

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

แผนงานวิจัยเรื่อง

(ภาษาไทย) โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง
และลดการเกิดหมอกควัน

(ภาษาอังกฤษ) Supply Chain Management of Agricultural Residues for Using as Fuel and Smog
Reduction

โครงการวิจัยเรื่อง

1. (ภาษาไทย) โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดบนพื้นที่สูงเพื่อใช้เป็น
เชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน: กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัด
เชียงราย

(ภาษาอังกฤษ) Supply Chain Management of Corncob Residues from High Latitude
Regions for Using as Fuel and Smog Reduction : Case Study in Chiang
Mai and Chiang Rai.

2. (ภาษาไทย) โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดในเขตพื้นที่ภาคกลางเพื่อ
ใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน: กรณีศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์
และ จังหวัดนครสวรรค์

(ภาษาอังกฤษ) Supply Chain Management of Corncob Residues in Central Thailand for
Using as Fuel and for Smog Reduction: Case Study in Petchaboon and
Nakon Sawan

3. (ภาษาไทย) การพัฒนาระบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลขี้เถ้าอ้อยและใบอ้อย

(ภาษาอังกฤษ) Development of Sugarcane Trash Biomass Management System

1.2 รายนามคณะผู้วิจัย

1) ผู้อำนวยการแผนงาน

ชื่อ : ผศ.ดร. วีรชัย ออาจหาญ

หน่วยงาน : สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โทรศัพท์ : 044-225007

2) ผู้ร่วมงานวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย 1

ชื่อ : ผศ.ดร. วีรชัย อจาหาญ
หน่วยงาน : สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
โทรศัพท์ : 044-225007

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย 2

ชื่อ : รศ.ดร.สมรัฐ เกิดสุวรรณ
หน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

โทรศัพท์ : 02-9132500 ต่อ 8324

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย 3

ชื่อ : อาจารย์วีรัช อยู่ชา
หน่วยงาน : สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

โทรศัพท์ : 02-9132500-25 ต่อ 2604

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2554 จำนวนเงิน 3,000,000 บาท ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี เริ่มทำการวิจัยเมื่อ พฤษภาคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2555

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

จากวิกฤติราคาพลังงานปรับตัวขึ้นลงประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเป็นมูลค่าเกือบหนึ่งล้านล้านบาทในระยะเวลาปีกว่าที่ผ่านมา ทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้รับผลกระทบตลอดจนประชาชนได้รับผลกระทบโดยตรงจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นกระทรวงพลังงานเล็งเห็นความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศจึงมีนโยบายจะพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นแหล่งพลังงานหลักของประเทศด้วยการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ของแผน เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศ แทนการนำเข้าน้ำมันเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ

อย่างไรก็ดี ปัญหาอุปสรรคของการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ไม่ว่าจะเป็นการผลิตเอทานอล ไบโอดีเซล น้ำมันชีวภาพ หรือการผลิตไฟฟ้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร คือ ปัญหาด้านการขาดแคลนวัตถุดิบ ไม่ว่าจะเป็น มันสำปะหลัง กากน้ำตาล สำหรับการผลิตเอทานอล หรือน้ำมันปาล์ม น้ำมันสุบุด้า น้ำมันพืชใช้แล้ว สำหรับการผลิตไบโอดีเซล หรือ ผลิตภัณฑ์จากยางพารา ฟางข้าว เหง้ามันสำปะหลัง สำหรับการผลิตน้ำมันชีวภาพ ซึ่งแนวทางการแก้ไขจำเป็นต้องมีการส่งเสริมการปลูกที่มี

ประสิทธิภาพและการเพิ่มผลผลิตของพืชที่มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทดแทน คือ มันสำปะหลัง อ้อย ปาล์มน้ำมัน ขางพารา และ การส่งเสริมการปลูกพืชพลังงานอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทน แต่สำหรับปัญหาอุปสรรคของการผลิตพลังงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรนั้นแตกต่างกัน ดังกล่าว คือ ประเทศไทยมีแหล่งชีวมวลที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมาก สามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า 3,000 เมกะวัตต์ แต่ในทางปฏิบัติแหล่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่กระจายกระจายไปในภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ ทั้งที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่อยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตเกษตร และไร่ นา สวนเกษตร ทำให้ศักยภาพเชิงพาณิชย์ของการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลมีอยู่ไม่ถึง 1,000 เมกะวัตต์ ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลคงเหลือ ในปี 2549 ของมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม พบว่า มีเชื้อเพลิงชีวมวลที่ยังไม่ถูกนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อนหรือไฟฟ้า อีกกว่า 34 ล้านตัน คิดเป็นพลังงานเทียบเท่ามันดิบ 7,200 ตัน (ktoe) ประมาณ 2,400 เมกะวัตต์ ซึ่งจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (ปี 2551-2565) ที่วางเป้าหมายในการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลให้ได้ 2,800 เมกะวัตต์ ภายในปี 2554 และ 3,700 เมกะวัตต์ ภายในปี 2565 และสนับสนุนให้มีการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลมาผลิตเป็นความร้อนทดแทนเชื้อเพลิงจากฟอสซิล เทียบเท่ามันดิบ 6,900 ktoe ภายในปี 2565

