



เอกสารเผยแพร่องค์ความรู้สำหรับกิจกรรมจัดการความรู้ ภายใน สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี: TTDB-KM-1/2568

เรื่อง ชีวมวลเกษตรและแนวทางการใช้ประโยชน์

อาทิตยา พองพรหม

ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินในเขตปฏิรูปที่ดิน
สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
(เอกสารเผยแพร่ 30 กันยายน 2567)



1. พื้นที่ดำเนินการปฏิรูปที่ดินและการใช้ประโยชน์ ที่ดินในเขตปฏิรูปที่ดิน



พื้นที่ดำเนินการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

เขตปฏิรูปที่ดิน

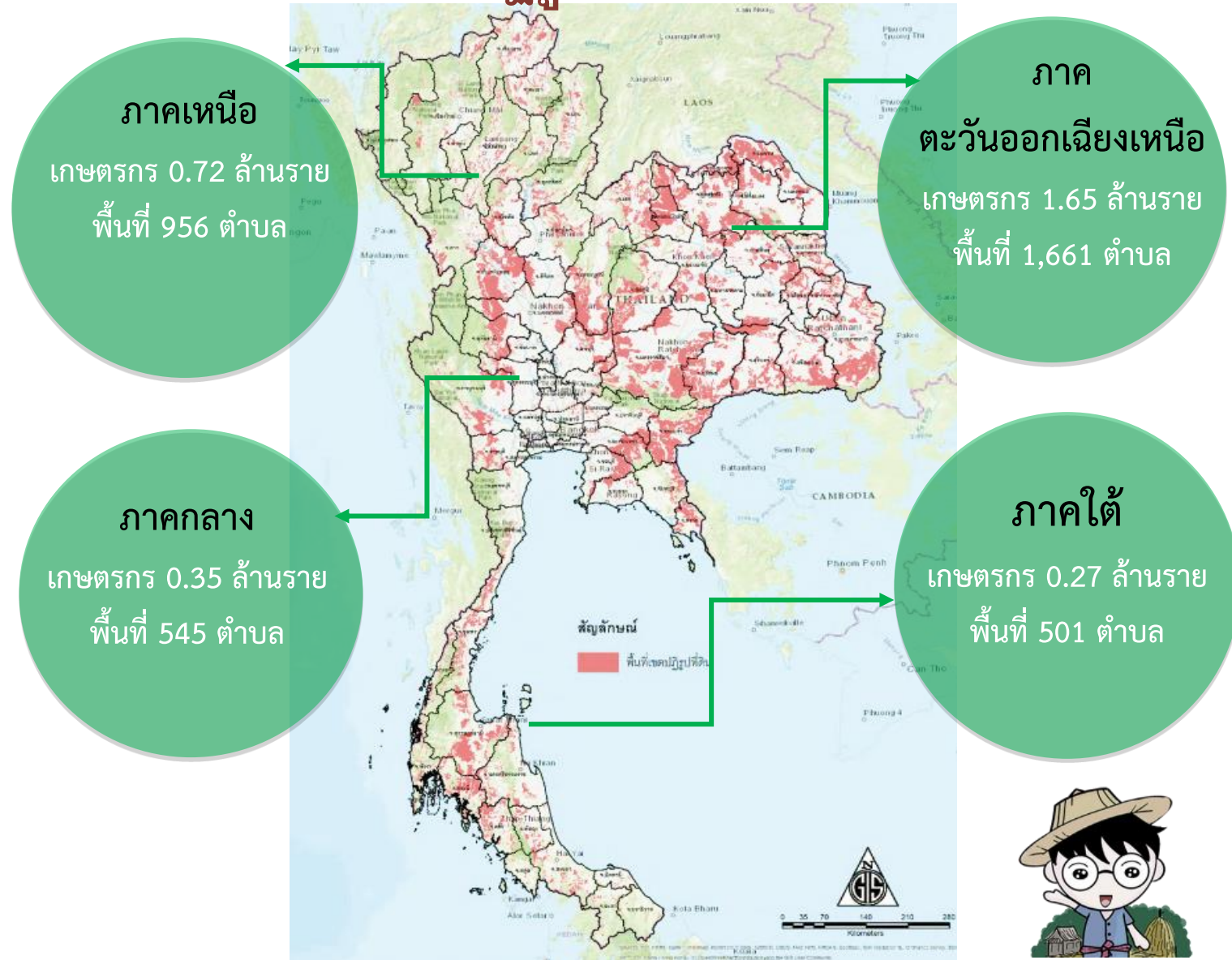
คิดเป็นร้อยละ 26.7
ของที่ดินเกษตรทั่วประเทศ



พื้นที่ดำเนิน
ประมาณ 40 ล้านไร่
จัดที่ดินแล้วกว่า 36.54 ล้านไร่
เกษตรกร 2.99 ล้านราย



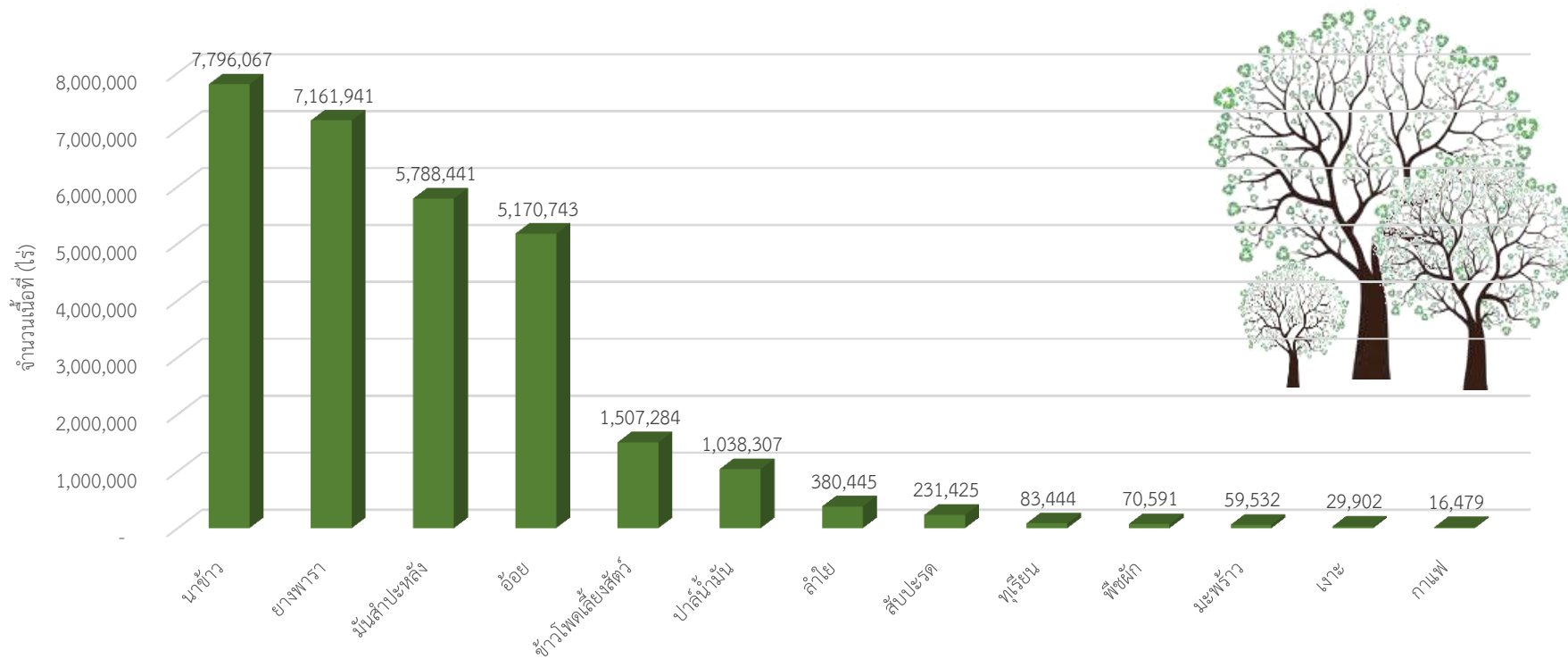
พื้นที่ดำเนินการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม





การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน จำแนกรายพืช (แสดงเฉพาะพืชหลัก)



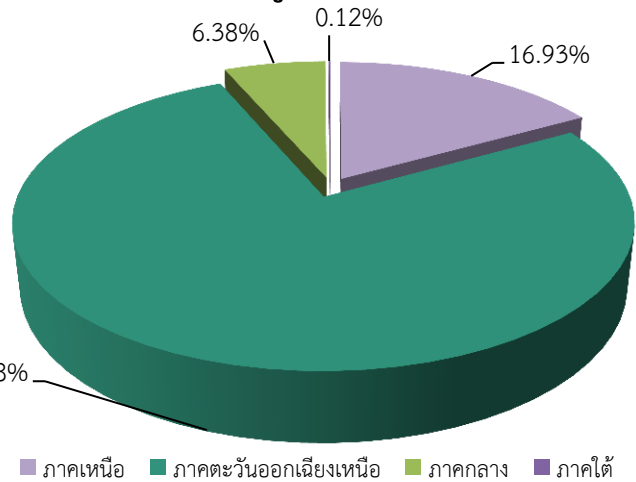
จำนวนครัวเรือนเกษตรกรแยกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ชนิดพืช	จำนวนราย
นาข้าว	900,586.00
ยางพารา	778,617.00
มันสำปะหลัง	642,949.00
อ้อย	504,215.00
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	210,637.00
ปาล์มน้ำมัน	162,266.00
ลำไย	89,956.00
สับปะรด	32,000.00
ทุเรียน	18,144.00
พืชผัก	18,915.00
มะพร้าว	9,041.00
เงาะ	7,660.00
กาแฟ	3,896.00
มังคุด	2,431.00

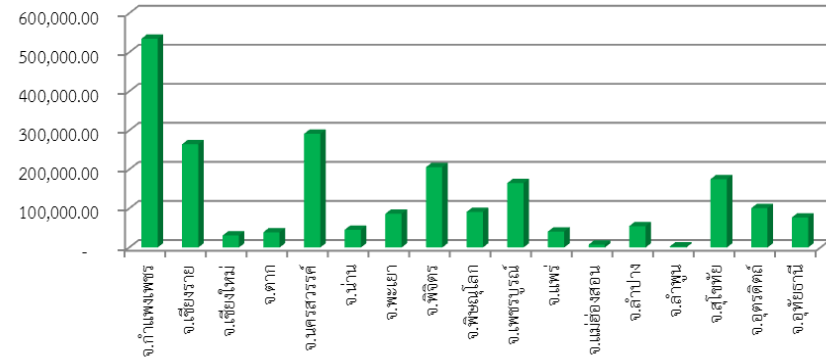


การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตปฏิรูปที่ดิน: พื้นที่ปลูกข้าว รายภาค

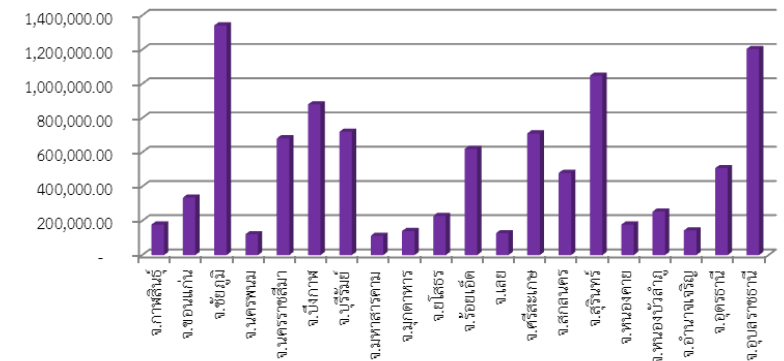
พื้นที่ปลูกข้าวรายภาค



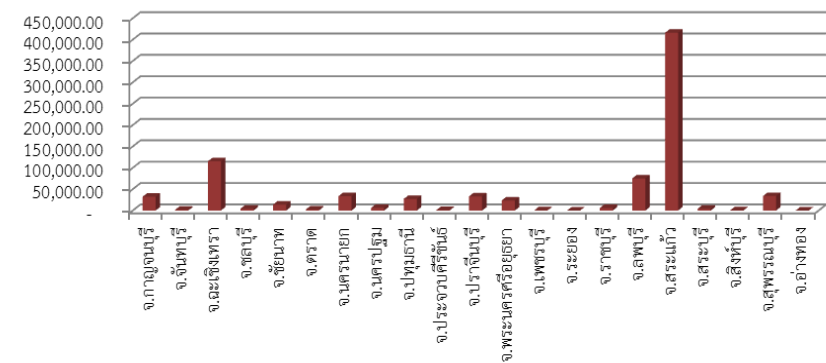
พื้นที่ปลูกข้าวภาคเหนือ (ไร่)



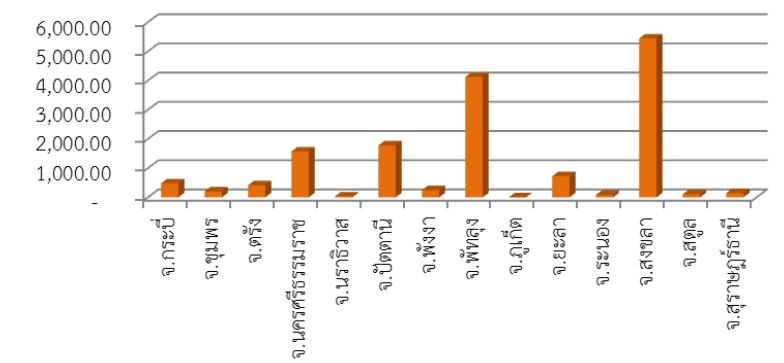
พื้นที่ปลูกข้าว ภาคอีสาน (ไร่)



พื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (ไร่)

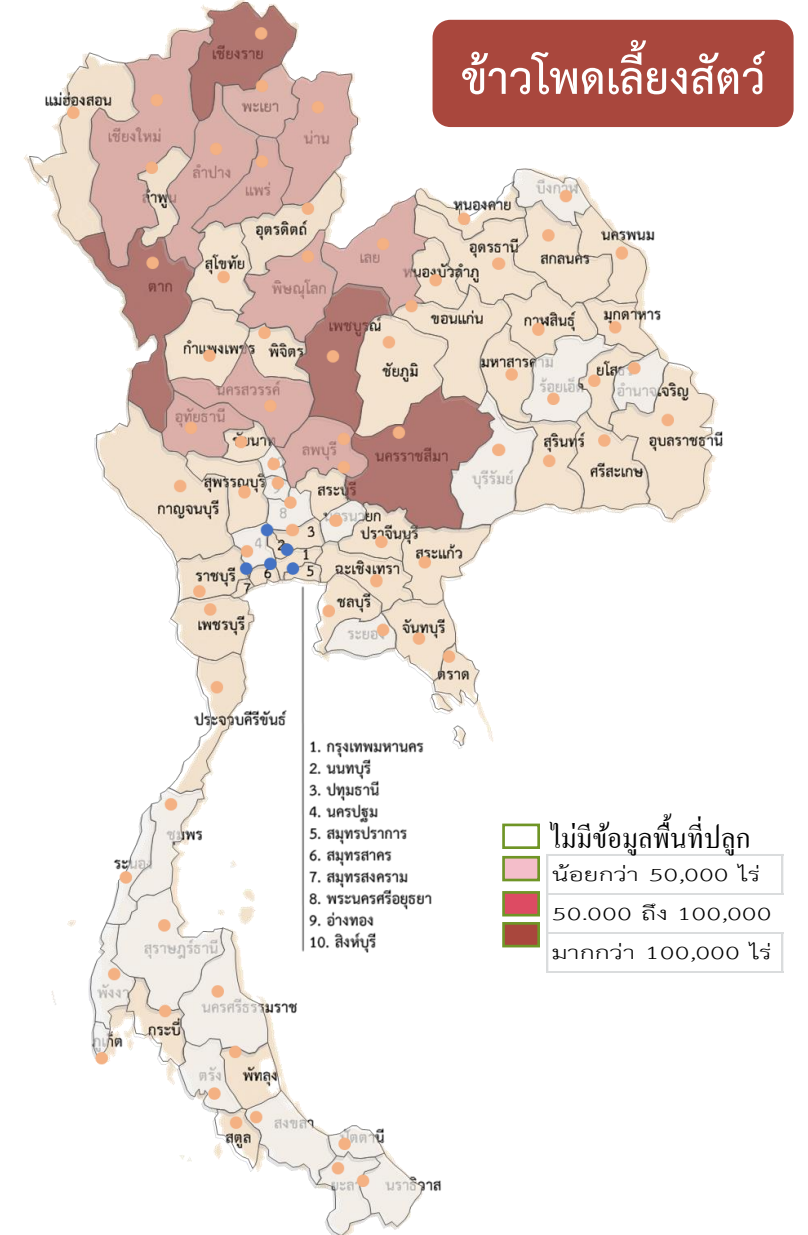
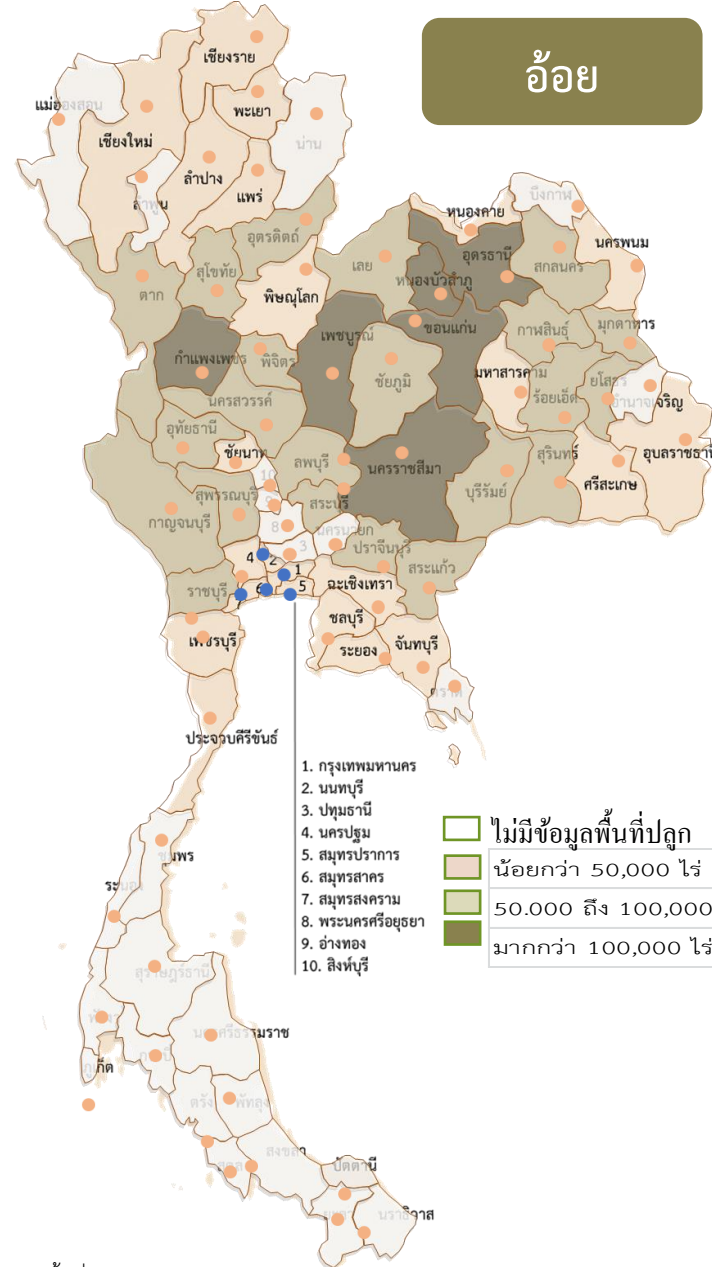
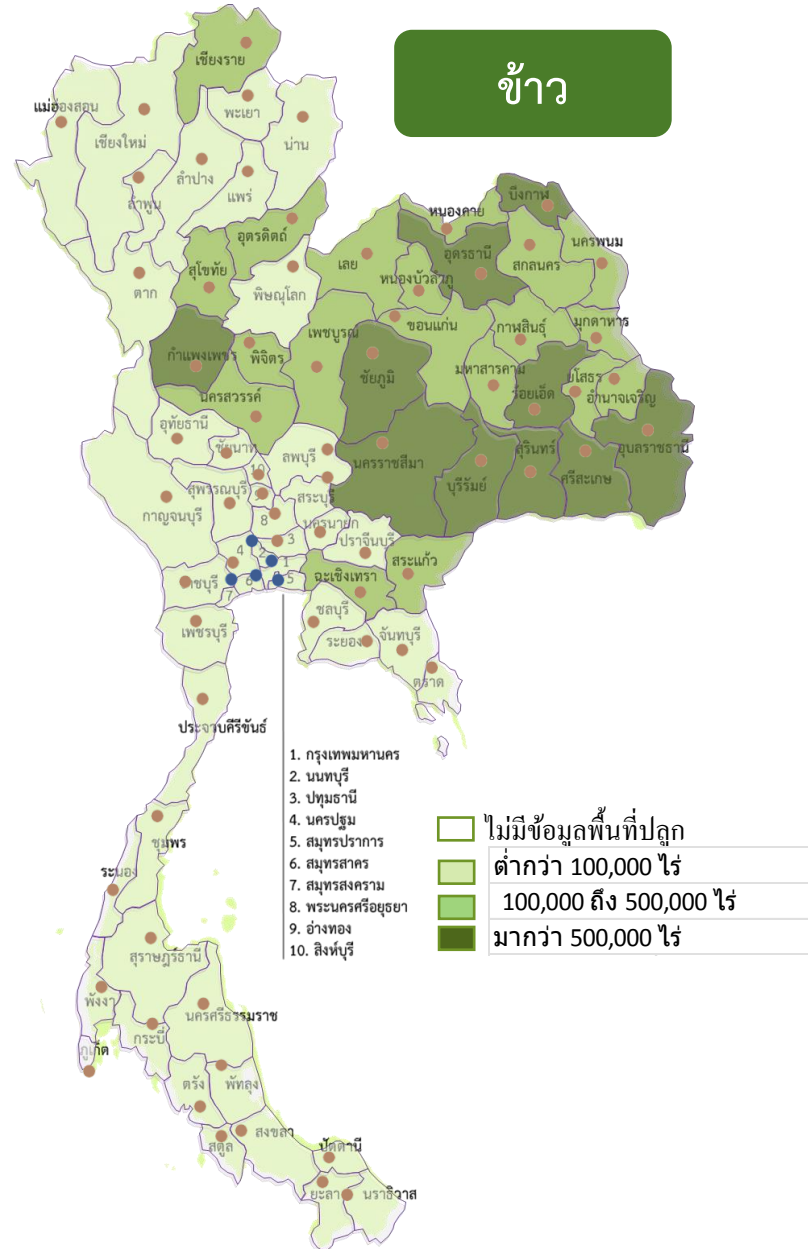


