนาดกว้าง x ยาว x สูง ๓ x ๓ x ๑.๕ เมตร มีซองหมักจำนวน ๑ ช่อง บรรจุวัสดุได้ประมาณ ๑๓.๕ ตัน ระบบเติมอากาศใช้พัดลมแอร์เก่าเป็นตัวอัดอากาศ มีตะแกรงเหล็กหรือตะแกรงสแตนเลสหนา ๓ มิลลิเมตร เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๙.๕ มิลลิเมตร ระยะห่าง ๒๐ มิลลิเมตร ช่วยกระจายลมมีนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดระบบ ราคาก่อสร้าง ๑๘,๗๗๗ บาท

ผังพื้นโรงปุ๋ยหมักระบบเติมอากาศขนาดเล็ก

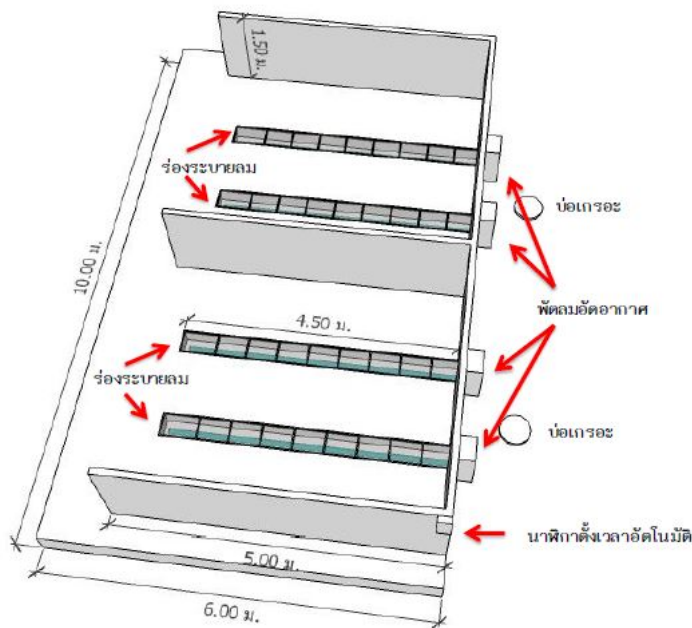


### ๓. ขนาดกลาง

#### แบบที่ ๑

พื้นที่ทั้งหมด ๑๐x ๖ เมตร เป็นซอกหมักปุ๋ยขนาดกว้าง x ยาวxสูง ๙x ๕ x ๑.๕ เมตร แบ่งเป็นซอกหมักจำนวน ๒ ซอก กว้างช่องละ ๔.๕ เมตร บรรจิวัดสดได้ประมาณ ๖๗.๕ ตัน ระบบเติมอากาศประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ มอเตอร์ขนาด ๑ แรงม้า จำนวน ๔ เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีตะแกรงเหล็กหรือตะแกรง สแตนเลสหนา ๔.๕ มิลลิเมตร เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๙.๕ มิลลิเมตร ระยะห่าง ๒๐ มิลลิเมตร ช่วยกระจายลม มีนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดระบบ ราคาก่อสร้าง ๒๐๐,๐๐๐ บาท

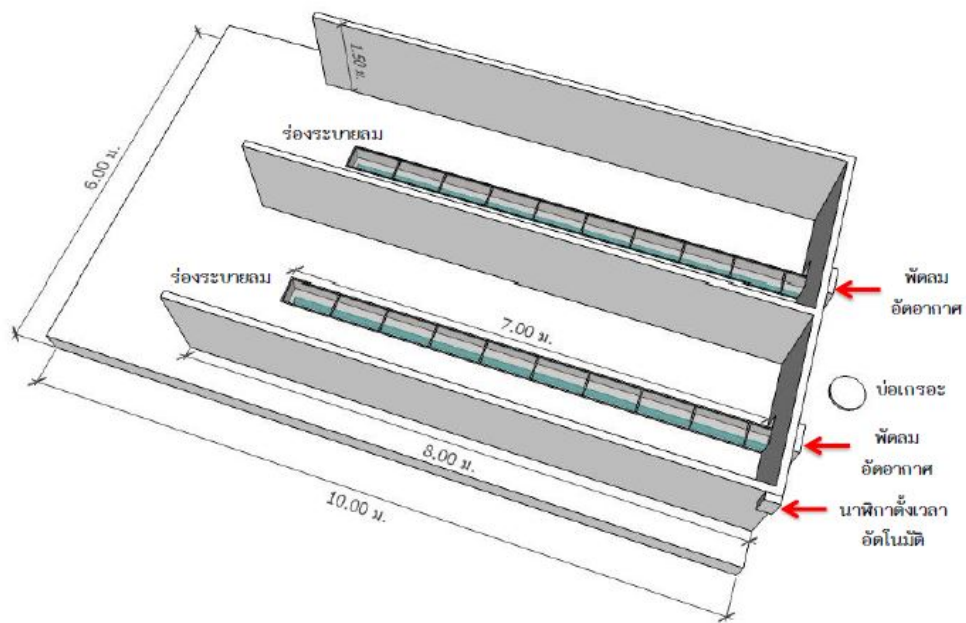
ผังพื้นที่โรงปุ๋ยหมักระบบเติมอากาศ ขนาดกลาง แบบที่ ๑



## แบบที่ ๒

พื้นที่ทั้งหมด ๖ x ๑๐ เมตร เป็นซอกหมักปุ๋ยขนาดกว้าง x ยาว x สูง ๕ x ๘ x ๑.๕ เมตร แบ่งเป็นซอกหมักจำนวน ๒ ซอก กว้างช่องละ ๒.๕ เมตร บรรจุวัสดุได้ประมาณ ๖๐ ตัน ระบบเติมอากาศประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ ขนาดมอเตอร์ ๐.๕ แรงม้า จำนวน ๒ เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีตะแกรงเหล็กหรือตะแกรงสแตนเลสหนา ๔.๕ มิลลิเมตรเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๙.๕ มิลลิเมตรระยะห่าง ๒๐ มิลลิเมตรช่วยกระจายลม มีนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดระบบ ราคาก่อสร้าง ๒๐๐,๐๐๐ บาท

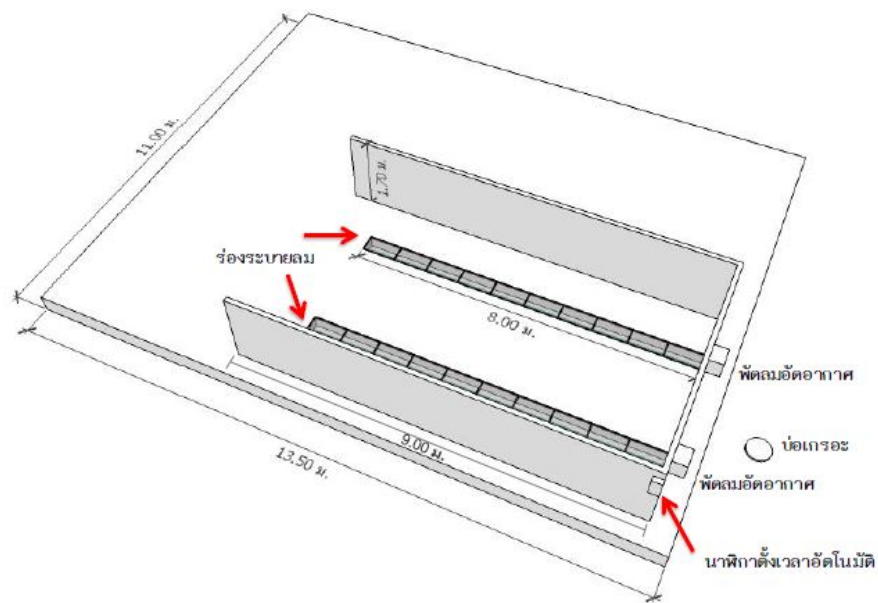
ผังพื้นโรงปุ๋ยหมักระบบเติมอากาศ ขนาดกลาง แบบที่ ๒



### แบบที่ ๓

พื้นที่ทั้งหมด ๑๑ x ๑๓.๕ เมตร เป็นซอกหมักปุ๋ยขนาด กว้างxยาวxสูง ๙ x ๕ x ๑.๗ เมตร มีซอกหมักจำนวน ๑ ช่อง กว้าง ๕ เมตร บรรจุวัสดุได้ประมาณ ๗๖.๕ ตัน ระบบเติมอากาศ ประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ ขนาดมอเตอร์ ๐.๕ แรงม้า จำนวน ๒ เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีตะแกรงสแตนเลสหนา ๔.๕ มิลลิเมตร เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๙.๕ มิลลิเมตร ระยะห่าง ๒๐ มิลลิเมตร ช่วยกระจายลม มีนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดระบบ ราคาก่อสร้าง ๕๐๐,๐๐๐ บาท

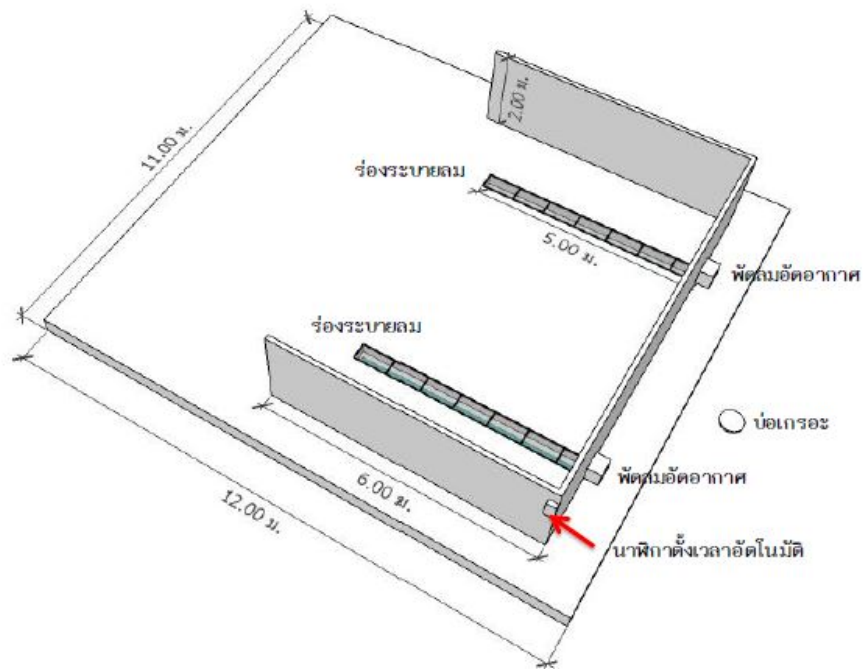
ผังพื้นโรงปุ๋ยหมักระบบเติมอากาศ ขนาดกลาง แบบที่ ๓



#### ๔. ขนาดใหญ่

พื้นที่ทั้งหมด ๑๑ x ๑๒ เมตร เป็นซอกหมักปุ๋ยขนาด กว้าง x ยาว x สูง ๙ x ๖ x ๒ เมตร มีซอกหมักจำนวน ๑ ช่อง กว้าง ๙ เมตร บรรจุวัสดุได้ประมาณ ๑๐๘ ตัน ระบบเติมอากาศ ประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ ขนาดมอเตอร์ ๐.๕ แรงม้า จำนวน ๒ เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีตะแกรงสแตนเลสหนา ๓ มิลลิเมตร เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๙.๕ มิลลิเมตร ระยะห่าง ๒๐ มิลลิเมตร ช่วยกระจายลม มีนาฬิกาตั้งเวลาอัตโนมัติเป็นตัวเปิด-ปิดระบบ ราคาก่อสร้าง ๔๓๐,๐๐๐ บาท

ผังพื้นโรงปุ๋ยหมักระบบเติมอากาศ ขนาดใหญ่



# ปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง

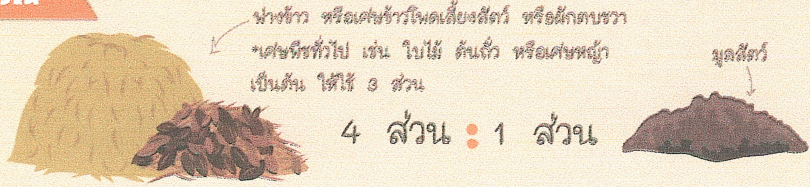
โดยทั่วไปการผลิตปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ต้องพลิกกลับกอง เพื่อนำออกซิเจนให้กับจุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายทางชีวภาพ ซึ่งการพลิกกลับกองต้องใช้แรงงานและสิ้นเปลืองเวลา คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้พัฒนา นวัตกรรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่พลิกกลับกอง ที่เรียกว่าวิธี "วิศวกรรมแม่โจ้ 1" โดยใช้เวลาผลิตปุ๋ยเพียง 60 วัน สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและมีค่าตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2551



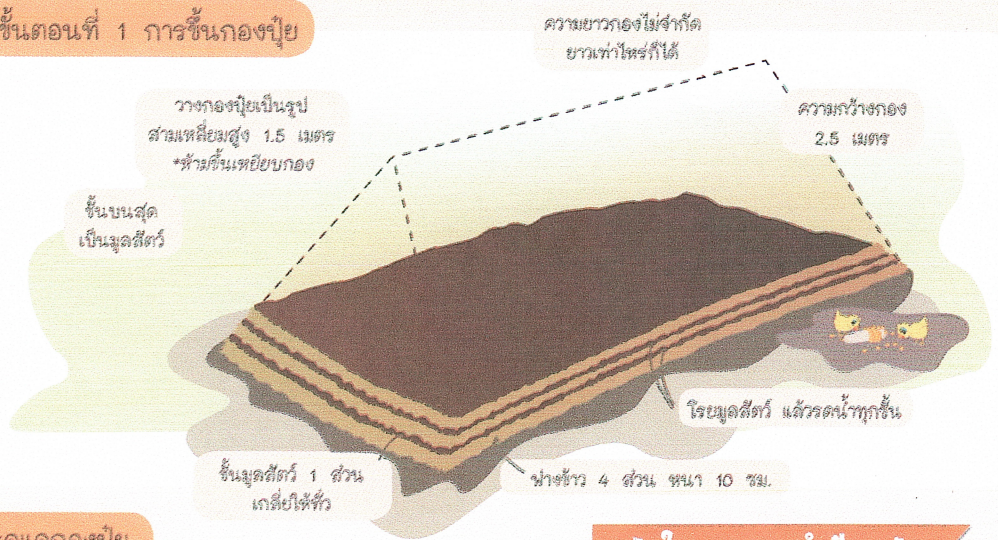
## ขั้นตอนการทำ



## วัสดุอุปกรณ์



## ขั้นตอนที่ 1 การขึ้นกองปุ๋ย



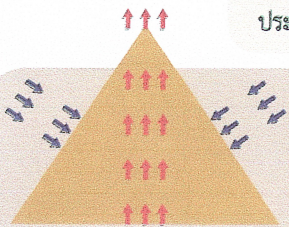
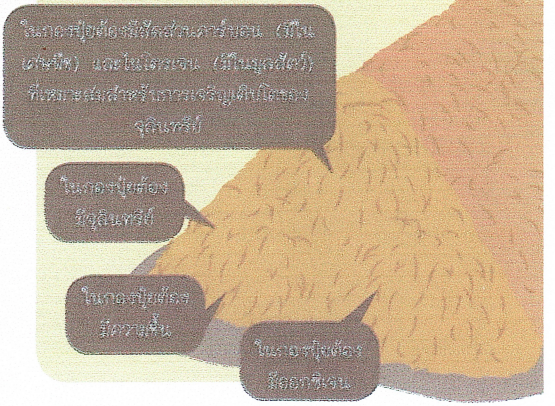
## ขั้นตอนที่ 2 การดูแลกองปุ๋ย

รักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอตลอดเวลา (มีค่าประมาณร้อยละ 60-70) โดยมี 2 ขั้นตอนดังนี้

1. รดน้ำภายนอกกองปุ๋ยวันละครั้ง โดยไม่ให้น้ำไหลนองออกมาจากกองปุ๋ยมากเกินไป
2. ทุก 10 วัน ใช้ไม้แทงกองปุ๋ยให้เป็นรูลึกถึงข้างล่างแล้วรอกน้ำลงไป โดยมีระยะห่างระหว่างรูประมาณ 40 เซนติเมตร เมื่อเติมน้ำลงไปแล้วให้ปิดรู เพื่อไม่ให้สูญเสียความร้อนภายในกองปุ๋ย

เมื่อกองปุ๋ยมีอายุครบ 60 วัน หยุดให้ความชื้น กองปุ๋ยจะมีความสูงเหลือเพียง 1 เมตร แล้วทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งเพื่อให้จุลินทรีย์สงบตัว โดยแผ่กระจายให้มีความหนาประมาณ 20-30 ซม. ปุ๋ยจะแห้งภายใน 3-4 วัน จากนั้นสามารถนำไปใช้ได้เลย

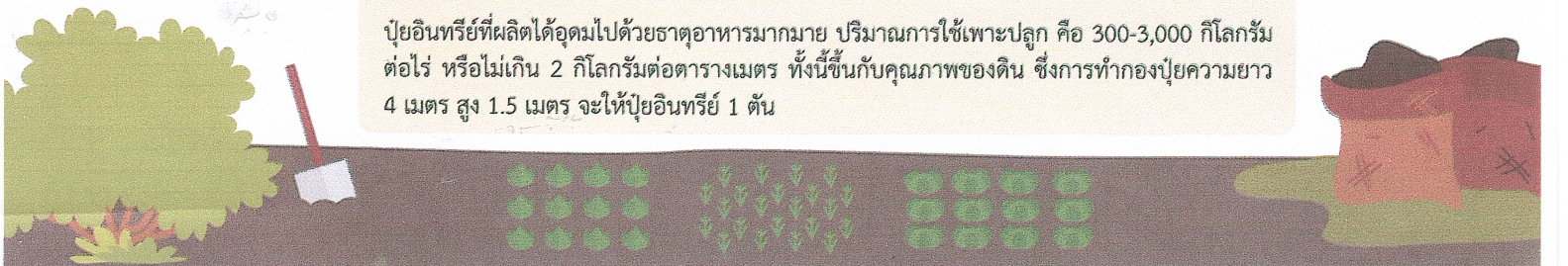
## หัวใจของการทำปุ๋ยหมัก



การกองปุ๋ยเป็นรูปสามเหลี่ยม เมื่อจุลินทรีย์มีการย่อยสลายจะคายความร้อนทำให้เกิดความร้อนภายในกองปุ๋ย อากาศร้อนภายในกองปุ๋ยมีความเบา จะลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศภายนอกที่เย็นกว่าไหลเวียนเข้าไปแทนที่ภายในกองปุ๋ย เรียกว่าการพาความร้อน (Chimney Convection) อากาศภายนอกที่ไหลหมุนเวียนเข้ากองปุ๋ย ช่วยทำให้เกิดสภาวะการย่อยสลายของจุลินทรีย์แบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) ทำให้ไม่ต้องพลิกกลับกอง

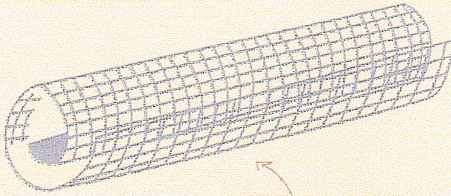
## การใช้

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้อุดมไปด้วยธาตุอาหารมากมาย ปริมาณการใช้เพาะปลูก คือ 300-3,000 กิโลกรัมต่อไร่ หรือไม่เกิน 2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของดิน ซึ่งการทำกองปุ๋ยความยาว 4 เมตร สูง 1.5 เมตร จะให้ปุ๋ยอินทรีย์ 1 ตัน



# การทำปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง ในวงตาข่าย

## วัสดุอุปกรณ์



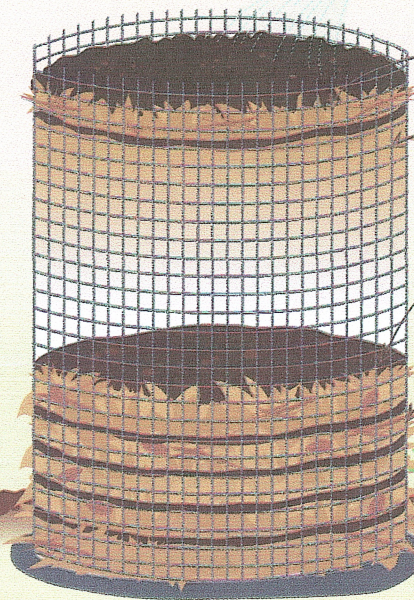
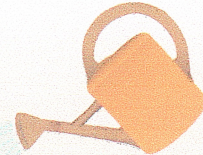
ตาข่ายเหล็กหรือไนลอนความยาวประมาณ 3.2 เมตร  
สูง 0.9-1 เมตร เมื่อทำเป็นวงแล้ว  
จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร



\*สามารถทำในเชิง ตะกร้าผ้า  
หรือใช้ไม้ตอกรอบ หรืออาจทำ  
เป็นลักษณะวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส  
ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร

การดูแลปุ๋ยหมักใน  
วงตาข่ายทำเช่นเดียวกับ  
การดูแลปุ๋ยที่ขึ้นกอง  
แบบสามเหลี่ยม

การใช้ตาข่ายเพื่อให้อากาศ (หรือออกซิเจน) จากภายนอกไหลเวียนเข้าไปภายในวงตาข่าย การใส่  
เศษพืชในแต่ละชั้นสามารถกดให้แน่นพอดี แต่ไม่ควรแน่นจนเกินไป เพราะจะทำให้อากาศไหลเวียน  
ไม่ได้ เมื่อครบ 2 เดือน แกะวงตาข่ายออก เศษพืชในวงจะกลายเป็นปุ๋ยหมัก หลังจากนั้นทำให้แห้ง  
ก่อนนำไปใช้



ชั้นวัสดุบนสุด

เศษพืช ถ้าเป็นฟาง หญ้า  
ผักตบ ใช้ 4 ส่วน

มูลสัตว์ 1 ส่วน โรยให้ทั่ว  
แล้วรดน้ำ (รดน้ำทุกชั้น)

ใบไม้ 3 ส่วน  
หนา 10 เซนติเมตร

1 เมตร

## ตารางแสดงค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร

รายการ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% by wt)	%	>=20
ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน		<=20
ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m)	dS/m	<=10
ค่าการย่อยสลายสมบูรณ์	%	>= 80
ค่าความชื้น	%	<= 30
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง		-
ปริมาณธาตุอาหารหลัก (% by wt)		
1) ไนโตรเจน (Total N)	%	1) >=1
2) ฟอสฟอรัส (Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	2) >=0.5
3) โพแทสเซียม (Total K <sub>2</sub> O)	%	3) >=0.5
4) รวมทั้งหมด	%	4) >=2

