



ปกปิด

รายงานฉบับสมบูรณ์

การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและ
แผนปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์

(Preliminary Research)

ในประเด็นท้าทายตามบริบทพื้นที่บนฐานเศรษฐกิจ BCG

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ชื่อประเด็นการศึกษา

การพัฒนาระบบจัดการขยะอินทรีย์ในเขตสัมพันธวงศ์เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้ง
กรณีศึกษาเปลือกเมล็ดแปะก๊วย

คณะผู้วิจัย

ดร. พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ และคณะ

เครือข่ายบริหารการวิจัย

เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาคากลางตอนล่าง

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ ดร. พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์

หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(ราชบุรี)

สถานที่ติดต่อ

เลขที่ 209 หมู่ 1 ตำบลรางบัว อำเภอบึง

จังหวัดราชบุรี 70150

โทรศัพท์ 089-2043703

โทรสาร 032-726519

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 089-2043703

e-mail: pisitpong.int@kmutt.com

หมายเหตุ เครือข่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

รายงานฉบับสมบูรณ์
การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย
และจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์
(Preliminary Research) ในประเด็นท้าทายตามบริบทพื้นที่บนฐานเศรษฐกิจ BCG
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566
สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

1) **ประเด็นการศึกษา (ระบุประเด็น)** การพัฒนาระบบจัดการขยะอินทรีย์ในเขตสัมพันธวงศ์เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้ง กรณีศึกษาเปลือกเมล็ดแปะก๊วย

ระยะเวลาการดำเนินงาน8..... เดือน

งบประมาณรวม.....150,000.....บาท

งบประมาณจาก สป.อว. ...150,000.....บาท (คิดเป็นร้อยละ ..100%.....)

งบประมาณจาก ภาคเอกชนบาท (คิดเป็นร้อยละ))

2) **บทคัดย่อ**

(ภาษาไทย) แปะก๊วยเป็นสมุนไพรจากเมืองจีน แปะก๊วยเป็นส่วนประกอบในอาหารต่างๆ เช่น ขนมหวานหรือบะจ่าง เป็นต้น ปริมาณเปลือกแปะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์ จังหวัดกรุงเทพมหานครเฉลี่ย 78.2 ตันต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 33.9 ของขยะทั้งหมด สิ่งที่เกิดจากการสำรวจและวิจัยนี้คือ เข้าใจข้อมูลพื้นฐานของแปะก๊วยและเปลือกแปะก๊วยในเชิงระบบ มูลค่าของครวม และพลังงานที่ใช้ในกิจกรรมทั้งหมด รวมถึงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของเปลือกแปะก๊วยที่เป็นไปได้ ก่อนการแปรรูปไปสู่ถ่าน สำหรับประเมินความเป็นไปได้ในการดูดซับโลหะหนัก เป็นต้น

3) **ข้อมูลของหัวหน้าโครงการ**

ชื่อหัวหน้าโครงการ ดร. พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์

Pisitpong Intarapong

หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี

สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)

เลขที่ 209 หมู่ 1 ตำบลรางบัว อำเภอบึง จังหวัดราชบุรี 70150

โทรศัพท์ 089-2043703

โทรสาร 032-726519

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 089-2043703

e-mail: pisitpong.int@kmutt.com

ลายมือชื่อ

(.....ดร. พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์.....)

4) คณะผู้วิจัย

ชื่อผู้ร่วมโครงการ ผศ.ดร.ชนิษฐา หทัยสมิทธิ์

คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

หน่วยงานต้นสังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

สถานที่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1061 ซอยอิสรภาพ 15 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 086-612-0455

e-mail: admin@bsru.ac.th

ความรับผิดชอบในโครงการตรวจสอบการดูดซับโลหะหนักจากถ่านชีวมวล.....

ลายมือชื่อ

(.....ผศ.ดร.ชนิษฐา หทัยสมิทธิ์.....)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ รศ.ดร.บุญมี กวินเสกสรรค์

คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หน่วยงานต้นสังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ความรับผิดชอบในโครงการตรวจสอบการดูดซับโลหะหนักจากถ่านชีวมวล.....

ลายมือชื่อ

(.....รศ.ดร.บุญมี กวินเสกสรรค์.....)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ ผศ.ดร.ธิติมา วงษ์ชีรี

คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม

สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ติดต่อ เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-5833513

e-mail: thitima.won@kmutt.ac.th

ความรับผิดชอบในโครงการประสานงานโครงการและตรวจทานรายงาน.....

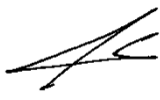
ลายมือชื่อ

(.....ผศ.ดร. ธิติมา วงษ์ชีรี.....)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ ผศ.ดร. รุ่งโรจน์ ปิยะพานวัฒน์
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี) 209 หมู่ 1 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
70150
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 092-353-9996
e-mail: rungroj.piy@kmutt.ac.th
ความรับผิดชอบในโครงการศึกษาการนำถ่านชีวมวลไปทำเป็นก้อนอิฐ.....

ลายมือชื่อ 
(.....ผศ.ดร. รุ่งโรจน์ ปิยะพานวัฒน์.....)

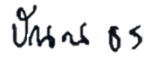
ชื่อผู้ร่วมโครงการ นาย ทองใส ช่วยชู
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) วิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
ความรับผิดชอบในโครงการศึกษาการเผาแปะก๊วยไปสร้างถ่านชีวมวล.....

ลายมือชื่อ 
(.....นาย ทองใส ช่วยชู.....)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นายปิยทัศน์ ทองไตรภพ
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) การจัดการทรัพยากรชีวภาพ
หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม
สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สถานที่ติดต่อ เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
e-mail: piyatas.ton@kmutt.ac.th
ความรับผิดชอบในโครงการ ...วิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้นของถ่านชีวภาพ.....

ลายมือชื่อ 
(....นายปิยทัศน์ ทองไตรภพ.....)

ชื่อ ผู้ช่วยวิจัย นางสาวปณณร ธรรมบุตร
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม
สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สถานที่ติดต่อ เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 093-3164515
ความรับผิดชอบในโครงการ ...ประสานงานโครงการและจัดทำรายงาน.....

ลายมือชื่อ 
(...นางสาวปณณร ธรรมบุตร...)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) รัฐประศาสนศาสตร์
สถานที่ติดต่อ สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ 37 ถ.โยธา แขวงตลาดน้อย เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-3621351
ความรับผิดชอบในโครงการติดตามและประสานงานกับผู้ประกอบการแปะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์.....

ลายมือชื่อ 
(...นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล...)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นายธีรุตม์ แตงรัตนนา
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) รัฐประศาสนศาสตร์
สถานที่ติดต่อ สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ 37 ถ.โยธา แขวงตลาดน้อย เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-5637174
ความรับผิดชอบในโครงการ ...ติดตามและประสานงานกับผู้ประกอบการแปะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์.....

ลายมือชื่อ 
(...นายธีรุตม์ แตงรัตนนา...)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นายประกาศ ฤงค์แสน
สถานที่ติดต่อ สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ 37 ถ.โยธา แขวงตลาดน้อย เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 080-5869519
ความรับผิดชอบในโครงการ ...ติดตามและประสานงานกับผู้ประกอบการแปะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์....

ลายมือชื่อ 
(.....นายประกาศ ฤงค์แสน...)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นางสาวสุวรรณี วงษาโสม

สถานที่ติดต่อ สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ 37 ถ.โยธา แขวงตลาดน้อย เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 096-5031804

ความรับผิดชอบในโครงการติดตามและประสานงานกับผู้ประกอบการแพะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์.....

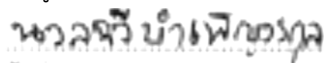
ลายมือชื่อ 
(.....นางสาวสุวรรณี วงษาโสม.....)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล

สถานที่ติดต่อ เลขที่ 889 ถนนทรงวาด แขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 08-70345536

ความรับผิดชอบในโครงการติดตามและประสานงานกับผู้ประกอบการแพะก๊วยในเขตสัมพันธวงศ์.....

ลายมือชื่อ 
(.....นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล.....)

ชื่อที่ปรึกษาโครงการ นาย จิระพันธุ์ เนื่องจากนิล

คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน

หน่วยงานต้นสังกัด สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ติดต่อ 126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

โทรศัพท์ 02-470-7452

ความรับผิดชอบในโครงการที่ปรึกษาโครงการและให้คำแนะนำ.....

ลายมือชื่อ 
(.....นาย จิระพันธุ์ เนื่องจากนิล.....)

5) วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาาระบบและข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของเปลือกแพะก๊วย
2. ประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแพะก๊วย เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

6) ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สำนักเขตสัมพันธวงศ์ เป็นหนึ่งในห้าสิบเขตของกรุงเทพมหานคร เป็นเขตที่มีขนาดพื้นที่เล็กที่สุด สภาพพื้นที่ประกอบไปด้วยแหล่งการค้าหนาแน่น และแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เยาวราชซึ่งเต็มไปด้วยร้านอาหารและแผงขายอาหารในยามค่ำคั่นริมถนนเยาวราช รวมถึงมีตลาดสดและเวิร์กช็อปแบบดั้งเดิมตั้งอยู่ตลอดริมฝั่งถนน ก่อให้เกิดปัญหาขยะอินทรีย์ที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพไม่น่ามอง การจัดการขยะเหล่านี้อย่างถูกวิธี จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ควรได้รับการมุ่งเน้น

แพะก๊วยเป็นแหล่งสำคัญของยาสมุนไพรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีองค์ประกอบที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ พืชชนิดนี้ได้มีประโยชน์ทางการรักษามากมาย เช่น การรักษาโรคหอบหืด วัณโรค ปัญหาผิวหนัง อาการไม่สบายท้อง หลอดลมอักเสบ ภาวะหลอดเลือด การเกิดลิ่มเลือด โรคหัวใจขาดเลือด และโรคเบาหวาน เป็นต้น (Mittra et al. 2022) ทำให้แพะก๊วยได้รับความนิยมเป็นหนึ่งในวัตถุดิบอาหารเพื่อสุขภาพและอาหารเสริม เนื่องจากการบริโภคที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดขยะประเภทเปลือกเพิ่มขึ้นตามมาด้วย ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยวันละ 800-1,000 กิโลกรัม หรือกว่า 30 ตันต่อเดือน เดิมมีการจัดการขยะประเภทนี้ด้วยกระบวนการหมักปุ๋ย ที่เขตหนองแขม ซึ่งใช้ระยะเวลาเนิ่นนาน เนื่องจากตัววัสดุมีลักษณะเป็นองค์ประกอบหลัก อาจส่งผลให้เกิดปริมาณขยะล้นโรงหมักปุ๋ยได้ หากสามารถพัฒนาศักยภาพวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในแง่อื่น เช่น เป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Wang et al. 2017) เป็นต้น อาจเพิ่มมูลค่าและความต้องการของตลาด ให้เปลือกแพะก๊วยได้อีก ปัญหาขยะน้ำเสีย ยังคงเป็นปัญหาที่พบเกือบทุกพื้นที่ ในเขตกรุงเทพฯ และครอบคลุมทุกเขตภาคกลางตอนล่าง ดังนั้น การพัฒนาระบบจัดการขยะอินทรีย์ในเขตสัมพันธวงศ์เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งกรณีศึกษา เปลือกแพะก๊วย สามารถแก้ปัญหามลพิษขยะล้นศูนย์กำจัดขยะ พร้อมกับปัญหาน้ำเสียได้ ตลอดจนเป็นการ สนับสนุนนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน และสนับสนุนนโยบายอาหารในเมืองและการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนอีกด้วย ทั้งนี้ทางทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้รับความไว้วางใจให้ทำงานร่วมกับสำนักงานกรุงเทพมหานคร เขตสัมพันธวงศ์และภาคเอกชน ในการประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแพะก๊วย เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย และส่งเสริมแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