พื้นที่ปลูกข้าว ภาคใต้ (ไร่)



ที่มา: ใช้ข้อมูล วิเคราะห์จากแผนที่โดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส.ป.ก. , 2567 (คำนวณจากพื้นที่ประกาศเขต)

แผนที่แสดงการกระจายตัวของพื้นที่ปลูก ข้าว อ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับจังหวัด





2. สภาพปัญหาและการดำเนินงาน ลดการเผาเศษวัสดุในเขตปฏิกูปที่ดิน



รายงานการเกิดจุดความร้อนในเขตปฏิรูปที่ดินรายแปลงปี 2566/67

รวม	นาข้าว	อ้อย	พืชไร่	พื้นที่ป่า	เกษตรอื่น ๆ	อื่น ๆ
11,856	3,165	1,530	874	2,018	3,434	835

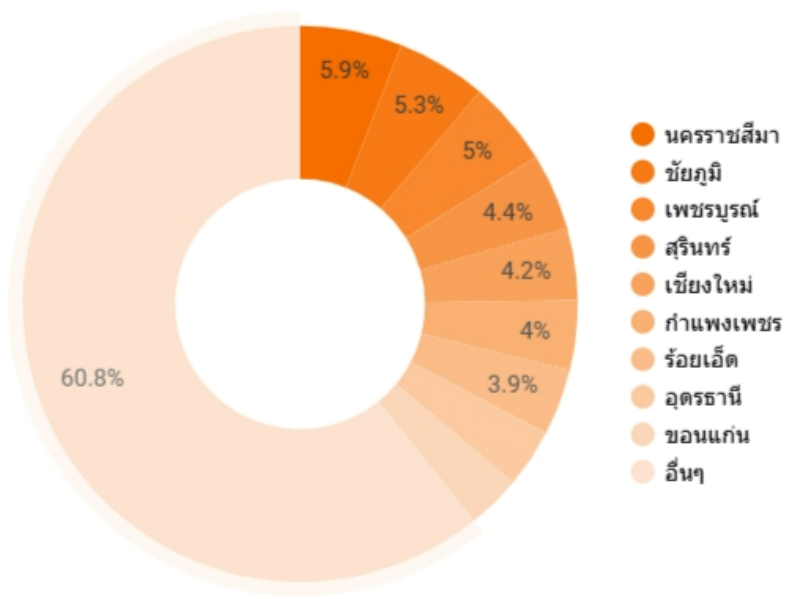
จัดทำโดย : กลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ที่มาข้อมูล : **GISTDA** สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

ช่วงเวลา 1 พ.ย.2023 – 16 ก.ค. 2024

หมายเหตุ พืชไร่ หมายถึง ข้าวโพด, มันสำปะหลัง
พื้นที่ป่า หมายถึง พื้นที่ไม้ยืนต้น ป่าชุมชน พื้นที่เขา ฯลฯ
เกษตรอื่น ๆ หมายถึง พื้นที่ทำการเกษตร ปลูกสัตว์ นอกเหนือจากที่มีนิยาม
อื่น ๆ หมายถึง พื้นที่นอกเหนือการทำเกษตรกรรม

- พื้นที่นาข้าว ร้อยละ 26.70
- พื้นที่ป่า ร้อยละ 17.02
- พื้นที่อ้อย ร้อยละ 12.90
- พื้นที่พืชไร่ (ข้าวโพดและมันสำปะหลัง) ร้อยละ 7.35



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส.ป.ก. (2567)



ที่มาของภาพ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส.ป.ก.



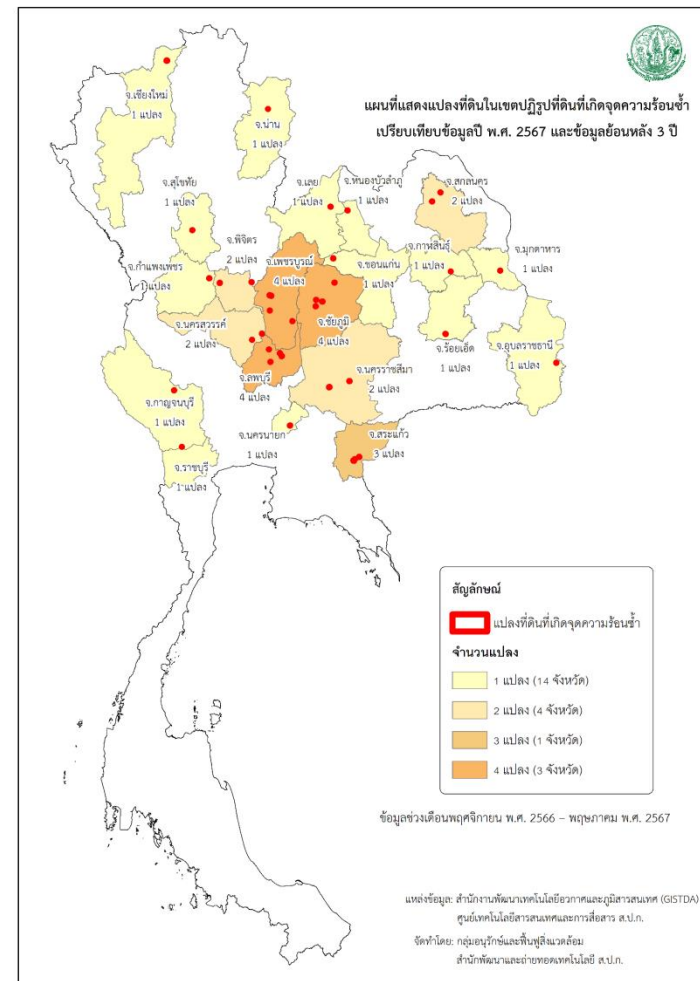
ที่มาของภาพ : อาทิตยา พงษ์พรหม



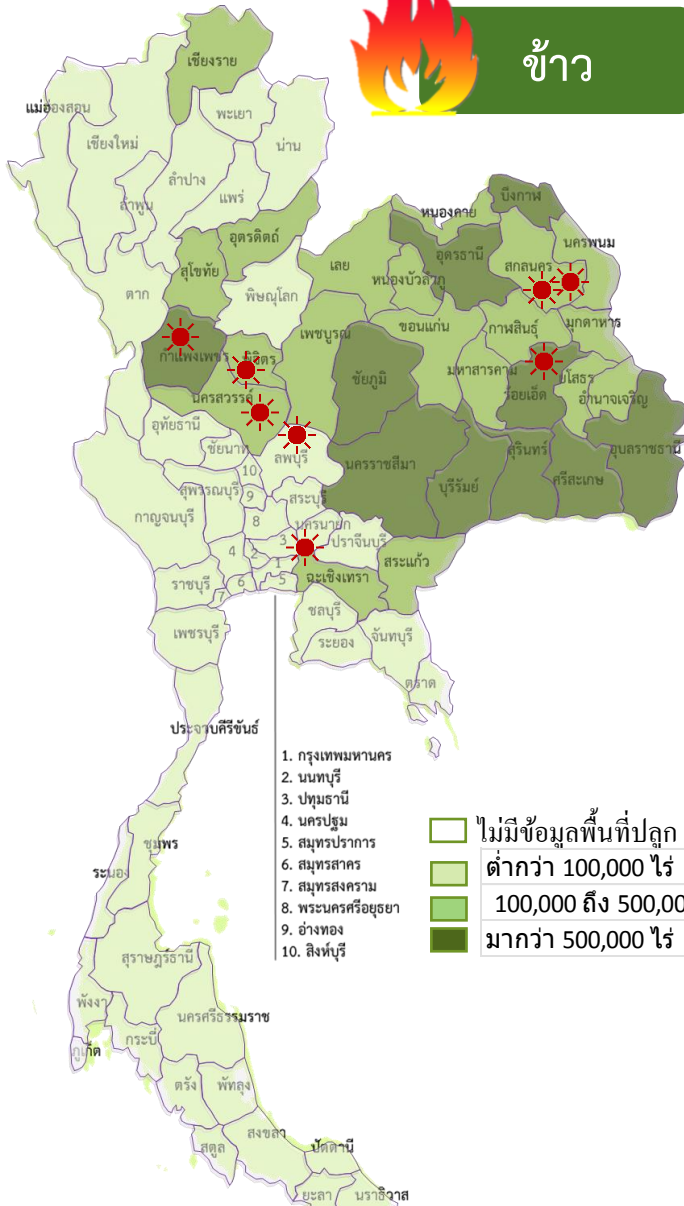
ที่มาของภาพ : https://www.opsmoac.go.th/nan-article_prov-preview-431891791881

จุดความร้อนซ้ำซ้อนเปรียบเทียบข้อมูลปี พ.ศ. 2567 และ
ข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี รวม 22 จังหวัด 37 แปลง

นาข้าว	อ้อย	พืชไร่	พื้นที่ป่า	เกษตรอื่น ๆ	อื่น ๆ
8	10	1	8	8	2



แผนที่แสดงจุดความร้อนเกิดซ้ำในจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าวและอ้อยในเขตปฏิรูปที่ดิน



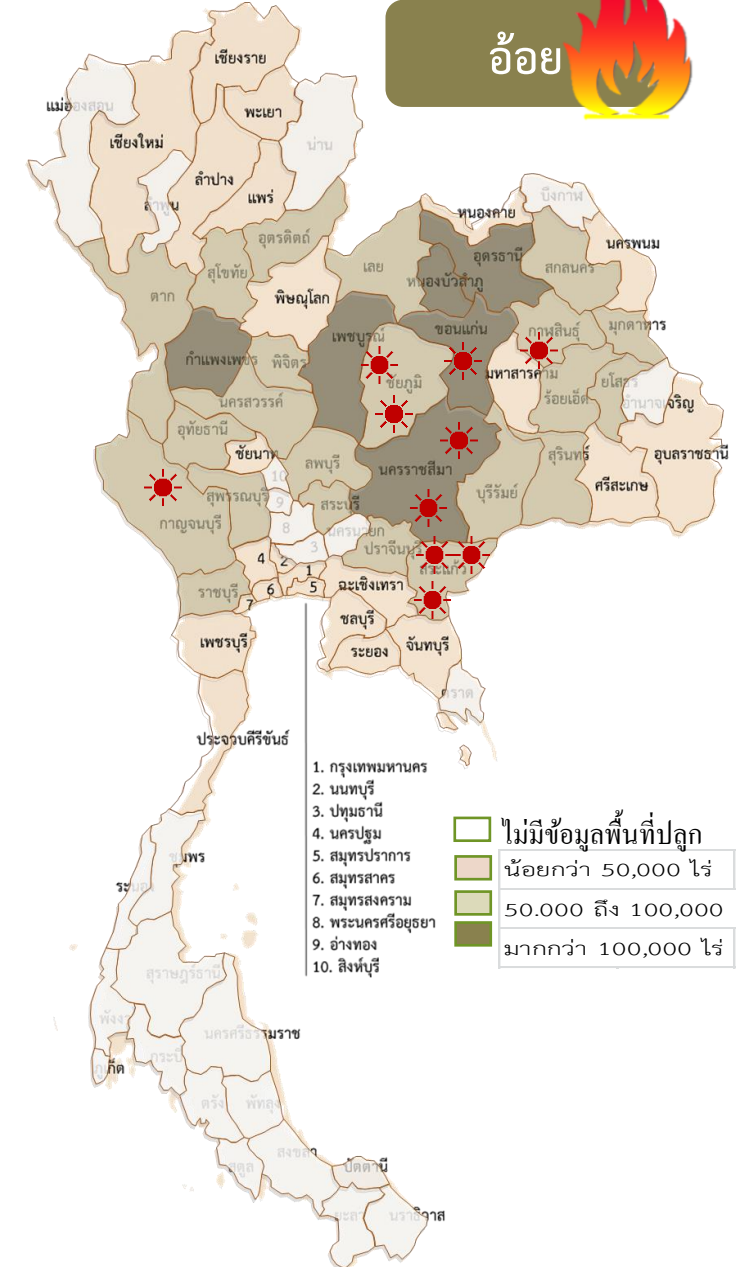
ที่มาของภาพ: <https://www.thairath.co.th/news/local/2360672>



จุดความร้อนที่เกิดซ้ำในนาข้าวและอ้อย
(ปี พ.ศ. 2567 และข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี)



อ้อย



แนวทางการดำเนินงานที่ผ่านมาของ ส.ป.ก. เพื่อลดการเผา (ปัญหา PM 2.5) ในเขตปฏิรูปที่ดิน



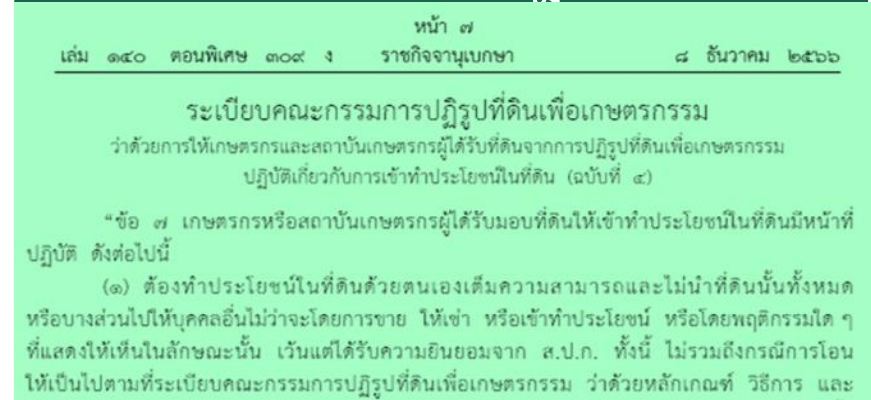
1

มาตรการ MOAC- 3R Model



2

มาตรการทางกฎหมาย



ระบบข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ



บูรณาการหน่วยงาน และเชื่อมโยงภาคีเครือข่าย

ขับเคลื่อนโครงการตามแผนงาน ส.ป.ก.