หากต้องการทราบค่าคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้  
สามารถส่งตรวจวิเคราะห์ได้ที่สำนักงานพัฒนาที่ดินประจำ  
จังหวัด หรือศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรประจำเขตหรือ  
จังหวัด (ไม่มีค่าใช้จ่าย) หรือห้องปฏิบัติการดินปุ๋ยของคณะ  
เกษตร มหาวิทยาลัยต่างๆ (มีค่าใช้จ่าย)

## ต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ 1 ตัน

1. มูลสัตว์ ประมาณ 900 บาท  
(กระสอบละ 30 กิโลกรัม ใช้ 30 กระสอบ)
2. เศษพืชและน้ำ คัดประมาณ 100 บาท

ราคาวัสดุดิบ 1,000 บาท

ราคาจำหน่ายโดยทั่วไป 5-10 บาท/กิโลกรัม

1 ตัน = 5,000 บาท

กำไรกองละ 4,000 บาท

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร. 2551

# การผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่พลิกกลับกอง วิธีวิศวกรรมแม่โจ้ 1

เศษพืชทุกชนิดสามารถนำมาใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีนี้ได้เช่น ฟางข้าว ชังและเปลือกข้าวโพด ผักตบชวา เศษผักจากตลาด และเศษใบไม้กิ่งสดและ แห้ง เป็นต้น ส่วนมูลสัตว์สามารถนำมาใช้ได้ทั้งมูลโค มูลไก่ และ มูลสุกร ทั้งแห้งและเปียก โดยพบว่า ฟางข้าว ผักตบชวา และเศษข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นเศษพืชที่ย่อยสลายได้ง่ายที่สุด ส่วนเมล็ดลำไยหรือลิ้นจี่ก็สามารถนำมา ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้แต่ต้องนำไปทับดในเครื่องย่อยเศษพืชเสียก่อน



## วิธีทำ

### • ขั้นตอนที่ 1

นำฟางข้าวหรือเศษข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 4 ส่วน วางเป็นชั้นบางๆ สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ฐานกว้าง 2.5 เมตร โดยไม่ต้องเหยียบ โปรยทับด้วย มูลสัตว์ 1 ส่วน แล้วรดน้ำ (ตัวอย่างเช่น วางฟาง 16 เซ่ง หนา 10 ซม. โรยทับ ด้วยมูลสัตว์ 4 เซ่ง เป็นต้น) ทำเช่นนี้ 15-17 ชั้น รดน้ำแต่ละชั้นให้มีความชื้น ชั้นกองเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความสูง 1.50 เมตร ความยาวของกองปุ๋ยขึ้นอยู่กับปริมาณวัสดุเกษตร



### • ขั้นตอนที่ 2

รักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอ ตลอดเวลา (มีค่าประมาณร้อยละ 60-70) มี 2 ขั้นตอนได้แก่

1. รดน้ำภายนอก กองปุ๋ยวันละครั้ง โดยไม่ให้มีน้ำไหลนองออกมาจากกองปุ๋ยมากเกินไป
2. เมื่อครบวันที่ 10 ใช้ไม้แทงกองปุ๋ยให้เป็นรูลึกถึง ข้างล่างแล้ว กรอกน้ำลงไป ระยะห่างของรูประมาณ 40 เซนติเมตร ทำนี้ 5 ครั้ง ระยะเวลาห่างกัน 10 วัน เมื่อเติมน้ำเสร็จแล้วให้ปิดรูเพื่อไม่ให้สูญเสีย ความร้อนภายในกองปุ๋ย ขั้นตอนนี้แม้ว่าอยู่ในช่วงของฤดูฝนก็ยังคงต้องทำเพราะน้ำฝนไม่สามารถไหลซึมเข้าไปในกองปุ๋ยได้



### • ขั้นตอนที่ 3

เมื่อกองปุ๋ยมีอายุครบ 60 วัน หยุดให้ความชื้น กองปุ๋ยจะมีความสูง เหลือเพียง 1 เมตร

ทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งเพื่อให้จุลินทรีย์สงบตัว (Stabilization Period) และไม่ให้เป็นอันตรายต่อรากพืช โดยทิ้งไว้ในกองเฉยๆ ประมาณ 1 เดือน หรืออาจแผ่กระจาย ให้มีความหนาประมาณ 20-30 ซม. ซึ่งจะแห้งภายใน เวลา 3-4 วัน





## การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณมากแบบไม่พลิกกลับกอง วิธีวิศวกรรมแม่โจ้ 1

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระพงษ์ สว่างปัญญากร  
ผู้อำนวยการสถานบริการวิชาการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
โทร 086 917 4846 E-mail: teerapongs@mju.ac.th

### ความจำเป็นของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์



ในการเพาะปลูกของเกษตรกรสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญที่สุดคือความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะได้มาจากการที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในดินอยู่มาก จุลินทรีย์ดินจะใช้อินทรีย์วัตถุเป็นสารอาหารแล้วปลดปล่อยแร่ธาตุที่จำเป็นให้แก่พืชในปริมาณที่พืชต้องการอย่างเพียงพอ ซึ่งได้แก่ ธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน-N ฟอสฟอรัส-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และโพแทสเซียม-K<sub>2</sub>O) ธาตุอาหารรอง (ซิลิเคอร์ แคลเซียม และแมกนีเซียม) และจุลธาตุ (แมงกานีส ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม เหล็ก คลอรีน และสังกะสี) ดังนั้น การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินวิธีหนึ่งคือการใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มแร่ธาตุให้กับพืชแล้ว ปุ๋ยอินทรีย์ยังช่วยลดความเป็นกรดของดินที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าหญ้าอย่างยาวนานได้อีกด้วย

นอกจากนี้ในอดีตก่อนที่จะมีการผลิตปุ๋ยเคมีขึ้นในโลก เกษตรกรในประเทศไทยก็ได้มีการสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินในการเพาะปลูกโดยการใช้มูลสัตว์ต่าง ๆ เช่น มูลโค มูลกระบือ และมูลไก่ เป็นต้น ประเทศไทยในขณะนั้นสามารถส่งออกข้าวเป็นที่ 1 ของโลกมาโดยตลอด ทั้ง ๆ ที่ไม่มีปุ๋ยเคมีใช้

แต่ปัจจุบัน ภายหลังจากที่ “ปฏิวัติเขียว” หรือการนำปุ๋ยเคมีเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยประมาณปี พ.ศ. 2503 การเกษตรกรรมของไทยก็ได้ใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี และยาฆ่าหญ้าอย่างหนัก โดยลืมนึกที่จะเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินอย่างแต่ก่อน การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างยาวนาน 40 - 50 ปี ได้ทำให้ดินเพาะปลูกเสื่อมสภาพลงอย่างมาก กลายเป็นดินที่แน่น แข็ง และเป็นกรด รากพืชไม่สามารถชอนไชหาอาหารได้ดี ความเป็นกรดของดินทำให้เกิดการละลายของธาตุอะลูมิเนียมออกมาแล้วดูดซึมเข้าทางรากพืช ทำให้พืชไม่แข็งแรงกลายเป็นโรคง่าย และเชื้อราที่เป็นโรคพืชบางชนิดยังทำงานได้ดีในดินที่เป็นกรดอีกด้วย ทำให้เกษตรกรต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเพิ่มมากขึ้นทุกปีทำให้มีต้นทุนสูงขึ้น

และในขณะเดียวกัน การเผาทำลายเศษพืชในแต่ละครั้งก็ส่งผลให้อินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ดินที่มีอยู่น้อยพลอยสลายตัวหายไปอีก

เพื่อให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินกลับคืนมาเกษตรกรจึงควรงดการเผาเศษพืช และนำเศษพืชมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพดีแล้วนำไปปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ที่จะส่งผลให้การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีลดลง ซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตก็จะลดลง มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีผลกำไรมากขึ้นตามไปด้วย ดินเพาะปลูกจะกลับมาเป็นดินดำที่พุ่ม นุ่ม โครงสร้างเม็ดดินจะร่วนซุยขึ้น มีไส้เดือนกลับคืนมาที่ช่วยการซอนไซของรากพืช พืชก็จะกลับมาแข็งแรง เกษตรกรและประชาชนจะมีสุขภาพที่ดีจากการลดควันพิษจากการเผาและลดการใช้สารเคมี

### การผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีใหม่ “วิศวกรรมแม่โจ้ 1”

จากผลการค้นคว้าวิจัยของคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในปี พ.ศ. 2552 ได้มีนวัตกรรมใหม่ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ไม่ต้องพลิกกลับกอง เกษตรกรจะสามารถผลิตได้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพดีปริมาณมากครั้งละ 10 – 100 ตัน ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้มีค่าตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2551 เสร็จภายในเวลาเพียง 60 วัน เรียกว่าวิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1” ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีกลิ่นและน้ำเสีย วัตถุดิบมีเพียงเศษพืชกับมูลสัตว์เพียง 2 อย่างเท่านั้น โดยถ้าเศษพืชเป็นฟางข้าวอัตราส่วนระหว่างฟางข้าวกับมูลสัตว์คือ 4 ต่อ 1 โดยปริมาตร และถ้าเป็นเศษใบไม้ให้ใช้อัตราส่วน 3 ต่อ 1 โดยปริมาตร



### ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1”

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1” มีดังนี้

1. นำฟางข้าว 4 ช่อ วางเป็นชั้นบาง ๆ สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ฐานกว้าง 2.5 เมตร โปรงทับด้วยมูลสัตว์ 1 ช่อ แล้วรดน้ำ ทำเช่นนี้ 15 - 17 ชั้น รดน้ำแต่ละชั้นให้มีความชื้น ชั้นกองเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความสูง 1.50 เมตร กองปุ๋ยจะมีความยาวเท่าไรก็ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณเศษพืชและมูลสัตว์ที่มี ความสำคัญของการที่ต้องทำเป็นชั้นบาง ๆ 15 - 17 ชั้นก็เพื่อให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในมูลสัตว์ได้ใช้ทั้งธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเศษพืชและธาตุไนโตรเจนที่มีในมูลสัตว์ในการเจริญเติบโต และสร้างเซลล์ ซึ่งจะทำให้การย่อยสลายวัตถุดิบเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว



ฟางข้าว 4 เซ่ง มูลโค 1 เซ่ง วางเป็นชั้นบาง ๆ หนา 10 ซม. ฐานกว้าง 2.5 เมตร รดน้ำแต่ละชั้นให้ชุ่ม



วางฟางสลับกับมูลสัตว์ 15 - 17 ชั้น กองเป็นรูปสามเหลี่ยม สูง 1.5 เมตร มีความยาวของกองไม่จำกัด

2. รักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอตลอดเวลา (มีค่าประมาณร้อยละ 60 - 70) โดยมี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รดน้ำภายนอกกองปุ๋ยทุกวัน ๆ ละครั้ง โดยไม่ให้มีน้ำไหลนองออกมาจากกองปุ๋ย

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อครบวันที่ 10 ใช้ไม้แทงกองปุ๋ยให้เป็นรูลึกถึงข้างล่างแล้วรอกน้ำลงไป ระยะห่างของรูประมาณ 40 เซนติเมตร ทำขั้นตอนที่สองนี้ 5 ครั้ง ระยะเวลากัน 10 วัน เมื่อเติมน้ำเสร็จแล้วให้ปิดรูเพื่อไม่ให้สูญเสียความร้อนภายในกองปุ๋ย ขั้นตอนนี้แม้ว่าอยู่ในช่วงของฤดูฝนก็ยังคงต้องทำ เพราะน้ำฝนไม่สามารถไหลซึมเข้าไปในกองปุ๋ยได้จากข้อดีที่น้ำฝนไม่สามารถชะล้างเข้าไปในกองปุ๋ยได้ เกษตรกรจึงสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยวิธีนี้ในฤดูฝนได้ด้วย

ภายในเวลา 5 วันแรก กองปุ๋ยจะมีค่าอุณหภูมิสูงชันมาก บางครั้งสูงถึง 50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นเรื่องปกติสำหรับกองปุ๋ยที่ทำได้ถูกวิธี ความร้อนสูงนี้เกิดจากกิจกรรมการย่อยสลายของจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์มีมากมายและหลากหลายในมูลสัตว์อยู่แล้ว) และความร้อนสูงนี้ยังเป็นสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ย

อีกด้วย (จุลินทรีย์กลุ่ม Thermophiles และ Mesophiles) หลังจากนั้นอุณหภูมิจะค่อย ๆ ลดลงจนมีค่าอุณหภูมิปกติที่อายุ 60 วัน



ขั้นตอนแรก รักษาความชื้นภายนอกกองโดยรดน้ำวันละครั้ง      ขั้นตอนที่สอง เอาไม้แทงกองปุ๋ยทุก 10 วันเพื่อเติมน้ำภายในกอง

3. เมื่อกองปุ๋ยมีอายุครบ 60 วัน ก็หยุดให้ความชื้น กองปุ๋ยจะมีความสูงเหลือเพียง 1 เมตร แล้วทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งเพื่อให้จุลินทรีย์สงบตัว (Stabilization Period) และไม่ให้เป็นอันตรายต่อรากพืช วิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งอาจทำได้ทั้งในกองเฉย ๆ ประมาณ 1 เดือน หรืออาจแผ่กระจายให้มีความหนาประมาณ 20 – 30 ซม. ซึ่งจะแห้งภายในเวลา 3 – 4 วัน สำหรับผู้ที่ต้องการจำหน่ายปุ๋ยอินทรีย์ก็อาจนำปุ๋ยอินทรีย์ที่แห้งแล้วไปตีป่นให้มีขนาดเล็กสม่ำเสมอ ซึ่งจะมีราคาประมาณกิโลกรัมละ 5 - 7 บาท สามารถเก็บได้นานหลายปี



สภาพปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวอายุ 60 วัน โดยไม่พลิกกลับกอง

กองปุ๋ยที่สูง 5 เมตรจะสามารถเก็บกักความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาการย่อยสลายของจุลินทรีย์เอาไว้ในกองปุ๋ย ความร้อนนั้นนอกจากจะเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับจุลินทรีย์ชนิดชอบความร้อนสูงที่มีในมูลสัตว์แล้ว เมื่อความร้อนนี้ลอยตัวสูงขึ้นจะทำให้อากาศภายนอกที่เย็นกว่าไหลเวียนเข้าไปในกองปุ๋ย ซึ่งเกิดจากการพาความร้อนแบบปล่องไฟ

หรือ Chimney Convection อากาศภายนอกที่ไหลหมุนเวียนเข้ากองปุ๋ยนี้ช่วยทำให้เกิดสภาวะการย่อยสลายของ จุลินทรีย์แบบใช้ออกาศ (Aerobic Decomposition) ทำให้ไม่ต้องมีการพลิกกลับกอง และช่วยให้กองปุ๋ยไม่มีกลิ่นหรือน้ำ เสียใด ๆ

### หัวใจสำคัญของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1”

หัวใจสำคัญของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยวิธีนี้ คือ ต้องรักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอ ตลอดเวลาทั้งภายในและภายนอกกองปุ๋ยด้วยวิธีการ 2 ขั้นตอนข้างต้น บริเวณใดที่แห้งเกินไปหรือแฉะเกินไป จุลินทรีย์จะ ไม่สามารถย่อยสลายได้ ทำให้วัสดุไม่ย่อยสลาย กระบวนการอาจใช้เวลานานถึง 6 เดือนถึง 1 ปีก็ได้

### ข้อห้ามของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1”

ข้อห้ามของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีนี้คือ

1. ห้ามขึ้นเหยียบกองปุ๋ยให้แน่น หรือเอาผ้าคลุมกองปุ๋ย หรือเอาดินปกคลุมด้านบนกองปุ๋ย เพราะจะทำให้ อากาศไม่สามารถไหลถ่ายเทได้
2. ห้ามละลายการดูแลความชื้นทั้ง 2 ขั้นตอน เพราะถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไปจะทำให้ระยะเวลาแล้วเสร็จงานและ ปุ๋ยอินทรีย์มีคุณภาพต่ำ
3. ห้ามวางเศษพืชเป็นชั้นหนาเกินไป การวางเศษพืชเป็นชั้นหนาเกินไปจะทำให้จุลินทรีย์ที่มีในมูลสัตว์ไม่สามารถ เข้าไปย่อยสลายเศษพืชได้
4. ห้ามทำกองปุ๋ยใต้ต้นไม้ เพราะความร้อนของกองปุ๋ยอาจทำให้ต้นไม้ตายได้
5. ห้ามระบายความร้อนออกจากกองปุ๋ย เพราะความร้อนสูงในกองปุ๋ยจะช่วยให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดีมากขึ้น และ ยังช่วยให้เกิดการไหลเวียนของอากาศผ่านกองปุ๋ยอีกด้วย

เศษพืชทุกชนิดสามารถนำมาใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีนี้ได้ เช่น ฟางข้าว ชังและเปลือกข้าวโพด ผักตบชวา เศษผัก จากตลาด และเศษใบไม้ (ทั้งสดและแห้ง) เป็นต้น ส่วนมูลสัตว์สามารถนำมาใช้ได้ทั้งมูลโค มูลไก่ และมูลสุกร (ทั้งแห้งและ เปียก) โดยพบว่า ฟางข้าว ผักตบชวา และเศษข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นเศษพืชที่ย่อยสลายได้ง่ายที่สุด ส่วนเมล็ดลำไยหรือ ลิ้นจี่ก็สามารถนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้แต่ต้องนำไปตัดบดในเครื่องย่อยเศษพืชเสียก่อน

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีนี้จะช่วยลดการเผาฟางข้าวในนาได้ โดยการไถกลบตอซังแล้วนำฟางข้าวกับมูลสัตว์ขึ้นกอง ปุ๋ยวิธีใหม่นี้ในทุ่งนาใกล้แหล่งน้ำ เมื่อปุ๋ยอินทรีย์แห้งหรือถึงฤดูการเพาะปลูกก็นำไปโปรยในอัตราส่วน 500 – 1,000 กก. ต่อไร่ แล้วไถกลบไปพร้อมกับการเตรียมดินได้เลย ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการขนวัสดุได้มาก

รูปตัวอย่างการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี วิศวกรรมแม่โจ้ 1



การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ในแปลงเพาะปลูก



การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ 10,000 ตันของสวนส้ม อำเภอฝาง



การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของศูนย์พัฒนาพันธุ์พืชจักรพันธ์เพ็ญศิริ มูลนิธิชัยพัฒนา อ.แม่สาย จ.เชียงราย



การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรเทศบาลเมืองแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่





การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเทศบาลนครเชียงใหม่ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านนาทุ่ง ห้วยทับทัน ศรีสะเกษ



การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากเศษข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

### ฐานเรียนรู้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีฐานเรียนรู้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่พลิกกลับกอง ผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากเศษใบไม้ที่รวบรวมได้ ในมหาวิทยาลัยตั้งแต่ พ.ศ.2547 ผู้ที่สนใจสามารถเข้าชมได้ทุกวันเวลาราชการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ติดต่อคณะ วิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โทรสาร 053 498902 โทรศัพท์ 086 917 4846





# ปุ๋ยพืชสดปอเทือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Crotalaria juncea*



ปอเทือง เป็นพืชตระกูลถั่วที่ให้น้ำหนักสดต่อไร่สูง ( 2 - 5 ตัน/ไร่ ) เมื่อไถกลบ จะปลดปล่อยธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนในปริมาณสูง นิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้กับดิน

การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นพืชปุ๋ยควรปลูกในช่วง 2-2.5 เดือน ก่อนปลูกพืชหลัก (ข้าว, ถั่ว หรือ ข้าวโพด เป็นต้น) ซึ่งจะไถกลบเมื่อปอเทืองออกดอก ซึ่งจะมีอายุประมาณ 50 -60 วัน หลังเมล็ดงอก



# การผลิตปุ๋ยชีวภาพเชื้อราไมคอร์ไรซา สำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ

## ขั้นตอนการผลิต

### การขยายหัวเชื้อไมคอร์ไรซา



ร่อนดินผสมทรายละเอียด  
อัตราส่วน 1:1



เก็บดินและราก  
มาผึ่งให้แห้งแล้วนำมา  
เป็นหัวเชื้อต่อไป



เก็บเกี่ยวข้าวโพดอายุประมาณ 60 วัน  
ซึ่งเป็นระยะที่เชื้อไมคอร์ไรซา  
มีการผลิตสปอร์เต็มที่



ปลูกข้าวโพด  
ในบ่อดินที่เตรียมไว้



คลุมหัวเชื้อในดินอัตราส่วน  
หัวเชื้อ 1 กรัม/ดิน 25 กิโลกรัม

### การผลิตปุ๋ยหมักฟางข้าว



ซึ่งฟางข้าว 20 กิโลกรัมผสมกับ  
ปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมพรมน้ำที่ผสม พด.1  
ทำเช่นนี้เป็นชั้นไปเรื่อยๆจนสูง  
ประมาณ 120 เซนติเมตร



รดน้ำทุกวันจนกระทั่งปุ๋ยย่อยสลายบางส่วน  
จึงทำการกลับกองปุ๋ยทุกๆ 4 วัน  
(หากมีน้ำจิ่งควรเจาะบ่อและปล่อยน้ำออก)



หลังจากการหมักสมบูรณ์แล้ว  
ทิ้งปุ๋ยให้แห้งสนิทเพื่อนำไปใช้

นักวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภริดา อ่างทอง  
สาขาปฐพีศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### การผลิตปุ๋ยหมักผสมหัวเชื้อไมคอร์ไรซา



นำหัวเชื้อที่ขยายไว้มาผสมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวในอัตรา

หัวเชื้อ 1 กรัม/  
ปุ๋ยหมัก 25 กก.