เมื่อพิจารณาถึงเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีอยู่ในประเทศไทยพบว่าเชื้อเพลิงชีวมวลสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท

1) เชื้อเพลิงชีวมวลเชิงพาณิชย์ (Commercialized Biomass) คือ เศษวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการแปรรูป ซื่อ-ขาย ง่าย ในที่นี้ เช่น แกลบ ชานอ้อย เส้นใยปาล์ม กะลาปาล์ม ซึ่งส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ และแทบจะไม่มีหลงเหลืออยู่เลย

2) เชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์ (Non-Commercialized Biomass) คือ เศษวัสดุเหลือใช้ที่กระจายกระจายในไร่ นา สวนเกษตร ในที่นี้ เช่น ฟางข้าว ยอดและใบอ้อย เหง้ามันสำปะหลัง ทางปาล์ม ต้น/ใบ/ซังข้าวโพดบนที่สูง ซึ่งยังเป็นชีวมวลที่คงเหลือ ยังไม่ถูกนำมาใช้งานในเชิงพาณิชย์ อย่างไรก็ตาม เชื้อเพลิงดังกล่าวนี้ สามารถนำมาพัฒนาไปเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลเชิงพาณิชย์ได้ โดยผ่านกระบวนการจัดการ คือ การรวบรวม และแปรรูปให้พร้อมใช้ ทั้งนี้จำเป็นต้องทำการศึกษาสมบัติของเชื้อเพลิงดังกล่าวอย่างละเอียดต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เชื้อเพลิงชีวมวลเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานหรือมีการซื้อ-ขายไปใช้ประโยชน์เกือบจะทั้งหมดไม่มีหลงเหลือ ซึ่งปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลที่คงเหลือของประเทศไทยจริงๆ จะเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์ ซึ่งบางพื้นที่ยังไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์ และสร้างปัญหาให้เกษตรกรในการจัดการเศษวัสดุเหล่านี้ ซึ่งเกษตรกรจะนิยมเผาก่อปัญหาหมอกควัน

ทั้งนี้การนำเชื้อเพลิงชีวมวลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องทำการศึกษากระบวนการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์ให้เป็นระบบ ตั้งแต่ การรวบรวม การแปรรูป และขนส่ง และเมื่อทำการพิจารณาสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละชนิดอันประกอบด้วย ความหนาแน่น ความชื้น ค่าความร้อน สมบัติแบบประมาณ

และสมบัติแบบละเอียด พบว่าเทคนิค และขั้นตอนการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน และจัดเป็นต้นทุนที่สำคัญในการเตรียมเชื้อเพลิงให้พร้อมใช้

ดังนั้นในการศึกษาในงานวิจัยนี้ จะเน้นการศึกษาในลักษณะ ประเมินเทคโนโลยี (Technology Assessment) ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมวัสดุเหลือทิ้งจากการทำเกษตร (ซังข้าวโพด, ต้นข้าวโพด, เปลือกข้าวโพด ยอดอ้อย และใบอ้อย) ตลอดจนเทคโนโลยีการแปรรูปให้เหมาะสมเพื่อการขนส่งเข้า โรงไฟฟ้าชีวมวลระบบการขนส่ง ที่เหมาะสมและคุ้มค่า ในการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

3.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ซังข้าวโพด และอ้อย) ที่กระจายอยู่ตามไร่นาสวนเกษตรบนพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ ด้านเทคโนโลยี การเก็บรวบรวม ต้นทุน ชนิด และปริมาณสำหรับรองรับการขยายตัวของความต้องการเชื้อเพลิงชีวมวลในอนาคตและทำการ เสนอรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ทางโครงการฯ ได้แบ่งงานวิจัยออกเป็น 3 โครงการย่อย ได้แก่

โครงการย่อย 1 โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดบนพื้นที่สูงเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน: กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดเชียงราย

โครงการย่อย 2 โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดในเขตพื้นที่ภาคกลางเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน: กรณีศึกษา จังหวัด เพชรบูรณ์ และ จังหวัด นครสวรรค์

โครงการย่อย 3 การศึกษาระบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลยอดอ้อยและใบอ้อย

4. ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการย่อย 1 โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดบนพื้นที่สูงเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน: กรณีศึกษา จ.เชียงใหม่และ จ.เชียงราย

1) ศึกษาข้อมูลศักยภาพเชิงปริมาณ 2) ศึกษาข้อมูลศักยภาพเชิงคุณภาพ 3) ศึกษาปริมาณการเกิดหมอกควันจากการเผาซังข้าวโพด 4) ศึกษาการจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานเชื้อเพลิงชีวมวลระดับชุมชน 5) การประเมินต้นทุนที่ใช้ในการจัดเก็บ รวบรวมและ การแปรรูปเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 6) ศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม และ 7) จัดทำนโยบายและแผนการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลระดับชุมชน

โครงการย่อย 2 โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการซังข้าวโพดในเขตพื้นที่ภาคกลางเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควันกรณีศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์และ จังหวัดนครสวรรค์

1) สํารวจข้อมูลด้านศักยภาพเชิงปริมาณของวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพด 2) การสำรวจข้อมูลด้านศักยภาพเชิงคุณภาพของวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพด 3) ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานและคุณสมบัติของ

เชื้อเพลิงชีวมวลที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนสำหรับแต่ละเทคโนโลยี 4) ศึกษาและคัดเลือกวิธีการเก็บรวบรวมวัสดุเหลือใช้จากการเพาะปลูกข้าวโพด 5) ศึกษาและคัดเลือกเทคโนโลยีการแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล 6) ศึกษาเส้นทางการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหมาะสมไปยังโรงงานไฟฟ้าหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้เคียง 7) ศึกษาประเมินราคาค้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพด 8) ศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกิดขึ้นจากการนำวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล 9) ศึกษารูปแบบแนวทางในการบริหารจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานเชื้อเพลิงชีวมวลระดับชุมชน (Biomass Supply Chain Management) 10) สร้างนโยบายพัฒนาและจัดตั้งโครงการนำร่องสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดในพื้นที่ศึกษา

โครงการย่อย 3 การศึกษาระบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลย่อยและใบอ้อย

1) สำรวจข้อมูลด้านศักยภาพเชิงปริมาณของวัสดุเหลือใช้จากอ้อย 2) สำรวจข้อมูลด้านศักยภาพเชิงคุณภาพของวัสดุเหลือใช้จากอ้อย 3) ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าและคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนสำหรับแต่ละเทคโนโลยี 4) ศึกษาและคัดเลือกวิธีการเก็บรวบรวมวัสดุเหลือใช้จากการเพาะปลูกอ้อย 5) ศึกษาและคัดเลือกเทคโนโลยีการแปรรูปวัสดุเหลือใช้จากอ้อยเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล 6) ศึกษาเส้นทางการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหมาะสมไปยังโรงงานไฟฟ้าหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้เคียง 7) ศึกษาประเมินราคาค้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้จากอ้อย 8) ศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกิดขึ้นจากการนำวัสดุเหลือใช้จากอ้อยไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล 9) ศึกษารูปแบบแนวทางในการบริหารจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานเชื้อเพลิงชีวมวลระดับชุมชน (Biomass Supply Chain Management) 10) สร้างนโยบายพัฒนาและจัดตั้งโครงการนำร่องสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้จากอ้อยในพื้นที่ศึกษา

5. ผลการวิจัย

5.1 สถานภาพเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

สำหรับเชื้อเพลิงเศษวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 ปริมาณผลผลิต 4,683,386 ตันต่อปี ได้ปริมาณซัง/เปลือกข้าวโพด 1,732,846 ตันต่อปี ต้น/ตอ/ใบข้าวโพด 5,151,704 ตันต่อปี สามารถคำนวณผลประหยัลดพลังงาน (คิดเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันเตา) ดังนี้

ปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ซัง/เปลือกข้าวโพด	1.7	ล้านตัน/ปี
ปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ต้น/ตอ/ใบข้าวโพด	5.2	ล้านตัน/ปี
คิดเป็นค่าความร้อนซัง/เปลือกข้าวโพด	0.8	ล้าน ktoe/ปี
คิดเป็นค่าความร้อนต้น/ตอ/ใบข้าวโพด	2.0	ล้าน ktoe/ปี
คิดเป็นน้ำมันเตา	3,092	ล้านลิตร/ปี
คิดเป็นมูลค่าทดแทน	49,466	ล้านบาท/ปี
(คิดราคาน้ำมันเตา 16 บาท/ลิตร)		

สำหรับเชื้อเพลิงเศษวัสดุเหลือใช้ยอดอ้อยและใบอ้อยของประเทศไทย ปี 2552/53 ปริมาณผลผลิตอ้อย 72,850,283 ต้น/ปี ได้ปริมาณยอดอ้อยและใบอ้อย 22,000,785 ต้น/ปี สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงาน (คิดเป็นการทดแทนน้ำมันเตา) ดังนี้

ปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ยอดอ้อยและใบอ้อย	22	ล้านต้น/ปี
คิดเป็นค่าความร้อน	8.13	ล้าน ktoe/ปี
คิดเป็นน้ำมันเตา	8,250	ล้านลิตร/ปี
คิดเป็นมูลค่าทดแทน	132,000	ล้านบาท/ปี
(คิดราคาน้ำมันเตา 16 บาท/ลิตร)		

5.2 ระบบห่วงโซ่อุปทานเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและการบริหารจัดการเทคโนโลยีที่เหมาะสม

แนวทางการจัดการชีวมวลข้าวโพดที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง (กรณีศึกษาจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย) คือ รูปแบบการจัดการชีวมวลแบบรวมศูนย์ที่สามารถดำเนินการเป็นศูนย์รวบรวมและแปรรูป โดยตั้งเป็นจุดรวบรวมและแปรรูปบริเวณจุดรับซื้อผลผลิตข้าวโพดหรือบริเวณใกล้เคียง แล้วส่งเชื้อเพลิงชีวมวลข้าวโพดในลักษณะอัดแท่งไปขายยังพื้นที่ราบ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าใช้เองบนพื้นที่สูง หรือใช้เป็นวัสดุผสมกับมูลสัตว์ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองบนพื้นที่สูงและขายพื้นที่ราบ โดยหลักการของการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลข้าวโพดแบบรวมศูนย์ประเภทนี้จะเป็นจุดรวบรวม แปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลที่ตั้งอยู่ในชุมชน พื้นที่สูง และมีการจัดตั้งองค์กรเป็นหน่วยวิสาหกิจในชุมชน องค์กรที่จัดตั้งขึ้นโดยชุมชนเป็นหน่วยธุรกิจชุมชนที่ ทำหน้าที่ซื้อ-ขาย แลกเปลี่ยน เชื้อเพลิงชีวมวล หรือลงทุนจัดการ ชีวมวลข้าวโพดโดยเอกชนที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจข้าวโพดหรือเอกชนที่สนใจ

สำหรับรูปแบบการบริหารจัดการ เชื้อเพลิงชีวมวลวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในพื้นที่ย่าน (กรณีศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์) มีรูปแบบที่เหมาะสม 2 รูปแบบ ได้แก่ การแปรรูปที่แหล่งกำเนิด และการแปรรูปแบบรวมศูนย์ จากการประชุมหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรรายย่อยนั้น ส่วนมากสนใจและเห็นว่ารูปแบบการแปรรูปที่แหล่งกำเนิดจะมีความเป็นไปได้ในระยะเริ่มแรก สำหรับรูปแบบรวมศูนย์นั้นควรจะเป็นระยะเวลา 3 ปี หลังจากที่มีเกษตรกรรายย่อยนำร่องโครงการในรูปแบบที่ 1 ไปแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้การนำเศษวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ควรได้มีการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ ทั้งในเชิงนโยบายและเชิงงบประมาณ

การบริหารและจัดจำหน่ายชีวมวลจากอ้อยของชุมชนในระดับตำบล (กรณีศึกษาจังหวัดอุทัยธานี จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี) หากดำเนินการในรูปแบบ “วิสาหกิจชุมชน” จะมีความเหมาะสม เนื่องจาก มี พ.ร.บ.ส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 รองรับ ทำให้สามารถ บริหาร จัดการ โดย คณะบุคคลที่ชุมชนเป็นเจ้าของและ ชุมชนเป็นผู้ดำเนินการร่วมกัน วิสาหกิจชุมชนยังเป็นองค์กรของภาคประชาชนที่รัฐพร้อมให้การสนับสนุนทั้งในด้านเงินทุนและความร่วมมือจากหน่วยงานต่าง ๆ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทำให้มีโอกาสในการพัฒนาตนเองค่อนข้างมาก การที่ วิสาหกิจชุมชนเป็นผู้จัด การ

ชีวมวล ซึ่งอาจจะดำเนินการตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำ (ตั้งแต่การรวบรวม แปรรูป และจัดจำหน่าย) จะก่อให้เกิดอำนาจการต่อรองกับภายนอก ได้มากกว่าการที่เกษตรกรหรือผู้แปรรูปรายย่อยแยกกันดำเนินการ โดยวิสาหกิจชุมชนอาจจัดให้มีผู้จัดการ ฝ่ายการผลิตฝ่ายการตลาด ฝ่ายจัดส่งสินค้า ฯลฯ ตามความเหมาะสม เพื่อสะดวกในการบริหารจัดการ การจำหน่ายและจัดส่งชีวมวลแปรรูปให้กับผู้ซื้อ เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ ทั้งภายในและภายนอกพื้นที่