กิจกรรมเฝ้าระวังการเผาซากพืช วัชพืช และวัสดุ
ทางการเกษตรในเขตปฏิรูปที่ดิน

รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ อบรมให้ความรู้ ปัจจัยการผลิต
ส่งเสริมการผลิตตามมาตรฐาน GAP ฯลฯ

ตระหนักรู้ ปรับเปลี่ยนแนวคิด /พฤติกรรมจัดการ
แปลง ปรับรูปแบบการผลิตและจัดการชีวมวล

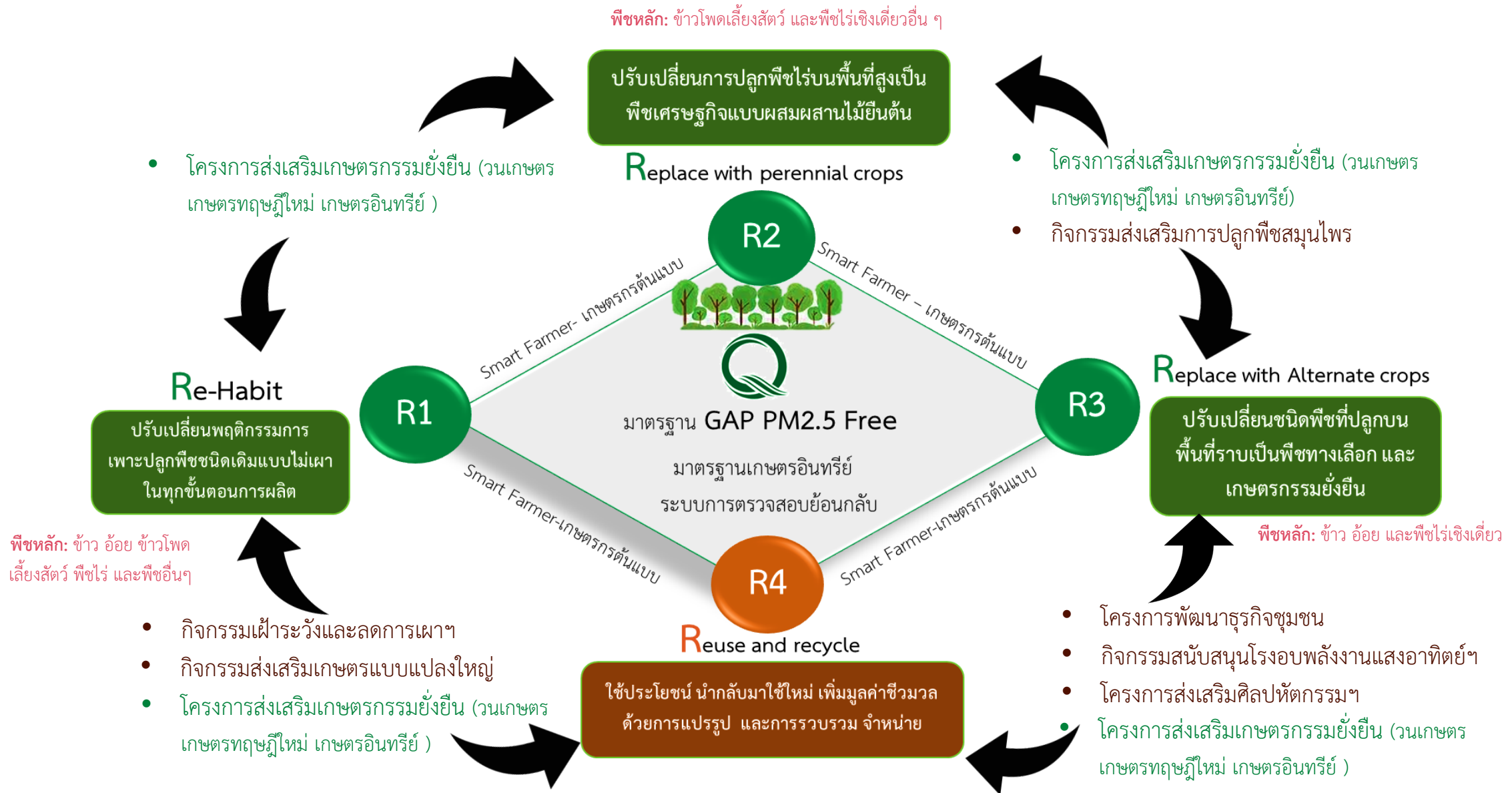
บังคับใช้กฎหมายและระเบียบ คปก. :

ระเบียบ คปก. ว่าด้วยการให้เกษตรกรและสถาบันเกษตรกรผู้ได้รับ
ที่ดินจากการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้
ประโยชน์ที่ดิน (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2566 และ มติ คปก.8/2566

ประกาศ/รับแจ้ง/ตรวจสอบ/แจ้งเตือน

อุทธรณ์/พิจารณา/สั่งลั่นสิทธิ

หลักการและแนวทางการดำเนินงานเพื่อลดการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในเขตปฏิรูปที่ดิน ปี 2568 : 3R plus R model





3.ชีวมวลเกษตร

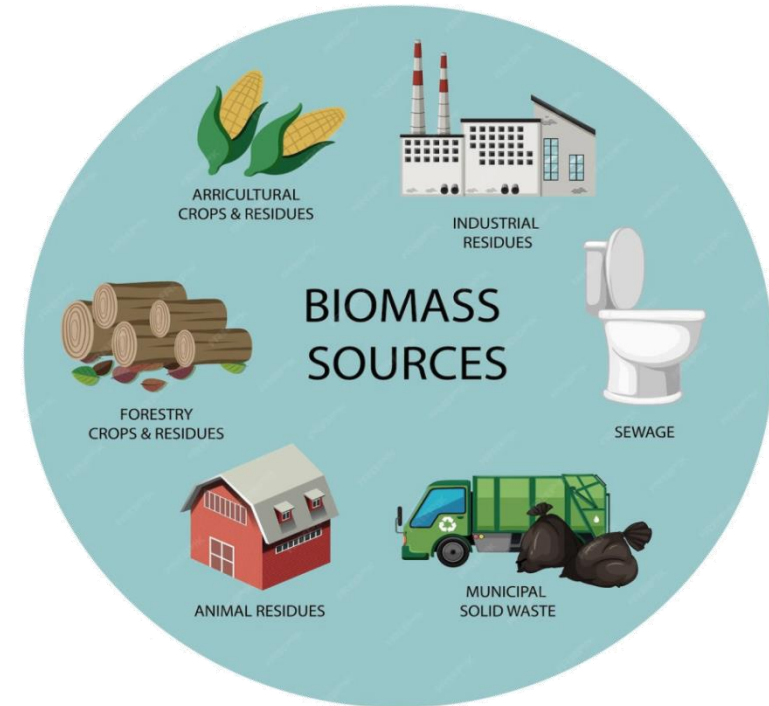
ชีวมวลและชีวมวลเกษตร

ชีวมวล (Biomass) :

วัสดุหรือสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์
ตลอดจนของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม
การเกษตร ชีวมวลมีศักยภาพในการนำมาเปลี่ยนเป็น
พลังงาน หรือนำมาใช้ และแปรรูปเป็นวัสดุที่มีมูลค่าได้

ชีวมวลสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน
โดยการเผาเพื่อผลิตความร้อนหรือไฟฟ้า รวมถึงการ
หมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ (biogas) หรือการแปรรูป
เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพรูปแบบอื่น ๆ เช่น
เอทานอล และ ไบโอดีเซล

ปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีชีวมวลประมาณ 296 ล้านตัน มีการนำไปใช้
ประมาณ 136 ล้านตัน คงเหลือมากถึง 160 ล้านตัน
วัสดุชีวมวลที่มีการนำมาใช้ผลิตพลังงานมากที่สุด คือ ชานอ้อย ประมาณ
65 ล้านตันต่อปี รองลงมาคือ กากมันสำปะหลังประมาณ 20 ล้านตันต่อปี
ฟางข้าวประมาณ 15 ล้านตันต่อปี และเศษไม้หรือปึกไม้ประมาณ 12
ล้านตันต่อปี (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563)



ประเภทของชีวมวลจำแนกตามแหล่งที่มาและลักษณะของวัสดุชีวภาพ



ชีวมวลจากพืช

ที่เหลือจากใช้ในจุดประสงค์หลักของการปลูก เช่น ปลูกเพื่อเป็นอาหารแก่คนหรือสัตว์ เช่น ปาล์มน้ำมัน, ข้าวโพด, ถั่วเหลือง และมันสำปะหลัง ฯลฯ หรือปลูกขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลโดยตรง เช่น ไม้โตเร็ว หญ้าเนเปียร์ สบู่ดำ ฯลฯ รวมถึงชีวมวลที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เกิดขึ้น ณ แปลงเกษตรกรรม



AGRICULTURAL CROPS & RESIDUES



FORESTRY CROPS & RESIDUES



INDUSTRIAL RESIDUES



ANIMAL RESIDUES



MUNICIPAL SOLID WASTE

ชีวมวลที่เกิดขึ้นเองตาม

ธรรมชาติและอุตสาหกรรม

ป่าไม้ เช่น เศษใบไม้ กิ่งไม้ที่หักจากต้นไม้ ต้นไม้ที่ตายไปแล้ว รวมถึงของเสียที่เกิดจากการแปรรูปไม้ เช่น ขี้เลื่อย และปึกไม้ เป็นต้น

ชีวมวลจากเศษวัสดุและ

ของเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร

เกิดขึ้นระหว่างการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปพืชผลทางการเกษตร เช่น แกลบ ฟาง ข้าว กะลาปาล์ม และกากมะพร้าว

ชีวมวลจากของเสียทาง

เทศบาล ของเสียจากขยะที่ทิ้ง

จากครัวเรือนและขยะชุมชน

ชีวมวลจากสัตว์

เป็นสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์ เช่น มูลวัว มูลแพะ มูลไก่ เป็นต้น ซึ่งชีวมวลเหล่านี้จะมีความชื้นที่สูงมาก และเหมาะกับการนำไปผลิตเป็นเชื้อเพลิง ไบโอมีเทน (Biomethane fuel)

ประเภทของชีวมวลเกษตรจากพืช จำแนกตามแหล่งที่มา

1

ชีวมวลที่หาได้จากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร :

ชีวมวลประเภทนี้รวบรวมได้ง่าย จึงเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมทั่วไป เช่น แกลบจากโรงสีข้าว ปีกไม้ เศษไม้ และขี้เลื่อยจากโรงเลื่อยไม้ โรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ โยปาล์ม ทะลายปาล์มเปล่าและกะลาปาล์ม จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ชังข้าวโพดจากไซโลเก็บข้าวโพด ชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาล เปลือกมันสำปะหลังจากโรงงานแป้งมัน และเปลือกไม้ยูคาลิปตัสจากโรงไม้สับ เป็นต้น ชีวมวลเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้เพื่อผลิตพลังงานหรือจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงเกือบทั้งหมด เช่น กากอ้อยถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าและไอน้ำในอุตสาหกรรมน้ำตาล หรือแกลบที่เกิดขึ้นในโรงสีข้าวขนาดใหญ่ถูกจำหน่ายให้โรงไฟฟ้าชีวมวลสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า เป็นต้น



ที่มาของภาพ: กองศึกษาและพัฒนาโรงไฟฟ้าฐาน

กระทรวงพลังงาน 2565



2

ชีวมวลที่หาได้จากไร่ สวน และนาข้าว :

ชีวมวลประเภทนี้เกิดจากส่วนที่เหลือภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรโดยจะกระจายตกกระจายอยู่ในพื้นที่ จึงไม่นิยมนำมาผลิตพลังงานเนื่องจากมีต้นทุนสูงจากการรวบรวมและขนส่งจากพื้นที่เพาะปลูกไปยังสถานที่ใช้งานที่อยู่ห่างไกล ซึ่งจะส่งผลให้ราคาต่อค่าความร้อนสูงกว่าชีวมวลที่หาได้จากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร ชีวมวลเหล่านี้จึงถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในสัดส่วนที่น้อยมากและมักถูกทิ้งไว้ในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้อย่อยสลายกลายเป็นสารปรับปรุงดิน หรือถูกเผาทำลายในพื้นที่เพาะปลูก เช่น ฟางข้าว ปลายไม้ และรากไม้หรือตอไม้ยางพารา ใบอ้อยและยอดอ้อย เหง้ามันสำปะหลัง ทางปาล์มหรือใบปาล์มในสวนปาล์มน้ำมัน และชังข้าวโพด เป็นต้น

3

ชีวมวลที่ปลูกใหม่เพื่อเป็นพลังงานโดยเฉพาะ :

ชีวมวลที่ปลูกเพื่อวัตถุประสงค์หลักในการนำมาใช้เพื่อเป็นพลังงาน เช่น การปลูกไม้โตเร็วเพื่อนำไม้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า วิธีการนี้ยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยเพราะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2563) และ Biomass energy (dede.go.th)

http://services.dede.go.th/opendata/renew/renew_biomass.html

ชีวมวลเกษตร



ชีวมวลเกษตร

วัสดุหรือสารอินทรีย์ที่ได้จากกระบวนการผลิตทางการเกษตร เช่น ผลผลิตจากพืชและสัตว์ และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตร เช่น เศษฟางข้าว แกลบข้าว เปลือกถั่ว กากน้ำตาล กากอ้อย เศษไม้ และเศษพืชต่าง ๆ ที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวและการแปรรูป มูลสัตว์ และเศษอาหาร ฯลฯ

ตัวอย่าง ชีวมวลจากพืช

- เศษไม้: เศษไม้จากการตัดแต่งไม้ กิ่งไม้ และจากโรงงานแปรรูปไม้
- ฟางข้าว: ฟางที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวข้าว และนวดข้าว
- แกลบข้าว: เปลือกข้าวที่เหลือจากการสีข้าว
- กากอ้อย: เศษเหลือจากการหีบน้ำตาลอ้อย
- เปลือกถั่ว: เปลือกของถั่วเหลืองจากการแปรรูป
- พืชพลังงาน: เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง และพืชน้ำมันที่ปลูกเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ

ตัวอย่าง ชีวมวลจากสัตว์

- มูลสัตว์: มูลโค มูลสุกร มูลไก่ และมูลจากสัตว์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ

ตัวอย่าง ชีวมวลเกษตรจากพืชเศรษฐกิจหลัก (ผลผลิตและเศษวัสดุ)



ข้าว

- ข้าวเปลือก
- ตอซังข้าว
- ฟางข้าว
- แกลบ



ข้าวโพด

- เมล็ดข้าวโพด
- ซังข้าวโพด
- เปลือกข้าวโพด
- ต้น ยอด ใบข้าวโพด



อ้อย

- ใบ และยอดอ้อย
- ลำต้นอ้อย
- ชานอ้อย



มันสำปะหลัง

- ใบและยอดมันสำปะหลัง
- ลำต้นมันสำปะหลัง
- หัวมันสำปะหลัง
- เหง้ามันสำปะหลัง



ปาล์มน้ำมัน

- ผลปาล์มสด
- กะลาปาล์ม
- ต้นปาล์ม
- ทางใบปาล์ม/ทะลายปาล์มเปล่า
- ใบปาล์ม



มะพร้าว

- ทางใบ/ต้นมะพร้าว
- จั่น/ทะลายมะพร้าว
- ผลมะพร้าว
- กาบมะพร้าว
- กะลมะพร้าว



ยางพารา

- กิ่ง ก้านใบ ยางพารา
- ลำต้นยางพาราส่วนปลายที่ตัดทิ้ง
- ลำต้นยางพาราส่วนที่ใช้ประโยชน์
- รากยางพารา
- ขี้เลื่อย/เศษไม้ยางพารา



ยูคาลิปตัส

- กิ่ง ก้านใบ ยอดยูคาลิปตัส
- ลำต้นส่วนปลายยูคาลิปตัส
- ลำต้นยูคาลิปตัส
- ขี้เลื่อย/เศษไม้ยูคาลิปตัส

ตัวอย่าง ชีวมวลเกษตรจากพืช ในพื้นที่เก็บเกี่ยวและหลังการแปรรูป

ชีวมวลในพื้นที่เก็บเกี่ยว

- ฟางข้าว
- ใบและยอดอ้อย
- เหม่งมันสำปะหลัง
- ยอดใบและลำต้นข้าวโพด
- ใบและทางปาล์ม
- ยอดใบและลำต้นถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง
- จั่นและทะลายมะพร้าว
- ทางและใบมะพร้าว
- ลำต้นปาล์มน้ำมัน
- ปลายไม้ยางพารา
- ตอ รากและกิ่งก้าน ใบยางพารา



ชีวมวลหลังการแปรรูป

- แกลบ
- ชานอ้อย
- ชังข้าวโพด
- เปลือกมันสำปะหลัง
- กากมันสำปะหลัง
- ทะลายปาล์มเปล่า
- เส้นใยปาล์ม
- กะลาปาล์ม
- ปีกไม้ยางพารา
- ขี้เลื่อยและเศษไม้ยางพารา
- เปลือก กาบ และกะลามะพร้าว
- เปลือกมะม่วงหิมพานต์

คุณสมบัติทางเคมีของชีวมวลเกษตร

ปริมาณของคุณสมบัติทางเคมีของชีวมวลแต่ละชนิด

Proximate Analysis	แกลบ	ฟางข้าว	ชานอ้อย	ใบอ้อย	ไม้ยางพารา	โยปาล์ม	กะลาปาล์ม	ทะลายปาล์ม	ลำต้นปาล์ม	หางปาล์ม	ซังข้าวโพด	ลำต้นข้าวโพด	เหง้ามันสำปะหลัง	เปลือกไม้คาลิปดัส
ความชื้น (%)	12.00	10.00	50.73	9.20	45.00	38.50	12.00	58.60	48.40	78.40	40.00	41.70	59.40	60.00
ชี้น้ำ (%)	12.65	10.39	1.43	6.10	1.59	4.42	3.50	2.03	1.20	0.70	0.90	3.70	1.50	2.44
สารระเหย (%)	56.46	60.70	41.98	67.80	45.70	42.68	68.20	30.46	38.70	16.30	45.42	46.46	31.00	28.00
คาร์บอนคงตัว (%)	18.8	18.90	5.86	16.90	7.71	14.39	16.30	8.90	11.70	4.60	13.68	8.14	8.10	9.56
Ultimate Analysis														
คาร์บอน (%)	37.48	38.17	21.33	41.60	25.58	30.82	44.44	21.15	23.90	10.13	28.19	27.83	18.76	18.60
ไฮโดรเจน (%)	4.41	5.02	3.06	5.08	3.19	3.74	5.01	2.56	3.04	1.25	3.36	4.06	2.48	2.12
ออกซิเจน (%)	33.27	35.28	23.29	37.42	24.48	21.61	34.70	15.34	22.91	9.44	27.42	22.47	17.50	16.68
ไนโตรเจน (%)	0.17	0.58	0.12	0.40	0.14	0.84	0.28	0.27	0.56	0.07	0.12	0.13	0.32	0.15
ซัลเฟอร์ (%)	0.04	0.09	0.03	0.17	0.02	0.08	0.02	0.04	0.06	0.02	0.03	NA	0.04	0.02
ชี้น้ำ (%)	12.65	10.39	1.43	6.10	1.60	4.42	3.52	2.03	1.20	0.70	0.90	3.70	1.50	2.44
ความชื้น (%)	12.00	10.00	50.73	9.20	45.00	38.50	12.00	58.60	48.40	78.40	40.00	41.70	59.40	60.00
คุณสมบัติอื่น ๆ														
ความหนาแน่นรวม (กก./ตร.ม.)	150	125	120	100	450	250	400	380	NA	NA	NA	NA	250	NA
ค่าความร้อนสูง (kJ/kg)	14,755	13,650	9,243	16,794	10,365	13,127	18,267	9,196	9,370	3,908	11,298	11,704	7,451	6,811
ค่าความร้อนต่ำ (kJ/kg)	13,517	12,330	7,368	15,479	8,600	11,400	16,900	7,240	7,556	1,760	9,615	9,830	5,494	4,917

คุณสมบัติทางเคมีกับค่าความร้อน

คาร์บอน (C) : หากชีวมวลมีค่าคาร์บอนสูงจะส่งผลให้ค่าความร้อนสูงตามไปด้วย

ไฮโดรเจน (H) : หากชีวมวลมีค่าไฮโดรเจนสูงจะส่งผลให้ค่าความร้อนสูงตามไปด้วย

ไนโตรเจน (N) : ทำให้เกิดการปลดปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) จากการเผาไหม้จัดเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่ง

ซัลเฟอร์ (S) : จะกลายเป็นสารประกอบซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_x) และเป็นมลพิษที่ทำให้เกิดฝนกรด





4.ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลเกษตรในเขตปฏิรูปที่ดิน

ค่าคงที่ของอัตราส่วนชีวมวล และค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวลเหลือใช้

ค่าคงที่อัตราส่วนชีวมวล ค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวลเหลือใช้ และตัวอย่างการใช้คำนวณชีวมวล