## ประโยชน์

1. เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุ แร่ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
2. ช่วยในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ในดิน ทำให้ธาตุอาหารถูกพืชนำไปใช้ได้รวดเร็วขึ้น
3. ทำให้ดินมีความร่วนซุย จากองค์ประกอบของดินที่มีดิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่เหมาะสม
4. ช่วยดูดซับความชื้นไว้ในดินให้นานขึ้น ทำให้ดินชุ่มชื้นตลอดเวลา
5. หัวเชื้อดินไมคอร์ไรซาที่อยู่ในปุ๋ยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดึงแร่ธาตุของพืชจากปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใส่ ช่วยต้านการแพร่ของจุลินทรีย์ก่อโรคพืชชนิดต่างๆในดิน

# น้ำหมักจุลินทรีย์หน่อกล้วย

เลือกหน่อกล้วยที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร หรือหน่อกล้วยที่มีใบแตกออกมาไม่เกิน 2 ใบ ชุดเอาทั้งเหว้าที่มีดินติดมาด้วยได้ยิ่งดี ไม่ต้องล้างออก เพราะรอบๆ กอกล้วยจะมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ และหน่อกล้วยยังมีสารแทนนินหรือน้ำยางฝาดมากกว่าส่วนอื่นๆ เมื่อนำมาหมักแล้ว น้ำหมักที่ได้ยังสามารถควบคุมโรคพืชบางอย่างได้

## วัสดุอุปกรณ์

1. ถังหมักพลาสติกพร้อมฝาปิด
2. กากน้ำตาล



## ส่วนผสม

1. หน่อกล้วยสับหรือบดละเอียด 3 กิโลกรัม
2. กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม (หน่อกล้วย : กากน้ำตาล เท่ากับ 3 : 1)



## วิธีทำ

1. นำหน่อกล้วยมาสับหรือบดหรือตำละเอียด ซึ่งให้ได้ 3 กิโลกรัม
2. นำใส่ลงในถังหมักพลาสติก เติมกากน้ำตาลลงไป 1 กิโลกรัม คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝา เก็บไว้ที่ร่ม อากาศถ่ายเทได้ดี (ไม่ควรรวางไว้กลางแดดเพราะเชื้อจุลินทรีย์จะตายได้)
3. เปิดคนทุกวัน เช้า-เย็น จนครบ 7 วัน กรองเอาแต่น้ำใส่ในขวดหรือแกลอน ไม่ต้องปิดฝาแน่นเกินไป ให้มีการถ่ายเทอากาศได้ เก็บไว้ใช้ได้นาน 6 เดือน



## ประโยชน์

ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน และหมักต่อซังข้าว เศษฟาง เมล็ดข้าวตอก ข้าวเด็ງ ข้าวเรื้อ นาข้าว อัตร่า 5 ลิตรต่อไร่ โดยการลุ่มต่อซังข้าว โดดะแปลงนาแล้ว ใช้น้ำเข้านาให้ท่วมต่อซังที่ลุ่มไว้ นำจุลินทรีย์มาสาดหรือฉีดพ่นแปลงนาให้ทั่ว ปล่อยทิ้งไว้ 7 วัน จึงไถพลักเพื่อให้จุลินทรีย์เข้าย่อยสลายต่อซัง ฟางข้าว เมล็ดข้าวเรื้อ ข้าวปน เมล็ดข้าวตอก ข้าวเด็ງ วัชพืชต่างๆ ให้เน่าย่อยสลาย ทำให้ไม่มีข้าวปนและวัชพืช และดินแปลงนาจะร่วยซุย



# น้ำหมักจุลินทรีย์หน่อกล้วย

เลือกหน่อกล้วยที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร หรือหน่อกล้วยที่มีใบแตกออกมาไม่เกิน 2 ใบ ขูดเอาทั้งเหง้าที่มีดินติดมาด้วยได้ยิ่งดี ไม่ต้องล้างออก เพราะรอบๆ กอกล้วยจะมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ และหน่อกล้วยยังมีสารแทนนินหรือน้ำยางฝาดมากกว่าส่วนอื่นๆ เมื่อนำมาหมักแล้ว น้ำหมักที่ได้ยังสามารถควบคุมโรคที่ชางอย่างได้



**วัสดุอุปกรณ์** 1. ถังหมักพลาสติกพร้อมฝาปิด 2. กากน้ำตาล

## ส่วนผสม

1. หน่อกล้วยสับ หรือบดละเอียด 3 กิโลกรัม
2. กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม (หน่อกล้วย : กากน้ำตาล เท่ากับ 3 : 1)

## วิธีทำ

1. นำหน่อกล้วยมาสับหรือบดหรือตำละเอียด ชั่งให้ได้ 3 กิโลกรัม
2. นำใส่ลงในถังหมักพลาสติก เติมหากน้ำตาลลงไป 1 กิโลกรัม คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝา เก็บไว้ที่ร่ม อากาศถ่ายเทได้ดี (ไม่ควรวางไว้กลางแจ้งเพราะเชื้อจุลินทรีย์จะตายได้)
3. เปิดคนทุกวัน เช้า-เย็น จนครบ 7 วัน กรองเอาแต่น้ำใส่ในขวด หรือแกลลอน ไม่ต้องปิดฝาแน่นเกินไป ให้มีการถ่ายเทอากาศได้ เก็บไว้ใช้ได้นาน 6 เดือน

## ประโยชน์

ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน และหมักต่อซังข้าวเศษฟาง เมล็ดข้าวตอก ข้าวแดง ข้าวเรือ นาข้าว อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ โดยการล้มน้ำซังข้าว ไล่ตะแคงนาแล้วให้น้ำซังข้าวให้ท่วมตอซังที่ล้มน้ำ นำจุลินทรีย์มาสดหรือฉีดพ่นแปลงนาให้ทั่ว ปล่อยทิ้งไว้ 7 วัน จึงไถพลิกเพื่อให้จุลินทรีย์เข้าย่อยสลายตอซัง ฟางข้าว เมล็ดข้าวเรือ ข้าวปน เมล็ดข้าวตอก ข้าวแดง วัชพืชต่างๆ ให้เน่าย่อยสลาย ทำให้ไม่มีข้าวปนและวัชพืช และดินแปลงนาจะร่วนซุย

จัดทำโดย โครงการจังหวัดเชียงราย ตามแผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหามอดควั่นภาคเหนือ ปี 2560

## 1.4 การใช้ฟางข้าวคลุมแปลง (คลุมโคน/ห่มดิน)

การห่มดินหัวใจหลักทำเพื่อไม่ให้ดินถูกแดดเผาเริ่มแรกจะมีการเติมอินทรีย์วัตถุไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยคอก มูลวัว มูลไก่ มูลหมูหรือปุ๋ยมูลไส้เดือน ที่ผ่านการหมักแล้วนำมาคลุกเคล้าสับลงไปนดินรอบๆทรงพุ่มของต้นไม้ จากนั้นนำฟางข้าวมาทับดินให้หนาราวหนึ่งคืบเป็นอย่างน้อย โดยกระจายฟางให้ทั่วโดยด้านนอกสุดให้กอบฟางม้วนเป็นก้อนเหมือนปั้งเป็นคันดินเพื่อกันความชื้นไม่ให้กระจายออกไปจากนั้นรดน้ำที่มีจุลินทรีย์ทุกเช้าและเย็น ที่ฟาร์มแห่งนี้ใช้ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์จึงปล่อยน้ำจุลินทรีย์มาพร้อมกันโดยให้น้ำ 2 เวลาเช้า 10 นาที เย็น 10 นาที ข้อดีของการห่มดิน ดินจะชุ่มชื้นตลอดเวลาถึงแม้จะมีแดดเผาดินจะไม่แห้งการคลายน้ำไม่ว่าจะกลางวันหรือกลางคืนเมื่อไอน้ำกระทบกับฟางจะกลั่นตัวกลับมาเป็นหยดน้ำ เมื่อดินมีความชื้นเพียงพอจุลินทรีย์จะทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุรวมไปถึงฟางข้าวหรือหญ้าแห้งที่ใช้คลุมดินให้กลายเป็นอาหารของพืชต่อไป จากการสังเกตรอบโคนต้นไม้ที่ทำการห่มดินจะแตกรากปลายรากมีสีขาวหาอาหารได้ดีกว่าที่ไม่มีห่มดิน ดังนั้นต้นไม้ที่ทำการห่มดินรอบต้นจะเจริญเติบโตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัด ข้อดีอีกอย่างของการห่มดินคือทำให้ต้นไม้สามารถต่อสู้ภัยแล้งและเป็นการประหยัดน้ำและใช้น้ำได้อย่างคุ้มค่ามากกว่าการไม่ห่มดินอย่างเห็นได้ชัด



# จุลินทรีย์ย่อยสลาย วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร



เป็นจุลินทรีย์ 2 กลุ่มที่ได้รับการคัดเลือก

กลุ่มไตรโคเดอมาร์  
(*Trichoderma spp.*)

และ

กลุ่มแบคทีเรียบาซิลลัส  
(*Bacillus spp.*)

หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความเข้มข้นของจุลินทรีย์ 90 % หรือ  $10^9$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ใช้ในการผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้น ร่วมกับการใช้แหล่งไนโตรเจน เช่นปุ๋ยคอก หรือสามารถใช้ปัสสาวะแทนการใช้ปุ๋ยคอกและเป็นแหล่งความชื้น

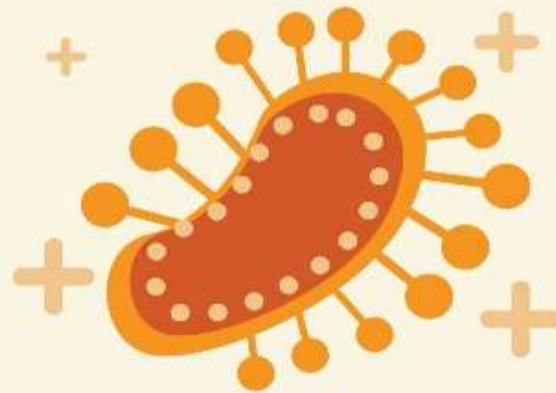
พศ.ดร.จูปน ชื่นบาล

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

## ประโยชน์



ลดระยะเวลาในการย่อยสลาย  
กองวัชพืชได้เร็วกว่าปกติ 50 %  
ของระยะเวลาในการผลิตปุ๋ยหมัก



เมื่อย่อยสลายเป็นปุ๋ยหมักแล้ว  
จะมีจุลินทรีย์กลุ่มควบคุม  
และป้องกันโรคพืช ได้แก่ โรคเน่า  
โรคเหี่ยวได้



สามารถประยุกต์ใช้  
เพื่อเร่งการย่อยสลาย  
ในเขตแนวกันไฟ

## วิธีการใช้

หัวเชื้อจุลินทรีย์  
1 ลิตร



ผสม



น้ำ 25 ลิตร  
เศษวัชพืช 250 กก.



ราดกองปุ๋ยหมักกับเศษวัชพืช  
น้ำหนัก 250 กก.



ฉีดพ่น เศษวัชพืชแนวกันไฟ  
ได้ระยะทาง 100 เมตร

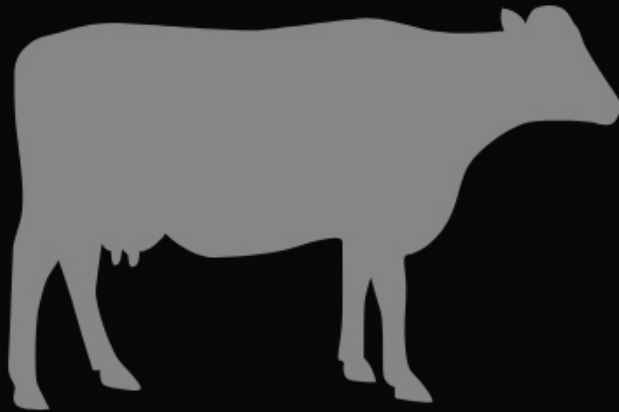


ย่อยพางในนาข้าว  
ได้พื้นที่ 200 ตารางวา

## 2. ใช้ผลิตเป็นอาหารสัตว์

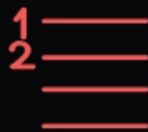
# หมักอาหารสัตว์

วิธีการทำอาหารให้โคนมสูตรหมักด้วยฟางข้าว



## วัตถุดิบ

ฟางข้าว 100 kg  
ยูเรีย 2 ชีด  
กากน้ำตาล 4 kg  
EM. 7 ผา  
น้ำ 10 ลิตร



## วิธีทำ

1. นำฟางข้าวที่ได้มาตัดเอาสิ่งแปลกปลอมออกทิ้ง (พลาสติก, ตะกั่ว, เหล็ก) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการหมัก
2. นาลงบ่อหมัก ถ้าไม่มีให้ใช้ผ้าพลาสติกปูรองพื้นได้ แล้วนำฟางลง
3. จากนั้นใช้กากน้ำตาล+EM.ผสมน้ำที่เตรียมไว้ใส่บัวรดน้ำหรือเครื่องพ่นยา ฉีดให้ทั่วให้ได้ความชื้นพอประมาณ ห้ามแฉะ โดยทำเป็นชั้นๆไป
4. เสร็จแล้วคลุมด้วยผ้าพลาสติกไม่ให้อากาศหรือสิ่งอื่นใดเข้าไปได้ประมาณ 5-7 วัน นำมาเป็นอาหารโคนมได้



## ประโยชน์

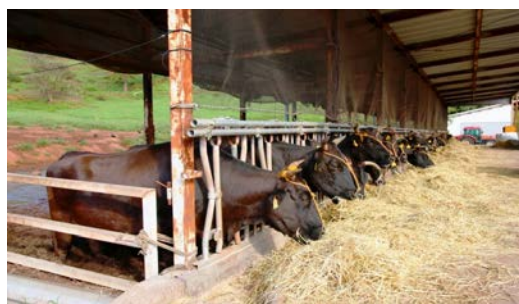
1. เมื่อหมักได้ที่จะมีกลิ่นหอม ให้เป็นอาหารโคนมในช่วงที่อาหารขาดแคลนแทนหญ้าที่หายากในช่วงเดือน มี.ค-เม.ย ประมาณ 4-6 กก./1 ตัว / 1 มื้อ
2. หลังจากโคนมกินเข้าไปแล้ว ก็จะช่วยให้มีสุขภาพดี ขับถ่ายเป็นปกติ มูลไม่เหม็น



## 2.2 ฟางข้าวกับเลี้ยงโค-กระบือ

### วิธีการทำ

1. เตรียมพื้นที่ที่จัดทำกองฟางหมัก โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นที่ราบและไม่มี ความลาดเอียง ให้ได้ขนาด กว้างประมาณ 3 เมตร และยาวประมาณ 6 เมตร
  2. ตักน้ำใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ประมาณ 100 ลิตร จากนั้นก็ชั่งน้ำหนักยูเรีย 5 หรือ 6 แล้วยูเรียไป ละลายในน้ำดังกล่าวและคนให้ทั่วจนยูเรียละลายหมด
  3. ตัดฟางพลาสติกให้ยาวผืนละ 5 เมตร 2 ผืน ปูฟางพลาสติกนี้บนพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้แล้ว โดยให้ขอบ ฟางพลาสติกเหลื่อมกันประมาณ 4-5 นิ้ว ยกขอบนอกของฟางพลาสติกด้วยมัดฟางหรือท่อนไม้ ทั้งนี้เพื่อ ป้องกันมิให้ยูเรียไหลออกจากกองฟาง
  4. นำฟางมากองบนฟางพลาสติกปูพื้นดังกล่าวให้ได้ฟาง 100 กิโลกรัม เกือบฟางให้กระจายสม่ำเสมอ
  5. เอน้ำยูเรียที่ผสมไว้แล้ว ราดบนฟางอย่างทั่วถึงโดยใช้บัวรดน้ำ
  6. ทำชั้นสองโดยดำเนินการตามขั้นตอนเดิม คือผสมน้ำและยูเรียอีก 1 ชุด ขนฟางไปกระจายซ้อน บนกองฟางเดิม
  7. ทำซ้ำจนครบทั้งหมด 5 ชั้นใช้ฟางไปทั้งหมด 500 กิโลกรัม ใช้ยูเรียไปทั้งหมด 500 ลิตร ควรจะ เดินย่ำบ้างเพื่อไม่ให้กองฟางหลวม
  8. ตัดฟางพลาสติกมา 5 ผืน ยาวผืนละ 5 เมตร ใช้ฟางพลาสติก 3 ผืน คลุมส่วนบนของกองฟางตาม แนวขวางกับกองฟาง โดยให้ขอบฟางพลาสติกแต่ละผืนเหลื่อมกัน 4-5 นิ้ว ที่เหลืออีก 2 ผืน ให้ปิดหัวท้ายของ กอง การคลุมฟางพลาสติกให้แน่นสนิทเพื่อไม่ให้แอมโมเนียระเหยออกมา จะทำให้ได้ฟางหมักมีคุณภาพดี
- การใช้เป็นอาหาร โค-กระบือ เริ่มใช้ได้หลังจากทำเสร็จ 10-14 วัน เมื่อใส่ยูเรีย 5% และใช้เวลา 21 วัน เมื่อใส่ ยูเรีย 6% สามารถนำมาใส่รางอาหารให้สัตว์กินทันทีหลังจากนำออกจากกอง ควรมีน้ำให้สัตว์ดื่มอย่างเต็มที่



## 2.3 การเลี้ยงปลาด้วยฟางข้าว

ปัจจุบันการเลี้ยงปลามีต้นทุนที่สูง การใช้ฟางข้าวจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถใช้ลดต้นทุนแก่เกษตรกรได้ โดยการการทำอาหารเสริม เพียงใช้ เศษฟางข้าวหมักรวมกันกับจุลินทรีย์หน่อกล้วย ผสมกับ รำอ่อน ใช้เวลาเพียงแค่ 1 สัปดาห์ จะได้อาหารเสริมสำหรับเลี้ยงปลา สามารถนำไปโยนตามมุมบ่อ 3-4 จุดให้ปลากิน การย่อยสลายของฟางข้าวโดยใช้จุลินทรีย์หน่อกล้วยจะเป็นอาหารเสริมอย่างดีสำหรับปลากินพืช นอกจากนี้จะช่วยลดต้นทุนแล้ว อาหารเสริมสูตรดังกล่าวยังช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคในปลา จุลินทรีย์จะช่วยให้ระบบขับถ่ายของปลาดีขึ้น ช่วยปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาอีกด้วย



# อาหารผสมครบส่วนจาก เปลือกข้าวโพด สำหรับโคเนื้อ

การนำ **เปลือกข้าวโพด** ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร มาใช้เป็นวัตถุดิบแหล่งอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมครบส่วน (Total mixed ration ; **TMR**) โดยมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่เป็นแหล่งอาหารชั้น

## อาหารชั้นที่ใช้เป็นองค์ประกอบ

ข้าวโพดบด มันสำปะหลังหรือมันเส้นบด  
ยูเรีย กากน้ำตาล แร่ธาตุ วิตามิน เกลือ



นำมาเลี้ยง **โคเนื้อ** เป็นระยะเวลา **4** เดือน

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว **1** กิโลกรัม  
เมื่อเทียบกับอาหารสูตรปกติ ลดลง **5.32** บาท  
ซึ่งพบว่า สามารถประหยัดต้นทุน **1,064** บาท  
ต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว **200** กก.ต่อตัว

## ส่วนผสม

กากน้ำตาล	5	กก.
ยูเรีย	2	กก.
น้ำ	30	ลิตร
<b>เปลือกข้าวโพด</b>	<b>45</b>	<b>กก.</b>
ข้าวโพดบดหรือมันเส้น	20	กก.
เกลือ	0.8	กก.
ซัลเฟอร์	0.1	กก.
โดแคลเซียม	0.1	กก.
ฟอสฟอรัส	0.1	กก.

## วิธีการทำ



ผสมกากน้ำตาล ยูเรีย และน้ำ  
คนให้เข้ากัน นำไปราดลงบน  
เปลือกข้าวโพด คลุกให้เข้ากัน  
จะทำให้มีความชื้น **40-45%**  
ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสม  
ในการทำอาหารผสมครบส่วน



ผสมข้าวโพดบด เกลือ  
ซัลเฟอร์ โดแคลเซียม  
และฟอสฟอรัส ให้เข้ากัน  
นำไปผสมกับเปลือกข้าวโพด



นำอาหารผสมครบส่วนที่ได้  
ให้โคกินทันทีหรือบรรจุในภาชนะ  
อัดให้แน่นและไล่อากาศออก  
ให้มากที่สุด (ถึงพลาสติกหรือถุงดำ)  
แล้วหมัก **21** วัน  
เพื่อเป็น TMR หมักก่อนเปิดใช้



ปริมาณที่แนะนำ **15-20** กก.ต่อวัน  
เหมาะกับโคระยะขุนน้ำหนัก **200** กก.ขึ้นไป  
และแม่โคท้องว่าง **ไม่เหมาะกับโคแม่พันธุ์**

นักวิจัย : ดร.มนตรี ปัญญาทอง  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# ซังข้าวโพดปรับสภาพ

## สำหรับเป็นอาหารเสริมในไก่พื้นเมือง



ซังข้าวโพด เป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งทาง  
ปะปนอยู่เล็กน้อยมาปรับสภาพ  
ในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วนำมา  
มาทดแทนอาหารผสมสำเร็จรูป  
ผสมสำเร็จรูปได้ 10-15 % โดย  
การใช้อาหารชั้น คือวันละไม่เกิน



การเกษตร ซึ่งจะมีเมล็ดข้าวโพด  
ด้วยยีสต์ และกากน้ำตาล  
ใช้เลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพื่อ  
พบว่าสามารถใช้ทดแทนอาหาร  
ปริมาณที่แนะนำใช้เสริมร่วมกับ  
100 กรัม/ตัว/วัน

### ส่วนผสม



ซังข้าวโพดบด .....



กากน้ำตาล .....

ยีสต์แห้ง .....

น้ำ .....