กรุงเทพมหานคร ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกเครือข่ายกติกานโยบายอาหารในเมืองมิลาน (Milan Urban Food Policy Pact: MUFPP) เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม 2564 มีวัตถุประสงค์ ให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ และทักษะด้านการพัฒนานโยบายอาหารเมือง โดยมีกรอบการทำงาน 6 ด้าน ซึ่ง 1 ในนั้น คือ ด้านขยะอาหาร (Food waste) เพื่อการบริหารจัดการระบบอาหารแบบครบวงจร และส่งเสริมแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ประกอบกับ ปริมาณขยะจากเปลือกแพะก๊วย เพิ่มขึ้นจำนวนมากในพื้นที่เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ เนื่องจากเป็นพื้นที่กระจายสินค้า และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ขณะที่พื้นที่การกำจัดขยะภายในศูนย์การจัดการขยะเขตหนองแขมมีปริมาณจำกัด จึงเป็นปัญหาที่ต้องเร่งแก้ไข

สถานการณ์การจัดการเปลือกแพะก๊วยของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ ในปัจจุบัน ทบพวนวรรณกรรมเพื่อหาแนวทางการจัดการขยะดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม และโอกาสในการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้ง รวมทั้ง การวิเคราะห์

องค์ประกอบและคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของเปลือกแปะก๊วย และ การประเมินประสิทธิภาพ ในการดูดซับโลหะหนัก

7) กิจกรรมในการศึกษา

7.1) พื้นที่ดำเนินการ (ระบุชุมชน/ท้องถิ่น/ภาคอุตสาหกรรม และจังหวัด)

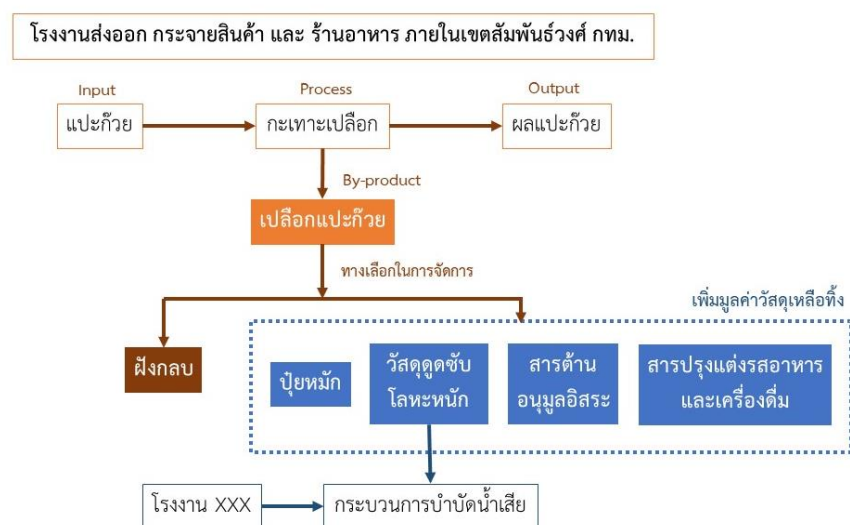
.....สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.....

7.2) ระยะเวลาในการศึกษา.....8 เดือน.....

7.3) วิธีการและขั้นตอน/กิจกรรมในการศึกษา

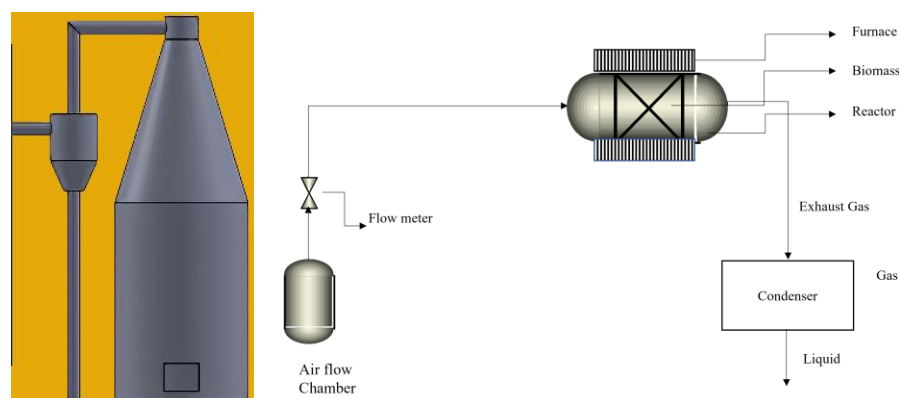
(ระบุระเบียบวิธีที่ใช้ในการศึกษาและขั้นตอน/กิจกรรมในการศึกษา)

1 สํารวจสถานภาพการจัดการเปลือกแปะก๊วยของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ ในปัจจุบัน (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 สถานภาพการจัดการเปลือกแปะก๊วยของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ

2 กระบวนการทดลอง ประเมินการผลิตถ่านชีวมวลด้วยเตาแบบถัง 30 ลิตร ที่อุณหภูมิในการเผา มากกว่า 400 องศาเซลเซียส ดังรูปที่ 2 โดยเก็บข้อมูลไอเสียที่ได้จากการเผาวิเคราะห์ โดยใช้ตัว นำพาด้วยอากาศ



รูปที่ 2 กระบวนการเผาชีวมวลเพื่อผลิตถ่านด้วยเตาแบบถัง

- 3 เปลือกแปะก๊วยสดและถ่านจากแปะก๊วยที่ได้ทำการทดสอบเบื้องต้น ดังนี้
 - การวิเคราะห์ในเบื้องต้น (Proximate analysis) เพื่อหาปริมาณของความชื้น (Moisture) สารระเหย (Volatile matter) เถ้า (Ash) และปริมาณคาร์บอน (Fixed carbon) ในเปลือกแปะก๊วย
 - การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ (Ultimate analysis) เพื่อหาปริมาณ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) ในเปลือกแปะก๊วย
- 4 ประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วย เพื่อเป็นวัตถุดิบผลิตเชื้อเพลิงเบื้องต้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับแผนการดำเนินการที่ตั้งไว้ (Gantt Chart)

กิจกรรม	เดือน							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. สำรวจสถานภาพการจัดการเปลือกแปะก๊วยของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ ในปัจจุบัน	←-----→							
2. การวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น (Proximate analysis)			←-----→					
3. การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ (Ultimate analysis) และสารเคมี (Total tannin)			←-----→					
4. การประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วย				←-----→				
5. สรุปผลและเขียนรายงาน							←-----→	

หมายเหตุ : ให้ระบุเดือนที่เริ่มดำเนินการวิจัยตามบันทึกข้อตกลง

←-----→ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่วางแผนไว้ว่าจะทำตามข้อเสนอโครงการ

←-----→ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ได้ทำแล้ว

7.4) ผลการดำเนินงานตลอดโครงการ

7.4.1 สถานภาพการจัดการแปะก๊วย

แปะก๊วยสดนำเข้ามาจากทางประเทศจีนผ่านทางเรือขนส่งและนำเข้ามาแปรรูปในเขตสัมพันธวงศ์ ดังรูปที่ 5 มีปริมาณเปลือกแปะก๊วยเฉลี่ย 95.73 ตันต่อปี โดยผู้ประกอบการแปรรูปผลแปะก๊วยรายใหญ่ในพื้นที่จำนวน 5 รายให้ข้อมูลของการแปรรูป ผลแปะก๊วยที่ได้มีการส่งขายในพื้นที่เขตของผู้ประกอบการเอง รวมถึงส่งขายไปยังภาคใต้ ภาคตะวันออก และปริมาณผลอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 6 หากพิจารณาข้อมูลจากสำนักงานเขตสัมพันธวงศ์แสดงปริมาณขยะอินทรีย์เฉลี่ยที่ส่งไปยังสถานีขนถ่ายมูลฝอยจากศูนย์อ่อนนุชและศูนย์หนองแขมเพื่อรอการกำจัด (ตารางที่ 2) พบว่าขยะอินทรีย์จากเปลือกแปะก๊วยมีปริมาณมากที่สุด เมื่อเทียบกับขยะอินทรีย์ประเภทอื่นๆ เมื่อทางผู้วิจัยได้ลงไปเก็บข้อมูลด้วยการสอบถามจากผู้แปรรูปแปะก๊วยขนาดใหญ่ของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ พบว่าผู้ประกอบการ 4 ราย มีปริมาณขยะจากเปลือกแปะก๊วยเฉลี่ยอยู่ที่ 430 ตันต่อปี (ตารางที่ 3) มีปริมาณน้ำที่ใช้ในการแปรรูปแปะก๊วยเฉลี่ย 114.84 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และใช้พลังงาน (จาก

เชื้อเพลิงปิโตรเลียมเหลวและไฟฟ้า) เฉลี่ย 334×10^3 เมกกะจูลต่อปี จุดที่ใช้ในการทิ้งเปลือกแปะก้วยให้ทางเจ้าหน้าที่เขตสัมพันธวงศ์ จัดเก็บ รวบรวม และขนส่งไปกำจัด ดังรูปที่ 7 โดยพนักงานกลุ่มงานรักษาความสะอาด เพื่อนำเก็บที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยศูนย์หนองแขมและกำจัดด้วยวิธีการหมักปุ๋ยแบบกลับกอง โดยผสมเปลือกแปะก้วย เศษใบไม้ และตะกอนจากสิ่งปฏิกูล ในอัตราส่วน 1:15:15 ดังรูปที่ 8 แต่อย่างไร ก็ตามทางเจ้าหน้าที่ยังไม่ทราบเรื่องของคุณภาพทางเคมีของเปลือกแปะก้วยว่าเหมาะสมกับการปรับปรุงดินต่อพืชหรือไม่