ลำดับ	พืช	ชีวมวล	อัตราส่วนชีวมวลต่อผลผลิต	ค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวลเหลือใช้
1	ข้าว	แกลบ	0.230	0.481
		ฟางข้าว	1.169	0.583
		ข้าว(นาปรัง)	ฟางข้าว	1.522
2	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ลำต้น (ต้น ยอด ใบ)	1.245	1.000
		ชัง	0.216	0.100
		เปลือก	0.208	0.100
3	อ้อย	ใบและยอด	0.153	0.629
		ชานอ้อย	0.279	-
4	มันสำปะหลัง	เหง้า	0.097	0.944
		ลำต้น ยอด และใบ	0.250	0.244
		กากมันสำปะหลัง	0.333	1.000
5	ปาล์มน้ำมัน	ลำต้น	11.253	1.000
		หาง/ใบ	0.134	1.000
		ทะลาย	0.199	0.040
		โย	0.131	-
		กะลา	0.056	-
6	มะพร้าว	จั่น/ทะลาย	1.150	1.000
		หาง/ใบ	1.860	1.000
		หางก้านใบ/ทะลาย	-	-
		เปลือก	0.050	-
		กะลา	0.201	-
7	ยางพารา	ลำต้นส่วนที่ตัดทิ้ง	0.176(3.14 ต้น/ไร่)	-
		กิ่ง	0.002(0.035 ต้น/ไร่)	1.000
		ใบและยอด	0.083(1.48 ต้น/ไร่)	1.000
		รากไม้	0.571(10.13 ต้น/ไร่)	1.000
		ปึกไม้/เศษไม้	0.440 (7.82 ต้น/ไร่)	-
		ขี้เสี้ยน	0.093(1.65 ต้น/ไร่)	-
8	ยูคาลิปตัส	ปลายไม้	0.150	0.300
		ปึกไม้/เศษไม้	0.300	-

ตัวอย่าง ค่าอัตราส่วนชีวมวลประเภทแกลบ 0.230 ฟางข้าว 1.169 ดังนั้น เมื่อเก็บเกี่ยวต้นข้าว 1 ต้น จะให้แกลบ 0.230 ต้น และฟางข้าว 1.169 ต้น

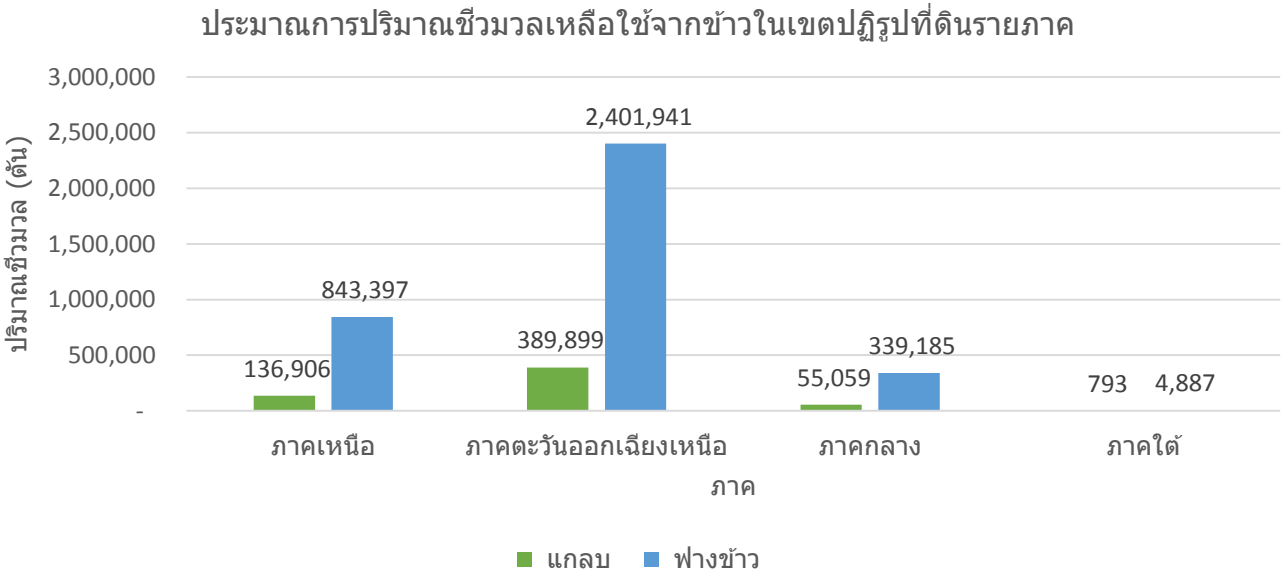
ตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวลเหลือใช้ประเภทแกลบ 0.481 ฟางข้าว 0.583 ดังนั้น แกลบหรือฟางข้าวที่ได้จากการเก็บเกี่ยว 1 ต้น จะมีแกลบเหลือจากการถูกนำไปใช้ 0.481 ต้น และฟางข้าวเหลือ 0.583 ต้น

ที่มา: https://oldwww.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=48362

ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลจากพืชหลัก 6 ชนิดในเขตปฏิรูปที่ดิน

								
ลำดับ	พืชหลัก	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ชนิดชีวมวล	ค่าคงที่ของอัตราส่วน ชีวมวล	ปริมาณชีวมวล (ตัน)	ค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวล เหลือใช้	ปริมาณที่ชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)
1	ข้าว	13,075,119.30	5,266,717	ฟางข้าว	1.17	6,156,791.61	0.58	3,589,409.51
				แกลบ	0.23	1,211,344.80	0.48	582,656.85
2	อ้อย	7,815,307.14	74,993,147	ใบและยอดอ้อย	0.15	11,473,951.47	0.63	7,217,115.47
				ชานอ้อย	0.28	20,923,087.97	-	-
3	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	1,681,469.52	1,244,287	ลำต้น ยอด ใบ	1.25	1,549,137.87	1.00	1,549,137.87
				ซังข้าวโพด	0.22	268,766.09	0.10	26,876.61
				เปลือก	0.21	258,811.79	0.10	25,881.18
4	มันสำปะหลัง	6,193,667.19	19,158,653	เหง้ามันสำปะหลัง	0.10	1,858,389.30	0.94	1,754,319.50
				ลำต้น ยอด ใบ	0.25	4,789,663.14	0.24	1,168,677.81
				กากมันสำปะหลัง	0.33	6,379,831.30	1.00	6,379,831.30
5	ปาล์มน้ำมัน	2,131,680.92	5,997,827	ลำต้นปาล์มน้ำมัน	11.25	67,493,551.74	1.00	67,493,551.74
				ใบและทางปาล์ม	0.13	803,708.87	1.00	803,708.87
				ทะลายปาล์มเปล่า	0.20	1,193,567.65	0.04	47,742.71
				เส้นใยปาล์ม	0.13	785,715.39	-	-
				กะลาปาล์ม	0.06	335,878.33	-	-
6	ยางพารา	8,161,118.99	1,715,855	ลำต้นส่วนที่ตัดทิ้ง	0.18	301,990.40	-	-
				กิ่ง	0.002	3,431.71	1.00	3,431.71
				ใบและยอด	0.08	142,415.93	1.00	144,280.42
				รากไม้	0.57	979,752.96	1.00	979,752.96
				ปึกไม้/เศษไม้	0.44	754,976.01	-	-
				ขี้เลื่อย	0.09	159,574.47	-	-
หมายเหตุ:								
1. ข้อมูลแผนที่เชิงเลขการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน ปีสำรวจ 2562 – 2566 ประมวลผล ณ เมษายน 2567 โดย ศทส.ส.ป.ก.								
2. เนื้อที่คำนวณจากขอบเขตพื้นที่ปฏิรูปที่ดินในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์/ผลรวมอาจมีการคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษ								
3. *ผลผลิตเฉลี่ยอ้างอิงข้อมูล สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร								
4. **ค่าคงที่อัตราส่วนชีวมวลและค่าสัมประสิทธิ์ชีวมวลเหลือใช้ อ้างอิงข้อมูลของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน (วิเคราะห์บทวน)								
5. เป็นการประมาณการเบื้องต้นรอการตรวจสอบความถูกต้องเพิ่มเติม								

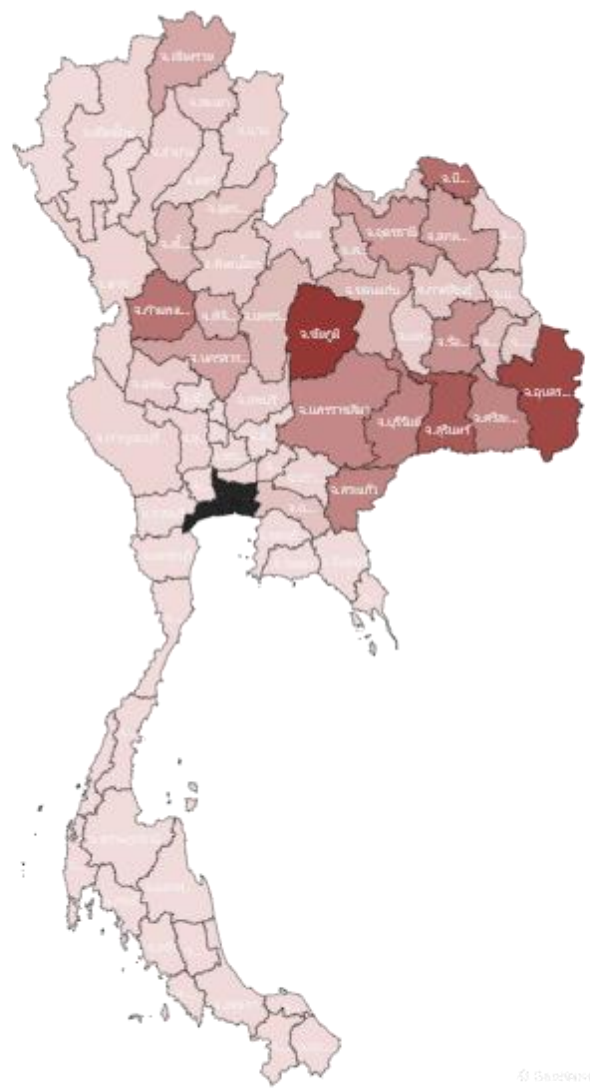
ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: ข้าวนาปี



ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)		ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)	
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	แกลบ	ฟางข้าว	แกลบ	ฟางข้าว
รวมทั้งประเทศ	13,075,119.30	0.44	5,726,902.25	1,317,188	6,694,749	633,567.20	3,903,038.51
ภาคเหนือ	2,213,794.01	0.56	1,237,510.85	284,627	1,446,650	136,905.83	843,397.06
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10,012,364.00	0.35	3,524,352.13	810,601	4,119,968	389,899.08	2,401,941.13
ภาคกลาง	833,640.76	0.60	497,683.54	114,467	581,792	55,058.73	339,184.77
ภาคใต้	15,320.52	0.47	7,170.00	1,649	8,382	793.22	4,886.55

ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลจากการปลูกข้าวในเขตปฏิรูปที่ดิน: ฟางข้าว

ชีวมวลจากฟางข้าว



ชีวมวลฟางข้าวรวม (ตัน) - 551,783.92

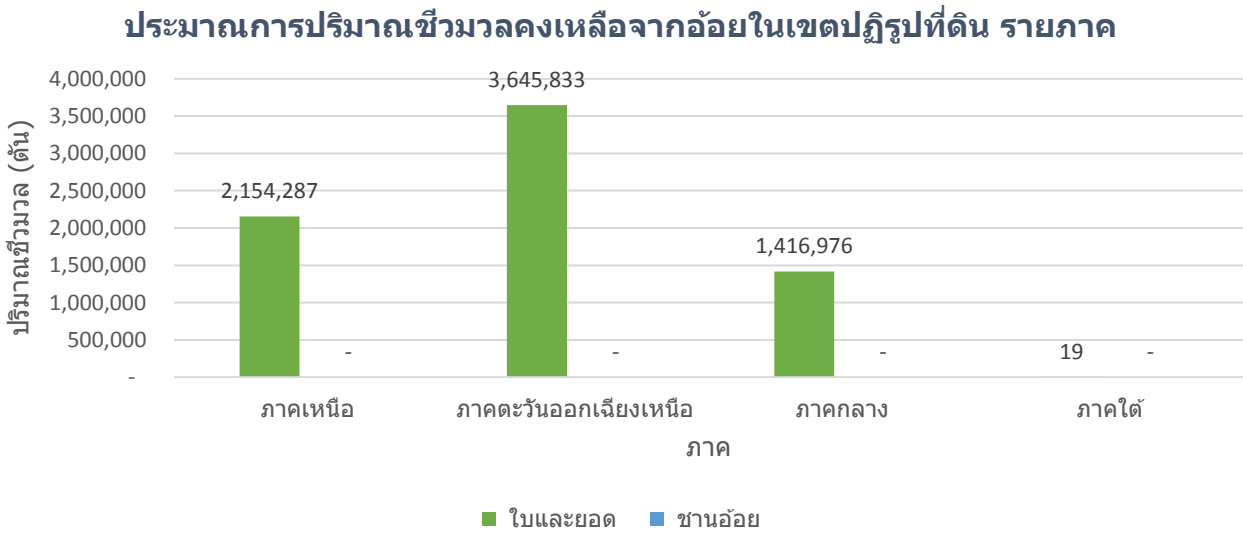


ชีวมวลฟางข้าวเหลือใช้



ชีวมวลฟางข้าวเหลือ (ตัน) - 321,690.02

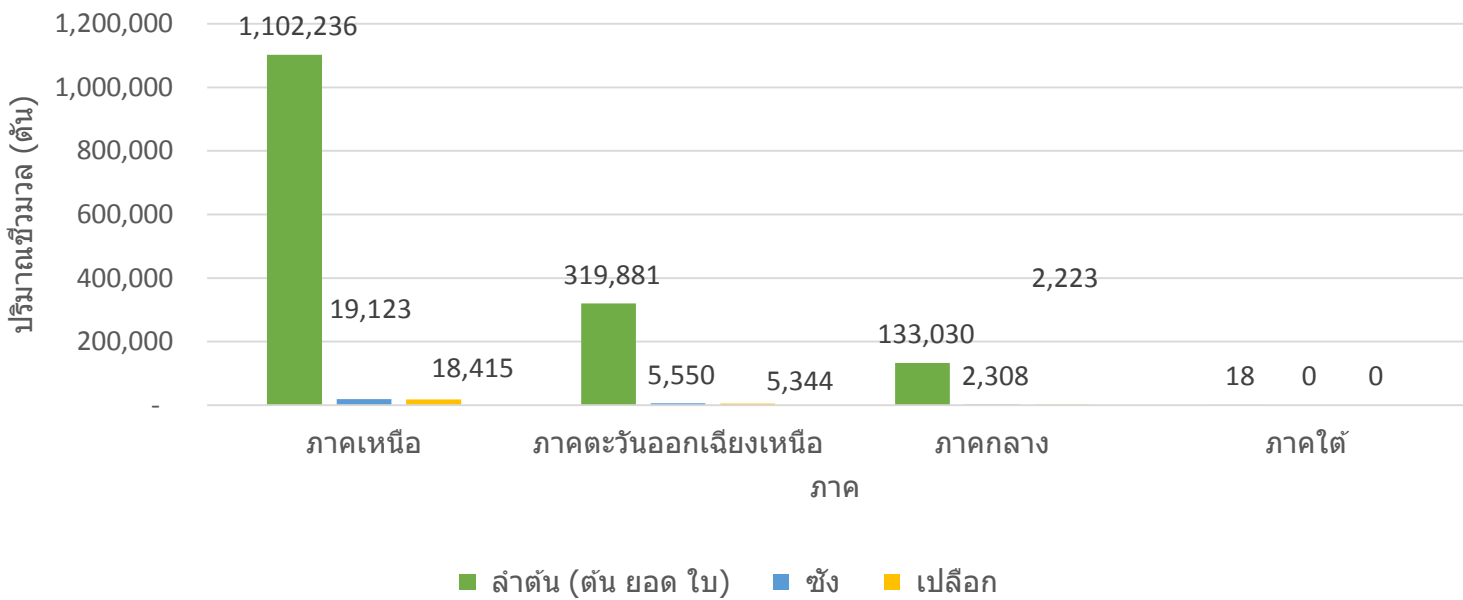
ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: อ้อย



ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)		ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)	
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	ใบและยอด	ชานอ้อย	ใบและยอด	ชานอ้อย
รวมทั้งประเทศ	7,815,307.14	9.59	74,917,534.22	11,462,383	20,901,992	7,209,838.74	-
ภาคเหนือ	2,315,154.38	9.67	22,385,227.70	3,424,940	6,245,479	2,154,287.16	-
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,948,295.90	9.60	37,883,899.20	5,796,237	10,569,608	3,645,832.81	-
ภาคกลาง	1,551,836.11	9.49	14,723,820.99	2,252,745	4,107,946	1,416,976.36	-
ภาคใต้	20.75	9.59	198.95	30	56	19.15	-

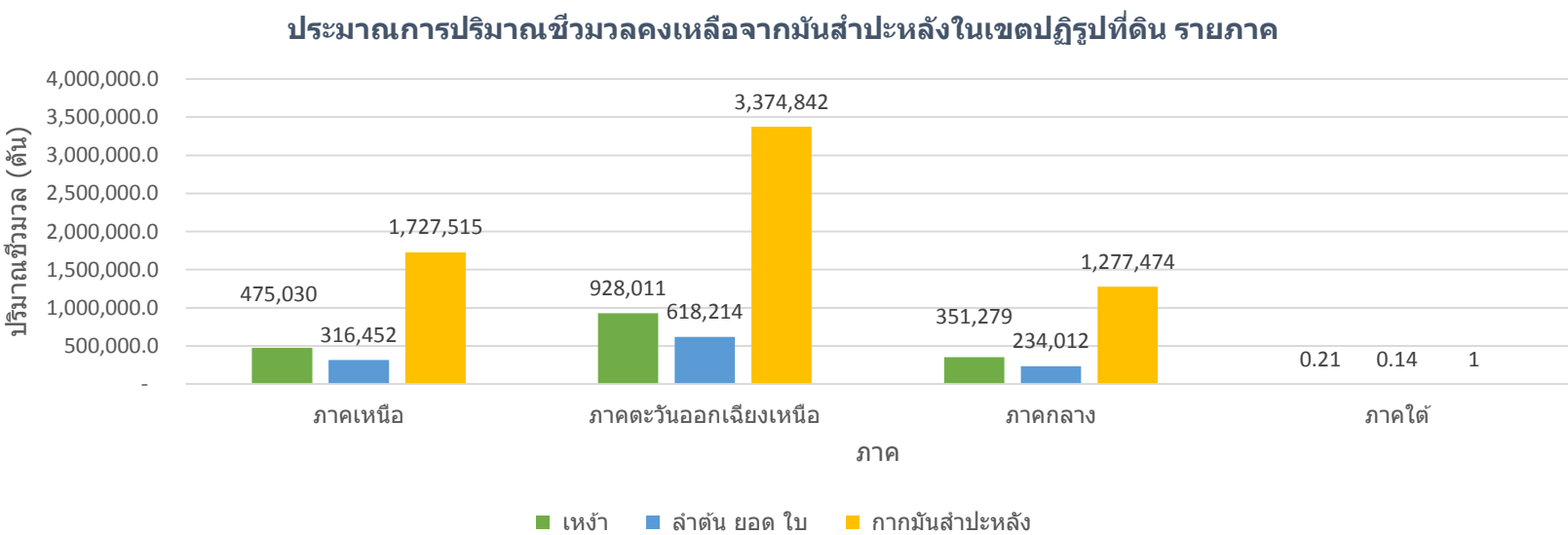
ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ประมาณการปริมาณชีวมวลเหลือใช้จากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตปฏิรูปที่ดินรายภาค



