



# การประชุมวิชาการ

## โครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32

The 32<sup>nd</sup> National Agricultural Engineering Project Conference 2026

วันที่ 19 - 20 กุมภาพันธ์ 2569



AGRITECH FOR GREEN FUTURE



PTT TANK



KYOWA



FOSS





# การประชุมวิชาการ

โครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32

The 32<sup>nd</sup> National Agricultural Engineering Project Conference

ระหว่างวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2569

“AgriTech for Green Future: วิศวกรรมเกษตรเพื่อโลกยั่งยืน”

ณ หอประชุม จงรัก วัชรินทร์รัตน์ อาคาร 80 ปี  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

จัดโดย

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

หมายเหตุ: ทักตะและข้อคิดเห็นใดๆ ที่ปรากฏในบทความในเอกสารรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 32 นี้ จะเป็นทักตะของผู้เขียน คณะกรรมการจัดการประชุมไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วยกับทักตะเหล่านั้น และไม่ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของคณะกรรมการจัดการประชุม ความรับผิดชอบด้านเนื้อหาและการตรวจร่างบทความแต่ละบทความเป็นของผู้เขียนแต่ละท่านแต่ละสถาบัน กรณีมีการฟ้องร้องเรื่องการละเมิดลิขสิทธิ์ ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว

## สารนายกสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย



การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ นับว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยให้ความสำคัญอย่างยิ่งเสมอมา เนื่องจากเห็นว่าเป็น กิจกรรมที่สร้างเสริมประสบการณ์ให้แก่นิสิต นักศึกษาวิศวกรรมเกษตร และสาขาที่เกี่ยวข้องที่จะก้าวสู่การเป็น วิศวกรการเกษตรอย่างเต็มตัวในอนาคต ประกอบกับเป็นกิจกรรมที่สร้างความรู้จัก คำนึง และสมัครสมานสามัคคีระหว่าง นิสิต นักศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดการเชื่อมความสัมพันธ์กันในหมู่วิศวกรการเกษตรให้แน่นแฟ้น และช่วยเหลือเกื้อกูลกันระหว่าง วิศวกรการเกษตรต่างสถาบันกันได้ในอนาคต

ในขณะที่ปัจจุบันวงการวิศวกรรมเกษตรมีความก้าวหน้าในเชิงวิชาชีพมากขึ้น โดยปัจจุบันเรามีใบรับรองวิศวกรและวิศวกรวิชาชีพสำหรับวิศวกรการเกษตร จากสภาวิศวกร ซึ่งแสดงถึงการเห็นความสำคัญและความชัดเจนของวิศวกรการเกษตรที่มีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการพัฒนาภาคการเกษตรของประเทศ ในวันนี้ จึงขอให้วิศวกรการเกษตรในอนาคตได้ให้ความสนใจในการพัฒนาตนเองเข้าสู่การเป็นวิศวกรวิชาชีพ อันจะแสดงถึงความเป็นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญและได้รับการยอมรับตามความคาดหวังของสังคม

สำหรับงานประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ ๓๒ ซึ่งจัดโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนในครั้งนี้ ได้แสดงถึงความมุ่งมั่นของคณาจารย์ด้านวิศวกรรมเกษตรของทุกสถาบันที่ ร่วมมือร่วมใจในการพัฒนาบัณฑิตวิศวกรการเกษตรรุ่นใหม่ ซึ่งต้องใช้ความอดทนและความทุ่มเทแรงกาย แรงใจให้แก่กิจกรรมนี้ เพื่อให้ได้ลูกศิษย์ที่จะเติบโตเป็นวิศวกรที่สมบูรณ์ จึงนับเป็นคุณูปการต่อวงการ วิศวกรรมเกษตรที่มีคุณค่าและน่ายกย่องเป็นอย่างยิ่ง

ในนามของสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย จึงขอยกย่อง ชื่นชม คณาจารย์และบุคลากร รวมถึง นิสิต นักศึกษาที่มีส่วนร่วมทำให้กิจกรรมครั้งนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลงได้ในที่สุด และขออำนวยการให้ได้รับผลตาม เป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งท้ายที่สุดแล้วจะเกิดผลในการสร้างวิศวกรการเกษตรที่มีคุณค่าต่อสังคมและประเทศชาติ ต่อไป

ดาเรศร์ กิตติโยภาส

นายกสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย

๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๙

## สารรองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มุ่งเน้น ให้การศึกษาอุดมศึกษา สร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ ให้บริการทางวิชาการ สืบสานและอนุรักษ์ ศิลปวัฒนธรรม เพื่อการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรและทรัพยากรอย่างยั่งยืน เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ วิจัยและนวัตกรรม ด้านการเกษตร สุขภาพ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในปีนี ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้รับเกียรติ ให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32 ประจำปี 2569 ระหว่างวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2569 ภายใต้หัวข้อ “AgriTech for Green Future: วิศวกรรมเกษตรเพื่อโลกยั่งยืน” ประกอบไปด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคบรรยาย การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคนิทรรศน์หรือโปสเตอร์ และการแข่งขันทักษะทางวิศวกรรมเกษตร โดยมีคณาจารย์ บุคลากร นิสิต นักศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ เข้าร่วมกว่า 500 คน จาก 13 สถาบัน อีกทั้งยังมีการถ่ายทอดสดเพื่อให้บุคคลทั่วไปที่สนใจจากภายนอกสามารถรับชมร่วมได้ด้วย อันจะเป็นการพัฒนางานวิชาการทางด้านวิศวกรรมเพื่อนำสู่ชุมชนและเพื่อการเผยแพร่ชื่อเสียง ตลอดจนเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ระหว่างคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่สถาบันเครือข่าย อันก่อให้เกิดการพัฒนาตนเอง และคุณภาพการศึกษาในอนาคต

ในฐานะผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนแห่งนี้ จึงขอชื่นชม คณะกรรมการ ดำเนินงาน บุคลากรทุกฝ่ายที่ทำให้การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32 ที่ดีนี้เกิดขึ้น ขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน และขออวยพรให้การดำเนินโครงการฯ ครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี



(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.อนุชัย ภิญญภูมิมนตรี)

รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน

๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๙

## สารคดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มีความมุ่งมั่นในพันธกิจที่จะผลิตวิศวกร คำนึงว่าวิจัยและส่งเสริมองค์ความรู้ ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สังคมต่อไป ตั้งปณิธาน ผลิตวิศวกรคุณภาพดี เทคโนโลยีและนวัตกรรมก้าวหน้า เพื่อพัฒนาสังคม ประกอบด้วย 7 ภาควิชา



ในปีนี้ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32 ประจำปี 2569 ระหว่างวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2569 ภายใต้หัวข้อ “AgriTech for Green Future: วิศวกรรมเกษตรเพื่อโลกยั่งยืน” ประกอบด้วย การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคบรรยาย การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคนิทัศน์หรือโปสเตอร์ และการแข่งขันทักษะทางวิศวกรรมเกษตร โดยมีคณาจารย์ บุคลากร นิสิต นักศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ จาก 13 สถาบัน รวมทั้งมีการจัดแสดงเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนางานด้านวิศวกรรมเกษตรจากเครือข่าย พันธมิตร ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งกระตุ้นในการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนิสิตนักศึกษา มีการถ่ายทอดสดเพื่อให้บุคคลทั่วไปที่สนใจจากภายนอกสามารถเข้าชมได้ด้วย อันจะเป็นการพัฒนางานวิชาการทางด้านวิศวกรรมเพื่อนำสู่ชุมชนและเพื่อการเผยแพร่ชื่อเสียง ตลอดจนเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ระหว่างคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่สถาบันเครือข่าย อันก่อให้เกิดการพัฒนาตนเอง และคุณภาพการศึกษาในอนาคต

ในฐานะผู้บริหารของคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสนแห่งนี้ จึงขอชื่นชมคณะกรรมการดำเนินงาน คณาจารย์และบุคลากร รวมถึง นิสิต นักศึกษาที่มีส่วนร่วมทำให้การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32 ที่ดีนี้เกิดขึ้น ขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน และขออวยพรให้การดำเนินโครงการฯ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ดอนเจดีย์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน

๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๙

## คำนำ

การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ เป็นการประชุมที่เป็นธรรมเนียมปฏิบัติของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมเกษตร ที่จัดขึ้นทุกปีต่อเนื่องมา 32 ปี โดยมีการเวียนให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ผลัดกันเป็นเจ้าภาพร่วมกับสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติจะเป็นเวทีหนึ่งที่เกิดขึ้นเพื่อให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมเกษตร วิศวกรรมเครื่องกล - เกษตร สมัยใหม่ และสาขาอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงได้นำผลงานโครงการวิศวกรรมมาแลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นทางวิชาการ นอกจากนี้ยังมีการแข่งขันทักษะทางด้านวิศวกรรมเกษตร ซึ่งจะต้องอาศัยความมีปฏิภาณไหวพริบในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า อันจะส่งผลให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้น เป็นแรงผลักดันให้เกิดความมุ่งมั่นที่จะศึกษา แก้ปัญหาทางวิศวกรรมเกษตร เสริมสร้างทักษะ ค้นคว้า และผลิตโครงการวิศวกรรมเกษตรให้ได้ผลที่ดีที่สุด นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคณาจารย์ นิสิต นักศึกษาระหว่างสถาบัน เพื่อนำไปสู่การสร้างเครือข่ายในอนาคต การมีเครือข่ายจะส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าและความสำเร็จในวิชาชีพทั้งทางตรงและทางอ้อม

ในปีนี้ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32 ประจำปี 2569 ระหว่างวันที่ 19 - 20 กุมภาพันธ์ 2569 ประกอบไปด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคบรรยาย การแข่งขันทางวิชาการด้านการนำเสนอโครงการวิศวกรรมเกษตรภาคนิทัศน์หรือโปสเตอร์ และการแข่งขันทักษะทางวิศวกรรมเกษตร โดยมีคณาจารย์ บุคลากร นิสิต นักศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ เข้าร่วมกว่า 500 คน จาก 13 สถาบัน อีกทั้งยังมีการถ่ายทอดสดเพื่อให้บุคคลทั่วไปที่สนใจจากภายนอกสามารถรับชมร่วมได้ด้วย

อนึ่งการจัดงานการประชุมโครงการฯ ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางเจ้าภาพภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ต้องขอขอบคุณ

- สถาบันการศึกษาทุกแห่งที่เข้าร่วมการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาตินี้
- สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยที่ให้การสนับสนุนการจัดงานทั้งในรูปแบบ in kind และ in cash
- ผู้สนับสนุนการประชุมจากภาคเอกชน ได้แก่ บริษัท เอชวีเอซี เอ็นจิเนียริ่งคอร์ปอเรชั่น จำกัด บริษัท พีทีที แทงค์ เทอมีนอล บริษัทฟลูอิด เพาเวอร์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด บริษัท ฟอสส์ เซาธ์ อีสต์ เอเชีย จำกัด บริษัทจาร์พา เท็คเซินเตอร์ จำกัด บริษัท บูชิ (ไทยแลนด์) จำกัด บจ. แสงวิทย์ ชายนัน บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) หจก.ศรีกำแพงแสน บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด (สาขา 00001) บริษัท เคียวว่าเดินเกียว (ไทยแลนด์) จำกัด บจ.บัก้า แมชชีนเนอรี บริษัท เอฟ เอ เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด บริษัท ฮิปโปเมทัลแอนดส์สตีล (2021) จำกัด บริษัท กุญแจมิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สำนักงานใหญ่)

- ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ส่งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้เพื่อมาพัฒนาต่อ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ นิสิต นักศึกษา และบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ทุกคน ที่มีส่วนช่วยให้งานการประชุมโครงการฯ นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

## ประวัติเจ้าภาพจัดงานจากอดีตจนถึงปัจจุบัน งานประชุมโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ

ครั้งที่	ปี พ.ศ.	จำนวนผลงาน	จำนวน สถาบัน	เจ้าภาพ
1	2538	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน
2	2539 (15 ก.พ. 39)	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
3	2540 (7 ก.พ. 40)	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	คณะวิศวกรรมเกษตรและ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4	2541 (12 ก.พ. 41)	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน
5	2542 (9 ก.พ. 42)	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
6	2543 (15 ก.พ. 43)	นำเสนอ 10 เรื่อง	3	คณะวิศวกรรมเกษตรและ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ครั้งที่	ปี พ.ศ.	จำนวนผลงาน	จำนวน สถาบัน	เจ้าภาพ
7	2544 (2 ก.พ. 44)	นำเสนอ 14 เรื่อง	6	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
8	2545 (25 ม.ค. 45)	นำเสนอ 14 เรื่อง	6	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
9	2546 (17 ม.ค. 46)	นำเสนอ 10 เรื่อง	6	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน
10	2547 (16 ม.ค. 47)	นำเสนอ 10 เรื่อง	8	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
11	2548 (4 ก.พ. 48)	นำเสนอ 14 เรื่อง	8	คณะวิศวกรรมเกษตรและ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
12	2549 (10 ก.พ. 49)	นำเสนอ 14 เรื่อง โปสเตอร์ 14 เรื่อง	8	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
13	2550 (9 ก.พ. 50)	นำเสนอ 16 เรื่อง โปสเตอร์ 16 เรื่อง	8	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
14	2551 (15 ก.พ. 51)	นำเสนอ 16 เรื่อง โปสเตอร์ 14 เรื่อง	10	ภาควิชาเทคโนโลยีการออกแบบและผลิต เครื่องจักรกลอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี



ครั้งที่	ปี พ.ศ.	จำนวนผลงาน	จำนวน สถาบัน	เจ้าภาพ
				และการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปราจันบุรี
15	2552 (6 ก.พ. 52)	นำเสนอ 23 เรื่อง โปสเตอร์ 24 เรื่อง	10	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
16	2553 (29 ม.ค. 53)	นำเสนอ 25 เรื่อง โปสเตอร์ 19 เรื่อง	11	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
17	2554 (28 ม.ค. 54)	นำเสนอ 23 เรื่อง โปสเตอร์ 22 เรื่อง	14	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน
18	2555 (10 ก.พ. 55)	นำเสนอ 22 เรื่อง โปสเตอร์ 23 เรื่อง	14	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
19	2556 (8 ก.พ. 56)	นำเสนอ 25 เรื่อง โปสเตอร์ 25 เรื่อง	13	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร
20	2557 (31 ม.ค. 57)	นำเสนอ 24 เรื่อง โปสเตอร์ 24 เรื่อง	13	คณะวิศวกรรมเกษตรและ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
21	2558 (3 เม.ย. 58)	นำเสนอ 12 เรื่อง โปสเตอร์ 39 เรื่อง	14	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ นครเหนือ ปราจันบุรี



ครั้งที่	ปี พ.ศ.	จำนวนผลงาน	จำนวน สถาบัน	เจ้าภาพ
22	2559 (1 เม.ย. 59)	นำเสนอ 14 เรื่อง โปสเตอร์ 26 เรื่อง	14	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
23	2560 (23-24 มี.ค. 60)	นำเสนอ 14 เรื่อง โปสเตอร์ 24 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	14	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
24	2561 (29-30 มี.ค. 61)	นำเสนอ/โปสเตอร์/ แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	15	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
25	2562 (28-29 มี.ค. 62)	นำเสนอ/โปสเตอร์/ แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	15	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
26	2563 (27-28 ก.พ. 63)	นำเสนอ 14 เรื่อง โปสเตอร์ 26 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	14	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
27	2564 (25-26 มี.ค. 64)	นำเสนอ 12 เรื่อง โปสเตอร์ 23 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	12	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
28	2565 (24-25 ก.พ. 65)	นำเสนอ 11 เรื่อง โปสเตอร์ 22 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	13	หลักสูตรวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก



ครั้งที่	ปี พ.ศ.	จำนวนผลงาน	จำนวน สถาบัน	เจ้าภาพ
29	2566 (16-17 ก.พ. 66)	นำเสนอ 11 เรื่อง โปสเตอร์ 22 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร	12	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
30	2567 (1-2 ก.พ. 67)	นำเสนอ 13 เรื่อง โปสเตอร์ 25 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร จำนวน 13 ทีม	13	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
31	2568 (6-7 ก.พ. 68)	นำเสนอ 13 เรื่อง โปสเตอร์ 22 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร จำนวน 26 ทีม	13	สาขาวิศวกรรมเครื่องกล-เกษตรสมัยใหม่ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
32	2569 (19-20 ก.พ. 69)	นำเสนอ 12 เรื่อง โปสเตอร์ 22 เรื่อง แข่งขันทักษะทาง วิศวกรรมเกษตร จำนวน 12 ทีม	13	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน

## กำหนดการ

การประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32  
“AgriTech for Green Future: วิศวกรรมเกษตรเพื่อโลกยั่งยืน”  
19-20 กุมภาพันธ์ 2569  
ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

### วันพฤหัสบดี ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2569

เวลา	กิจกรรม	สถานที่
08:00 – 09:00	ลงทะเบียน	ห้องประชุมจรัล วัชรินทร์รัตน์ อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
<b>พิธีเปิด</b>		
09:00 – 09:30	<ul style="list-style-type: none"><li>ชมวีดิทัศน์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมเกษตร</li><li>พิธีกรกล่าวต้อนรับและชี้แจงกำหนดการ</li><li>การกล่าวรายงานวัตถุประสงค์การจัดงาน โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ดอนเจดีย์ (คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน)</li><li>ประธานกล่าวเปิดงาน โดย รองศาสตราจารย์ น.สพ. ดร.อนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์ (รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน)</li><li>การมอบของที่ระลึกแก่ผู้แทนสถาบันการศึกษาที่เข้าร่วม/ สมาคม วิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย/ วิทยากรบรรยายพิเศษ/ บริษัทเอกชนผู้ให้การสนับสนุน</li><li>การบันทึกภาพร่วมกันบนเวที</li></ul>	ห้องประชุมจรัล วัชรินทร์รัตน์ อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
09:30 – 09:45	<b>การแนะนำสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย</b> โดย นางดาเรศร์ กิตติโยภาส (นายกสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย)	
09:45 – 10:15	<b>Learn &amp; share “เส้นทางสู่วิชาชีพวิศวกร”</b> โดย ดร.สุทธาทิพย์ กำธรพิพัฒนกุล ตำแหน่ง CEO บริษัทกรีน อะโกร เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด/ อาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการนวัตกรรมคุษฎ์บัณฑิต สถาบันรัชภาควัย	
10:15 – 10:50	<b>พักรับประทานอาหารว่าง/ เยี่ยมชมผลงานภาคนิทรรศน์/บูธบริษัทเอกชน</b>	

เวลา	กิจกรรม	สถานที่
<b>การนำเสนอภาคบรรยาย ช่วงที่ 1 ประธาน รศ.ดร.เทวรัตน์ ตรีอำรรค</b>		
10:50 – 11:00	<b>การชี้แจงกติกาการนำเสนอและหลักเกณฑ์การตัดสินผลงาน</b>	ห้องประชุมจรงรัก วัชรินทร์รัตน์
11:00 – 11:15	<b>เรื่องที่ 1 “การพัฒนาอุปกรณ์หมุนท่อนอ้อยสำหรับการสแกนด้วยเครื่องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัมอินฟราเรดย่านใกล้”</b> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
11:15 – 11:30	<b>เรื่องที่ 2 “การออกแบบระบบจำลองกลางวัน-กลางคืนด้วยแสงสเปกตรัมแบบปรับเปลี่ยนได้ร่วมกับกระบวนการควบคุมอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนบล็อกโคลี”</b> สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา	
11:30 – 11:45	<b>เรื่องที่ 3 “สมบัติทางกายภาพและหุงต้มบางประการของข้าวสารที่เก็บรักษาด้วยวิธีปกติเปรียบเทียบกับในถังที่บรรจุก๊าซไนโตรเจน”</b> สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก เขตพื้นที่บางพระ	
11:45 – 12:00	<b>เรื่องที่ 4 “รถฉีดพ่นฆ่าเชื้อโรงเรือนเลี้ยงไก่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน”</b> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	
12:00 – 13:15	<b>พักรับประทานอาหารกลางวัน</b>	
<b>การนำเสนอภาคบรรยาย ช่วงที่ 2 ประธาน รศ.ดร.กรรณพต แก้วสอน</b>		
13:15 – 13:30	<b>เรื่องที่ 5 “การประเมินการดูดซับคาร์บอนของพืชอ้อยด้วยอากาศยานไร้คนขับ”</b> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ห้องประชุมจรงรัก วัชรินทร์รัตน์ อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
13:30 – 13:45	<b>เรื่องที่ 6 “การออกแบบและสร้างเครื่องหยอดเมล็ดสำหรับแคปซูลของโดรนปลูกป่า”</b> สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
13:45 – 14:00	<b>เรื่องที่ 7 “การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงพลศาสตร์และโครงสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบเตาเผาไบโอชาร์”</b> สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้	

เวลา	กิจกรรม	สถานที่
14:00 – 14:15	เรื่องที่ 8 “การพัฒนาเครื่องลอกเปลือกและเยื่อเมล็ดขนุนสำหรับวิสาหกิจชุมชน” หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	
14:15 – 14:30	เรื่องที่ 9 “การประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนสำหรับเครื่องควัฟริกไว้คั่ววัน” ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี	
14:30 – 15:15	พักรับประทานอาหารว่าง/ เยี่ยมชมผลงานภาคนิทัศน์/บูธบริษัทเอกชน	
<b>การนำเสนอภาคบรรยาย ช่วงที่ 3 ผศ.ดร.เจษฎา สายใจ</b>		
15:15 – 15:30	เรื่องที่ 10 “การประเมินความสมบูรณ์ของโครงสร้างระดับเซลล์ของคณำภายใต้กระบวนการทำความเย็นร่วมกับคลื่นไมโครเวฟ” หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่	ห้องประชุมจรัล วัชรินทร์รัตน์ อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
15:30 – 15:45	เรื่องที่ 11 “การบูรณาการข้อมูลสภาพอากาศ ดิน และสถานะน้ำของพืช เพื่อการจัดการน้ำอย่างแม่นยำในไร่องุ่น” ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
15:45 – 16:00	เรื่องที่ 12 “การออกแบบชุดขायึดผลชุดมันสำปะหลังสำหรับติดตั้งกับโครงต่อพ่วงรถแทรกเตอร์สามจุด” สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น	
16:00 – 16:30	คณะกรรมการตัดสินภาคบรรยายและภาคนิทัศน์รวบรวมคะแนน	
16:30 – 17:30	การประชุมเครือข่ายสถาบันการศึกษาด้านวิศวกรรมเกษตร วาระการประชุม (1) การพิจารณากำหนดเจ้าภาพจัดการประชุมฯ ครั้งถัดไป (2) วาระอื่น ๆ	ห้อง 201 อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เวลา	กิจกรรม	สถานที่
<b>งานเลี้ยงต้อนรับ</b>		
18:00 – 21:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>พิธีกรกล่าวต้อนรับเข้าสู่งานเลี้ยง</li> <li>ประมุขภาพกิจกรรมช่วงเช้าและบ่าย</li> <li>ชมการแสดงจากคณะนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา</li> <li>พิธีส่งมอบเจ้าภาพการจัดประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 33</li> <li>ร่วมรับประทานอาหารตามอัธยาศัย</li> </ul>	ห้องคอนเวนชัน อาคารศูนย์มหาวิทยาลัย