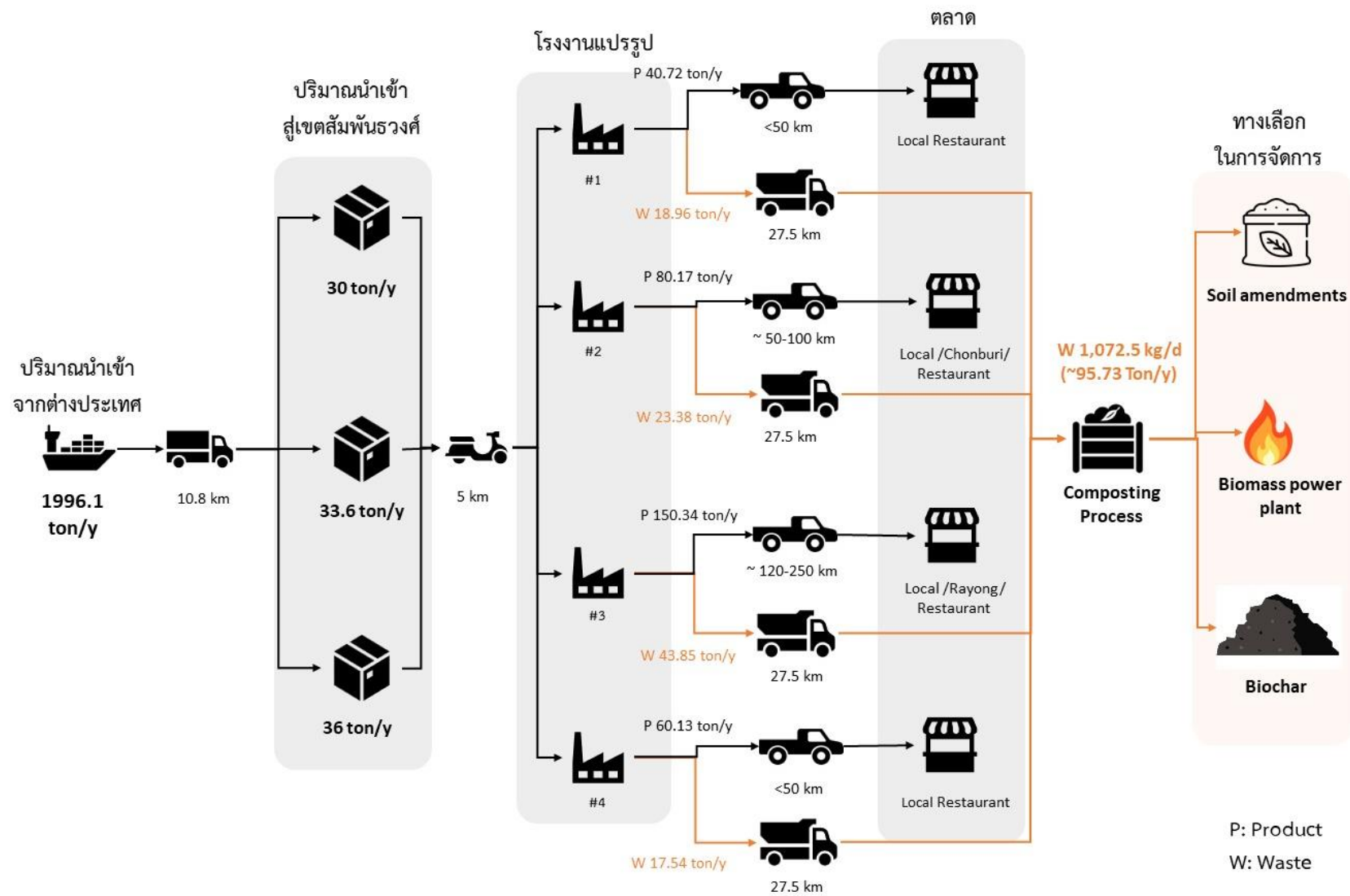
ตารางที่ 2 แสดงปริมาณขยะอินทรีย์สถานีขนถ่ายมูลฝอยจากศูนย์อ่อนนุชและศูนย์หนองแขม

ขยะอินทรีย์	ธันวาคม 2565	มกราคม 2566	กุมภาพันธ์ 2566	มีนาคม 2566	เฉลี่ย (ตัน)
เปลือกผลไม้ เศษผัก (กิโลกรัม/(ตัน))	2,650 (2.65)	-*	-*	-*	2.65
เปลือกธัญพืช (กิโลกรัม/(ตัน))	33,900 (33.90)	32,475 (32.47)	26,820 (26.82)	32,175 (32.17)	31.34
เศษอาหาร (กิโลกรัม/(ตัน))	19,755 (19.75)	20,739 (20.73)	17,041 (17.04)	17,398 (17.39)	74.91
รวม	56,305 (56.30)	53,214 (53.20)	43,861 (43.86)	49,573 (49.57)	

* หมายเหตุ: รถจัดเก็บส่งซ่อม กองโรงงานเครื่องกล กรุงเทพมหานคร (กรก.)

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณเปลือกแปะก้วย ปริมาณน้ำที่ใช้ในการแปรรูป และ พลังงานที่ใช้

ผู้ประกอบการ	ปริมาณแปะก้วยที่รับเฉลี่ย (ตัน/ปี)	ปริมาณเปลือกแปะก้วย (ตัน/ปี)	น้ำที่ใช้ในการแปรรูป (m^3 /ปี)	พลังงานที่ใช้โดยเฉลี่ย ($10^3 MJ$ /ปี)
1	52.20	10.96	13.92	40.49
2	104.40	23.38	27.84	80.97
3	195.75	43.85	52.20	151.82
4	78.30	17.54	20.88	60.73
รวม	430.65	95.73	114.84	334.01



รูปที่ 5 แผนภาพแสดงการเข้ามาของแปะก๊วยสู่เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ



รูปที่ 6 การเก็บข้อมูลการจัดการ วัสดุดีบ และขั้นตอนการกะเทาะเปลือกแปะก้วยของผู้ประกอบการ
บริเวณถนนทรงวาดและถนนสำเพ็ง



รูปที่ 7 การจัดเก็บ รวบรวมเปลือกแปะก้วย โดยกลุ่มงานรักษาความสะอาด



รูปที่ 8 การนำเปลือกแปะก้วยมาผสมกับชีวภาพ เพื่อทำเป็นปุ๋ยในการปลูกต้นไม้สำหรับสวนสาธารณะใน กทม.

7.4.2 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของเปลือกแปะก้วยสด

เพื่อสร้างความเข้าใจเปลือกแปะก้วย ทางผู้วิจัยจึงต้องทำการทดสอบสมบัติทางเคมี โดยวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบทางเคมี (Proximately analysis) ประกอบไปด้วย ปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed carbon) ความชื้น (Moisture) ปริมาณเถ้า (Ash) ตามมาตรฐาน ASTM E871 และ ASTM E872 สำหรับการวิเคราะห์แบบแยกธาตุ (Ultimate analysis) เพื่อศึกษาหาปริมาณธาตุองค์ประกอบ ด้วย เครื่อง CHN Analyzer วิเคราะห์หาค่าความร้อนของตัวอย่างเม็ดเชื้อเพลิงด้วยเครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter) ตามมาตรฐาน ASTM D 5865 และ วิเคราะห์หาค่าแทนนิน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของเปลือกแปะก้วยสด

พารามิเตอร์	เปลือกแปะก้วย
<i>Proximately analysis</i>	
ความชื้น (%)	8.19
ปริมาณเถ้า (%)	0.88
<i>Ultimate analysis</i>	
Carbon (%)	49.00
Hydrogen (%)	6.63
Nitrogen (%)	0.08
Oxygen (%)	44.27
Sulfur (%)	0.01
<i>XRF</i>	
Magnesium (%)	0.73
Potassium (%)	0.6

พารามิเตอร์	เปลือกแปะก๊วย
ค่าพลังงานความร้อน	
HHV ครั้งที่ 1 (kcal/kg)	4,550.52
HHV ครั้งที่ 2 (kcal/kg)	4,154.47
ปริมาณแทนนิน	
ปริมาณแทนนิน (mg/L)	5.81-8.06

ค่าความชื้น (Moisture content) หมายถึง ปริมาณน้ำที่สะสมอยู่ในวัตถุ จากการทดสอบหาค่าสมบัติทางเคมี (ตารางที่ 4) พบว่า ค่าความสามารถในการดูดความชื้นของเปลือกแปะก๊วย (ภายใต้กล่องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 75.32) เท่ากับ ร้อยละ 8.19

ปริมาณเถ้า (Ash content) คือ สารประกอบอนินทรีย์และโลหะที่เหลือจากการเผาไหม้ถ่านที่อุณหภูมิสูง โดยเชื้อเพลิงที่ดีหลังการเผาไหม้ควรเกิดเถ้าในปริมาณน้อย จากการทดสอบหาค่าสมบัติทางเคมี (ตารางที่ 4) พบว่า ปริมาณเถ้าเปลือกแปะก๊วย เท่ากับ ร้อยละ 0.88

ค่าความร้อน (Heating value) คือ ค่าความร้อนของการสันดาปขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอนในเชื้อเพลิงชีวมวล เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพสูงมีปริมาณคาร์บอนที่เสถียรเป็นองค์ประกอบอยู่สูง แต่มีสารที่ระเหยได้ในปริมาณต่ำ ดังนั้น ชีวมวลที่มีค่าความร้อนสูงถือว่าเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดี จากการทดสอบหาค่าสมบัติทางเคมี (ตารางที่ 4) พบว่า ค่าพลังงานความร้อนจากเปลือกแปะก๊วย เฉลี่ยเท่ากับ 4,352.50 kcal/kg ซึ่งค่าความร้อนมากกว่า 5000 kcal/kg ถึงผ่านมาตรฐานการผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลได้

แทนนิน (Tannin) คือ สารประกอบพอลิฟีนอลโครงสร้างซับซ้อน มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ซึ่งสามารถพบได้ในเปลือกแปะก๊วย จากการทดสอบหาปริมาณแทนนินดังตารางที่ 4 พบว่า เปลือกแปะก๊วยมีปริมาณแทนนินเฉลี่ยร้อยละ 0.15

ขณะที่ปริมาณธาตุองค์ประกอบของเปลือกแปะก๊วย ด้วยวิธีการ Ultimate analysis และ XRF (ตารางที่ 4) พบว่า มีคาร์บอนร้อยละ 49.00 ไฮโดรเจนร้อยละ 6.63 ไนโตรเจนร้อยละ 0.08 ออกซิเจนร้อยละ 44.27 ซัลเฟอร์ร้อยละ 0.01 แมกนีเซียมร้อยละ 0.73 และ โพแทสเซียมร้อยละ 0.60

นอกจากนี้ เมื่อนำน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปมาวิเคราะห์ พบว่า ค่า COD (Chemical Oxygen Demand) และ BOD (Biochemical Oxygen demand) เท่ากับ 2,104 และ 865 mg/L (ตารางที่ 5) ซึ่งมีปริมาณสูงเกินค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน แสดงให้เห็นว่า มีสารอินทรีย์ความเข้มข้นสูงในน้ำทิ้งจากการแปรรูปผลแป๊ะก๊วย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูป

พารามิเตอร์	น้ำเสีย	ค่ามาตรฐาน ¹
pH	4.44	5.5 – 9
ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) (mg/L)	2,045	ไม่เกิน 3,000
COD (mg/L)	2,104	ไม่เกิน 120

พารามิเตอร์	น้ำเสีย	ค่ามาตรฐาน ¹
BOD (mg/L)	865	ไม่เกิน 30
ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus) (mg/L as P)	18	-

หมายเหตุ ¹: ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 134 ตอนพิเศษ 153 ง ลงวันที่ 30 พฤษภาคม 2560

7.4.3 ผลการวิเคราะห์ถ่านชีวมวลจากเปลือกแปะก๊วย

จากการเผาด้วยเตาความร้อนที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณถ่านที่ได้ร้อยละ 25.86 ± 8.65 ที่ปริมาณความชื้นเฉลี่ยเริ่มต้นร้อยละ 8 โดยขั้นตอนนี้จะได้ถ่านชีวภาพ (Biochar) ที่มีสมบัติทางเคมี ดังนี้ ถ่านจากเปลือกแปะก๊วยมีค่าความสามารถในการดูดซับความชื้น (ภายใต้กล้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 75.32) ร้อยละ 5.82 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 2.63 และ ค่าพลังงานความร้อน 7,480.61 kcal/kg

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของเปลือกแปะก๊วยและถ่านจากเปลือกแปะก๊วย

พารามิเตอร์	เปลือกแปะก๊วยสด	ถ่านเปลือกแปะก๊วย	มาตรฐาน
ความชื้น (%)	8.19	5.82	-
ปริมาณเถ้า (%)	0.88	2.63	ASTM D 3174
ค่าพลังงานความร้อน (kcal/kg)	4,550.52	7,480.61	ASTM D 3174
ปริมาณแทนนิน (mg/L)	5.81-8.06	-	



รูปที่ 9 เปลือกแปะก๊วยสดและถ่านจากเปลือกแปะก๊วย

เมื่อเปรียบเทียบค่าสมบัติทางเคมีระหว่างเปลือกแปะก๊วยและถ่านจากเปลือกแปะก๊วย ดังตารางที่ 6 พบว่า ค่าการดูดซับความชื้นของถ่านมีต่ำ และ ปริมาณเถ้าโดยเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 3 อย่างไรก็ตาม ปริมาณเถ้า

ทั้งจากเปลือกแปะก๊วยและถ่านแปะก๊วย มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 1 ถึง 3 ซึ่งน้อยกว่าในถ่านเผาไหม้ทั่วไปที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ร้อยละ 8 ถือว่าเป็นข้อดีในสำหรับระบบการเผาไหม้ ลดต้นทุนการตั้งและกำจัดเถ้าออกจากเตาเผา

ค่าพลังงานความร้อนที่มีค่าสูงถือ ตามหลักการแล้วจะจัดเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดีต่อการเผาไหม้ ซึ่งค่าความร้อนจากถ่านจากเปลือกแปะก๊วยสูงกว่าเปลือกแปะก๊วย ถึง 1.64 เท่าตัว และมีค่าความร้อนมากกว่า ค่ามาตรฐานการผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลทั่วไป 5000 kcal/kg แสดงว่าถ่านแปะก๊วยมีคุณภาพที่ดีต่อการเป็นถ่านเชื้อเพลิงชีวภาพ (Bio coal)

7.4.4 ผลประเมินความเป็นไปได้การใช้งานของถ่านชีวมวลด้านต่างๆ

7.4.4.1 ด้านเป็นวัสดุเติมแต่งในคอนกรีต

การทดสอบคุณสมบัติในการแข็งตัวของถ่านเปลือกแปะก๊วย ด้วยการวิเคราะห์กำลังอัด โดยการพัฒนา กำลังอัดหลังจากหล่อขึ้นงานทดสอบตามส่วนผสมดังแสดงในตารางที่ 1 ของขึ้นงานทดสอบมาตรฐาน และขึ้นงานทดสอบผสมผงถ่านเปลือกแปะก๊วย ขนาดของขึ้นงานทดสอบเท่ากับ 5 x 5 x 5 เซนติเมตร จากนั้นบ่มขึ้นงานที่อุณหภูมิห้อง และทำการทดสอบค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุการบ่ม 7 14 และ 28 วัน ดังแสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงอัดระยะเวลาบ่ม 7, 14 และ 28 วันของขึ้นงานทดสอบมาตรฐาน

อายุการบ่ม (วัน)	น้ำหนัก (g)	ความหนาแน่น (kg/cm ³)	กำลังอัด		กำลังรับแรงอัด (kg/cm ²)
			(kN)	(kg)	
7	264.34	2,115	58.5	5,963	238.5
14	262.31	2,098	78.7	8,022	320.9
28	264.87	2,119	89.4	9,113	364.5

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงอัดระยะเวลาบ่ม 7, 14 และ 28 วันของขึ้นงานทดสอบผสมผงถ่านเปลือกแปะก๊วย

อายุการบ่ม (วัน)	น้ำหนัก (g)	ความหนาแน่น (kg/cm ³)	กำลังอัด		กำลังรับแรงอัด (kg/cm ²)
			(kN)	(kg)	
7	263.16	2,105	47.8	4,873	194.9
14	265.79	2,126	56.4	5,749	230.0
28	265.60	2,125	78.1	7,961	318.5

กำลังอัด หมายถึงความสามารถในการต้านทานต่อหน่วยแรงอัดที่เกิดขึ้น โดยไม่เกิดการพังทลาย เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพและกำลังอัดที่สม่ำเสมอ

สำหรับชิ้นงานทดสอบมาตรฐาน เมื่ออายุการบ่มเพิ่มขึ้น โดยที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดเท่ากับ 238.5 kg/cm² และเมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้นเป็น 14 และ 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดเท่ากับ 320.9 และ 364.5 kg/cm² ตามลำดับ เมื่อทำการเพิ่มผงถ่านจากเปลือกแปะก๊วยในส่วนผสมที่ปริมาณอัตราส่วนที่ร้อยละ 10 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เมื่ออายุการบ่มเพิ่มขึ้นเป็น 7 14 และ 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดเท่ากับ 194.9 230.0 และ 318.5kg/cm² ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบ ความแตกต่างของกำลังอัด ด้วยสถิติ One-way ANOVA พบว่า ทั้ง 3 ชิ้นงาน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ p-value เท่ากับ 0.573

7.4.4.2 ด้านเป็นวัตถุดิบดูดซับโลหะหนักเบื้องต้น

7.4.4.2.1 การทดสอบด้วยวิธีไอโอดีนนัมเบอร์

การทดสอบด้วยวิธีไอโอดีนนัมเบอร์ เป็นการวิเคราะห์หัตถ์ดูดซับโลหะหนักอย่างง่าย หรือความสามารถในการดูดซับสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก (0.4 – 1.0 นาโนเมตร) ซึ่งผลการทดลอง พบว่า ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านเปลือกแปะก๊วย เท่ากับร้อยละ 17.9

ตัวอย่างวัสดุอื่นจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านไม้ยางพารา เท่ากับร้อยละ 76.5 (Kumar. P, 2006) ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านเศษหางจาก เท่ากับร้อยละ 47.4 (สุนันทา ช้องสาย, 2561) ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกากกาแฟ เท่ากับร้อยละ 65.4 (ทศิชา บุญเถื่อน, 2548) ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านเห้งามันสำปะหลัง เท่ากับร้อยละ 60.9 (เนตร ธรรมมี และคณะ, 2555) เป็นต้น

ซึ่งจะเห็นว่าถ่านเปลือกแปะก๊วยมีความสามารถดูดซับไอโอดีนได้จริง ทว่าได้น้อยกว่าถ่านจากวัสดุเหลือใช้อื่นๆ ดังนั้น การนำเปลือกแปะก๊วยเพื่อทำเป็นถ่านวัตถุดิบดูดซับโลหะหนักอาจไม่เหมาะสมเท่าวัสดุเหลือใช้

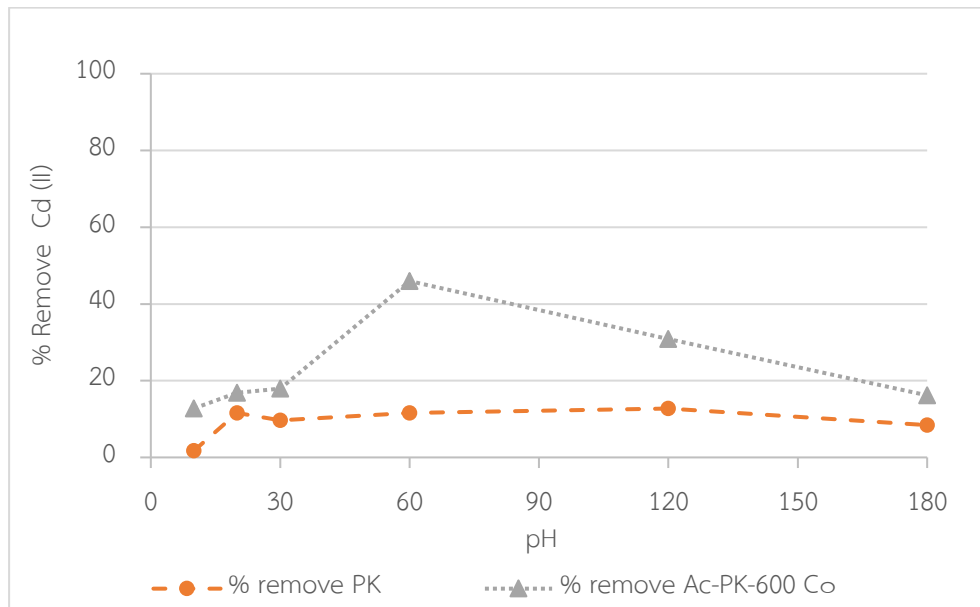
7.4.4.2.2 การทดสอบการดูดซับแคดเมียม

ทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายธาตุ Cd ที่ความเข้มข้น 30 ppm โดยการเตรียมตัวอย่าง ถ่านเปลือกแปะก๊วย ถ่านกะลามะพร้าว ด้วยการเผาด้วยเตาแบบถัง ที่อุณหภูมิ 450°C และถ่านกัมมันต์จากเปลือกแปะก๊วย ผ่านกระบวนการเผาและกระตุ้นด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 600 °C ด้วยวิธีแบบกะ

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการกำจัดสารละลาย Cd (II) ระหว่าง ถ่านเปลือกแปะก๊วย (PK) และถ่านกัมมันต์จากเปลือกแปะก๊วย (Ac-PK)

Contact time (min)	% Remove	
	PK	Ac-PK-600 °C
10	1.75	12.77
20	11.62	16.83
30	9.71	17.95

Contact time (min)	% Remove	
	PK	Ac-PK-600 °C
60	11.62	45.95
120	12.74	30.88
180	8.45	16.22



ภาพที่ 2 ประสิทธิภาพการกำจัดสารละลาย Cd (II) ระยะเวลาป่นกวน (contact time) ที่เหมาะสม โดยศึกษาที่ความเข้มข้นของสารละลาย Cd (II) ที่ 30 ppm

จากตารางที่ 3 ถ่านกัมมันต์จากเปลือกแปะก๊วยมีประสิทธิภาพการกำจัดสารละลาย Cd (II) สูงกว่าถ่านจากเปลือกแปะก๊วย ถึง 10-20 % ทั้งนี้เนื่องจากความพรุนของถ่านกัมมันต์จากเปลือกแปะก๊วยมากกว่าถ่านกะลา และเปลือกแปะก๊วย จากการทดลองนี้พบว่าระยะเวลาการป่นกวนของถ่านกะลา ถ่านเปลือกแปะก๊วยที่ 120 นาทีและถ่านกัมมันต์จากเปลือกแปะก๊วยเวลา 60 นาที มีประสิทธิภาพการกำจัด Cd (II) 9.17 และ 12.74 และ 45.95 % ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) พบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลาย Cd (II) จากการทดลองยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้ ซึ่งกำหนดให้ สารละลาย Cd มีค่าไม่เกิน 1.0 ppm หรือ mg/L แต่จากการกระตุ้นถ่านแปะก๊วยจะเพิ่มความสามารถในการดูดซับอย่างน้อยเกือบ 5 เท่าของถ่านที่ยังไม่ได้กระตุ้น

7.4.5 ผลการประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วย เพื่อเป็นอาหารเสริมในสัตว์ (Feed additives)

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาการ

Test Items	Test Results (%)	Method
Crude Protein	1.56	AOAC (2016) 2001.11
Crude Fat	0.28	AOAC (2016) 920.39
Crude Fiber	73.21	AOAC (2016) 978.10

การทดสอบความเป็นไปได้ในอาหารสัตว์ของเปลือกแปะก๊วยตามมาตรฐาน Official Society of Analytical Chemists (AOAC) พบค่าโปรตีนร้อยละ 1.56 ค่าของน้ำมันร้อยละ 0.28 และ ไฟเบอร์ร้อยละ 73.21

ปริมาณเฉลี่ยโปรตีนที่พบในเนื้อปลาน้ำจืด 13.85-47.05 และเนื้อกุ้ง 33.25-69.13 (อ้างอิง กองวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง) ดังนั้น เปลือกแปะก๊วยมีศักยภาพทางด้านโปรตีน แต่มีปริมาณไฟเบอร์สูงเทียบเคียงกับไฟเบอร์ในวัสดุเหลือทิ้งอื่นๆ เช่น เปลือกกล้วยน้ำว้าพบไฟเบอร์ประมาณร้อยละ 50.74 (กนกกานต์ วีระกุล, 2558) กากถั่วเหลืองพบไฟเบอร์ประมาณร้อยละ 50 (อัญชลี อุษณาสวรรณกุล, 2565) และ เปลือกมะม่วงพบไฟเบอร์ประมาณร้อยละ 61.5 (วรรณวงศ์ ศรองจิต, 2565) เป็นต้น

7.4.6 ผลการประเมินวัฏจักรชีวิต

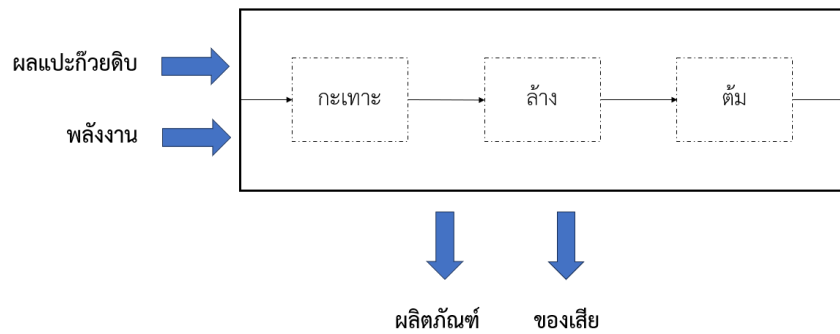
การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment; LCA) เป็นกระบวนการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตมีทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

1) Cradle to Grave เป็นการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แบบสมบูรณ์ โดยเริ่มตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบที่ใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งานตลอดจนการกำจัดซากหลังหมดอายุการใช้งาน

2) Cradle to Gate เป็นการประเมินตั้งแต่การสกัดวัตถุดิบจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์มาแต่จะไม่รวมขั้นตอนการใช้งานหรือกำจัดซาก

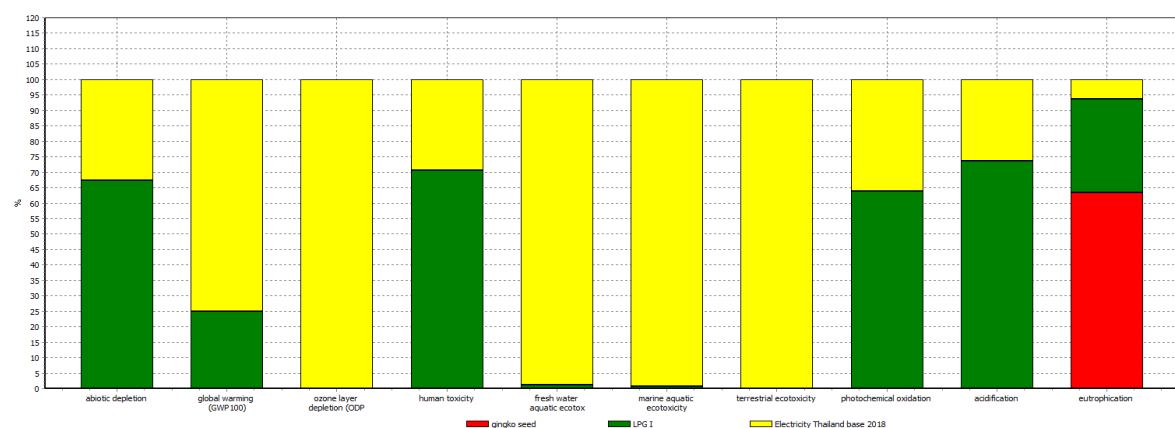
3) Gate to Gate เป็นการประเมินเฉพาะกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งจากทั้งสายโซ่การผลิต

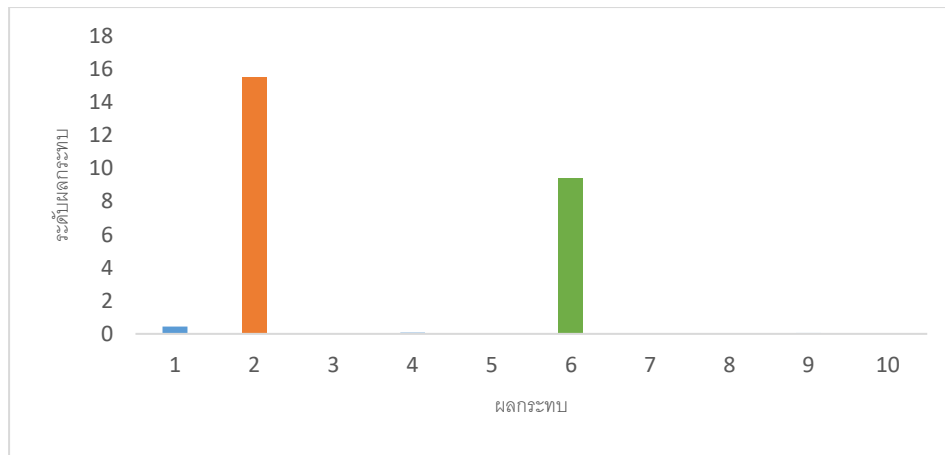
ซึ่งขอบเขตของการศึกษานี้ คือ Gate to Gate เฉพาะกระบวนการแปรรูป จากผลแปะก๊วยดิบ เป็นผลแปะก๊วยเพื่อจำหน่าย รูปภาพที่ 11



รูปที่ 11 กระบวนการแปรรูป

จากการรวบรวมสารขาเข้าและสารขาออกของระบบผลิตภัณฑ์ จากนั้นวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม ของกระบวนการแปรรูปผลแปะก๊วยดิบ ประกอบด้วยขั้นตอน กะเทาะเปลือก ล้างผล และต้มผล ด้วยโปรแกรม Simapro ด้วยวิธี CML 2 baseline 2000 ครบถ้วนทั้ง 10 ผลกระทบ ผลการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า กระบวนการดังกล่าวมีผลกระทบด้านศักยภาพที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) มากที่สุด มีค่าการปลดปล่อย 15.494314 kg CO₂ eq เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและแก๊สในขั้นตอนการกะเทาะเปลือกและต้มผล ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล ก่อให้เกิดของเสียและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง รองลงมา คือ ด้านศักยภาพที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบนิเวศทางน้ำทะเล (Marine Aquatic Ecotoxicity) มีค่าการปลดปล่อย 9.3829817 kg 1,4-DB eq เนื่องจากในขั้นตอนการล้างผลดิบ น้ำเสียจากขั้นตอนดังกล่าวมี ค่า BOD และ COD เกินค่ามาตรฐาน ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนกับแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชในทะเล และ ผลกระทบลำดับที่ 3 คือ ด้านศักยภาพที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปหรือลดลง (Abiotic Depletion) มีค่าการปลดปล่อย 0.43723404 kg Sb eq เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและแก๊สในขั้นตอนการกะเทาะเปลือกและต้มผล ซึ่งถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถจะหาทดแทนได้ หรือถ้าจะเกิดขึ้นมาทดแทนได้ ก็ต้องใช้เวลานานมาก





รูปที่ 12 แผนภาพการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (หน่วย)

1	Abiotic Depletion (kg sb-eq)	6	Marine Aquatic Ecotoxicity (kg 1,4 db-eq)
2	Global Warming (GWP100) (kg CO ₂ -eq)	7	Terrestrial Ecotoxicity (kg 1,4 db-eq)
3	Ozone Layer Depletion (ODP) (kg CFC-11-eq)	8	Photochemical Oxidation (kg C ₂ H ₄)
4	Human Toxicity (kg 1,4 db-eq)	9	Acidification (kg SO ₂ -eq)
5	Fresh Water Aquatic Ecotox. (kg 1,4 db-eq)	10	Eutrophication (kg PO ₄ -eq)

7.4.7 สรุปผลการศึกษา

1. ข้อมูลพื้นฐานและระบบการจัดการ เศรษฐกิจเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลแป๊ะก๊วยดิบ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ พบว่า เปลือกแป๊ะก๊วยมีปริมาณมากที่สุด มีปริมาณเฉลี่ยอยู่ที่ 35.9 ตันต่อเดือน ซึ่งทางบริษัทฯ ได้จัดเก็บรวบรวม และขนส่งไปกำจัด โดยกลุ่มงานรักษาความสะอาด เพื่อนำไปกำจัดที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยศูนย์หนองแขมและกำจัด ด้วยวิธีการหมักปุ๋ยแบบกลับกอง

2. คุณสมบัติทางเคมีของเปลือกแป๊ะก๊วยสด พบว่า มีปริมาณค่าความชื้น ร้อยละ 8.19 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 0.88 คาร์บอนร้อยละ 49.00 ไฮโดรเจนร้อยละ 6.63 ไนโตรเจนร้อยละ 0.08 ออกซิเจนร้อยละ 44.27 ซัลเฟอร์ร้อยละ 0.01 ค่าพลังงานความร้อน 4,352.50 kcal/kg และปริมาณแทนนิน 6.93 mg/L

3. คุณสมบัติทางเคมีของถ่านจากเปลือกแป๊ะก๊วย มีค่าความชื้น ร้อยละ 5.82 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 2.63 ค่าพลังงานความร้อน 7,480.61 kcal/kg และ ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 318.50 kg/cm²

4. เมื่อวิเคราะห์ถ่านเป็นวัตถุดิบดูดซับโลหะหนัก ที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส โดยไม่กระตุ้นมีค่าไอโอดีนัมเบอร์ ร้อยละ 17.90 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ มีค่าการดูดซับแคดเมียมของถ่าน ร้อยละ 9.17 แต่ถ้ามีการเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส โดยมีการกระตุ้นด้วยไอน้ำ ประสิทธิภาพการดูดซับแคดเมียมของถ่านกัมมันต์เปลือกแป๊ะก๊วย มีค่าสูงสุดเพียง ร้อยละ 45.95

5. การประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแป๊ะก๊วย มีความเหมาะสมในการนำไปทำเป็นถ่านเชื้อเพลิง เป็นวัตถุดิบดูดซับโลหะหนัก เป็นวัสดุเสริมแรง มากกว่าเป็นวัสดุปรับปรุงดิน

ตารางสรุปผลการดำเนินงานตลอดโครงการ

วัตถุประสงค์	แผนการดำเนินงาน/กิจกรรมที่ศึกษา	นักวิจัยที่รับผิดชอบ	ผลงานตลอดโครงการ
1. ศึกษาาระบบและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ สีภาพ ของเปลือกแปะก๊วย	1.1 สํารวจสถานภาพการจัดการเปลือกแปะก๊วยของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ ในปัจจุบัน 1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น (Proximate analysis) 1.3 การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ (Ultimate analysis) และสารเคมี (Total tannin)	ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ นางสาวปณณธร ธรรมบุตร (นักวิจัยใหม่) ผศ.ดร. ธิติมา วงษ์ชีรี ผศ.ดร. รุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์ นาย ทองใส ช่วยชู นายปิยทัศน์ ทองไตรภพ นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล นายธีรุตม์ แต่งรัตนนา นายประกาศ ฤงศ์แสน นางสาวสุวรรณี วงษาโสม นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล	ขยะอินทรีย์ของเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ มาจากเปลือกแปะก๊วยมีปริมาณมากที่สุด มีปริมาณเฉลี่ยอยู่ที่ 430 ตันต่อปี ซึ่งทางเขตฯ ได้จัดเก็บ รวบรวม และขนส่งไปกำจัด โดยกลุ่มงานรักษาความสะอาด เพื่อนำไปกำจัดที่สถานีนถายมูลฝอยศูนย์หนองแขมและกำจัดด้วยวิธีการหมักปุ๋ยแบบกลับกอง การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของเปลือกแปะก๊วย มีปริมาณค่าความชื้นร้อยละ 8.19 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 0.88 คาร์บอนร้อยละ 49.00 ไฮโดรเจนร้อยละ 6.63 ไนโตรเจนร้อยละ 0.08 ออกซิเจนร้อยละ 44.27 ซัลเฟอร์ร้อยละ 0.01 ค่าพลังงานความร้อน 4,352.50 kcal/kg และปริมาณแทนนิน 6.93 mg/L การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของถ่านจากเปลือกแปะก๊วย มีค่าความชื้นร้อยละ 5.82 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 2.63 ค่าพลังงานความร้อน 7,480.61 kcal/kg และค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 318.50 kg/cm ²
2. ประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วยเพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเชื้อเพลิงในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย	2.1 การประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วย	ผศ.ดร.ชนิษฐา หทัยสมิทธิ์/ ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ /รศ.ดร.บุญมี กวินเสกสรรค์	การวิเคราะห์วัตถุดิบเชื้อเพลิงหั่น มีค่าไอโอดีนนมเบอร์ ร้อยละ 17.90 ประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายแคดเมียม สูงสุด ร้อยละ 45.95 การประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาศักยภาพของเปลือกแปะก๊วย มีความเหมาะสมในการนำไปทำเป็นถ่านเชื้อเพลิง มากกว่าวัตถุดิบเชื้อเพลิงหั่น

8) ผลลัพธ์/ตัวชี้วัด

8.1 เกิดบุคลากรวิจัยใหม่ในสถาบันอุดมศึกษา และสถานประกอบการ ซึ่งสามารถทำงานวิจัยร่วมกัน ภายใต้โจทย์ของภาคเอกชน และ/หรือ แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัจจุบันเร่งด่วนของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายละเอียดดังนี้

ชื่อ-สกุล (คณะผู้ศึกษา)	สังกัด
นักวิจัยจากสถาบันอุดมศึกษา/สมาชิกเครือข่าย	
1. ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ (หัวหน้าโครงการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. นางสาวปณณธร ธรรมบุตร (นักวิจัยใหม่)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. ผศ.ดร. จิตติมา วงษ์ชีรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. ผศ.ดร. รุ่งโรจน์ ปิยะพานวัฒน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. นาย ทองใส ช่วยชู	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
6. นายปิยทัศน์ ทองไตรภพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. รศ.ดร.บุญมี กวินเสกสรรค์/ สมาชิกเครือข่าย	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
8. ผศ.ดร.ชินษฐา หทัยสมิทธิ์ / สมาชิกเครือข่าย	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้แทนหรือผู้เกี่ยวข้องของกลุ่มผู้ประกอบการ SMEs หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานภาครัฐ หรืออปท.ที่เกี่ยวข้อง และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง	
1. นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล	เขตสัมพันธวงศ์
2. นายธีรุตม์ แดงรัตน์	เขตสัมพันธวงศ์
3. นายประกาศ กุงคำแสน	เขตสัมพันธวงศ์
4. นางสาวสุวรรณี วงษาโสม	เขตสัมพันธวงศ์
5. นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล	ผู้ประกอบการ แปรรูปแป๊ะก๊วย ในพื้นที่เขตสัมพันธวงศ์

8.2 แผนงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนากลุ่มเป้าหมาย (แสดงเป็นเอกสารแนบท้ายรายงานฉบับสมบูรณ์)

ชื่อแผนงานวิจัย

1. การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเปลือกผลแปะก๊วยจากการแปรรูป ในเขตสัมพันธวงศ์
2. การพัฒนาศักยภาพของเศษวัสดุเปลือกผลแปะก๊วย เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัตถุดิบดูดซับโลหะหนักในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย
3. การพัฒนาศักยภาพของเศษวัสดุเปลือกผลแปะก๊วยเพื่อเป็นอาหารสัตว์

8.3 ร่างข้อเสนอชุดโครงการ/โครงการแบบบูรณาการในการพัฒนากลุ่มเป้าหมายที่พัฒนาขึ้นจากผลการศึกษาและแผนงานวิจัย (แสดงเป็นเอกสารแนบท้ายรายงานฉบับสมบูรณ์)

ชื่อร่างข้อเสนอชุดโครงการ/โครงการ

.....

.....

9) ผลสำเร็จและความคุ้มค่า

ผลสำเร็จทางด้านสังคม

การกำจัดของเสียที่ถูกวิธีส่งผลดีต่อสุขภาพของประชาชนข้างเคียง ลดต้นทุนแฝงด้านการกำจัดทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน

ผลสำเร็จทางด้านเศรษฐกิจ

เพิ่มมูลค่าของของเสียให้มีประโยชน์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนหรือวัสดุเพิ่มมูลค่า

ผลสำเร็จทางด้านนโยบาย

เครื่องมือของฝ่ายนโยบายที่ใช้ในการควบคุมการจัดการขยะอินทรีย์ที่มีแทนนินสูง ใช้เป็นแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ให้ลดมลพิษจากการแปรรูปได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

ผลสำเร็จทางด้านสิ่งแวดล้อม

ลดการทิ้งขยะอินทรีย์แบบผิดประเภท ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ส่งเสริมการจัดการขยะอย่างมีระบบ

10) งบประมาณโครงการ

(ให้สรุปงบการใช้จ่ายในโครงการแยกตามหมวด ตามข้อเสนอโครงการฉบับสมบูรณ์)

11) เอกสารอ้างอิง

กนกกานต์ วีระกุล, จิราภรณ์ สอดจิตร์ และ เจริญทอง สิงห์จามรงค์. (2558). การสกัดใยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้าโดยใช้เอนไซม์และการนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ โยเกิร์ต. *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science*, 8(3), 61-80.

วรรณวงศ์ ครองจิต. (2565). ผลของการเสริมใยอาหารจากเปลือกมะม่วงที่มีต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ โยเกิร์ต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

อัญชลี อุษณาสวรรณกุล และ กัญญ์วรา ทองกระจ่าง. (2565). การใช้ประโยชน์จากกากกล้วยเหลือ. *วารสารวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร*, 52(1), 24-36.