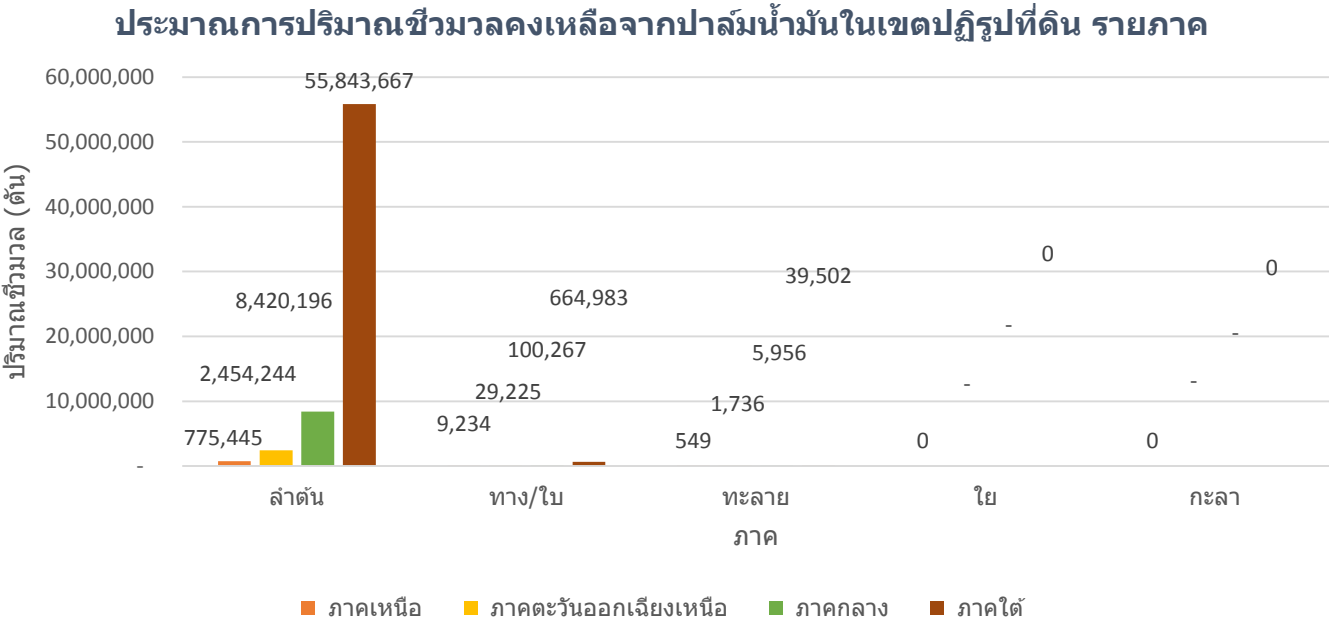
ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)			ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)		
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	ลำต้น (ต้น ยอด ใบ)	ชัง	เปลือก	ลำต้น (ต้น ยอด ใบ)	ชัง	เปลือก
รวมทั้งประเทศ	1,681,469.52	0.74	1,249,331.86	1,555,418	269,856	259,861	1,555,418.16	26,985.57	25,986.10
ภาคเหนือ	1,191,561.64	0.74	885,330.30	1,102,236	191,231	184,149	1,102,236.22	19,123.13	18,414.87
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	346,270.51	0.74	256,932.72	319,881	55,497	53,442	319,881.24	5,549.75	5,344.20
ภาคกลาง	143,617.90	0.74	106,851.71	133,030	23,080	22,225	133,030.39	2,308.00	2,222.52
ภาคใต้	19.48	0.74	14.47	18	3	3	18.02	0.31	0.30

ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: มันสำปะหลัง



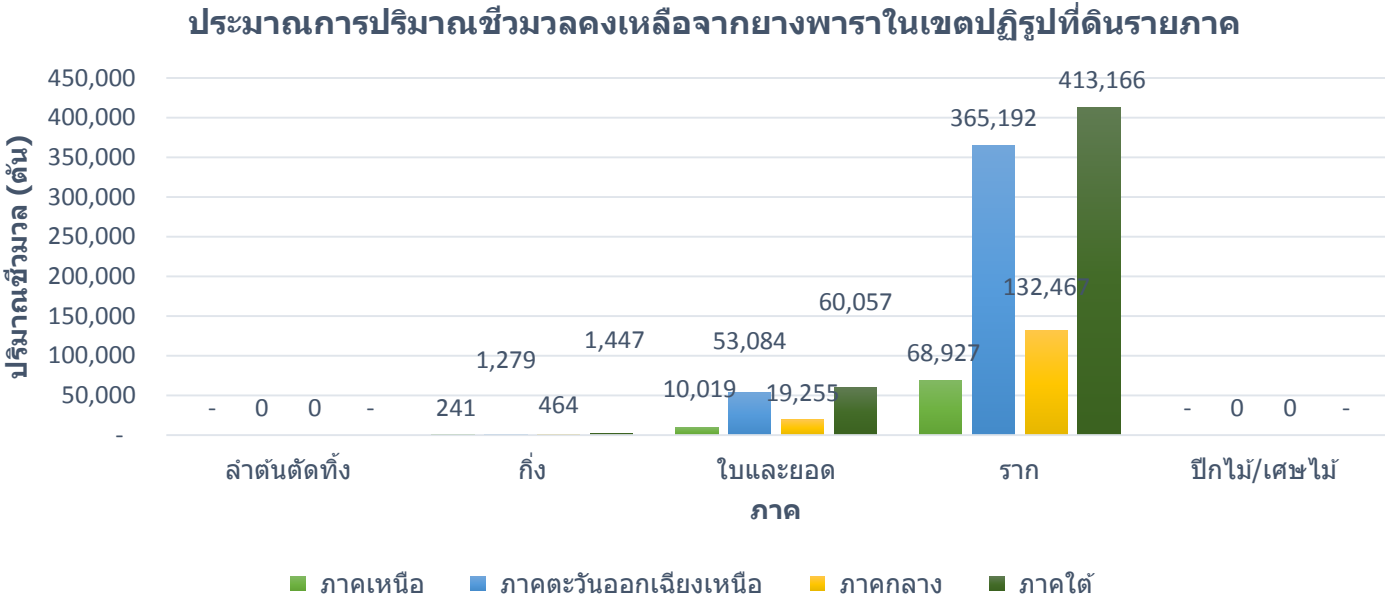
ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)			ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)		
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	เหง้า	ลำต้น ยอด ใบ	กากมันสำปะหลัง	เหง้า	ลำต้น ยอด ใบ	กากมันสำปะหลัง
รวมทั้งประเทศ	6,193,667.19	3.09	19,138,431.63	1,856,427.9	4,784,607.9	6,373,097.7	1,752,467.91	1,167,444.33	6,373,097.73
ภาคเหนือ	1,720,640.58	3.02	5,187,731.36	503,209.9	1,296,932.8	1,727,514.5	475,030.18	316,451.61	1,727,514.54
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,208,186.13	3.16	10,134,659.99	983,062.0	2,533,665.0	3,374,841.8	928,010.55	618,214.26	3,374,841.78
ภาคกลาง	1,264,839.72	3.03	3,836,258.88	372,117.1	959,064.7	1,277,474.2	351,278.55	234,011.79	1,277,474.21
ภาคใต้	0.76	3.09	2.34	0.2	0.6	0.8	0.21	0.14	0.78

ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: ปาล์มน้ำมัน



ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)					ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)				
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	ลำต้น	ทาง/ใบ	ทะลาย	ไย	กะลา	ลำต้น	ทาง/ใบ	ทะลาย	ไย	กะลา
รวมทั้งประเทศ	2,131,680.92	2.92	6,233,035.02	70,140,343	835,227	1,240,374	816,528	349,050	70,140,343.09	835,226.69	49,614.96	-	-
ภาคเหนือ	54,603.86	1.26	68,910.07	775,445	9,234	13,713	9,027	3,859	775,445.06	9,233.95	548.52	-	-
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	144,148.59	1.51	218,096.82	2,454,244	29,225	43,401	28,571	12,213	2,454,243.54	29,224.97	1,736.05	-	-
ภาคกลาง	319,088.40	2.35	748,262.30	8,420,196	100,267	148,904	98,022	41,903	8,420,195.70	100,267.15	5,956.17	-	-
ภาคใต้	1,613,840.07	3.08	4,962,558.20	55,843,667	664,983	987,549	650,095	277,903	55,843,667.43	664,982.80	39,501.96	-	-

ประมาณการเบื้องต้นปริมาณชีวมวลคงเหลือในเขตปฏิรูปที่ดิน: ยางพารา



ภาค	พื้นที่ปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย*	ผลผลิตรวม	ปริมาณชีวมวล (ตัน)						ปริมาณชีวมวลเหลือใช้ (ตัน)					
	(ไร่)	(ตัน/ไร่)	(ตัน)	ลำต้นตัดทิ้ง	กิ่ง	ใบและยอด	ราก	ปีกไม้/เศษไม้	ขี้เลื่อย	ลำต้นตัดทิ้ง	กิ่ง	ใบและยอด	ราก	ปีกไม้/เศษไม้	ขี้เลื่อย
รวมทั้งประเทศ	8,161,118.99	0.21	1,738,318.34	305,944	3,477	144,280	992,580	764,860	161,664	-	3,476.64	144,280.42	992,579.77	-	-
ภาคเหนือ	635,332.19	0.19	120,713.12	21,246	241	10,019	68,927	53,114	11,226	-	241.43	10,019.19	68,927.19	-	-
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,880,925.59	0.22	639,565.48	112,564	1,279	53,084	365,192	281,409	59,480	-	1,279.13	53,083.93	365,191.89	-	-
ภาคกลาง	1,325,669.15	0.18	231,992.10	40,831	464	19,255	132,467	102,077	21,575	-	463.98	19,255.34	132,467.49	-	-
ภาคใต้	3,319,192.06	0.22	723,583.87	127,351	1,447	60,057	413,166	318,377	67,293	-	1,447.17	60,057.46	413,166.39	-	-



5.แนวทางการใช้ประโยชน์จากชีวมวลเกษตร

ปฏิทินชีวมวลรายภาคเพื่อประยุกต์ใช้ในเขตปฏิรูปที่ดิน

ภาคเหนือ

ชนิดพืช	ชีวมวล	ปฏิทิน															
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าวนาปี	แกลบนานปี																
	ฟางข้าวนาปี																
ข้าวนาปรัง	แกลบนานปรัง																
	ฟางข้าวนาปรัง																
อ้อยโรงงาน	ชานอ้อย																
	ใบและยอดอ้อย																
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ซังข้าวโพด																
	ลำต้นข้าวโพด																
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง																
	ลำต้นมันสำปะหลัง																
ไม้	เศษไม้																
	ขี้เลื่อย																



ไม้ยางพาราและเศษไม้



แกลบและฟางข้าว



ลำต้นและซังข้าวโพด



เหง้าและเปลือกมันสำปะหลัง

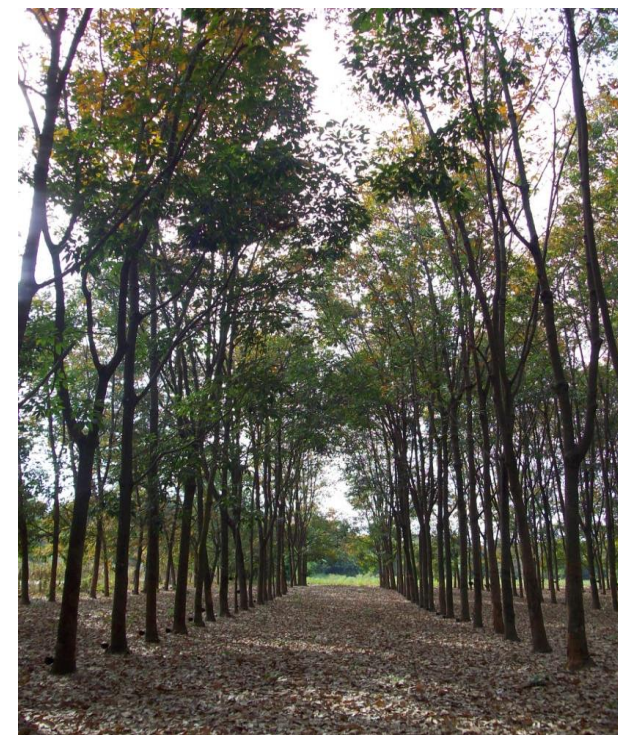
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชนิดพืช	ชีวมวล	ปฏิทิน															
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าวนาปี	แกลบนานปี																
	ฟางข้าวนาปี																
ข้าวนาปรัง	แกลบนานปรัง																
	ฟางข้าวนาปรัง																
อ้อยโรงงาน	ชานอ้อย																
	ใบและยอดอ้อย																
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ซังข้าวโพด																
	ลำต้นข้าวโพด																
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง																
	ลำต้นมันสำปะหลัง																
ไม้	เศษไม้																
	ขี้เลื่อย																

ปฏิทินชีวมวลรายภาคเพื่อประยุกต์ใช้ในเขตปฏิรูปที่ดิน (ต่อ)

ภาคตะวันออก

ชนิดพืช	ชีวมวล	ปฏิทิน															
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าวนาปี	แกลบนานปี																
	ฟางข้าวนาปี																
ข้าวนาปรัง	แกลบนานปรัง																
	ฟางข้าวนาปรัง																
อ้อยโรงงาน	ชานอ้อย																
	ใบและยอดอ้อย																
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ซังข้าวโพด																
	ลำต้นข้าวโพด																
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง																
	ลำต้นมันสำปะหลัง																
ปาล์มน้ำมัน	กะลาปาล์ม																
	เส้นใย																
	ทลายปาล์มเปล่า																
	ทางปาล์ม																
ไม้ยางพารา	เศษไม้																
	ปึกไม้																
	ขี้เลื่อย																



ชานอ้อย ยอดและใบอ้อย

ที่มา: ข้อมูลจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (ม.ป.ป.) จาก ชุดที่-4-พลังงานชีวมวล.pdf (rmutk.ac.th)

ปฏิทินชีวมวลรายภาคเพื่อประยุกต์ใช้ในเขตปฏิรูปที่ดิน (ต่อ)

ภาคกลาง

ชนิดพืช	ชีวมวล	ปฏิทิน															
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าวนาปี	แกลบนาปี																
	ฟางข้าวนาปี																
ข้าวนาปรัง	แกลบนานาปรัง																
	ฟางข้าวนาปรัง																
อ้อยโรงงาน	ชานอ้อย																
	ใบและยอดอ้อย																
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ซังข้าวโพด																
	ลำต้นข้าวโพด																
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง																
	ลำต้นมันสำปะหลัง																
ปาล์มน้ำมัน	กะลาปาล์ม																
	เส้นใย																
	ทลายปาล์มเปล่า																
	ทางปาล์ม																



ภาคใต้



ชนิดพืช	ชีวมวล	ปฏิทิน															
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าวนาปี	แกลบนาปี		ภาคใต้ฝั่งตะวันตก					ภาคใต้ฝั่งตะวันออก									
	ฟางข้าวนาปี		ภาคใต้ฝั่งตะวันตก					ภาคใต้ฝั่งตะวันออก									
ข้าวนาปรัง	แกลบนานาปรัง							ภาคใต้ฝั่งตะวันตก				ภาคใต้ฝั่งตะวันออก					
	ฟางข้าวนาปรัง							ภาคใต้ฝั่งตะวันตก				ภาคใต้ฝั่งตะวันออก					
ปาล์มน้ำมัน	กะลาปาล์ม																
	เส้นใย																
	ทลายปาล์มเปล่า																
	ทางปาล์ม																
ไม้ยางพารา	เศษไม้																
	ปีกไม้																
	ขี้เลื่อย																

การจัดการชีวมวล

การจัดการชีวมวลจากการเกษตร เป็นกระบวนการบริหารจัดการวัสดุและเศษวัสดุที่ได้จากกิจกรรมทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพด ใบอ้อย เปลือกมะพร้าว ไม้ เศษไม้ กิ่งไม้ หรือวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ฯลฯ เพื่อใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเผากลางแจ้ง ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ โดยการเก็บรวบรวม การแปรรูป และการใช้ชีวมวล ซึ่งการจัดการชีวมวลไม่เพียงแต่ช่วยในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหล่านี้ แต่ยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรหรือผู้ประกอบการได้

การจัดการและการแปรรูปชีวมวลทางการเกษตร

สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าและใช้ทรัพยากรอย่างมี

ประสิทธิภาพ และส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน

การรวบรวมและเตรียมวัตถุดิบ

- การเก็บเกี่ยวและรวบรวมเศษพืช อัดก้อน เช่น ฟางข้าว แกลบ กิ่งไม้ ฯลฯ
- การรวบรวมมูลสัตว์หรือเศษอาหารจากฟาร์มและโรงงานเกษตร

การแปรรูปเบื้องต้น

- การบดหรือย่อยวัตถุดิบให้มีขนาดเล็กลงเพื่อความสะดวกในการแปรรูป
- การอบแห้งวัตถุดิบเพื่อลดความชื้น ทำให้การเผาไหม้หรือการหมักมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การแปรรูปขั้นสูง

- การเผาไหม้โดยตรง: วัตถุดิบชีวมวลจะถูกเผาไหม้ในเตาเผาหรือหม้อไอน้ำเพื่อผลิตพลังงานความร้อนหรือไอน้ำ
- การผลิตก๊าซชีวภาพ: วัตถุดิบจะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เพื่อผลิตก๊าซมีเทน
- การผลิตเอทานอล: วัตถุดิบจะถูกหมักโดยเอนไซม์หรือจุลินทรีย์เพื่อเปลี่ยนแป้งหรือเซลลูโลสเป็นน้ำตาล จากนั้นนำน้ำตาลมาหมักเพื่อผลิตเอทานอล
- การผลิตไบโอดีเซล: น้ำมันพืช

ประโยชน์จากการจัดการชีวมวลเกษตร

ด้านเศรษฐกิจ:

- สร้างรายได้เพิ่ม: เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้จากการขายชีวมวลโดยตรง หรือ พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป ผลิตภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ หัตถกรรมต่าง ๆ ฯลฯ ที่ใช้ชีวมวลเป็นวัตถุดิบ
- ลดต้นทุน: ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียทางการเกษตร ลดต้นทุนพลังงานโดยใช้ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทดแทน ที่มีต้นทุนต่ำและหาได้ง่ายในพื้นที่การเกษตร และการลดรายจ่ายจากการใช้ชีวมวลหมุนเวียนในกระบวนการผลิต เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุปลูก วัสดุคลุมดิน อาหารสัตว์ เชื้อเพลิง ฯลฯ แทนการซื้อจากภายนอก
- สร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่: เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปชีวมวล เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล โรงงานผลิตปุ๋ยชีวภาพ
- สร้างความมั่นคงทางพลังงาน: ลดการพึ่งพาพลังงานจากภายนอกประเทศ
- กระตุ้นเศรษฐกิจในชุมชน: สร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนเกษตร
- ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน: เปลี่ยนของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า โดยนำชีวมวล ที่มักจะถูกทิ้งหรือเผาทิ้งถูกนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ/ถ่านชีวมวล ปุ๋ยอินทรีย์ อาหารสัตว์ วัสดุปลูก ผลิตภัณฑ์ของใช้และของตกแต่งบ้าน ฯลฯ