### วันศุกร์ ที่ 20 กุมภาพันธ์ 2569

เวลา	กิจกรรม	สถานที่
<b>การแข่งขันทักษะทางวิศวกรรม</b>		
09:00 – 09:30	การชี้แจงกติกาการแข่งขันทักษะทางวิศวกรรม	ห้องประชุมจรัล วัชรินทร์รัตน์
09:30 – 10:45	การแข่งขันทักษะทางวิศวกรรม	อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
10:45 – 11:00	พักรับประทานอาหารว่าง	
11:00 – 12:00	การแข่งขันทักษะทางวิศวกรรม (ต่อ)	อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 14:00	พิธีมอบรางวัลผลงานโครงการวิศวกรรมเกษตร	อาคาร 80 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
14:00 – 14:30	พิธีปิด/ บันทึกภาพร่วมกัน	
14:30 – 16:30	เยี่ยมชมวิทยาเขตกำแพงแสน	

## บริษัทเอกชนผู้ให้การสนับสนุน

ลำดับ	ชื่อบริษัท
1	บริษัท เอชวีเอซี เอ็นจิเนียริ่งคอร์ปอเรชัน จำกัด
2	บริษัท พีทีที แทงค์ เทอมนอล จำกัด
3	บริษัท ฟลูอิด เพาเวอร์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
4	บริษัท ฟอสส์ เซาธ์ อีสต์ เอเชีย จำกัด
5	บริษัท จาร์พา เทคโนโลยี จำกัด
6	บริษัท บูชี (ไทยแลนด์) จำกัด
7	บริษัท แสงวิทย์ ซายน์ จำกัด
8	บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
9	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีกำแพงแสน มอเตอร์
10	บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด (สาขา 00001)
11	บริษัท เคียวว่าเด็นเกียว (ไทยแลนด์) จำกัด
12	บริษัท บาก้า แมชชีนเนอร์รี่ จำกัด
13	บริษัท เอฟ เอ เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
14	บริษัท อีโบบิเมทัลแอนดส์ตีล (2021) จำกัด
15	บริษัท กุศลเอ็มอี คอร์ปอเรชัน จำกัด (สำนักงานใหญ่)





## บริษัท เอชวีเอซี เอ็นจิเนียริ่งคอร์ปอเรชั่น จำกัด HVAC ENGINEERING CORPORATION LIMITED

บริษัทฯ เป็นผู้ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพ่นฝอยแบบ Fluidized spray Dryers เป็นรายแรกและรายเดียวในประเทศไทยและในอาเซียน โดยมีอุปกรณ์ควบคุม (Instruments & Control) และมาตรฐานความปลอดภัยเช่นเดียวกับเครื่องชั้นนำ No.1 ของโลกจากยุโรป ควบคุมการออกแบบ และสร้างเครื่องโดยวิศวกรเกษตร (Agricultural Processing Engineer - กว.เครื่องกล) ศิษย์เก่าดีเด่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ ประสบการณ์ติดตั้งเครื่องชั้นนำของโลกจากยุโรป (Nestle Milk powder plant, NIRO & An-Hydro Spray dryer) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532



Fermenter Plant

# FLUIDIZED SPRAY DRYER



VACUUM FRYER



PLATE PASTEURIZER



TUBE STERILIZER

32/24 หมู่ 4 ต.ท้ายเกาะ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี 12160

E-mail : [kchampangdi@gmail.com](mailto:kchampangdi@gmail.com) , [hvac\\_thai@yahoo.com](mailto:hvac_thai@yahoo.com)

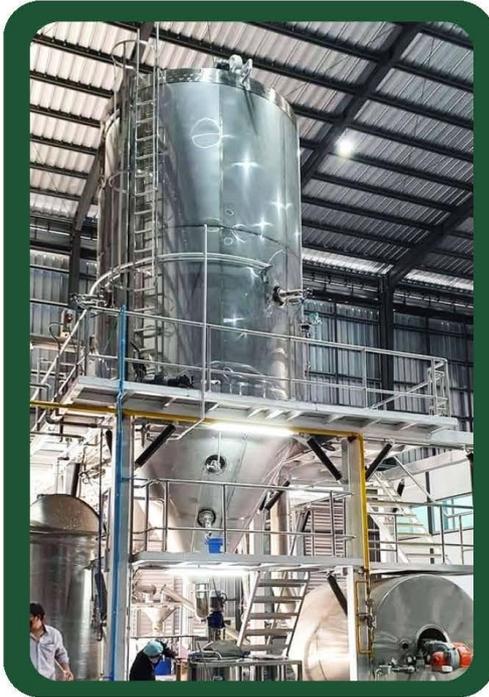
Tel. 02-1011041, 02-1620375, 081-3381098 ,  
081-1161674 Fax. 02-1011044

Website : [www.foodprocessmachines.com](http://www.foodprocessmachines.com)



# บริษัท เอชวีเอซี เอ็นจิเนียริงคอร์ปอเรชั่น จำกัด HVAC ENGINEERING CORPORATION LIMITED

บริษัทฯเป็นผู้ผลิตเครื่องสเปรย์ทรายเพียงรายเดียวที่สามารถส่งออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน เช่น เวียดนาม ลาว กัมพูชา อินโดนีเซีย มาเลเซีย อินเดีย ฯลฯ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ :



SPRAY DRYER

1. สามารถเดินเครื่องต่อเนื่องที่อุณหภูมิ เข้า/ออก inlet/outlet temperature = 400/160°C 24 ชั่วโมง (ในโรงงานปุ๋ยเคมี) โดยใช้เครื่องสร้างลมร้อนแบบ Direct gas heater (Max. Temp. 500 - 600°C) แต่ในส่วนโรงงานสเปรย์ทรายอาหารและสมุนไพร ใช้เครื่องสร้างลมร้อนแบบ Indirect gas heater (ลมกับแก๊สไม่สัมผัสกัน) สามารถเดินเครื่องตลอด 24 ชั่วโมง, 6 วันต่อสัปดาห์
2. อุณหภูมิลมร้อนขาเข้าและขาออก (inlet/outlet temp.) สามารถควบคุมได้โดยมีความคลาดเคลื่อนเพียง  $\pm 1^\circ\text{C}$
3. สามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงเป็นไฟฟ้า, Hot oil, สตีม, แก๊ส LPG, หรือ Natural gas เป็นระบบ Indirect gas heater สำหรับอาหาร สมุนไพร ฯลฯ หรือระบบ Direct gas heater สำหรับสารเคมี ปุ๋ยเคมี ฯลฯ
4. สามารถสเปรย์ทรายสารสกัดด้วยน้ำหรือสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เช่น นม สมุนไพร ยา อาหารเสริม ปุ๋ยเคมี สารเคมี จุลินทรีย์ ฯลฯ ที่ความเข้มข้นของแข็ง 50 - 65% และสารแขวนลอย
5. พลังที่ได้จากการสเปรย์ทราย เป็นผงขนาดตั้งแต่ 5 - 20 ไมครอน และสามารถละลายน้ำได้ดี (Instant) โดยสามารถติดตั้ง External Fluidized bed เพิ่มเดินได้



VIBRO-FLUIDBED DRYER



VACUUM DRYER



FLUIDBED DRYER



FALLING FILM EVAPORATOR

32/24 หมู่ 4 ต.ท้ายเกาะ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี 12160

E-mail : [kohampagdi@gmail.com](mailto:kohampagdi@gmail.com) , [hvac\\_thai@yahoo.com](mailto:hvac_thai@yahoo.com)

Tel. 02-1011041, 02-1620375, 081-3381098 ,  
081-1161674 Fax. 02-1011044

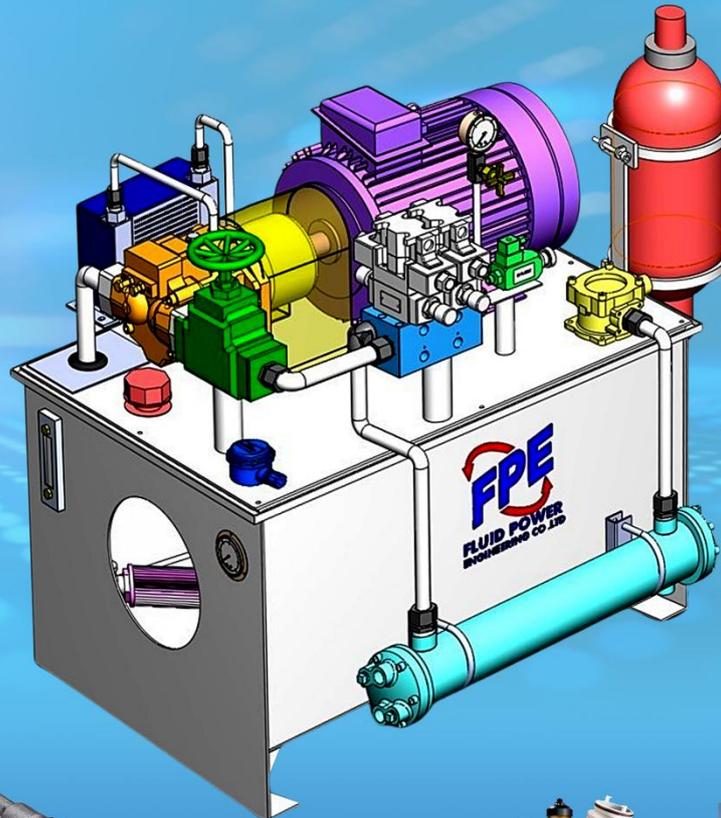
Website : [www.foodprocessmachines.com](http://www.foodprocessmachines.com)



# บริษัท ฟลูอิด เพาเวอร์ เอ็นจิเนียริง จำกัด

## Fluid Power Engineering

### フルーイッド・パワー・エンジニアリング



Hydraulic



Pneumatic



Oil Filtration



Air Compressor



74 ซอยสุภาพพงษ์ 1 แยก 6 ถนนศรีนครินทร์  
แขวงหนองบอน เขตประเวศ กทม. 10250  
74 Soi Supapong 1 Yak6, Srinakarin Rd.  
Nongbon, Prawet, Bangkok 10250. (Thailand)

Tel : 02-321-8941-8  
contact@fluidpower.co.th  
sales4@fluidpower.co.th  
www.fluidpower.co.th



@fluidpower

# Move into the future with reliable measurements



บริษัท เคียวว่า เด็นเกียว (ไทยแลนด์) จำกัด เป็นสาขาหนึ่งของบริษัทเคียวว่า อิเล็กทรอนิกส์ อินสตรูเมนต์ จำกัด ที่ประเทศญี่ปุ่น มีชื่อเสียงในธุรกิจด้านการวัดภายในประเทศตั้งแต่ปี 1949 ซึ่งทำให้โลกรู้จักกับสเตรนเกจเป็นครั้งแรก

บริษัท Kyowa ได้พัฒนาและขายสเตรนเกจ (Strain gages), ทรานสดิวเซอร์ (Transducer) เช่น Load cell, Pressure, Acceleration, Torque และ Displacement Transducer นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือวัดหลายชนิด เช่น Data Logger, Data Recorders, Dynamic Strain Amplifier และ Instrumentation Amplifiers ที่มีชื่อเสียงมากในเรื่องความน่าเชื่อถือ ทั้งในประเทศญี่ปุ่นและบริษัทชั้นนำต่างประเทศทั่วโลก

ผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและระบบที่พัฒนาโดย Kyowa ได้ถูกนำมาใช้มากมายในสถาบันวิจัยต่าง ๆ ของภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงรองรับงานด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องจักรหนัก อุตสาหกรรมรถไฟ เครื่องบิน งานทดสอบและงานทางด้านวิศวกรรมโยธา เช่นกัน



☎ 0-2117-3760 ✉ sales-thailand2@kyowa-ei.co.th 📱 Saleskyowa 📺 Kyowa Dengyo Thailand



## Implement Your Goal

### High Accuracy Measurement

📍 108/2 Moo 4, Praksa, Mueang Samut Prakan, Samut Prakan 10280

📞 For More Info : 0888742201 : sales@charpa.co.th



We are a distributor of

- Water Activity
- Texture Analyser
- Rapid Visco Analyser / NIR Analyser
- Hyperspectral Imaging cameras
- Ethylene Analyser
- O2 CO2 CO Analyser








GET IN

SCAN NOW !





ศรীগ้าแพงแสน

ใช้ดี ถูกที่ ถูกเวลา

ผู้นำการพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรตามหลักวิชาการ  
แข็งแรง ทนทาน ใช้งานง่าย

FRANDENT

HEXAGON

Leica  
Geosystems

ARAG

ALBUZ

ASJ  
SPRAY-JET

LECHLER

AR

MORIMAX

Shinsen



ศรীগ้าแพงแสน



359 ม.1 ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

โทร. 034-351-140, 082-1507475, 081-7358587

E-mail: Sks.implement@gmail.com

Facebook: ศรীগ้าแพงแสนมอเตอร์



## MOISTURE ANALYZER Powerful and Easy Analysis

Biometrics  
Technologies

Moisture analyzer Model MB 50 is an instrument for determining the moisture content of both solid and liquid substances by providing heat using a halogen lamp for rapid and accurate moisture content determination. It is used industrial, agriculture, laboratory applications. Some typical applications are: tobacco, paper, food, tea, corn, rice, chemical, raw materials and textile materials etc.

### Features:

- ▶ Halogen Lamp heating
- ▶ LCD display 4.3-inch color large touch screen
- ▶ Display Real-time Curve
- ▶ One key test
- ▶ Provide 2 test modes of Auto and Timing
- ▶ Multiple drying modes - Standard and Rapid heating modes
- ▶ Supports PC connection and port for USB drive
- ▶ Thermal printer can be connected via Bluetooth (option)
- ▶ Heat insulated load cell technology to prevent the heating process from affecting the weighing accuracy



MB 50  
Moisture Analyzer



บริษัท แสงวิทย์ ไซนซ์ จำกัด | คุณรัชพล (ปลาย) ☎ (+66) 61 858 9249

✉ thatchaphon.m@saengvithscience.co.th | 🌐 www.saengvithscience.co.th

## ProxiScout™ Portable NIR for On-Site Analysis

ProxiScout™ คือเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ Near-Infrared (NIR) แบบพกพาที่ตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเกษตร ช่วยให้ผู้ใช้ปฏิบัติงานสามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพและองค์ประกอบของวัตถุดิบทางการเกษตรได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำในภาคสนาม ไม่ว่าจะเป็นการประเมินองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ หรือการตรวจสอบความสม่ำเสมอและความสอดคล้องของวัสดุตามมาตรฐานคุณภาพอุปกรณ์ ออกแบบให้ใช้งานง่าย และรองรับการทำงานในภาคสนาม สามารถผสมเข้ากับกระบวนการควบคุมคุณภาพและการจัดการวัตถุดิบได้อย่างไร้รอยต่อ ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ทันทีผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ แม้ในโหมดออฟไลน์ ช่วยยกระดับการตัดสินใจเชิงวิศวกรรมด้วยข้อมูลเชิงลึกระดับห้องปฏิบัติการ ณ จุดปฏิบัติงานจริง



Contact us:



BUCHI (Thailand) Ltd.  
+66 2 862 0851  
thailand@buchii.com



**ธุรกิจอาหารสัตว์บก**  
พัฒนาทุกกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีและ Ai

**Fully Automation**  
ระบบการทำงานอัตโนมัติในกระบวนการผลิต

**Ai Vision**  
ตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพอัตโนมัติแบบเรียลไทม์

**Cloning Operator**  
ใช้ Ai ประมวลผลและควบคุมการทำงานแทนคน

**Ai Powered Insight**  
Ai ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากหน้าควบคุมการผลิต

**Ai-Driven Value Chain**  
ขับเคลื่อนธุรกิจด้วยเทคโนโลยี Ai และข้อมูลอัจฉริยะสร้างความแข็งแกร่งให้กับลูกค้า

**สู่เป้าหมาย Net-Zero**  
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

42% ภายในปี 2030 → 90% ภายในปี 2050

**ส่งมอบอาหารสัตว์คุณภาพดี**  
ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะทั้ง Value Chain

@cpffeed CPF Feed CPF Feed Solution www.cpffeedsolution.com

Advanced Agriculture analysis for everyone

**FOSS**  
ANALYTICS BEYOND MEASURE

### NIRS™ DS3



Automated tests on ground and unground, solid and semi-solid samples

### Infratec™ NIR Grain Analyser



The latest advances in NIR technology

### KJELTEC™

Total Kjeldahl Nitrogen Analyzer



This instrument is SmartAnalytics enabled

A simple and reliable solution for safe, semi-automated distillations according to the global reference method

FOSS South East Asia Co., Ltd.  
No. 3388, Srinrat Building, 25th, 26th Floor, Room No. 3388/90 Rama IV Road, Klongton Klongtoey Bangkok 10110 Thailand  
TEL : +66 2018 1600 Email : info.fsea@foss.dk Web : www.fossanalytics.com

# มิตรผล...เติมความสูงทุกเมนู



ขอ.3499/2568

## สารบัญ

		หน้า
	<b>หัวข้อการนำเสนอภาคบรรยาย</b>	
1	“การพัฒนาอุปกรณ์หมุนท่อนอ้อยสำหรับการสแกนด้วยเครื่องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัมอินฟราเรดย่านใกล้” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	24
2	“การออกแบบระบบจำลองกลางวัน-กลางคืนด้วยแสงสเปกตรัมแบบปรับเปลี่ยนได้ร่วมกับกระบวนการควบคุมอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนบล็อกโคลี” โดย สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	26
3	“สมบัติทางกายภาพและหุ้ด้มบางประการของข้าวสารที่เก็บรักษาด้วยวิธีปกติเปรียบเทียบกับในถังที่บรรจุก๊าซไนโตรเจน” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	28
4	“รถฉีดพ่นฆ่าเชื้อโรงเรือนเลี้ยงไก่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทานและการจัดการน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	30
5	“การประเมินการดูดซับคาร์บอนของพืชอ้อยด้วยอากาศยานไร้คนขับ” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	32
6	“การออกแบบและสร้างเครื่องหยอดเมล็ดสำหรับแคปซูลของโตรนปลูกป่า” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	34
7	“การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงพลศาสตร์และโครงสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบเตาเผาไบโอชาร์” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้	36
8	“การพัฒนาเครื่องลอกเปลือกและเยื่อเมล็ดขนุนสำหรับวิสาหกิจชุมชน” โดย หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	38
9	“การประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนสำหรับเครื่องคั่วพริกไร้ควัน” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการ	40

	อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขต ปราจีนบุรี	
10	“การประเมินความสมบูรณ์ของโครงสร้างระดับเซลล์ของค่น้ำภายใต้ กระบวนการทำความเย็นร่วมกับคลื่นไมโครเวฟ” โดย หลักสูตรวิศวกรรม เกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	41
11	“การบูรณาการข้อมูลสภาพอากาศ ดิน และสถานะน้ำของพืช เพื่อการจัดการ น้ำอย่างแม่นยำในไร่ร่องนุ่น” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรม ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	43
12	“การออกแบบชุดขูดขี้ตมสำหรับติดตั้งกับโครงต่อพวงรถ แทรกเตอร์สามจุด” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น	45

#### หัวข้อการนำเสนอภาคินทัศน์

1	“การศึกษาและสังเกตการเจริญเติบโตของต้นพืชในกระถางเพาะโดยใช้กล้อง และระบบประมวลผลภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์” โดย ภาควิชาวิศวกรรม เกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยา เขตกำแพงแสน	48
2	“การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ปลูกข้าวโพดสำหรับหุ่นยนต์เครนสามมิติ” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	50
3	“การทดสอบเครื่องให้อาหารจิ้งหรีดอัตโนมัติ” โดย สาขาวิชาวิศวกรรม เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์กลางนครราชสีมา	52
4	“การวิเคราะห์และทำนายการไหลของอากาศและการถ่ายเทความร้อนภายใน โรงตากแห้งใบพลูโดยใช้ระบบพลังงานร่วมจากแสงแดดและฮีตเตอร์ไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิค CFD” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร อัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน	54
5	“การศึกษาความแข็งแรงของชุดหัวกระจายอาหารของเครื่องหว่านอาหารกึ่ง แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางด้วยวิธีการจำลอง” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและ	56

	เทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์ศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี	
6	“การออกแบบและสร้างเครื่องเจาะตีบัวออกจากเมล็ดบัวหลวงแห้ง” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	57
7	“การศึกษาชุดปลูกพืชขนาดเล็กด้วยระบบแอร์โพนิกส์” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	59
8	“เกณฑ์ในการออกแบบเครื่องตัดหัวมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยใบเลื่อยทรงกระบอก” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	60
9	“การศึกษาคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพ” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	62
10	“การออกแบบและพัฒนาชุดปลูกเมล่อนระบบเปิดชนิดใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงเทียม” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	64
11	“การออกแบบและพัฒนาชุดป้อนท่อนพันธุ์สำหรับเครื่องปลูกมันสำปะหลัง” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	66
12	“การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มสำหรับการตรวจวัดค่าสารโลหะหนักอันตรายและธาตุอาหารในแปลงเพาะปลูกพืชผักปลอดภัย ด้วยเทคโนโลยีรังสีเอกซ์ (Fluorescence X-ray)” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้	67
13	“แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์การใช้พลังงานของแขนกลแบบอาร์ทีคิวเลต” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้	69
14	“การศึกษาความเป็นไปได้ในการกะเทาะเมล็ดถั่วด้วยเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยาง” หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	71
15	“การประยุกต์ใช้วัสดุเปลี่ยนสถานะ (PCM) ที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนของเทอร์โมไซฟอน” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี	73