68.9 กก.  
1 กก.  
0.1 กก.  
30 ลิตร

### วิธีการทำ



นำกากน้ำตาล พงยีสต์แห้ง ละลายในน้ำ  
คนให้เข้ากันประมาณ 5-10 นาที

### วิธีใช้



✓ เหมาะสำหรับไก่พื้นเมืองหรือ  
ไก่ลูกผสมพื้นเมือง



✓ ใช้ทดแทนอาหารผสมสำเร็จรูป  
ได้ 10 -15 %



✓ ปริมาณที่แนะนำ ใช้เสริมร่วมกับ  
การใช้อาหารชั้น ไม่เกินวันละ  
100 กรัม/ตัว/วัน



นำสารละลายในข้อ 1  
เทลงในซังข้าวโพดบด  
ผสมให้เข้ากัน



หลังจากผสมให้เข้ากัน  
แล้วนำไปบรรจุในภาชนะปิด  
อัดให้แน่น หมักไว้อย่างน้อย  
7 วันก่อนนำมาใช้

ดร.มนตรี ปัญญาทอง  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# การผลิตอาหารหมักโค จากเปลือกข้าวโพด



## วิธีการทำ



นำเปลือกข้าวโพดแห้ง 100 กก.  
ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด  
เช่น ถังพลาสติก หรือ บ่อหมัก



หมักหัวเชื้อโดยใช้ลูกแป้งจุลินทรีย์ 0.5 กก.  
รำกลาง 1 กก. กากน้ำตาล 1 กก.  
และน้ำ 100 ลิตร ปผสมให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง



รดน้ำให้เปลือกข้าวโพดชุ่มน้ำ  
(ความชื้นประมาณ 50 %)  
หรือแช่เปลือกข้าวโพดในน้ำก่อนใส่ถังหมัก



รดหัวเชื้อให้ทั่วเปลือกข้าวโพด  
และผสมให้เข้ากัน



อัดไล่อากาศหรือเหยียบ  
ให้แน่นและปิดให้สนิท  
**\* หมักไว้ 21 วัน จึงนำไปใช้**

## ผลการวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น

การประเมินคุณภาพอาหารหมักจากเปลือกข้าวโพด  
โดยการพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ พบว่า

- มีคุณภาพดีถึงดีมาก
- ไม่มีการเจริญของเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus section Flavi* ที่ผลิตอะฟลาทอกซิน
- มีสีน้ำตาลทอง
- เนื้อสัมผัสมีความอ่อนนุ่มกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเปลือกข้าวโพดที่ไม่ผ่านการหมัก
- มีกลิ่นของการหมัก หอมคล้ายผลไม้ดอง มีกลิ่นแอลกอฮอล์ และกลิ่นกรดอ่อนๆ

## การทดสอบการกินของโค

เมื่อเปรียบเทียบการให้อาหารหยาบ ระหว่าง  
อาหารหมักจากเปลือกข้าวโพดและฟางข้าว  
พบว่าโคจะกินอาหารหมักจาก



เปลือกข้าวโพด

ดีกว่า



ฟางข้าว

และสามารถใช้ทดแทนหญ้าสดในช่วงหน้าแล้ง  
ร่วมกับการให้อาหารข้นสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ  
ขุนได้ดี

## การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้น

วัสดุที่ใช้ทดลอง	วัตถุแห้ง	เยื่อใย	โปรตีน	ไขมัน
เปลือกข้าวโพดแห้ง	89.84%	27.62%	1.81%	1.35%
เปลือกข้าวโพดหมัก	40.03%	27.86%	6.85%	2.86%
หญ้ารูชีสด	33.25%	27.62%	8.63%	2.95%
ฟางข้าวแห้ง	89.80%	33.65%	1.86%	1.35%

หมายเหตุ\* ในการผลิตจริงค่าโภชนาการอาจ  
มีการผันแปรของโปรตีน ในช่วงระหว่าง  
4 - 8 % ขึ้นอยู่กับการปรับสูตรและสภาวะ  
ที่ใช้ในการหมัก ซึ่งตามสูตรนี้ต้นทุนการผลิต  
เปลือกข้าวโพดหมักเฉลี่ยราคาต้นทุน  
กิโลกรัม ละ 0.68 บาท

นักวิจัย : ดร.บรรค์ชัย ดันเมฆ  
คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ  
มหาวิทยาลัยพะเยา

# การผลิตอาหารหมักจาก เปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

## บรรจุในถุงดำ

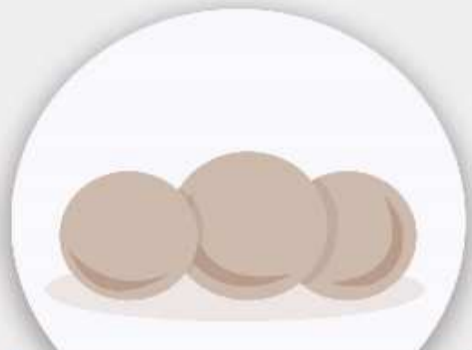


### ส่วนผสมและต้นทุน



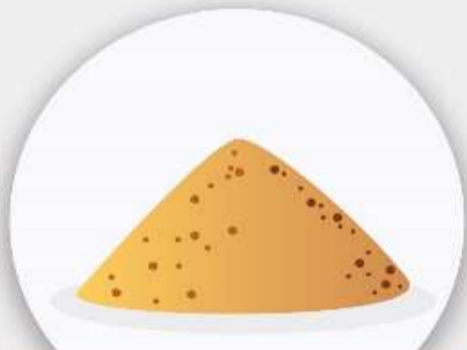
เปลือกข้าวโพดแห้ง  
100 กก.

50 บาท



ลูกแป้งจุลินทรีย์  
0.5 กก.

80 บาท



รำกลาว  
1 กก.

15 บาท



กากน้ำตาล  
1 กก.

15 บาท



น้ำสะอาด  
100 ลิตร

0 บาท



ถุงดำ + เชือกฟางมัดถุง  
5 ถุง

20 บาท

: สำหรับผลิตได้ 5 ถุง บรรจุถุงละ 40 กก. รวม 200กก. = 180 บาท

### วิธีการทำ

1

หมักหัวเชื้อโดยใช้ลูกแป้งจุลินทรีย์ 0.5 กิโลกรัม  
ผสมรำกลาว 1 กิโลกรัม กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม  
และน้ำ 100 ลิตร ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้ ประมาณ 24 ชั่วโมง

4

บรรจุลงในถุงดำพร้อมอัดไล่อากาศหรือเหยียบให้แน่นและปิดให้สนิท

2

นำเปลือกข้าวโพดแห้ง 100 กก. กองบนลานผสม

3

รดหัวเชื้อให้ทั่วเปลือกข้าวโพดและผสมให้เข้ากัน

5

หมักไว้ประมาณ 21 วัน แล้วนำไปเลี้ยงโค

### การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้น

วัสดุที่ใช้ทดลอง	วัตถุดิบแห้ง %	เยื่อใย %	โปรตีน %	ไขมัน %
เปลือกข้าวโพดแห้ง	89.84	27.62	1.81	1.35
เปลือกข้าวหมัก*	40.03	27.86	6.85	2.86
หญ้ารัฐสด	33.25	28.12	8.63	2.95
ฟางข้าวแห้ง	89.80	33.65	1.86	1.35

★ ในการผลิตจริงค่าโภชนาการอาจมีการผันแปรของโปรตีนในช่วง ระหว่าง 4.0-8.0% ขึ้นอยู่กับการปรับสูตรและภาวะที่ใช้ในการหมัก



3. ใช้เป็นวัสดุสำหรับการ  
การทำกิจกรรมเกษตรอื่น ๆ

### 3. ฟางข้าวกับการเพาะเห็ด

เนื่องจากฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น ซึ่งสามารถนำมาทำเป็นก้อนเพาะเห็ดทดแทนขี้เลื่อยไม้ ยางพาราที่มีต้นทุนสูง ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนที่ถูกลง โดยเห็ดที่นำมาเพาะได้แก่ เห็ดนางฟ้า-นางรม เห็ดขอน เห็ดบด เป็นเห็ดที่เพาะเลี้ยงง่ายและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคโดยทั่วไป



สูตรการทำ	วัสดุ - อุปกรณ์
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ฟางข้าว จำนวน 100 กิโลกรัม</li><li>2. รำละเอียด จำนวน 7 กิโลกรัม</li><li>3. ปูนขาว จำนวน 1 กิโลกรัม</li><li>4. ยิปซัม จำนวน 1 กิโลกรัม</li><li>5. ภูไมท์ซิลเฟต จำนวน 3 กิโลกรัม</li><li>6. ดีเกลือ จำนวน 2 ชีด (0.2 กก.)</li><li>7. น้ำสะอาดพอประมาณ</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ถุงพลาสติกทนร้อน ขนาด 7x12 นิ้ว แบบพับกัน</li><li>2. คอขวดพลาสติกทนความร้อน</li><li>3. ยางรัด</li><li>4. กระดาษห่อสำลี</li><li>5. ถังขนาด 200 ลิตร จำนวน 2-3 ถัง</li><li>6. เชื้อเห็ด( นางฟ้า ,นางรม ,เห็ดขอน,เห็ดบด)</li></ol>

#### ขั้นตอนในการทำ

ขั้นตอนที่ 1 นำฟางข้าวลงไปแช่น้ำนาน 1-2 ชั่วโมง หรือใช้สายยางรดน้ำให้ฟางข้าวเปียก นุ่ม ชุ่มน้ำ จากนั้นนำขึ้นมาวางให้สะเด็ดน้ำ

ขั้นตอนที่ 2 ใช้มีดสับฟางข้าวให้เป็นท่อนๆ ความยาวประมาณ 18-20 เซนติเมตร (1 คืบ)

ขั้นตอนที่ 3 ใช้รำละเอียดโรยลงบนกองฟางข้าว ตามด้วยปูนขาว ยิปซัม และภูไมท์ ตามอัตราส่วนที่กำหนด แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน จะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 นำฟางข้าวที่คลุกเคล้ากับส่วนผสมทุกอย่างแล้วยัดบรรจุลงถุงพลาสติก จนเต็มถุง ใช้มีดกดให้ฟางข้าวยุบตัวแน่น เมื่อกดแล้ว 1 ถุง จะได้หนักประมาณ 800 กรัม (8 ชีด)





# สร้างอาชีพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า เป็นรูปแบบการเพาะเห็ดฟางอีกแบบหนึ่งที่ทำได้ง่าย ใช้พื้นที่น้อยขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ทุกครัวเรือนสามารถทำได้เพื่อบริโภคในครัวเรือน ดอกเห็ดสามารถทยอยออกได้เรื่อยๆ เป็นการลดรายจ่ายด้านอาหารในครัวเรือน และสามารถทำเป็นกิจกรรมเสริมเพื่อพักผ่อนหย่อนใจได้ด้วย โดยวัสดุที่ใช้เพาะก็สามารถใช้วัสดุเศษเหลือทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ฝักตบชวา ตันกล้วยแห้ง ใสนุ่น เปลือกถั่ว หรือกากมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นการนำวัสดุที่เหลือใช้ในท้องถิ่น มาเพิ่มมูลค่า สร้างอาหารในครอบครัว สร้างงาน สร้างรายได้เสริม

## วัสดุอุปกรณ์

1. หัวเชื้อเห็ดฟาง
2. ตะกร้า
3. วัสดุเพาะเช่นฟางข้าว ตันกล้วย ชานอ้อย
4. อาหารเสริมเช่น ฝักตบชวา มูลวัว ใสนุ่น รำละเอียด
5. อาหารกระตุ้นหัวเชื้อได้แก่ แป้งสาหร่ายหรือแป้งข้าวเหนียว
6. พลาสติกใสคลุม
7. น้ำสะอาด



## ขั้นตอนการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

1. นำฟางแห้งมาใส่ในตะกร้าพลาสติกที่เตรียมไว้ ให้มีความสูงประมาณ 2-3 นิ้ว และใช้มือหรือไม้กดให้แน่น จากนั้นนำเอาอาหารเสริมโรยให้ชิดด้านในของตะกร้าเป็นวงกลม บริเวณที่โรยให้มีความกว้างประมาณ 1 ฝ่ามือ ซึ่งใช้ประมาณ 1 ลิตร ต่อชั้น
  2. นำเชื้อเห็ดฟางออกจากถุง นำไปคลุกกับแป้งข้าวสาหร่ายพอกติดผิววนอก แป้งสาหร่ายจะเป็นอาหารเสริมระยะแรก ที่จะช่วยกระตุ้นให้เชื้อเห็ดเจริญเติบโตได้ดี แล้วโรยทับอาหารเสริมอีกชั้นหนึ่ง ทำเป็นชั้นๆ ลักษณะนี้จนเต็มตะกร้าพลาสติก
  3. รดน้ำซ้ำให้ชุ่ม หากก้อนเชื้อเห็ดที่นำมาเพาะยังชุ่มอยู่ก็ไม่ต้องรดน้ำ แต่หากแห้งก็รดน้ำให้ชุ่ม
  4. ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมสำหรับการเกิดดอกเห็ดโดยการปิดโรงเรือนให้มิดชิดให้อยู่ในอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิประมาณ 37-40 องศาเซลเซียส ใช้วัสดุพรางแสงคลุมหรือรดน้ำรอบๆ
- วันที่ 4 วัน ให้เปิดผ้าพลาสติกหรือประตูโรงเรือนอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศสะดวก เพื่อให้เส้นใยเห็ดฟางสร้างใยเชื้อเห็ด ถ้าวัสดุแห้งเกินไปให้รดน้ำซ้ำ ในระหว่าง
  - วันที่ 5-8 ต้องควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส ซึ่งในช่วงนี้จะมีการรวมตัวของเส้นใยเป็นดอกเล็กๆ จำนวนมาก
  - วันที่ 9-12 วันก็สามารถที่จะเก็บดอกเห็ดจำหน่ายได้



# การเพาะเห็ดโคนน้อย

## ในตะกร้า



### ขั้นตอนที่1 การเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์



ฟาง เชื้อเห็ด  
โคนน้อย



ปุ๋ย 46-0-0



ปุ๋ย 15-0-0



รำข้าว



กากน้ำตาล



โรงเรือน



ตะกร้า

#### วันที่ 1

1. ต้มน้ำ ประมาณ 150 ลิตร ในถัง(ถึงน้ำมัน 200 ลิตรที่ผ้า 3 ใน4) เติมรำละเอียด 1 kg กากน้ำตาล 1 kg ปุ๋ยแคลเซียม ไนเตรทสูตร 15-0-0 2 kg ปุ๋ยยูเรีย 1 kg ต้มน้ำจนเดือดเป็นไอขึ้นมา จากนั้นนำฟางแห้งลงต้มหรือลวกจนกระทั่งฟางนิ่ม แล้วตัดขึ้นนำไปกองไว้
2. นำพลาสติกมกลุมกองฟางที่ลวกแล้ว (คลุมให้มิดชิด) บ่มทิ้งไว้ 1 คืน

#### วันที่ 2

1. นำเชื้อเห็ดมายีให้ร่วน (ขยี้เบา ๆ ) นำมาคลุกกับอาหารเสริม (แป้งข้าวเหนียวผสมรำละเอียดอัตราส่วน 1:1 ส่วน) ใช้อัตรา 1 กำมือต่อหัวเชื้อเห็ด 1 ถุง
2. วางตะกร้าพลาสติกที่ตัดก้นออกสวมลงในตะกร้าเพาะอีกชั้นเพื่อทำเป็นแบบพิมพ์นำฟางที่ลวกแล้วที่เตรียมในวันที่ 1 ใส่ลงในตะกร้าเพาะเป็นชั้น ๆ ดังนี้

- ชั้นที่ 1 ใส่ฟางลงในตะกร้าหนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ใช้มือกดให้แน่น โรยเชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ให้ทั่วผิวหน้าฟาง

- ชั้นที่ 2 ใส่ฟางหนาประมาณ 5-10 เซนติเมตร ใช้มือกดให้แน่น โรยเชื้อเห็ด เฉพาะบริเวณริมขอบชิดข้างตะกร้าเพาะ โดยรอบ

- ชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 ปฏิบัติเหมือนเช่นชั้นที่ 2

- ชั้นที่ 5 โรยเชื้อเห็ดให้ทั่วผิวหน้าฟางแล้วทับด้วยฟางหน้าประมาณ 3-5 เซนติเมตร

- ใช้เท้าเหยียบกดก้อนฟางเบาๆ เพื่อดึงตะกร้าแบบพิมพ์ออก แล้วจัดก้อนฟางให้เรียบร้อย

- นำตะกร้าวัสดุเพาะที่เสร็จแล้วมาวางรวมกันไว้ ทำจนครบจำนวน ตะกร้าแล้วค่อยนำไปแขวนบ่มโรงเรือน

- ก่อนนำตะกร้าเพาะไปเข้าโรงเรือนให้รดน้ำก่อนด้วยน้ำปุ๋ยที่เย็นแล้ว หรือน้ำเปล่าใส่บัวรดน้ำโดยรดผ่านๆ ไปมาพอเปียก

- นำตะกร้าวัสดุเพาะเข้าแขวนหรือวางเรียงในโรงเรือน โดยก่อนย้ายเข้าให้พ่นน้ำในโรงเรือนให้มีความชื้นเสียก่อน

- นับจากวันแรกที่ย้ายวัสดุเพาะเข้าโรงเรือนจนครบ 5 วัน ให้รักษาอุณหภูมิใน โรงเรือนให้ได้ประมาณ 35-38 องศาเซลเซียส และรักษาความชื้นให้ได้ 80 % โดยปิดพลาสติกโรงเรือนให้มิดชิด



เห็ดโคนน้อยจะเริ่มออกดอกเห็ดให้เก็บผลผลิตได้ประมาณวันที่ 5-6 หลังจากที่นำตะกร้าวัสดุเพาะไปบ่มไว้ในโรงเรือน และจะทยอยเก็บดอกเห็ดได้ติดต่อกันทุกวัน เป็นเวลาประมาณ 10-15 วัน ปริมาณผลผลิตต่อตะกร้าวัสดุเพาะประมาณ 1 กิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ดแต่ละครั้งในการเพาะ

# การเพาะเห็ดโคนน้อยในกองฟาง

## ขั้นตอนที่1 การเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์



ฟาง เชื้อเห็ด  
โคนน้อย



ปุ๋ย 46-0-0



ปุ๋ย 15-0-0



รำข้าว



กากน้ำตาล



โรงเรือน



เชือกฟาง



บล็อกลสเหลี่ยม



### วันที่ 1

1. ต้มน้ำ ประมาณ 150 ลิตร ในถัง(ถึงน้ำมัน 200 ลิตรที่ฝา 3ใน4) เติมรำละเอียด 1 kg กากน้ำตาล 1 kg ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทสูตร 15-0-0 2 kg ปุ๋ยยูเรีย 1 kg ต้มน้ำจนเดือดเป็นไอขึ้นมา จากนั้นนำฟางแห้งลงต้มหรือลวกจนกระทั่งฟางนิ่ม แล้วตัดขึ้นนำไปกองไว้
2. นำพลาสติกมาคลุมกองฟางที่ลวกแล้ว (คลุมให้มิดชิด) บ่มทิ้งไว้ 1 คืน

### วันที่ 2

1. นำเชื้อเห็ดมายีให้ร่วน (ขี้เบา ๆ) นำมาคลุกกับอาหารเสริม (แป้งข้าวเหนียวผสมรำละเอียดอัตราส่วน 1:1 ส่วน) ใช้อัตรา 1 กำมือต่อหัวเชื้อเห็ด 1 ถุง

2. นำแม่พิมพ์มาวางบนพื้นและนำฟาง 2 เส้นวางบนแม่พิมพ์ จากนั้นนำฟางที่บ่มไว้วางลงในแม่พิมพ์หนา 4 cm

3. นำเชื้อเห็ดที่คลุกไว้ 1 ส่วนมาโรยรอบขอบตะกร้าด้านในทั้ง 4 ด้านอย่างสม่ำเสมอ นำฟางมาวางทับเพื่อทำเป็น ชั้นที่ 2 หนาประมาณ 4 cm. โรยเชื้อเห็ดทำแบบนี้ประมาณ 4 ชั้น

4. ชั้นสุดท้ายปิดด้วยฟางบางๆ จากนั้นใช้มือกดๆ ให้แน่น และมัดเชือกฟางทั้ง 2 ให้แน่น

5. รดน้ำให้ชุ่มก่อนนำไปบ่ม หลังจากนั้นใช้พลาสติกคลุมบ่มไว้ 1 คืน

6. นำก้อนเชื้อเห็ดที่บ่มครบ 1 คืน มาวางบนชั้น

7. บ่มเชื้อเห็ดประมาณ 5-6 วัน เห็ดก็จะออกดอก



# การดูแลรักษา เห็ดโคนน้อย



**โรงเรือน**ไม่ควรสร้างหลังใหญ่หลังเดียว แต่ควรสร้างหลังเล็ก ๆ หลายๆหลัง เพื่อป้องกันการระบาดของของโรคและศัตรูเห็ด

**การถ่ายเทอากาศ** โรงเรือนที่ดีควรมีการระบายถ่ายเทอากาศดีแต่ก็สามารถกักเก็บความชื้นได้ด้วย



## ความผิดปกติที่เห็ดแสดงออก

หากพบว่า ดอกเห็ดแห้ง หมายถึง มีลมโกรก ความชื้นน้อย  
ดอกเห็ดแฉะเน่า หมายถึง มีความชื้นมากเกินไป ดอกเห็ดผิดปกติรูป  
หงิก งอ หมายถึง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในโรงเรือนมีมากเกินไป

**การดูแล** โดยทั่วไปจะต้องดูแลในเรื่องศัตรูพืช เช่น มด ไร ต่างๆไม่ให้มารบกวน อาจโรยปูนขาวรอบๆกอง หรือรมควัน เพื่อไล่แมลงศัตรูเห็ดและควรให้อุณหภูมิอยู่ประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส



# Coprinus fimetarrius

การตลาดและการแปรรูป  
เห็ดโคนน้อย

## ขายส่งตลาด

ราคาปลีกขาย กก.ละ 150-170 บาท  
ราคาส่งขาย กก.ละ 100-120 บาท



ภาคใต้

## ส่งซูเปอร์มาเก็ต

คุณภาพของเห็ดที่เราเพาะต้องได้  
มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ ราคา กก.  
ละ 180-200 บาท



## แหนมเห็ด

แหนมเป็นอาหารอย่างหนึ่งที่นิยม  
รับประทานมากในปัจจุบัน การนำ  
เห็ดมาทำแหนมถือเป็นการเพิ่ม  
ทางเลือกให้กับผู้บริโภค

## เห็ดสวรรค์

ในช่วงมีเห็ดล้นตลาดอาจนำ  
เห็ดมาแปรรูปเป็นเห็ดสวรรค์  
เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่  
ผู้บริโภค



## เห็ดโคนน้อย

### บรรจุขวด

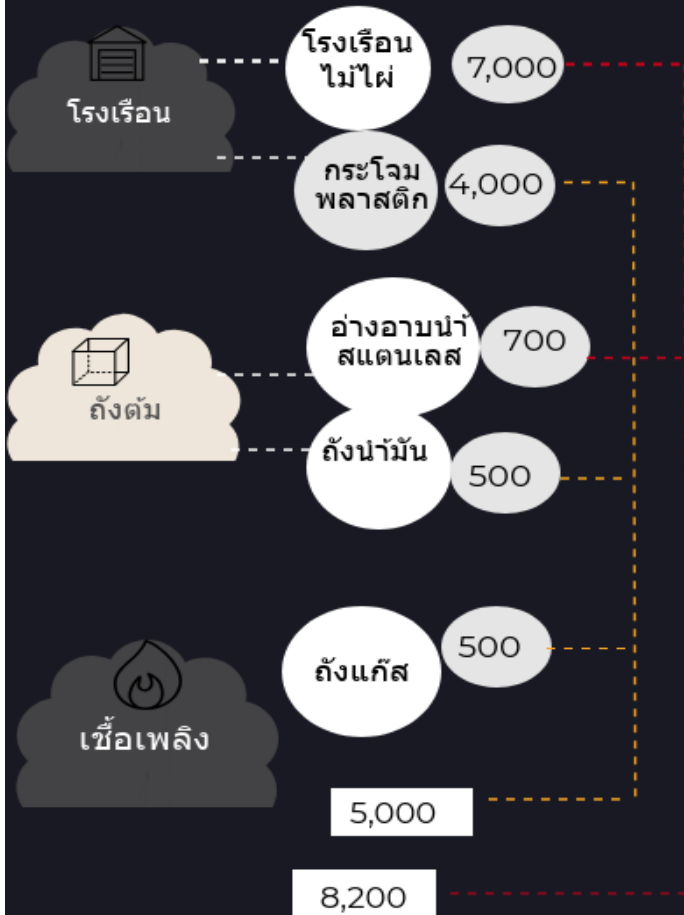
ตลาดต่างประเทศเป็นที่ต้องการเป็น  
อย่างมาก เช่น ไต้หวัน จีน สิงคโปร์  
มาเลเซีย และญี่ปุ่น



# การลงทุนและการจัดการ

## ค่าวัสดุถาวร วัสดุสิ้นเปลือง และค่าแรงงาน

### ค่าวัสดุถาวร



### ค่าวัสดุสิ้นเปลือง



### ค่าแรงงาน

ในรอบการปลูกประมาณ 20 วันๆละ 1 คน  
ค่าแรงวันละ 300 เป็นเงิน 6,000 บาท



15 วัน

แก๊ส

2 วัน

เตรียมโรงเรียน

3 วัน

เตรียมก่อนเห็ด

**กรณีเพาะแบบก้อน :** ใช้บล็อกไม้แบบเป็นแม่แบบหรือ  
ตะกร้าสี่เหลี่ยมแทนก็ได้

**กรณีเพาะแบบตระกร้า :** ใช้ตะกร้าเบอร์ 2002 ตัดช่อง  
ด้านข้างออก ตะกร้าละ 35 บาท

# ผลกำไรที่ได้รับ



เห็ด 1 วันเก็บได้ 10 kg. ( ต่อเห็ด 100 ก้อน) เพาะเห็ด 1 ครั้งเก็บได้ 15 วัน

หัวเชื้อ 1 ก้อนเก็บได้ 1 kg. ต่อ 1 รอบการผลิต

7 วันเริ่มเก็บดอก



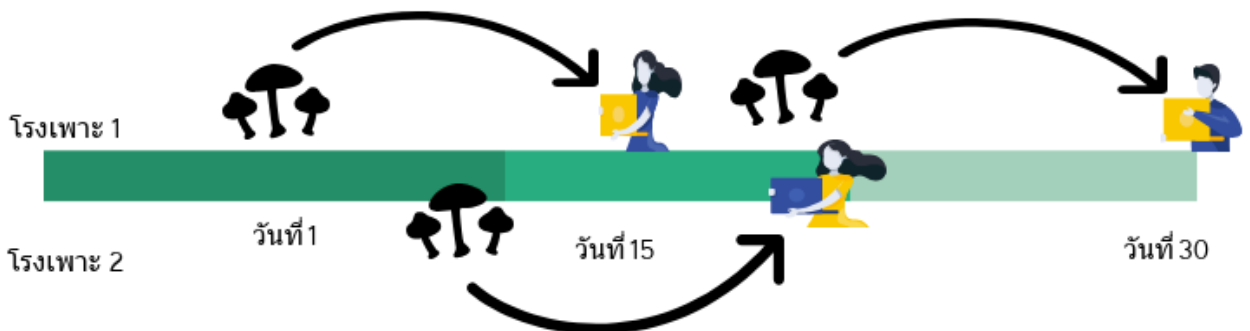
market

1 kg = 120฿

รายได้ 1 เดือน

รายได้	18,000 ฿
ลงทุน	7,800 ฿
กำไร	10,200 ฿ = 100%

## แผนกระบวนการผลิต





# สร้างอาชีพจากวัสดุเหลือใช้

## ทางการเกษตร

ใช้เป็นวัสดุปลูกพืชทดแทนการใช้ดินเช่น การปลูกเมล่อนโดยใช้ขี้ขี้ข้าวโพด การปลูกพืชผักในขี้ขี้ข้าวโพด ดินปลูกจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เปลือกถั่ว ฟางข้าว ขี้ขี้ข้าวโพด กากมะพร้าว



### การปลูกเมล่อนโดยใช้ขี้ขี้ข้าวโพด เป็นวัสดุปลูกทดแทนกากมะพร้าว

#### 1 เตรียม

เตรียมวัสดุปลูกโดยการนำขี้ขี้ข้าวโพดมาดให้ละเอียด ขนาดประมาณ 2x2 ซม. แล้วใส่ในถุงปลูก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร โดยด้านล่างใส่ผงเชื้อ *Trichoderma spp.* จำนวน 1 ข้อนชา เพื่อควบคุมโรครากเน่า



#### 2 บ่ม

บ่มเมล็ดเมล่อนให้งอกโดยการแช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50-55 องศาเซลเซียส 30 นาที นำมาห่อในผ้าสะอาด 3-5 วัน



#### 3 เพาะ

นำเมล็ดที่งอกไปเพาะในถาดหลุม 10-12 วันให้ต้นกล้า พร้อมปลูกมิไบราร์จ 1-2 ใบ



#### 4 ย้าย

ย้ายต้นกล้ามาปลูกในถุงปลูกที่เตรียมไว้



#### 5 เตรียมปุ๋ย

เตรียมสารละลายปุ๋ยแบบเข้มข้น (หาซื้อได้ที่ร้านค้า) หรือ ใช้ปุ๋ย สูตร 15-15-15 ละลายน้ำแล้วปรับค่าให้ได้ pH 5.5-6.0 และ EC 2.8-3.5



#### 6 ให้ปุ๋ย

ให้น้ำปุ๋ย 3 เวลา เช้า-กลางวัน-เย็น ครั้งละ 200 มิลลิลิตร หรือ ประมาณ ครึ่งหนึ่งของวัสดุปลูก



#### 7 พสมเกสร

เมื่อต้นเมล่อนมีดอกให้พสมเกสรเพื่อให้ผลติดดีขึ้น (พสมเกสรที่ข้อที่ 9-12)



#### 8 พยุงผล

หลังพสม 7 วัน ลูกเมล่อนจะมีขนาดเท่าไข่ไก่ คัดเลือกผลไว้ 1 ผลต่อ 1 ต้น และผูกเชือกพยุงผลและห่อผลเพื่อป้องกัน แมลงวันทองทำลาย



#### 9 ตัดยอด

ตัดยอดข้อที่ 25 เพื่อให้ใบผลิตอาหารมาเลี้ยงผล เมล่อนให้สมบูรณ์แทนยอด



#### 10 งดน้ำ

หลังจากเมล่อนโตเต็มที่ คือ แตกสายและมึนกลิ่นหอม ให้น้ำ และสารอาหาร 1 สัปดาห์ก่อนเก็บผลผลิตจะทำให้เมล่อน มีความสมบูรณ์และความหวาน มากขึ้น งดให้น้ำหนัก 1.50 กิโลกรัม



\*\*\* การป้องกันศัตรูพืชให้หมั่นคอยตัดแต่งส่วนที่ติดโรคหรือมีแมลงเข้าทำลายออก หรือ ใช้สารสมุนไพร ร่วมกับสารเคมีตามคำปฏิบัติของสารแต่ละชนิด

เพื่อให้แก่เกษตรกรในพื้นที่สูงและเกษตรกรทั่วไปได้นำวัสดุเหลือทิ้งจากการปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ไปใช้เป็นวัสดุปลูก เพื่อลดต้นทุนการผลิตและลดการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม (กากมะพร้าวราคากระสอบละประมาณ 75 บาท)

## การทำดินปลูกต้นไม้



ดินดี

วัสดุเหลือใช้  
ทางการเกษตร

ปุ๋ยคอก



ย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆและผสมให้เข้ากัน

อัตราการผสมขึ้นอยู่กับชนิดพืชและการนำไปใช้ประโยชน์

4. ใช้เป็นวัสดุสำหรับ  
แปรรูป ทัศนกรรม และ  
อุตสาหกรรม

## 4.1 การอัดฟางข้าว เพื่อใช้ในงานแปรรูป หัตถกรรม และอุตสาหกรรม

ฟางข้าว (Rice straw) เป็นส่วนของต้นข้าวที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยว และนำเมล็ดข้าวออกแล้ว แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ฟางข้าวจากการเกี่ยวมือ
2. ฟางข้าวจากการเกี่ยวมือ และนวดด้วยรถนวด
3. ฟางข้าวจากรถเกี่ยวข้าว

### 1. วิธีการอัดฟางข้าว

#### 1.1 การอัดฟางข้าวด้วยตัวเอง

การอัดฟางข้าวเป็นภูมิปัญญาของเกษตรกร โดยแต่ละท้องถิ่นจะมีรูปร่างแตกต่างกันไป เกษตรกรส่วนใหญ่จะสร้างลอมฟางบริเวณพื้นที่รอบๆบ้าน การจัดสร้างลอมฟางมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เก็บรวบรวมฟางข้าวจากแปลงนาหรือจากเครื่องนวด 2) ขนย้ายฟางมายังสถานที่สร้างลอมฟาง 3) เทฟางและย่ำฟางให้อัดตัวแน่น 4) ตกแต่งรอบนอกให้เรียบร้อย



ก. รวบรวมฟาง



ข. ขนย้าย



ค. ย่ำให้ฟางอัดตัวแน่น



ง. ตกแต่งรอบนอกให้เรียบร้อย

## 1.2 การอัดฟางข้าวโดยเครื่องอัดฟาง

ลักษณะของเครื่องอัดฟาง

1. เครื่องอัดฟางแบบทำงานอยู่กับที่ เป็นเครื่องที่มีเฉพาะระบบอัดฟางให้เป็นก้อนจึงต้องใช้แรงงานคนในการป้อนและมัดฟาง
2. เครื่องอัดฟางแบบทำงานอัตโนมัติ เป็นเครื่องที่ประกอบไปด้วยระบบเก็บรวบรวมฟาง ระบบอัด และระบบมัดฟาง



## 2. การนำฟางข้าวมาประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน

ฟางข้าว มีองค์ประกอบหลัก คือ เซลลูโลส และลิกนิน การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว ได้คำนึงถึงการนำองค์ประกอบดังกล่าว เพื่อผลิตเป็นสารที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น โดยวิธีการทางเคมี หรือวิธีทางชีวภาพ



ก. โซฟา



ข. กล่องอเนกประสงค์



ค. บรรจุภัณฑ์ใส่ไข่



ง. สถานที่ท่องเที่ยว

## หัตถกรรมจากฟางข้าว

ฟางข้าว มีองค์ประกอบหลัก คือ เซลลูโลส และลิกนิน การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว ได้คำนึงถึงการนำองค์ประกอบดังกล่าว เพื่อผลิตเป็นสารที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นโดยวิธีการทางเคมี หรือวิธีทางชีวภาพ

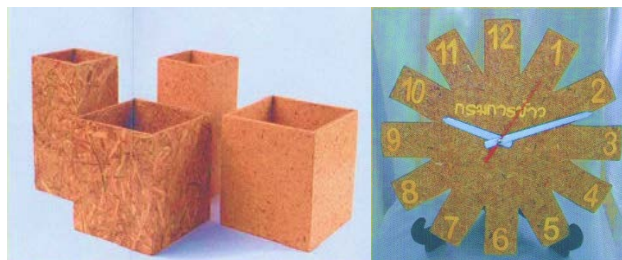
1. ฟางข้าว มีสีเส้นที่สวยงามและมีความหลากหลายของสีฟางข้าว สามารถนำมาประกอบเป็นวัสดุใช้สอย เช่น ของตกแต่งบ้าน ถาดผลไม้ และโคมไฟ เป็นต้น



2. กระดาษจากฟางข้าว มีความเหนียว มีรูปเนื้อกระดาษที่เป็นลวดลายที่สวยงาม เมื่อกระทบกับแสงไฟ ก็จะเห็นลวดลายของกระดาษได้ จึงนำมาจัดทำเป็นโคมไฟในรูปแบบต่างๆ



3. ไม้อัดจากฟางข้าว มีลวดลายที่สวยงาม เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงมาก ใช้กาวเหนียวในการประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์เท่านั้น สามารถทนความร้อนได้ดี ทนต่อสภาพความชื้นสูง ไม้อัดจากฟางข้าวได้ออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ กล่องอเนกประสงค์ นาฬิกา แจกัน ฯลฯ



## กระดาษฟางข้าว

### วัสดุอุปกรณ์

- ๑ ฟางข้าว
- ๒ โซดาไฟ
๓. ตระแกรงสำหรับซ้อนฟางข้าง
๔. ตะแกรงสำหรับตากเยื่อกระดาษ
  - ๔.๑ ไม้กว้าง ๒.๕ นิ้ว
  - ๔.๒ มุ้งลวด/ตาข่ายรูเล็ก
๕. ถังต้มหรือหม้อต้ม
๖. ภาชนะกว้างแบน (อ่างผสมปูน, กะละมังใหญ่) เป็นต้น
๗. เครื่องปั่น
๘. กรรไกร

### วิธีทำ

๑. ตัดฟางข้าวให้เป็นท่อนสั้นๆ
๒. ฟางข้าว ๑ กก.ต่อโซดาไฟ ๓ ซ้อนโต๊ะ เติมน้ำจนท่วมฟางข้าว
๓. ต้มจนฟางข้าวเปื่อย ประมาณ ๑ ชั่วโมงขึ้นไป
๔. ซ้อนฟางข้าวขึ้นด้วยตระแกรง แล้วนำไปล้างให้สะอาดจนหมดเมือกสิ้นๆ
๕. นำฟางข้าวที่ได้ไปปั่นจนละเอียด แล้วเทใส่ภาชนะกว้างแบน
๖. นำตระแกรงสำหรับซ้อนฟางข้าวมาซ้อน แล้วทำให้เรียบเนียน
๗. นำไปตากแดดแรง ๑ - ๒ วัน หรือจนกระดาษแห้งสนิท จะได้กระดาษจากฟางข้าวเป็นแผ่น



# วัสดุรองนอนเลี้ยงสัตว์เลี้ยว สัตว์ทดลอง

## จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุรองนอนคือวัสดุที่ใช้รองรับปัสสาวะและ อุจจาระสัตว์เลี้ยว/สัตว์ทดลอง ซึ่งคุณสมบัติสำคัญ  
ของวัสดุรองนอนที่ได้มาตรฐาน **ได้แก่**



โดยวัสดุรองนอนที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ ทำจากเศษวัสดุทางการเกษตรที่มีมาก ในพื้นที่ ได้แก่  
ผักตบชวา ต้นกล้วยและไม้ไผ่ เพื่อใช้ทดแทนวัสดุรองนอนที่ทำจาก ขี้กบหรือขี้เลื่อยซึ่งเป็นวัสดุหลัก  
ในปัจจุบัน เป็นทางเลือกในการสร้างงานสร้างรายได้ ให้กับชุมชน



### ขั้นตอนการทำวัสดุรองนอน



1. นำวัสดุมาหั่นหรือร่อนตะแกรง ให้มีขนาดที่เหมาะสม

2. นำวัสดุมาตากให้แห้ง

3. นำวัสดุมาบรรจุถุงและอบนึ่งฆ่าเชื้อ

นักวิจัย : พศ.ดร.สิริศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล  
ศูนย์วิจัยสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยพะเยา

สวทช.ภาคเหนือ : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

☎ 0 5322 6264 📠 0 5322 6265 🌐 www.nnr.nstda.or.th 📺 nnr.nstda

# 5. ใช้เป็นพลังงาน ทางเลือก



# เตาชีวมวลเชื้อเพลิงชีวข้าวโพด



- น้ำหนักประมาณ 22 กก.
- หลักการทำงานแบบเตาแก๊สเชื้อเพลิงชีวมวลชนิดอากาศไหลขึ้น
- รองรับปริมาณการใช้ชีวข้าวโพดเฉลี่ยวันละ 2 กก./ครัวเรือน (730 กก./ปี)

## จุดเด่น

- ใช้ชีวข้าวโพดมาทำประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน
- มีประสิทธิภาพสูง มีควันน้อยและให้ความร้อนสูงกว่าเตาอั้งโล่
- ชีวข้าวโพด 1 กิโลกรัม ใช้หุงต้มได้ประมาณ 30 นาที
- ผลิตได้ง่าย ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถทำเองได้

## การปั้นเตา

### ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสม

นำดินเหนียว 1 ส่วนที่นวดจนดินแตกตัว ผสมกับทราย 2 ส่วน ปูน 1 ส่วน และแกลบ 1.5 ส่วน นวด ส่วนผสมกับน้ำให้เข้ากัน จนมีความเหนียวพอเหมาะ

### ขั้นตอนการขึ้นรูปเตา

นำส่วนผสมที่เตรียมไว้แล้ว มาพอกกับแบบเตาจนเต็ม ใส่ท่อเติมเชื้อเพลิงที่ทำจากท่อไยหิน 4 นิ้ว จากนั้นทำช่องระบายอากาศด้านบนของเตา พร้อมเจาะรูอากาศรอบเตาตามแบบ ปั้นส่วนประกอบอื่นๆ ของเตาตามแบบ ได้แก่ ตะแกรงระบายไถ่ แผ่นปิดช่องเชื้อเพลิงและแผ่นปิดช่องอากาศ เมื่อเนื้อเตาและส่วนประกอบแข็งตัว ให้ถอดแบบออกและล้างทำความสะอาดสำหรับนำไปใช้ใหม่

### ขั้นตอนการหุ้มเตา

นำกระดาษมาทาบตัวเตาเพื่อทำแบบของเสื้อหุ้มเตา จากนั้นตัดสังกะสีตามแบบ เพื่อความยาวและความสูงไว้สำหรับเจาะยึดกับตัวเตา เจาะรูอากาศเข้าขนาด 1 นิ้ว รอบเสื้อหุ้มเตาจำนวน 6 รู โดยแบ่งช่องไฟให้เท่าๆ กันและให้รูอากาศอยู่สูงจากฐานเตาประมาณ 5 นิ้ว สวมแผ่นสังกะสีที่ตัดเจาะแล้วเข้ากับเตา จากนั้นใช้ตะปูเกลียวยึดให้สังกะสีติดกับเตา สุดท้ายตัดแต่งขอบบนและล่างเตา เพื่อลดลมของสังกะสี

## วัสดุและอุปกรณ์



นักวิจัย : นายองอาจ ส่องสี  
นักวิจัยอิสระ



สวทช.  
NSTDA

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)  
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AIMI)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



[www.nstda.or.th/aimi](http://www.nstda.or.th/aimi)



[aiminstda](https://www.facebook.com/aiminstda)



09-6996-4100  
0-2564-7000



[aimi@nstda.or.th](mailto:aimi@nstda.or.th)

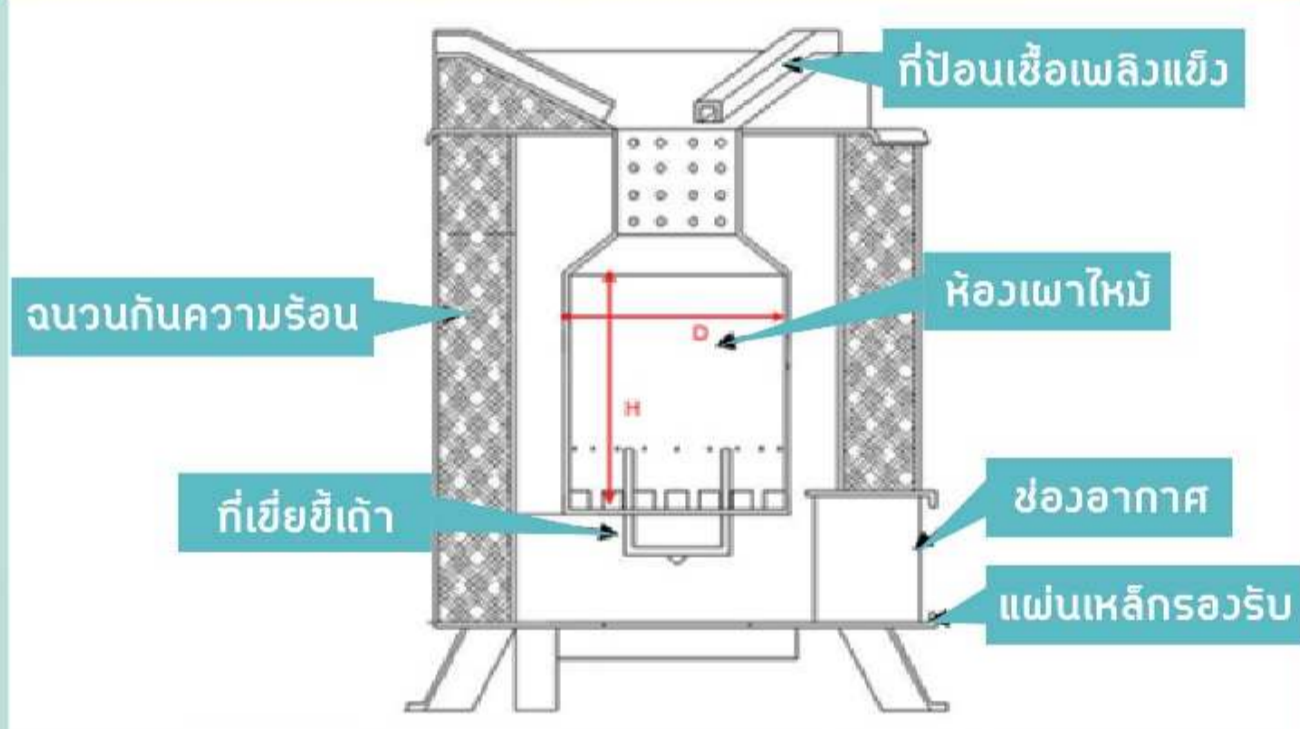
# เตาแก๊สชีวมวลกรุหองเผาใหม่ประสิทธิภาพสูง