สุนันทา ข้องสาย. (2561). การดูดซับของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้จากการผลิตใบจากมวนยาสูบ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

ทิตา บุญเลื่อน. (2548). รายงานวิจัย การสังเคราะห์ถ่านกัมมันต์จากกากกาแฟด้วยวิธีกระตุ้นทางเคมี. *ปริญาตรัฐวิทยาศาสตร์บัณฑิต โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 67 น.

เนตร ธรรมมี, มณฑาทิพย์ เก็กถ้วน และสัมฤทธิ์ ไม้พวง. (2555). สมบัติพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจากลำต้น เหง้า และเปลือกมันสำปะหลัง. *วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 80 – 97.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว 2548 ประกาศ ณ วันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2548. คัดจากราชกิจจานุเบกษา ฉบับ ประกาศและงานทั่วไป เล่ม 123 ตอนพิเศษ 21 ง วันที่ 25 มกราคม 2549.

Kumar, P., Shivakamy, K., Miranda, L., and Valan, M. (2006). Preparation of steam-activated carbon from rubber wood sawdust and its adsorption kinetics. *Journal of Hazardous Materials*. 136: 922-929.

เอกสารแนบ

1. หนังสือยินยอม ข้อตกลงความร่วมมือ หรือหลักฐานแสดงความร่วมมือที่จะร่วมดำเนินโครงการของภาคเอกชนในพื้นที่ ในรูปแบบเงินสด (In-cash) หรือสนับสนุนในรูปแบบอื่นที่มีใช้เงินสด (In-kind) ได้แก่ วัสดุ ครุภัณฑ์ ค่าใช้จ่าย ค่าสิทธิหรือเสื่อมสภาพ และทรัพย์สินอื่นๆ
2. แผนงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนากลุ่มเป้าหมาย
3. ร่างข้อเสนอชุดโครงการ/โครงการแบบบูรณาการในการพัฒนากลุ่มเป้าหมายที่พัฒนาขึ้นจากผลการศึกษาและแผนงานวิจัย



แบบแสดงภาครัฐที่เข้าร่วมโครงการ
การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนปฏิบัติงาน
งานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์ (Preliminary Research)
ในประเด็นท้าทายตามบริบทพื้นที่บนฐานเศรษฐกิจ BCG

เรื่อง การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์

เรียน ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานภาครัฐที่เข้าร่วมโครงการ

ด้วย(ชื่อ-นามสกุล).....นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล.....มีความประสงค์ที่จะนำความรู้และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมและความรู้ในการเพิ่มศักยภาพหน่วยงานภาครัฐ ไปใช้ในการพัฒนาชุมชน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลผู้ประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ.....ที่ตั้งสถานประกอบการ เลขที่.....

พิกัดละติจูด :.....ลองจิจูด.....

ชื่อประธาน.....เบอร์โทร.....

ชื่อผู้ประสานงาน.....เบอร์โทร.....

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลหน่วยงานภาครัฐที่เข้าร่วมโครงการ

จำนวนสมาชิก.....คน

หน่วยงานในสังกัด.....สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์.....

อำนาจหน้าที่.....ผู้ร่วมโครงการ.....

ภารกิจ-วัตถุประสงค์.....สนับสนุน แนะนำ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการข้อที่ ๑ ศึกษาและข้อมูลพื้นฐานของเมล็ดแปะก๊วย.....

ส่วนที่ ๓ ประเด็นความต้องการพัฒนาชุมชน

ระบุประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการในการพัฒนา

ปัญหาที่เกิดขึ้น	ความต้องการด้าน วัฒน.
๑. ขยะอินทรีย์ที่เกิดจากเปลือกเมล็ดแปะก๊วย	๑. หาแนวทางจัดการเปลือกเมล็ดแปะก๊วยที่เป็นระบบและลดผลกระทบเชิงสิ่งแวดล้อม
๒. ยังขาดแนวทางในการจัดการขยะจากเปลือกเมล็ดแปะก๊วยอย่างเป็นระบบ	๒. หาแนวทางเพิ่มมูลค่าเปลือกเมล็ดแปะก๊วย

ลงชื่อ.....**วิรุฬห์ อังคนพ**.....(ตัวบรรจง)
หมายเลขโทรศัพท์ 089-2043703
ผู้รับผิดชอบโครงการ
วันที่ **๕1** / **๕๒** / **๒566**

ลงชื่อ.....**นายวัลลภ เกียรติวรศรีกุล**.....(ตัวบรรจง)
หมายเลขโทรศัพท์ 02 234 9688
ประธานกลุ่ม/ ตัวแทนเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานภาครัฐ
วันที่ **๒๐** / **เม.ย** / **๒๕๖๖**

1. นักวิจัยในพื้นที่



1. ชื่อ นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล
2. ตำแหน่งทางวิชาการ -
3. ตำแหน่งทางการบริหาร -
4. สังกัดภาควิชา - คณะ - มหาวิทยาลัย -
5. Email (มหาวิทยาลัย) -
Email (อื่น) -
6. โทรศัพท์มือถือ 08 7034 5536
7. โทรศัพท์ที่ทำงาน 0 2224 5202
8. โทรสาร -
9. ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร เลขที่ 889 ถนนทรงวาด แขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
10. กรณีมีผู้ประสานงานสามารถติดต่อได้ที่
ชื่อ นางนวลฉวี บำเพ็ญวรกุล
ตำแหน่ง -
โทรศัพท์ 08 7034 5536 โทรสาร -
Email -
ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร เลขที่ 889 ถนนทรงวาด แขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
11. ประวัติการศึกษา ประถมศึกษาปีที่ 6
12. ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ -
13. ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา
13.1) -
13.2) -
14. ประสบการณ์พิเศษ -

ลายเซ็น.....นวลฉวี บำเพ็ญวรกุล.....



แบบแสดงภาคเอกชนที่เข้าร่วมโครงการ
การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนปฏิบัติ
งานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์(Preliminary Research)
ในประเด็นท้าทายตามบริบทพื้นที่บนฐานเศรษฐกิจ BCG

เรื่อง การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์

เรียน ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานภาคเอกชนที่เข้าร่วมโครงการ

ด้วยนางวลลณี บำเพ็ญวรกุล มีความประสงค์ที่จะนำความรู้และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมและความรู้ในการเพิ่มศักยภาพหน่วยงานภาครัฐ ไปใช้ในการพัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ ภายในกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่1 ข้อมูลผู้ประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ - ที่ตั้งสถานประกอบการเลขที่ ๘๘ ถนนพหลโยธิน แขวงจันทรบุรี เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10100

ที่เกิดละติจูด.....ลองจิจูด.....

ชื่อประธาน นางวลลณี บำเพ็ญวรกุล เบอร์โทร 08 7034 5536

ชื่อผู้ประสานงาน นางวลลณี บำเพ็ญวรกุล เบอร์โทร 08 7034 5536

ส่วนที่2 ข้อมูลหน่วยงานภาครัฐที่เข้าร่วมโครงการ

จำนวนสมาชิก.....คน

หน่วยงานในสังกัด.....

อำนาจหน้าที่.....

ภารกิจ/วัตถุประสงค์.....

ส่วนที่3 ประเด็นความต้องการพัฒนาชุมชน

ระบุประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นและความต้องการในการพัฒนา

ปัญหาที่เกิดขึ้น	ความต้องการด้านทุน
1. ขยะอินทรีย์ที่เกิดจากเปลือกเมล็ดมะม่วง	1. หาแนวทางจัดการเปลือกเมล็ดมะม่วงที่เป็นระบบและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. ยังขาดแนวทางในการจัดการขยะจากเปลือกเมล็ดมะม่วงอย่างเป็นระบบ	2. หาแนวทางเพิ่มมูลค่าเปลือกเมล็ดมะม่วง

ลงชื่อ วลลณี บำเพ็ญวรกุล (ตัวจริง)
นายแพทย์
ผู้รับผิดชอบโครงการ
วันที่ 3 / ๗.๕ / ๒๕๖๕

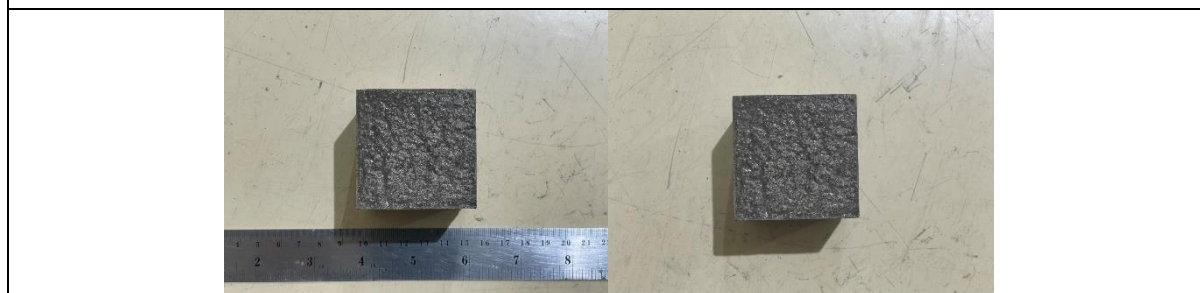
ลงชื่อ วลลณี บำเพ็ญวรกุล (ตัวจริง)
หมายเลขโทรศัพท์ 08 7034 5536
ประธานกลุ่ม/ หัวหน้าเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานภาครัฐ
วันที่ 3 / ๗.๕ / ๒๕๖๕

ภาคผนวก

ก. การทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีตผสมผงถ่านจากเศษวัสดุเกษตรเหลือทิ้งจากเปลือกแปะก้วย



รูปที่ 1 ชิ้นงานทดสอบมาตรฐาน



รูปที่ 2 ชิ้นงานทดสอบผสมผงถ่านเปลือกแปะก้วย



รูปที่ 4 ชิ้นงานทดสอบ



รูปที่ 5 เครื่องทดสอบกำลังรับแรงอัด



รูปที่ 6 ทดสอบกำลังรับแรงอัด



รูปที่ 7 ชิ้นงานทดสอบหลังการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ข. การประชุมอภิปรายผลและต่อยอดการนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับ ผู้อำนวยการและผู้ร่วมวิจัย สำนักงานเขต
สัมพันธวงศ์



แบบจัดทำแผนวิจัยและนวัตกรรม (ระยะ 3 - 5 ปี)

จากผลการศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและ
แผนปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์ (Preliminary Research)

ในประเด็นท้าทายตามบริบทพื้นที่บนฐานเศรษฐกิจ BCG ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566
ประเด็นการศึกษา..การพัฒนาบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในเขตสัมพันธวงศ์เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งกรณีศึกษา
เปลือกเมล็ดแปะก๊วย..