16	“การพัฒนาระบบควบคุมเครื่องหยอดปุ๋ยอัตโนมัติสำหรับติดตั้งที่ท้ายรถแทรกเตอร์” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี	74
17	“การศึกษาอุณหภูมิและแรงอัด ที่มีผลต่อคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแห้งจากแกนกล้วย” โดย หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่	76
18	“การประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพสำหรับการตรวจวัดการเจริญเติบโตของวัชพืช” โดย หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่	77
19	“ระบบเลี้ยงปลาและพืชไร้ดินแบบผสมผสานเพื่อการผลิตอาหารที่ยั่งยืน” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	78
20	“เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช” โดย ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	80
21	“การศึกษาความเป็นไปได้ของเปลือกดินมันสำปะหลังสำหรับการผลิตสารปรับปรุงดินในรูปแบบเม็ด” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น	82
22	“การสึกหรอของใบมีดตัดโคน 3 ยี่ห้อ ในการทำงานของรถตัดอ้อยกับดิน 3 ชนิด” โดย สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น	84



รวมเนื้อหาบทคัดย่อภาคบรรยาย  
งานประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32  
วันที่ 19 – 20 กุมภาพันธ์ 2569

## การพัฒนาอุปกรณ์หมุนท่อนอ้อยสำหรับการสแกนด้วยเครื่องถ่ายภาพ ไฮเปอร์สเปกตรัมอินฟราเรดย่านใกล้

### Development of sugar cane rotating device for scanning with Near infrared hyperspectral imaging system

ณัฐดนัย เจริญพันธ์<sup>1</sup> ทตลักษ์ณัฏ จงสร้อย<sup>1</sup> รัฐภูมิ รักกลอง<sup>1</sup> ธนภรณ์ จำปา<sup>1</sup> ชัยยะ จันทร<sup>2</sup> และอนุพันธ์ เทอดวงศ์วรกุล<sup>2</sup>  
Natdanai Charoenphan<sup>1</sup> Thattalak Jongsoi<sup>1</sup> Rustapoom Rukklong<sup>1</sup> Thanapron Champa<sup>1</sup> Chaiya Jantra<sup>2</sup> and  
Anupun Terdwongworakul<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 73140  
Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen,  
Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus 73140  
โทรศัพท์ 034-351897, 096-7513002 E-mail: fengant@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

เทคนิคภาพสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ (NIR-HSI) เป็นวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบที่บ่งบอกถึงคุณภาพภายในของวัสดุเกษตรโดยไม่ทำลายตัวอย่าง เป็นวิธีการที่แม่นยำและรวดเร็ว โดยงานวิจัยนี้ได้ศึกษาเทคนิค NIR-HSI เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) จากตัวอย่างท่อนอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุเก็บเกี่ยว 7-8 เดือน ข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปแบบสเปกตรัมข้อมูลสามมิติ (Hypercube) ที่ช่วงความยาวคลื่น 900-1700 นาโนเมตร รูปแบบการวัดแบบสะท้อนกลับ และข้อมูลปริมาณของแข็งที่ละลายได้จากห้องปฏิบัติการมาสร้างสมการทำนายด้วยเทคนิค Partial Least Squares Regression (PLSR) ตัวอย่างอ้อยที่ใช้ในการทดลองมีการวัดค่าการดูดกลืนแสงแบบปกติและแบบใช้เครื่องมือหมุนท่อนอ้อย พบว่าสมการทำนายจากตัวอย่างที่ผ่านการใช้เครื่องมือหมุนท่อนอ้อยให้ผลการทำนายที่ดีที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.836 ข้อผิดพลาดมาตรฐานในการทำนาย (SEP) ที่ 0.918 องศาบริกซ์ และ RPD ที่ 2.45 ซึ่งบ่งบอกถึงสมการทำนายมีประสิทธิภาพสำหรับการประเมินคุณภาพได้ และจากการนำสมการที่ได้มาทำนายค่าการดูดกลืนแสงแต่ละพิกเซลของข้อมูล Hyper cube แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของค่า TSS บนพื้นผิวท่อนอ้อย แผนภาพการแสดงผลการกระจายตัวสามารถที่จะแสดงผลภาพได้ครอบคลุมของตัวอย่างท่อนอ้อย ซึ่งการใช้อุปกรณ์หมุนท่อนอ้อยอัตโนมัติจะช่วยแก้ไขข้อจำกัดของวัตถุรูปร่างทรงกระบอก ที่ทำให้การแสดงผลค่า TSS ของภาพบริเวณขอบท่อนอ้อยคลาดเคลื่อน ผลการศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการใช้เทคนิค NIR-HSI ในการทำนายค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) อีกทั้งยังแสดงผลภาพเพื่อตรวจสอบความสุกแก่ของอ้อยในแปลงได้

**คำสำคัญ:** ท่อนอ้อย, ภาพไฮเปอร์สเปกตรัม, อินฟราเรดย่านใกล้, อุปกรณ์การหมุน

#### ABSTRACT

Near-infrared hyperspectral imaging (NIR-HSI) is a non-destructive technique for assessing components that indicate the internal quality of agricultural materials. It is an accurate and rapid method. This research investigated the NIR-HSI technique to develop a predictive model for total soluble solids (TSS) using sugarcane stalk samples of the Khon Kaen 3 variety harvested at 7–8 months of age. The obtained data were in the form of three-dimensional spectral data (hypercube) in the wavelength range of 900–1700

nm, using a reflectance measurement mode. Laboratory-measured TSS values were used to construct prediction equations based on Partial Least Squares Regression (PLSR).

The sugarcane samples were measured under two conditions: normal absorbance measurement and measurement using a rotating sugarcane device. The results showed that the prediction model derived from samples measured with the rotating device provided the best performance, with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.836, a standard error of prediction (SEP) of 0.918 °Brix, and an RPD of 2.45, indicating that the model is effective for quality evaluation.

Furthermore, applying the developed equation to predict pixel-wise absorbance values of the hypercube data revealed the spatial distribution of TSS on the surface of the sugarcane stalk. The distribution map was able to provide a comprehensive visualization of the entire stalk sample. The use of an automatic rotating device helps overcome the limitations associated with cylindrical objects, which otherwise cause inaccuracies in TSS visualization near the edges of the stalk.

**Keywords:** Sugar can stalk, Hyperspectral imaging, Near infrared, Rotating device

การออกแบบระบบจำลองกลางวัน-กลางคืนด้วยแสงสเปกตรัมแบบปรับเปลี่ยนได้ร่วมกับระบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนบล็อกโคลี  
Design of a Day-Night Simulation System Using Dynamic Spectrum Lighting Integrated with Artificial Intelligence-Based Automation for Regulating the Growth of Broccoli Sprouts

นันทพงศ์ มงคลสุข<sup>1</sup>, ปรมิ วงศ์พิไล<sup>1</sup> ทัดพงศ์ พันธุ์สระ<sup>1</sup>,  
จาริณี จงปลื้มปิติ<sup>2</sup> และ พลเทพ เวงสูงเนิน<sup>2</sup>

Nanthapong Mongkhonsuk<sup>1</sup>, Porame Vongpilai<sup>1</sup>, Tatpong Paenhuosa<sup>1</sup>,  
Jarinee Jongpluempiti<sup>2</sup> and Ponthep Vengsungne<sup>2</sup>

สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
Smart Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering and Technology,  
Rajamangala University of Technology Isan  
โทรศัพท์ 0866539179 E-mail: Ponthep.ve@rmuti.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบจำลองกลางวัน-กลางคืนด้วยแสงสเปกตรัมแบบปรับเปลี่ยนได้ร่วมกับระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนบล็อกโคลี โดยดำเนินการทดลองแบบแฟกทอเรียลภายใต้ช่วงเวลาให้แสง 12:12 ชม. 16:8 ชม. และ 18:6 ชม. ร่วมกับสัดส่วนแสงสีน้ำเงินต่อสีแดงที่ 40:60 และ 25:75 ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มช่วงเวลาให้แสงส่งผลให้ความสูงเฉลี่ยเพิ่มจาก  $6.8 \pm 0.5$  เป็น  $11.3 \pm 1.1$  ซม. และน้ำหนักสดเพิ่มจาก  $92.4 \pm 6.1$  เป็น  $158.9 \pm 12.4$  กรัมต่อถาด ขณะที่อัตราการงอกอยู่ในช่วง 91.2-96.8 % โดยสัดส่วนแสงสีน้ำเงินต่อสีแดงที่ 25:75 ให้ผลการเจริญเติบโตสูงกว่าอย่างสม่ำเสมอ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในระบบเกษตรอัจฉริยะ  
**คำสำคัญ:** แสงสเปกตรัมแบบปรับเปลี่ยนได้; ช่วงเวลาให้แสง; สัดส่วนแสงสีน้ำเงินต่อสีแดง; ปัญญาประดิษฐ์; ต้นอ่อนบล็อกโคลี

#### ABSTRACT

This study aimed to design and evaluate a day-night simulation system using dynamic spectrum lighting integrated with an artificial intelligence-based automation control to regulate the growth of broccoli sprouts. A factorial experiment was conducted under photoperiods of 12:12 h, 16:8 h, and 18:6 h combined with blue:red light ratios of 40:60 and 25:75. The results indicated that extending the photoperiod significantly increased the average height from  $6.8 \pm 0.5$  to  $11.3 \pm 1.1$  cm and the fresh weight from  $92.4 \pm 6.1$  to  $158.9 \pm 12.4$  g per tray, while the germination rate ranged from 91.2 to 96.8%. The blue:red light ratio of 25:75 consistently produced superior growth performance compared with the 40:60 ratio. The developed system effectively regulated sprout growth and demonstrates strong potential for application in smart agriculture systems.



**Keywords:** Dynamic spectrum lighting; Photoperiod; Blue:red light ratio; Artificial intelligence; Broccoli sprouts

สมบัติทางกายภาพและหุงต้มบางประการของข้าวสารที่เก็บรักษาด้วยวิธีปกติ  
เปรียบเทียบกับในถังที่บรรจุก๊าซไนโตรเจน

Some Physical and Cooking Properties of Normal Storage Rice  
Compared with Nitrogen Chamber Condition

สาริกา รากษาศย์<sup>1</sup> สุธีวรรณ<sup>1</sup> สุชนาบุรณ์<sup>1</sup> พชรดล ลังคะวงษ์<sup>1</sup> ธวัชชัย พ้อย<sup>1</sup> และนฤมล บุญกระจ่าง<sup>2</sup>  
Sarika Rakhasap<sup>1</sup> Suteewat Suknaboon<sup>1</sup> Pacharadol Langkawong<sup>1</sup> Thawatthai Phoy<sup>1</sup> and  
Narumon Boonkrachang<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ตะวันออก เขตพื้นที่บางพระ 20110

Agricultural Engineering and Technology Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources,  
Rajamongala University of Technology Tawan-ok Bangpra Campus 20110

โทรศัพท์ 033-169099 Ext. 1301-1313, 086-321-0974 E-mail: narumon\_bo@rmutto.ac.th

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและคุณภาพการหุงต้มของข้าวสารหอมมะลิ 105 ที่เก็บรักษาในสภาวะการเก็บรักษาในถังที่ปรับสภาพบรรยากาศด้วยก๊าซไนโตรเจน และการเก็บรักษาแบบปกติในถุงจัมโบ้ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ตรวจสอบวัดคุณสมบัติตัวอย่างทุก 4 สัปดาห์ ศึกษาความชื้น สัดส่วนเมล็ดข้าว น้ำหนัก 100 เมล็ด คุณภาพการขัดสี ความแข็งของเมล็ดข้าว ระยะเวลาการหุง อัตราการดูดซึมน้ำ อัตราการขยายปริมาตร และอัตราการยืดตัวของข้าวสุก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการทดลองพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาและรูปแบบการเก็บรักษาไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความชื้น น้ำหนักเมล็ด และระยะเวลาการหุงข้าว อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาในถังที่ปรับสภาพด้วยก๊าซไนโตรเจนมีผลต่อความใส และความแข็งของข้าวสารในบางช่วงเวลา โดยช่วงการเก็บรักษา 8 สัปดาห์ให้ค่าความแข็งและคุณภาพการขัดสีที่เหมาะสมที่สุด ส่วนคุณภาพการหุงต้ม พบว่าอัตราการดูดซึมน้ำ อัตราการขยายปริมาตร และอัตราการยืดตัวของข้าวสุกทั้งด้านยาวและกว้างมีค่าสูงในสัปดาห์ที่ 8 และมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการเก็บรักษาข้าวสารเพื่อคงคุณภาพสำหรับการแปรรูปและการส่งออก

**คำสำคัญ:** ข้าวสารหอมมะลิ 105, การเก็บรักษาข้าว, ก๊าซไนโตรเจน, คุณภาพการหุงต้ม

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to study and compare changes in the physical properties and cooking quality of Jasmine 105 rice stored in nitrogen-containing chamber and normal storage in jumbo bags for a period of 16 weeks. The physical properties were moisture content, grain shape, weight of 100 grains, milling qualities and hardness. The cooking qualities were cooking time, water absorption rate, volume expansion rate, and elongation ration of cooked rice. Statistical data were analyzed at a level of 95% confidence, and the results of the experiment showed that the storage period and storage pattern had no significant effect on moisture content, grain weight and cooking time. However, storage in nitrogen-condition



chamber affects the clarity and hardness of the rice at certain times, with an 8-week storage period providing optimal hardness and transparency of milling quality. As for cooking quality, it was found that the water absorption rate, volume expansion rate, and elongation rate of cooked rice on both the long and wide sides were high in the 8th week and tended to change as the storage period increased. The results of this study can be used as information to determine the preservation guidelines for rice to maintain quality for processing and export.

**Keywords:** Jasmin rice 105, Rice storage, Nitrogen-condition, Cooking qualities

## รถฉีดพ่นฆ่าเชื้อโรงเรือนเลี้ยงไก่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

### A Smartphone-Controlled Disinfectant Spraying Vehicle For Poultry Housing

สุทธิพล ปัทมา<sup>1</sup> ชานันท์ สัมมาทิพย์<sup>1</sup> ณัฐวุฒิ วิเชียรศรี<sup>1</sup> รพีทยาภัสร์ สุทธิทรัพย์<sup>1</sup> อารีญา ทนช่างยา<sup>1</sup>  
วีรศักดิ์ หมู่เจริญ<sup>2</sup> และจุลพงษ์ พฤกษ์ศรี<sup>2</sup>

Suttipol Pattama<sup>1</sup> Chanan Summathti<sup>1</sup> Nattawut Wichiasri<sup>1</sup> Rpithayapat Soodtisup<sup>1</sup> Areeya Tonchangya<sup>1</sup>  
and Weerasak Moocharoen<sup>2</sup> Junlaphong Bhucksasri<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 12110

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering,

Rajamangala University of Technology Thanyaburi 12110

โทร 02-5493580 โทรสาร 02-5493581 E-mail: junlaphong\_b@rmutt.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและสร้างรถฉีดพ่นฆ่าเชื้อโรงเรือนเลี้ยงไก่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน โดยใช้แอปพลิเคชัน Blynk ในการสั่งการและติดตามการทำงานแบบเรียลไทม์ ระบบควบคุมทั้งหมดทำงานผ่าน บอร์ด Arduino UNO R4 WiFi ซึ่งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านระบบ IoT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ ลดภาระของผู้เลี้ยงไก่ และช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายของเชื้อโรค จึงได้ออกแบบและสร้างต้นแบบ โครงสร้างหลักของรถฉีดพ่นฆ่าเชื้อ, ถังควบคุม, ระบบต้นกำลัง, และชุดฉีดพ่น โดยหลักการทำงานเริ่มจากการเตรียมน้ำและสารฆ่าเชื้อ ปรับระดับเสาฉีดพ่นให้อยู่ในความสูงที่เหมาะสม จากนั้นเปิดระบบควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน Blynk เมื่อระบบเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตไร้สายสำเร็จ ผู้ใช้สามารถสั่งงานและควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของรถฉีดพ่นฆ่าเชื้อผ่านสมาร์ทโฟนได้ง่าย ประกอบด้วยชุดพ่นสารฆ่าเชื้อที่สามารถควบคุมการเปิด-ปิดและปรับระดับความเร็วรถตามความต้องการ โดยอาศัยการทำงานของปั้มน้ำแรงดันสูงและหัวฉีดแบบพ่นหมอก เพื่อให้สามารถกระจายสารฆ่าเชื้อได้อย่างทั่วถึงภายในพื้นที่เลี้ยงไก่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการทดสอบสมรรถนะการทำงานของรถฉีดพ่นฆ่าเชื้อเรือนเลี้ยงไก่ขนาดเล็กที่สามารถควบคุมได้ผ่านสมาร์ทโฟนความสามารถในการทำงาน 1,957.58 ตารางเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถในการฉีดพ่นที่คุณภาพการฉีดพ่นดีที่สุดแรงดัน 4 บาร์ อยู่ที่ 17.40 ลิตรต่อชั่วโมง พิจารณาการทำงานที่ 80 ชั่วโมงต่อปี จะมีระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 7 เดือน

**คำสำคัญ :** รถฉีดพ่นฆ่าเชื้อ โรงเรือนเลี้ยงไก่ แอปพลิเคชัน สมาร์ทโฟน

#### ABSTRACT

This research aimed to design and develop a smartphone-controlled disinfection spraying vehicle for poultry houses using the Blynk application for real-time control and monitoring. The system is operated via an Arduino UNO R4 WiFi board integrated with Internet of Things (IoT) technology to improve disinfection efficiency, reduce labor requirements, and minimize the risk of disease transmission. A prototype consisting of the main structure, control box, power supply system, and spraying unit was designed and constructed. The operation begins with preparing water and disinfectant, adjusting the spray pole to an appropriate height, and activating the system through the Blynk application. Once connected to a wireless network,



users can easily control the vehicle's movement, spraying function, and speed via a smartphone. The system employs a high-pressure water pump and mist-type spray nozzles to ensure uniform disinfectant distribution within the poultry house. Performance testing showed that the system achieved a working capacity of 1,957.58 m<sup>2</sup> per hour, with optimal spraying quality at a pressure of 4 bar and a spraying rate of 17.40 liters per hour. Based on an estimated operating time of 80 hours per year, the system demonstrated a payback period of approximately 7 months.

**Keywords :** Disinfection Unit, Poultry House, Application, Smartphone

## การประเมินการดูดซับคาร์บอนของพืชอ้อยด้วยอากาศยานไร้คนขับ

### Assessment of Sugarcane Carbon Sequestration Using UAV-Based Data

เปรมภวิกา สวัสดิ์วงศ์ไชย<sup>1</sup>, คณิน คำมา<sup>1</sup>, วราพร สว่างชม<sup>1</sup>, พิชดา สัจจสังข์<sup>1</sup>,

กิตติพงษ์ ลาลูน<sup>2</sup>, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์<sup>2</sup>, เจษฎา โพธิ์สม<sup>2</sup> และ อาทิตย์ ภูผาผุด<sup>2</sup>

Premphawika Sawatwongchai<sup>1</sup>, Kanin Kamma<sup>1</sup>, Waraporn Sawangchom<sup>1</sup>, Piyada Satjasang<sup>1</sup>,

Kittipong Laloon<sup>2</sup>, Khwantri Saengprachatanarug<sup>2</sup>, Jetsada Posom<sup>2</sup> and Arthit Phuphaphud<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

โทรศัพท์ 043-424687 E-mail: arthphu@kku.ac.th

#### บทคัดย่อ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยที่มีศักยภาพในการดูดซับคาร์บอนในรูปของชีวมวลในระดับสูง ซึ่งสามารถมีส่วนช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรได้ อย่างไรก็ตาม การประเมินปริมาณคาร์บอนของอ้อยในระดับแปลงปลูกยังคงเผชิญข้อจำกัดจากการพึ่งพาการเก็บข้อมูลภาคสนามซึ่งต้องใช้เวลา แรงงาน และทรัพยากรจำนวนมาก ส่งผลให้การประเมินเชิงพื้นที่ในระดับแปลงขนาดใหญ่และการติดตามผลในระยะยาวทำได้จำกัด แม้ว่าจะมีสมการมาตรฐานสำหรับการคำนวณคาร์บอนจากชีวมวลอ้อย แต่การนำสมการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ยังขาดแนวทางที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นต่อการใช้งานจริง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลอง Machine Learning สำหรับการประเมินการดูดซับคาร์บอนของ พืชอ้อย โดยศึกษาข้อมูลจากแปลงทดสอบพันธุ์อ้อยและเลือกศึกษาอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นกรณีศึกษา ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับร่วมกับสมการเชิงประจักษ์ของกรมวิชาการเกษตรเป็นฐานในการคำนวณปริมาณคาร์บอน การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายถูกนำมาใช้สร้าง Digital Surface Model และ Digital Terrain Model จากนั้นคำนวณ Canopy Height Model (CHM) และสกัดตัวแปรเชิงโครงสร้างของอ้อยในระดับกอเพื่อนำไปใช้เป็นตัวแปรนำเข้าสู่สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง Machine Learning

ผลการศึกษาพบว่าค่าความสูงสูงสุดของทรงพุ่มมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคาร์บอนในระดับสูง และแบบจำลอง Artificial Neural Network ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด โดยมีค่า  $R^2$  ประมาณ 0.84 และค่า RMSE ประมาณ 1.6 ตันคาร์บอนต่อไร่ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่นำเสนอสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเชิงโครงสร้างจากอากาศยานไร้คนขับกับการประเมินคาร์บอนของอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถขยายการใช้งานของสมการคำนวณคาร์บอนมาตรฐานไปสู่การประเมินเชิงพื้นที่ สนับสนุนการจัดการคาร์บอนภาคการเกษตรและการพัฒนาเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนในอนาคต

**คำสำคัญ:** อ้อย, การดูดซับคาร์บอน, อากาศยานไร้คนขับ, Canopy Height Model, Machine Learning, สมการแอลโลเมตริก

#### ABSTRACT

Sugarcane is a major economic crop in Thailand and has a high potential for carbon sequestration through biomass accumulation, which can contribute to the reduction of greenhouse gas emissions from the agricultural sector. However, the assessment of carbon stock in sugarcane at the field scale remains challenging due to the reliance on field-based measurements that require considerable time, labor, and resources. These limitations restrict large-scale spatial assessment and long-term monitoring. Although

standard equations for estimating carbon stock from sugarcane biomass are available, their application in combination with spatial data is still limited and lacks flexibility for practical use. This study aimed to develop a Machine Learning model for estimating carbon sequestration in sugarcane using data obtained from varietal test plots, with the Khon Kaen 3 cultivar selected as a case study. Unmanned aerial vehicle (UAV) imagery was integrated with empirical equations established by the Department of Agriculture, which were used as a reference for carbon calculation. UAV data were processed to generate Digital Surface Models (DSM) and Digital Terrain Models (DTM), from which the Canopy Height Model (CHM) was derived. Structural variables of sugarcane at the clump level were extracted from the CHM and used as input variables for Machine Learning model development.