นวัตกรรมเตาแก๊สชีวมวลรุ่นใหม่พัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น โดยการกรุด้วยอิฐทนไฟในหองเผาใหม่ ซึ่งเตาแก๊สชีวมวลที่ออกแบบใหม่นี้ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหองเผาใหม่ 14.2 เซนติเมตร และมีความสูงของหองเผาใหม่เท่ากับ 31.7 เซนติเมตร

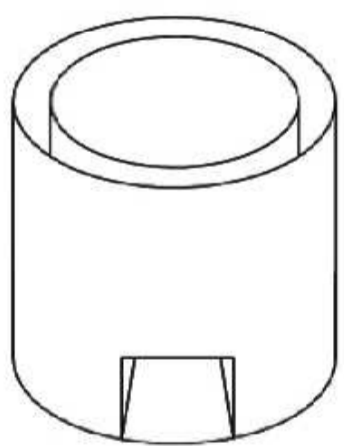
## จุดเด่น

เตาแก๊สชีวมวลกรุหองเผาใหม่สามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้ถึงประมาณ 1,400 กิโลกรัมต่อปี เมื่อเทียบกับเตาอั้งโล่ทั่วไป หรือคิดเป็นมูลค่า 14,000 บาท (คิดที่ราคา กิโลกรัมละ 10 บาท) ซึ่งเมื่อคิดระยะเวลาคืนทุนแล้วพบว่า สามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 2 เดือน

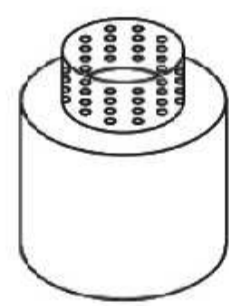
## ภาพตัดขวางของเตา



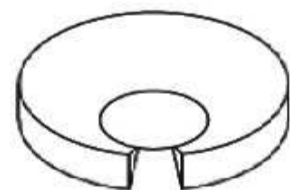
## ส่วนประกอบหลักของเตา



เสื่อเตาส่วนนอก และส่วนใน



หองเผาแบบ กรุอิฐทนไฟ



ฝาเตาเผา

## ขั้นตอนการประกอบเตา

1. นำเสื่อเตาส่วนนอกและส่วนในวางซ้อนกัน ระหว่างเตาส่วนนอกและส่วนในจะทำเป็นฉนวนโดยการเทพูนซีเมนต์สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ช่วงกลางอัดด้วยทรายหรือเกลบดำให้แน่นและเทพูนซีเมนต์ทับอีกชั้น
2. ประกอบหองเผาใหม่ โดยใส่ที่เขี่ยขี้เถ้าลงในช่องที่ทำไว้ จากนั้นวางหองเผาใหม่แบบกรุอิฐทนไฟลงไป และเชื่อมติดกับเสื่อเตา
3. เชื่อมปิดด้านบนและด้านล่างเตาด้วยแผ่นเหล็กที่เจาะรูให้พอดีกับหองเผาใหม่แต่ละด้าน
4. เชื่อมติดฝาเตาเผาเข้ากับตัวเตา
5. เชื่อมเหล็กขนาด 4 หุน บนฝาเตาเพื่อเป็นที่วางภาชนะ



นักวิจัย : ดร.พิสิษฐ มณีโชติ  
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร



สวทช.ภาคเหนือ : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

## เตาเผาถ่านไบโอชาร์ไร้ควัน ขนาด 200 ลิตร (ชนิดเผาเร็ว)



ท่านสามารถ  
โหลดเอกสาร  
ได้ทาง  
QR Code นี้  
นะครับ



สำนักงานพลังงานจังหวัดน่าน  
Provincial Energy Office-Nan

นำเสนอโดย นายประธาน พยอม  
นักวิชาการพลังงานชำนาญการ สำนักงานพลังงานจังหวัดน่าน



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## เตาเผาถ่านไบโอชาร์ไร้ควัน ขนาด 200 ลิตร (ชนิดเผาเร็ว)

เป็นเตาที่ใช้สำหรับถ่านไบโอชาร์ได้ในเวลาอันสั้นและมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยาก เมื่อติดไฟแล้วเผาไหม้แบบสมบูรณ์จะไม่มีควันรบกวน โดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงในถังขนาด 200 ลิตร ทำให้ไม้ในถัง 100 ลิตร เกิดปฏิกิริยาแก๊สซิฟิเคชัน ดังนั้นจึงสามารถนำเศษไม้ขนาดเล็กมาเผาก็ได้ถ่าน ซึ่งในการเผาแต่ละครั้งจะได้ถ่านในปริมาณไม่ต่ำกว่า 40 ลิตร (10 กก.) เมื่อเผาแล้วไฟจะดับเองใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับชนิดไม้) โดยไม่ต้องอุดเตาแบบวิธีเดิม ๆ จากนั้นผู้ใช้งานก็แค่รอให้เตาเย็นลงประมาณ 2 ชั่วโมง ถึงเปิดเตาเก็บถ่านได้เลย

### อุปกรณ์ประกอบเตา



1. ถัง 200 ลิตร  
สำหรับบรรจุเชื้อเพลิง  
ในการเผา

2. ถัง 100 ลิตร  
สำหรับบรรจุไม้  
ที่จะเป็นถ่าน

3. ห้องเผาไหม้

4. ปล้องถ่าน



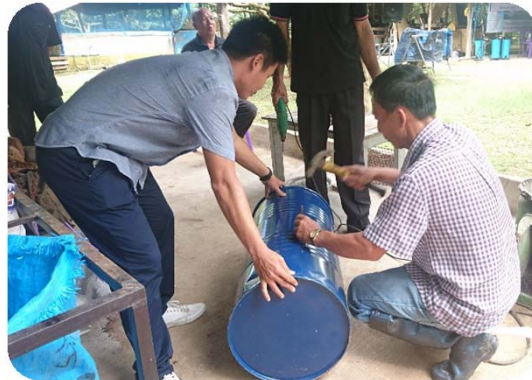
กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านไบโอชาร์

การเตรียมถังขนาด 100 ลิตร



1. เจาะรูบริเวณก้นถัง 100 ลิตร จำนวน 4 รู



2. เจาะรูบริเวณรอบถัง 100 ลิตร จำนวน 4 แถวๆ ละ 4 รู

 กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านไบโอชาร์

การเตรียมห้องเผาไหม้



3. ตัดถัง 200 ลิตร บริเวณรอยข้อต่อของถังสำหรับทำห้องเผาไหม้



4. ทำช่องสามเหลี่ยมด้านเท่าขนาด 3 นิ้ว สำหรับดูดอากาศ จำนวน 4 ช่องรอบห้องเผาไหม้

 กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านไบโอชาร์

การเตรียมห้องเผาไหม้



5. ทำช่องปล่องควันเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-7 นิ้ว



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านไบโอชาร์

การเตรียมถังขนาด 200 ลิตรและปล่องควัน



6. ตัดบริเวณก้นถัง 200 ลิตร



7. เจาะก้นถัง ขนาด 30 ลิตร สำหรับเป็นปล่องควัน

กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์

การบรรจุไม้ ที่จะได้เป็นถ่านไบโอชาร์



1. บรรจุไม้แห้งสำหรับทำเป็น ถ่านไบโอชาร์ ลงในถัง 100 ลิตร ท่อนเล็ก ๆ



วางบนฐาน บล็อกปูน หรือ อิฐ

2. ปิดล็อกฝาถังให้แน่น ตั้งถังโดย กลับให้ส่วนของฝาถังอยู่ด้านล่าง

 กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์

การบรรจุไม้ ที่จะได้เป็นถ่านไบโอชาร์



3. ครอบถังขนาด 100 ลิตร ด้วย ถัง ขนาด 200 ลิตร บรรจุเชื้อเพลิง

4. บรรจุเชื้อเพลิง ลงในถัง ให้ทั่วรอบๆ ถัง 100 ลิตร และให้มีช่องว่างน้อยที่สุด

 กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์

### กระบวนการเผาถ่าน



5. จัดเชื้อเพลิงให้ใหม่จากด้านบนของถัง



พอลให้ไฟเริ่มไหม้  
ด้านบนของถัง



6. ปิดด้านบนด้วยห้องเผาไหม้



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์

### กระบวนการเผาถ่าน



7. วางปล่องควันที่ทำจากถัง 30 ลิตร ไว้บนห้องเผาไหม้



8. ในการเผาจะใช้เวลา ประมาณ 2- 3 ชั่วโมง  
ไฟจะดับเองและทิ้งไว้ให้เย็นอีก ประมาณ 2 ชั่วโมง



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## ขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์

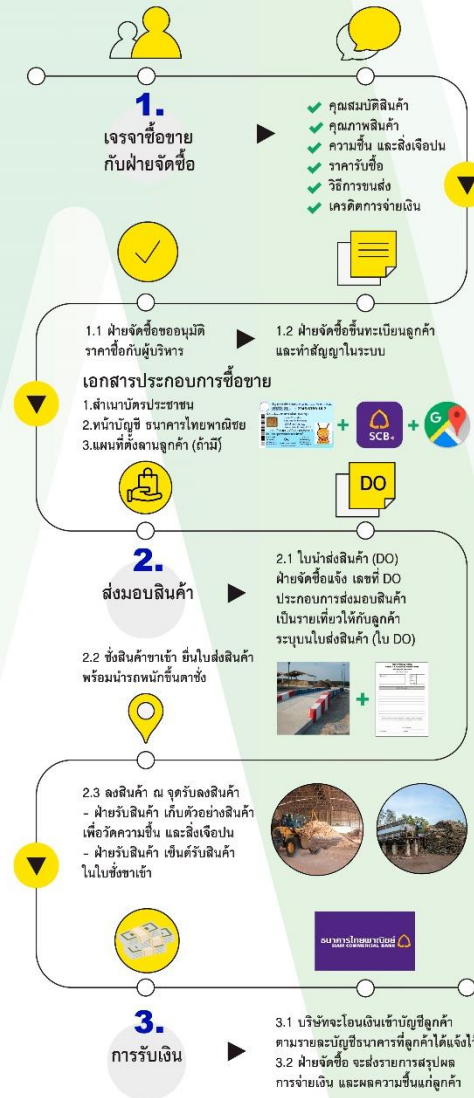
### กระบวนการเผาถ่าน





9. เปิดเอาถ่านไบโอชาร์ ที่ได้จากเตาเผาถ่านไร่คว้น ขนาด 200 ลิตร






# 6. จำหน่ายเป็นปัจจัย ผลิตพลังงานชีวมวล



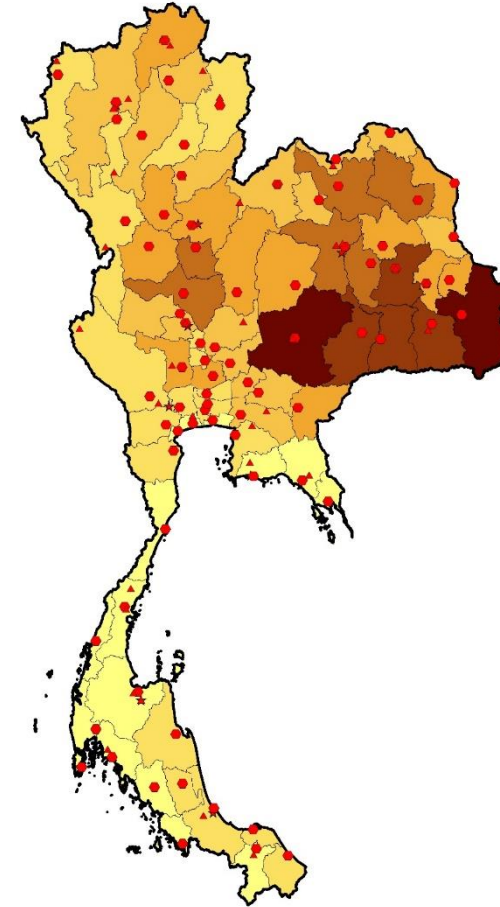
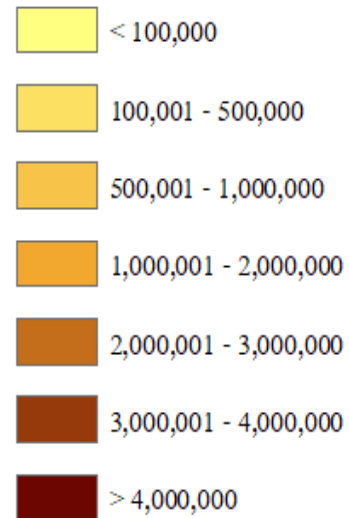
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตร

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด


## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร


-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด


## พื้นที่นา (ไร่)





# ตำแหน่งโรงงานของบริษัทและ สาขาของกรมส่งเสริมการเกษตร

 ขอบเขตประเทศไทย


 ขอบเขตจังหวัด


 โรงไฟฟ้าชีวมวล


 โรงชีพ

 จุดรับซื้อวัตถุดิบของบริษัท


ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร

 ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร

 สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต

 สำนักงานเกษตรจังหวัด

พื้นที่นา (ไร่)


 < 100,000


 100,001 - 500,000

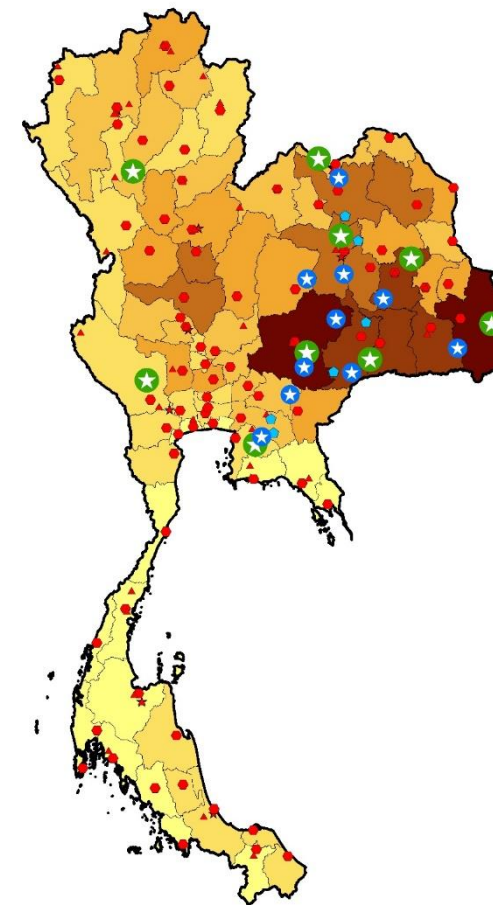
 500,001 - 1,000,000

 1,000,001 - 2,000,000

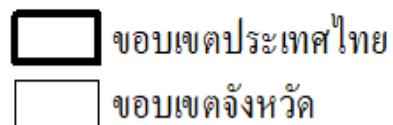
 2,000,001 - 3,000,000

 3,000,001 - 4,000,000

 > 4,000,000



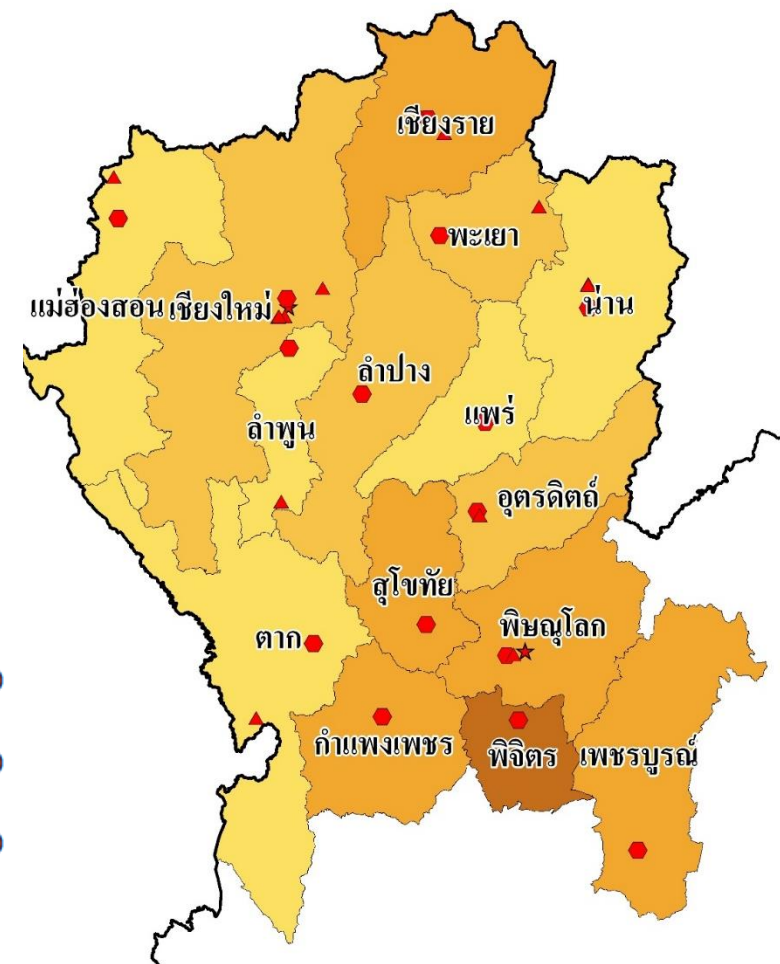
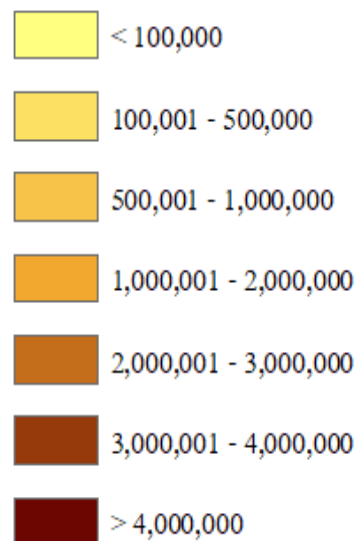
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรในภาคเหนือ








ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร

- ▲ ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
- ★ สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
- สำนักงานเกษตรจังหวัด




พื้นที่นา (ไร่)



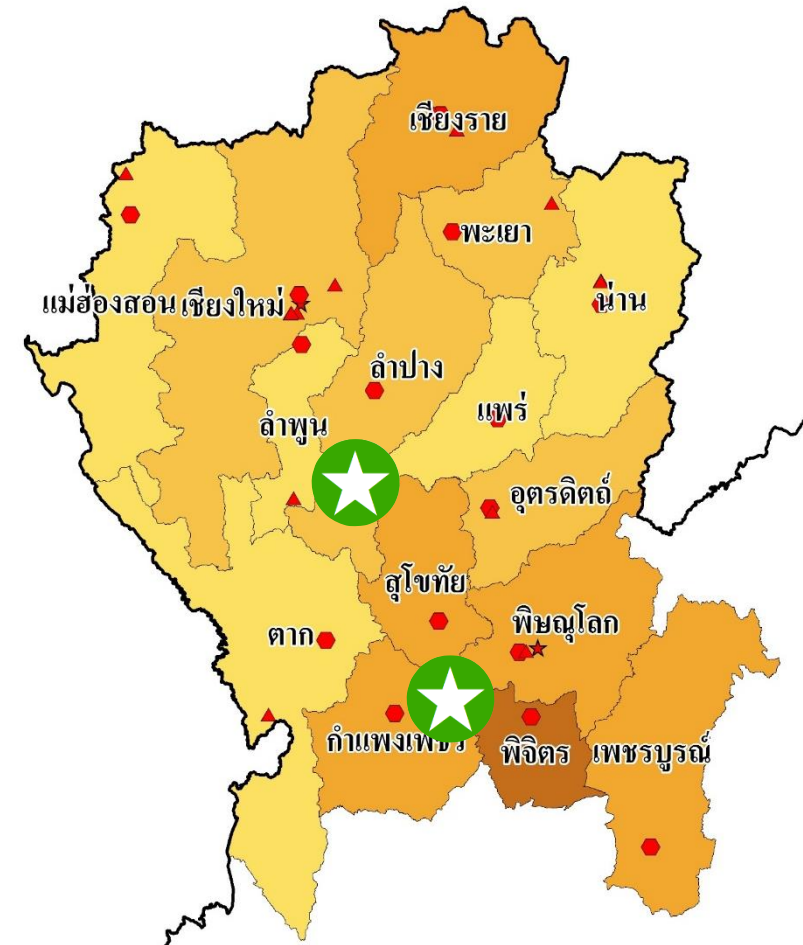
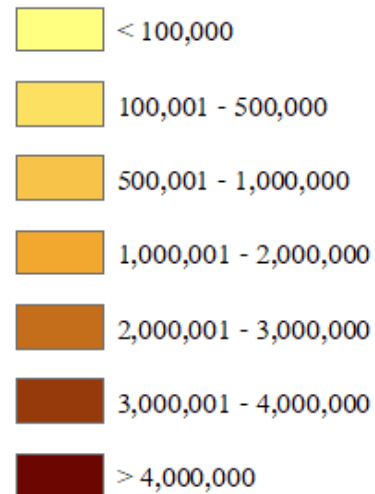
# ตำแหน่งโรงงานของบริษัท และสาขาของ กรมส่งเสริม การเกษตรในภาคเหนือ

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด
-  โรงไฟฟ้าชีวมวล
-  โรงชีพ
-  จุดรับซื้อวัตถุดิบของบริษัท