1. แผนงานวิจัยและสาระสำคัญของแผนงานวิจัย

1.1 แผนงานวิจัยต้นทาง

ชื่อแผนงาน..การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเปลือกผลแปะก๊วยจากการแปรรูป ในเขตสัม
พันธวงศ์..

ระยะเวลาของแผนงาน..1...ปี

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ (Objective) ของแผนงาน

1. ศึกษากระบวนการและข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของเปลือกผล
แปะก๊วยจากการแปรรูป
2. ประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเศษวัสดุเปลือกผลแปะก๊วย จากการแปรรูป

.....
ผลลัพธ์ (Outcome) ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของแผนงาน

1. การจัดทำบัญชีรายการ (Life cycle inventory: LCI) จากข้อมูลคุณสมบัติกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ
ของเศษวัสดุเปลือกผลแปะก๊วย รวมถึงของเสียจากกระบวนการแปรรูปเนื้อผลแปะก๊วย
2. แนวทางในการจัดการ เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

.....
ตัวชี้วัดความสำเร็จ (Key Success Factor) ของผลลัพธ์

1. ได้บัญชีรายการของเศษวัสดุเปลือกผลแปะก๊วย ที่ครอบคลุมของเสียทั้งกระบวนการ การได้มาซึ่ง
วัตถุดิบมาผลิตสินค้า การผลิตสินค้า การนำไปใช้งานตลอดจนการกำจัดซากหลังหมดอายุการใช้งาน
(Cradle to Grave)
2. สามารถก่อให้เกิดงานวิจัยที่ตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น พลังงาน สิ่งแวดล้อมและอาหาร
สัตว์ เป็นต้น

.....
ผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

โมเดลการจัดการของเสียจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารในเขตเมืองที่ยั่งยืน

1.2 แผนงานวิจัยกลางทาง

ชื่อแผนงาน...การพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรปลูกผลแปะก๊วย เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรมในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย..

ระยะเวลาของแผนงาน..2..ปี

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ (Objective) ของแผนงาน

เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เกษตรกรปลูกผลแปะก๊วย เป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรมในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

.....

ผลลัพธ์ (Outcome) ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของแผนงาน

ได้วัสดุวัตถุดิบจากเกษตรกรปลูกผลแปะก๊วย ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรม

.....

ตัวชี้วัดความสำเร็จ (Key Success Factor) ของผลลัพธ์

คุณสมบัติเหมาะสมสำหรับวัตถุดิบจากเกษตรกรปลูกผลแปะก๊วย

.....

ผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เพิ่มมูลค่าเกษตรกรปลูกผลแปะก๊วยเป็นวัตถุดิบในกระบวนการบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรม

.....

1.3 แผนงานวิจัยปลายทาง

ชื่อแผนงาน....การพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรปลูกผลไม้แปรรูปเพื่อเป็นอาหารสัตว์....

ระยะเวลาของแผนงาน...2...ปี

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ (Objective) ของแผนงาน

เพื่อสนับสนุนการนำไปประยุกต์ใช้เกษตรกรปลูกผลไม้แปรรูป เป็นอาหารเสริมในสัตว์

.....

ผลลัพธ์ (Outcome) ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของแผนงาน

ได้สูตรอาหารที่มีส่วนผสมของวัสดุจากเกษตรกรปลูกผลไม้แปรรูป ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นอาหารเสริมในสัตว์

.....

ตัวชี้วัดความสำเร็จ (Key Success Factor) ของผลลัพธ์

อาหารเสริมในสัตว์ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม

.....

ผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เพิ่มมูลค่าเกษตรกรปลูกผลไม้แปรรูปเป็นอาหารเสริมในอุตสาหกรรมสัตว์

.....

2. ชุดโครงการ – โครงการ ภายใต้แผนวิจัย และรายละเอียด

ชื่อแผนงานวิจัย..การพัฒนากระบวนการจัดการขยะอินทรีย์ในเขตสัมพันธวงศ์เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งกรณีศึกษาเปลือกเมล็ดแปะก๊วย..

ชุดโครงการ – โครงการ ภายใต้แผนวิจัย และรายละเอียด

ชื่อชุดโครงการ - โครงการ	วัตถุประสงค์	ผลผลิตหรือผล ที่จะได้รับตาม วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัด ความสำเร็จตาม ผลผลิต	ผลลัพธ์ (การนำผลงานวิจัย ไปใช้ประโยชน์	วิธีการหรือ ขั้นตอนการ ดำเนินงาน โดยสรุป	กลุ่มเป้าหมาย ของโครงการ	ระยะเวลา ดำเนิน โครงการ	พื้นที่/สถานที่ ดำเนิน โครงการ	ประมาณ การ งบประมาณ	ผู้รับผิดชอบ
การประเมินผล กระทบทาง สิ่งแวดล้อมของ เปลือกเมล็ดแปะก๊วย จากการแปรรูป ใน เขตสัมพันธวงศ์	1. ศึกษากระบวนการและ ข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับ คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของ เปลือกเมล็ดแปะก๊วยจาก การแปรรูป 2. ประเมินผลกระทบ ทางสิ่งแวดล้อมของ เศษวัสดุเปลือกผล แปะก๊วย จากการแปรรูป	โมเดลการจัดการ ของเสียจาก อุตสาหกรรมการแปรรูป อาหารในเขตเมือง ที่ยั่งยืน	1.ได้บัญชีรายการของ เศษวัสดุเปลือกผล แปะก๊วย ที่ครอบคลุม ของเสียทั้ง กระบวนการ การ ได้มา 2.สามารถก่อให้เกิด งานวิจัยที่ตอบสนอง ต่อภาคอุตสาหกรรม อื่นๆ เช่น พลังงาน สิ่งแวดล้อมและ อาหารสัตว์ เป็นต้น	1.การจัดทำบัญชีรายการ (Life cycle inventory: LCI) จาก ข้อมูลคุณสมบัติกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ ของเศษ วัสดุเปลือกผลแปะก๊วย รวมถึงของเสียจาก กระบวนการแปรรูปเนื้อ ผลแปะก๊วย 2.แนวทางในการจัดการ เพื่อลดผลกระทบทาง สิ่งแวดล้อม	1.ลงพื้นที่เก็บ ข้อมูล 2.วิเคราะห์ ข้อมูล 3.สรุปผล	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ และผู้แปรรูป แปะก๊วย ในเขตสัม พันธวงศ์	1 ปี	เขตสัมพันธวงศ์/ ผู้ประกอบการ แปรรูปเปลือกผล แปะก๊วย ใน เขตสัมพันธวงศ์	300,000 บาท	พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์

ชื่อชุดโครงการ - โครงการ	วัตถุประสงค์	ผลผลิตหรือผล ที่จะได้รับตาม วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัด ความสำเร็จตาม ผลผลิต	ผลลัพธ์ (การนำผลงานวิจัย ไปใช้ประโยชน์	วิธีการหรือ ขั้นตอนการ ดำเนินงาน โดยสรุป	กลุ่มเป้าหมาย ของโครงการ	ระยะเวลา ดำเนิน โครงการ	พื้นที่/สถานที่ ดำเนิน โครงการ	ประมาณ การ งบประมาณ	ผู้รับผิดชอบ
การพัฒนาศักยภาพ ของเศษวัสดุเปลือก ผลแปะก๊วย เพื่อ สนับสนุนการนำไป ประยุกต์ใช้เป็นวัสดุ ดูดซับโลหะหนักใน กระบวนการบำบัด น้ำเสีย	เพื่อสนับสนุนการนำไป ประยุกต์ใช้เศษวัสดุ เปลือกผลแปะก๊วย เป็น วัสดุดูดซับโลหะหนักใน กระบวนการบำบัดน้ำ เสีย	เพิ่มมูลค่าเศษวัสดุ เปลือกผลแปะก๊วย เป็นวัสดุดูดซับโลหะ หนักในระบบน้ำเสีย ของอุตสาหกรรม	คุณสมบัติเหมาะสม สำหรับดูดซับโลหะ หนักจากเศษวัสดุ เปลือกผลแปะก๊วย	ได้วัสดุดูดซับโลหะหนัก จากเศษวัสดุเปลือกผล แปะก๊วย ที่มีคุณสมบัติ เหมาะสมกับกระบวนการ บำบัดน้ำเสียใน อุตสาหกรรม	1.เตรียม ตัวอย่างและทำ การทดสอบ 2.วิเคราะห์ผล การทดลองและ ตรวจสอบข้อมูล 3.สรุปผลและ ขยายผลใน สถาน ประกอบการ	โรงงานอุตสาหกรรม ที่มีโลหะหนักเป็น ของเสีย	1 ปี	ผู้แปรรูปแปะก๊วย ในเขตส้ม พันธง/ โรงงาน อุตสาหกรรม/ กรมพื้นฐานเหมือง แร่	1,000,000 บาท	พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์

ชื่อชุดโครงการ - โครงการ	วัตถุประสงค์	ผลผลิตหรือผล ที่จะได้รับตาม วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัด ความสำเร็จตาม ผลผลิต	ผลลัพธ์ (การนำผลงานวิจัย ไปใช้ประโยชน์	วิธีการหรือ ขั้นตอนการ ดำเนินงาน โดยสรุป	กลุ่มเป้าหมาย ของโครงการ	ระยะเวลา ดำเนิน โครงการ	พื้นที่/สถานที่ ดำเนิน โครงการ	ประมาณ การ งบประมาณ	ผู้รับผิดชอบ
การพัฒนาศักยภาพ ของเกษตรกรผู้ปลูก ผลแปะก๊วยเพื่อเป็น อาหารสัตว์	เพื่อสนับสนุนการนำไป ประยุกต์ใช้เกษตรกร ปลูกผลแปะก๊วย เป็น อาหารเสริมในสัตว์	เพิ่มมูลค่าเศษวัสดุ เปลือกผลแปะก๊วย เป็นอาหารเสริมใน อุตสาหกรรมสัตว์	อาหารเสริมในสัตว์ ที่ มีคุณสมบัติเหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรม	ได้สูตรอาหารที่มีส่วนผสม ของวัสดุจากเศษวัสดุ เปลือกผลแปะก๊วย ที่มี คุณสมบัติเหมาะสมเป็น อาหารเสริมในสัตว์	1.เตรียม ตัวอย่างและทำ การทดลอง 2.วิเคราะห์ผล การทดลองและ ตรวจสอบข้อมูล 3.สรุปผลและ ขยายผลใน สถาน ประกอบการ	ผู้ทำฟาร์มปศุสัตว์	1 ปี	ผู้แปรรูปแปะก๊วย ในเขตลุ่ม พื้นที่/ผู้ทำ ฟาร์มปศุสัตว์	1,500,000 บาท	ผศ.ดร. ธิติมา วงศ์ศิริ