The results indicated that the maximum canopy height showed a strong positive relationship with sugarcane carbon stock. The Artificial Neural Network model provided the best performance, with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of approximately 0.84 and a root mean square error (RMSE) of about 1.6 tons of carbon per rai. These findings demonstrate that the proposed approach effectively links UAV-derived structural information with carbon stock estimation and extends the applicability of standard carbon calculation equations to spatial-scale assessments. The approach can support carbon management and promote sustainable agricultural development in the future.

**Keywords:** Sugarcane, Carbon sequestration, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Canopy Height Model, Machine Learning, Allometric equation

## การออกแบบและสร้างเครื่องหยอดเมล็ดสำหรับแคปซูลของโดรนปลูกป่า

### Design and Fabrication of a Seeding Mechanism for Reforestation Drone Capsules

ปวีณนุช มอญศิลา<sup>1</sup> พุทธานุกภาพ สะท้อนถิ่น<sup>1</sup> ธนพล เพียบุดวงศ์<sup>1</sup> และ คธา วาทกิจ<sup>2</sup>

Paweenut Monsila<sup>1</sup> Phutthanuphap Satanthin<sup>1</sup> Thanaphon Pheabutwong<sup>1</sup> and Khatha Wathakit<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering,

Suranaree University 30000

โทรศัพท์ 044-224-225, E-mail: vkata@sut.ac.th

#### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดสำหรับการบรรจุแคปซูลของโดรนปลูกป่าในรูปแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อลดการพึ่งพาแรงงานคนและเพิ่มประสิทธิภาพในการเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการฟื้นฟูป่าไม้ เครื่องต้นแบบถูกออกแบบโดยใช้กลไกแกนหมุนที่มีใบรับเมล็ด ควบคุมการทำงานด้วยมอเตอร์สเต็ปเปอร์ร่วมกับชุดสายพานลำเลียงที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสสลับ ระบบตรวจจับตำแหน่งแคปซูลและการหยอดเมล็ดใช้เซนเซอร์อินฟราเรด โดยมีอุปกรณ์เก็บข้อมูลและควบคุมการทำงานผ่าน NI USB-6009 และโปรแกรม LabVIEW

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องต้นแบบดำเนินการโดยใช้เมล็ดไม้สักเป็นกรณีศึกษา ผลการทดลองพบว่าเครื่องสามารถหยอดเมล็ดได้ด้วยอัตราเฉลี่ย 120 เมล็ดต่อนาที มีประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ยร้อยละ 85.6 และมีอัตราการสูญเสียเมล็ดเฉลี่ยร้อยละ 14.4 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการหยอดเมล็ดด้วยแรงงานคนซึ่งมีอัตราเฉลี่ยเพียง 77.33 เมล็ดต่อนาที เครื่องที่พัฒนาขึ้นแสดงให้เห็นถึงความแม่นยำและความสม่ำเสมอที่สูงกว่า

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเครื่องหยอดเมล็ดกึ่งอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้จริงในกระบวนการเตรียมแคปซูลสำหรับโดรนปลูกป่าและสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูพื้นที่ป่าในระดับพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ:** เครื่องหยอดเมล็ด, โดรนปลูกป่า, LabVIEW

#### ABSTRACT

This study aimed to design and develop a semi-automatic seed dispensing machine for reforestation drone capsules to reduce labor dependency and improve seed preparation efficiency. The prototype was designed using a rotary drum mechanism with seed pockets driven by a stepper motor, combined with a conveyor belt powered by an AC motor. An infrared sensor was employed to detect capsule positions and seed dispensing events. The system was controlled and monitored using an NI USB-6009 data acquisition device integrated with LabVIEW software.

Performance evaluation was conducted using teak seeds as a case study. The experimental results showed that the developed machine achieved an average dispensing rate of 120 seeds per minute, with an average efficiency of 85.6% and a seed loss rate of 14.4%. In comparison, manual seeding achieved an average rate of only 77.33 seeds per minute. The machine demonstrated higher accuracy and consistency than human labor.



The results indicate that the proposed semi-automatic seed dispenser is practical for preparing reminders of drone-based reforestation capsules and has strong potential to enhance large-scale reforestation efficiency.

**Keywords:** seed dispenser, reforestation drone, LabVIEW

## การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงพลศาสตร์และโครงสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบเตาเผาไบโอชาร์ Dynamic Behavior Analysis and Mathematical System Modeling of a Biochar Furnace

ไชยภัทร ปองดำรงทรัพย์ ณ์ัฐณิชา ขนประเสริฐ วิสารกร นาคะสิริศักดิ์ และ ทิรพรชัย ศรีอ่อน<sup>1</sup>

Chaiyaphat Pongdamrongsap Nuttanicha Choprasert Visakorn Nakhasirisak Theerphat Sri-on<sup>1</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering and Agro-Industry,

Maejo University 63 Moo 4, Nong Harn, San Sai, Chiang Mai, 50290

โทรศัพท์ 0-5387-5000, E-mail: Theeraphat\_sr@mju.ac.th<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์และการระบุเอกลักษณ์ของระบบเตาเผาไบโอชาร์ขนาด 1,000 ลิตร ซึ่งใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เป็นเชื้อเพลิง โดยมุ่งเน้นการอธิบายพฤติกรรมเชิงพลศาสตร์ของระบบควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเผาไบโอชาร์ในช่วงอุณหภูมิการทำงาน 100–200 °C แบบจำลองคณิตศาสตร์ถูกพัฒนามาบนพื้นฐานของกฎอนุรักษ์พลังงานและการถ่ายเทความร้อน โดยแบ่งโครงสร้างออกเป็น 3 โซน ได้แก่ ห้องเผาไหม้เชื้อเพลิง ผนังห้องเผาไบโอชาร์ และห้องเผาไบโอชาร์ และเขียนอยู่ในรูปแบบสมการเชิงสถานะ (state-space model) การทดสอบระบบดำเนินการโดยใช้ตัวควบคุมแบบ PD แบบสุ่มเพื่อกระตุ้นระบบ พร้อมเก็บข้อมูลอุณหภูมิทุก ๆ 0.5 s และนำเข้าสู่กระบวนการระบุเอกลักษณ์ด้วยขั้นวิธีเชิงพันธุกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลองในรูปแบบฟังก์ชันถ่ายโอนลำดับชั้นที่ 6 ให้ความแม่นยำสูงสุด โดยมีค่า Mean Squared Error เท่ากับ 45.39 และค่า Percent Best Fit เท่ากับ 85.02% และการวิเคราะห์เชิงพลศาสตร์ชี้ให้เห็นว่าระบบมีค่าคงตัวเวลา 2 โหมด คือ 1,305.28 s และ 5,624.14 s มีค่า natural frequency เท่ากับ 0.0011 rad/s และค่า damping ratio เท่ากับ -0.002 ซึ่งบ่งชี้ว่าระบบมีความเฉื่อยทางความร้อนสูงและไม่มีเสถียรภาพในสภาวะวงเปิด ซึ่งผลดังกล่าวสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมและมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

**คำสำคัญ:** การระบุเอกลักษณ์ของระบบ, เตาเผาไบโอชาร์, แบบจำลองคณิตศาสตร์, ขั้นวิธีเชิงพันธุกรรม

### ABSTRACT

This project presents the development of a mathematical model and system identification of a 1,000-liter biochar furnace fueled by liquefied petroleum gas (LPG). The study focuses on describing the dynamic behavior of the temperature control system inside the biochar combustion chamber within an operating temperature range of 100–200 °C. The mathematical model is developed based on the principles of energy conservation and heat transfer, with the system structure divided into three zones: the fuel combustion chamber, the biochar furnace wall, and the biochar chamber. The model is formulated in a state-space representation. System testing is carried out using a randomly tuned proportional–derivative (PD) controller to excite the system, while temperature data are recorded at a sampling interval of 0.5 s and subsequently used in a system identification process based on a genetic algorithm. The analysis results indicate that a sixth-order transfer function model provides the highest accuracy, with a Mean Squared Error



of 45.39 and a Percent Best Fit of 85.02%. Dynamic analysis further reveals that the system exhibits two dominant time constants of 1,305.28 s and 5,624.14 s, a natural frequency of 0.0011 rad/s, and a damping ratio of  $-0.002$ . These results indicate that the biochar furnace has high thermal inertia and is open-loop unstable.

**Keywords:** system identification, biochar furnace, mathematical model, genetic algorithm

## การพัฒนาเครื่องลอกเปลือกและเยื่อเมล็ดขนุนสำหรับวิสาหกิจชุมชน Development of Jackfruit Seed Peeling Machine for SMCE

สิริยากร ลาหนองแค้น<sup>1</sup>, รชต กั้นไช้<sup>1</sup>, ธิติวุฒิ ชนงาม<sup>1</sup>, อรุชา ตินตกานนท์<sup>1</sup>, ระวิน สืบคำ<sup>2</sup>, ชนิตา บุพตา<sup>2</sup>,  
สุพัตรา พูลพีชชนม์<sup>2</sup>, กรรณพต แก้วสอน<sup>2</sup>, ศุภสิทธิ์ ประเสริฐลาภ<sup>2</sup> และ ภัทรพร สัญชาติเจริญ<sup>2</sup>

Siriyakon Lanongkhaen<sup>1</sup>, Rachata Kunchai<sup>1</sup>, Thitiwut Chanangam<sup>1</sup>, Arucha Tintakanon<sup>1</sup>, Rawin Surbkar<sup>2</sup>,  
Chanida Bupata<sup>2</sup>, Supattra Poonpaerdchon<sup>2</sup>, Kannapot Kaewsorn<sup>2</sup>, Supasit Prasertlarp<sup>2</sup> and  
Pattaraporn Sanchatjate<sup>2</sup>

หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 20110

Smart Agricultural Engineering Program, School of Engineering and Innovation,

Rajamangala University of Technology Tawan-ok 20110

โทรศัพท์ 080-4988144, 081-8764828 E-mail: rawin\_su@rmutto.ac.th, chanida\_bu@rmutto.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ สร้าง และทดสอบสมรรถนะในการทำงานของเครื่องลอกเปลือกและเยื่อเมล็ดขนุน ตัวเครื่องมีขนาด 110x120x130 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) ส่วนประกอบหลักของเครื่องได้แก่ โครงสร้าง ชุดลอกเปลือก และชุดส่งกำลัง ใช้ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ 1 แรงม้า ถ่ายทอดกำลังผ่านสายพานลิ้มไปหมุนเพลาลับชุดลอกเปลือกซึ่งเป็นถังทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร มีผิวภายในเป็นหินกากเพชรหนา 1 นิ้ว ติดตั้งบนโครงสร้างขนานกับแกนเพลาลับในแนวตั้ง งานหมุนส่วนล่างของถังจะหมุนขับเมล็ดขนุนให้หมุนเคลื่อนที่ภายในถังทำให้เปลือกและเยื่อหลุดลอกออก การศึกษาและการทดลองประกอบด้วย การศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของเมล็ดขนุน และการทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อหาความเร็วรอบ เวลา และปริมาณที่เหมาะสมในการลอกเปลือกและเยื่อเมล็ดขนุน โดยแปรผันความเร็วรอบที่ 400, 500 และ 600 รอบต่อนาที ปริมาณวัสดุที่ป้อน 4, 5 และ 7 กิโลกรัม เวลาในการทำงาน 5, 6 และ 7 นาที ผลการทดลองพบว่าเมล็ดขนุนพันธุ์ทองประเสริฐซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 22.74 มิลลิเมตร ความชื้น 66.34 % (wb) มีสภาวะการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องอยู่ที่ความเร็ว 607 รอบต่อนาที ปริมาณเมล็ดขนุน 5 กิโลกรัมต่อครั้ง และใช้เวลา 5 นาที ซึ่งจะให้ความสามารถในการทำงาน 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ได้เมล็ดที่ลอกอย่างสมบูรณ์ 84.42% ใช้กำลังงาน 0.75 กิโลวัตต์ ประสิทธิภาพในการทำงาน 95%

**คำสำคัญ:** เครื่องลอกเปลือก, เมล็ดขนุน

### ABSTRACT

This research aimed to design, build, and performance test of a jackfruit seed peeling machine. The machine had dimensions of 110 × 120 × 130 cm (width × length × height). And consists of a frame, peeling unit, and power transmission unit. A 1 HP electric motor was used to drive the machine through a V-belt. The peeling unit was a cylindrical drum, 55 cm in diameter and 50 cm high, with a 1-inch-thick diamond stone surface on the inside. The drum was placed vertically, and a rotating plate at the bottom moved the seeds around inside, helping to peel off the seed skin and membrane. The study and experiments consisted of the investigate of some physical properties of the jackfruit seeds, and testing



suitable the operating conditions such as speed, time, and amount of seeds for the operation. Speeds of 400, 500, and 600 rpm, feed amounts of 4, 5, and 7 kg, and working times of 5, 6, and 7 minutes were tested. The results showed that for “Thong Prasert” jackfruit seeds, which have an average diameter of 22.74 mm and 66.34%(wb) moisture, the appropriately operating condition was of 607 rpm speed, 5 kg of seeds, and 5 minutes operation. Under these conditions, the machine had a working capacity of 60 kg/h, 84.42% completely peeled seeds, 0.75 kW of power, working efficiency of 95%

**Keywords:** Peeling machine, Jackfruit seed

## การประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนสำหรับเครื่องคั่วพริกไร้ควัน

### The Application of a Thermosyphon in a Smokeless Chili Roaster

ธีรภัทร์ ใจตรง<sup>1</sup>, พนิดา นิมอนิล<sup>1</sup>, ชัยฤทธิ์ ศิริคุหาสมบุญ<sup>1</sup> และ สกุลตลา วรณปะเข<sup>2</sup>

Teeraphat Jaithrong<sup>1</sup>, Phanida Nimanin<sup>1</sup>, Chaiyarit Sirikuhasombun<sup>1</sup> and Sakultala Wannapakhe<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี 25230

Department of Agricultural Engineering for Industry, Faculty of Industrial Technology and Management,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Prachinburi 25230

โทรศัพท์ 037-217300 ต่อ 7229 E-mail: Sakultala.w@itm.kmutnb.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนสำหรับการกระจายความร้อนส่วนหม้อคั่วพริกของเครื่องคั่วพริกไร้ควันกึ่งอัตโนมัติ โดยมีการติดตั้งเทอร์โมไซฟอนในส่วนของหม้อคั่วด้านล่าง เทอร์โมไซฟอนที่ใช้ทำจากท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ 12.7 mm สารทำงานที่ใช้คือ น้ำกลั่น ติดตั้งทั้งหมด 20 แห่ง อุณหภูมิในการคั่วคือ 120°C ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบคือ 15 นาที จากการทดสอบวัดอุณหภูมิพบว่าเมื่อติดตั้งเทอร์โมไซฟอนสามารถช่วยเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนและลดความแตกต่างของอุณหภูมิในส่วนของก้นหม้อคั่วและด้านข้างหม้อคั่วได้

**คำสำคัญ:** เครื่องคั่วพริก, เทอร์โมไซฟอน, การถ่ายเทความร้อน

#### ABSTRACT

The objective of this research was to investigate the application of thermosyphons for heat distribution in the roasting pot of a semi-automatic smokeless chili roaster. Thermosyphons were installed at the lower section of the roasting pot. The thermosyphons were fabricated from copper tubes with an outer diameter of 12.7 mm, and distilled water was used as the working fluid. A total of 20 thermosyphon units were installed. The roasting temperature was set at 120°C, and the experimental duration was 15 minutes. The temperature measurements indicated that the installation of thermosyphons enhanced the heat transfer rate and reduced the temperature difference between the bottom and the side wall of the roasting pot.

**Keywords:** Chili Roaster, Thermosyphon, Heat Transfer

## การประเมินความสมบูรณ์ของโครงสร้างระดับเซลล์ของคะน้าภายใต้กระบวนการทำความเย็นร่วมกับคลื่นไมโครเวฟ

### Evaluation of Cellular Structural Integrity of Kale under Combined Cooling and Microwave Processing

อิชากรณ คำอ้อย<sup>1</sup>, พัชรนันท์ สมบูรณ์<sup>1</sup>, นิธิรุพนธ์ จันทร์ดี<sup>1</sup>, โภคิน มาลัยผา<sup>1</sup> และ อัจฉรา จันทร์ผง<sup>2</sup>  
Tichagorn Khamaoi<sup>1</sup>, Pattanun Somboon<sup>1</sup>, Nipitphon Chanta<sup>1</sup>, Pokin Malaipha<sup>1</sup> and Autchara Junphong<sup>2</sup>

หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50300

Program in Agricultural and Biological Engineering, Department of Mechanical Engineering,

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai 50300

Tel: +668 9759 8846, E-mail: Autchara11@rmutl.ac.th.

#### บทคัดย่อ

ผักคะน้าเป็นผักที่เสื่อมสภาพค่อนข้างรวดเร็วหลังเก็บเกี่ยวซึ่งมักจะเป็นปัญหาต่อคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวดังนั้นจึงได้นำวิธีการใช้คลื่นไมโครเวฟเข้ามาช่วยสั่นโมเลกุลของน้ำเพื่อให้เกิดการขยายตัวและเกิดช่องว่างของเซลล์คะน้าให้เพิ่มมากขึ้นและเพื่อลดความเสียหายของโครงสร้างภายในเซลล์คะน้าเนื่องจากภายในเซลล์ของคะน้าประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่จะเก็บรักษาเซลล์และยืดอายุของเซลล์ทำได้โดยการแช่เย็นเพื่อลดกระบวนการทางเมแทบอลิซึม และลดการเปลี่ยนแปลงจากปฏิกิริยาทางเคมีและเอนไซม์ทางผู้วิจัยได้สังเกตเห็นการถนอมอาหารและยืดอายุการเก็บรักษาคะน้าในอีกรูปแบบหนึ่งคือการนำไมโครเวฟเข้ามาร่วมกับการแช่เย็นเป็นการกระตุ้นน้ำที่อยู่ภายในโครงสร้างเซลล์ให้มีการแตกตัวก่อน แล้วนำไปแช่เย็นซึ่งเป็นการลดอุณหภูมิของผักคะน้าหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดความร้อนสะสม ทดลองโดยการนำคลื่นไมโครเวฟและการเก็บรักษาด้วยการแช่เย็น เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างเซลล์คะน้า เป็นการกระตุ้นน้ำภายในโครงสร้างเซลล์คะน้า ไม่ให้โครงสร้างเซลล์คะน้าเสียหาย เสื่อมสภาพ ในการทดลองจะเป็นการนำข้อมูลมาศึกษาลักษณะของโครงสร้างเซลล์ของคะน้าเพื่อเป็นแนวทางในการยืดอายุของคะน้าได้พบว่าในทุกๆ คลื่นไมโครเวฟและเวลาที่ทำการทดลอง จะส่งผลต่อโครงสร้างเซลล์ โดยคลื่นไมโครเวฟที่ 318 และ 563 เมกะเฮิร์ตซ์ที่เวลา 10 วินาที จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างเซลล์เล็กน้อย แต่คลื่นไมโครเวฟที่ 563 และ 931 เมกะเฮิร์ตซ์เวลา 20 และ 30 วินาที จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างเซลล์ชัดเจน จากคลื่นไมโครเวฟทั้ง 3 คลื่น พบว่าคลื่นไมโครเวฟที่ 931 เมกะเฮิร์ตซ์ ที่ 30 วินาที จะเห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเซลล์คะน้าได้มากที่สุด สรุปคือคลื่นไมโครเวฟ 318 เมกะเฮิร์ตซ์ที่เวลา 10 วินาที จะยังสามารถคงสภาพใกล้เคียงกับสภาวะปกติ

**คำสำคัญ:** ความสมบูรณ์ของโครงสร้างระดับเซลล์, การแช่เย็นร่วมกับไมโครเวฟ, การถนอมรักษาหลังการเก็บเกี่ยว

#### ABSTRACT

Kale exhibits rapid post-harvest senescence, severely impacting shelf-life quality. This study evaluates an integrated preservation technique combining microwave processing with refrigeration to stabilize cellular structures. Microwave radiation was applied to induce molecular vibration of intracellular water, promoting controlled expansion and micro-void formation within the cellular matrix to mitigate internal structural collapse. Subsequent refrigeration was employed to suppress metabolic rates and enzymatic degradation. Results indicate that cellular structural integrity is significantly influenced by



microwave frequency and exposure duration. Treatments at 318 and 563 MHz for 10 seconds resulted in minimal morphological alterations. Conversely, frequencies of 563 and 931 MHz for 20–30 seconds led to pronounced structural deformations, with the most substantial architecture changes occurring at 931 MHz for 30 seconds. The study concludes that 318 MHz for 10 seconds is the optimal parameter for preserving cellular integrity, offering a viable strategy for extending kale shelf life through optimized combined processing.

**Keywords:** Cellular Structural Integrity, Microwave-Assisted Cooling, Post-harvest Preservation

## การบูรณาการข้อมูลสภาพอากาศ ดิน และสถานะน้ำของพืช เพื่อการจัดการน้ำอย่างแม่นยำในไร่องุ่น Integrated Climate-Soil-Plant Indicators for Precision Irrigation Management in Vineyards

ชนิกานต์ วงษ์กวน<sup>1</sup>, ธนกรุต สังข์ทอง<sup>1</sup> และ วสุ อุดมเพทยกุล<sup>2</sup>

Chanikan Wongkuan<sup>1</sup>, Thanakrit Sangthong<sup>1</sup> and Asst.Prof.Dr.Vasu Udompetaikul<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Department of Agricultural Engineering, School of Engineering,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, THAILAND 10520

โทรศัพท์ 02-3298301 ต่อ 223 E-mail: vasu.ud@kmitl.ac.th

### บทคัดย่อ

การจัดการน้ำในไร่องุ่นภายใต้สภาพอากาศที่แปรปรวนเป็นปัญหาสำคัญ เพราะการให้น้ำแบบคงที่มักไม่สะท้อนความต้องการน้ำจริงของพืช และอาจทำให้ใช้น้ำเกินจำเป็นหรือเกิดความเครียดน้ำในช่วงสำคัญของการเจริญเติบโต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพอากาศ ความชื้นดิน และสถานะน้ำของพืช รวมถึงประเมินแนวทางการให้น้ำแบบอิงข้อมูลในไร่องุ่น

การศึกษาดำเนินการในไร่องุ่นมอนซูน แวลลีย์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กับต้นองุ่นพันธุ์ Shiraz อายุ 7 ปี ปลูกบนดินร่วนปนทราย แบ่งเป็นแปลงให้น้ำและแปลงงดน้ำ ติดตามศักย์น้ำในใบ (LWP) ศักย์น้ำในลำต้น (SWP) และการเปิด-ปิดปากใบ (Gs) ร่วมกับความชื้นดินที่ความลึก 30 และ 60 cm ข้อมูลสภาพอากาศ และการคำนวณ Readily Available Water (RAW) การให้น้ำกำหนดตามค่า Crop Coefficient (Kc) และระดับความเครียดที่ประเมินด้วย Pressure Chamber และ Porometer

ผลการศึกษาพบว่า LWP, SWP และ Gs เปลี่ยนแปลงตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม และแปลงงดน้ำแสดงความเครียดและการปิดปากใบชัดเจน อีกทั้ง SWP สอดคล้องกับ LWP สนับสนุนการใช้ LWP เป็นตัวชี้วัดสถานะน้ำของพืช การให้น้ำแบบอิงข้อมูลสามารถลดการใช้น้ำได้สูงสุดประมาณ 50% และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนในไร่องุ่น

**คำสำคัญ:** การจัดการน้ำอย่างแม่นยำ; สถานะน้ำของพืช; ศักย์น้ำในใบ; การคายระเหย; ความชื้นดิน

### ABSTRACT

Water management in vineyards under variable climatic conditions is a major challenge, as conventional fixed irrigation often fails to reflect actual plant water demand, leading to excessive water use or water stress during critical growth stages. This study aimed to investigate the relationships among environmental factors, soil moisture, and plant water status, and to evaluate precision irrigation strategies for vineyard water management.

The study was conducted at the Monsoon Valley Vineyard, Prachuap Khiri Khan Province, Thailand, using seven-year-old Shiraz grapevines grown on sandy loam soil. The experimental area was divided into irrigated and non-irrigated plots. Leaf water potential (LWP), stem water potential (SWP), and stomatal conductance (Gs) were monitored together with soil moisture measurements at depths of 30 and 60 cm, weather data, and the calculation of readily available water (RAW). Irrigation scheduling was determined

based on crop coefficient ( $K_c$ ) values and plant water stress levels assessed using a pressure chamber and a porometer.

The results showed that LWP, SWP, and  $G_s$  responded to environmental conditions, with the non-irrigated plot exhibiting clear water stress and pronounced stomatal closure. A strong correlation between SWP and LWP confirmed that LWP is a reliable indicator of plant water status. Data-driven irrigation scheduling reduced water use by up to approximately 50% compared with conventional fixed irrigation, improving irrigation efficiency and supporting sustainable vineyard management.

**Keywords:** Precision irrigation; Plant water status; Leaf water potential; Evapotranspiration; Soil moisture

## การออกแบบชุดขุดขั้วตอผลผลิตมันสำปะหลังสำหรับติดตั้งกับโครงต่อพ่วงรถแทรกเตอร์สามจุด Design of a Cassava Digger Blade Mounting Assembly for Three-Point Hitch Tractors

วิรัตน์ ชมสีดา<sup>1</sup> ธนรัตน์ กลางสวัสดิ์<sup>1</sup> และ สุกัญญา ทองโยธี<sup>2</sup>

Jakkaphong Hanteth<sup>1</sup> Suphawit Srijampa<sup>1</sup> and Sukanya Thongyothee<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

วิทยาเขตขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

Agricultural Machinery Engineering Department, Faculty of Engineering,

Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus, Khon Kaen 40000 Thailand

โทรศัพท์ 081-4440833 โทรสาร 0-4338-869-70 E-mail: sukanya.tn@rmuti.ac.th

### บทคัดย่อ

การออกแบบชุดขุดขั้วตอผลผลิตมันสำปะหลังสำหรับติดตั้งกับโครงต่อพ่วงรถแทรกเตอร์สามจุด สามารถศึกษาปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดความสูญเสียในการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง ออกแบบชุดขุดขั้วตอผลผลิตมันสำปะหลัง ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานและการสูญเสียของผลผลิตมันสำปะหลัง

ผลการศึกษาพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ทนแล้งได้ดี และยังมีปลูกในเขตพื้นที่ พบว่าระยะการแผ่กระจายของหัวมันสำปะหลัง เฉลี่ย 51.50 เซนติเมตร จำนวนหัวมันสำปะหลังต่อเหง้าเฉลี่ย 10.95 หัว และน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ย 8.8 กิโลกรัม ความชื้นของดินในแปลงทดลองที่ความลึก 10 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 38.77 กรัม และค่าความชื้นเฉลี่ย 7.68% การออกแบบชุดขุดขั้วตอผลผลิตมันสำปะหลังสำหรับติดตั้งกับโครงต่อพ่วงรถแทรกเตอร์สามจุด การทดสอบระยะ 30 เมตร ระยะระหว่างร่อง 1.2 เมตร ใช้รถแทรกเตอร์ Kubota M6040SU 60 แรงม้า ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ใช้งานได้เหมาะสม 1,600 รอบ/นาที มีความสามารถในการทำงานที่ 2.12 ไร่/ชั่วโมง การสูญเสียหัวมันสำปะหลังที่ 8.24% และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 1.7 ลิตร/ไร่ ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อรับจ้างขุดมันสำปะหลังไร่ละ 220 บาท ระยะเวลาคืนทุน 9 วัน

**คำสำคัญ :** ชุดขุดขั้วตอผลผลิต, โครงต่อพ่วงสามจุด, ประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว

### ABSTRACT

Design of a Cassava Digger Blade Mounting Assembly for Three-Point Hitch Tractors were conducted by investigating factors affecting harvest losses and by designing and evaluating the performance of the blade assembly.

The study focused on the Kasetsart 50 cassava variety, which is drought-tolerant and widely cultivated in the study area. The results showed that the average lateral spread of cassava roots was 51.50 cm, with an average of 10.95 roots per stool and an average root weight of 8.8 kg. Soil moisture at a depth of 10 cm had an average sample weight of 38.77 g, corresponding to an average moisture content of 7.68%. The design of a Cassava digging blade attachment was tested over a distance of 30 m with a row spacing of 1.2 m using a 60-horsepower Kubota M6040SU tractor operating at an engine speed of 1,600 rpm, which was determined to be the optimal operating condition. The results indicated a field capacity of 2.12 rai /hr, a harvest loss of



8.24%, and a fuel consumption rate of 1.7 L /rai. Economic analysis revealed that, at a service rate of 220 baht per rai, the payback period for the developed implement was approximately 9 days.

**Keywords:** Cassava Digger; Three-point hitch tractor; Harvesting efficiency



รวมเนื้อหาบทคัดย่อภาคนิทรรศน์  
งานประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 32  
วันที่ 19 – 20 กุมภาพันธ์ 2569

การศึกษาและสังเกตการเจริญเติบโตของต้นพืชในกระถางเพาะ  
โดยใช้กล้องและระบบประมวลผลภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์

Study and Observation of Plant Growth in Cultivation Plots

Using Camera-Based Monitoring and Artificial Intelligence Image Processing

เข็มทัด กวยาววงศ์, หทัยภัทร ธรรมอินทร์<sup>1</sup>, อภิษฐา จันทร์เมือง<sup>1</sup> และ อาทิตย์ พวงสมบัติ<sup>2</sup>

Kammatat Kawayawong<sup>1</sup> Hathaiphath Thammain Aphichaya Chanmeung and Arthit Phuangsombut<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 73140

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen,

Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus 73140

โทรศัพท์ 034-351897, 081-9283684 E-mail: fengatp@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิศวกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผักกรีนคอสภายใต้ระบบปลูก เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีช่วยตรวจนับจำนวนใบโดยใช้กล้องและระบบประมวลผลภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามการเจริญเติบโตของพืช ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย กล้อง Raspberry Pi Camera Module 3 สำหรับบันทึกภาพผักกรีนคอสในแต่ละระยะการเจริญเติบโต และใช้บอร์ด Raspberry Pi 4 ในการประมวลผลข้อมูลภาพร่วมกับโมเดล AI สำหรับตรวจจับและนับจำนวนใบแบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับ เซนเซอร์ BH1750, TDS Meter และ DHT22 เพื่อเก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อม เช่น ความเข้มแสง ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลาย และอุณหภูมิ เพื่อใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของพืช ในส่วนของโปรแกรมตรวจนับใบผักใช้โมเดล YOLOv11n ฝึกด้วยภาพใบผัก 2,193 ภาพ ได้ค่า Precision เฉลี่ย 0.876, Recall 0.793 และ mAP@50 เฉลี่ย 0.865 โดยมีค่าสูงสุดที่ mAP 0.918 แสดงถึงความแม่นยำและประสิทธิภาพของระบบโดยสรุป อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจนับใบผักได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

คำสำคัญ: ผักกรีนคอส, ปัญญาประดิษฐ์, การสังเกตการเจริญเติบโตของต้น

ABSTRACT

This engineering project aims to investigate the growth of Green Cos Lettuce under a controlled cultivation system and to develop a technology for automated leaf counting using camera-based monitoring and artificial intelligence (AI) image processing to enhance plant growth assessment. The developed system employs a Raspberry Pi Camera Module 3 to capture images of Green Cos Lettuce at various growth stages. A Raspberry Pi 4 board is utilized for image processing in combination with AI models for automatic leaf detection and counting. In addition, environmental sensors, including a BH1750 light intensity sensor, a TDS meter for measuring nutrient solution electrical conductivity, and a DHT22 sensor for temperature and humidity monitoring, are integrated to collect and store environmental data for analyzing factors influencing plant growth. For the leaf counting algorithm, a YOLOv11n model was trained using 2,193 annotated leaf images. The model achieved an average precision of 0.876, a recall of 0.793, and an mAP@50 of 0.865, with a maximum mAP value of 0.918, demonstrating the accuracy and effectiveness of the proposed system.



The developed system is capable of accurately and efficiently counting vegetable leaves, thereby improving the monitoring and evaluation of plant growth.

**Keywords:** Green Cos Lettuce, Artificial intelligence, Observation of Plant Growth

## การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ปลูกข้าวโพดสำหรับหุ่นยนต์เครนสามมิติ

### Design and Fabrication of a Corn Planting Device for a 3D Crane Robot

นิชราวัลย์ ทองเหม 1 , สหพจน์ สุขกิจ 2 และ ชัยยะ จันตรา 3

Nichawan Thongheam 1 , Sahaphod Sukkit 2 and Chaiya Jantra 3

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 73140

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen,

Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus 73140

โทรศัพท์ 034-351897, 096-7513002 E-mail: xxxxx@xxxx

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องปลูกข้าวโพดแบบอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับหุ่นยนต์เครนสามมิติ (3D Crane Robot) ภายใต้แนวคิดเกษตรแม่นยำ เพื่อลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของระยะปลูก และลดการใช้แรงงาน ระบบประกอบด้วยกลไกจับและปล่อยเมล็ดแบบสุญญากาศ ระบบควบคุมการเคลื่อนที่แกน X Y และ Z และระบบตรวจสอบเมล็ดแบบประมวลผลภาพ โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi 5 และใช้แบบจำลอง YOLO สำหรับตรวจสอบการจับเมล็ดสำเร็จแบบเรียลไทม์ หากตรวจพบความผิดพลาด ระบบจะสั่งจับเมล็ดใหม่โดยอัตโนมัติเพื่อเพิ่มอัตราการจับเมล็ดสำเร็จ จากการทดสอบการจับเมล็ดข้าวโพดโดยใช้หัวจับที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1, 1.5, 2 มิลลิเมตร เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการการใช้แบบจำลอง YOLO และ แบบไม่ใช้ พบว่า หัวจับที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร มีประสิทธิภาพในการจับเมล็ดดีที่สุด โดยมีอัตราการจับเมล็ดสำเร็จอยู่ที่ 99.44 เปอร์เซ็นต์ และ 97.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้แบบจำลอง YOLO และไม่ใช้แบบจำลอง ตามลำดับ สำหรับหัวจับที่มีขนาด 2 มิลลิเมตร สามารถจับเมล็ดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่มีจำนวนเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดต่อหัวจับ มากถึง 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองปลูกในเครนสามมิติ พบว่า ระบบสามารถควบคุมตำแหน่งการปลูกได้อย่างแม่นยำ ลดความผิดพลาดของการหย่อนเมล็ด และทำงานได้อย่างสม่ำเสมอ

**คำสำคัญ:** ข้าวโพด, หุ่นยนต์เครนสามมิติ, อุปกรณ์ปลูกข้าวโพด

#### ABSTRACT

This research aimed to design and develop an autonomous corn planting system integrated with a three-dimensional crane robot under the concept of precision agriculture. The objective was to reduce planting distance errors and minimize labor requirements. The system consists of a vacuum-based seed pickup and releasing mechanism, a three-axis (X, Y, and Z) motion control system, and a vision-based seed inspection system. A Raspberry Pi 5 was used as the main controller, and a YOLO-based model was implemented for real-time detection of successful seed pickup. If an error was detected, the system automatically initiates a re-pickup process to increase the seed pickup success rate. Seed pickup performance was tested using nozzle diameters of 1, 1.5 and 2 mm to compare efficiency with and without the YOLO model. The results showed that the 1.5 mm nozzle provided the best performance, achieving seed pickup success rates of 99.44% and 97.22% with and without the YOLO model, respectively. For a nozzle diameter of 2 mm, the seed pickup success rate reached 100%; however, multiple seeds were picked simultaneously in up to 20% of the trials. In planting experiments conducted using the three-



dimensional crane system, the results demonstrated precise positional control, reduced seed dropping errors, and consistent overall operation.

**Keywords:** corn, 3D crane robot, corn planter

## การทดสอบเครื่องให้อาหารจิ้งหรีดอัตโนมัติ

### Testing the Automatic Cricket Feeder

ศิริรัตน์ หัวสระน้อย<sup>1</sup> ภรณ์ชนก บัวแดง<sup>1</sup> ฐนันกร เกรรัมย์<sup>1</sup> ขนิษฐา ชัยบรรดิษฐ์<sup>2</sup> ทยาวิรี หนูบุญ<sup>2</sup> วารี ศรีสอน<sup>2</sup> และ ปรมศรวิ  
สุทธิประภา<sup>2</sup>

Sirorut Hausranoi<sup>1</sup> Pornchanok Bourdang<sup>1</sup> Tanankon Kerum<sup>1</sup> Khanittha Chaibandit<sup>2</sup> Thayawee Nuboon<sup>2</sup>  
Waree Srison<sup>2</sup> and Paramet Suttiapapa<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
ศูนย์กลางนครราชสีมา 30000

Major in Smart Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan Nakhon Ratchasima Center 30000

โทรศัพท์ 044-233300, 097-1926351 E-mail: paramet.su@rmuti.ac.th

#### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องให้อาหารจิ้งหรีดอัตโนมัติ และเพื่อควบคุมปริมาณการให้อาหารให้มีความสม่ำเสมอในทุกครั้งของการให้อาหาร โดยทำการทดสอบการจ่ายอาหารลงถาดขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ความยาว 40 เซนติเมตร ปริมาณอาหารถาดละ 250 กรัม จำนวน 2 ถาด วางห่างกัน 20 เซนติเมตร กำหนดการให้อาหารจำนวน 3 ครั้ง ทุก ๆ 5 นาที การทดสอบที่ความเร็วการเคลื่อนที่ของเครื่องให้อาหารจิ้งหรีด 3 ระดับ ได้แก่ 1.92, 2.47 และ 2.89 เซนติเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบของระบบจ่ายอาหาร 3 ระดับ ได้แก่ 15, 17.5 และ 20 รอบต่อนาที ผลการทดสอบพบว่า เครื่องให้อาหารสามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง โดยความเร็วการเคลื่อนที่ที่เหมาะสม คือ 1.92 เซนติเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบการจ่ายอาหาร คือ 15 รอบต่อนาที ซึ่งให้ปริมาณอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 250.20 กรัม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน 0.08 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 99.92 เปอร์เซ็นต์ ใช้กำลังไฟฟ้า 6.99 วัตต์ ดังนั้นเครื่องให้อาหารจิ้งหรีดอัตโนมัติสามารถให้อาหารได้ตามปริมาณที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ ลดเวลาการทำงาน ลดการใช้แรงงานคน ลดปัญหาความเมื่อยล้าจากการทำงาน ลดปัญหาการให้อาหารที่ไม่สม่ำเสมอได้

**คำสำคัญ:** เครื่องให้อาหาร, จิ้งหรีด, อัตโนมัติ

#### ABSTRACT

This project aims to test the functionality of an automatic cricket feeder and to control the feeding amount to ensure consistency in every feeding session. The feeding process was performed three times at intervals of 5 minutes. The feeding tests were conducted by dispensing feed into trays with dimensions of 30 cm in width and 40 cm in length. Each tray contained 250 grams of feed, with two trays placed 20 cm apart. Feeding was performed three times every 5 minutes. The tests were conducted at three different cricket feeder movement speeds of 1.92, 2.47, and 2.89 cm/s, and at three different feeding system rotation speeds at 15, 17.5, and 20 rpm. The test results showed that the automatic feeder could consistently operate at the set time, with an optimal movement speed of 1.92 cm/s and a feed dispensing speed of 15 rpm. This provides an average feed quantity of 250.20 grams, with a percentage error of 0.08% and an accuracy of 99.92%, while the average power consumption of feeder was 6.99 W. Therefore,



automatic cricket feeders can efficiently deliver the specified amount of cricket, reducing working time, labor requirements, reducing work fatigue, and eliminating problems with inconsistent feeding.

**Keywords:** Feeder, Cricket, Automatic

การวิเคราะห์และทำนายการไหลของอากาศและการถ่ายเทความร้อนภายในโรงตากแห้งใบพลูโดยใช้ระบบพลังงานร่วมจากแสงแดดและฮีตเตอร์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิค CFD  
Analysis and Prediction of Airflow and Heat Transfer Inside a Betel Leaf Drying Chamber Using a Hybrid Energy System from Solar Radiation and Solar-Powered Electric Heater with CFD Techniques

กฤษฎา พาพิมล<sup>1</sup>, รชตะ ภู่อึ้ง<sup>1</sup>, อภิชาติ เรือนจันทร์<sup>1</sup>,  
พลเทพ เวงสูงเนิน<sup>2</sup> และ จาริณี จงปลื้มปิติ<sup>2</sup>

Kritsada Phapnimon<sup>1</sup>, Rachata Pooroong<sup>1</sup>, Aphichat Reanjan<sup>1</sup>,  
Ponthep Vengsungnle<sup>2</sup> and Jarinee Jongpluempiti<sup>2</sup>

สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
Smart Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering and Technology,  
Rajamangala University of Technology Isan  
โทรศัพท์ 0897155081 E-mail: Jarinee.jo@rmuti.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และทำนายการไหลของอากาศและการถ่ายเทความร้อนภายในโรงตากแห้งใบพลูที่ใช้ระบบพลังงานร่วมจากรังสีดวงอาทิตย์และฮีตเตอร์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคนิคพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ โรงตากแห้งมีขนาด 3 m × 3 m × 3 m และปริมาตรอากาศภายในประมาณ 27 m<sup>3</sup> ภายในติดตั้งถาดตากแห้งใบพลูจำนวน 3 ชั้น ระบบพลังงานประกอบด้วยรังสีดวงอาทิตย์ในช่วง 300–900 W/m<sup>2</sup> ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้ากำลัง 1.0 kW เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงเป้าหมาย 45–55°C การวิเคราะห์ CFD พิจารณาอัตราการไหลอากาศ 0.10–0.20 m<sup>3</sup>/s ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการเปลี่ยนถ่ายอากาศประมาณ 13–27 h<sup>-1</sup> ผลการศึกษาพบว่าอัตราการไหลอากาศ 0.15 m<sup>3</sup>/s (ACH ≈ 20 h<sup>-1</sup>) ให้สภาวะที่เหมาะสมที่สุด โดยอุณหภูมิเฉลี่ยภายในอยู่ในช่วง 47–54°C และมีความแตกต่างของอุณหภูมิไม่เกิน 5°C ระบบพลังงานร่วมให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อน 55–63% และแบบจำลอง CFD มีความแม่นยำ โดยมีค่า RMSE 2.0–2.8°C และ MAPE < 7% แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแนวทางนี้สำหรับการพัฒนาโรงตากแห้งใบพลูในภาคเกษตรกรรม

**คำสำคัญ:** โรงตากแห้งใบพลู, ระบบพลังงานร่วม, พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ, อัตราการเปลี่ยนถ่ายอากาศ, ประสิทธิภาพพลังงาน

#### ABSTRACT

This study aims to analyze and predict airflow characteristics and heat transfer inside a betel leaf drying chamber employing a hybrid energy system combining solar radiation and a solar-powered electric heater, using computational fluid dynamics (CFD) techniques. The drying chamber has dimensions of 3 m × 3 m × 3 m, with an internal air volume of approximately 27 m<sup>3</sup>, and is equipped with three drying trays arranged vertically. The energy system consists of solar radiation with an intensity ranging from 300 to 900 W/m<sup>2</sup>, supplemented by a 1.0 kW electric heater, to maintain the target drying temperature within 45–55°C. The CFD analysis was conducted for air flow rates of 0.10–0.20 m<sup>3</sup>/s, corresponding to air change rates of



approximately 13–27 h<sup>-1</sup>. The results indicate that an air flow rate of 0.15 m<sup>3</sup>/s (ACH ≈ 20 h<sup>-1</sup>) provides the most suitable operating condition, yielding an average internal temperature of 47–54°C with a maximum temperature variation of less than 5°C. The hybrid energy system achieved a thermal efficiency of 55–63%, while the CFD model demonstrated good predictive accuracy, with a root mean square error (RMSE) of 2.0–2.8°C and a mean absolute percentage error (MAPE) below 7%. These results highlight the potential of the proposed approach for developing efficient betel leaf drying systems in agricultural applications.

**Keywords:** Betel Leaf Drying Chamber, Hybrid Energy System, Computational Fluid Dynamics, Air Change Rate, Energy Efficiency

## การศึกษาความแข็งแรงของชุดหัวกระจายอาหารของเครื่องหว่านอาหารกึ่งแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางด้วยวิธีการจำลอง

### A Study of Strength of Feeding Head of Centrifugal Shrimp Feed Spreader by Simulation Method

อัครพล โปธิโชติ<sup>1</sup>, สันต์ภพ ท้าวสุวรรณกุล<sup>1</sup>, อนุวัฒน์ ภาชนะวรรณ<sup>1</sup> และ เกரியงไกร رایณะสุข<sup>1</sup>

Akkarapon Photichot<sup>1</sup>, Sanphop Thaosuwanakun<sup>1</sup>, Anuwat Pachanawan<sup>1</sup> and Kriengkrai Rayanasuk<sup>1</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์ศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี 20110

Division of Agricultural Engineering and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources,

Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Chonburi 20110

โทรศัพท์ 033-136-099, 081-2827089 E-mail: kriengkrai\_ra@rmutto.ac.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษาความแข็งแรงของชุดหัวกระจายอาหารของเครื่องหว่านอาหารกึ่งแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางด้วยวิธีการจำลอง ทำการเปรียบเทียบความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้สร้างหัวกระจายอาหารกึ่งในแต่ละรูปแบบคือ หัวกระจายอาหารต้นแบบแบบ 2 ใบพัด แบบ 3 ใบพัด และแบบ 4 ใบพัด โดยกำหนดวัสดุที่ใช้ในการจำลองและสร้างคือ สแตนเลส เกรด 304 (AISI 304) และแรงที่กระทำต่อหัวกระจายอาหารเท่ากับ 10 นิวตัน ผลจากการวิเคราะห์ความแข็งแรงของหัวกระจายอาหารโดยใช้โปรแกรม SolidWorks Simulation พบว่า หัวกระจายอาหารต้นแบบมีค่าความเค้นสูงสุดที่ 8.74 MPa ขณะที่หัวกระจายอาหารแบบ 3 ใบพัด มีค่าความเค้นต่ำที่สุดที่ 3.98 MPa แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มจำนวนใบพัดช่วยลดแรงกระทำต่อใบพัดได้ดีขึ้น ส่วนค่าความเครียดและการเปลี่ยนรูปมีแนวโน้มลดลงตามค่าความเค้น โดยหัวกระจายอาหารแบบ 4 ใบพัด มีการเปลี่ยนรูปน้อยที่สุดคือ 0.003 mm และความเครียดที่วัดได้ยังอยู่ในช่วงยืดหยุ่นตามกฎของฮุกส์ พร้อมทั้งมีค่าปลอดภัยเท่ากับ 1.8 แสดงถึงความมั่นคงของโครงสร้างและความแข็งแรงเพียงพอในการใช้งานจริง

**คำสำคัญ:** การจำลอง, เครื่องหว่านอาหารกึ่ง, ความแข็งแรงของวัสดุ

#### ABSTRACT

A study of strength of feeding head of centrifugal shrimp feed spreader by simulation method. This study compares the strength of materials used to construct different types of shrimp feeding head: a prototype, a two-blade, a three-blade, and a four-blade design. The simulation and construction used stainless steel grade 304 (AISI 304), with a force of 10 Newtons. Result of structural analysis of feeding head using SolidWorks Simulation revealed that the prototype feeding head exhibited the highest stress at 8.74 MPa, while 3-bladed feeding head had the lowest stress at 3.98 MPa. The indicated that increasing the number of blades better reduced the stress acting on the blades. The strain and deformation tend to decrease with increasing stress. The four-bladed feeding head exhibited the least deformation at 0.003 mm, and the measured strain remained within the elastic range according to Hooke's law, with a safety factor of 1.8, indicating sufficient structural stability and strength for practical use.

**Keywords:** Simulation, Shrimp Feed Spreader, Strength of Materials

## การออกแบบและสร้างเครื่องเจาะดีบัวออกจากเมล็ดบัวหลวงแห้ง

### Design and Fabrication of Embryo-Removing Machine for Dry Lotus Seeds

ณัฐกานต์ เอี่ยมบรรจง<sup>1</sup>, ธฐาปรณ์ เสรีจกิจ<sup>1</sup>, ทีปกร ชัยยะ<sup>1</sup>, มินทดา สิงห์ประเสริฐ<sup>1</sup>, สุนัน ปานสาคร<sup>2</sup>  
และ จตุรงค์ ลังกาพินธุ์<sup>2</sup>

Natthakan Aiambanjong<sup>1</sup>, Thapakon Setkit<sup>1</sup>, Teepakorn Chaiva<sup>1</sup>, Minthada Singprasert<sup>1</sup>,  
Sunan Parnsakhorn<sup>2</sup> and Jaturong Langkapin<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 12110

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering,

Rajamangala University of Technology Thanyaburi 12110

โทร 02-5493580 โทรสาร 02-5493581 E-mail: jaturong.l@en.rmutt.ac.th

#### บทคัดย่อ

เครื่องเจาะดีบัวออกจากเมล็ดบัวหลวงแห้งถูกสร้างขึ้นเพื่อลดเวลาและความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน และทดแทนการขาดแคลนแรงงานในการนำดีบัวออกจากเมล็ดแห้ง เครื่องต้นแบบประกอบด้วย โครงสร้างเครื่อง ระบบชุดลำเลียง ชุดหัวเจาะ และใช้มอเตอร์เกียร์เป็นต้นกำลัง การทำงานเริ่มจากเปิดสวิตซ์ชุดลำเลียง มอเตอร์ส่งกำลังผ่านกลไกเก็นี่วา 4 แฉก ทำให้เมล็ดบัวเคลื่อนที่เป็นจังหวะและหยุดตรงตำแหน่งหัวเจาะจากชุดหัวเจาะที่ขับเคลื่อนที่ขึ้น-ลงตรงกับเมล็ดบัวเพื่อทำการเจาะเมล็ด จากการทดสอบที่ระดับความเร็วรอบชุดโซ่ลำเลียง 10, 13 และ 16 รอบต่อนาที (0.25, 0.33 และ 0.40 เมตรต่อนาที) และใช้ชุดดอกเจาะขนาด 2 และ 2.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ พบว่าเครื่องเจาะดีบัวต้นแบบมีความสามารถในการทำงานที่ดีที่สุด คือ 0.87 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบชุดโซ่ลำเลียง 13 รอบต่อนาที (0.33 เมตรต่อนาที) เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 25 เปอร์เซ็นต์ อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 0.30 กิโลวัตต์-ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์การเจาะดีบัวได้ 75 เปอร์เซ็นต์ และผลการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการใช้งานเครื่องเจาะดีบัวออกจากเมล็ดบัวหลวงแห้ง พบว่ามีค่าใช้จ่าย 54.86 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อใช้เครื่องทำงาน 1,440 ชั่วโมงต่อปี จะมีระยะเวลาคืนทุน 0.25 ปี และจุดคุ้มทุน 55 ชั่วโมงต่อปี

**คำสำคัญ:** เครื่องเจาะ ดีบัวหลวง เมล็ดบัวแห้ง

#### ABSTRACT

An embryo-removing machine for dry lotus seeds was developed to reduce processing time, minimize occupational injury risks, and address labor shortages associated with manual embryo removal. The prototype consists of a machine frame, a seed conveying system, a drilling unit, and a gear motor as the prime mover. Machine operation begins with activating the conveying system, in which power is transmitted through a four-slot Geneva mechanism to enable intermittent movement of the lotus seeds and precise positioning beneath the drilling unit. The drilling motor then drives the drill bit in a vertical reciprocating motion aligned with the seed cavity to remove the embryo. Performance tests were conducted at conveyor chain speeds of 10, 13, and 16 rpm (corresponding to 0.25, 0.33, and 0.40 m/min), using drill bit diameters of 2.0 and 2.5 mm. The optimal operating condition was achieved at a conveyor speed of 13 rpm (0.33 m/min), yielding a maximum processing capacity of 0.87 kg/h. Under this condition,



the damage rate was 25%, the embryo removal efficiency was 75%, and the electrical energy consumption was 0.30 kW-h. An engineering economic analysis indicated a processing cost of 54.86 THB/kg. Assuming an annual operating time of 1,440 hours, the payback period was 0.25 years, with a break-even point of 55 operating hours per year.

**Keywords:** Drilling machine; Lotus embryo; Dry lotus seeds

## การศึกษาชุดปลูกพืชขนาดเล็กด้วยระบบแอโรโพนิกส์

### A Study of a Small-Scale Aeroponic Plant Growing System

นายพงษ์เทพ พะบาลี<sup>1</sup>, นายภูเมธ มีวงศ์สม<sup>1</sup> และ ดร.อภิรัฐ ปิ่นทอง<sup>2</sup>

Mr. Pongthaep Pabalee<sup>1</sup>, Mr. Phumet Meewongsom<sup>1</sup> and Dr. Apirat Pintyong<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทานและการจัดการน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 12110

Program in Irrigation Engineering and Water Management, Department of Agricultural Engineering

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

โทรศัพท์ 0-2549-3580 โทรสาร 0-2549-3581 E-mail: phumail12@gmail.com

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อทดสอบชุดปลูกพืชขนาดเล็กด้วยระบบแอโรโพนิกส์ โดยทำการทดสอบปลูกพืชกินใบ (ผักสลัด) และพืชกินรากหรือหัว (มันฝรั่ง) พร้อมทั้งศึกษาวิธีการให้สารละลายธาตุอาหารพืช 2 รูปแบบ ได้แก่ การฉีดพ่นสารละลายอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา และการฉีดพ่นแบบระบบเปิด-ปิดเป็นช่วงเวลา (เปิด 1 ชั่วโมง ปิด 1 ชั่วโมง)

ผลการศึกษาพบว่า การให้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบต่อเนื่องตลอดเวลาช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและการเกิดหัวมันฝรั่งได้ดีกว่าวิธีการให้สารละลายแบบเปิด-ปิดเป็นช่วงเวลา ขณะที่การเจริญเติบโตทางใบของมันฝรั่งไม่พบความแตกต่างระหว่างทั้งสองวิธี สำหรับการปลูกผักสลัด พบว่าการเจริญเติบโตทางใบและทางราก มีแนวโน้มเช่นเดียวกับการปลูกมันฝรั่ง จากผลการศึกษารูปได้ว่าการปลูกมันฝรั่งควรใช้วิธีการให้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบฉีดพ่นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและหัวมันฝรั่ง ส่วนการปลูกพืชผักกินใบควรใช้วิธีการให้สารละลายแบบระบบเปิด 1 ชั่วโมง ปิด 1 ชั่วโมง เนื่องจากให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการฉีดพ่นสารละลายแบบต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า

**คำสำคัญ:** ชุดปลูกพืชขนาดเล็ก, แอโรโพนิกส์

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate a small-scale aeroponic cultivation system by growing leafy vegetables (lettuce) and root/tuber crops (potato). Two nutrient solution application methods were investigated: continuous nutrient spraying and intermittent spraying using an on-off system (1 hour on, 1 hour off).

The results showed that continuous nutrient spraying promoted better root development and tuber formation in potatoes compared with the intermittent on-off method. However, no significant difference in shoot growth of potatoes was observed between the two nutrient application methods. For lettuce cultivation, both shoot and root growth exhibited trends similar to those observed in potato cultivation. Based on the findings, it can be concluded that potato cultivation in an aeroponic system should employ continuous nutrient spraying to enhance root growth and tuber development. In contrast, for leafy vegetable cultivation, the intermittent nutrient spraying method (1 hour on, 1 hour off) is recommended, as it provides comparable yields to continuous spraying while offering greater energy efficiency through reduced electricity consumption.

**Keywords:** Small-scale growing system, Aeroponics

## เกณฑ์ในการออกแบบเครื่องตัดหัวมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยใบเลื่อยทรงกระบอก

### Design Criteria for a Semi-Automatic Cassava Root-Cutting Machine Using a Cylindrical Saw Blade

อติทยา อุ่นเรือน<sup>1</sup>, ประจิตตรา ศรีเป้า<sup>1</sup>, สมชาย ชวนอุดม<sup>2</sup> และ ขวัญตรี แสงประชานารักษ์<sup>2</sup>  
Athittaya Aunruean<sup>1</sup>, Prachittra Sripao<sup>1</sup>, Somchai Chuan-Udom<sup>2</sup> and Khwantri Saengprachatanarug<sup>2</sup>  
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002  
Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002  
โทรศัพท์ 0-43424687, 061-0191222 E-mail: Somchai.chuan@gmail.com

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันขั้นตอนการตัดหัวมันสำปะหลังยังคงอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งใช้เวลานานจนก่อให้เกิดปัญหาคอขวดในกระบวนการเก็บเกี่ยว เนื่องจากยังขาดเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่สามารถช่วยทุ่นแรงได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเกณฑ์ในการออกแบบเครื่องตัดหัวมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยใบเลื่อยทรงกระบอกที่มีความสามารถในการทำงานเทียบเท่าหรือสูงกว่าแรงงานคน โดยทำการศึกษารายละเอียดและวิธีการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามและจังหวัดขอนแก่น พร้อมทั้งเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลัง ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณโคนต้น น้ำหนัก ความสูงทรงพุ่ม และระยะการกระจายตัวของหัวมันสำปะหลัง จากนั้นนำมาทำการทดสอบสมรรถนะการทำงานของชุดทดสอบ จากผลการทดสอบพบว่าสามารถกำหนดเกณฑ์ในการออกแบบเครื่องตัดหัวมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยใบเลื่อยทรงกระบอกทั้งในเชิงโครงสร้างและสมรรถนะการทำงานของเครื่อง โดยมีความสามารถในการทำงานสูงกว่าแรงงานคนเฉลี่ย 3 เท่า มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 327 ต้น/ชม. มีอัตราการสูญเสียหัวมันสำปะหลังร้อยละ 3.23 และมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 4.68 บาท/ชม. สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังได้เฉลี่ย 2,523.33 บาท/วัน

**คำสำคัญ:** มันสำปะหลัง, เครื่องตัดหัวมันสำปะหลัง, เกณฑ์ในการออกแบบ, การเก็บเกี่ยว

#### ABSTRACT

Currently, the cassava stem cutting process still relies primarily on manual labor, which is time-consuming and causes a bottleneck in the harvesting process due to the lack of appropriate agricultural machinery to reduce labor requirements. This research aimed to establish design criteria for a semi-automatic cassava stem cutting machine using a cylindrical saw blade with working performance comparable to or higher than that of human labor. The study involved an investigation of cassava harvesting practices employed by farmers in Maha Sarakham and Khon Kaen provinces. Physical characteristics of cassava plants were collected, including stem base diameter, weight, canopy height, and root distribution distance. The collected data were then used to evaluate the operational performance of the developed test rig under actual working conditions. The results indicated that design criteria for the semi-automatic



cassava stem cutting machine using a cylindrical saw blade could be established in terms of both structural configuration and operational performance. The machine exhibited an average working capacity approximately three times higher than that of human labor, with an average productivity of 327 plants per hour. The cassava root loss was 3.23%, and the electrical energy consumption cost was 4.68 THB per hour. Additionally, the machine was able to reduce labor costs in the cassava harvesting process by an average of 2,523.33 THB per day.

**Keywords:** Cassava, Cassava root-cutting machine, Design criteria, Harvesting

## การศึกษาคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพ

### Study of the carbon dioxide equivalent of the biochar production process

อรทัย เกิดผล<sup>1</sup>, อนุชิตา หาญสระคู<sup>1</sup>, ธนพร ศักดิ์สุวรรณ<sup>1</sup> และ กิตติพงษ์ ลาลูน<sup>2</sup>

Orathai Kherdphol<sup>1</sup>, Anuchida Hansrakhoo<sup>1</sup>, Thanaporn Saksuwan<sup>2</sup> and Kittipong Laloon<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

โทร 043-424687 E-mail: Kittila@kku.ac.th

#### บทคัดย่อ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก โดยประเทศไทยมีเป้าหมายมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 แต่ภาคเกษตรกรรมยังประสบปัญหาเศษชีวมวลหลงเหลือกว่า 44.49 ล้านตันต่อปี ภาคเกษตรกรรมยังคงเผชิญปัญหาในการจัดการเศษวัสดุชีวมวลเหลือทิ้งที่มี เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่ทำการเกษตรมาก โดยเศษชีวมวลที่พบ ได้แก่ ชังข้าวโพด ใบอ้อย ฟางข้าว เหง้ามันสำปะหลัง และเศษไม้ ซึ่งมักถูกกำจัดด้วยการเผาในที่โล่ง ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและการสูญเสียศักยภาพด้านพลังงาน งานวิจัยฉบับนี้จึงนำเสนอแนวทางการจัดการชีวมวลเพื่อกักเก็บคาร์บอนและผลิตพลังงานทดแทน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด ขั้นตอนของกระบวนการเผาถ่านชีวภาพ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพทั้ง 3 วัตถุดิบ และปัจจัยการทดสอบคุณภาพของถ่านชีวภาพ ทดสอบโดยใช้เตาเผา 2 กระบวนการ คือ เตาเผากระบวนการไพโรไลซิสและเตาเผากระบวนการแก๊สซิไฟเคชัน ซึ่งเก็บข้อมูล คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ปริมาณเชื้อเพลิง ระยะเวลาในการเผาไหม้ อัตราการเพิ่มของ อุณหภูมิ ปริมาณผลผลิตถ่านที่ได้ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า พบว่าเตาเผากระบวนการไพโรไลซิสที่ใช้ชีวมวล คือ เหง้ามันสำปะหลัง ที่ความชื้น 20.55% มีปริมาณการปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าที่ต่ำเท่ากับ 31.97 kgCO<sub>2</sub>eq และประสิทธิภาพของถ่านสูงถึง 7,262.19 แคลลอรี่/กรัม ซึ่งให้ปริมาณผลผลิตถ่าน 29.41% และเตาเผากระบวนการแก๊สซิไฟเคชันที่ใช้ชีวมวล คือ ชังข้าวโพด มีปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าที่ต่ำเท่ากับ 28.98 kgCO<sub>2</sub>eq และ ประสิทธิภาพของถ่านสูงถึง 6,433.08 แคลลอรี่/กรัม และปริมาณผลผลิตถ่าน 31.21% โดยชีวมวล ทั้ง 2 ชนิดและ 2 ค่าความชื้น ที่กล่าวข้างต้นมีความเหมาะสมสุดในแต่ละกระบวนการของเตาเผา โดยเตาไพโรไลซิสเหมาะสำหรับชีวมวลขนาดใหญ่ และเตาแก๊สซิไฟเคชันเหมาะสำหรับชีวมวลขนาดเล็ก

**คำสำคัญ:** ถ่านชีวภาพ, คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า, ไพโรไลซิส, แก๊สซิไฟเคชัน

#### ABSTRACT

Climate change problems caused by the increasing concentration of greenhouse gases have become a major concern. Thailand has set a target to achieve carbon neutrality by 2050; however, the agricultural sector still faces the problem of more than 44.49 million tons of residual biomass generated annually. Due to the country's extensive agricultural area, the management of leftover biomass materials remains challenging. Common types of agricultural biomass residues include corn cobs, sugarcane leaves, rice straw, cassava rhizomes, and wood residues, which are often disposed of by open burning. This practice causes air pollution and results in the loss of potential energy resources.

Therefore, this research proposes biomass management approaches for carbon sequestration and renewable energy production. The objectives of this study are to investigate the physical and chemical properties of three types of biomass feedstocks, the steps involved in the biochar production process, the carbon dioxide equivalent (kgCO<sub>2</sub>eq) emissions from the biochar production of all three feedstocks, and the factors used to evaluate biochar quality. Experiments were conducted using two types of furnaces: a pyrolysis furnace and a gasifier furnace. Data were collected on physical and chemical properties, fuel consumption, combustion time, rate of temperature increase, biochar yield, and carbon dioxide equivalent emissions.

The results showed that the pyrolysis furnace using cassava rhizomes with a moisture content of 20.55% produced relatively low carbon dioxide equivalent emissions of 31.97 kgCO<sub>2</sub>eq and yielded high biochar energy efficiency of 7,262.19 cal/g, with a biochar yield of 29.41%. Meanwhile, the gasifier furnace using corn cobs produced even lower carbon dioxide equivalent emissions of 28.98 kgCO<sub>2</sub>eq, with a high biochar energy efficiency of 6,433.08 cal/g and a biochar yield of 31.21%. These two types of biomass at the specified moisture contents were found to be the most suitable for each furnace process. The pyrolysis furnace is more suitable for large-sized biomass, whereas the gasifier furnace is more suitable for small-sized biomass.

**Keywords:** Biochar, Carbon dioxide equivalent (kgCO<sub>2</sub>eq), Pyrolysis, Gasifier

การออกแบบและพัฒนาชุดปลูกเมล่อนระบบเปิดชนิดใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงเทียม  
Design and Development of an Open-System Melon Planting kit  
with Natural and Supplementary Artificial Lighting

วิลาสินี นิตสนะศาสน<sup>1</sup> ภาลินี กลิ่นศรีสุข<sup>1</sup> วุฒิภัทร หาทัดถิ<sup>1</sup> และ คธา วาทกิจ<sup>2</sup>

Wilasinee Nitashsanasat<sup>1</sup> Phalinee Klinsrisuk<sup>1</sup> Wutthiphath Hahatthi<sup>1</sup> and Khatha Wathakit<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

Agricultural Engineering Program, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology,

Nakhon Ratchasima 30000

โทรศัพท์ 044-224-225 E-mail: vkata@sut.ac.th

**บทคัดย่อ**

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดปลูกเมล่อนระบบเปิด โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแสงเทียมร่วมกับแสงธรรมชาติ และใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์เป็นแหล่งพลังงานหลักในการควบคุมระบบภายในโรงเรือน ได้แก่ ระบบให้น้ำ ระบบให้แสง และระบบตรวจวัดความชื้น เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน ภายใต้แนวคิดการลดการพึ่งพาทรัพยากรภายนอก ลดต้นทุนแรงงาน และลดการใช้ปุ๋ยในระบบการปลูกแบบดั้งเดิม รวมทั้งส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสนับสนุนการพัฒนากระบวนการเกษตรอย่างยั่งยืน ในการดำเนินโครงการมีการออกแบบโรงเรือนขนาดเล็ก ระบบควบคุมการให้น้ำและแสงโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซนเซอร์วัดความชื้นภายในโรงเรือน ระบบแสงสว่างเลือกใช้หลอด LED Grow Light ที่มีความยาวคลื่นเหมาะสมต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช โดยเฉพาะแสงสีฟ้า ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มคุณภาพของผลผลิต ระบบทั้งหมดใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ร่วมกับแบตเตอรี่สำหรับกักเก็บพลังงาน โครงการได้นำต้นแบบไปติดตั้งและทดสอบในโรงเรือนขนาดเล็ก ณ บ้านคลองกลาง ตำบลพลับพลา อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา

**คำสำคัญ:** เมล่อน, แสงเทียม, ระบบการปลูกพืช

**ABSTRACT**

This project aims to design and develop an open-system melon cultivation set by integrating artificial lighting technology with natural sunlight and using solar panels as the primary energy source for controlling greenhouse systems, including irrigation, lighting, and humidity monitoring systems, in order to provide suitable conditions for melon growth. The project is based on the concept of reducing dependence on external resources, lowering labor costs, and decreasing fertilizer usage in conventional cultivation systems, while also promoting the use of clean energy that is environmentally friendly and supporting the development of sustainable agricultural systems. In this project, a small-scale greenhouse was designed, along with an irrigation and lighting control system using a microcontroller integrated with humidity sensors installed inside the greenhouse. The lighting system employs LED grow lights with wavelengths suitable for the photosynthesis process of plants, particularly blue light, which helps promote plant growth and enhance crop quality. The entire system operates using solar energy combined with battery storage for



energy retention. The prototype system was installed and tested in a small greenhouse located at Ban Khlong Klang, Phlapphla Subdistrict, Chok Chai District, Nakhon Ratchasima Province.

**Keywords:** Melon, Artificial Light, Cropping system

## การออกแบบและพัฒนาชุดป้อนท่อนพันธุ์สำหรับเครื่องปลูกมันสำปะหลัง Development of a Stem Feeding System For Cassava Planter

วิทวัส จงหาญ<sup>1</sup> วนิดา ปฐวีกิจจานุกูล<sup>1</sup> สุพัตรา นาทาม<sup>1</sup> ธัญญา พวงทอง<sup>1</sup> ธัญชนก ขวาลำธาร<sup>1</sup> และ สามารถ บุญอาจ<sup>2</sup>  
Wittawat Jhonghan<sup>1</sup>, Wanida Pataweegitchanukool<sup>1</sup>, Suphattra Natham<sup>1</sup>, Tananya Puangtong<sup>1</sup>, Thanchanok  
Kwalamtharn<sup>1</sup> and Samart Bunart<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000  
School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology 30000  
โทรศัพท์ 044 223 000

### บทคัดย่อ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แต่กระบวนการปลูกยังต้องพึ่งพาแรงงานคน ทำให้เกิดปัญหาค่าแรงสูงและขาดแคลนแรงงาน อีกทั้งการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งส่งผลให้ต้องแช่ท่อนพันธุ์ในสารเคมีเพื่อป้องกันโรคก่อนนำไปปลูก โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบป้อนท่อนพันธุ์สำหรับเครื่องปลูกมันสำปะหลัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกและลดการใช้แรงงาน จากการพัฒนาและทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานร่วมกับเครื่องปลูกมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ท่อนพันธุ์ไหลเข้าสู่ช่องปลูกได้อย่างต่อเนื่ององศาการไหลที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 45 ถึง 60 องศา และการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยโปรแกรม SOLIDWORKS แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างมีความแข็งแรงสามารถรองรับแรงกระทำได้ดี และสามารถลดความเสียหายเหลือที่ 6 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** เครื่องปลูกมันสำปะหลัง, กลไกป้อนท่อนพันธุ์, มันสำปะหลัง

### ABSTRACT

Cassava is a significant economic crop in Thailand; however, traditional planting relies heavily on manual labor, leading to high labor costs and shortages. Additionally, mealybug infestations require chemical treatment of cuttings prior to planting. This study aimed to develop a stem feeding system for a cassava planter to improve planting efficiency and reduce labor dependency. Experimental results demonstrated that the feeding system functioned effectively with the cassava planter, delivering cuttings smoothly and continuously. The optimal feeding angle was identified as 45–60 degrees. Structural analysis using SOLIDWORKS confirmed that the system was structurally sound, capable of withstanding operational forces and reduce damage to 6 percent.

**Keywords:** Cassava planting machine, Seed feeding mechanism, Cassava

## การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มสำหรับการตรวจวัดค่าสารโลหะหนักอันตรายและธาตุอาหาร ในแปลงเพาะปลูกพืชผักปลอดภัย ด้วยเทคโนโลยีรังสีเอกซ์ (Fluorescence X-ray)

### Development of a mobile platform for safely measuring hazardous heavy metals and nutrients in crop fields using X-ray (XRF) technology.

จิรวดี วจีสิงห์<sup>1</sup> ภัทธธิดา ทุ่งคำ<sup>1</sup> และ โชติพงษ์ กาญจนประโชติ<sup>1</sup>

Jirawadee Wajeesing<sup>1</sup> Phattharathida Thungkham<sup>1</sup> and Choatpong Kanjanaphachot<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

<sup>1</sup> Agricultural Engineering, Faculty of Engineering and agro industry ,  
Maejo University

โทรศัพท์ 062-3956355 E-mail: Choatpong\_k@hoitmail.com

#### บทคัดย่อ

การผลิตสินค้าเกษตรในปัจจุบันให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและคุณภาพของผลผลิตมากขึ้น โดยเฉพาะการปนเปื้อนของสารเคมีและโลหะหนักในดินและผลผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการรับรองตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย และเกษตรอินทรีย์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มการตรวจวัดและประเมินคุณภาพดินและผลผลิตทางการเกษตร โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (X-ray Fluorescence: XRF) สำหรับตรวจวัดองค์ประกอบของธาตุอาหารและโลหะหนัก พร้อมทั้งพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับแปลผลข้อมูลและแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์ XRF สามารถตรวจวัดโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท รวมถึงธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในดินได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดกับความเข้มข้นของธาตุมีลักษณะเป็นเชิงเส้น ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) อยู่ในช่วง 0.998–1.000 สมการที่ได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นอัลกอริทึมในระบบฐานข้อมูลและโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อสนับสนุนการประเมินความปลอดภัยและความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: มาตรฐานเกษตรปลอดภัยและเกษตรอินทรีย์, เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์, โลหะหนัก, ธาตุสารอาหาร

#### ABSTRACT

Currently, agricultural production places increasing emphasis on food safety and product quality, particularly regarding contamination by chemicals and heavy metals in soil and agricultural products, which is a critical factor for certification under safe and organic agricultural standards. This research aimed to develop a platform for monitoring and evaluating soil and agricultural product quality by applying X-ray fluorescence (XRF) technology to determine the elemental composition of nutrients and heavy metals, together with the development of data interpretation algorithms and real-time result visualization through a mobile application. The results demonstrated that the XRF device could accurately and reliably detect heavy metals, including arsenic, cadmium, lead, and mercury, as well as major and secondary nutrients in soil samples. The relationship between XRF measurements and elemental concentrations exhibited a linear regression model with coefficients of determination ( $R^2$ ) ranging from 0.998 to 1.000, indicating high reliability. The derived equations were implemented as algorithms in a database system and a mobile



application to support rapid and efficient assessment of soil safety and fertility in agricultural production systems.

**Keywords:** safe and organic agriculture standards., X-ray fluorescence (XRF), Heavy Metal Contamination, nutrients

## แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานของแขนกลแบบอาร์ทิคูลेट Mathematical model for analyzing energy consumption of an Articulate robotic arm

จักรพรรดิ กัญยาประสิทธิ์ ทิพากร พลเยี่ยม ธิภาภรณ์ มาชুম และ ทีพรชฎ์ ศรีอ่อน<sup>1</sup>

Jukkrapat Kanyaprasit Tipakorn Pholyiam Thipaporn Machum and Theeraphat Sri-on<sup>1</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University

63 Moo 4, Nong Harn, San Sai, Chiang Mai, 50290

โทรศัพท์ 0-5387-5000, E-mail: Theeraphat\_sr@mju.ac.th<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

แขนกลแบบอาร์ทิคูลेट (Articulated Robot Manipulator) เป็นระบบเชิงพลวัตที่ใช้พลังงานขึ้นอยู่กับลักษณะเส้นทางการเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งของข้อต่อในแต่ละช่วงเวลา การวิเคราะห์การใช้พลังงานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบและการใช้งานระบบให้มีประสิทธิภาพ โครงการนี้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานของแขนกลแบบอาร์ทิคูลेट โดยมุ่งเน้นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าและระบบกลของแขนกล แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแบบจำลองทางไฟฟ้าของมอเตอร์ขับเคลื่อนและแบบจำลองทางกลของโครงสร้างแขนกล ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านสมการแรงบิด ความเร็วเชิงมุม และกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละข้อต่อ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้พลังงานของแขนกลภายใต้เส้นทางการเคลื่อนที่และสภาวะการทำงานที่แตกต่างกัน พร้อมกับการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองกับการทดลองจริง ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถอธิบายแนวโน้มและลักษณะการใช้พลังงานของแขนกลได้อย่างเหมาะสม โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม ทั้งนี้แบบจำลองที่นำเสนอสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินการใช้พลังงานของแขนกลแบบอาร์ทิคูลेट รวมถึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเส้นทางการเคลื่อนที่ ที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงานและการออกแบบกลยุทธ์การควบคุมในการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมเกษตรต่อไป

**คำสำคัญ:** แขนกลอาร์ทิคูลेट, การใช้พลังงาน, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

### ABSTRACT

An articulated robot manipulator is a dynamic system whose energy consumption is strongly influenced by motion trajectories, joint velocities, and joint accelerations over time. Consequently, energy consumption analysis is a critical aspect of efficient system design and operation. This study presents the development of a mathematical model for analyzing the energy consumption of an articulated robot manipulator, with particular emphasis on the coupling between the electrical and mechanical subsystems. The proposed model comprises an electrical model of the drive motors and a mechanical model of the manipulator structure, which are integrated through equations relating joint torque, angular velocity, and power consumption. The model is utilized to analyze the energy consumption behavior of the manipulator under various motion trajectories and operating conditions, and its accuracy is validated through comparison with experimental results. The results indicate that the proposed model can effectively capture the trends



and characteristics of energy consumption in articulated robot manipulators, with an acceptable level of error for engineering analysis. The developed model can serve as a practical tool for energy consumption evaluation and as a foundation for energy-efficient trajectory planning and control strategy design in agricultural industrial applications.

**Keywords:** articulate robot, energy consumption, mathematical model

## การศึกษาความเป็นไปได้ในการกะเทาะเมล็ดกัญชงด้วยเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยาง A Feasibility Study of Hemp Seed Hulling with A Rubber Roll Rice Milling Machine

ชนกฤต สังข์สวัสดิ์<sup>1</sup>, ชวิน พุกษาโคตร<sup>1</sup>, ปราณชล แซ่ลิ้ม<sup>1</sup>, เจษฎา ฤทธิบรรเจิด<sup>1</sup>, ระวิน สืบคำ<sup>2</sup>, ชนิตา บุปตา<sup>2</sup>,  
วีริยา นิตยธีรานนท์<sup>2</sup>, อภิวัฒน์ จันท<sup>2</sup>, ญาธิกร ธีระภัทรพลชัย<sup>2</sup> และ ภัทรมนตร์ ธนเดชา<sup>2</sup>  
Thanakrit Sungasawas<sup>1</sup>, Chawin Puksakort<sup>1</sup>, Pranchon Saelim<sup>1</sup>, Jetsada Ritbanchoed<sup>1</sup>, Rawin Surbkar<sup>2</sup>,  
Chanida Bupata<sup>2</sup>, Viriya Nitteranon<sup>2</sup>, Apiwat Junto<sup>2</sup>, Yatipakorn Terapatponchai<sup>2</sup> and  
Pattaramon Tanadecha<sup>2</sup>

หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 20110

Smart Agricultural Engineering Program, School of Engineering and Innovation,

Rajamangala University of Technology Tawan-ok 20110

โทรศัพท์ 080-4988144, 081-8764828 E-mail: rawin\_su@rmutto.ac.th, chanida\_bu@rmutto.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการกะเทาะเมล็ดกัญชงด้วยเครื่องสีข้าวแบบลูกยาง ซึ่งเป็นเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยาง 3 ลูก โดยเมล็ดจะไหลผ่านช่องป้อนไปยังลูกยางกะเทาะคู่ที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เปลือกที่ถูกกะเทาะจะถูกไซโคลนดูดแยกออก ส่วนเนื้อในของเมล็ดกัญชงจะไหลออกมายังช่องทางออกวัสดุ การศึกษาและทดลองประกอบด้วย การศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของเมล็ดกัญชง และการทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยางเมื่อนำมากะเทาะเมล็ดกัญชง เพื่อหาความเร็วรอบ ระยะห่างระหว่างลูกยาง และระยะช่องเปิดวัสดุที่เหมาะสมในการทำงาน โดยแปรผันความเร็วรอบที่ 3 ระดับ (250, 280 และ 310 รอบต่อนาที) ระยะห่างลูกยางคู่ที่ 1 และคู่ที่ 2 เป็น 3 ระดับ (1.8/1.6, 1.9/1.7 และ 2.0/1.8 มิลลิเมตร) และระยะเปิดของช่องป้อนวัสดุ 3 ระดับ (10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์) ผลการทดลองพบว่าเมล็ดกัญชงซึ่งมีขนาดเฉลี่ย 4.05 มิลลิเมตร ความชื้น 23.70 (%wb) มีสภาวะการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องกะเทาะคือความเร็ว 283 รอบต่อนาที ระยะห่างลูกยาง 2.0/1.8 มิลลิเมตร และระยะช่องป้อน 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะให้ปริมาณเนื้อสูงสุดคือ 33 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการทำงาน 8.46 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ใช้กำลังงาน 0.40 กิโลวัตต์ และมีประสิทธิภาพในการทำงาน 99 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยางมีความเป็นไปได้สูงและเหมาะสมต่อการนำมากะเทาะเมล็ดกัญชง

**คำสำคัญ:** เครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบลูกยาง, เมล็ดกัญชง

### ABSTRACT

This research aimed to investigate the feasibility of dehulling hemp seeds using a rubber roll rice milling machine with 3 rubber roll husking. The seeds were fed through an inlet and passed between the first and second pairs of rubber rolls, respectively. The husks removed during the process were separated by a cyclone, while the kernels flowed out through the outlet. The study and experiments consisted of examining some physical properties of hemp seeds and testing the performance and efficiency of the rubber roll rice milling machine when used for dehulling hemp seeds. The factors investigated included rotational speed, roll clearance, and feed opening size. Three levels of rotational speed (250, 280, and 310 rpm), roll



clearance of the first and second roll pairs (1.8/1.6, 1.9/1.7, and 2.0/1.8 mm), and feed opening (10, 20, and 30 percent) were tested. The results showed that hemp seeds with an average size of 4.05 mm and a moisture content of 23.70% (wb) had optimal dehulling conditions at a speed of 283 rpm, roll clearance of 2.0/1.8 mm, and feed opening of 20 percent. Under these conditions, the maximum kernel recovery was 33 percent, with a throughput capacity of 8.46 kg/h, power consumption of 0.40 kW, and working efficiency of 99 percent. It can be concluded that the rubber roll rice huller is highly feasible and suitable for dehulling hemp seeds.

**Keywords:** Rubber roll rice milling machine, Hemp seed

## การประยุกต์ใช้วัสดุเปลี่ยนสถานะ (PCM) ที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนของเทอร์โมไซฟอน Application of Phase Change Material (PCM) on Heat Transfer Performance of a Thermosyphon

ภาณุพงศ์ ช่างต่อ<sup>1</sup>, ธารธรา สร้อยพวง<sup>1</sup> และ สกุลตลา วรณปะเข<sup>2</sup>

Panupong Changtor<sup>1</sup>, Thanthara Soypuang<sup>1</sup> and Sakultala Wannapakhe<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี 25230

Department of Agricultural Engineering for Industry, Faculty of Industrial Technology and Management,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Prachinburi 25230

โทรศัพท์ 037-217300 ต่อ 7229 E-mail: Sakultala.w@itm.kmutnb.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้วัสดุเปลี่ยนสถานะ (PCM) ที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนของเทอร์โมไซฟอน ท่อเทอร์โมไซฟอนทำจากท่อทองแดงขนาดส่วนทำระเหย ส่วนกันความร้อน และส่วนควบแน่น คือ 10 cm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อคือ 12.7 mm จำนวน 5 แห่ง วัสดุที่ใช้ในการให้ความร้อนในส่วนทำระเหยคือ น้ำ และพาราฟิน ที่อุณหภูมิ 50 °C ในส่วนควบแน่นใช้น้ำในการรับการถ่ายเทความร้อนของท่อ อุณหภูมิของน้ำขาเข้าคือ 25 °C ที่อัตราการไหล 0.5, 1.0 และ 1.5 L/min จากการทดสอบพบว่าเมื่อใช้พาราฟินให้ความร้อนในส่วนทำระเหยส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำในส่วนควบแน่นมีการถ่ายเทความร้อนต่อเนื่องและระยะเวลาในการถ่ายเทความร้อนที่นานกว่าการใช้น้ำให้ความร้อนในส่วนทำระเหย

**คำสำคัญ:** เทอร์โมไซฟอน, วัสดุเปลี่ยนสถานะ, ท่อความร้อน

### ABSTRACT

The objective of this research was to study the application of phase change material (PCM) on the heat transfer performance of a thermosyphon. The thermosyphon tubes were fabricated from copper pipes, with the lengths of the evaporator, adiabatic, and condenser sections each fixed at 10 cm. The tube diameter was 12.7 mm, and a total of five thermosyphon tubes were employed. Water and paraffin were used as the heating in the evaporator section at a temperature of 50 °C. In the condenser section, water was used as the cooling medium, with an inlet temperature of 25 °C and flow rates of 0.5, 1.0, and 1.5 L/min. The experimental results indicated that when paraffin was used as the heating medium in the evaporator section, continuous heat transfer and a longer heat transfer duration in the condenser section were achieved compared with those obtained when water was used as the heating medium in the evaporator section.

**Keywords:** Thermosyphon, Phase Change Material, Heat Pipe

## การพัฒนาระบบควบคุมเครื่องหยอดปุ๋ยอัตโนมัติสำหรับติดตั้งที่ท้ายรถแทรกเตอร์ Development of an Automatic Fertilizer Dispenser Control System for Tractor-Mounted Applications

ธีรัช สิริโวหาร<sup>1</sup>, ปัญจศักดิ์ เรืองชัยศิริโชติ<sup>1</sup> และ ศุภโชค แสงสว่าง<sup>2</sup>

Teetad Siriwoharn<sup>1</sup>, Punjasak Ruengchaisirchoti<sup>1</sup> and Supachoke Saengswang<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี 25230

Department of Agricultural Engineering for Industry, Faculty of Industrial Technology and Management,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Prachinburi 25230

โทรศัพท์ 037-217300 ต่อ 7229 E-mail: supachoke.s@itm.kmutnb.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องหยอดปุ๋ยที่ติดตั้งท้ายรถแทรกเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งแต่เดิมการให้ปุ๋ยของเครื่องหยอดปุ๋ยจะเป็นการให้ปุ๋ยต่อเนื่องตลอดตามแนวยาวของแปลงทำให้ใช้ปริมาณปุ๋ยมากและมีปริมาณการสูญเสียมาก จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบจำกัดการให้ปุ๋ยโดยสามารถกำหนดระยะที่ต้องการให้ปุ๋ยได้ ทำให้สามารถให้ปุ๋ยได้ตรงตำแหน่งที่จะให้ได้อย่างแม่นยำไม่เกิดการสูญเสีย โดยงานวิจัยนี้ได้ออกแบบระบบควบคุมกลไกการให้ปุ๋ยของเครื่องหยอดปุ๋ยที่ใช้ต่อเข้ากับท้ายรถแทรกเตอร์ ซึ่งควบคุมและกำหนดระยะการให้ปุ๋ยด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ยี่ห้ออาดูโน รุ่น เมก้า โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะรับค่าระยะทางจากโรตารีเอ็นโค้ดเดอร์ที่ต่อกับล้อจิกดินที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับรถแทรกเตอร์ แล้วนำค่านั้นมาคำนวณเพื่อกำหนดระยะเวลาในการเปิดปิดสกรูลำเลียงที่มีหน้าที่ส่งปุ๋ยออกมาจากถังบรรจุปุ๋ย ให้ได้ปริมาณและระยะตามที่ได้กำหนดไว้ จากการทดลองในการให้ปุ๋ยพบว่าเครื่องหยอดปุ๋ยที่พัฒนาขึ้นสามารถกำหนดระยะทางในการให้ปุ๋ยได้อย่างแม่นยำ และลดปริมาณการให้ปุ๋ย ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยได้ดีขึ้น

**คำสำคัญ:** เครื่องหยอดปุ๋ย, ปุ๋ย, เครื่องหยอด

### ABSTRACT

This research aims to develop a tractor-mounted fertilizer dispenser with improved efficiency. Conventionally, fertilizer dispenser dispense fertilizer continuously along the length of the field, resulting in excessive fertilizer usage and significant losses. To address this issue, a fertilizer application limiting system was developed, allowing the fertilizer application limiting distance to be precisely specified. This enables accurate fertilizer placement at the desired locations while minimizing losses. In this study, a control system for the fertilizer dispensing mechanism of a tractor-mounted fertilizer dispenser was designed and developed. The system utilizes a microcontroller (Arduino Mega) to control and determine the fertilizer application distance. The microcontroller receives distance data from a rotary encoder connected to a ground-contact wheel that moves synchronously with the tractor. The acquired distance data are processed to calculate the appropriate timing for opening and closing the fertilizer conveying screw, which is responsible for delivering fertilizer from the storage hopper. This control ensures that the fertilizer is applied at the specified rate and



distance. Experimental results demonstrated that the developed fertilizer dispenser can accurately control the fertilizer application distance and significantly reduce the amount of fertilizer used. Consequently, the efficiency of fertilizer dispenser was improved.

**Keywords:** Fertilizer dispenser, Fertiliser, Dispenser

การศึกษาอุณหภูมิและแรงอัด ที่มีผลต่อคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งจากแกนกัญชง  
A study of the effects of temperature and compression on the properties of biomass  
pellets made from hemp stalks.