## ตำแหน่งสาขากกรมส่งเสริมการเกษตร

-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด




## พื้นที่นา (ไร่)



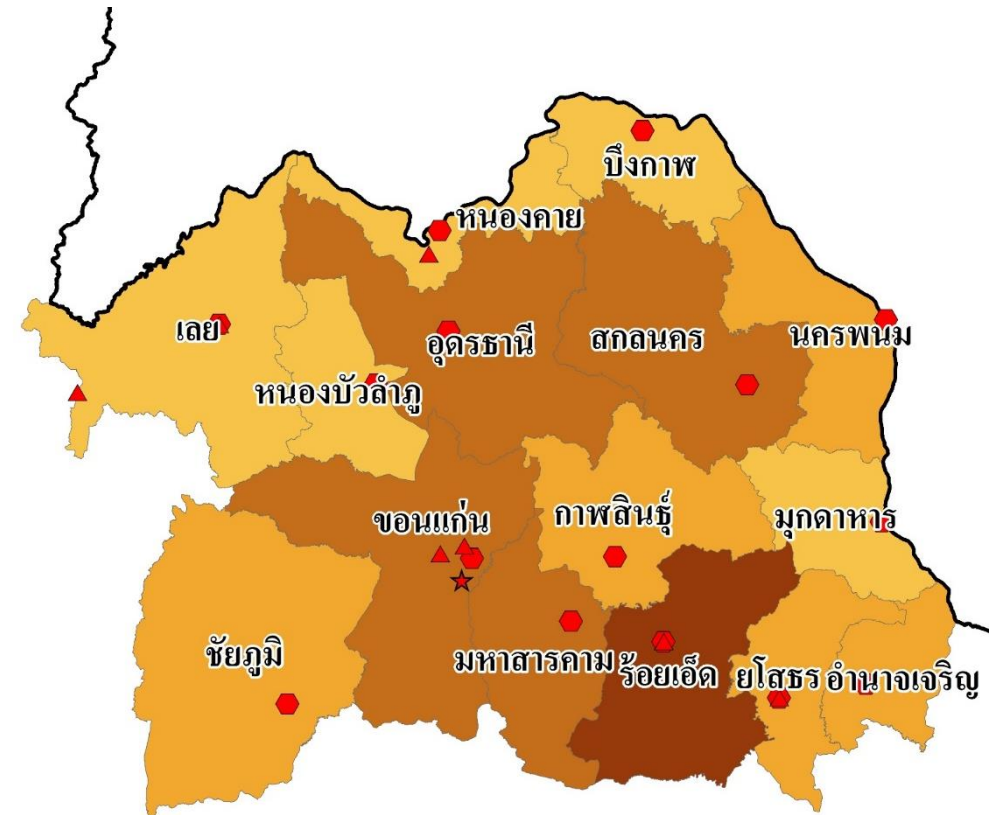
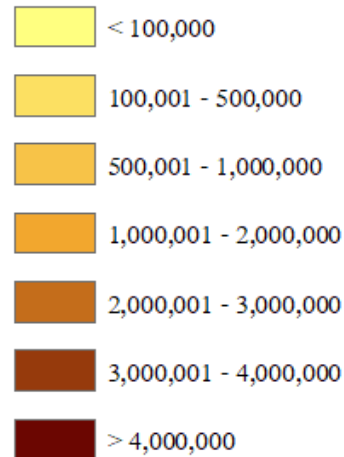
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนบน)

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

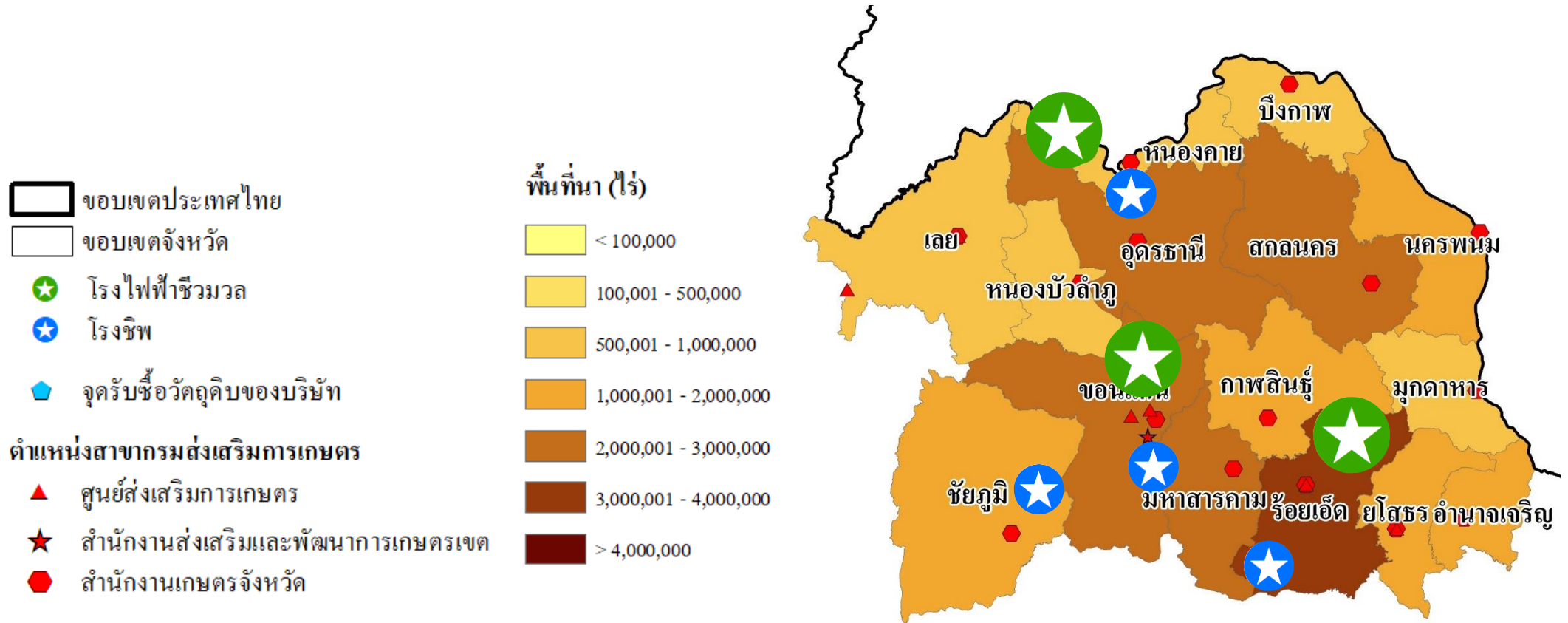
## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร

-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด

## พื้นที่นา (ไร่)





# ตำแหน่งโรงงานของบริษัทและสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนบน)















# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนล่าง)

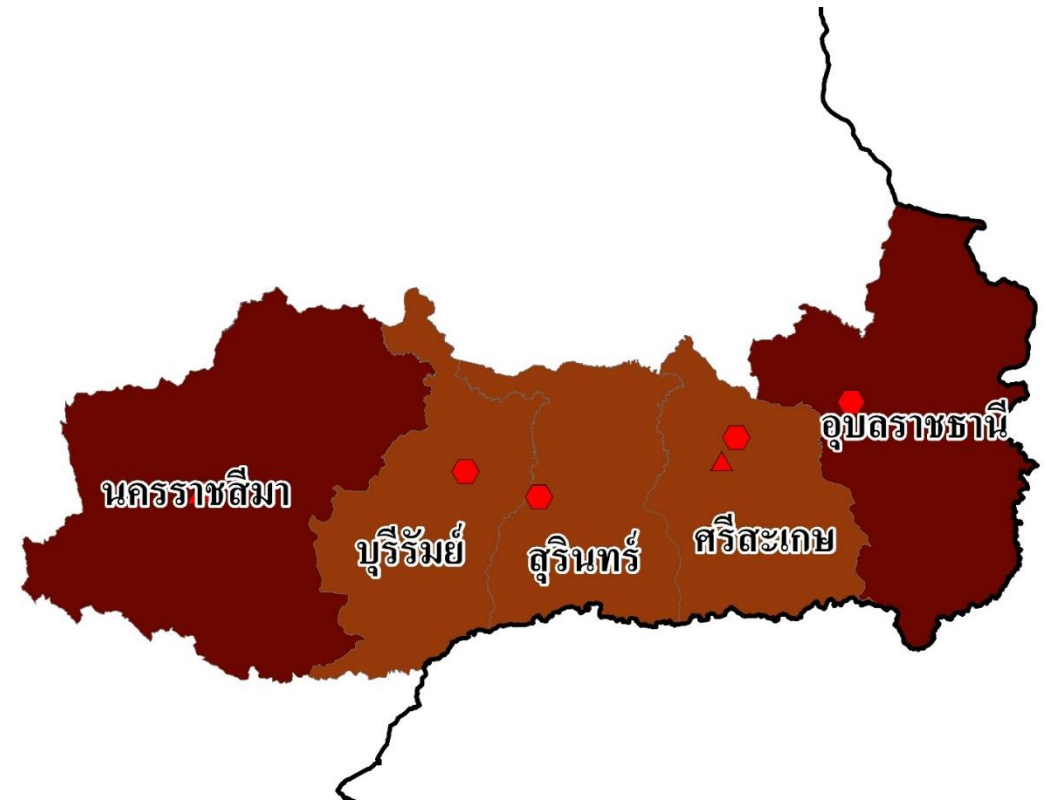
-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

## ตำแหน่งสาขกรมส่งเสริมการเกษตร



-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด




## พื้นที่นา (ไร่)

-  < 100,000
-  100,001 - 500,000
-  500,001 - 1,000,000
-  1,000,001 - 2,000,000
-  2,000,001 - 3,000,000
-  3,000,001 - 4,000,000
-  > 4,000,000






# ตำแหน่งโรงงานของบริษัท และสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนล่าง)

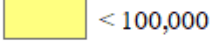


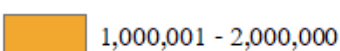
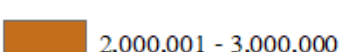
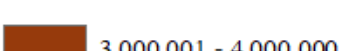
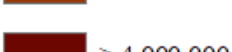
-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

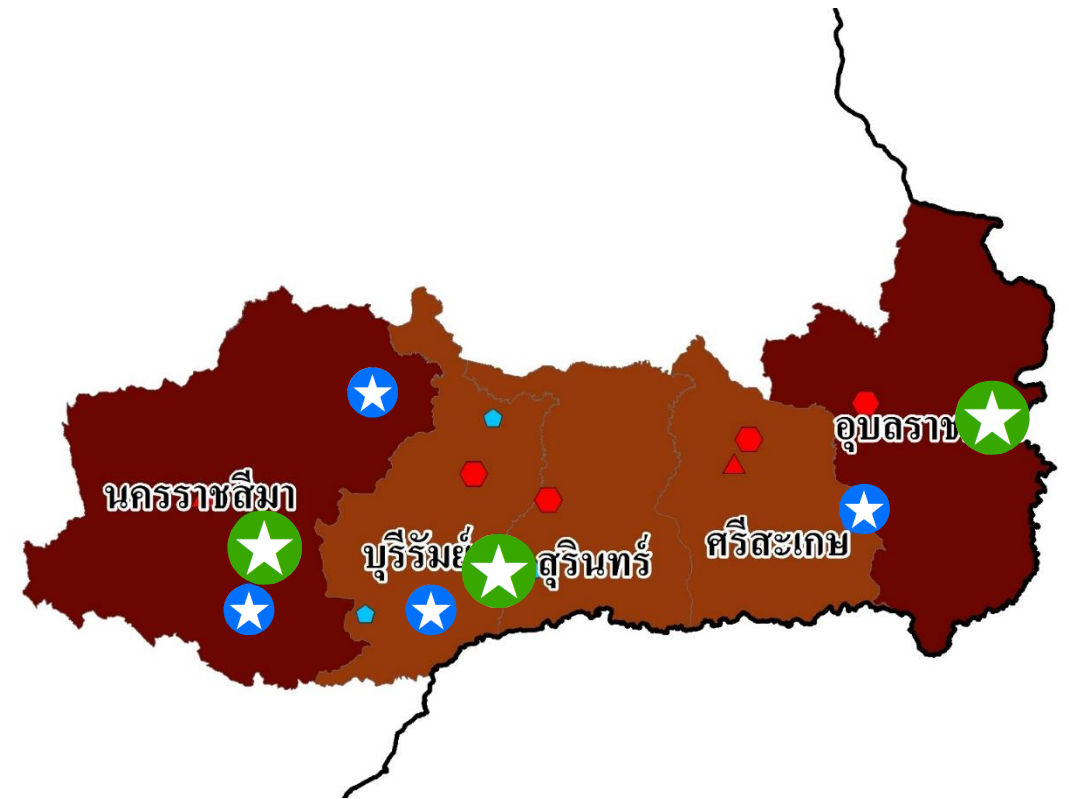
-  โรงไฟฟ้าชีวมวล
-  โรงซีพี
-  จุดรับซื้อวัตถุดิบของบริษัท

## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร



-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด

## พื้นที่นา (ไร่)




-  < 100,000
-  100,001 - 500,000
-  500,001 - 1,000,000
-  1,000,001 - 2,000,000
-  2,000,001 - 3,000,000
-  3,000,001 - 4,000,000
-  > 4,000,000



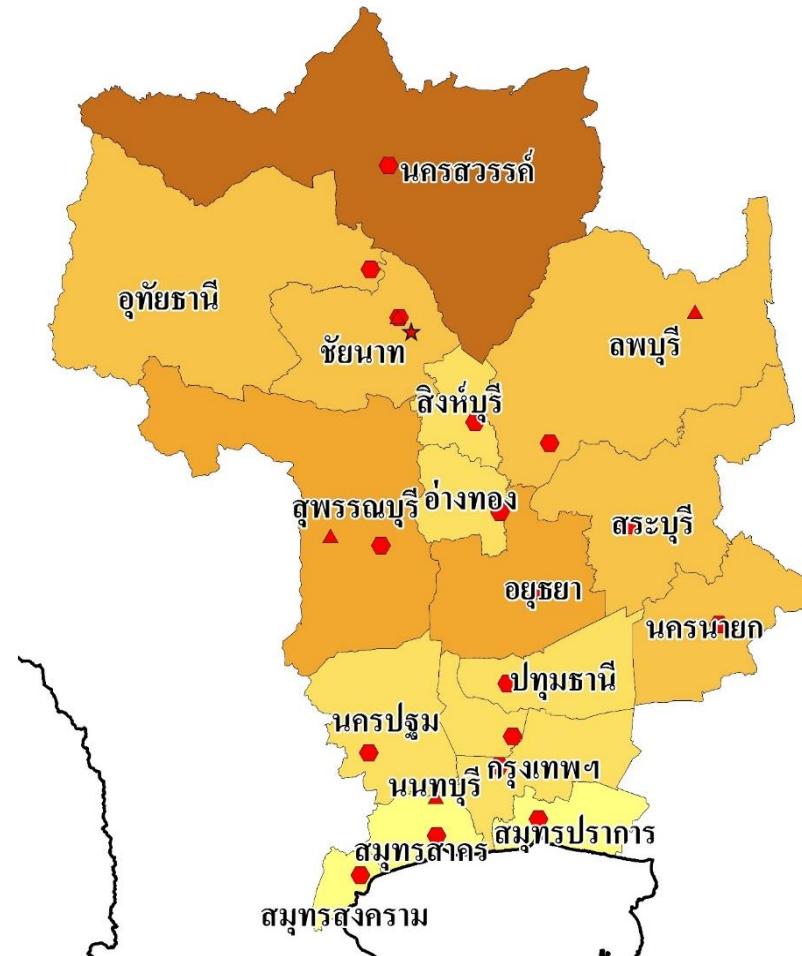
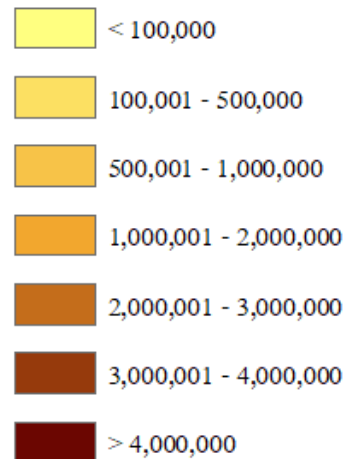
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริม การเกษตรในภาคกลาง

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด



## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร

-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด




## พื้นที่นา (ไร่)










# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรในภาคตะวันออก

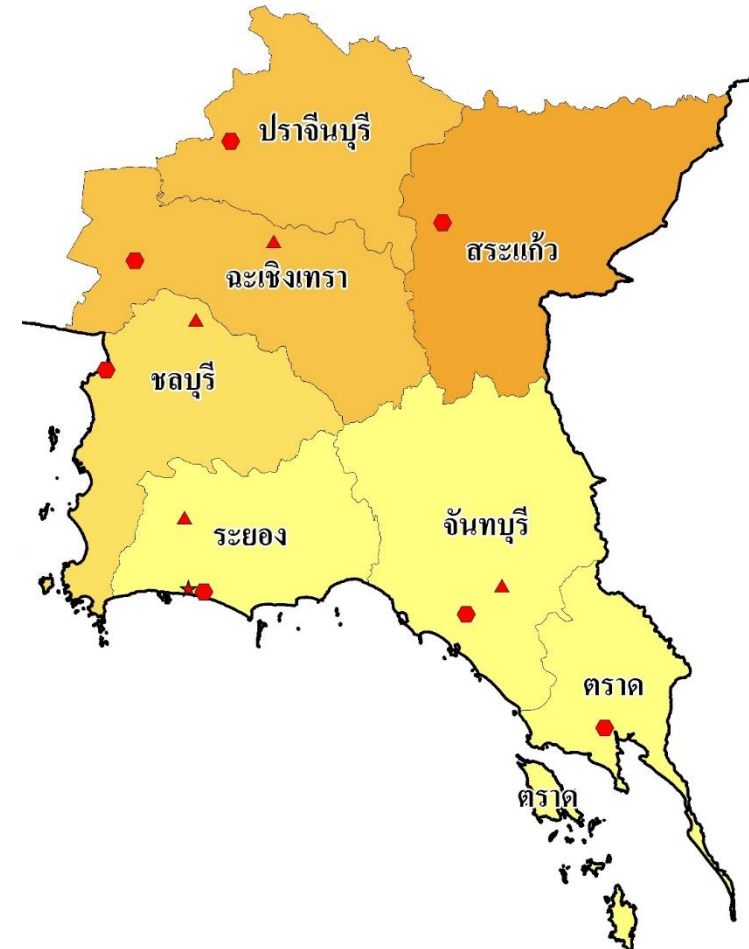
-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

## ตำแหน่งสาขกรมส่งเสริมการเกษตร



-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด




## พื้นที่นา (ไร่)

-  < 100,000
-  100,001 - 500,000
-  500,001 - 1,000,000
-  1,000,001 - 2,000,000
-  2,000,001 - 3,000,000
-  3,000,001 - 4,000,000
-  > 4,000,000






# ตำแหน่งโรงงานของบริษัท และตำแหน่ง สาขาของกรมส่งเสริมการเกษตร ในภาคตะวันออก








-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

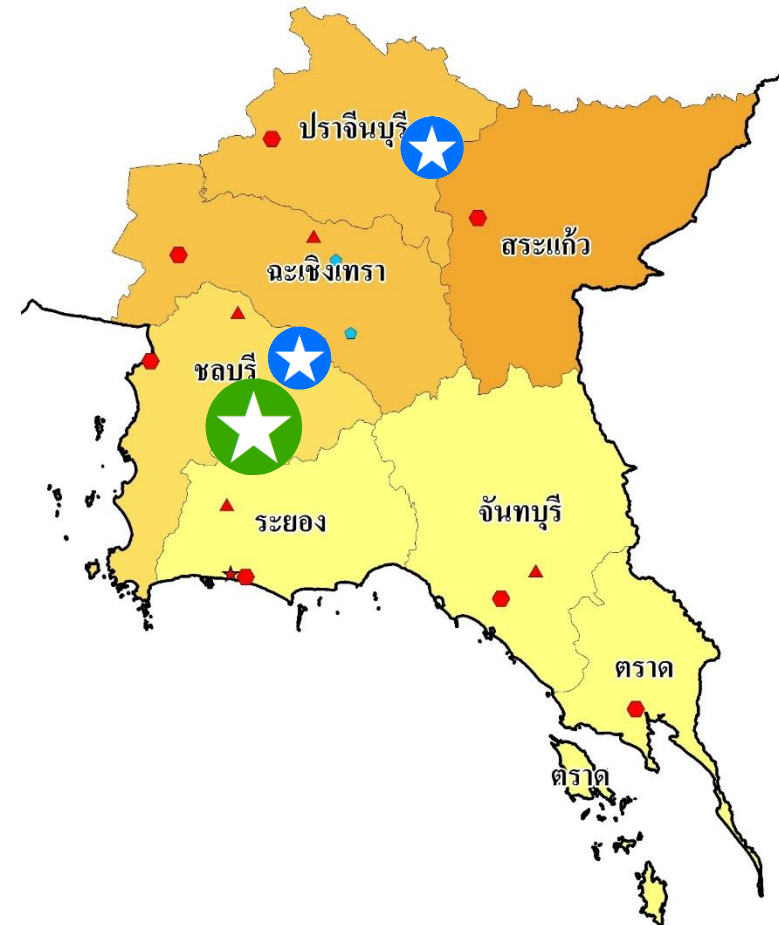
-  โรงไฟฟ้าชีวมวล
-  โรงชีพ
-  จุดรับซื้อวัตถุดิบของบริษัท

## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร



-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด

## พื้นที่นา (ไร่)




-  < 100,000
-  100,001 - 500,000
-  500,001 - 1,000,000
-  1,000,001 - 2,000,000
-  2,000,001 - 3,000,000
-  3,000,001 - 4,000,000
-  > 4,000,000



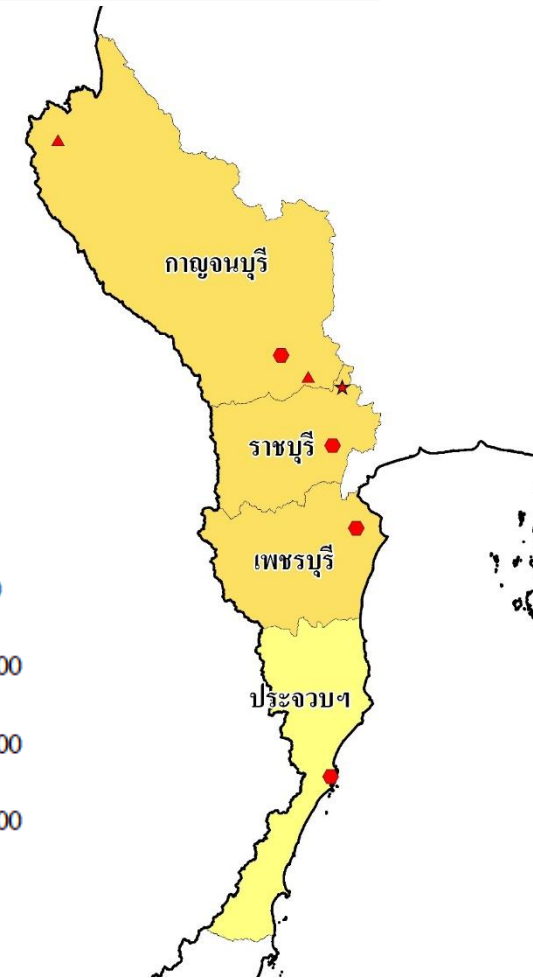
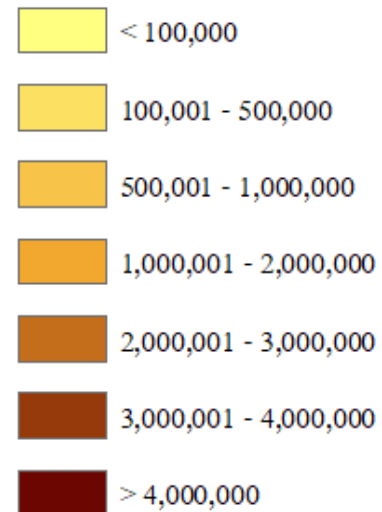
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตรในภาคตะวันออก

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

## ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร

-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด

## พื้นที่นา (ไร่)



# เขต และสาขา ธุรกิจในภาคตะวันตก

ขอบเขตประเทศไทย

ขอบเขตจังหวัด

โรงไฟฟ้าชีวมวล

โรงชีพ

จุดรับซื้อวัตถุดิบของบริษัท

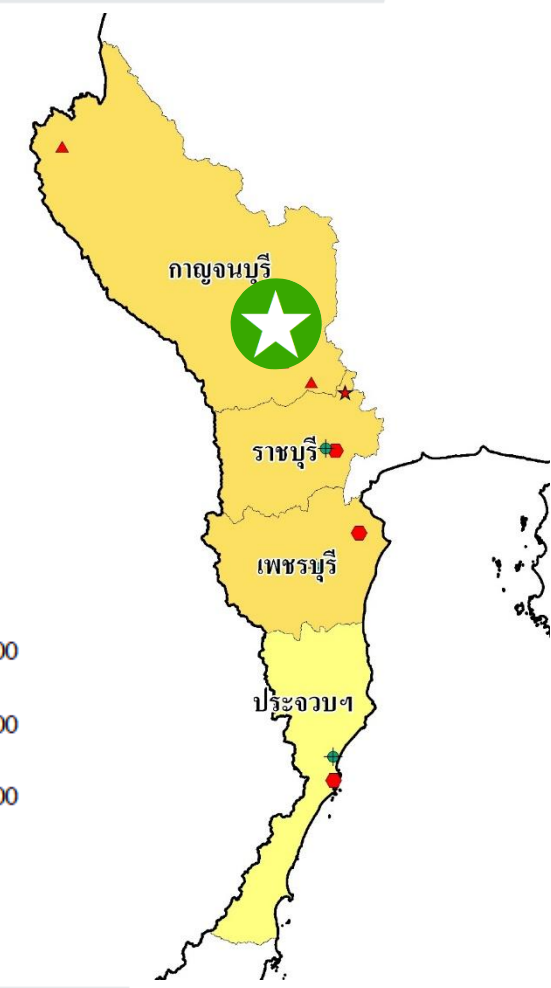
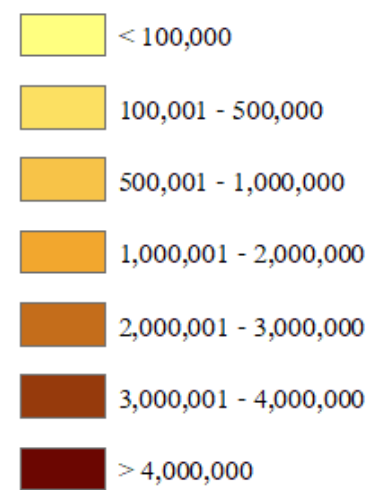
**ตำแหน่งสาขากรมส่งเสริมการเกษตร**

ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร



สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต

สำนักงานเกษตรจังหวัด




**พื้นที่นา (ไร่)**



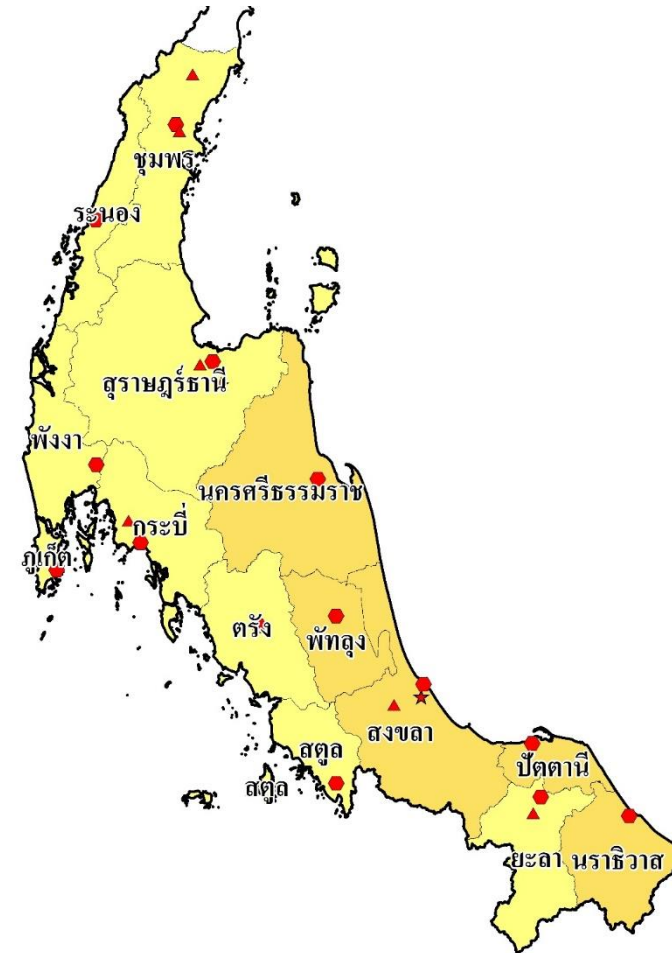
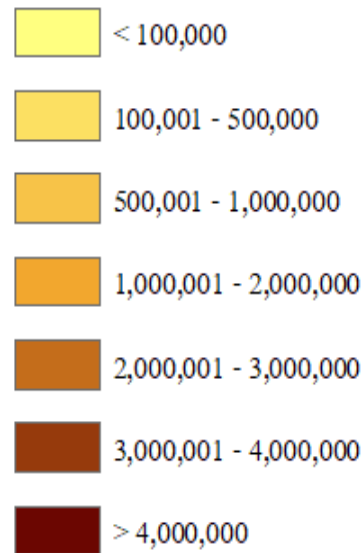
# ตำแหน่งสาขาของกรมส่งเสริมการเกษตร ในภาคใต้

-  ขอบเขตประเทศไทย
-  ขอบเขตจังหวัด

## ตำแหน่งสาขากกรมส่งเสริมการเกษตร

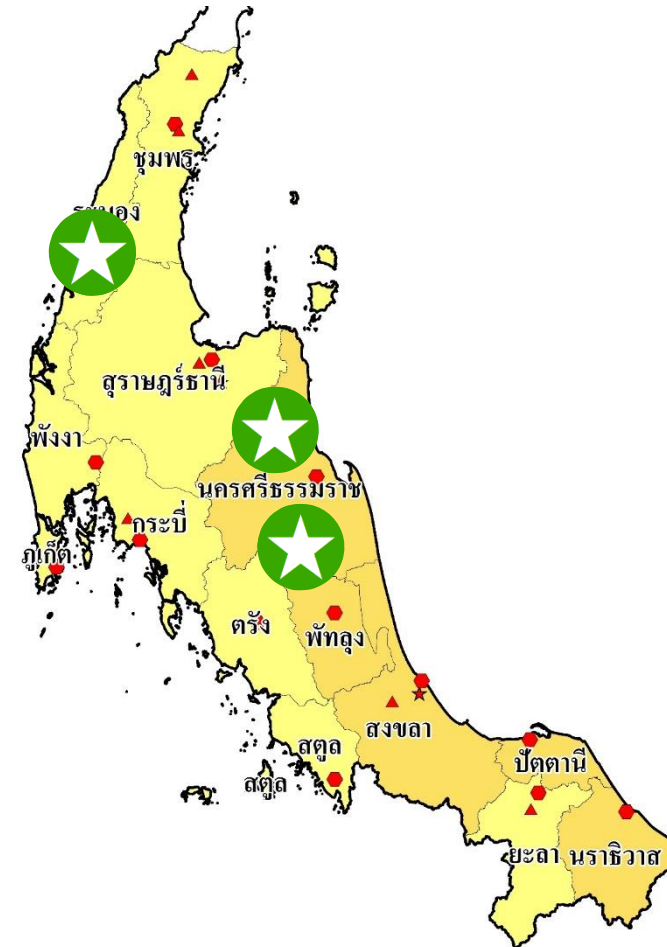
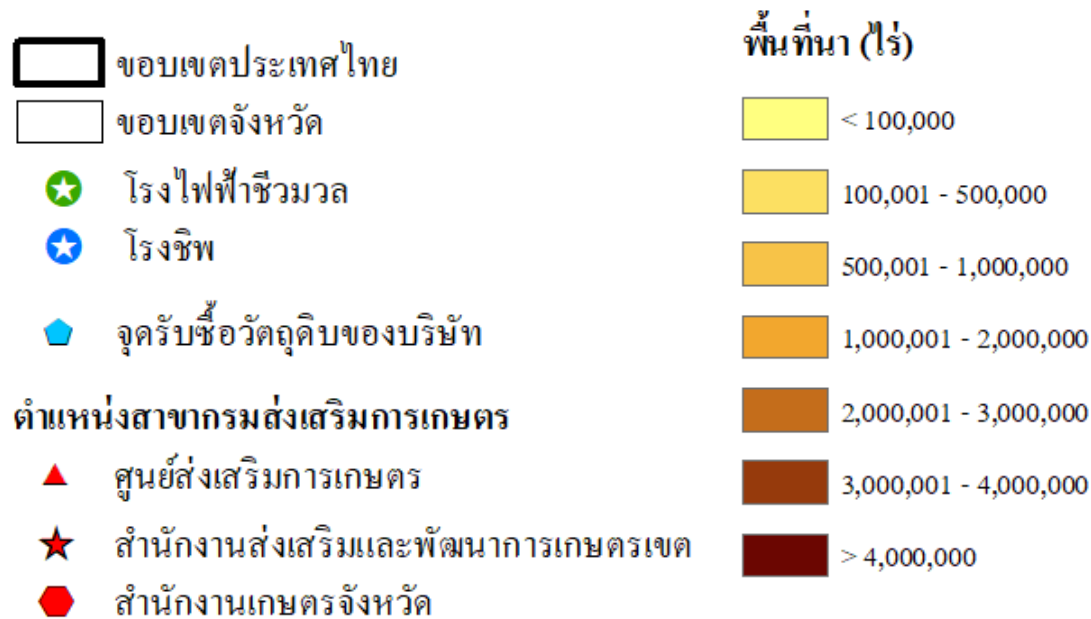
-  ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร
-  สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขต
-  สำนักงานเกษตรจังหวัด

## พื้นที่นา (ไร่)





# ตำแหน่งโรงงานของบริษัท และสาขาของ กรมส่งเสริมการเกษตร ในภาคใต้



# เกณฑ์ความชื้นในการรับเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง	Spec.	เกณฑ์กาเกณฑ์การบวกเพิ่ม กรณีความชื้นต่ำกว่า						
		ขั้นที่ 1			ขั้นที่ 2			
	.ความชื้น (%MC.)	ช่วง % การบวก		อัตราการบวก	ช่วง % การบวก		อัตราการบวก	หมายเหตุ
		% เริ่มต้น	% สิ้นสุด	บาท/ตัน/ %	% เริ่มต้น	% สิ้นสุด	บาท/ตัน/ %	% ที่เริ่มคิดการบวก
แกลบ / เมล็ดข้าวลิบ	13.00							
ซีลี้อย	35.00	30	26	7	25		7	30
ซังข้าวโพด/ซังข้าวโพดปนเปลือก	40.00							
ทะลายปาล์มฉีก	58.00	50	46	10	45		15	50
ทะลายปาล์มหัว / ทางปาล์ม	62.00	55	51	10	50		15	55
เปลือกมะพร้าว	58.00	50	46	10	45		15	50
เปลือกข้าวโพด	40.00							
เปลือกไม้	63.00	55	51	10	50		15	55
ไฟเบอร์ปาล์ม / ใบปาล์ม	45.00	35	31	10	30		15	35
ไม้สับเชื้อเพลิง/sliver chip	45.00	40	36	10	35		20	40
ไม้อัด ไม้วีเนียร์สับ	35.00							
เศษไฟ	30.00	20	16	7	15		7	3
เหง้ำมัน ทุกประเภท	45.00							
ต้นสั้ประด	65.00	60	56	10	55		20	60
ฟางข้าว/ฟางอัดก้อน	15.00							
ใบอ้อย/ใบอ้อยสับ	13.00							
ไม้ทอนเชื้อเพลิง	ไม่คิดความชื้น							
ไม้ยางพารา								
ไม้ยูคา								
ปีกไม้								

# เกณฑ์ความชื้นในการรับเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง	Spec. . (%MC.)	เกณฑ์การหัก(ตัด) กรณีความชื้นเกินเกณฑ์						
		ขั้นที่ 1			ขั้นที่ 2			หมายเหตุ
		ช่วง % การตัด		อัตราการตัด บาท/ตัน/ %	ช่วง % การตัด		อัตราการตัด บาท/ตัน/ %	
		% เริ่มต้น	% สิ้นสุด		% เริ่มต้น	% สิ้นสุด		
แกลบ / เมล็ดข้าวสาลี	13.00	14	18	20	19		40	14
ซีลี้อย	35.00	36	40	15	41		30	36
ซังข้าวโพด/ซังข้าวโพดปนเปลือก	40.00	41	45	10	46		20	41
ทะลายปาล์มฉีก	58.00	59	63	15	64		30	59
ทะลายปาล์มหัว / ทางปาล์ม	62.00	63	67	10	68		20	63
เปลือกมะพร้าว	58.00	59	63	15	64		30	59
เปลือกข้าวโพด	40.00	41	45	10	46		20	41
เปลือกไม้	63.00	64	68	15	69		30	64
ไฟเบอร์ปาล์ม / ใยปาล์ม	45.00	46	50	15	51		30	46
ไม้สับเชื้อเพลิง/sliver chip	45.00	46	50	20	51		40	46
ไม้อัด ไม้วีเนียร์สับ	35.00	36	40	15	41		30	36
เศษไฟ	30.00	31	35	10	36		20	31
เหง้ำมัน ทุกประเภท	45.00	46	50	15	51		30	46
ต้นสับปรด	65.00	66	70	15	71		30	66
ฟางข้าว/ฟางอัดก้อน	15.00	16	20	20	21		40	16
ใบอ้อย/ใบอ้อยสับ	13.00	14	18	15	19		30	14
ไม้ท่อนเชื้อเพลิง	ไม่คิดความชื้น							
ไม้ยางพารา								
ไม้ยูคา								
ปีกไม้								

# คุณสมบัติ และ เกณฑ์ความขึ้นการรับเชื่อเพลิง

เชื้อเพลิง	Spec.	คุณสมบัติสินค้า	
	.ความขึ้น (%MC.)		
แกลบ / เมล็ดข้าวสาลี	13.00	ไม่เปียกชื้นผิดปกติจุดไม่มีน้ำหยด ถ้าพบไม่รับลงสินค้า , สภาพปกติ ไม่เก่าดำ ไม่มีสิ่งเจือปน ถ้าพบสิ่งเจือปนตัดน้ำหนักสินค้า	
ซีเลื่อย	35.00		
ขี้ข้าวโพด/ขี้ข้าวโพดปนเปลือก	40.00		
ทะลายปาล์มฉีก	58.00		
ทะลายปาล์มหัว / ทางปาล์ม	62.00		
เปลือกมะพร้าว	58.00		
เปลือกข้าวโพด	40.00		
เปลือกไม้	63.00		
ไฟเบอร์ปาล์ม / ไยปาล์ม	45.00		
ไม้สับเชื้อเพลิง/sliver chip	45.00		
ไม้อัด ไม้วีเนียร์สับ	35.00		
เศษไฟ	30.00		
เหล้ามัน ทุกประเภท	45.00		
ต้นสั้ประด	65.00		
ฟางข้าว/ฟางอัดก้อน	15.00		ไม่เปียกชื้นผิดปกติจุดไม่มีน้ำหยด ถ้าพบไม่รับลงสินค้า , สภาพปกติ ไม่เก่าดำ ไม่มีสิ่งเจือปน ถ้าพบสิ่งเจือปนตัดน้ำหนักสินค้า ความยาวไม่เกิน 5 เซนติเมตร
ใบอ้อย/ใบอ้อยสับ	13.00		
ไม้ท่อนเชื้อเพลิง	ไม่คิดความขึ้น	ลำต้นตรง ไม่คดงอ ความยาว 1.00-1.50 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-8 นิ้ว ขนาดใหญ่เกิน 8 นิ้วไม่รับลงสินค้า	
ไม้ยางพารา			
ไม้ยูคา			
ปีกไม้			

กลุ่มบริษัท ACE  
โรงไฟฟ้าชีวมวล

1.จุดรับซื้อ เชื้อเพลิงชีวมวล

ลำดับ	โรงไฟฟ้า/ที่ตั้ง	ดำเนินการโดย	พื้นที่รับผิดชอบ	พนักงาน	
				ชื่อ	หมายเลขโทรศัพท์
1	โครงการโรงไฟฟ้าบ้านบึง (“ACP1”) (อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี)	บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ ( ADVANCE CLEAN POWER CO.,LTD.)	ชลบุรี,ฉะเชิงเทรา,สระแก้ว,ปราจีนบุรี,ระยอง, จันทบุรี,ตราด	นันทนา บุญเฟื่องฟู	063-190-1983
2	โครงการโรงไฟฟ้าโพนทอง (“ACP2”) (อ.โพนทอง จ.ร้อยเอ็ด)	บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ ( ADVANCE CLEAN POWER CO.,LTD.)	ร้อยเอ็ด,มหาสารคาม,ยโสธร,มุกดาหาร, สกลนคร,นครพนม	นายปัญญาวุธ สมัครคุณ	084-487-4253
3	โครงการโรงไฟฟ้าบ่อพลอย (“ACP3”) (อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี)	บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ บจ.แอดวานซ์ คลีน เพาเวอร์ ( ADVANCE CLEAN POWER CO.,LTD.)	กาญจนบุรี,สุพรรณบุรี,เพชรบุรี,ราชบุรี,ชัยนาท ,นครปฐม,สมุทรสาคร ,สมุทรสงคราม, ประจวบคีรีขันธ์,อ่างทอง,อยุธยา	กนกกร ควรตะขบ	063-190-1964
4	โครงการโรงไฟฟ้าศรีเชียงใหม่ (“ALCP1”) (อ.ศรีเชียงใหม่ จ.หนองคาย)	บจ.อัลไลแอนซ์ คลีน เพาเวอร์ ( ALLIANCE CLEAN POWER CO.,LTD. )	หนองคาย,เลย,อุดรธานี,บึงกาฬ,เลย	อุเทน เพ็ชรพัก	081-372-8703
5	โครงการโรงไฟฟ้าสิรินธร (“ALCP2”) (อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี)	บจ.อัลไลแอนซ์ คลีน เพาเวอร์ ( ALLIANCE CLEAN POWER CO.,LTD. )	อุบลราชธานี,อำนาจเจริญ	มนตรี สุพร	081-372-8435
6	โครงการโรงไฟฟ้าตานี (“AAPP1”) (อ.ปราสาท จ.สุรินทร์)	บจ.แอดวานซ์ อะโกร เพาเวอร์ แพลนท์ ( ADVANCE AGRO POWER PLANT CO.,LTD )	สุรินทร์,บุรีรัมย์,ศรีสะเกษ	จักรพันธ์ วันภักดี	085-487-1482
7	โครงการโรงไฟฟ้าโชคชัย (“AAPP2”) (อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา)	บจ.แอดวานซ์ อะโกร เพาเวอร์ แพลนท์ ( ADVANCE AGRO POWER PLANT CO.,LTD )	นครราชสีมา,ชัยภูมิ,สระบุรี,ลพบุรี	เพ็ญประภา ช่องสูงเนิน	089-623-2250
8	โครงการโรงไฟฟ้าน้ำพอง (“AAP1”) (อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น)	บจ.แอดวานซ์ เอเชีย เพาเวอร์ แพลนท์ ( Advance Asia Power Plant )	ขอนแก่น,หนองบัวลำภู,กาฬสินธุ์	อภิรัฐ บุญแยง	084-439-5669
9	โครงการโรงไฟฟ้าเถิน (“ABA1”) (อ.เถิน จ.ลำปาง)	บจ.แอดวานซ์ ไบโอ เอเชีย ( ADVANCE BIO ASIA CO.,LTD.)	ลำปาง,ลำพูน,พะเยา,เชียงราย,เชียงใหม่	นรวีร์ เทศอินทร์	063-198-0497
			แพร่ น่าน ตาก สุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์	บุญสม เอี่ยมยัง	081-372-8483
				นายวิษุทธิ์ เชื้อเมืองพาน (ผจก.ฝ่ายจัดซื้อ)	084-439-5326

7. เมนูทางเลือกอื่นๆ

ตามความเหมาะสม

ของพื้นที่

## ฝายชะลอน้ำธรรมชาติ

การทำกรเกษตรในพื้นที่ลาดชัน เสี่ยงต่อการชะล้างการพังทลายของหน้าดิน ฝายชะลอน้ำธรรมชาติ คือแนวทางแก้ไขปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และกักเก็บความชุ่มชื้นให้นานเพียงพอต่อการปลูกพืช สร้างร่มเงาสร้างพื้นที่สีเขียว

วิทยากรเกษตรปลอดการเผา นายสมพิศ แสงจันทร์ ตำบลห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน “ต้นแบบของการทำฝายชะลอน้ำธรรมชาติ” พลิกฟื้นจากพื้นที่โล่งจากไร่ข้าวโพด หันมาสร้างฝายชะลอน้ำจากเศษวัสดุทางการเกษตร ท่อนไม้ กิ่งไม้ เศษวัชพืชที่มีในสวน เพื่อทำผนังกันทางไหลของน้ำที่กัดเซาะหน้าดิน แนวฝายกักเก็บน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ ในปีต่อมาปลูกกาแฟ โกโก้ ไม้ผล ไม้ยืนต้น สร้างเศรษฐกิจพอเพียง



## ภาคผนวก ๕

ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ  
และป้ายกิจกรรมการดำเนินงานโครงการ