ด้านสังคม:

- ปรับปรุงคุณภาพชีวิต: ลดมลพิษทางอากาศและกลิ่นไม่พึงประสงค์จากการจัดการของเสียที่ไม่เหมาะสม
- สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน: ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
- สร้างความตระหนัkd้านสิ่งแวดล้อม: ส่งเสริมแนวทางการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

ด้านสิ่งแวดล้อม:

- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก: การใช้ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทดแทนช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ลดมลพิษทางอากาศ: การนำชีวมวลมาใช้ประโยชน์ แทนการเผาในที่โล่งช่วยลดการปล่อยอนุภาคและก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- การจัดการของเสียทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ: เปลี่ยนของเสียทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย มูลสัตว์ ให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า ลดปริมาณขยะและการสะสมของเสีย
- ปรับปรุงคุณภาพดิน: การใช้ชีวมวลในการปรับปรุงดิน เป็นการหมุนเวียนธาตุอาหารและเติมอินทรีย์วัตถุในดิน ช่วยเพิ่มคุณภาพดินและความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งทำให้ผลผลิตทางการเกษตรดีขึ้นลดการใช้ปุ๋ยเคมี
- อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ: ลดความจำเป็นในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่หมุนเวียน เช่น น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

การใช้ประโยชน์จากชีวมวลเกษตร: นำกลับมาใช้ใหม่ในแปลงเกษตรและสร้างรายได้

ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต สร้างรายได้ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

- **ผลิตปุ๋ยอินทรีย์และปรับปรุงดิน** การนำเศษพืช มูลสัตว์ หรือ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาหมักหรือแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ การไถกลบเศษวัสดุเพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงดิน เช่น ตอซังข้าว พืชตระกูลถั่ว ฯลฯ เกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายเป็นวัสดุปรับปรุงดินสร้างรายได้
- **วัสดุปลูกและคลุมดิน** เช่น เพาะเห็ดฟางจากฟางข้าวหรือตอซังข้าว การใช้ฟางหรือเศษใบไม้คลุมดิน / โคนต้นไม้ ฯลฯ การใช้ฟางข้าว ซังข้าวโพด ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุเพาะ ฯลฯ
- **อาหารสัตว์** เช่น ฟางข้าว ใบไม้ พืชผัก เป็นอาหารโค กระบือ แพะ ไบมันสำปะหลังเลี้ยงไหมอีรี่ ฯลฯ
- **วัสดุรองพื้นคอกสัตว์** เช่น แกลบ ฟางข้าว รองพื้นคอกโค กระบือ ไก่ หมู เป็นต้น

- **รวบรวมและแปรรูปขั้นต้น** เพื่อจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ วัสดุปลูก หรือ พลังงานชีวมวล เช่น ฟางข้าว ต้นและซังข้าวโพด ต้นและยอดอ้อย เศษไม้ กิ่งไม้ ฯลฯ
- **แปรรูปเป็นของใช้** ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าสามารถใช้ในครัวเรือนหรือจำหน่ายเป็นรายได้ เช่น กระถาง กระดาษ และงานหัตถกรรมอื่น ๆ ฯลฯ การใช้เศษไม้หรือฟางข้าวเป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นไม้อัดหรือวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ
- **แหล่งพลังงาน** เชื้อเพลิงโดยตรง และการแปรรูปก่อนนำใช้ เช่น ฟาง/แกลบ อัดแท่ง เศษไม้/ชีเลื่อยอัดเม็ด ถ่านชีวภาพ (Biochar) ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์อื่นได้ (เช่น ปรับปรุงดิน ผสมในอาหารสัตว์ ฯลฯ) เพื่อใช้ในครัวเรือนหรือจำหน่ายเป็นรายได้

สรุปตัวอย่าง ช่องทางการลดรายจ่ายสร้างรายได้จากชีวมวลเกษตรจากการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ (R4)

1

การขายชีวมวลดิบ

รวบรวมและขายวัสดุชีวมวลดิบ เช่น ฟางข้าว แกลบ เปลือกผลไม้ เศษไม้ หรือวัสดุเกษตรอื่น ๆ ให้กับโรงงานที่ใช้ในการผลิตพลังงานชีวมวลหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ตลอดจนการขายให้ผู้ประกอบการเพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุปลูกหรือปุ๋ยอินทรีย์

2

การผลิตพลังงานจากชีวมวล

การผลิตพลังงานจากชีวมวลเป็นวิธีที่สามารถสร้างรายได้ในระยะยาวได้ โดยสามารถผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือความร้อน เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล แล้วขายให้กับหน่วยงานต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการใช้ในระบบพลังงานทดแทนของฟาร์มเอง แต่ต้องมีการลงทุนในอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเหมาะสมกับการลงทุนในระดับกลุ่มสหกรณ์ หรือ ระดับชุมชน

3

การใช้ชีวมวลเพื่อการปรับปรุงดิน

ชีวมวลหลายชนิดสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงดิน หรือใช้ในการทำเกษตรกรรมเชิงนิเวศ เช่น การใช้ชีวมวลเป็นปุ๋ยอินทรีย์ หรือการทำให้เป็นสารปรับปรุงสภาพดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

4

การผลิตอาหารสัตว์จากชีวมวล

เศษวัสดุจากการเกษตรบางประเภท เช่น เศษพืชผัก ผลไม้ ฟางข้าว รำ/ปลายข้าว ใบและเศษหัวมันสำปะหลัง เป็นต้น สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับเกษตรกรหรือกลุ่มเป็นเกษตรกรที่มีวัตถุดิบเหลือใช้

5

การใช้ชีวมวลเป็นวัสดุปลูกและวัสดุรองคอกสัตว์

ชีวมวลบางชนิดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุการปลูกพืช เช่น กาบมะพร้าว ขุยมะพร้าว ฟาง แกลบ นำมาเป็นวัสดุการเพาะเห็ด เช่น ฟางและตอซังข้าว ทะลายปาล์ม ชี้เลื่อยไม้ยางพารา หรือนำมารองพื้นคอกสัตว์ เช่น แกลบ และฟางข้าว เป็นต้น

6

การแปรรูปชีวมวลเพื่อขายเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น:

- การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากชีวมวล: เศษวัสดุจากการเกษตร เช่น ฟางข้าว หรือกากมันสามารถแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เศษพืชผักผลไม้ มูลสัตว์ ฯลฯ สามารถผลิตเป็นปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งมีความต้องการในตลาดเกษตรมากขึ้น
- การผลิตถ่านชีวมวล (Biochar): ชีวมวลบางชนิด เช่น เศษไม้ กิ่งไม้ ตอไม้ ฟางข้าว สามารถแปรรูปเป็นถ่านชีวมวล ซึ่งใช้ในเกษตรกรรมเพื่อปรับปรุงดิน เชื้อเพลิง สารดูดกลิ่น และวัตถุดิบในอุตสาหกรรม
- ผลิตภัณฑ์จากชีวมวลอื่น ๆ: เช่น ผลิตภัณฑ์ของใช้ต่างๆ เช่น ภาชนะ ของแต่งบ้าน ของใช้ในบ้าน ผ้า กระเป๋า ฯลฯ

ส.ป.ก. ควรสนับสนุนข้อมูล
ความรู้ เครื่องมืออุปกรณ์
เทคโนโลยี ส่งเสริมและสนับสนุน
การรวมกลุ่มบริหารจัดการ และ
ประสานแหล่งรับซื้อ อย่างเป็น
รูปธรรมมากขึ้น

ตัวอย่าง 9 การใช้ประโยชน์จากชีวมวลเกษตรจากคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร



ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.



6. แนวทางการใช้ประโยชน์จากชีวมวลเกษตร:
พลังงานจากชีวมวล

การใช้ชีวมวลเกษตรเป็นเชื้อเพลิง (พลังงานจากชีวมวล)

พลังงานชีวมวล คือ พลังงานที่ผลิตได้จากการนำวัสดุชีวมวล หรือสารอินทรีย์ทุกรูปแบบที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงาน มาผ่าน กระบวนการแปรรูป ด้วยวิธีการหมัก (Fermentation) การเผา (Combustion) การผลิตก๊าซ (Gasification) หรือกรรมวิธีอื่น ๆ จนได้เป็นความร้อนหรือก๊าซเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือแปรรูป เป็นพลังงานไฟฟ้า

ชีวมวล มีลักษณะที่มีความหนาแน่นต่ำ ทำให้เป็นอุปสรรคในการ จัดเก็บ การทำระบบป้อนเชื้อเพลิง และการสร้างห้องเผาไหม้ รวมถึงค่าใช้จ่ายใน การขนส่ง นอกจากนี้ ปริมาณความชื้นในชีวมวลที่ไม่แน่นอน และลักษณะชอบ น้ำในชีวมวล ทำให้ชีวมวลมีความยุ่งยากในการจัดเก็บ และการเผาไหม้มากขึ้น จึงต้องมีเทคโนโลยีการผลิตและการใช้พลังงานจากชีวมวลเพื่อจัดการชีวมวลได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

1

เทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงชีวมวลเชิงกายภาพ

กระบวนการการเปลี่ยนรูปชีวมวล โดยการแยกชนิด การอบแห้ง การลดขนาดของ ชีวมวล และการอัดเม็ดชีวมวลเพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายขึ้น มี ประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ให้แก่ ชีวมวล ซึ่งชีว มวลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงจะมีค่าความร้อนสูงกว่าชีวมวลในรูปแบบปกติ

2

เทคโนโลยีการนำเชื้อเพลิงไปใช้ประโยชน์

การใช้พลังงานจากชีวมวล เป็นกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงาน โดย สามารถใช้ได้ทั้งแบบเผาไหม้โดยตรงและผ่านการแปรรูปเป็นก๊าซเชื้อเพลิง

การเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลอาจก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศซึ่งส่วน ใหญ่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวมวล โดยก๊าซมลพิษ หลักประกอบไปด้วย ออกไซด์ของคาร์บอน ไนโตรเจน รวมถึงฝุ่น ละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างถูกวิธี

การใช้ประโยชน์จากชีวมวลเกษตร: การใช้ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงาน

- **การเผาไหม้โดยตรง:** การเผาไหม้ชีวมวล เช่น ฟางข้าว แกลบ หรือเศษไม้ เพื่อผลิตพลังงานความร้อนหรือไฟฟ้า
- **การผลิตก๊าซชีวภาพ:** การย่อยสลายทางชีวภาพของมูลสัตว์หรือเศษพืชในถังย่อยเพื่อผลิตก๊าซมีเทน ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตไฟฟ้าหรือความร้อน
- **การผลิตเอทานอล:** การหมักพืชพลังงาน เช่น อ้อย ข้าวโพด เพื่อผลิตเอทานอล ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในอุตสาหกรรมรถยนต์
- **การผลิตไบโอดีเซล:** การแปลงน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์เป็นไบโอดีเซล ผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน
- **การผลิตถ่านชีวภาพและเชื้อเพลิงอัดแท่ง:** ใช้เป็นเชื้อเพลิง และสามารถจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ รวมถึงสามารถใช้เป็นสารปรับปรุงดิน การผสมในเครื่องสำอาง ได้



การใช้ชีวมวลเกษตรเป็นเชื้อเพลิง (ต่อ)

ในประเทศไทย อุตสาหกรรมเกษตรมีการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในรูปของพลังงานความร้อนเพื่อช่วยลดต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและเป็นการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ ในปี พ.ศ. 2561 ชีวมวลถูกนำมาใช้ผลิตความร้อนมากที่สุดถึงร้อยละ 90 ของการผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานทดแทนทั้งหมด โดยร้อยละ 50 ของชีวมวล มาจากชานอ้อยในอุตสาหกรรมน้ำตาล

ชีวมวลแต่ละประเภทจะให้พลังงานจากการเผาไหม้แตกต่างกัน ตามลักษณะองค์ประกอบต่าง ๆ ของชีวมวลแต่ละชนิดและสัดส่วนความชื้นที่สะสมอยู่ในชีวมวล

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563

ชีวมวลคงเหลือที่มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เป็นพลังงาน ปี พ.ศ. 2560

ประเภทชีวมวล	ชีวมวลที่เกิดขึ้น	ชีวมวลที่ถูกนำไปใช้แล้ว (ตันต่อปี)		ชีวมวลคงเหลือ	
	(ตัน/ปี)	ภาคเกษตรกรรม	ภาคอุตสาหกรรม	(ตัน/ปี)	(ktoe/ปี)
แกลบ	8,974,554	2,620,273	6,354,281	-	-
ฟางข้าว	43,056,371	15,371,125	-	27,685,245	6,993
ชานอ้อย	65,526,016	-	65,526,016	-	-
ใบ/ยอดอ้อย	45,194,485	-	-	45,194,485	11,802
กากมันสำปะหลัง	20,512,651	-	20,512,651	-	-
กากมันสำปะหลัง	5,964,933	-	-	5,964,933	2,363
ลำต้น (ยอดและใบ)	15,214,725	-	-	15,214,725	1,738
ทะลายปาล์ม	298,036	101,887	187,868	8,281	1
ใบปาล์ม	196,195	77,117	112,810	6,268	2
กะลาปาล์ม	83,870	29,766	51,684	2,419	1
หางปาล์ม	357,741	-	-	357,741	141
ลำต้น	30,155,059	-	-	30,155,059	5,431
ซีลี้อย	2,680,185	-	2,680,185	-	-
เศษไม้/ปึกไม้	12,680,443	-	12,680,443	-	-
ใบ	2,400,519	-	-	2,400,519	924
กิ่ง	56,731	-	-	56,731	26
ลำต้นที่ตัดทิ้ง	5,086,331	-	5,086,331	-	-
รากไม้	16,414,619	-	-	16,414,619	7,100
กะลา	84,308	-	84,308	-	-
โคมะพร้าว	20,972	-	20,972	-	-
จั่นมะพร้าว	480,477	-	-	480,476	185
หางมะพร้าว	780,489	-	-	780,489	318
ขี้ข้าวโพด	2,165,534	-	2,165,534	-	-
เปลือก	2,280,773	-	2,280,773	-	-
ลำต้น/ใบ	14,779,405	-	-	14,779,405	5,581
เปลือกไม้	596,874	-	596,874	-	-
ปลายยอดใบ	298,177	-	-	298,177	4
รวม	296,340,473	18,200,169	118,340,730	159,799,575	42,610

การใช้ชีวมวลเกษตรเป็นเชื้อเพลิง (ต่อ)

ชีวมวล (Biomass) สามารถนำมาผลิตเป็นก้อนเชื้อเพลิงชีวมวลได้ โดยนำมาเผาไหม้ เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงเป็นตัวแปรสำคัญในการบ่งชี้คุณภาพ

ระดับค่าการปนเปื้อน (Fouling) ชีวมวลเกษตร



เชื้อเพลิงที่มีค่า Fouling ต่ำ เช่น แกลบ หรือขานอ้อย



เชื้อเพลิงที่มีค่า Fouling ปานกลาง เช่น ทะลุปาล์ม ทะลุมะพร้าว เส้นใยปาล์ม ชีเสื่อย



เชื้อเพลิงที่มีค่า Fouling สูง เช่น รวงข้าว และกากกะลาปาล์ม

ระดับค่าความร้อน (Heating value) ของเชื้อเพลิงชีวมวลเกษตรมีเกณฑ์อยู่ที่ 3,000 -5,000 Kcal/kg



แกลบ
มีค่าความร้อนต่อ กิโลกรัม 3,440 Kcal/kg



ใบอ้อย
มีค่าความร้อนอยู่ที่ 3,000-3,500 Kcal/kg



เปลือกข้าวโพด
มีค่าความร้อนอยู่ที่ 3,500-4,000 Kcal/kg



เปลือกมะพร้าว
มีค่าความร้อน 4,000-4,200 Kcal/kg



ไม้
มีค่าความร้อนประมาณ 4,000-5,000 Kcal/kg

วัสดุ	ค่าความร้อน (Heating value) Kcal/kg
แกลบ	3,440
ใบอ้อย	3,000-3,500
เปลือกข้าวโพด	3,500-4,000
เปลือกมะพร้าว	4,000-4,200
ไม้	4,000-5,000

เชื้อเพลิงชีวมวลที่ได้นอกจากจะให้ค่าความร้อนที่สูงแล้ว ต้องมีการปล่อยของเสีย หรือขี้เถ้า ไม่เกิน 5% ความชื้นไม่เกิน 10% และต้องมีปริมาณกำมะถันต่ำ

การใช้ชีวมวลเกษตรเป็นเชื้อเพลิง (ต่อ)

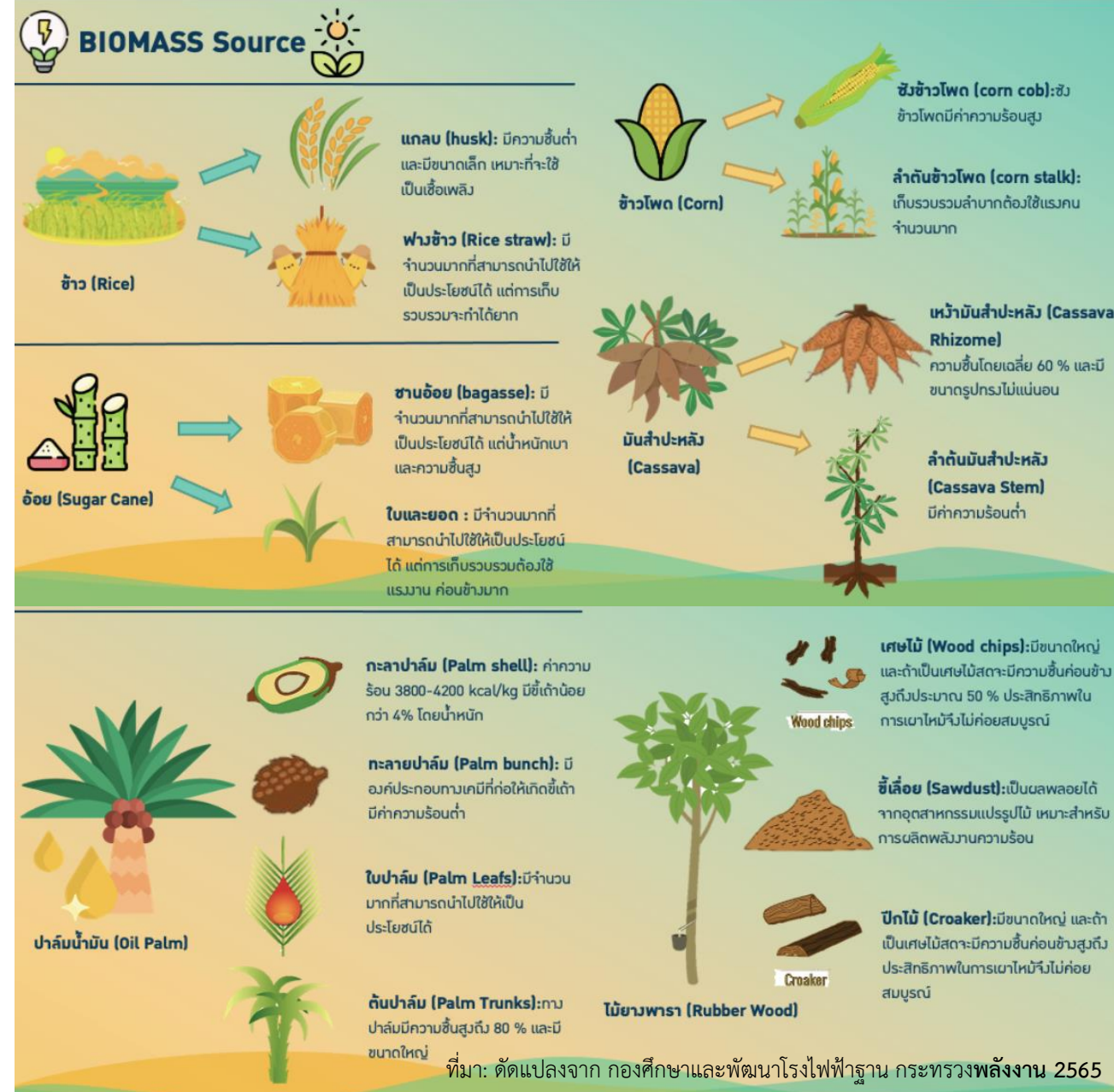
สัดส่วนความชื้นที่สะสมอยู่ในชีวมวล และค่าความร้อนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของเชื้อเพลิงชีวมวล