บันทิตา จำปาฉิม<sup>1</sup>, สลิลทิพย์ ไพรวินเพ็ญ<sup>1</sup>, อนุวัตร ศรีนวล<sup>2</sup>

Banthita Jampachim<sup>1</sup>, Sarinthip Praiwanpen<sup>1</sup>, Anuwat Srinoun<sup>2</sup>

หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50300

Program in Agricultural and Biological Engineering, Department of Mechanical Engineering,

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai 50300

โทรศัพท์ 0 5392 1444 , Email : saraban@rmutl.ac.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษาอุณหภูมิและแรงอัด ที่มีผลต่อคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งจากแกนกัญชง มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวัสดุเหลือจากกัญชง มาผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล และศึกษาหาค่าความร้อนและการหาค่าประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวล โดยนำแกนกัญชงที่ผ่านการลอกเปลือกมาบดให้ละเอียด จากนั้นนำไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง โดยใช้ที่จำนวน 3 แรงดัน คือ 500, 1,000 และ 1,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก และความร้อนที่ใช้อัดเชื้อเพลิงชีวมวล 200 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปทดสอบค่าความร้อน และหาประสิทธิภาพการเผาไหม้ ผลการทดลองพบว่าการ ทดสอบค่าความร้อนมีค่า เท่ากับ 3,380.36 , 3,704.99 และ 3,543.14 kcal/kg ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการเผาไหม้โดยการต้มน้ำ เท่ากับ 7.54 , 7.84 , และ 8 % ตามลำดับ ดังนั้น ที่แรงอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่ 1,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงเหมาะสมที่สุด

**คำสำคัญ:** เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง, แกนกัญชง, ค่าความร้อน

#### ABSTRACT

This study investigated the effect of temperature and compression on the properties of hemp pellet biomass fuel. The objective was to utilize hemp waste material to produce biomass fuel and to determine its calorific value and combustion efficiency. Peeled hemp pods were finely ground and then compressed into biomass pellets using three compression pressures: 500, 1,000, and 1,500 psi, applied with a hydraulic press at 200°C. Calorific values and combustion efficiency were then tested. The results showed calorific values of 3,380.36, 3,704.99, and 3,543.14 kcal/kg, respectively, and combustion efficiency (using water boiling) of 7.54, 7.84, and 8%, respectively. Therefore, a compression pressure of 1,500 psi was deemed the most suitable for producing biomass pellets.

**Keywords:** Biomass fuel briquettes, Hemp cores, Heating value

## การประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพสำหรับการตรวจวัดการเจริญเติบโตของวัชพืช Application of Image Processing Techniques for Weed Growth Monitoring

กตัญญู กมลสุจริตสกุล<sup>1</sup> อภิรักษ์ พลวงค์<sup>1</sup> บวรศักดิ์ สมเคราะห์<sup>2</sup> และ พฤทธิ เนตรสว่าง<sup>2</sup>  
Katanyu Kamolsucharitsakul<sup>1</sup> Apiruk Pollawong<sup>1</sup> Bhovornsak Somkror<sup>2</sup> and Prud Netsawang<sup>2</sup>

หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50300

Program in Agricultural and Biological Engineering, Department of Mechanical Engineering,

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai 50300

โทรศัพท์ 089-5574312 E-mail: prud@rmutl.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพสำหรับการตรวจวัดและติดตามการเจริญเติบโตของวัชพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชสำหรับเกษตรแม่นยำ การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้บอร์ด Raspberry Pi เชื่อมต่อกับกล้องเว็บแคมสำหรับบันทึกภาพวัชพืชในแปลงทดลองระดับห้องปฏิบัติการตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ภาพที่ได้จะถูกประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแยกพื้นที่ของวัชพืชออกจากพื้นหลัง จากนั้นทำการคำนวณขนาดพื้นที่ของวัชพืชจากภาพและบันทึกข้อมูลเป็นชุดข้อมูลของวัชพืชแต่ละชนิดเพื่อใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงระยะการเจริญเติบโตของวัชพืช โดยทำการทดสอบกับวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ เช่น ไมยราพยักษ์ หญ้าปากควายและปิ่นนงไส้ เป็นต้น จากนั้นผลลัพธ์การเจริญเติบโตของวัชพืชจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานของระยะการเจริญเติบโตของพืช (Phenological growth stage) ผลการศึกษาคาดว่าระบบสามารถประมวลผลและแสดงผลการเจริญเติบโตของวัชพืชได้อย่างแม่นยำและสามารถนำไปเป็นข้อมูลด้านการวิจัยทางการเกษตรแม่นยำต่อไปได้

**คำสำคัญ:** เทคนิคประมวลผลภาพ, การเจริญเติบโตของพืช, วัชพืช, เกษตรแม่นยำ

### ABSTRACT

This study aims to apply image processing techniques to measure and monitor weed growth, aiming to improve the efficiency of weed control in precision agriculture. A Raspberry Pi board, integrated with a webcam, was used to capture images of weeds at a laboratory scale at specific time intervals. The acquired images were processed to segment weed areas from the background. The surface area of the weeds was then calculated and recorded to track growth stages across different species. The experiments involved both monocotyledonous and dicotyledonous weeds, specifically *Mimosa pigra*, *Dactyloctenium aegyptium*, and *Hedyotis corymbosa*. The extracted growth data were compared against a standard of plant phenological growth stages. The results are expected to demonstrate the system accuracy in processing and displaying growth information, providing valuable data for future research in precision agriculture.

**Keywords:** Image Processing Techniques, Plant Phenological Growth Stage, Weeds, Precision Agriculture

## ระบบเลี้ยงปลาและพืชไร้ดินแบบผสมผสานเพื่อการผลิตอาหารที่ยั่งยืน

### Integrated Aquaculture and Hydroponics for Sustainable Food Production

ฉัตริน ฤกษ์สังเกต<sup>1</sup> อธิระพร แจ่มมิน<sup>1</sup> และ ประสันต์ ชุ่มใจหาญ<sup>2</sup>

Chatarin Rerksangkate<sup>1</sup> and Thiraphon Chaemmin<sup>1</sup> and Assoc. Prof. Dr. Prasan Choomjaihan<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10520

Department of Agricultural Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology

Ladkrabang, Bangkok, 10520

โทรศัพท์ 02-3298301 ต่อ 223 E-mail: 66015032@kmitl.ac.th

#### บทคัดย่อ

โครงการระบบระบบเลี้ยงปลาและพืชไร้ดินแบบผสมผสานเพื่อการผลิตอาหารที่ยั่งยืนมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบอควาโปนิคส์ (Aquaponics) แนวตั้งที่อาศัยของเสียอินทรีย์จากปลาเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักสำหรับพืช แทนการใช้สารละลายปุ๋ยเคมี (Hydroponics) เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตอาหารที่ยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ชุดการทดลองประกอบด้วยการปลูกผักวอเตอร์เครส (Watercress) ในสองระบบเปรียบเทียบ คือ ระบบอควาโปนิคส์ (ใช้น้ำจากบ่อเลี้ยงปลานิล) และระบบไฮโดรโปนิคส์ (ใช้สารละลายปุ๋ย A และ B) โดยทำการทดลองและเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและคุณภาพน้ำเป็นระยะเวลา 49 วัน

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของผักวอเตอร์เครสในระบบอควาโปนิคส์ (ใช้สารอินทรีย์) สามารถทำได้ดีไม่แตกต่างกันมาก เมื่อเทียบกับระบบไฮโดรโปนิคส์ (ใช้สารเคมี) โดยระบบอควาโปนิคส์ให้ความยาวใบเฉลี่ยสูงสุดที่  $17.675 \pm 1.839$  เซนติเมตร ในขณะที่ระบบไฮโดรโปนิคส์ให้ค่าความยาวใบเฉลี่ยที่  $14.65 \pm 1.332$  เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม การควบคุมคุณภาพน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยของระบบอควาโปนิคส์อยู่ที่ 7.88 ในขณะที่ระบบไฮโดรโปนิคส์อยู่ที่ 7.18 ซึ่งค่าในระบบไฮโดรโปนิคส์อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวอเตอร์เครสมากกว่าเล็กน้อย สำหรับกรณีการเจริญเติบโตของปลาในช่วงระยะเวลา 49 วัน ได้ปลาน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 6g เป็น 35g โดยมีอัตราแลกเนื้อเท่ากับ 1.347 กิโลกรัม

ผลการสรุป ระบบอควาโปนิคส์แบบผสมผสานสามารถใช้เป็นทางเลือกในการผลิตอาหารที่ลดการพึ่งพาสารเคมีได้จริงแต่จำเป็นต้องมีการออกแบบและจัดการระบบกรองให้มีประสิทธิภาพสูง เพื่อควบคุมความเข้มข้นของเสีย (เช่น แอมโมเนียและไนเตรท) และปรับปรุงคุณภาพน้ำให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์น้ำ

**คำสำคัญ:** อควาโปนิคส์, วอเตอร์เครส, ปลานิล, รางปลูกแนวตั้ง

#### ABSTRACT

The objective of this project was to develop a vertical aquaponics system that utilizes organic waste from fish as the primary nutrient source for plants, serving as an alternative to chemical fertilizer solutions (hydroponics). This initiative aims to promote Integrated Aquaculture and Hydroponics for Sustainable Food Production

The experimental setup involved comparing the growth of watercress in two distinct systems over a 49 days period an aquaponics system (using water from a Nile Tilapia fish pond) and a hydroponics system (using standard A and B chemical nutrient solutions).

The experimental results indicated that the growth of watercress in the aquaponics system (utilizing organic nutrients) was comparable to that in the hydroponics system (utilizing chemical nutrients). Specifically, the aquaponics system yielded the highest average leaf length at  $17.675 \pm 1.839$  centimeters, while the hydroponics system recorded an average leaf length of  $14.65 \pm 1.332$  centimeters. However, water quality control proved to be of critical importance. The average pH value for the aquaponics system was found to be 7.88, whereas the hydroponics system maintained an average pH of 7.18, with the latter range being slightly more optimal for watercress growth. For the fish growth over a 49-day period, the average weight increased from 6g to 35g, with a Feed Conversion Ratio (FCR) of 1.347.

In conclusion, the integrated aquaponics system can effectively serve as a viable alternative for food production, reducing reliance on chemical inputs. Nevertheless, it is essential to design and manage a highly efficient filtration system to control the concentration of waste products (such as ammonia and nitrate) and ensure the water quality is optimized for the synergistic growth of both plants and aquatic animals.

**Keywords:** Aquaponics, Watercress, Tilapia, Vertical tower Planting

## เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช Photosynthesis Analyzer

ภาวัต อำนวยชัย<sup>1</sup>, วศิวงศ์ จงขวัญยืน<sup>1</sup>, สืบศักดิ์ ยาชาโลม<sup>1</sup>, อภิรักษ์ ภูจินวงษ์<sup>1</sup> และ วสุ อุดมเพทายกุล<sup>2</sup>  
Pawat Ummattho<sup>1</sup>, Vasivong Chongkwanyuen<sup>1</sup>, Suebsak Yachalom<sup>1</sup>, Apirak Phuchinwong<sup>1</sup>  
and Asst.Prof.Dr.Vasu Udompetaikul<sup>2</sup>

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
Department of Agricultural Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology  
Ladkrabang, Bangkok, 10520  
โทรศัพท์ 02-3298301 ต่อ 223 E-mail: vasu.ud@kmitl.ac.th

### บทคัดย่อ

การวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาสรีรวิทยาพืชและการพัฒนาเกษตรแม่นยำ อย่างไรก็ตาม เครื่องมือเชิงพาณิชย์สำหรับการวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซของใบพืชมักมีราคาสูงและซับซ้อน ส่งผลให้การเข้าถึงของเกษตรกรและสถานศึกษามีข้อจำกัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต้นทุนต่ำ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือทางเลือกสำหรับการเรียนการสอนและการทดลองเบื้องต้น

เครื่องต้นแบบถูกออกแบบในรูปแบบระบบแลกเปลี่ยนก๊าซแบบเปิด (Open Gas-Exchange System) ประกอบด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ ความชื้น และความดัน ร่วมกับระบบควบคุมการไหลของอากาศ และสามารถแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ การประเมินสมรรถนะครอบคลุมการสอบเทียบเซนเซอร์ การสร้างกราฟการตอบสนองต่อความเข้มแสงและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงการเปรียบเทียบผลการวัดกับเครื่องมือเชิงพาณิชย์

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่องต้นแบบสามารถแสดงแนวโน้มของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สอดคล้องกับเครื่องเชิงพาณิชย์ โดยกราฟการตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์มีรูปแบบใกล้เคียงกัน แม้ว่าค่าที่วัดได้ยังมีความคลาดเคลื่อนบางช่วงจากข้อจำกัดของเซนเซอร์ต้นแบบ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการใช้เป็นเครื่องมือราคาประหยัดสำหรับการศึกษา การทดลองเชิงเปรียบเทียบ และการประยุกต์ใช้ด้านเกษตรแม่นยำในอนาคต

**คำสำคัญ:** การสังเคราะห์ด้วยแสง, เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง, การแลกเปลี่ยนก๊าซของใบ, เครื่องมือราคาประหยัด, เกษตรแม่นยำ

### ABSTRACT

Measuring plant photosynthetic rate is essential for plant physiology research and the development of precision agriculture. However, commercial leaf gas-exchange systems are often expensive and complex, limiting their accessibility for farmers and educational institutions. This study aimed to design and develop a low-cost photosynthesis measuring instrument for educational use and preliminary experimentation.

The prototype was developed based on an open gas-exchange system integrating sensors for carbon dioxide concentration, temperature, humidity, and pressure, together with an air-flow control unit. The system provides real-time data acquisition and visualization. Performance evaluation included sensor calibration, generation of light-response curves and CO<sub>2</sub>-response curves, and comparison of measured values with those obtained from a commercial photosynthesis analyzer.

Experimental results showed that the developed prototype successfully captured photosynthetic response trends comparable to the commercial instrument. The light-response and CO<sub>2</sub>-response curves exhibited similar functional patterns, indicating consistent detection of changes in photosynthetic activity. Although deviations in absolute values were observed due to limitations of low-cost sensors, the overall trends were in good agreement. These results demonstrate that the proposed system has strong potential as an affordable tool for teaching, comparative experiments, and future applications in precision agriculture.

**Keywords:** photosynthesis, photosynthesis measuring instrument, leaf gas exchange, low-cost sensor system, precision agriculture

## การศึกษาความเป็นไปได้ของเปลือกดินมันสำปะหลังสำหรับการผลิตสารปรับปรุงดินในรูปแบบเม็ด Feasibility Study of Soil-Rich Cassava Wash Residues for the Production of Pelletized Soil Conditioner

ภูรินัฐ ภูมิ<sup>1</sup> ชีรพัฒน์ ลีปา<sup>1</sup> วัชรารักษ์ ถิ่นแสนดี<sup>1</sup> และ กันตภณ เปรมประยูร<sup>2</sup>

Phurirut Phoomee<sup>1</sup> Teerapat Leepa<sup>1</sup> Watcharakorn Thinsandee<sup>1</sup> and Kantapon Premprayoon<sup>2</sup>  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น  
40000

Department of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of  
Technology Isan Khon Kaen Campus

โทรศัพท์ 0926459735 E-mail: kantapon.pr@rmuti.ac.th

### บทคัดย่อ

การเสื่อมคุณภาพดินและการลดลงของอินทรีย์วัตถุเป็นปัจจัยสำคัญที่คุกคามความยั่งยืนของการผลิตทางการเกษตร งานวิจัยนี้ประเมินความเป็นไปได้ของการใช้เปลือกดินมันสำปะหลัง (Soil-Rich Cassava Wash Residues: SCR) ซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมันสำปะหลังในประเทศไทย สำหรับการผลิตสารปรับปรุงดินในรูปแบบเม็ด การศึกษาแบ่งเป็น (1) การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของ SCR (2) การศึกษาผลของความชื้นและอัตราส่วนการผสมต่อการอัดเม็ด และ (3) การประเมินสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของเม็ดที่ได้ โดยทดสอบความชื้นที่ระดับ 15 20 และ 25% และผสม SCR กับแกลบดำ (Black Rice Husk: BRH) ในอัตราส่วน 5–20% ผลการทดลองพบว่า SCR ความชื้น 15% ให้ประสิทธิภาพการอัดเม็ดสูงสุด (92.23%) ขณะที่การเติมแกลบดำ 10% ให้เม็ดความหนาแน่นสูง ความทนทานเชิงกลเหมาะสม (~80%) และการเป็ยกน้ำดี (23%) ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า SCR มีความเหมาะสมต่อการอัดเม็ดโดยไม่ต้องผ่านการลดขนาดหรือเติมตัวประสาน และการเติมแกลบดำในปริมาณเล็กน้อยช่วยปรับปรุงสมบัติการละลายน้ำและความสม่ำเสมอของเม็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น เปลือกดินมันสำปะหลังจึงมีศักยภาพในการนำมาใช้ผลิตสารปรับปรุงดินอัดเม็ดเชิงเทคนิค ทั้งนี้ควรมีการศึกษาสมบัติทางเคมีเพิ่มเติม ได้แก่ N P K ค่า pH และอัตราส่วน C/N รวมถึงการทดสอบการใช้งานจริงในแปลงปลูกเพื่อยืนยันประสิทธิภาพในอนาคต

**คำสำคัญ:** เปลือกดินมันสำปะหลัง, สารปรับปรุงดินอัดเม็ด, ของเสียจากอุตสาหกรรมเกษตร

### ABSTRACT

Soil degradation and the depletion of soil organic matter pose significant threats to the long-term sustainability of agricultural productivity. This study evaluates the feasibility of utilizing soil-rich cassava wash residues (SCR), a by-product of cassava processing in Thailand, for the production of pelletized soil conditioners. The research focused on (1) characterizing the physical properties of SCR, (2) investigating the effects of moisture content and mixing ratios on pellet formation, and (3) evaluating the physical and mechanical properties of the resulting pellets. The results showed that SCR at 15% moisture achieved the highest pelletization efficiency (92.23%), while the addition of 10% BRH produced pellets with high bulk and true densities, satisfactory mechanical durability (~80%), and improved water absorption (23%). These



results demonstrate that SCR is suitable for pelletized soil conditioner production without size reduction or binders, while the incorporation of a small amount of BRH effectively improves pellet quality. Further studies on chemical properties (N, P, K, pH, and C/N ratio) and field application are recommended to confirm product performance.

**Keywords:** Soil-rich cassava wash residues, Pelletized soil conditioner, Agro-industrial waste

## การสึกหรอของใบมีดตัดโคน 3 ยี่ห้อ ในการทำงานของรถตัดอ้อยกับดิน 3 ชนิด

### The Wear Pattern of 3 Brands of Base Cutter Blades in the Operation the Wear of Sugarcane Cutters with 3 Types of Soil

ธนวัฒน์ ชัยสุริยะกุล<sup>1</sup> ธนาทรัพย์ มนต์ช่วย<sup>1</sup> ธีรเดช น้อยธง<sup>1</sup> วุฒิชัย เพิ่มชีวิต<sup>1</sup> ศิโรรัตน์ พิลาวุธ<sup>2</sup> และ สิริธร คี살ัง<sup>2\*</sup>

Thanawat Chaisuriyakul<sup>1</sup> Thanasap Monchuai<sup>1</sup> Theeradech Noi-thong<sup>1</sup> Wuttichai Poemcheewit<sup>1</sup>

Sirorat Pilawut<sup>2</sup> and Sirithon Kisalung<sup>2\*</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

Department of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of

Technology Isan Khon Kaen Campus

โทรศัพท์ 0807478248 E-mail: sirithon.su@rmuti.ac.th

#### บทคัดย่อ

การทดสอบความสึกหรอของใบมีดตัดโคนจากปริมาณต้นอ้อยที่ตัดได้ 3 ยี่ห้อ คือ ยี่ห้อ P ยี่ห้อ B และยี่ห้อ S ได้ทำการทดสอบในแปลงอ้อยของพื้นที่เขต 14 บ้านตลาด ตำบลบ้านหัน อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ โดยการหาค่าสึกหรอของใบมีดตัดโคนรถตัดอ้อยและคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้งาน เพื่อเสนอแนวทางในการเลือกใช้งานใบมีดตัดโคนของรถตัดอ้อยในการสึกหรอของใบมีดตัดโคน 3 แบบ ในการทำงานของรถตัดอ้อยกับดิน 3 ชนิด พบว่า ยี่ห้อ P ทำงานได้ดีที่สุดในดินเหนียว เพราะมีต้นทุนต่ำสุด (48,913.04 บาท) และให้ร้อยละของอ้อยที่ตัดได้สูงสุด (43.12%) ใน ดินทรายและดินร่วนปนทราย ประสิทธิภาพลดลงอย่างชัดเจนทั้งอ้อยที่ตัดได้น้อยลง (เหลือ 34.5%) และต้นทุนสูงขึ้น (61,141.30 บาท) ยี่ห้อ B เป็นตัวเลือกที่คุ้มค่าที่สุดใน ดินทรายและดินร่วนปนทราย เพราะมีต้นทุนต่ำที่สุด (46,956.52 - 50,310.55 บาท) และให้ร้อยละของอ้อยที่ตัดได้สูงสุด (43.12% ในดินทราย และ 40.25% ในดินร่วนปนทราย) ถึงแม้ว่าในดินเหนียว จะไม่ใช่ตัวเลือกที่ดีที่สุด แต่ก็ยังมีประสิทธิภาพที่ดีและต้นทุนไม่สูงเกินไป (50,310.55 บาท) และยี่ห้อ S มีต้นทุนสูงสุดในทุกสภาพดิน (54,503.10 - 58,695.65 บาท) ร้อยละของอ้อยที่ตัดได้อยู่ในระดับกลางหรือต่ำที่สุด (37.37 - 40.25%) ไม่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับ P และ B เพราะไม่สามารถให้ประสิทธิภาพที่สูงกว่าคู่แข่งได้ ดังนั้น ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ใบมีดตัดโคน ยี่ห้อ P ในดินเหนียว และยี่ห้อ B ถือเป็นตัวเลือกที่คุ้มทุนที่สุดในดินทรายและดินร่วนปนทราย

**คำสำคัญ:** ใบมีดตัดโคน รถตัดอ้อย ค่าใช้จ่าย

#### ABSTRACT

The blade wear tests for three brands of sugarcane cutters—Brands P, B, and S—were conducted in sugarcane fields in Zone 14, Ban Talat, Ban Han Subdistrict, Kaset Sombun District, Chaiyaphum Province, based on the amount of sugarcane harvested. The test calculated the wear of the harvester blades and operating costs to propose guidelines for selecting the best harvester blades based on the wear of the three types of blades in three different soil types. The results showed that brand P performed best in clay soil, having the lowest cost (48,913.04 baht) and the highest harvest percentage (43.12%). In sandy and sandy loam soils, efficiency decreased significantly, with lower harvest percentage (34.5%) and higher costs (61,141.30 baht). Brand B was the most cost-effective option in sandy and sandy loam soils. Because it has

the lowest cost (46,956.52 - 50,310.55 THB) and provides the highest percentage of sugarcane that can be harvested (43.12% in sandy soil and 40.25% in sandy loam). Although it is not the best option in clay soil, it still has good efficiency and the cost is not too high (50,310.55 THB). Brand S has the highest cost in all soil types (54,503.10 - 58,695.65 THB). The percentage of sugarcane that can be harvested is at the medium or lowest level (37.37 - 40.25%). It is not cost-effective compared to P and B because it cannot provide higher efficiency than its competitors. Therefore, users can choose brand P for cutting bases in clay soil, and brand B is the most cost-effective option in sandy and sandy loam soils.

**Keywords:** sugarcane harvester blades, sugarcane harvester, costs