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ชุมชนมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้รับ ประโยชน์ จากการ มีรายได้เพิ่ม จากการขายชีวมวลแล้ว ควรคำนึงถึงความเข้มแข็งของชุมชนควบคู่กันไปในทุกห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ความร่วมมือกันในการบริหารจัดการทรัพยากร และ การสร้าง อำนาจการต่อรองของชุมชน การบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานแต่ละขั้นตอนนั้นอาจยืดหยุ่นไปตามความพร้อมของผู้ที่เกี่ยวข้อง

5.3 การวิเคราะห์ต้นทุนเชื้อเพลิงเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จากการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรข้าวโพดและอ้อย พบว่า ต้นทุนเชื้อเพลิงจากเปลือก/ซังข้าวโพดบนพื้นที่สูงสำหรับผลิตไฟฟ้า 0.5 บาทต่อกิโวลต์-ชั่วโมง ต้นทุนเชื้อเพลิงจากต้น /ตอ/ใบและเปลือกข้าวโพดบนพื้นที่ราบสำหรับผลิตไฟฟ้า 1.36 บาทต่อกิโวลต์-ชั่วโมง ทั้งนี้ในกรณีของต้น /ตอ/ใบข้าวโพดบนพื้นที่สูงนั้นมีต้นทุนการเก็บรวบรวมสูงมากไม่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ แต่สามารถส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บรวบรวมและทำปุ๋ยอินทรีย์บริเวณแปลงเกษตรใช้เองภายในครัวเรือน และต้นทุนเชื้อเพลิงจากใบอ้อยและยอดอ้อยสำหรับผลิตไฟฟ้า 1.89 บาทต่อกิโวลต์-ชั่วโมง

5.4 การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในที่โล่งแจ้ง พบว่า การเผาเปลือก /ซังข้าวโพดในที่โล่งแจ้งก่อให้เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นรวม เท่ากับ 68.68 3.57 0.46 1,917.69 และ 23.38 กรัมต่อกิโลกรัมชีวมวลแห้ง ตามลำดับ การเผาต้น /ตอ/ใบข้าวโพดในที่โล่งแจ้งก่อให้เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นรวม เท่ากับ 63.74 2.31 0.54 1,147.43 และ 3.39 กรัมต่อกิโลกรัมชีวมวลแห้ง ตามลำดับ และการเผาใบอ้อย /ยอดอ้อย ในที่โล่งแจ้งก่อให้เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และ คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นรวม เท่ากับ 30.23 1.63 0.01 1,161.59 และ 3.07 กรัมต่อกิโลกรัมชีวมวลแห้งตามลำดับ

ดังนั้นถ้าประเทศไทยมีการเผาเศษวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดและอ้อยทั้งหมดในที่โล่งแจ้ง ได้แก่ ซัง/เปลือกข้าวโพด 1.7 ล้านตัน/ปี และ ต้น/ตอ/ใบข้าวโพด 5.1 ล้านตัน/ปี จะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นรวม เท่ากับ 441,745 17,850 3,536 9,111,966 และ 57,035 ตันต่อปี ตามลำดับ และเศษวัสดุเหลือใช้จากอ้อย ได้แก่ ยอด /ใบ 22 ล้านตัน/ปี

จะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นรวม เท่ากับ 665,072 35,920 279 22,555,029 และ 67,477 ตันต่อปี ตามลำดับ

5.5 นโยบายและแผนการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรระดับชุมชน

จากการศึกษาและสำรวจเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแล้วสามารถนำมาสร้างแผนและนโยบาย สำหรับภาคีรัฐบาลส่วนหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงเกษตรกร เริ่มตั้งแต่ การปลูกจิตสำนึกสร้าง แรงจูงใจ แล้วส่งเสริมสนับสนุนในด้านงบประมาณและปัจจัยต่างๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุง พื้นฟู และปรับกระบวนการ ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐบาล อันนำไปสู่การใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่มีอยู่ใน ประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดการนำเข้าพลังงาน ดังแสดงในรูปที่ 1

กลุ่มที่ 1

- 1) สร้างแรงจูงใจให้เยาวชน หรือเกษตรกรรุ่นใหม่ และแรงงานที่มีคุณภาพเข้าสู่อาชีพเกษตรกรรม
- 2) ปลูกจิตสำนึกในการใช้พลังงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

กลุ่มที่ 2

- 1) สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน
- 2) สนับสนุนการผลิตทางการเกษตรที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่
- 3) ส่งเสริมภาคเอกชนและองค์กรชุมชนเข้ามามีบทบาทร่วมกันบริหารจัดการระบบสินค้า พลังงาน การเพิ่มมูลค่า และการจัดการด้านการตลาด ร่วมกับสถาบันเกษตรกร
- 4) ส่งเสริมให้เกษตรกรรักษป่าและมีการปลูกป่าโดยชุมชนและเพื่อชุมชนเพิ่มขึ้น
- 5) ส่งเสริมการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผลิตได้ในชุมชนมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนใช้ ในระดับครัวเรือนและชุมชน
- 6) สนับสนุนบทบาทของเกษตรกร เครือข่ายปราชญ์ชาวบ้าน ภาคเอกชน และชุมชนให้เข้ามามี ส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางและวางแผนการใช้ประโยชน์เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- 7) ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งในระดับพหุภาคีและทวิภาคี โดยเฉพาะประชาคม อาเซียน
- 8) ส่งเสริมการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้แทนการเผา
- 9) ส่งเสริมให้เกษตรกรทราบถึงผลกระทบที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

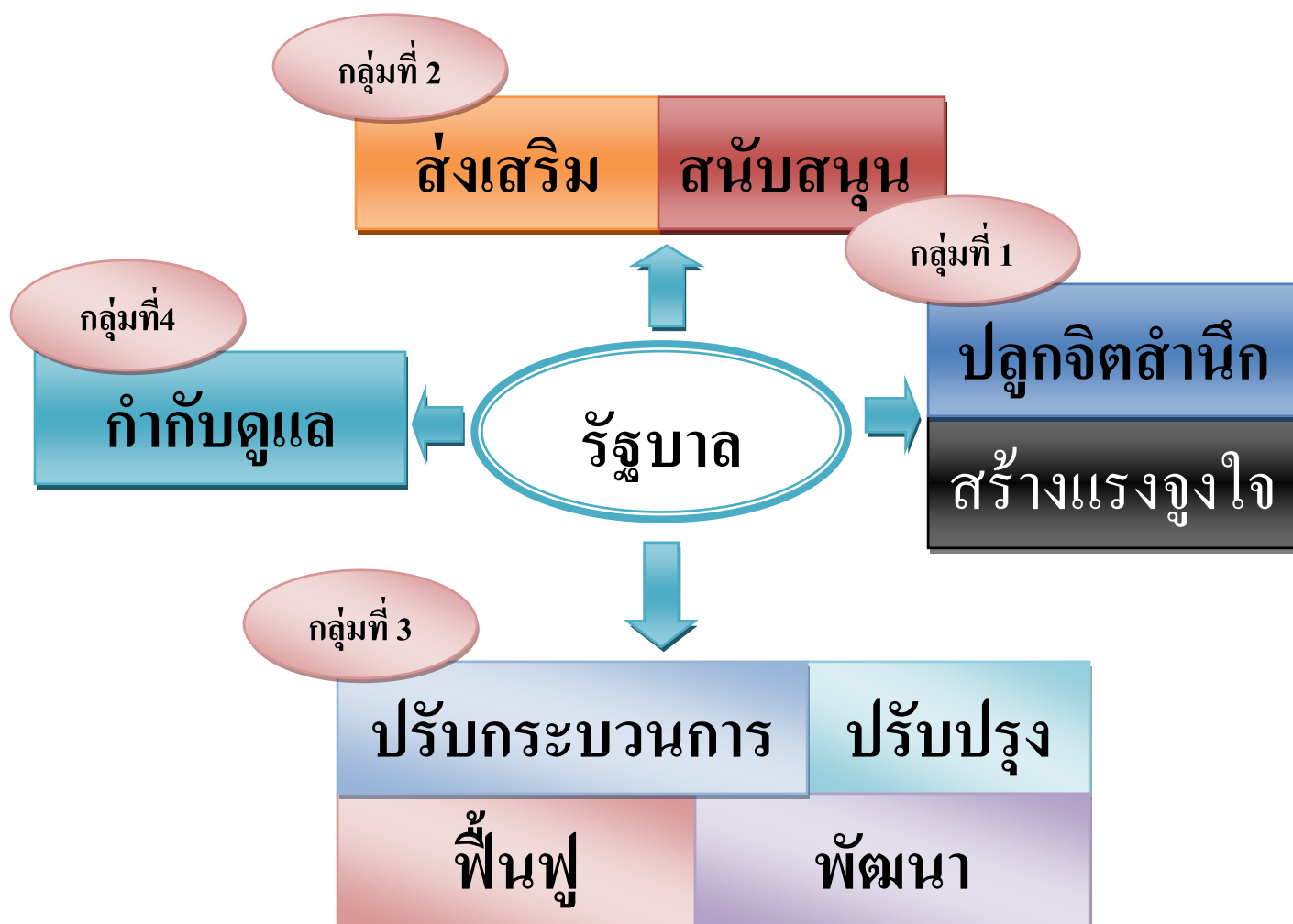
กลุ่มที่ 3

- 1) พื้นฟูและส่งเสริมค่านิยมและวัฒนธรรมที่ดีของชุมชน
- 2) รัฐควรให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- 3) ปรับปรุงบริการขั้นพื้นฐานเพื่อการผลิตให้ทั่วถึง
- 4) พัฒนาและเสริมสร้างองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ

- 5) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการใช้เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและบริการ
- 6) ปรับกระบวนการทำงานของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มที่ 4

- 1) จัดให้มีกลไกในการกำกับดูแลโครงสร้างราคาของพลังงาน จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร



รูปที่ 1 นโยบายและแผนการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

5.6 รูปแบบการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

1) ข้าวโพด: บนพื้นที่สูง

สำหรับการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดบนพื้นที่สูงนั้นจะต้องคำนึงถึงสภาพพื้นที่เป็นหลัก เนื่องจากบนพื้นที่สูงเส้นทางคมนาคมขนส่งค่อนข้างลำบาก บางหมู่บ้านเมื่อถึงฤดูฝนจะถูกตัดขาดจากโลกภายนอก เพราะถนนทางเข้าหมู่บ้านจะถูกน้ำป่าพัดจนเกิดความเสียหายหรือเป็นหล่มโคลนจนรถไม่สามารถสัญจรไปมาได้ ทางเดียวที่เกษตรกรจะออกจากหมู่บ้านได้ คือ การเดินเท้า ลักษณะเส้นทางดังกล่าว

ได้ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างมาก ในงานวิจัยนี้ ขอเสนอแนะแนวทางการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ต้น/ตอ/ใบ เปลือก/ซังข้าวโพด) ใน 2 รูปแบบ คือ การแปรรูปแบบรวมศูนย์เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมและการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน และการผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองในชุมชนหรือส่งขายในพื้นที่ราบ ดังนี้

1) การแปรรูปแบบรวมศูนย์เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมหรือผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน เหมาะสำหรับซังและเปลือกข้าวโพด เนื่องจาก เศษวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดดังกล่าวนั้น ถูกลำเลียงมาพร้อมกับผลผลิตข้าวโพดเพื่อสับบริเวณถนนใหญ่หรือใกล้จุดรับซื้อผลผลิต ต้นทุนค่าขนส่งจึงมีมูลค่าเป็นศูนย์ ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการแปรรูป คือ จุดสีหรือจุดรับผลผลิต โดยในจุดรวมศูนย์นี้จะรวบรวมซังและเปลือกข้าวโพดก่อนแปรรูปจากเกษตรกร(ฟรี) และแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง แล้วนำไปผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วย เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน หรือส่งขายพื้นที่ราบให้กับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม

ในงานวิจัยนี้ได้แนะนำการ ผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เหมาะกับชุมชนขนาดเล็ก และใหญ่ การบริหารจัดการระบบสามารถทำได้เองภายในชุมชน

2) การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองในชุมชนหรือส่งขายในพื้นที่ราบ เหมาะสำหรับ ต้น/ตอ/ใบ เปลือก/ซังข้าวโพด แต่ในการศึกษานี้ได้แยก การผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ การผลิตจากเปลือก/ซังข้าวโพด และการผลิตจากต้น/ตอ/ใบ ข้าวโพด ดังนี้

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือก/ซังข้าวโพดมีแนวทางการจัดการเช่นเดียวกับการแปรรูป โดยมีจุดรวมศูนย์ คือ จุดสีหรือจุดรับผลผลิต และตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ในจุดรวมศูนย์นั้นๆ ผลผลิตที่ได้ก็ใช้เองในชุมชนบนพื้นที่สูง หากมีผลผลิตเหลือจากการใช้ในพื้นที่สามารถส่งขายในพื้นที่ราบได้

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากต้น/ตอ/ซังข้าวโพด นั้นจากการศึกษามีแนวโน้มว่าอาจจะไม่สามารถดำเนินการได้ในเชิงธุรกิจ เนื่องจากต้นทุนการเก็บรวบรวมและขนส่งมีค่าสูงมาก เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะสูงชันไม่สามารถใช้เครื่องจักรหรือเทคโนโลยีใด ๆ ได้ ต้องใช้แรงงานคนเท่านั้น แต่หากคำนึงถึงความจำเป็นในการจัดการต้น/ตอ/ซังข้าวโพดเพื่อลดการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้ ทางคณะผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการทำปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองภายในหมู่บ้าน ซึ่งต้องอาศัยความช่วยเหลือจากรัฐบาลในการสนับสนุนเงินช่วยเหลือในการบริหารจัดการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ในระดับหมู่บ้านหรือครอบครัวเพื่อสร้างแรงจูงใจในการผลิตและตัดปัญหาการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอันนำมาสู่ปัญหาหมอกควันในปัจจุบัน ซึ่งรูปแบบการสร้างแรงจูงใจในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรบนพื้นที่สูงนั้นต้องมีการศึกษาหาแนวทางที่เหมาะสมอย่างละเอียดต่อไป

2) ข้าวโพด: บนพื้นที่ราบ

รูปแบบการบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพดบนพื้นที่ราบที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และจากงานวิจัยโครงการศึกษาแนวทางบริหาร

จัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน (ระดับชุมชน) นั้นมีรูปแบบที่เหมาะสม 2 รูปแบบ ได้แก่ การแปรรูปที่แหล่งกำเนิด และการแปรรูปแบบรวมศูนย์ จากการได้ประชุมหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรรายย่อยนั้น ส่วนมากสนใจและเห็นว่ารูปแบบการแปรรูปที่แหล่งกำเนิดจะมีความเป็นไปได้ใน ระยะเริ่มแรก สำหรับรูปแบบรวมศูนย์นั้นควรจะเป็นระยะเวลา 3 ปี หลังจากที่มีเกษตรกรรายย่อยนำร่อง โครงการในรูปแบบแปรรูปที่แหล่งกำเนิด ไปแล้ว

อย่างไรก็ตามทั้ง 2 รูปแบบมีความเป็นไปได้ในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชุมชนและหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องจะมีมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการนำร่องอย่างจริงจัง และหากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรได้ทราบถึงการจัดการและการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้จากข้าวโพด จะ เป็นการเพิ่มรายได้ช่องทางหนึ่ง นอกจากนี้หากชุมชนสามารถรวมกลุ่มหรือสร้างเครือข่ายได้ก็จะเป็นการ สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน สอดคล้องแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงอีกด้วย

3) อ้อย

จากผลการศึกษารูปแบบต่างๆในการจัดการชีวมวลและการดำเนินโครงการนำร่องใน 2 รูปแบบ คือ 1) รูปแบบการนำชีวมวลยอดและใบอ้อยส่งจำหน่ายให้กับโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่ และ 2) รูปแบบการแปรรูปชีวมวลอัดแท่งและนำส่งจำหน่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่ง รูปแบบที่ 1 ได้ถูกนำไป ปฏิบัติจริงอย่างเป็นรูปธรรมแล้ว รูปแบบดังกล่าวจึงเหมาะสมสำหรับประเทศไทยในการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย แต่อย่างไรก็ตาม พื้นที่ปลูกอ้อยมีอยู่ทุกภาคของประเทศไทย ดังนั้นจึงควรได้รับการ เผยแพร่ขยายผลการศึกษาเรื่องนี้ให้แพร่หลายต่อไป

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากโครงการ

จากผลการศึกษาหากมีการนำผลงานวิจัยไปต่อยอดจัดทำเป็นนโยบายของประเทศและสนับสนุน งบประมาณ จะก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์เศษวัสดุเหลือใช้ในประเทศไทยได้อย่างเป็นรูปธรรม ลดการนำเข้า เชื้อเพลิงจากต่างประเทศ รวมถึงสามารถลดการเกิดหมอกควันจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรได้

7. การใช้ประโยชน์

จากข้อมูลการลงพื้นที่เพื่อดำเนินโครงการวิจัยที่ผ่านมา กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ได้ให้ความสนใจกับโครงการเป็นอย่างสูง และให้คำแนะนำต่างๆ มาใช้ประกอบการร่างนโยบายใน งานวิจัยนี้เพื่อหวังให้เกิดโครงการนำร่องขึ้นจริงภายในชุมชนโดยการสนับสนุนจากรัฐบาลเพื่อเป็นการเพิ่ม มูลค่าให้สินค้าเกษตรในรูปแบบพลังงานทดแทน และปุ๋ยอินทรีย์ และสร้างงานให้กับท้องถิ่น และสร้างแหล่ง พลังงานที่ยั่งยืนให้กับประชาชนชาวไทยที่มีอาชีพหลักด้านเกษตรกรรม ทั้งนี้กลุ่มบุคคลต่าง ๆ นั้นยังเล็งเห็น ถึงประโยชน์ของการนำเศษวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ในการผลิตเป็นเชื้อเพลิงและปุ๋ยอินทรีย์ว่ามีความคุ้มค่า กว่า การเผาทิ้งที่สร้างปัญหาหมอกควันในปัจจุบัน ซึ่งหากมีการสนับสนุนโครงการนำร่องจากรัฐบาลใน อนาคตเกิดขึ้นได้ ทางคณะผู้วิจัยคาดว่าโครงการฯ จะสามารถสร้างค่านิยมหรือแนวคิดที่ถูกต้องในการ บริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า