คุณสมบัติของชีวมวล

พืช	ส่วนประกอบ	ค่าความร้อนต่ำ (kJ/kg)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่นรวม (kg/m ³)
ข้าว	ฟางข้าว	12,330	10.00	125
	แกลบ	14,204	8.20	150
อ้อยโรงงาน	ใบ	15,479	9.20	100
	ชานอ้อย	7,368	50.73	120
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง	5,494	59.40	250
	ลำต้น	7,560	48.40	Na
	ทางใบ	1,760	78.40	Na
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ชังข้าวโพด	16,220	7.00	Na
	ลำต้น	9,830	41.7	na
ปาล์มน้ำมัน	ทะลายปาล์ม	7,240	58.60	380
	เส้นใยปาล์ม	11,800	31.84	250
	กะลาปาล์ม	18,267	12.00	400
	ลำต้นปาล์ม	7,540	48.40	na
ยางพารา	ไม้ยางพารา	8,600	45.00	450
ยูคาลิปตัส	เปลือกไม้ยูคาลิปตัส	6,745	50.00	na
มะพร้าว	ขุยมะพร้าว	6,272	na	270

ที่มา : <http://www.bpe-boiler.com/mambo/Presentation%20Boiler/BiomassAnalysis.html>

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, คู่มือการวางแผนและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน (ชุดที่ 4)



ข้อมูลเบื้องต้นของชีวมวลเกษตรบางชนิดที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิง

ชนิด	ลักษณะทั่วไป	แหล่งที่มา	การนำไปใช้งาน	จุดเด่น	จุดด้อย
แกลบ	มีขนาดเล็ก ยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร สีเหลือง เป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการสีข้าว ความชื้นของแกลบไม่เกิน 15 %	ส่วนใหญ่มาจากโรงสีข้าว	แกลบสามารถนำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ผสมดินเพื่อปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูก และใช้เป็นวัสดุรองคอกสัตว์ เป็นต้น	- มีความชื้นต่ำและมีขนาดเล็ก เหมาะที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิง - ชี้เถ้าแกลบขายได้ในราคาสูง ถ้าสามารถควบคุมคุณสมบัติให้ได้ตามที่ผู้ซื้อกำหนด	- ปริมาณชี้เถ้าที่เกิดจากการเผาแกลบจะอยู่ที่ประมาณ 16 - 18 % โดยน้ำหนัก จึงควรมีการควบคุมดูแลการเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง - เนื่องจากแกลบมีน้ำหนักเบา (ประมาณ 123 กิโลกรัม ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร) จึงต้องวางแผนการขนส่งอย่างรอบคอบเพื่อป้องกันการร่วงหล่น
ฟางข้าว	มีขนาดเล็ก ยาว และกลวง	ได้หลังจากการเกี่ยวข้าว ถ้าเกี่ยวข้าวด้วยแรงคน ฟางข้าวจะกองอยู่บริเวณลานตากข้าวตามหมู่บ้าน ถ้าเกี่ยวข้าวด้วยเครื่องจักร ฟางข้าวจะถูกทิ้งไว้ในนาข้าว	ฟางข้าวมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นอาหารสัตว์ นำไปคลุมดิน ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง ทำโครงพวงหรีดดอกไม้ และใช้ในอุตสาหกรรมทำกระดาษ เป็นต้น	ยังมีฟางข้าวอีกมากที่ไม่ได้นำไปใช้ และคาดว่าจะประมาณ 1 ใน 3 ของฟางส่วนที่เหลือถูกนำไปเผาทิ้ง	การเก็บรวบรวมจะทำได้ยาก เพราะฟางจะอยู่กระจัดกระจายตามไร่นา จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยในขั้นตอนการรวบรวม

ข้อมูลเบื้องต้นของชีวมวลเกษตรบางชนิดที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิง

ชนิด	ลักษณะทั่วไป	แหล่งที่มา	การนำไปใช้งาน	จุดเด่น	จุดด้อย
ใบอ้อยและ ยอดอ้อย	มีลักษณะเรียวยาว ถูกตัดออกจากลำต้น อ้อย ก่อนส่งไปโรงงาน ใบอ้อยและยอด อ้อยจะกระจายไปทั่วไร่อ้อย บางครั้ง ชาวไร่อ้อยจะใช้วิธีการเผาแทนการตัด	ไร่อ้อยทั่วไป	นำมาเป็นอาหารสัตว์ และหมัก เป็นปุ๋ย หรือพลังงานชีวภาพได้	มีปริมาณมาก (ส่วนใหญ่ใบอ้อย และยอดอ้อยจะถูกเผาทิ้งในไร่ ยัง ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์)	มีเฉพาะช่วงเดือนธันวาคมถึงเมษายนของ ทุกปี และการเก็บรวบรวมต้องใช้แรงงาน ค่อนข้างมากจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรง
ชานอ้อย	มีลักษณะเป็นขุย ได้จากการผลิต น้ำตาลดิบ (ได้จากนำอ้อยมาคั้นน้ำออก ส่วนที่เป็นน้ำนำไปผลิตเป็นน้ำตาลดิบ ส่วนที่เหลือคือกากอ้อย)	โรงงานน้ำตาล	ส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงใน กระบวนการผลิตน้ำตาลดิบ ประมาณ 80 % ส่วนที่เหลืออีก 20 % นำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับ ผลิตกระดาษ และ MDF Board	ยังมีกากอ้อยเหลืออีกส่วนหนึ่งที่ยัง ไม่ได้นำไปใช้งาน	น้ำหนักเบาและความชื้นสูง อาจต้องเพิ่ม กระบวนการลดความชื้นก่อนนำไปใช้ ประโยชน์ต่อไป
เห้ง มันสำปะหลัง	เห้งมันสำปะหลัง เป็นส่วนที่ถูกตัดออก จากหัวมันสำปะหลัง ด้านบนยังมีส่วน ลำต้นติดอยู่ลักษณะค่อนข้างกลม ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 15 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ส่วนอีกด้าน หนึ่งมีรูปร่างไม่แน่นอน	ไร่มันสำปะหลัง	ปัจจุบันยังไม่นิยมนำไปใช้งาน จึงมักถูกเผาทิ้งในแปลง	เนื่องจากส่วนมากยังไม่ได้นำไปใช้ ให้เป็นประโยชน์ จึงไม่มีคู่แข่งใน การจัดการ	ความชื้นโดยเฉลี่ย 60 % และมีขนาด รูปทรงไม่แน่นอน จึงต้องมีกระบวนการที่ ทำให้มีขนาดเล็กลง ก่อนนำไปเป็นเชื้อเพลิง

ข้อมูลเบื้องต้นของชีวมวลเกษตรบางชนิดที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิง

ชนิด	ลักษณะทั่วไป	แหล่งที่มา	การนำไปใช้งาน	จุดเด่น	จุดด้อย
เปลือกและกากมันสำปะหลัง	เปลือกมันสำปะหลังมีลักษณะเป็นขุยสีน้ำตาล ความชื้นประมาณ 50 % กากมันสำปะหลังมีลักษณะละเอียดสีขาว ความชื้นสูงประมาณ 80 %	เศษที่เหลือจากการผลิตแป้งมันสำปะหลังในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง	กากมันสำปะหลังนำไปใช้ผสมอาหารสัตว์ เปลือกมันสำปะหลังนำไปทำปุ๋ยได้	เนื่องจากเปลือกมันสำปะหลังยังมีส่วนหนึ่งที่ขายไม่ได้ ปัจจุบันต้องนำไปฝังกลบ เนื่องจากยังไม่ได้นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างอื่น	เปลือกมันสำปะหลังมีค่าความร้อนค่อนข้างต่ำ
ซังข้าวโพดและลำต้น	ซังข้าวโพดได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดมาใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่วนของลำต้นจะถูกตัดหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว	ไร่ข้าวโพด	- ซังข้าวโพดมีประโยชน์หลายอย่าง โดยนำไปเป็นวัตถุดิบผลิตแอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิง ผสมกับโมลาสเพื่อเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น - ส่วนลำต้นนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ - เกษตรกรไถฝังกลบลำต้นในบริเวณไร่ข้าวโพด เมื่อย่อยสลายจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดินได้	ซังข้าวโพดมีค่าความร้อนสูง เมื่อเทียบกับชีวมวลอื่น ๆ ส่วนลำต้นข้าวโพดมีส่วนหนึ่งที่ไม่ได้นำไปใช้งาน	ซังข้าวโพดมีการนำไปใช้ประโยชน์หลายอย่าง จึงต้องพิจารณาถึงแหล่งที่มีการนำไปใช้งานน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้มีการแย่งซื้อหากต้องการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ส่วนลำต้นข้าวโพดต้องใช้แรงคนจำนวนมากในการเก็บรวบรวม

ข้อมูลเบื้องต้นของชีวมวลเกษตรบางชนิดที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิง

ชนิด	ลักษณะทั่วไป	แหล่งที่มา	การนำไปใช้งาน	จุดเด่น	จุดด้อย
ใบปาล์ม และต้นปาล์ม	ใบปาล์มหรือทางปาล์มจะถูกตัดออก เพื่อนำทะลายปาล์มสดลงจากลำต้น มีขนาดยาวประมาณ 2 - 3 เมตร ส่วนลำต้นจะถูกโค่นเมื่อมีอายุ 20 - 25 ปี หรือเมื่อไม่สามารถให้ผลผลิตได้ดี	จากสวนปาล์ม	ทางปาล์มใช้คลุมดิน	ยังไม่มีการศึกษานำไปใช้ประโยชน์เป็นอย่างอื่น	ทางปาล์มมีความชื้นสูงถึง 80 % และมีขนาดใหญ่
เศษไม้ ยางพารา	• ไม้ยางพาราจะสามารถตัดนำไปใช้ได้เมื่อมีอายุประมาณ 20 - 25 ปี โดยไม้ยางพาราที่ถูกตัดจะแบ่งออกเป็น ไม้ซุง ไม้ท่อนเล็ก รากไม้ ตอไม้ เศษไม้จากส่วนต่าง ๆ • ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วขึ้นไป จะถูกตัดให้ได้ความยาวประมาณ 1.05 เมตร เพื่อส่งไปยังโรงเลื่อยและโรงงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจะได้เศษไม้หลายแบบ คือ ปีกไม้ ตาไม้ (ส่วนที่มีตำหนิ) และขี้เลื่อย	• ปีกไม้และขี้เลื่อย หาได้จากโรงเลื่อยไม้ยางพารา • ตาไม้และซีกบ หาได้จากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ ไม้ยางพารา • ปลายไม้และรากไม้ หาได้จากสวนยางพารา	ในส่วนของขี้เลื่อยสามารถนำไปเพาะเห็ด ทำรูป และใช้คลุมเผาถ่านได้ ส่วนเศษไม้อื่น ๆ สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงบ่มยางพารา เผาถ่านใช้ในกระบวนการผลิต หรือใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับไม้อัดยางพารา (Plywood) Medium Density Board และ Chip Board นอกจากนี้ ยังนำไปใช้ในงานก่อสร้าง เช่น เสาค้ำ ใช้ทำเป็นพาเลท ลังไม้ เป็นต้น	ยังมีเศษไม้ยางพารา ในส่วนที่เป็น รากและกิ่งไม้ จำนวนมากที่ยังไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์	เศษไม้มีขนาดใหญ่ และถ้าเป็นเศษไม้สดจะมีความชื้นค่อนข้างสูงถึงประมาณ 50 % ประสิทธิภาพในการเผาไหม้จึงไม่ค่อยสมบูรณ์ ดังนั้น อาจจะต้องเพิ่มกระบวนการย่อย และลดความชื้นก่อนนำไปเผา

องค์ประกอบของพลังงานชีวมวลที่มีผลต่อการผลิตไฟฟ้า

สภาพหรือคุณสมบัติของชีวมวล

ชีวมวลแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะอย่าง ซึ่งคุณสมบัติบางอย่างถือเป็นจุดเด่น คุณสมบัติบางอย่างถือเป็นจุดด้อย เช่น การกระจายตัวของแหล่งชีวมวลปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอตลอดปี รวมถึง คุณสมบัติที่ทำให้เป็นต้นทุนด้านต่าง ๆ ได้แก่ ฤทธิ์กัดกร่อน ขนาดใหญ่/ไม่แน่นอน ความชื้น สิ่งเจือปน ปริมาณขี้เถ้า และน้ำหนักเบาซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมือนกันของชีวมวลส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ โรงไฟฟ้าชีวมวลจึงควรอยู่ใกล้กับแหล่งผลิตชีวมวลเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งให้มากที่สุด

การกระจายตัวของแหล่งชีวมวล

- ชีวมวลที่อยู่รวมเป็นกลุ่ม คือ เศษชีวมวลจากกระบวนการแปรรูป ณ ที่ใดที่หนึ่ง เช่น โรงสีข้าว โรงงานผลิตน้ำตาลทราย โรงงานแปรงไม้สำหรับแปะหลัง โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา เป็นต้น
- ชีวมวลที่อยู่กระจัดกระจายตามพื้นที่เพาะปลูกหรือไม่มีการรวบรวม เช่น การสีข้าวโพดโดยอาศัยอุปกรณ์สีข้าวโพดที่เคลื่อนที่ได้และเศษไม้ - ปลายไม้จากสวนยางพารา เป็นต้น ส่วนการนำชีวมวลที่อยู่กระจัดกระจายมาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า จะมีข้อเสียเปรียบคือ เสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมเพิ่มขึ้น

ความสม่ำเสมอของปริมาณวัตถุดิบ

ปริมาณวัตถุดิบบางชนิดไม่สม่ำเสมอตลอดปี เนื่องจากผลผลิตเป็นฤดูกาล เช่น ชานอ้อย เนื่องจากมีการหีบอ้อยปีละ 4 เดือน โรงงานส่วนใหญ่จะเลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพไม่สูงมากและเดินเครื่องเพียง 4 เดือน ซึ่งปริมาณชานอ้อยจะมีเพียงพอสำหรับการผลิตไฟฟ้าในช่วงของการหีบอ้อยเท่านั้น ดังนั้น หากผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลจะเดินเครื่องโรงไฟฟ้าตลอดทั้งปี ผู้ประกอบการจะมีภาระในการจัดหาเชื้อเพลิงเพิ่มเติม ประกอบกับปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงชีวมวลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงไม่จูงใจให้ผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลลงทุนในเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

คุณสมบัติที่ทำให้เป็นต้นทุนด้านต่าง ๆ

- ฤทธิ์กัดกร่อน ได้แก่ ชังข้าวโพด เนื่องจากชังข้าวโพดมีส่วนผสมของโพแทสเซียม-ไดออกไซด์ ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนอย่างรุนแรง วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องทนต่อการกัดกร่อนได้ดี ทำให้ต้นทุนด้านเทคโนโลยีการเผาไหม้สูงกว่าชีวมวลประเภทอื่น ๆ นอกจากนี้ ชังข้าวโพดยังมีน้ำหนักเบาทำให้การสับย่อยทำได้ยาก ต้องใช้เครื่องตีชังข้าวโพดที่มีราคาสูงทำให้ต้นทุนสูง

องค์ประกอบของพลังงานชีวมวลที่มีผลต่อการผลิตไฟฟ้า (ต่อ)

คุณสมบัติที่ทำให้เป็นต้นทุนด้านต่าง ๆ (ต่อ)

- **ขนาด:** ชีวมวลมีขนาดใหญ่เกินไป เช่น เศษไม้หรือปลายไม้จากสวนยางพาราและปึกไม้ที่ได้จากโรงเลื่อยไม้ยางพารา ต้นปาล์ม เป็นต้น จะไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง เพราะประสิทธิภาพการเผาไหม้จะต่ำ การนำมาย่อยให้มีขนาดเล็กลง จะทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้นแต่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
- **น้ำหนักเบา:** ชีวมวลที่มีน้ำหนักเบา เช่น ใบ/ยอดอ้อย และฟางข้าว ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง กรณีของใบและยอดอ้อย พบว่ามีการทดลองใช้รถอัดก้อน (Baler) ลงไปเก็บในไร่อ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่พบปัญหาต่ออ้อยได้รับความเสียหายจากรถ ซึ่งจะมีผลต่ออ้อยในฤดูกาลถัดไป
- **ปริมาณขี้เถ้าของชีวมวล:** ชีวมวลที่มีสัดส่วนขี้เถ้ามากหลังจากเผา จะมีผลต่อการเผาไหม้ โดยเฉพาะแกลบจะมีปริมาณขี้เถ้าประมาณ 16% โดยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแบบห้องเผาไหม้จะต้องพิจารณาถึงการรวบรวมขี้เถ้าออกจากห้องเผาไหม้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **สิ่งเจือปนมาก:** ชีวมวลที่มีสิ่งเจือปนสูง เช่น เหมืองแร่สำปะหลัง เป็นวัสดุเหลือทิ้งในไร่ และมีสิ่งปนเปื้อนมาก เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ทำให้ต้องมีการจัดการเบื้องต้นก่อน ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเหมืองแร่สำปะหลัง

- **ความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์:** ชีวมวลที่ความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูง เช่น ทะลายปาล์ม เป็นวัสดุเหลือทิ้งในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เช่นเดียวกับ กะลาปาล์มและใบปาล์ม แต่โรงงานสกัดปาล์มน้ำมัน ส่วนใหญ่ไม่นำทะลายปาล์มมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเนื่องจากปัญหาเรื่องความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูง เมื่อเผาไหม้จะทำให้ท่อไอน้ำในหม้อน้ำมียางเหนียวเกาะติดได้ง่าย ซึ่งปัจจุบันยังขาดเทคโนโลยีหม้อไอน้ำ (Boiler) ที่เหมาะสมรองรับปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ กรณีชีวมวลที่มีความชื้นสูงมาก เช่น กากมันสำปะหลังหรือสำเหล้า มีความชื้นประมาณ 80 - 90% ไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้ แต่อาจจะนำมาผ่านกระบวนการบีบอัด (Dewatering) เพื่อลดความชื้นก่อนนำไปเผา หรือนำมาผ่านกระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ ก็สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าได้เช่นกัน ในกรณีของเศษไม้มีความชื้นประมาณ 50 - 60% ถ้านำมาเก็บไว้ล่วงหน้าระยะหนึ่ง ความชื้นจะลดลงโดยธรรมชาติ แต่มีข้อเสียคือเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ และถ้าเก็บไว้นานไปไม่มีโอกาสใช้ได้
- **เปลือกแข็งมีส่วนประกอบของ Silica:** ชีวมวลในกลุ่มที่มีเปลือกแข็ง เช่น เหมืองแร่สำปะหลังที่เปลือกนอกมีโครงข่ายของ silica ให้ความแข็งแรงและทนต่อการเผาไหม้และติดไฟได้ยาก การนำเหมืองแร่สำปะหลังมาเป็นเชื้อเพลิงจึงจำเป็นต้องย่อยเหมืองแร่ให้มีขนาดเล็ก ประมาณ 3 - 5 มิลลิเมตรก่อนป้อนเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ ซึ่งต้นทุนในการแปรรูปค่อนข้างสูง

ถ้าจะนำชีวมวลใดมาผลิตไฟฟ้า ต้องออกแบบเครื่องจักรให้เหมาะสมกับชีวมวลนั้น ๆ เพื่อประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีที่สุด

ที่ตั้งแหล่งรับซื้อชีวมวลเกษตรในประเทศไทย ปี 2565

การรับซื้อชีวมวลในภาคเหนือ 17 แห่ง

จังหวัด	จำนวน	ประเภทชีวมวลที่รับซื้อ
จ.กำแพงเพชร	7	
จ.ตาก	1	
จ.แพร่	1	
จ.ลำพูน	1	
จ.สุโขทัย	1	
จ.อุดรธานี	3	
จ.อุทัยธานี	3	

การรับซื้อชีวมวลในภาคกลาง 22 แห่ง

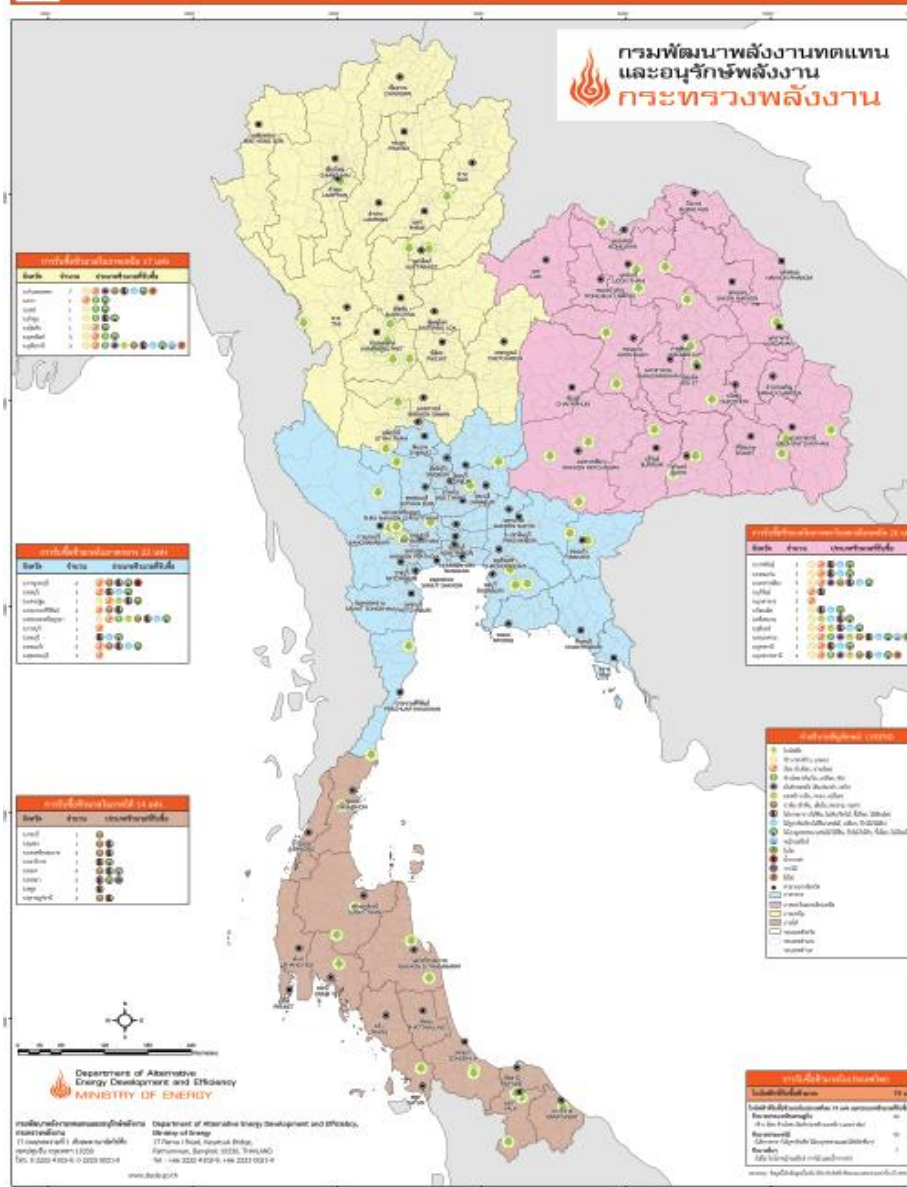
จังหวัด	จำนวน	ประเภทชีวมวลที่รับซื้อ
จ.กาญจนบุรี	6	
จ.ชลบุรี	3	
จ.นครปฐม	1	
จ.ประจวบคีรีขันธ์	2	
จ.พระนครศรีอยุธยา	1	
จ.ราชบุรี	1	
จ.ลพบุรี	1	
จ.สระแก้ว	4	
จ.สุพรรณบุรี	3	

การรับซื้อชีวมวลในภาคใต้ 14 แห่ง

จังหวัด	จำนวน	ประเภทชีวมวลที่รับซื้อ
จ.กระบี่	1	
จ.ชุมพร	1	
จ.นครศรีธรรมราช	2	
จ.นราธิวาส	1	
จ.ยะลา	4	
จ.สงขลา	2	
จ.สตูล	1	
จ.สุราษฎร์ธานี	2	



แผนที่แสดงที่ตั้งการรับซื้อเชื้อเพลิงชีวมวลในประเทศไทย ปี 2565



การรับซื้อชีวมวลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 26 แห่ง

จังหวัด	จำนวน	ประเภทชีวมวลที่รับซื้อ
จ.กาฬสินธุ์	3	
จ.ขอนแก่น	3	
จ.นครราชสีมา	4	
จ.บุรีรัมย์	1	
จ.มหาสารคาม	2	
จ.ร้อยเอ็ด	3	
จ.ศรีสะเกษ	1	
จ.สุรินทร์	3	
จ.หนองคาย	1	
จ.อุดรธานี	3	
จ.อุบลราชธานี	2	

คำอธิบายสัญลักษณ์ LEGEND

- โรงไฟฟ้า
- ข้าว (ฟางข้าว, แกลบ)
- อ้อย (ใบอ้อย, ขานอ้อย)
- ข้าวโพด (ต้น/ใบ, เปลือก, ชัง)
- มันสำปะหลัง (ต้น/ตอ/ลำ, เหง้า)
- มะพร้าว (ต้น, กะลา, เปลือก)
- ปาล์ม (ลำต้น, เส้นใย, ทะลาย, กระลา)
- ไม้ยางพารา (ไม้พื้น, ไม้สับ/ปิกไม้, ชีเสี้ยน, ไม้อัดเม็ด)
- ไม้ยูคาลิปตัส (ไม้พื้น/เศษไม้, เปลือก, ปิกไม้/ไม้สับ)
- ไม้เบญจพรรณ (เศษไม้/ไม้พื้น, ปิกไม้/ไม้สับ, ชีเสี้ยน, ไม้อัดเม็ด)
- หญ้าเนเปียร์
- ใบไม้
- น้ำกากส่า
- รากไม้
- ไม้ไผ่
- ศาลากลางจังหวัด
- ภาคกลาง
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ภาคเหนือ
- ภาคใต้
- ขอบเขตจังหวัด
- ขอบเขตอำเภอ
- ขอบเขตตำบล

ชนิดชีวมวลที่รับซื้อ จากข้อมูลโรงไฟฟ้าชีวมวล 79 แห่ง

- ชีวมวลประเภทพืชเศรษฐกิจ 66 แห่ง (ข้าว อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง มะพร้าว และปาล์ม)
- ชีวมวลประเภทไม้ 45 แห่ง (ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส ไม้เบญจพรรณ และไม้ชนิดอื่นๆ)
- ชีวมวลอื่น ๆ 7 แห่ง (ไม้ไผ่ ใบไม้ หญ้าเนเปียร์ รากไม้ และน้ำกากส่า)

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1: ส่วนประกอบทางเคมีของชีวมวลเกษตรที่ใช้เป็นอาหารสัตว์: อาหารโค-กระบือ

กรมปศุสัตว์ได้จัดทำข้อมูลวัสดุพลอยได้จากการปลูกพืชและพืชโปรตีนสูง ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับโค กระบือได้ ดังนี้

ชนิดของวัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (%)		
	วัตถุแห้ง	โปรตีน	เยื่อใย
ฟางข้าว	90.00	2.76	38.13
ฟางปรงแต่ง (สด)	57.00	4.99	21.11
ฟางปรงแต่ง(แห้ง)	90.00	7.88	33.33
ต้นข้าวโพดฝักอ่อน	25.25	2.45	16.06
ต้นข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว	37.60	1.96	29.93
ยอดข้าวโพดหลังออกไหม	35.10	2.18	25.03
เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน	18.00	2.26	3.78
เปลือกและไหมข้าวโพดฝักอ่อน	17.21	2.02	16.20
ไหมข้าวโพดฝักอ่อน	12.40	2.12	9.70
ข้าวโพดบดทั้งฝัก	89.60	6.78	6.28
ซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	90.50	1.90	33.03
ซังข้าวโพดหมักยูเรีย	42.20	5.50	34.69

ชนิดของวัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (%)		
	วัตถุแห้ง	โปรตีน	เยื่อใย
ซังข้าวโพดหวาน (จากโรงงานฯลฯ)	27.50	2.43	21.00
ยอดอ้อยสด	37.67	2.46	13.14
ยอดอ้อยอบแห้ง	96.32	5.51	33.95
ชานอ้อย	95.30	2.70	37.40
ฟางถั่วเหลือง	93.37	6.23	32.84
เปลือกสับปะรด	10.83	0.68	6.46
จุกสับปะรด	19.26	1.51	4.45
ต้นและใบสับปะรด	16.67	1.01	9.41
ใบสับปะรด	18.91	1.24	7.45
ต้นกล้วย	5.00	0.13	1.31
ใบกล้วย	28.00	3.36	6.72
เปลือกกล้วยสุก	14.10	1.11	1.09

ที่มา: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

https://nutrition.dld.go.th/nutrition/images/knowledge/old_knowledge/Pro33.htm

ภาคผนวกที่ 1: ส่วนประกอบทางเคมีของชีวมวลเกษตรที่ใช้เป็นอาหารสัตว์: อาหารโค-กระบือ

(ต่อ)

ชนิดวัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (%)		
	วัตถุแห้ง	โปรตีน	เยื่อใย
ใบปอแห้ง	79.00	15.50	46.50
ต้นถั่วพุ่มแห้ง	91.20	14.30	52.20
ใบถั่วพุ่มแห้ง	90.00	23.80	42.00
ต้นถั่วลิสงสด	37.00	12.30	-
ใบถั่วลิสงแห้ง	93.10	18.00	34.90
ต้นถั่วลิสงแห้ง	88.00	7.40	-
ใบผักตบชวาแห้ง	89.48	14.24	17.91
ใบกระถินแห้ง	90.49	21.60	15.50
ถั่วไมยราแห้ง	91.62	21.58	13.28
ใบแค	92.70	23.50	15.90
ใบแคฝรั่ง	25.00	14.70	31.50
ใบจามจุรี	89.50	22.40	37.00
ฝักจามจุรี	89.00	16.70	-
กากมะเขือเทศสด	16.76	3.11	5.79
กากมะเขือเทศแห้ง	92.19	17.12	31.84

ที่มา: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

https://nutrition.dld.go.th/nutrition/images/knowledge/old_knowledge/Pro33.htm

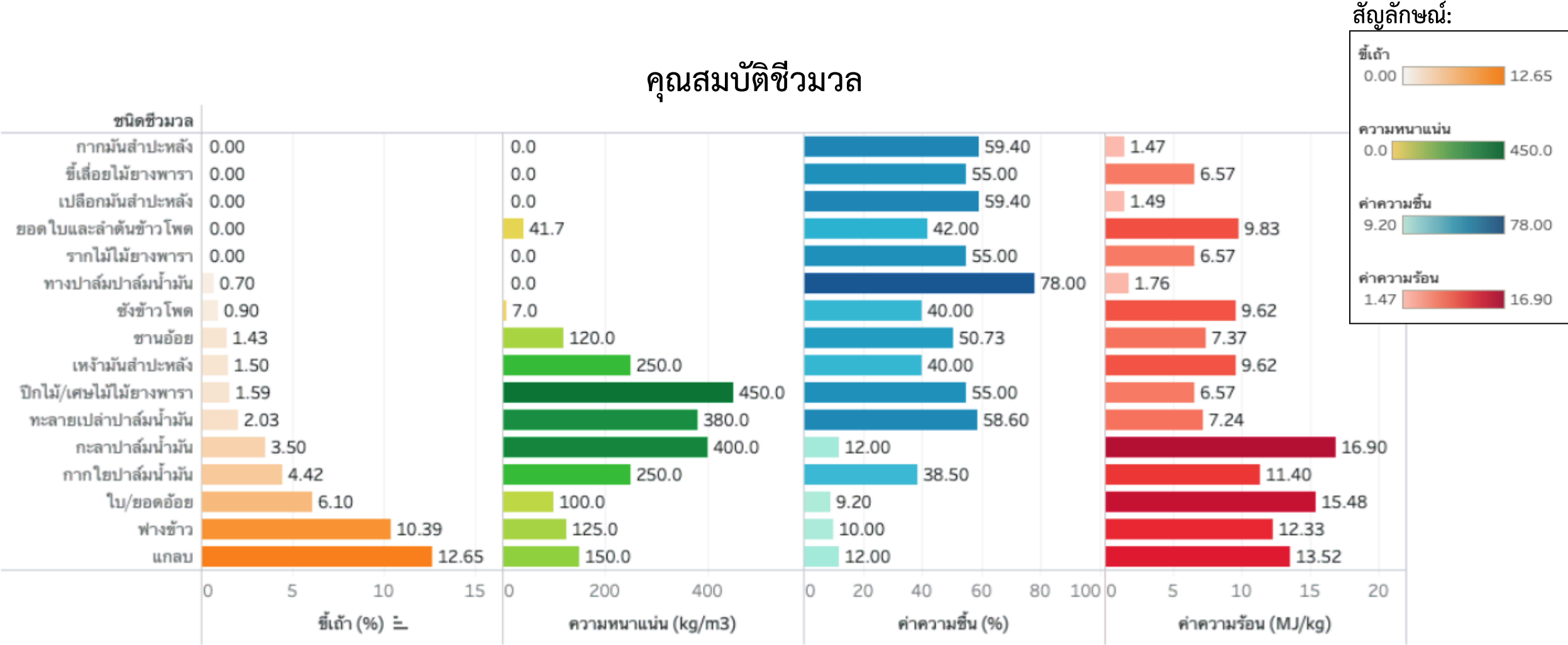
ภาคผนวกที่ 2: การประเมินศักยภาพและคุณสมบัติของชีวมวลภาพรวมทั้งประเทศ (ปี 2560)

การประเมินศักยภาพชีวมวลปี 2560 และคุณสมบัติของชีวมวล

ชนิด	ผลผลิตต่อปี		ชีวมวล	อัตราส่วนชีวมวล		ปริมาณชีวมวลเกิดขึ้น (ล้านตัน/ปี)	ค่าความร้อนต่ำ (MJ/kg)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่นรวม (kg/m ³)	ปริมาณชีวมวลที่ถูกนำไปใช้แล้ว		ชีวมวลคงเหลือ	
				ต่อผลผลิต	ต้น/ไร่					ภาคเกษตรกรรม (ล้านตัน/ปี)	ภาคอุตสาหกรรม (ล้านตัน/ปี)	(ล้านตัน/ปี)	(ktoe/ปี)
ข้าว	31.55	ล้านตัน	แกลบ	0.21		8.97	13.52	12	150	2.62	6.35	-	-
			ฟางข้าว	0.49		43.06	12.33	10	125	15.37	-	27.69	6,993
อ้อยโรงงาน	131.72	ล้านตัน	ขานอ้อย	0.28		65.53	7.37	50.73	120	-	65.23	-	-
			ใบ/ยอดอ้อย	0.17		45.19	15.48	9.2	100	-	-	45.19	11,802
มันสำปะหลัง	30.50	ล้านตัน	เหง้า	0.20		5.96	9.62	40	250	-	-	5.96	2,363
			กาก	0.06		20.51	1.47	59.4	-	-	20.51	-	-
			เปลือก	0.28		15.21	1.49	59.4	-	-	-	15.21	1,738
ข้าวโพด	4.82	ล้านตัน	ยอดใบและลำต้น	1.84		14.78	9.83	42	41.7	-	-	14.78	5,581
			ซัง	0.24		2.16	9.62	40	7.00	-	2.16	-	-
ปาล์มน้ำมัน	14.45	ล้านตัน	ทะลายเปล่า	0.32		0.29	7.24	58.60	380	0.102	0.188	0.0083	1
			กากใย	0.19		0.19	11.40	38.50	250	0.077	0.113	0.0063	2
			กะลา	0.04		0.08	16.90	12	400	0.029	0.052	0.0024	1
			หางปาล์ม	1.41		0.36	1.76	78	-	-	-	0.35	141
ไม้ยางพารา	4.50	ล้านตัน	ขี้เลื่อย		3	2.68	6.57	55	-	-	2.68	-	-
			ปึกไม้ / เศษไม้		12	12.68	6.57	55	450	-	12.68	-	-
			รากไม้		5	16.41	6.57	55	-	-	-	16.41	7,100

ที่มา ผลผลิตต่อปี : ปริมาณผลผลิต ในปี พ.ศ. 2560 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
ปริมาณชีวมวลเกิดขึ้น : ชีวมวลคงเหลือที่มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เป็นพลังงาน ปี พ.ศ. 2560 ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ภาคผนวกที่ 3: กราฟเปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของชีวมวลเกษตร





เอกสารเผยแพร่องค์ความรู้สำหรับกิจกรรมจัดการความรู้ ภายใน สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี: TTDB-KM-1/2568

สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม