

# การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 61

The 61<sup>st</sup> Kasetsart University Annual Conference

วันที่ 1-3 มีนาคม 2566 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

“เกษตรศาสตร์เพื่อมวลชน: พัฒนาศาสตร์แห่งแผ่นดิน สู่สภาวะอย่างยั่งยืน”

“KASETSART for All: Expanding Knowledge of the Land towards Sustainable Well-Being”

## บทคัดย่อ เล่มที่ 2 Book of Abstracts NO. 2

### SCIENCE TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT



- สาขาวิทยาศาสตร์  
Science
- สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
Engineering and Architecture
- สาขาอุตสาหกรรมเกษตร  
Agro-Industry
- สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
Natural Resources and Environment





บทคัดย่อการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Book of Abstracts of the 61<sup>st</sup> Kasetsart University Annual Conference  
1-3 มีนาคม 2566 (March 1-3, 2023)

เล่มที่ 2

สาขาวิทยาศาสตร์

(Subject: Science)

สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

(Subject: Engineering and Architecture)

สาขาอุตสาหกรรมเกษตร

(Subject: Agro-Industry)

สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(Subject: Natural Resources and Environment)

จัดโดย (Organized by)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

ร่วมกับ (in cooperation with)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

(Ministry of Education, Science, Research and Innovation)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Ministry of Agriculture and Cooperatives)

กระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Ministry of Natural Resource and Environment)

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Ministry of Digital Economy and Society)

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

(Thailand Science Research and Innovation)

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (National Research Council of Thailand)

เครือข่ายวิจัยประชาชน (Prachacheun Research Network)

## คำนำ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้จัดการประชุมวิชาการอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี โดยร่วมกับ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และเครือข่ายวิจัยประชาชื่น จัดให้มีการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61 ระหว่างวันที่ 1-3 มีนาคม พ.ศ. 2566 ภายใต้หัวข้อ “เกษตรศาสตร์ เพื่อมวลชน: พัฒนาศาสตร์แห่งแผ่นดิน สู่สุขภาวะอย่างยั่งยืน” (KASETSART for All: Expanding Knowledge of the Land towards Sustainable Well-Being) เพื่อมุ่งส่งเสริมให้นักวิชาการและคณาจารย์ จากสาขาต่างๆ นำเสนอผลงานวิจัย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ และความชำนาญ ระหว่าง นักวิชาการ คณาจารย์ของภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งจะนำไปสู่ความร่วมมือทางการวิจัยและยังเปิดโอกาส ให้นักศึกษา ได้แสดงผลงานทางวิชาการ โดยความรู้และวิทยาการใหม่ๆ ดังกล่าว ยังได้ถ่ายทอด เผยแพร่สู่สาธารณชน อันจะนำมาซึ่งความกินดี อยู่ดี และการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

การนำเสนอผลงานวิชาการประกอบด้วยภาคบรรยายจำนวน 167 เรื่อง และภาคโปสเตอร์จำนวน 69 เรื่อง รวม 236 เรื่อง แบ่งออกเป็น 12 สาขา ได้แก่ สาขาพืช สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์ สาขาประมง สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาขาศึกษาศาสตร์ สาขาเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

เอกสารฉบับนี้เป็นบทคัดย่อ เล่มที่ 2 ซึ่งรวบรวมผลงานวิจัยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งภาค บรรยายและภาคโปสเตอร์ของ สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร และสาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ผ่านการคัดเลือกจาก คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิประจำสาขา เพื่อนำเสนอในการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61

ในนามของคณะกรรมการดำเนินงานจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61 ขอขอบคุณ นักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ที่ได้นำผลงานมาเสนอ และผู้ที่สนใจเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะกรรมการทุกฝ่ายที่สละเวลา แรงกาย แรงใจและความคิด ร่วมมือกันจัดเตรียมการประชุม จนทำให้การประชุมทางวิชาการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



(ดร. จงรัก วัชรินทร์รัตน์)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประธานคณะกรรมการอำนวยการจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61



ความสมบูรณ์ของการเสนอผลงาน  
ในการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61  
ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ประกอบด้วย หนังสือรับรองการมาเสนอผลงาน  
และการได้ตีพิมพ์ลงในเอกสารบทความ

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail: [kuannualconf@gmail.com](mailto:kuannualconf@gmail.com)

Website: <http://annualconference.ku.ac.th>,

<https://www3.rdi.ku.ac.th/>

## สารบัญ

### สาขาวิทยาศาสตร์ (Oral Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	43	การศึกษาโครงสร้างของยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใยในต่อม Major Ampullate ของแมงมุม <i>Nephila pilipes</i> (Fabricius, 1793) ที่พบในประเทศไทย กชกร วรณิตย์, ณัฐพจน์ วาฤทธิ์	2
2	237	Roles of mTOR complex 2 in canonical Wnt signaling in glioblastoma Tankun Banluea, Naphat Chantaravisoot	3
3	89	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์สัดส่วนทวินาม อภิชญา สายหยุด, จุฑามภรณ์ สิ้นสมบุญรณทอง, ลีลี อิงศรีสว่าง	4
4	243	การประมาณค่าความเข้มของกลุ่มฝน ฉันทิ เดชโยธิน, ศรีธรรม ดันประดิษฐ์, อริสรา นาคบุรี, นันทพร วันเรียน, ณัฐจิรา อินมนต์, ศิริรัตน์ สุลา, ศศิวิมล ประทักษ์กุลวงศา, ศาตตรา ศิริแก้ว	5
5	254	การประเมินความต้องการน้ำของไม้ผลและไม้ยืนต้นเชิงพื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียง ประเทศไทย อรุณโรจน์ ศรีเจริญโชติ, สรวุฑ อาทยะกุล, มารุต ราชมณี, ณัฐพล เย็นสกุลสุข	6
6	264	การวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพข้อมูลคาดการณ์อากาศชั้นบนจากแบบจำลอง สภาพอากาศระยะสั้น WRF เพื่อสร้างแผนที่พารามิเตอร์อากาศชั้นบน สรวุฑ อาทยะกุล, ปริญา อินทรเจริญ, อรุณโรจน์ ศรีเจริญโชติ, ปทาธิป มีแสงเงิน	7
7	261	การวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในดิน บริเวณเทือกเขาหินแกรนิตของ จังหวัดนครศรีธรรมราช ศศิธร ทรัพย์สาธ, พวงทิพย์ แก้วทับทิม	8
8	120	การศึกษาความชุกในการสูญเสียการได้ยินของพนักงานในกระบวนการผลิตไม้ยางพารา แปรรูป จังหวัดพังงา เกศศิริ สมภาพงศ์, จันจิรา มหามัญ	9

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ (Oral Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	8	การวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการประกอบกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย ธนาภา นิลวิเชียร, สุชีลา พลเรือง	11
2	32	การศึกษาประสิทธิภาพของเมมเบรนแบบเส้นใยกลวงชนิด Poreflon และชนิด Sterapore ในถังปฏิกรณ์ชีวภาพเมมเบรนสำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตไบโอดีเซล วรเมธ เวทยานุกูล, พีรกานต์ บรรเจิดกิจ	12
3	150	การนำไนโตรเจนและฟอสฟอรัสกลับมาใช้ใหม่จากน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ในรูปของปุ๋ยสูตรไวท์สำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ศุภณัฐ เทียบคุณ, สุเมธ วงศ์เชียว, พงศ์ศักดิ์ หนูพันธ์	13
4	65	การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตน้ำสะอาดแบบเคลื่อนที่ อรรพิตา ชื่นตา, พีรกานต์ บรรเจิดกิจ	14
5	103	การนำสังกะสีกลับมาใช้จากขยะอันตรายของการผลิตลวดเหล็กกล้าแรงดึงสูงด้วยกระบวนการทางโลหะวิทยาการละลาย ปณิตา สุตะเขตร์, พีรกานต์ บรรเจิดกิจ	15
6	84	การกำจัดไมโครพลาสติกโดยระบบกรองถ่านชีวภาพจากเปลือกแมคคาเดเมียในการบำบัดน้ำเสียขั้นตติยภูมิ ฐาทิณี ช่างหล่อ, บงกชรัตน์ สุยะหมุด, จนยุกต์ โลหะวัชรินทร์	16
7	3	ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมโครงการคอนโดข้าราชการ บุญนิธิภพ อภิรักษ์, พิพัฒน์ สอนวงษ์, ชวเลข วณิชเวทิน	17
8	4	ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการขออนุญาตจัดสรรที่ดิน ของโครงการบ้านจัดสรร ณัฐสรณ์ อยู่ด้วง, พิพัฒน์ สอนวงษ์, ชวเลข วณิชเวทิน	18
9	173	ปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการบ้านจัดสรรระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สุกัญญา คำชายทอง, วันชัย ยอดสุดใจ, ประเสริฐ สุวรรณวิทยา	19
10	196	การศึกษาสาเหตุความล่าช้าต่อการตรวจรับห้องของคอนโดมิเนียม พิมพ์ิตา ผึ้งสินธุ์, วัชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์	20
11	36	Building a prototype automatic vending machine, then finding satisfaction and ideas for improvement Pakvalunh Panitpichetvong, Borvonsak Markpoon, Phongpitak Suksantilap, Kitti Chomchay, Prathan Satidvengtong, Penpan Laksamiwanit	21

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
12	105	การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ของโรงงานผลิตนอร์มอลพาราฟิน พงษ์มานัส ลาญดล, สิริวงศ์ กลั่นคำสอน	22
13	126	การประยุกต์การวิเคราะห์ลำดับชั้นแบบคลุมเครือและเทคนิคการจัดอันดับ ความพึงพอใจที่คล้ายคลึงผลลัพธ์อุดมคติสำหรับการคัดเลือกเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อ คริปโตสปอริเดียมในการผลิตน้ำประปาสำหรับโรงงานผลิตน้ำสามเสน 4 ปริญทร์ ศรีเมฆารัตน์, พิชราภรณ์ ญาณภีร์, ศันสนีย์ สุภาภา	23
14	260	ระบบเฝ้าระวังผู้ขับขี่ด้วยอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบสวมใส่ นันทน์ภัส ศรีบุญญพัฒน์, มุสตาгим แหะหลง, นริสรา หมิตสะแห่, ยรรยงค์ พันธุ์สวัสดิ์	24
15	12	การศึกษาอิทธิพลเทคนิคแสงธรรมชาติต่อปริมาณแสงธรรมชาติในห้องพักผู้ป่วยสูงอายุ ชาวไทย วิรินทร์ อุดมโสภกิจ, นवलวรรณ ทวยเจริญ	25
16	91	แนวทางการออกแบบด้วยวัสดุและการตกแต่งทางรถไฟยกระดับบริเวณจุดตัดทางรถไฟ เหมืองง่า จังหวัดลำพูน กัญญาวีร์ บุญปัญญา, กรุณา รักษาวิณ	26
17	119	การประเมินตรอกทางเดินเชื่อมชอยมะยมสู่ถนนข้าวสารด้วยแบบสำรวจการออกแบบ สภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรม ธญา วุฒิมานพ, กรุณา รักษาวิณ	27
18	122	การวิเคราะห์จำนวนอาคารในเขตพื้นที่การอนุรักษ์เพื่อการอยู่อาศัยของผังเมืองรวมชุมชน เชียงคำ - สบง - บ้านทราย จังหวัดพะเยา พ.ศ. 2562 อังค์วรา พัวพันธ์รักษกุล, กรุณา รักษาวิณ	28
19	27	การพัฒนาต้นแบบแคลมป์ทำหมันสุนัขโดยใช้พลาสติกฐานพอลิแล็กติกแอซิด มนต์ ท่วมทอง, เจตีย์ เต็มวิจิตร, ชัยกร วิฑิตญาณพร, ราชธีร์ เตชไพศาลเจริญกิจ, อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุล	29
20	31	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบอย่างปลอดภัยสำหรับระบบระบาย อากาศ นริศ วิภาศุภกร, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ	30
21	34	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์อันตรายจากปฏิกิริยาเคมี พัชรมนต์ เบ็ญจโคภิชฐ์, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ	31
22	40	คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ความปลอดภัยจากการเกิดไฟฟ้าสถิต นภสร สหพรพัฒนานุกูล, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ	32



ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
23	42	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบระบบก๊าซเฉื่อย บุษกร ปานกลาง, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ	33
24	50	โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์การตีไฟและการระเบิด ปวิตรา จำปาสัก, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ	34
25	79	การลดน้ำหนักโมเลกุลของยางด้วยเครื่องขึ้นรูปยางเป็นเม็ดโดยใช้วิธีทาทุชิ เบญจา มุลเสนา, ปณิธิ วิรุฬห์พอจิต, กรรณิกา หัตถะปะนิตย์, นันทิยา หาญสุกุลักษณ์	35
26	37	การพัฒนาวัสดุแอสฟัลต์ผิวทางเก่าผสมโพลียูรีเทนเพื่อเป็นวัสดุพื้นผิว วิรัชยุทธ มหานิล, บารเมศ วรรณระภูติ, วัชรินทร์ วิทยกุล	36
27	41	Deformation of sheet-pile walls as supporting system for excavation in soft bangkok clay Pachara Khunawong, Pongpipat Anantanasakul	37
28	217	การกอบกู้วัสดุก่อสร้างในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน: กรณีศึกษาอาคารพาณิชย์กรรม ในประเทศไทย ธิดารัตน์ มีศรีดี, ปิยนุช เวทยิวรรณ์	38
26	245	การตรวจสอบพฤติกรรมเชิงกลของคอนกรีตเสริมเส้นใยปานครนารายณ์สำหรับประยุกต์ใช้ งานก่อสร้าง ณัฐวัฒน์ เสาะสูงเนิน, จักษดา อ่างวุฒิ, ศีตาญชลี ชายทวีป, ภัทรดนัย โพธิ์ลา, ชาญชัย เจาะปก, กรกต เลิศชัยพงศ์	39
30	246	ผลกระทบจากการใช้วัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต บุญญฤทธิ์ ทองป่อ, จักษดา อ่างวุฒิ, ศิริวุฒิ อนุศาสนรักษ์, พงศ์ธาดา กาดาศาย, เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒน์พงศ์, นำชัย จ้อยสูงเนิน	40
31	48	ผลของสัดส่วนคาร์บอนต่อนโตรเจนในการสร้างตะกอนไบโอฟล็อกเพื่อกำจัด สารอินทรีย์ไนโตรเจน ศาศวัต ญาณกาย, เพ็ญพิชา สท้านวัตร, วิบูลย์ลักษณ์ พึ่งรัศมี, สรวิต เผ่าทองสุข	41
32	77	การศึกษาเปรียบเทียบค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงจากหญ้าเนเปียร์ผสมร่วมกับขยะ พลาสติกทั่วไปและขยะพลาสติกชนิดพอลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง ปณิตา กุลวานิธิ, พีรกานต์ บรรเจดกิจ	42
33	85	ประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินโดยชั้นกรองถ่านชีวภาพแกลบกาแฟ สำหรับการผลิตน้ำประปา ชญัญญา นุช รุ่งชัยวัฒนกุล, นราพงศ์ หงส์ประสิทธิ์, เจนยุกต์ ไล่หัววัชรินทร์	43

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
34	66	การกำจัดไมโครพลาสติกประเภทพอลิสไตรีนในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสปีอาร์ในห้องปฏิบัติการ สุชีลา พลเรือง, พิมพ์ชนก วงษ์ไทยผดุง, วรินทร์พร อโศกบุญรัตน์	44
35	146	การประเมินผลโครงการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาทางแยกหมู่บ้านสหกรณ์ 3 ศุภณัฐ ศรีสุวรรณ, วชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์	45
36	154	ความพึงพอใจต่อโครงสร้างพื้นฐานและบทบาทของโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาอย่างยั่งยืน มุมมองของประชาชนในกรุงเทพมหานคร ศักดิ์สิทธิ์ งามวงษ์, ปิยนุช เวทยิวรรณ์	46
37	174	การจัดลำดับความเหมาะสมของเกาะกลางทางหลวงหมายเลข 42 ตอน นาจวก-ดอนยาง ระหว่าง กม.83+605-88+045 ด้วยวิธี AHP อุภิษา ไสสะอาดตา, วันชัย ยอดสุดใจ, ประเสริฐ สุวรรณวิทยา	47
38	229	การศึกษาตัวชี้วัดที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อโครงสร้างพื้นฐานและเมืองน่าอยู่ ประดิพัฒน์ พิสิฐนฤดม, ปิยนุช เวทยิวรรณ์	48
39	231	การเปรียบเทียบผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างระหว่างโครงการที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพ ประภัสสร บานสดชื่น, ปิยนุช เวทยิวรรณ์	49
40	18	การประยุกต์ข้อมูล GRACE-FO เพื่อใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของน้ำบาดาล สิทธิกร แพงพูน, สรวิต สุภเวทย์, อนุเผ่า ออบแพทย์	50
41	153	การพัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของการประมาณค่าปริมาณฝนเฉลี่ยจากระบบดาวเทียมจีพีเอ็ม บงกช สุพร, พิพัฒน์ สอนวงษ์, สรวิต สุภเวทย์	51
42	166	การพัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ตรวจวัดจากระบบดาวเทียมสมแปป อนามิกา อ่างแก้ว, อนุเผ่า ออบแพทย์, สรวิต สุภเวทย์	52
43	188	การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำจำหน่ายด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ กรณีศึกษา: การประปานครหลวง อภิรักษ์ นกุลรัตน์, วชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์	53
44	193	แบบจำลองการจัดการน้ำจากพายุฝนเพื่อการจัดการน้ำจากพายุฝนในเมืองอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศุภณัฐ เตือนศิริรัตน์, ปิยนุช เวทยิวรรณ์	54
45	249	การวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติด้วยวิธีการจัดลำดับความสำคัญความเสี่ยงเพื่อการพยากรณ์ อภิวัฒน์ รุ่งเรือง, อนุเผ่า ออบแพทย์	55

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
46	158	การประยุกต์ใช้จีโอแพ็กเกจเทคโนโลยีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการฉายแผนที่ ทรานส์เวิร์สมอเตอร์คาเตอร์ อติณัฐ อาตถุณนชากร, สรวิศ สุภเวชัย, อนุเฒ่า ออบแพทย์	56
47	161	การพัฒนาแบบจำลอง เพื่อปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลความชื้นผิวดินที่ตรวจวัดจาก ระบบดาวเทียมสมแมป ตณุกัทร พรหมดี, สรวิศ สุภเวชัย, อนุเฒ่า ออบแพทย์	57
48	163	การประเมินความลึกที่องน้ำจากการรับรู้ระยะไกลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ธิติมา พงศ์พฤติ, สรวิศ สุภเวชัย	58
49	165	การศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำของมะพร้าวที่เปลี่ยนแปลงไป ภายใต้ผลกระทบของ การเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศ (Climate change): กรณีศึกษาพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดำเนินสะดวก ธีรภัทร อรุณวงศ์, สรวิศ สุภเวชัย	59
50	195	การศึกษาการเคลื่อนตัวของโซลาร์เซลล์ลอยน้ำโดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบเรดาร์ ช่องเปิดสังเคราะห์ กิตติภพ สิมะโชคชัย, อนุเฒ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุภเวชัย	60
51	238	การประเมินข้อมูล SAR สำหรับการหาแผนที่และการติดตามชีวมวลป่าไม้ ปิยะวรรณ วีระไพบุลย์, อนุเฒ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุภเวชัย	61
52	19	การออกแบบและเปรียบเทียบระบบป้องกันอัคคีภัย: กรณีศึกษาห้องควบคุมในโรงงาน แผ่นพัชร ภูสีเขี้ยว, อนุเฒ่า ออบแพทย์	62
53	38	การเปรียบเทียบการประมาณราคาต่อหน่วยพื้นที่กรณีศึกษาอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงผลิต ณัฐนันท์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา, อนุเฒ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุภเวชัย, แพรวา วิจิตรนสาร	63
54	132	การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อปรับปรุงโครงการจัดรูปที่ดินจังหวัดอ่างทอง พงศ์ดนัย พันธุ์, พันโท สรวิศ สุภเวชัย, อนุเฒ่า ออบแพทย์	64
55	185	การจำลองแผนการจัดซื้อวัสดุจาก BIM : กรณีศึกษาโครงการบ้านเดี่ยว 3 ชั้น ชนกนันท์ บุญส่ง, ศุภวุฒิ มาลัยกฤษณะชติ, วิทยา ศรีสมบุญ	65
56	272	แนวทางการใช้แบบแปลนก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงานในการยื่นขออนุญาตก่อสร้างตาม พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ภายในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี อัญชสา ประมวลเจริญกิจ, ฉัตรปวีณ์ หอมอ่อน, สุรียา เสนาจันทร์	66
57	7	การศึกษามลกระทบของเวลาทำงานของหวักระเจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติจากการ แปรผันความสูงของเพดาน อัตราการปลดปล่อยพลังงานความร้อน และความไวใน การตอบสนองของหวักระเจายน้ำดับเพลิงด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข มาเฮศ รាយ, ณัฐศักดิ์ บุญมี	67

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
58	11	การจำลองการเกิดเพลิงไหม้ภายในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินระหว่างสถานีสนามไชยถึงสถานีอิสรภาพ ภัทรนันท์ รสภากร, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์	68
59	15	การศึกษาแบบจำลองการเกิดเพลิงไหม้ และการอพยพของสถานีรถไฟสายสีส้ม ชนะภัทร ชูจันทร์, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์	69
60	44	การจำลองการเกิดเพลิงไหม้และการอพยพหนีไฟภายในโรงแรมที่ดัดแปลงมาจากห้องแถว 4 ชั้น อภิภพ สวนสอน, ชวลิต กิตติชัยการ	70
61	47	ความหนาแน่นของคนที่เหมาะสมในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคทางอากาศสำหรับพื้นที่อาคารสำนักงานและร้านอาหารที่มีปริมาณการระบายอากาศตามมาตรฐาน พิชชาพร ประพินศรี, สรล ศาลากิจ	71
62	164	การศึกษาการอพยพหนีไฟสำหรับอาคารสูงและอาคารสูงระฟ้าเพื่อสร้างเครื่องมือคำนวณเวลาเคลื่อนที่อพยพหนีไฟด้วยโปรแกรมจำลองการอพยพ ชวันภรณ์ อาญาพิทักษ์, เฉลิมพล เปล่งสะอาด	72
63	172	การเปรียบเทียบการจำลองอพยพหนีไฟด้วยโปรแกรม Pathfinder ระหว่างสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ และ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งได้ ในอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งหนึ่ง พรพรรณ นิลากรณ์, เอกไท วิโรจน์สกุลชัย	73
64	108	การศึกษาหาจำนวนคนเหลือของเบรคมือที่เหมาะสมและการลากจูงขบวนรถไฟฟ้ายานส่งมวลชนไปยังศูนย์ซ่อมบำรุงในขณะที่มีการใช้เบรคมือ จิรายุ เจริญชัยสกุล, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์	74
65	271	การจำลองการเผาไหม้ของห่อหล่อเย็นด้วยโปรแกรมจำลองพลศาสตร์อค์คีย์ โดยคอมพิวเตอร์ วันภพ ลิมปีโกมล, ณัฐศักดิ์ บุญมี	75
66	156	การศึกษาเชิงทดลองการลุกไหม้ได้เองของกากทะเลลายปาล์ม ธนาเดช วิทยาพันธ์, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์	76
67	138	การประเมินปริมาณน้ำมันในผลปาล์มโดยการตรวจจับภาพร่วมกับเทคนิคดีพีเลิร์นนิ่ง พีรศุภมภ์ ไทยศรีมณีพรรณ, รยากร นกแก้ว, ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์	77
68	92	การศึกษาเชิงตัวเลขระบบระบายอากาศสำหรับอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน วรวิญญู ทองขาว, ณัฐศักดิ์ บุญมี	78

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
69	88	การพัฒนาระบบตรวจสอบและเก็บข้อมูลสภาวะตามเวลาจริงของโรงเพาะฟักปูม้า วิทยา ฉัตรรัตนกุลชัย, พิสมัย แย้มประสวน, วิจิต ฉัตรรัตนกุลชัย	79
70	213	การพัฒนาเครื่องคัดแยกพัสดุดำไปรษณีย์อัตโนมัติ พชร จัณฑ์พลอย, กฤษณ์ พัวไพโรจน์, วิจิต ฉัตรรัตนกุลชัย	80
71	230	การออกแบบและจัดสร้างต้นแบบเครื่อง Dry Fractionation วสุ ทาแก้ว, ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์, รยากร นกแก้ว	81
72	242	การศึกษานิคมของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิดแท่งต่อการวัดค่าทางไฟฟ้าเชิงเปรียบเทียบ ระหว่างแอนโตนิดแผ่นเรียบและแผ่นขัด ณัฐพงษ์ พรหมพิทักษ์, ชมาพร เจียรบุตร	82
73	104	การออกแบบและวิเคราะห์ล้อแบบรูปบนชุดล้อลงจอดของอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง โชติพัชร กสิกรรม, ธภัทร นาชัยเวียง, วิศว์ ศรีพวาทกุล	83

### สาขาอุตสาหกรรมเกษตร (Oral Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	216	<i>Thunbergia laurifolia</i> tea infusion: The influence of drying condition and infusion time on bioactive composition and antioxidant potentials Justice A. Essiedu, Ulaiwan Withayagiat, Hellie Gonu	85
2	248	อิทธิพลอุณหภูมิขาเข้าในของการทำแห้งแบบพ่นฝอย การทำแห้งแช่เยือกแข็ง และการทำ แห้งอบลมร้อนต่อสมบัติทางเคมีกายภาพและสมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีนถั่วเขียว ไอโซเลต สหรัฐ แสนแก้ว, ภคมน จิตประเสริฐ	86
3	113	การแปรรูปกะทิผงโดยใช้เทคนิคการอบแห้งแบบพ่นฝอยและสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ที่ได้จากกากเนื้อมะพร้าว แก้วมณีจันทร์ อาษา, วีระเชษฐ์ จิตตาณิชย์, สุวิมล เจริญสิทธิ์	87
4	118	Influence of heat, proteases, and time on the hydrolysis of cricket protein Siriprapa Jitmooleerat, Wasaporn Preteseille Chanput	88
5	159	Optimum use of nitrite on the qualities and residual nitrite in emulsion-type sausage with different fat contents Supapich Somboonying, Pitiporn Ritthiruangdej and Kanithaporn Vangnai	89
6	160	Effect of nitrite levels on safety and qualities in Nham (Thai fermented pork sausage) during fermentation Pimwaree Charoensin, Pitiporn Ritthiruangdej, Kanithaporn Vangnai	90

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
7	215	ผลของปริมาณสตาร์ชทั้งหมดต่อคุณลักษณะของแผ่นแป้งห่ออาหารที่ผลิตจากข้าวอะไมโลสสูงและถั่วเขียว ธนิษฐา พัฒนสิงห์, น้ำฝน ลำดับวงศ์	91
5	218	อิทธิพลของปริมาณน้ำและอัลคาไลน์แคลเซียมไฮดรอกไซด์ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของเจลสตาร์ช อริสรา ตอนสุข, น้ำฝน ลำดับวงศ์	92

### สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Oral Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	94	การวิเคราะห์ปัญหาและการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาการครอบครองที่ดินในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามมาตรา 64 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และมาตรา 121 พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 เสาวลักษณ์ วงษ์สวัสดิ์, ขวัญชัย ดวงสถาพร, ปัสสี ประสมสินธ์	94
2	64	ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพภูมิอากาศคุณภาพและผลผลิตยอดผักหวานป่า ในสวนผักหวานป่า ปลูกร่วมไม้ต้น อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี เกศนีย์ เทือกตาทอง, พงษ์สิทธิ์ ราชรักษ์, วิรงรอง ดวงใจ	95
3	16	การพัฒนาภูเขิลแอปพลิเคชันสำหรับระบบรายงานสภาพอากาศ ณ สถานีควบคุมไฟฟ้าห้วยฮ่องไคร้-ขุนแม่กวง ศุภกิตติ โก่งเกษร, ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล	96
4	176	แบบจำลองสามมิติของซุงไม้สัก คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยการสำรวจด้วยเครื่องสแกนเลเซอร์ภาคพื้นดิน ณภัทร พึ่งพงษ์, จิรวัดน์ ยิ่งดี, ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล, ธีระพงษ์ ชุมแสงศรี	97
5	219	การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับจัดรวมพลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติตาดหมอก จังหวัดเพชรบูรณ์ ปัทมสิดา พรหมเสนาะ, ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล	98
6	234	การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สุชุม จันทโชติ, วันชัย อรุณประภารัตน์, นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์	99
7	22	ความหลากหลายชนิดของไม้ต้นในป่าพรุน้ำจืดของอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย พลอยวรัย นิทโน, กฤตวิทย์ สุขอึ้ง, กิตติชัย จันธิมา, สฤทธิพร วิทย์ผดุง	100

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
8	224	การทดสอบความสามารถในการเป็นราปฏิบัตินของเห็ดสกุล <i>Oudemansiella</i> ต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคของยูคาลิปตัส รัญชิตา ขุนไกร, อารรัตน์ แก้วกระจ่าง	101
9	225	ความหลากหลายชนิดและการปรากฏของหึ่งห้อยบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ณัฐชภัทร โอทอง, วัฒนชัย ตาเสน, กิตติพงศ์ ตั้งกิจ, สุภาพร ศรีเสมอ, ภาสิดีนี วรรณะนันท์, รัชชา ชัยชนะ	102
10	239	ผลของแหล่งน้ำในพื้นที่การใช้ประโยชน์ต่างกันต่อความหลากหลายชนิดของมดบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ กัญทิมา ยอดประสิทธิ์, วัฒนชัย ตาเสน, วิวัฒน์ หาญวงศ์จิรวัดน์	103
11	190	ความหลากหลายชนิด ของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม บริเวณแนวถนนหลวงหมายเลข 304 แนวเชื่อมต้อป่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และอุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี พัฒนภณ ฉัตรตระกูลดี, รองลาม สุขมาสรวง	104
12	207	ความหลากหลายชนิด รูปแบบเวลาทำกิจกรรม และการซ้นทับเชิงเวลาของสัตว์เลื้อยลูกนมบนพื้นดิน ในพื้นที่ป่าฟื้นฟู และพื้นที่อนุรักษ์เทือกเขาหินปูน อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยใช้กล้องดักถ่ายภาพ บุญญาธิพร แก้วดี, รองลาม สุขมาสรวง	105
13	33	ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างตัวชี้วัดระบบการลาดตระเวนเชิงคุณภาพกับการปรากฏปัจจัยคุกคามในอุทยานแห่งชาติเขาแหลม จังหวัดกาญจนบุรี พัทธิธีรา แก้วเกตกาญจน์, วงศ์ สุขเสวต, ประทีป ด้วงแค	106
14	222	Particulate matter from residential and roadside areas in Bangkok, Thailand: Carbon composition and their sources Thanaphum Manjantrarat, Rattaporn Saenmuangchin, Mushtaq Ahmad, Wachiraya Rattanawongsa, Wiyong Kangwansupamonkon, Thunyapat Thongyen, Prapat Pongkiatkul, Sirima Panyametheekul	107
15	149	Carbon Sequestration and Surface Energy Balance measurement by Eddy Covariance technique of Mangroves Forest under the influence of treated domestic wastewater, Phetchaburi Province, Thailand Parkin Maskulrath, Surat Bualert, Naruchit Dumpin, Thanit Pattamapitoon, Kasem Chunkao, Chalisa Tudsnaton	108
16	80	Effect of pond depth on water quality and bacterial vertical variability in oxidation pond Chalisa Tudsnaton, Thanit Pattamapitoon, Onanong Phewnil, Watcharapong Wararum, Sathapat Saneha, Sudaporn Sukchinda, Sivanh Khonesavanh, Parkin Maskulrath	109

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
17	69	การผลิตโพลีไฮดรอกซีแอลคาโนเอตด้วยสไลด์จ์ร่วมกับการเติม <i>Thauera echemichensis</i> (TL1) ภายใต้สภาวะที่มีอาหารเกินพอสลั้กับขาดแคลน จรัสอรุณ เจริญสวัสดิ์, กฤตยพงษ์ จันทร์เดช, ภริณดา ทยานุกูล, เบญจพร สุวรรณศิลป์	110
18	233	การผลิต 5-ไฮดรอกซีเมทิลเฟอรูพอรอลจากซังข้าวโพดด้วยปฏิกิริยาดีไฮเดรชันที่ใช้สารละลายร่วมของอะซิโตนไตรอลและน้ำโดยมีตัวเร่งปฏิกิริยากัดซัลฟิวริกและกรดฟอสฟอริก ฐานพัฒน์ พิมายกลาง, ผศ.ดร.แก้วกันยา สุดประเสริฐ, จักรกฤษณ์ เตชะอภัยคุณ	111
19	269	การศึกษารูปแบบการดูดซับเยื่อกรองรีเวอร์สออสโมซิสสำหรับบำบัดไดโคลิพีแนคในน้ำสังเคราะห์ อิสริย์ สนธิรัตน์, ชลล จารุสุทธิรักษ์, ปวีร์ คล่องเวสสะ	112
20	178	ผลของปรากฏการณ์สาหร่ายสะพรั่งต่อการเปลี่ยนแปลงแบคทีเรียรอบรากผักตบชวาในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน รัฐศิริ วงศ์สุภาพ, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร, อรอนงค์ ฝิวนิล, ชาลิสสา ทศนาธร, มัลลิกา ศรีชมภู	113
21	179	ผลของปรากฏการณ์สาหร่ายสะพรั่งต่อประสิทธิภาพการบำบัดแบคทีเรียโคลิฟอร์มในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน จินต์จุฑา นาคขุนทด, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร, อรอนงค์ ฝิวนิล, บงกช สกุลสุภาเศรษฐ์, ชาลิสสา ทศนาธร, มัลลิกา ศรีชมภู, ภาคิน มาสกุลรัตน์	114
22	186	ผลของพื้นที่ปกคลุมผิวของผักตบชวาต่อชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ศิริพร หมากสุข, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร, อรอนงค์ ฝิวนิล, มัลลิกา ศรีชมภู, ชาลิสสา ทศนาธร, ภาคิน มาสกุลรัตน์	115
23	181	ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการกำจัดบีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากน้ำเสียชุมชนด้วยผักตบชวาในสภาวะการปล่อยของเหลวเป็นศูนย์ วชิรญาณ ยิ้มสวัสดิ์, อรอนงค์ ฝิวนิล, วัชรพงษ์ วาระรัมย์, มัลลิกา ศรีชมภู, อัจฉรา นาไชยบุรณ์, วรรณดา ไตรภิกษยาโสภณ	116



## สาขาวิทยาศาสตร์ (Poster Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	17	การระบุลักษณะยีน desaturase-like gene ( <i>ArCb5D6D</i> ) และอิทธิพลของความเค็มต่อการสังเคราะห์กรดไขมันในโคฟีพอด <i>Apocyclops royi</i> สุภิดา เกื้อกอบ, ปิติ อ่ำพ่ายพ, จันทรประภา อิ่มจงใจรัก	118
2	52	การพัฒนากระบวนการนำส่งสารสกัดจุลสาหร่าย <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> ด้วยอนุภาคนาโนโดยใช้วิธีการฟิล์มบาง ธัญศ เบิกบาน, มัตถกา คงขาว, โชติกา หยกทองวัฒนา	119
3	78	การตรวจวัดฤทธิ์เทียบระดับต่ำในน้ำประปาส่วนภูมิภาคของประเทศไทยด้วยวิธีการเพิ่มความเข้มข้นด้วยไฟฟ้า จิตรานัฐ จันทรส, เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง, วันวิสา สุดประเสริฐ, มณฑล ยงค์ประวัติ, จักรกฤษ แสงกรกฎ, ดลฤดี ไตเย็น	120
4	87	การศึกษาพันธุศาสตร์ระดับเซลล์ของวงศ์บเขียด 4 ชนิด ในพื้นที่ป่าพุทไธสง จังหวัดนครราชสีมา ด้วยเทคนิคการย้อมแถบสีแบบเอ็นไออาร์ สุรียาพร ศรีจันทร์, อลงกลด แทนออมทอง	121
5	125	Study of the polysaccharide production by the green alga <i>Chaetophora</i> sp. TISTR 9454 (Chlorophyceae, Chlorophyta) in relation to cultivation conditions Narin Chansawanga, Benjawan Praprai	122
6	157	Inhibitory effects of the extract from <i>Dendrobium</i> Topaz Dream x <i>Dendrobium bigibbum</i> (DtDb) on cell viability and proliferation of Squamous Cell Carcinoma (A431 cell line) Rungpailin Khonsap, Nattanan T-Thienprasert, Pichamon Kiatwuthinon, Napachanok Swainson, Attawan Aramrak	123
7	214	Identification of bioactive compounds in the extract of <i>Dendrobium</i> Topaz Dream x <i>Dendrobium bigibbum</i> (DtDb) by thin-layer chromatography and high resolution mass spectrometry. Pilairath Meksangsee, Wannarat Phonphoem, Pakorn Wattana-amorn, Attawan Aramrak	124
8	187	การใช้แอคติโนมัยซีทีในการควบคุมวัชพืชที่ก่อปัญหาสำหรับการเพาะปลูกพืชในวงศ์ผักกาด พรสวรรค์ พวยอ้วน, พัชรนันท์ อมรรัตน์พันธ์	125
9	203	การสังเคราะห์อนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยโลหะเงินแบบชั้นตอนเดียว: ผลของโลหะเงินต่อโครงสร้างและประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง สุวิธิดา จีนเดิม, หาญชนะ เกตมาลา, ณัฐริดา รักกะเปา	126

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
10	212	การสังเคราะห์กราฟีนออกไซด์และศึกษาผลของการเจือกราฟีนออกไซด์ต่อสมบัติการเร่งปฏิกิริยาดำยแสงของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ วรัญญา ไส้ไทย, ณัฐธิดา รักกะเปา, หาญชนะ เกตมาลา, ศุภรัตน์ แสงศร, ฉวีภานต์ สาคะโร	127
11	235	การคัดแยกแบคทีเรียที่ชอบเกลือจากอาหารหมักพื้นบ้านของไทยและคุณสมบัติไฟโรไบโอติก สาวิตรี ดีอราแม, ซาฟิยะห์ สะอะ, พัทธินันท์ วาริชนันท์	128
12	241	Identification of <i>Lactobacillus</i> spp. isolated from stool and colon biopsy tissues of Thai healthy elderly using MALDI-TOF mass spectrometry Kittipoom Saichan, Surapun Tapaamordech, Teerasit Techawiwattanaboon, Kanitha Patarakul	129
13	255	การสะสมอนุภาคนาโนโลหะเงินบนผ้าฝ้ายและการตรึงด้วยพอลิเอทิลีนมีนผสม กรดพอลิอะคริลิก ศิริพรรณ นาคพันธ์, หาญชนะ เกตมาลา, ณัฐธิดา รักกะเปา, สุวิธิดา จีนเดิม, สุธิดา หมายโต๊ะฮ๊ะ	130
14	111	สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์จากเห็ดแครง ธัญวลัย จิรันดร, อุไรวรรณ เพ็ชรกุล	131
15	221	ฤทธิ์ต้านทางชีวภาพของเคอร์คิวมินและเคอร์คิวมินอะนาล็อกต่อเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ที่ก่อโรคในทุเรียน กิตติยา เอกเขวง, วชิราภรณ์ อาชาวาคม, วราลักษณ์ ไชยชมภู, มยุรา ทองช่วง	132
16	211	Arm and trunk skeletal muscle percentages negatively correlated to body fat in metabolic syndrome subjects Linn Minn Oo, Sirinapa Thangsiri, Chaowanee Chupeerach, Nattira On-nom, Attasak Jaree, Uthaiwan Suttisansanee	133

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ (Poster Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	10	การศึกษาการหลอมยูเทคติกซิลเดอร์ฟรีฟอร์มตะกั่วดีบุกปราศจากฟลักซ์โดยใช้กรดฟอสฟอริกปิดผนึกเลเซอร์ไดโอดแพคเกจจิ้ง กัญจน์ กาญจนะพังคะ, ราชธีร์ เตชไพศาลเจริญกิจ	135
2	14	การวิเคราะห์ความสลายในการโดยสารของระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติระหว่างรถไฟฟ้าสายเชื่อมอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิกับรถไฟฟ้าสายสีทอง สมมิตร คงศัมย์ลิก, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์	136
3	130	การศึกษาความแตกต่างของแรงดันและปริมาณท่อที่ใช้ในการออกแบบระบบจ่ายน้ำประปารูปแบบระบบท่อประจํากับรูปแบบระบบวงจรรวมโดยใช้โปรแกรมออกแบบโอเพ่นไฟล์ดส์ วอเตอร์เจมส์ ปกชวิชัย โมกขมรรคกุล, พีรกานต์ บรรเจิดกิจ	137
4	136	Comparison design of constructed and packaged wastewater treatment system for nitrogen and phosphorus removal <u>Chanyoot Aiemsung, Peerakarn Banjerkit</u>	138
5	169	การประเมินประสิทธิภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อการบำบัดไมโครพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีนในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบเอสปีอาร์จำลอง ศุทธิณีย์ เศรษฐวานิช, สุชีลา พลเรือง, วรินทร์พร อโศกบุญรัตน์	139

## สาขาอุตสาหกรรมเกษตร วิทยาศาสตร์ (Poster Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	53	สมบัติทางเคมีกายภาพ, องค์ประกอบทางเคมี, ปริมาณสารพิษตกค้าง และคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งกล้วยดิบจากกล้วยต่างชนิดพันธุ์ ปราโมทย์ หอมแก่นจันทร์, กัลยาณี สุวิทวัส, วรัญญา เตชะสุขถาวร, จิรารัตน์ อนันตกุล	141
2	60	ผลของกระบวนการต่อคุณภาพบางประการของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน วรพรต สนวนรัมย์ดี, เทพกัญญา หาญศีลวัต	142
3	73	ผลของสารก่อเจลดต่อคุณภาพบางประการของมอสซาเรลล่าชีสจากพืช จุฑามาศ สุขดี, เทพกัญญา หาญศีลวัต, นพรัตน์ ปราบสงบ	143

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
4	128	การออกแบบและพัฒนาลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติสำหรับเสื้อผ้าเด็กหญิงปฐมวัย อภิษฐา ชาญเขียว, กรทิพย์ วัชรปัญญาวงศ์ เตชะเมธีกุล	144
5	141	ความยืดหยุ่นชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณีศึกษาพื้นที่ทุ่งรับน้ำในอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปาริฉัตร หงสประภาส	145
6	142	ผลของผงใบกัญชงพันธุ์ชาลอตแดงเจิล ( <i>Cannabis sativa</i> L.subsp. <i>sativa</i> ) ต่อคุณภาพขนมชั้น ณิชามาส เกียรติพรโสภาส, กมลวรรณ แจ่มชัด, อนุวัตร แจ่มชัด, ธาณี ศรีวงค์ชัย	146
7	143	การศึกษาคิวส์มัดผ้าที่มีผลต่อพฤติกรรมของแมลงสายพันธุ์ไทย กลอยทิพย์ สุทธิสารวรรณกร, พิธาลัย ผู้พัฒน์, ศุภสิริวีร์ เจิมประไพ, ปวริน ตันตริยานนท์, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ	147
8	167	ผลของใยอาหารจากส้มต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของเบอร์เกอร์เนื้อเทียมจากพืช ปภาวริน หล่อลีฟ้า, ปิติพร ฤทธิเรืองเดช, นันทวัน เทอดไทย	148
9	182	การศึกษาด้านบุคลิกภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการตกแต่ง และกลุ่มสีของชุดผ้าไหมกับกลุ่มผู้บริโภคผู้หญิงเจนเนอเรชั่นวายในเขตกรุงเทพมหานคร นิชดา ตูจินดา, กฤตินี ประเสริฐพร, นนทพร หล่อเรืองศิลป์, เจนจิรา เหลืองวัฒนนะ, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ, พิธาลัย ผู้พัฒน์	149
10	192	The kinetics of Isomalto-oligosaccharides (IMO) production using commercial maltose and maltodextrin as substrates Nilmini Buddhika D.P. Ranasinghage, Ladda Sangdean Wattanasirithum, Panadda Khumsuk, Hellie Gonu and Ulaiwan Withayagiat	150
11	223	Combined use of methyl cellulose, k-carrageenan, and calcium salt on enhancing meat-like texture and good appearance in plant-based chicken breast Thitirat Sirichan, Natcha Wongthongdee	151
12	227	การศึกษเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มซินไบโอติก ธนพร สํารามวริยะ, ทานตะวัน พิทักษ์	152
13	228	Exploring consumer and non-consumer insight (perspective) towards non-alcoholic beer using focus group discussion Chantawat Rungserichai, Tantawan Pirak, Aussama Soontrunrudrungsri	153
14	252	Effect of cooling rate on pasting properties of various starch and flour types Chayada Bhatpattana, Duanggamol Jullapanya, Pattharasuda Hanucharoenkul, Rungnaphar Pongsawatmanit	154

## สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Poster Presentation)

ลำดับ	รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน	หน้า
1	99	การกระจายของปูแสมในบริเวณป่าชายเลนบางแก้ว จังหวัดสมุทรสงคราม ภรณ์รวี เอี่ยมสมบุญ, ชนิตา ว่องวาจานนท์, นฤชล ภัทราปัญญาวงศ์	156
2	56	การอัปเดตเซลล์ของเสียประเภทโฟมพอลิยูรีเทนเป็นส่วนผสมในมอร์ตาร์และจีโอพอลิเมอร์ ภาณุวิชญ์ เนสุสินธุ์, จักรกฤษณ์ มหัจฉริยวงศ์	157
3	98	การสำรวจสารพิษตกค้างในพืชและสิ่งแวดล้อมจากแหล่งปลูกพืชผักในจังหวัดราชบุรี ปภัศรา คุณเลิศ, ประกิจ จันทรัตน์, ผกาสิณี คล้ายมาลา	158
4	107	การศึกษาคุณภาพน้ำในคลองระบายน้ำจากการเกษตรและชุมชนในพื้นที่ตำบลแม่สุก อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ชานนท์ วงศ์ลังกา, จุฑารัตน์ คำเงิน, สุชัญญา ทองเครือ	159
5	270	การบำบัดไดโกลฟีแนคในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่ง ปฏิกิริยาในกระบวนการไอโซเนชัน ปพิชญา ชูแก้ว, ชลล จารุสุทธิรักษ์	160

สาขาวิทยาศาสตร์

(Subject: Science)

-----

ภาคบรรยาย

(Oral Presentation)

## การศึกษาโครงสร้างของยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใยในต่อม Major Ampullate ของแมงมุม *Nephila pilipes* (Fabricius, 1793) ที่พบในประเทศไทย

Studies in silk gene structure in Major Ampullate gland of *Nephila pilipes* (Fabricius, 1793) collected in Thailand

กชกร วรณิตย์\*, ณัฐพจน์ วาฤทธิ

Kochakorn Woranit\*, Natapot Warrit

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author. Email address: 6370045823@student.chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาโครงสร้างของยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใยในต่อมผลิตเส้นใย Major Ampullate (MA) ของแมงมุมใยทองทองขนาน *Nephila pilipes* (Fabricius, 1793) ที่พบในประเทศไทย เพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใยในแมงมุม *N. pilipes* ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการนำไปใช้คัดเลือกยีนเพื่อพัฒนาเส้นใยสังเคราะห์ (biosynthetic fiber) ในระดับอุตสาหกรรม วิธีการศึกษาประกอบไปด้วยการเก็บตัวอย่างแมงมุม การสกัดอาร์เอ็นเอจากต่อม MA จากนั้นจะนำอาร์เอ็นเอที่สกัดได้ไปวิเคราะห์ลำดับเบส และทำการระบุยีน โดยเปรียบเทียบกับยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใยในแมงมุมชนิดอื่นในฐานข้อมูล NCBI ผลการศึกษาพบว่าสามารถระบุยีนในกลุ่ม *Major ampullate spidroin* (*MaSp*) ได้ 2 ประเภท คือ *MaSp1* และ *MaSp2* และสามารถจำแนกรูปแบบชุดซ้ำของกรดอะมิโนได้ 2 กลุ่ม และ 8 รูปแบบ และผลจากแผนภูมิวงศ์วานวิวัฒนาการแสดงให้เห็นว่ายีนสไปโดรอินของตัวอย่างแมงมุม *N. pilipes* ที่พบในประเทศไทยจัดอยู่ใน clade เดียวกับแมงมุมสกุล *Trichonephila*

**คำสำคัญ:** ต่อมผลิตเส้นใย, ยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใย, เส้นใยสังเคราะห์

### Abstract

This study aims to investigate the silk gene structure in silk gland, Major Ampullate (MA) gland of *Nephila pilipes* (Fabricius, 1793) collected in Thailand. Results from this study will provide the basic knowledge of spider silk in *N. pilipes*, which is important information for future gene selection in developing biosynthetic fiber that can be used for various applications. The methods will comprise spider collecting, RNA extraction from MA gland, sequencing, and gene identification were compared with silk gene sequences from other spider species deposited in the NCBI. For the results, we identified 2 isoforms of *Major ampullate spidroin* (*MaSp*) genes that consist of *MaSp1* and *MaSp2* and categorize motif patterns into 2 groups and 8 patterns. The phylogenetic reveals that spidroin of *N. pilipes* collected in Thailand are grouped in the same clade with spiders from genus *Trichonephila*.

**Keywords:** Biosynthetic fiber, Silk gene, Silk gland

## Roles of mTOR complex 2 in canonical Wnt signaling in glioblastoma

Tankun Banlue<sup>a</sup>, Naphat Chantaravisoot\*

Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: cnaphat@gmail.com

### Abstract

Glioblastoma (GBM) represents 75% of primary brain tumors in adults. Failure of GBM treatments is relevant to the group of cells expressing stemness characteristics called glioblastoma stem cells (GSCs). The Wnt signaling plays an essential role in regulating stem cell homeostasis, while mTORC2 signaling controls cell growth and metabolism in GBM. However, the crosstalk between Wnt and mTORC2 pathways in GBM remains unclear. This research aimed to study the stemness-related regulation mechanisms collaboratively controlled by mTORC2 and canonical Wnt signaling pathways in glioblastoma. The study was based on 3D spheroid culture. Our results showed that mTORC2 inhibition decreased GBM spheroid volume. Moreover, the inactivation of mTORC2 activity led to the impairment of self-renewal capacity and reduced secondary spheroid formation. Moreover, the transcriptional activity of Wnt signaling was investigated. The expression of *Axin2* gene was significantly decreased as a result of mTORC2 inactivation. Conversely, when mTORC2 was inhibited, an increase of  $\beta$ -catenin phosphorylation at Ser552 was observed. We hypothesized that it could be a part of the feedback mechanisms of the cancer cells. Thus, these data implicated that mTORC2 might regulate the stemness properties of glioblastoma stem cells through the inhibition of Wnt signaling pathway. However, its inactivation could also lead to the feedback mechanisms of GBM cells to promote cancer cell survival.

**Keywords:** glioblastoma, cancer stem cell, mTOR, Wnt signaling



## การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์สัดส่วนทวินาม

## Efficiency comparison of the interval estimation methods for a binomial proportion parameter

อภิชญา สายหยุด\*, จุฑาภรณ์ สินสมบุญทอง, ลีลี อิงศรีสว่าง

Aphichaya Saiyud\*, Juthaphorn Sinsomboonthong, Lily Ingsrisawang

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Statistics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: aphichaya.saiy@ku.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าแบบช่วงที่ระดับ 95% สำหรับพารามิเตอร์สัดส่วนทวินาม 3 วิธี ได้แก่ วิธีสคออร์ วิธีสูตรแม่นยำ และ วิธี KJ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพคือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลให้มีการแจกแจงทวินาม ซึ่งกำหนดขนาดตัวอย่าง 3 ระดับคือ ตัวอย่างขนาดเล็ก ( $n = 10, 20$ ) ตัวอย่างขนาดกลาง ( $n = 50, 70$ ) และ ตัวอย่างขนาดใหญ่ ( $n = 200, 500$ ) กำหนดพารามิเตอร์  $p$  มีค่าเท่ากับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 และ 0.9 รวมสถานการณ์ที่ศึกษาทั้งหมด 54 สถานการณ์ ผลการวิจัยพบว่าวิธีสูตรแม่นยำมีแนวโน้มให้ประสิทธิภาพดีที่สุด เมื่อตัวอย่างมีขนาดกลางและใหญ่และพารามิเตอร์  $p$  มีค่าเท่ากับ 0.5 ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่าง 200 ส่วนวิธีสคออร์มีแนวโน้มให้ประสิทธิภาพดีกับทุกขนาดตัวอย่างและเกือบทุกค่าของพารามิเตอร์  $p$  และ นอกจากนี้วิธี KJ มีแนวโน้มให้ประสิทธิภาพดีกรณีตัวอย่างขนาดกลางและใหญ่เกือบทุกค่าของพารามิเตอร์  $p$

**คำสำคัญ :** การประมาณค่าแบบช่วง, ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น, ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น, พารามิเตอร์สัดส่วนทวินาม

## Abstract

The objective of this research was to compare the efficiency of three confidence interval estimation methods for a binomial proportion parameter, namely Score, Rigorous formula and KJ methods. Evaluation of the efficiency for these methods were demonstrated via a simulation study to compare the confidence coefficients and average widths of the three confidence intervals. The binomial distributed data were generated for 54 situations as follows: three levels of the sample size — small sample size ( $n = 10, 20$ ), medium sample size ( $n = 50, 70$ ) and large sample size ( $n = 200, 500$ ) — were studied with the binomial proportion parameter  $p$  was defined at 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 and 0.9. The results are showed that Rigorous formula method tends to have a good performance for medium and large sample sizes with the value of parameter  $p$  is 0.5 except for the large sample of size 200. Next, Score method tends to have a good performance for all sample sizes and almost all levels of the parameter  $p$ . In addition, KJ method still tends to have a good efficiency for medium and large sample sizes with almost all levels of the parameter  $p$ .

**Keyword:** Average width of the confidence interval, Binomial proportion parameter, Confidence coefficient, Confidence interval estimation

## การประมาณค่าความเข้มของกลุ่มฝน

### The storm intensity interpolation techniques

ฉันทิ เดชโยธิน, ศรีธรรม ดันประดิษฐ์\*, อริสรา นาคบุรี, นันทพร วันเรียน, ณัฐจิรา อินมนต์, ศิริรัตน์ สุลา, ศศิวิมล ประทักษ์กุลวงศา, ศาตตรา ศิริแก้ว

Chanti Detyotin, Sritam Danpradit\*, Arisara Nakburee, Nanthaphon Wanrian, Natjira Inmon, Sirirat Sula, Sasiwimol Pratakkulwongsa, Sattra Sirikaew

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Inside Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

Corresponding author. E-mail address: Sritamdan@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การประเมินพื้นที่และปริมาณน้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวงด้วยการนำข้อมูลเรดาร์จากหลายสถานีมาประมวลผลร่วมกันในรูปแบบเรดาร์คอมโพสิตแต่ยังมีข้อมูลกลุ่มฝนบางส่วนขาดหายไปด้วยข้อจำกัดในการตรวจวัดและกระบวนการสร้างข้อมูล ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการประมาณค่าข้อมูลความเข้มการสะท้อนกลับที่ขาดหายไปด้วย 3 วิธีการ คือ วิธีการประมาณค่าจากตำแหน่งใกล้ที่สุด วิธีการประมาณค่าแบบเส้นคู่ และวิธีการประมาณค่าแบบการประสานเชิงลูกบาศก์ โดยประมวลผลผ่านโปรแกรมที่พัฒนาจากโครงการพัฒนาการประเมินพื้นที่และปริมาณน้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวง ผลการวิจัยพบว่าวิธีการประมาณค่าแบบเส้นคู่มีความแม่นยำมากที่สุด โดยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MAPE) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) มีค่า 3.04 dBZ 4.12 dBZ 41.67% และ 0.83 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การขาดขวางของลำปีมจากภูมิประเทศข้างเคียง, การประมาณค่า, การสะท้อนกลับจากเรดาร์, เรดาร์ตรวจอากาศ

#### Abstract

The radar-rainfall estimation is used to evaluate areas and the amount of daily rainmaking operation rainfall for the department of royal rainmaking and agricultural aviation (DRRAA). However, the missing storm reflectivity data can be found from the radar measurement limitations such as beam blockage and some errors from radar data generation. To find the best interpolation techniques, the performance comparison between three popular image processing interpolation techniques, Nearest Neighbor (NN), Bilinear (BL), and Cubic Convolution (CC) was presented in this study. The interpolation process of the storm intensities data was carried out using developed programs under the Development of Evaluation Technique for the Royal Rainmaking Operation Project. The results showed that the BL method gave the best performance with MAE, RMSE, and MAPE at 3.04 dBZ, 4.12 dBZ, and 41.67%, respectively, while  $r$  was 0.83.

**Keyword:** Beam blockage, Interpolation, Radar reflectivity, Weather radar

## การประเมินความต้องการน้ำของไม้ผลและไม้ยืนต้นเชิงพื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

### The assessment of fruit tree and perennial water requirements in Eastern Thailand

อรุณโรจน์ ศรีเจริญโชติ, สรวุธ อาทยะกุล, มารุต ราชมณี, ณัฐพล เย็นสกุลสุข

Aroonroth Sricharoenchot, Sarawut Arthayakun, Marut Ratmanee, Nattapon Yensakunsuk

กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กรุงเทพฯ 10900

Royal Rainmaking Technology Research and Development Division, Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation, Bangkok 10900, Thailand

Corresponding author. E-mail address: aroonroth.ta@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การประเมินความต้องการน้ำของไม้ผลและไม้ยืนต้นบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากข้อมูลการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ.2563 โดยได้ทำการสกัดข้อมูลไม้ผลและไม้ยืนต้นที่สำคัญ จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ยางพารา ไม้ผลผสม ปาล์มน้ำมัน ลำไยทุเรียน สับปะรด มะม่วง เงาะ และมังคุด เพื่อประเมินความต้องการน้ำของไม้ผลและไม้ยืนต้น โดยการประเมินจากค่าปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET) ซึ่งคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ( $K_c$ ) คูณกับค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ( $ET_o$ ) หักลบกับค่าปริมาณฝนใช้การ (Re) และสร้างแผนที่ความต้องการใช้น้ำของไม้ผลและไม้ยืนต้น ร่วมกับการลงสำรวจข้อมูลภาคสนาม (Ground truth) ด้วยวิธีการประเมินความถูกต้องของชุดข้อมูล (Accuracy assessment) ในช่วงเวลาต่างๆ ตามช่วงการเจริญเติบโตของพืช พบว่า ค่าความถูกต้องของข้อมูลโดยรวม คิดเป็นร้อยละ 72.27 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวง

**คำสำคัญ:** ข้อมูลเชิงพื้นที่, ความต้องการน้ำของพืช, ไม้ผล, ไม้ยืนต้น

#### Abstract

The study investigates the assessment of fruit tree and perennial water requirements in Eastern Thailand. The Land Development Department's 2020 land use data were analyzed to assess the evapotranspiration (ET) rate of 9 major crops namely para rubber, mix fruit tree, oil palm, longan, durian, pineapple, mango, and mangosteen. The ET rate was calculated from the crop coefficient ( $K_c$ ) multiplied with reference crop evapotranspiration ( $ET_o$ ) and deducted with effective rainfall (Re). The processed data were shown as a map of crop water requirement together with ground truth data by *accuracy assessment* according to crop growth period. The result revealed that the overall data accuracy is 72.27 percent. The assessment of crop water requirement benefits rainmaking operation planning.

**Keywords:** Crop water requirements, Fruit tree, Perennial, Spatial data

## การวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพข้อมูลคาดการณ์อากาศชั้นบนจากแบบจำลองสภาพอากาศระยะสั้น WRF เพื่อสร้างแผนที่พารามิเตอร์อากาศชั้นบน

Evaluation and analysis of upper air forecasting data from WRF model for generating upper air parameter maps

**ศรวุธ อาทะยุก\***, ปริญญ อินทรเจริญ, อรุณโรจน์ ศรีเจริญโชติ, ปาทธิป มีแสงเงิน

**Sarawut Arthayakun\***, Parinya Intarachoen, Aroonroth Sricharoenchot, Patathip Meesangngern

กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กรุงเทพฯ 10900

Royal Rainmaking Technology Research and Development Division, Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: sarawut.atk@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพข้อมูลคาดการณ์อากาศชั้นบนจากแบบจำลองสภาพอากาศระยะสั้น WRF ก่อนนำไปวิเคราะห์ดัชนีเสถียรภาพอากาศและพารามิเตอร์อากาศชั้นบน สร้างแผนที่สำหรับคาดการณ์สภาพอากาศ โอกาสเกิดเมฆ หรือพายุฝนฟ้าคะนองบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้ทดสอบ คือ ผลตรวจอากาศชั้นบน เดือนมีนาคม-ตุลาคม 2564 จำนวน 547 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ 07.00–11.00 น. และ 12.00–16.00 น. ผลการวัดประสิทธิภาพพบว่าข้อมูลคาดการณ์อุณหภูมิสอดคล้องกับผลการตรวจวัด โดยมีค่าสหสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์สูง และค่า RMSE อยู่ระหว่าง 0.83–1.18 K ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับผิวพื้นถึง 10,000 ฟุต มีค่า RMSE 7.97–13.56% และคลาดเคลื่อนมากขึ้นในระดับที่สูงขึ้น ความเร็วลมในช่วงเช้าค่า RMSE เฉลี่ยเท่ากับ 6.30 m/s และในช่วงบ่าย 6.77 m/s ทิศทางลมเมื่อแปลงจากหน่วยองศาเป็นทิศทางตาม เข็มทิศ และจำแนกเป็น 4, 8 และ 16 ทิศทาง มีค่าความถูกต้องแม่นยำเฉลี่ยเท่ากับ 77.34%, 56.04% และต่ำกว่า 50% ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ดัชนีเสถียรภาพอากาศ, แบบจำลองสภาพอากาศ, พยากรณ์อากาศ, อากาศชั้นบน

### Abstract

This study aimed to evaluate the WRF upper air forecasting's performance and generate maps of upper air parameters to predict the weather, cloud formations, and thunderstorms in Eastern Thailand. The observational data, 547 samples, were collected from March to October 2021 and divided into two periods; 00–04 UTC and 05–09 UTC. The result showed that the forecast temperature was close to the actual value with RMSE between 0.83–1.18 K. The RMSE of relative humidity at the surface to 10,000 ft. was between 7.97–13.56%. Furthermore, there were more errors when the altitude increased. The average RMSE of wind speed was 6.30 m/s in the morning and 6.77 m/s in the afternoon. Lastly, the wind direction was accurate at 70% when converted from degrees to four cardinal directions, then decreased to 56.04%, and lower than 50% for eight and sixteen ways, respectively.

**Keyword:** Stability indices, Upper air verification, Weather forecasting, WRF

## การวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในดิน บริเวณเทือกเขาหินแกรนิตของจังหวัด นครศรีธรรมราช

Analytical of radioactive contamination in soil at Granite Rock Mountain area, Nakhon Si Thammarat Province

ศศิธร ทรัพย์สาธา<sup>a</sup>, พวงทิพย์ แก้วทับทิม<sup>b</sup>

Sasithorn Sappayasan<sup>a</sup>, Pungtip Kaewtubtim<sup>b</sup>

<sup>a</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัตตานี 94000

<sup>b</sup>สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัตตานี 94000

<sup>a</sup>Master of Science (Applied Physics), Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani 94000, Thailand

<sup>b</sup>Department of Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani 94000, Thailand  
Corresponding author. E-mail address: Pungtip.k@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีจากธรรมชาติ ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  และ  $^{40}\text{K}$ ) ค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียม ( $\text{Ra}_{\text{eq}}$ ) ค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอกร่างกาย ( $\text{H}_{\text{ex}}$ ) ค่าอัตราโดสรังสีดูดกลืนในอากาศ (D) และค่าปริมาณรังสีที่ได้รับจากภายนอกประจำปี (E) ในตัวอย่างดิน 36 ตัวอย่าง ที่เก็บบริเวณเทือกเขาหินแกรนิต จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธีวิเคราะห์แกมมาสเปกโตรเมตรี ด้วยหัววัดเจอร์เมเนียมบริสุทธิ์สูง (HPGe) พบว่า ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสี  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  และ  $^{40}\text{K}$  อยู่ในช่วง 23.01–328.81 Bq/kg (เฉลี่ย  $152.84 \pm 0.91$  Bq/kg), 24.98–387.51 Bq/kg (เฉลี่ย  $160.00 \pm 0.63$  Bq/kg), และ 61.74–2268.78 Bq/kg (เฉลี่ย  $1169.78 \pm 0.67$  Bq/kg) ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในตัวอย่างดินหลายตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจังหวัด ค่าเฉลี่ยประเทศไทย และค่าเฉลี่ยทั่วโลก สำหรับค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียม ( $\text{Ra}_{\text{eq}}$ ) เฉลี่ย  $471.72 \pm 32.31$  Bq/kg ค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอกร่างกาย ( $\text{H}_{\text{ex}}$ ) ค่าเฉลี่ย  $1.27 \pm 0.09$  ค่าอัตราโดสรังสีดูดกลืนในอากาศ (D) ค่าเฉลี่ย  $216.04 \pm 14.20$  nGy/h ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโดย UNSCEAR (2000)

**คำสำคัญ:** เทือกเขาหินแกรนิต, นครศรีธรรมราช, นิวไคลด์กัมมันตรังสี, หัววัดเจอร์เมเนียมบริสุทธิ์สูง (HPGe)

### Abstract

The purpose of this research were analyzed the specific activity of the natural radionuclide ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$ ), the Radium equivalent activity ( $\text{Ra}_{\text{eq}}$ ), the External hazard index ( $\text{H}_{\text{ex}}$ ), the Gamma-absorbed dose rate (D) and the Annual external effective dose rate (E) from the 36 soil samples. They were collected at granitic rock area in Nakhon Si Thammarat Province. All samples were analyzed using gamma-ray spectrometer method with a high purity germanium detector (HPGe). The specific activity of radionuclides of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  were 23.01–328.81 Bq/kg (average  $152.84 \pm 0.91$  Bq/kg), 24.98–387.51 Bq/kg (average  $160.00 \pm 0.63$  Bq/kg), and 61.74–2268.78 Bq/kg (average  $1169.78 \pm 0.67$  Bq/kg), respectively. The average of natural radioactive nuclide of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  are over the Thailand and the global average value. in addition, The Radium equivalent activity ( $\text{Ra}_{\text{eq}}$ ) (Average  $471.72 \pm 32.31$  Bq/kg), External hazard index ( $\text{H}_{\text{ex}}$ ) (average  $1.27 \pm 0.09$ ) and the gamma-absorbed dose rate (D) (average  $216.04 \pm 14.20$  nGy/h) were higher than the UNSCEAR criterion (2000).

**Keywords:** Granite Rock Mountain, High purity germanium detector (HPGe), Nakhon Sri Thammarat, Radionuclide

## การศึกษาความชุกในการสูญเสียการได้ยินของพนักงานในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป จังหวัดพังงา

Study of noise induced hearing loss prevalence rate among workers in the rubber wood processing process, Phang Nga Province

เกศศิริ สมามพงศ์<sup>a</sup>, จันจิรา มหาบุญ<sup>a,\*</sup>, Katesiri Samaphong<sup>a</sup>, Junjira Mahaboon<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ) สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช 80160

<sup>a</sup>Master of Science Program (Environmental Safety Technology and Health), Walailak University, Nakhon Si Thammarat 80160, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Kate212540@gmail.com

### บทคัดย่อ

เสียงเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญประการหนึ่งที่เป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงาน อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยเครื่องเลื่อยสายพานที่ช่วยในการตัดไม้ โดยมีระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชม./วัน มากกว่า 85 dB(A) การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของการสูญเสียการได้ยินของพนักงานในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป 40 คน เก็บข้อมูลโดยการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินด้วยเครื่องตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยิน (audiometer) และเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบ การสูญเสียการได้ยินที่ผิดปกติจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังในพนักงานที่สัมผัสเสียงดัง และควรดำเนินโครงการอนุรักษ์การได้ยินอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการป้องกันการสูญเสียการได้ยินของพนักงาน

**คำสำคัญ:** การตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยิน, การสูญเสียการได้ยิน, โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา

### Abstract

Noise is one of the major risk factors for noise induced hearing loss in workers. The rubber wood processing plant is an industry that relies on band saw in the wood cutting process. A time-weighted average over an 8-hour working day was over 85 dB(A). Therefore, it is one of the industries that pose risk for workers. The purpose of this study was to evaluate the prevalence of noise induced hearing loss among workers in the rubber wood processing process. This study used a survey method. The sample consisted of 40 workers. Data were collected by audiometric test with an audiometer in the soundproof booth. Data were also collected using a questionnaire developed by the researcher. Descriptive statistics were employed to analyses the data. The study found abnormal hearing loss in 28 workers, representing 70%. Therefore, there should be surveillance of noise induced hearing loss program. Employers must implement Hearing Conservation measures for prevent noise induce hearing loss among workers.

**Keywords:** Audiometric test, Noise induced hearing loss, Rubber wood processing plant

สาขาวิศวกรรมศาสตร์  
และสถาปัตยกรรมศาสตร์

(Subject: Engineering  
and Architecture)

-----

ภาคบรรยาย  
(Oral Presentation)

## การวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการประกอบกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย

### Greenhouse gas emission analysis of petroleum exploration and production in Thailand

ธนาภา นิลวิเชียร\*, สุชีลา พลเรือง

Thanapha Nilvichien\*, Sucheela Polruang

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thanapha.nil@ku.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย ด้วยการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทยในแหล่งผลิตที่ดำเนินการผลิตต่อเนื่องตลอดทั้งปี ในช่วงปี 2563 รวมทั้งสิ้น 22 แหล่ง ผลการศึกษาพบว่า มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 6.95 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO<sub>2</sub>e) และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้าและความร้อนสำหรับกระบวนการผลิต (Stationary Combustion) เท่ากับ 47.44% และผลการเปรียบเทียบกับการศึกษาของต่างประเทศ พบว่า มีความสอดคล้องกันโดยที่สัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาจากกิจกรรมการเผาไหม้เชื้อเพลิงฯ การระบายก๊าซทิ้ง (Vent) และการเผาไหม้ทิ้ง (Flare) เป็นหลัก และดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่ได้มีค่าแปรผันตามปริมาณการผลิต จึงสรุปได้ว่า ปริมาณการผลิตปิโตรเลียมไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวที่ส่งผลต่อปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น สำหรับแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตปิโตรเลียมจึงควรพิจารณาเลือกประยุกต์ใช้วิธีที่เหมาะสมตามสภาพของแหล่งผลิตและความคุ้มค่าในการลงทุน

**คำสำคัญ:** การผลิตปิโตรเลียม, ก๊าซเรือนกระจก, ดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

#### Abstract

This study presents the results of Greenhouse gas (GHG) emission analysis of 22 petroleum production fields in Thailand throughout the year 2020. The results showed that GHG emissions from petroleum production process in Thailand was 6.95 MtCO<sub>2</sub>e. It was found that stationary combustion was the largest source of total GHG emissions (47.44%). This was in accordance with the results from other international studies, which reported that the main contribution to the GHG emissions of petroleum production process were stationary combustion, venting and flaring. Furthermore, it can be concluded that GHG emission intensity of oil and natural gas production process varied across fields but did not depend on the average production rate. The GHG mitigation should be appropriately considered and applied according to the characteristics of each field and cost-effectiveness.

**Keywords:** Greenhouse gas emissions, Greenhouse gas Intensity, Oil and gas production



## การศึกษาประสิทธิภาพของเมมเบรนแบบเส้นใยกลวงชนิด Poreflon และชนิด Sterapore ในถังปฏิกรณ์ชีวภาพเมมเบรนสำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตไบโอดีเซล

The efficiency of Poreflon and Sterapore hollow fiber membranes in membrane bioreactors for wastewater treatment from biodiesel plants

**วรมณ เวทยานุกูล, พีรกานต์ บรรเจิดกิจ\***

**Woramate Vetayanukul, Peerakarn Banjerdkij\***

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pbanjerdkij@gmail.com

### บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียแบบ Membrane bioreactor (MBR) เป็นกระบวนการที่ก้าวหน้าสำหรับการบำบัดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นสูง งานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงประสิทธิภาพของเมมเบรนแบบเส้นใยกลวง (Hollow fiber) ชนิด Poreflon และชนิด Sterapore ในระบบบำบัดน้ำเสีย MBR สำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตไบโอดีเซลที่ใช้น้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil: CPO) เป็นวัตถุดิบตั้งต้น ดำเนินงานทดลองระยะเวลา 14 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของเมมเบรนให้มีความเหมาะสมกับลักษณะน้ำเสียที่เกิดขึ้น พบว่า Hollow fiber ชนิด Poreflon และชนิด Sterapore มีความเหมาะสมกับการใช้บำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตไบโอดีเซล โดย Hollow fiber ชนิด Poreflon มีประสิทธิภาพในการบำบัด BOD, COD, Oil and Grease และ TSS ที่ 99.85% ( $\pm 0.17$ ), 99.14% ( $\pm 0.24$ ), 98.68% ( $\pm 0.73$ ) และ 96.07% ( $\pm 1.84$ ) ตามลำดับ ส่วน Hollow fiber ชนิด Sterapore มีประสิทธิภาพในการบำบัด BOD, COD, Oil and Grease และ TSS ที่ 99.92% ( $\pm 0.07$ ), 98.99% ( $\pm 0.70$ ), 98.89% ( $\pm 0.59$ ) และ 94.58% ( $\pm 2.00$ ) ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** Hollow fiber, Membrane bioreactor (MBR), Poreflon, Sterapore

### Abstract

Membrane bioreactor (MBR) technology is a breakthrough process for treating high concentrations of wastewater. This research studies the efficiency of hollow fiber, Poreflon, and Sterapore membranes in MBR for treating wastewater from biodiesel plants that use crude palm oil (CPO) as feedstock. The MBR was running for 14 months. The objective is to consider the efficiency of membrane wastewater treatment to be suitable for the nature of the wastewater generated. It was found that hollow fiber, Poreflon, and Sterapore types were suitable for treatment. Wastewater from biodiesel plant by Poreflon hollow fiber has BOD, COD, Oil and Grease, and TSS removal efficiency were 99.85% ( $\pm 0.17$ ), 99.14% ( $\pm 0.24$ ), 98.68% ( $\pm 0.73$ ) and 96.07% ( $\pm 1.84$ ), respectively. Sterapore hollow fiber has BOD, COD, Oil and Grease, and TSS removal efficiency were 99.92% ( $\pm 0.07$ ), 98.99% ( $\pm 0.70$ ), 98.89% ( $\pm 0.59$ ), and 94.58% ( $\pm 2.00$ ), respectively.

**Keywords:** Hollow fiber, Membrane bioreactor (MBR), Poreflon, Sterapore

## การนำไนโตรเจนและฟอสฟอรัสกลับมาใช้ใหม่จากน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ในรูปของปุ๋ยสตรูไวท์สำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์

Nitrogen and phosphorus recovery from synthetic domestic wastewater as struvite fertilizer for hydroponics

ศุภณัฐ เทียบคุณ<sup>๑</sup>, สุเมธ วงศ์เชียว<sup>๒</sup>, พงศ์ศักดิ์ หนูพันธ์<sup>๑\*</sup>

Supanut Thiebkhun<sup>๑</sup>, Sumeth Wongkiew<sup>๒</sup>, Pongsak Noophan<sup>๑\*</sup>

<sup>๑</sup>ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>๑</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Environmental Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pongsak.n@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีปริมาณมากในน้ำเสียชุมชนถ้าต้องการบำบัดก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงรวมถึงต้องใช้เวลา ดังนั้นคณะผู้วิจัยได้ศึกษาการนำไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ในรูปของสตรูไวท์ โดยได้จากการตกผลึกของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากน้ำเสียสังเคราะห์ คณะผู้วิจัยได้นำสตรูไวท์ที่สังเคราะห์ขึ้นมา (90%) ใช้กับการปลูกผักกรีนไคค (*Lactuca sativa*) ในระบบไฮโดรโปนิคส์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง โดยกำหนดปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกัน พบว่าการเพิ่มสตรูไวท์ที่ปริมาณ 0.5 และ 1.0 กรัมต่อน้ำหมุนเวียน 1 ลิตร สามารถเพิ่มสารอาหารในระบบที่มีธาตุอาหารต่ำ โดยเฉพาะฟอสเฟตในระบบไฮโดรโปนิคส์ได้ ซึ่งเพิ่มจาก 2.1 เป็น 23.5 และ 31.5 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร และแอมโมเนียไนโตรเจนจาก 2.2 เป็น 12.04 และ 8.4 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรตามลำดับ และน้ำหนักผักต่อหัว เพิ่มจาก 64.4 กรัม เป็น 75.0 และ 75.1 กรัม แสดงให้เห็นว่าการนำธาตุอาหารกลับคืนจากน้ำเสียชุมชนโดยนำมาเป็นสตรูไวท์สามารถนำมาขยายระดับธาตุฟอสฟอรัสในระบบไฮโดรโปนิคส์ในระดับที่มีธาตุอาหารเริ่มต้นต่ำ เพื่อเพิ่มผลผลิตในระยะยาว

**คำสำคัญ:** การตกผลึก, ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, สตรูไวท์, ไฮโดรโปนิคส์

### Abstract

Domestic wastewater contains high amount of nutrients (both nitrogen and phosphorus). In case of nutrients removal from domestic wastewater before discharging into the environment, a high cost of treatment and taking a long time would be requested. For this reason, precipitation as struvite would be recommended. Our research was done by using synthetic wastewater and following real wastewater. Struvite from synthetic wastewater at 90% recovery efficiency was produced and then used this struvite mixed with hydroponic fertilizers to grow lettuce (*Lactuca sativa*) production in hydroponics. Results show that struvite supplementation at low-nutrient-level hydroponics significantly enhanced nutrient levels, especially phosphate, from 2.1 (low-level control) to 23.5 and 31.5 mg P/L at 0.5 and 1.0 g of struvite per L recirculating water. The hydroponics with struvite also increased per head lettuce yields from 64.4 g to 75.0 and 75.1 g. Therefore, nutrient recovery as struvite from domestic wastewater could be used as nutrient supplementation of other fertilizers enhancement to increase plant production in hydroponics.

**Keywords:** Hydroponics, Nitrogen, Phosphorus, Precipitation, Struvite

## การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตน้ำสะอาดแบบเคลื่อนที่

### The study of mobile aqua purifier system

**อรปรีดา ชื่นตา, พีรภานต์ บรรณเจดิกิจ\***

**Onpreda Chuenta, Peerakarn Banjerdkij\***

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pbanjerdkij@gmail.com

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตน้ำสะอาดแบบเคลื่อนที่ ด้วยระบบการกรอง 4 ระดับ ได้แก่ ระบบกรองหยาบด้วยไส้กรองแบบเส้นเชือกโพลีโพรพิลีน ระบบกรองละเอียดด้วยไส้กรองแบบเซรามิก ระบบกรองดูดซับด้วยไส้กรองคาร์บอนบล็อกและระบบการกรองแบบเยื่อนาโนเมมเบรน ด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส (RO) โดยใช้บ่อน้ำสาธารณะ บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เป็นแหล่งน้ำดิบ ที่ทำการศึกษ โดยมิตัวตู่ประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและประสิทธิภาพการปรับปรุงน้ำของเครื่องผลิตน้ำสะอาดแบบเคลื่อนที่ รวมถึงพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลการศึกษาพบว่าแหล่งน้ำดิบ จัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 5 เนื่องจากมีค่า BOD 4.4 mg/L ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดสูงสุดของมาตรฐานน้ำประเภทที่ 2-4 เมื่อพิจารณาผลของพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษพบว่า คุณภาพของน้ำที่ผ่านเครื่องผลิตน้ำสะอาดมีค่าที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำอุปโภคและบริโภคกำหนด เพื่อให้ครอบคลุมถึงมาตรฐานน้ำอุปโภคบริโภคควรศึกษาถึงพารามิเตอร์เพิ่มเติมในงานวิจัยถัดไป

**คำสำคัญ:** คุณภาพของน้ำ, น้ำผิวดิน, เครื่องผลิตน้ำสะอาด, กระบวนการกรองน้ำ

#### Abstract

This research was the efficiency study of a Mobile Aqua Purifier (MAP) with a 4-stage filtration system: a coarse filtration with a polypropylene filter, ceramic filtration, carbon block filtration, and RO membrane filter. Source of water, public well in the area of the Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok, was selected for this study. The objective of this research was the improving of water quality from natural water resource and studying the efficiency of MAP. The results of the study showed that the raw water sources are classified as the surface water "Type 5" because its BOD is about 4.4 mg/L, which is higher than surface water "Type 2-4". The results of the parameters in this study illustrated that the water quality that treated by Mobile Aqua Purifier was met the standard of both water supply and drinking water.

**Keywords:** Aqua purifier, Surface water, Water filtration process, Water quality

## การนำสังกะสีกลับมาใช้จากขยะอันตรายของการผลิตลวดเหล็กกล้าแรงดึงสูงด้วยกระบวนการทางโลหะวิทยาการละลาย

Zinc recovery of hazardous waste from steel wire industry by hydrometallurgical process

**ปณิตา สุตะเชตต์, พีรภานต์ บรรเจิดกิจ\***

**Panita Sutaket, Peerakarn Banjerdij\***

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pbanjerdij@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษากำหนดการใช้จากกระบวนการผลิตลวดเหล็กกล้าด้วยกระบวนการซีเมนเตชัน (Cementation Process) เป็นหนึ่งในกระบวนการทางโลหะวิทยา (Hydrometallurgical Process) มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในการบำบัดน้ำเสียและการกลับคืนสภาพแร่จากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งของเสียอันตรายที่เกิดจากระบวนการผลิตและกระบวนการบำบัดน้ำเสียมีปริมาณสูง เพื่อหาแนวทางเพิ่มมูลค่าให้ของเสียอันตรายโดยให้ความสนใจในการสกัดสังกะสีออกจากกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (SWWT) ผงฝุ่นการรีดลวด (DSS) และกากตะกอนซิงค์ (SZP) ซึ่งในปี 2564 วิเคราะห์ปริมาณสังกะสีด้วยเครื่อง ICP-OES พบว่า SWWT DSS และ SZP อยู่ที่ 3,016 mg/kg, 34,674 mg/kg และ 44,956 mg/kg ตามลำดับ เมื่อใช้กรดซัลฟูริก 1 โมลาร์ มีประสิทธิภาพในการสกัดสังกะสีของ SWWT, SZP และ DSS คือ 97.52%, 12.35% และ 99.98% ตามลำดับ ผลศึกษากำหนดสังกะสีจาก SWWT สามารถสกัดสังกะสีได้ 68,995 mg/L เพื่อความครอบคลุมจึงใช้กรดไฮโดรคลอริกเชื่อมสภาพกระตุ้น SWWT พบว่าประสิทธิภาพการสกัดสังกะสีลดลง 13.98%

**คำสำคัญ:** กระบวนการซีเมนเตชัน, กระบวนการโลหะวิทยาการละลาย, ของเสียอันตราย

### Abstract

The research studied a zinc utilization and recovery by cementation process that mentioned of the melt metallurgy processes. The hydrometallurgical process which is used extensively and widely in wastewater treatment and mineral recovery of industrial waste.

The amount of hazardous waste generated from production and wastewater treatment is high and to find ways to reduce the cost burden of production. This research is interested the value of hazardous waste extraction from zinc for future utilization and value added in the future. The analysis of hazardous waste were from the sludge wastewater treatment (SWWT), sludge zinc phosphate (SZP), dust steel sludge (DSS) were analyzed. The result was tested by ICP-OES in 2021 and found that the zinc containing 3,016 mg/kg 34,674 mg/kg and 44,956 mg/kg respectively. When was found that the efficiency for using sulfuric acid 1 molar its zinc can be extracted from SWWT SZP and DSS extrusion were 97.52%, 12.35% and 99.98% respectively.

The cost-effectiveness of zinc extraction was studied. It was found that the sludge from SWWT was able to recovery zinc at 68,995 mg/L. Therefore the SWWT activated by waste HCL it was found that the zinc extraction efficiency decreased by 13.98%.

**Keywords:** Cementation Process, Hydrometallurgical Process, Hazardous Waste

## การกำจัดไมโครพลาสติกโดยระบบกรองถ่านชีวภาพจากเปลือกแมคคาเดเมียในการบำบัดน้ำเสียขั้นตติยภูมิ

Microplastic removal by macadamia nutshell derived biochar filter system for tertiary wastewater treatment

**ฐาติณี ช่างหล่อ\***, บงกชรัตน์ สุยะหมุด, เจนยุกต์ โลหวัชรินทร์

**Tatinee Changlor\***, Bongkotrat Suyamud, Jenyuk Lohwacharin

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: 6370071521@student.chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีขึ้นเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดไมโครพลาสติกด้วยชั้นกรองถ่านชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียขั้นตติยภูมิ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ช่วง การทดลองช่วงแรกเป็นการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพของถ่านชีวภาพพบว่า ถ่านชีวภาพจากเปลือกแมคคาเดเมียมีพื้นที่ผิวสูง ขนาดรูพรุนกว้าง ผิวมีความขรุขระ และมีสมบัติชอบน้ำ (Hydrophilic) ซึ่งแสดงถึงการเป็นชีวมวลที่มีความเหมาะสมสำหรับนำมาทำเป็นถ่านชีวภาพในการกำจัดไมโครพลาสติกด้วยกลไกทางกายภาพ การทดลองช่วงที่สองเป็นการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกด้วยชั้นกรองถ่านชีวภาพจากเปลือกแมคคาเดเมีย พบว่า มีประสิทธิภาพในการกำจัดไมโครพลาสติกอยู่ที่ 63.3% และ 75.3% ผลการศึกษาจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำจัดไมโครพลาสติกในการบำบัดน้ำเสียขั้นตติยภูมิ โดยเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ในการลดการปลดปล่อยไมโครพลาสติกสู่สิ่งแวดล้อม

**คำสำคัญ:** กลไกทางกายภาพ, ถ่านชีวภาพ, ไมโครพลาสติก

### Abstract

This research aims to study the efficiency of microplastic removal by biochar filter system for tertiary wastewater treatment. The study consisted of two experiments. The first experiment was to study the physical properties of biochar. The results showed that the biochar from macadamia nutshell has a high surface area, large pore size, rough surface and hydrophilic properties, which represents biomass suitable for study to the physical mechanism for microplastics removal by biochar filter. In the second experiment, the efficiency of microplastic removal was assessed using biochar from macadamia nutshell. It was found that the efficiency of microplastic removal was 63.3% and 75.3%. This study provides basic information on the further development of microplastics removal for tertiary wastewater treatment. It is an alternative technology that can be used to reduce the release of microplastics into the environment.

**Keywords:** Biochar, Microplastic, Physical mechanism

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมโครงการคอนโดข้าราชการ

### Factors affecting participation in the government official condominium projects

**บุญนิธิภ อภิรักษ์\*, พิพัฒน์ สอนวงษ์, ชวเลช วณิชเวทิน**

**Boonnithipoph Apirak\*, Pipat Sornwong, Chavalek Vanichavetin**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: boonnithipoph.a@ku.th

#### บทคัดย่อ

กรมธนารักษ์และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนได้ร่วมกันพัฒนาจัดทำโครงการสวัสดิการที่พักอาศัยของข้าราชการหรือที่รู้จักกันโดยย่อว่าโครงการคอนโดข้าราชการ จึงมีแนวคิดที่จะศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมโครงการคอนโดข้าราชการ และจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยสำคัญในการเลือกเข้าร่วมโครงการ เพื่อให้ทราบว่าผู้เข้าร่วมโครงการให้ความสำคัญต่อบริการใดมากที่สุดตามลำดับการวิเคราะห์ โดยรวบรวมข้อมูลปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ของภาครัฐและเอกชน ได้แก่ ด้านผู้พัฒนาโครงการ ด้านทำเลที่ตั้ง ด้านรูปแบบลักษณะโครงการ ด้านการเงินและความยั่งยืน และด้านสังคม จากนั้นนำปัจจัยที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปให้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 19 ท่าน มาทำการประเมินผลเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย ผลการจัดลำดับความสำคัญด้วยวิธี AHP พบว่า ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุด และปัจจัยรองด้านขนส่งสาธารณะเป็นปัจจัยรองที่สำคัญที่สุดของปัจจัยด้านทำเลที่ตั้ง ซึ่งจากการสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่าง เห็นด้วยกับปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ได้ทำการวิเคราะห์ ผลงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้พัฒนาโครงการในการวางแผนพัฒนาโครงการคอนโดราชการต่อไป

**คำสำคัญ:** การจัดลำดับความสำคัญ, โครงการคอนโดข้าราชการ, ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมโครงการ

#### Abstract

The Treasury Department and the Office of the Civil Service Commission have jointly developed a civil servant housing welfare project, known as the civil servant condominium. Therefore, there is an idea to study and analyze the factors affecting participation in the government condo project and prioritize important factors when choosing to participate in the project in order to know which factors the participants gave the most importance to in order of analysis. By collecting factor information from 10 experts from the public and private sectors including the project developer Location Project style aspect financial and sustainability and social aspects. Then, the factors obtained from experts were sent to a sample group of 19 participants in the project for evaluation in order to prioritize the factors. The results of prioritization using the AHP method revealed that location was the most important factor and public transport was the most important secondary factor of location, which from the interview with the sample group Agree with the major and minor factors analyzed. The findings of this research will be useful to project developers in planning the development of government condominium projects in the future.

**Keyword:** Factors affecting participation in projects, Government condominium projects, Prioritization

## ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการขออนุญาตจัดสรรที่ดิน ของโครงการบ้านจัดสรร

### Factors influencing the application for permission to allocate land of housing projects

ณัฐสรณ์ อยู่ด้วง\*, พิพัฒน์ สอนวงษ์, ชวเลฆ วณิชเวทิน

Natthason Yooduang\*, Pipat Sornwong, Chavalek Vanichavetin

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: natthason.y@ku.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญและลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ส่งผลในการขออนุญาตจัดสรรที่ดินของโครงการบ้านจัดสรร ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) โดยศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดปัจจัย รวมถึงเก็บรวบรวมข้อมูลของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 11 ราย จากหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับสังหาริมทรัพย์ ซึ่งสรุปปัจจัยหลักสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านกฎหมายและสังคม ปัจจัยด้านผู้บริหารหรือเจ้าของโครงการ ปัจจัยด้านการประสานงานและการทำงานของเจ้าหน้าที่ และปัจจัยด้านผลกระทบต่อภายนอก ผลการจัดลำดับความสำคัญพบว่า ปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดคือ ปัจจัยด้านกฎหมายและสังคม และปัจจัยรองคือ ปัจจัยด้านกฎหมายและระเบียบ (จัดสรรที่ดิน) เป็นปัจจัยรองที่สำคัญสุด โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับค่าที่ได้ ข้อมูลปัจจัยที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักธุรกิจหรือผู้ที่สนใจในการประกอบธุรกิจโครงการบ้านจัดสรร เพื่อให้สามารถวางแผนโครงการที่จะจัดสรรที่ดินได้ดียิ่งขึ้น ลดความผิดพลาดและลดขั้นตอน ในการทำงาน รวมถึงมีประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการที่ทำหน้าที่ ให้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว ส่งผลให้ประหยัดงบประมาณและเวลา ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยนี้ยังเป็นประโยชน์และช่วยส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จในการพัฒนาโครงการบ้านจัดสรรต่อไป

**คำสำคัญ:** การจัดลำดับความสำคัญการขออนุญาตจัดสรรที่ดิน, ขออนุญาตจัดสรรที่ดิน, บ้านจัดสรร

#### Abstract

The purpose of this research is to examine the significant factors and priorities of influencing factors that occur in applying for land allocation permits of housing projects in Bangkok area with Analytical Hierarchy Process (AHP) based on theory studies, relevant research and 11 experts' data from the government and private agencies factors related to the real estate, which consists of main factor, engineering factor, legal and social factor, management factor or project owners factor, coordination and staff performance factor and external impact factor. In conclusion, it has been proven that the legal and social factors are the most valuable parts. The legal and regulatory secondary factors (land allocation) are one of the most important secondary factors as the expert group agreed with the outcome. This research aims to bring about benefits for businesspeople and government agencies who are interested in housing projects in order to increase productivity and efficiency the housing projects of entrepreneurs, reduce the complexity and eliminate production errors to save time and budget.

**Keywords:** Housing estate, Permission to allocate land, Prioritization of land allocation permits

## ปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการบ้านจัดสรรระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

Factors affecting delays in precast concrete housing projects in Bangkok and vicinities

สุกัญญา คำฉายทอง\*, วันชัย ยอดสุดใจ, ประเสริฐ สุวรรณวิทยา

Sukanya Kumchaythong\*, Wanchai Yodsudjai, Prasert Suwanwittaya

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: sukanya.kum@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการบ้านจัดสรรระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างและบริษัทเจ้าของโครงการก่อสร้างที่มีต่อความล่าช้าในโครงการบ้านจัดสรรระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปและวิเคราะห์หาปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผลสรุปที่ได้จากงานวิจัยจะเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาความล่าช้าในโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้การก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำการวิจัยโดยเก็บรวบรวมข้อมูลการก่อสร้างบ้านจัดสรรโดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงการเตรียมงานก่อสร้าง ช่วงขั้นตอนการก่อสร้าง และช่วงขั้นตอนการส่งมอบงาน จากโครงการบ้านจัดสรรจำนวน 30 โครงการ แบบสอบถามที่ได้กลับคืนมาจากบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง จำนวน 19 ชุด และบริษัทเจ้าของโครงการก่อสร้าง 51 ชุด ผลการศึกษพบว่า บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างและบริษัทเจ้าของโครงการมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าของงาน ได้แก่ งบประมาณ แรงงาน แบบก่อสร้าง และงานโครงสร้าง

**คำสำคัญ:** ความล่าช้า, บ้านจัดสรรระบบแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป, ปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้า

### Abstract

The study of factors affecting delays in housing projects of precast concrete slab system purpose to survey the opinions of construction contractors and construction project owners towards the delays in precast concrete housing projects and to analyze factors causing delays in construction work. The conclusions obtained from the research will be a guideline for preventing and resolving project delays as a guideline for improving construction efficiency. This research was conducted by collecting data on housing construction in three phases: construction preparation phase, construction phase, and during the delivery process. Data from 30 housing projects, 19 sets of questionnaires were returned from construction contractors and 51 sets from construction project owners. The construction contractors and the construction project owner agree that factors affecting work delays include Budget, Labor, Construction drawings and Structure.

**Keywords:** Delays, Factors Affecting Delays, Precast Concrete Housing Projects



## การศึกษาสาเหตุความล่าช้าต่อการตรวจรับห้องของคนโดมิเนียม

### A study of factors that cause the delay inspection in condominium units

พิมพิดา ฟั่งสินธุ์\*, วชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์

Pimpida fungsini\*, Watcharin Witayakul, Pipat Sornwong

สาขาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Infrastructure Engineering and Management, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering,

Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pimpida.f@ku.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาลักษณะข้อบกพร่องที่สำคัญในการตรวจรับคอนโดมิเนียม และหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขของข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับรอยร้าวที่เกิดจากโครงสร้างเสียหาย เพื่อลดระยะเวลาของการดำเนินการโอนกรรมสิทธิ์คอนโดมิเนียม คือ การตรวจรับคอนโดมิเนียม โดยใช้หลักการพาเรโต (Pareto) และแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) จากการศึกษาพบว่า มีข้อบกพร่องหลัก 7 รายการจากทั้งหมด 59 รายการ โดยหมวดที่พบข้อบกพร่องมากที่สุดคือหมวดผนัง โดยเกี่ยวกับการฉาบปูนผนัง 27.93% โดยมีข้อบกพร่องสำคัญของงานเก็บงานปูน 69.04 % และหากลดข้อบกพร่องหลักทั้ง 7 รายการนี้ จะสามารถลดผลกระทบได้ 81.69% ทั้งนี้จากผลการสัมภาษณ์วิศวกรโครงสร้าง พบว่าส่วนมากรอยร้าวที่เกิดขึ้นในหมวดผนังในงานวิจัยนี้ เป็นรอยร้าวที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากความเสียหายของโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย และกำหนดแนวทางแก้ไขด้วยการวิเคราะห์แผนภูมิแก๊งปลาจากข้อมูลพาเรโต พบว่าขาดคนงานที่มีฝีมือ คนงานไม่เพียงพอ ผู้รับเหมาที่ทำงานกลางคืน วัสดุไม่ตรงตามข้อกำหนด วัสดุขาดตลาด และการขึ้นราคาของวัสดุ ขาดเครื่องมือที่มีคุณภาพ ขั้นตอนการตรวจสอบไม่มีความรัดกุม การควบคุมงานโดยผู้ไม่มีประสบการณ์ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยสาเหตุที่ส่งผลต่อความล่าช้าต่อการตรวจรับห้องของคนโดมิเนียมมากที่สุดคือ ขั้นตอนการตรวจสอบไม่มีความรัดกุม และการขาดคนงานที่มีฝีมือ

**คำสำคัญ:** การตรวจรับคอนโดมิเนียม, คอนโดมิเนียม, พาเรโต

#### Abstract

This study aims to characterize the significant defects in condominium acceptance inspection, by finding the causes and solutions including comparing them with the cracks caused by structural damage to shorten the time for the transfer of ownership of the condominium. Using the Pareto principle and the cause-and-effect diagram, the study found that 7 of 59 listed and the highest defects were plastering the walls 27.93% which is from defects in concrete finishing 69.04%, hence if these defects diminished, will reduce the impact 81.69%. Also, the results of interviews with structural engineers, found most of the cracks that occurred in the wall category does not occur from structural damage which is consistent with the research. Hence, formulated solutions by analyzing fishbone charts from Pareto found that there was a lack of skilled workers and not enough workers, materials that do not meet specifications, material shortages, material price increases, and a lack of quality tools, the verification process is not cautious, work supervision by inexperienced people, and work environment. The reason that affects the delay in the inspection of condominium rooms the most is the verification process is not circumspect and the lack of skilled workers.

**Keywords:** Cause and Effect Diagram, Condominium inspection, Pareto

## Building a prototype automatic vending machine, then finding satisfaction and ideas for improvement

Pakvalunh Panitpichetvong<sup>a,\*</sup>, Borvonsak Markpoon<sup>b</sup>, Phongpitak Suksantilap<sup>a</sup>, Kitti Chomchay<sup>a</sup>, Prathan Satidvengtong<sup>a</sup>, Penpan Laksamiwanit<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program in Information Technology, Faculty of Science and Technology, Bangkokthonburi University, Bangkok 10170, Thailand

<sup>b</sup>Program in Multimedia Technology and Animation, Faculty of Science and Technology, Bangkokthonburi University, Bangkok 10170, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pakvalunh.pan@bkkthon.ac.th

### Abstract

Common issues that many individuals ignored Before this study was conducted. The objectives of this research were 1) to build a prototype for an automated vending machine using an Arduino board. 2) To determine whether the samples were satisfied with the automatic vending machine prototype. 3) To gather ideas to enhance the automatic vending machine prototype further. The research sample was selected at random. This research's statistics were used for analysis by percentage, t-test, and Anova.

According to the results, the servo motor can always roll a product into a product pickup when a user inserts a coin into a coin validator. Samples had a high degree of satisfaction. The department determined that the satisfaction levels for structure and usability were different at the level of 0.05, significant from one another utilising the satisfaction findings from a t-test. Usability varied, with the first year being the most satisfied, according to Anova satisfaction statistics broken down by academic year.

**Keywords:** Prototype automatic vending, Vending, Vending machine

## การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาของโรงงานผลิตนอร์มอลพาราฟิน

A feasibility study of investment on solar roof top for normal paraffin plant

พงษ์มานัส ลาญดล<sup>ก\*</sup>, สिरังค์ กลั่นคำสอน<sup>ข</sup>

Pongmans Landol<sup>ก\*</sup>, Sirang Klankamsorn<sup>ข</sup>

<sup>ก</sup>สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

<sup>ข</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

<sup>ก</sup>Program of Engineering and Technology Management, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus, Chon Buri, 20230 Thailand

<sup>ข</sup>Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus, Chon Buri, 20230 Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pongmanas.l@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของโรงงานผลิตนอร์มอลพาราฟิน การศึกษาประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) การพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้า 2) การออกแบบเทคนิคทางวิศวกรรม และ 3) การวิเคราะห์ทางการเงินและการวิเคราะห์ความไวจากการลงทุน ผลการศึกษาพบว่า 1) ความต้องการใช้ไฟฟ้าของโรงงานผลิตนอร์มอลพาราฟินประมาณ 238,520kWh ต่อเดือน 2) การออกแบบทางวิศวกรรมควรเลือกระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อเข้ากับระบบจำหน่าย มีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบ On grid มีการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์รวม 331kWh และ 3) ผลการศึกษาทางการเงินพบว่ามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 8,559,495 บาท อัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 16.56 และระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 5.8 ปี ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการศึกษามีความเป็นไปได้และคุ้มค่าในการลงทุน

**คำสำคัญ:** การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โรงงานผลิตนอร์มอลพาราฟิน

### Abstract

The purpose of this research is to study the feasibility of investing in power generation from solar cells of a normal paraffin plant. The study consisted of 3 parts: 1) Electricity demand forecasting, 2) Engineering technique design and 3) Financial analysis and investment sensitivity analysis. The study is found that 1) The electricity demand of the plant is approximately 238,520kWh per month. 2) The engineering design should select a PV power generation system connected to the supply system. There are monocrystalline solar panels and on grid inverters with a total installed capacity of 331kWh and 3) The results of the financial study showed that the net present value is 8,559,495 baht. The internal rate of return is 16.56 per cent and the payback period is 5.8 years. Therefore, it can be concluded that the study is feasible and worth the investment.

**Keywords:** Normal paraffin plant, Project feasibility study, Solar roof top

## การประยุกต์การวิเคราะห์ลำดับชั้นแบบคลุมเครือและเทคนิคการจัดอันดับความพึงพอใจที่คล้ายคลึงผลลัพธ์อุดมคติสำหรับการคัดเลือกเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อคริปโตสปอริเดียมในการผลิตน้ำประปาสำหรับโรงงานผลิตน้ำสามเสน 4

Application of Fuzzy AHP and TOPSIS for technology selection of cryptosporidium disinfection in water supply manufacture at Samsen Water Treatment Plant 4

**ปรินทร์ ศรีเมฆารัตน์, พัชรารภรณ์ ญาณภีร์\*, ศันสนีย์ สุภาภา**

**Parin Srimakarat, Patcharaporn Yanpirat\*, Sansanee Supapa**

สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

Graduate Program in Engineering Management, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengppy@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับกระบวนการฆ่าเชื้อคริปโตสปอริเดียมในการผลิตน้ำประปาของโรงงานผลิตน้ำสามเสน 4 ซึ่งทางเลือกของกระบวนการฆ่าเชื้อคือ การจ่ายโอโซน การจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ และการฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีหลักเกณฑ์การประเมินทางเลือกประกอบด้วย 11 หลักเกณฑ์ และมีการกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์โดยการประยุกต์วิธีกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้นแบบคลุมเครือ ขณะที่การประเมินทางเลือกประยุกต์เทคนิคสำหรับการจัดอันดับความพึงพอใจที่คล้ายคลึงผลลัพธ์อุดมคติ ผลการประเมินพบว่า กระบวนการฆ่าเชื้อโดยการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

**คำสำคัญ:** กระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้นแบบคลุมเครือ, เทคนิคสำหรับการจัดอันดับความพึงพอใจที่คล้ายคลึงผลลัพธ์อุดมคติ, น้ำประปา

### Abstract

The objective of this research is to select a technology for Cryptosporidium disinfection in water supply manufacture at Samsen Water Treatment Plant 4. There are three anticipated process alternatives: ozone disinfection, chlorine dioxide disinfection and ultraviolet radiation disinfection. Based on the brainstorming by a selected expert group, there were 11 criteria to consider. To determine an importance weight value of each criterion, the method of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) was employed, combined with the technique of order preference by similarity to idea solution (TOPSIS) in the selection of an alternative. The results reveal that the process of chlorine dioxide disinfection was the most appropriate alternative.

**Keywords:** Fuzzy AHP, TOPSIS, Water supply

## ระบบเฝ้าระวังผู้ขับขี่ด้วยอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบสวมใส่

Driver vigilance system using wearable EEG device

นันท์นภัส ศิริบุญญพัฒน์, มุสตาكيم แหะละหลง, นริสรา มิดสะแห่, ยรรยงค์ พันธุ์สวัสดิ์\*

Nannaphat Siribunyaphat, Mustakeem Laehlong, Narissara Midsalae, Yunyong Punsawad\*

สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช 80160

\*Corresponding author E-mail address: yunyong.pu@wu.ac.th

### บทคัดย่อ

จากปัญหาการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนจากสาเหตุการหลับของผู้ขับขี่รถยนต์ งานนี้จึงได้เสนอการเฝ้าระวังผู้ขับขี่เพื่อป้องกันการเกิดสภาวะหลับในด้วยการประยุกต์ใช้คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) โดยนำอุปกรณ์วัดคลื่นสมองแบบสวมใส่ Mindflex มาใช้วัดคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณส่วนหน้าและส่งข้อมูลขนาดของคลื่นอัลฟา เบต้า และ ธีต้า ไปประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อจำแนกระดับความง่วงนอน ด้วยอัลกอริทึมที่เสนอออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ง่วงน้อย ง่วงปานกลาง และง่วงมาก เพื่อแสดงผลผ่านหน้าจอให้แก่ผู้ใช้ เมื่อมีการจำแนกได้ว่าผู้ขับขี่มีความง่วงในระดับมาก อุปกรณ์จะทำการการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณเสียงออกมาอย่างต่อเนื่อง และดับลงเมื่อมีการตอบสนองจากผู้ขับขี่ด้วยการกดปุ่ม จากผลการทดสอบการทำงานด้วยการขับรถจำลอง พบว่าอุปกรณ์สามารถระบุระดับความง่วงได้ความถูกต้องประมาณ 75% แต่เป็นเพียงการสำรวจเบื้องต้น อย่างไรก็ตามระบบต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อให้มีความแม่นยำและสะดวกต่อการใช้งาน รวมถึงการทดสอบที่สามารถยืนยันได้ถึงการนำไปใช้งานจริงได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** การเฝ้าระวังผู้ขับขี่, คลื่นไฟฟ้าสมอง, อาการง่วงนอนขณะขับรถ

### Abstract

According to road accidents which cause by the sleep of motorists. Hence, this work proposed the driver vigilance to prevent the occurrence of drowsiness using an electroencephalogram (EEG). Mindflex wearable EEG was used to measure EEG signals from the frontal area and transmit alpha, beta, and theta power data to be processed by a microcontroller to classify drowsiness levels. Using the proposed algorithm, three drowsiness levels can be divided as mild, moderate, and very drowsiness, and display the results on the screen for the user interface. When the driver is drowsy at a high level, the device will continue to alert with a sound signal. The driver can respond by pressing a button to turn the sound off. The test results from driving a simulated car showed that the proposed system could identify drowsiness with an accuracy of about 75%, but this is just a preliminary study. However, the system needs to be improved for high accuracy and ease of use. Moreover, the experiment design for reality use verification and confirmation should be performed in future work.

**Keywords:** Driver vigilance, Drowsiness, Electroencephalogram

## การศึกษาอิทธิพลเทคนิคแสงธรรมชาติต่อปริมาณแสงธรรมชาติในห้องพักผู้ป่วยสูงอายุชาวไทย

The study of the effect of daylighting technique on amount of daylight in thai elderly patient's room

**วีรินทร์ อุดมโสภกิจ\*, นวลวรรณ ทวยเจริญ**

**Veerin Udomsopakit\*, Nuanwan Tuaycharoen**

ภาควิชานวัตกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Building Innovation Technology, Faculty of Architecture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: veerin.ud@ku.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาอิทธิพลของเทคนิคแสงธรรมชาติต่อปริมาณแสงธรรมชาติในห้องพักผู้ป่วยสูงอายุชาวไทย โดยได้ทำการศึกษาห้องพักผู้ป่วย ที่มีช่องเปิดในทิศเหนือ ตะวันออก ใต้ และตะวันตก ร่วมกับการทดสอบรูปแบบแผงกันแดด 7 รูปแบบ เพื่อทดสอบปริมาณแสงธรรมชาติที่เกิดขึ้นในห้องพักผู้ป่วยสูงอายุ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัย 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปริมาณความส่องสว่าง (Illuminance) (ในช่วงท้องฟ้าแบบโปร่ง) จำลองโดยใช้โปรแกรม DIALux Evo โดยทดสอบในช่วงเวลา 8.00–18.00 น. และ 2) ปริมาณพื้นที่ที่แสงธรรมชาติเพียงพอ (Spatial Daylight Autonomy) จำลองผลโดยใช้โปรแกรม Autodesk Insight 360 (ตลอดทั้งปี) ผลการศึกษาสรุปได้ว่ารูปแบบแผงกันแดดที่เหมาะสมสำหรับห้องพักผู้ป่วยสูงอายุ คือ รูปแบบแผงกันแดดที่ 1 (แผงกันแดดแนวนอนยื่น 1.5 เมตร) สำหรับห้องพักผู้ป่วยสูงอายุที่หันไปทิศเหนือและทิศใต้ และรูปแบบแผงกันแดดที่ 6 (แผงกันแดดแนวนอนและแนวตั้งยื่น 2 เมตร) เหมาะสมสำหรับห้องพักผู้ป่วยสูงอายุที่หันไปทิศตะวันออกและทิศตะวันตก

**คำสำคัญ:** แผงกันแดด, โรงพยาบาล, แสงธรรมชาติ

### Abstract

The purpose of this research is to investigate the effect of characteristics of daylighting technique on amount of daylight in a patient room of Thai elderly. The study explored a patient room with an opening facing the North, East, South, and West. There were seven types of shading façades to be explored. The amount of daylight in the patient room were collected with two dependent factors, which are 1) illuminance level (using DIALux Evo program) and 2) spatial Daylight Autonomy (using Autodesk Insight 360 program). The results of the study concluded that a suitable facade for Thai elderly patient room was the first shading option (horizontal overhang 1.5 m above the opening) for elderly patient rooms facing North and South and the 6th shading option (sun shade vertically and horizontally with 2 meters long for each member) is suitable for elderly patient rooms facing East and West.

**Keywords:** Daylighting, Hospital, Shading façades

## แนวทางการออกแบบด้วยวัสดุและการตกแต่งทางรถไฟยกระดับบริเวณจุดตัดทางรถไฟเหมืองง่า จังหวัดลำพูน

The material and finishing design guidelines of the Mueang Nga Elevated Railway, Lamphun Province

กัญญาวีร์ บุญปัญญา<sup>a</sup>, กรุณา รัชชวิณ<sup>b,\*</sup>

Kanyawee Boonpanya<sup>a</sup>, Karuna Raksawin<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

<sup>b</sup>คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

<sup>a</sup>Graduate School, Chiang Mai University 50200, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Architecture, Chiang Mai University 50200, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: karuna.r@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การก่อสร้างทางรถไฟยกระดับเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุการจราจร ปัจจุบันก่อสร้างด้วยแบบมาตรฐานที่สามารถปรับการใช้งานพื้นที่ใต้ระดับรางรถไฟได้ จากการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ดีของประเทศออสเตรเลียเพื่อนำมาปรับใช้กับทางรถไฟยกระดับเหมืองง่า สามารถเสนอเป็นแนวทางการออกแบบ โดยการเพิ่มเส้นทางจักรยานและลู่วิ่งออกกำลังกายเพื่อให้คนในชุมชนได้เข้ามาใช้งาน และปรับแต่งภูมิทัศน์ด้วยการปลูกต้นไม้ที่ทนแล้งและเป็นต้นไม้หายาก และต้นทองกวาวซึ่งเป็นดอกไม้ประจำจังหวัดลำพูน เพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมให้ร่มรื่น สวยงาม และลดแสงสะท้อนจากพื้นผิวคอนกรีตของโครงสร้างรางรถไฟ

**คำสำคัญ:** การตกแต่ง, ทางรถไฟยกระดับ, แนวทางการออกแบบ, วัสดุ

### Abstract

Elevated railway construction to help reduce traffic accidents is currently constructed with a standard design that can adjust the space under the railway track. The design guidelines can be proposed from the analysis of the good examples of Australia. The bike lanes and the jogging tracks are provided for the community. The landscape can be customized by planting Cassia, a symbolic tree, and the Thong Kwao tree, Lamphun provincial flower, to promote a shady and beautiful environment. Moreover, the plantings can reduce glare from the concrete surface of the railway structure.

**Keywords:** Design Guidelines, Elevated Railway, Finishing, Material

## การประเมินตรอกทางเดินเชื่อมซอยมะยมสู่ถนนข้าวสารด้วยแบบสำรวจการออกแบบสภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรม

The assessment of pedestrian way from Mayom Alley to Khaosan Road by the evaluation forms of crime prevention through environmental design

ธญา วุฒิमानพ<sup>a</sup>, กรุณา รัทษวิณ<sup>b,\*</sup>

Thaya Wuttimanop<sup>a</sup>, Karuna Raksawin<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>b</sup>คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>a</sup>Graduate School, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Architecture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: karuna.r@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบแบบประเมินการออกแบบสภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรมที่ปรับมาจากต้นฉบับที่จัดทำโดยหน่วยงาน National Crime Prevention Council (NCPC) ประเทศสิงคโปร์ ผู้เขียนได้เลือกกรณีศึกษาเป็นทางเดินเชื่อมซอยมะยมสู่ถนนข้าวสาร ผลของการทดสอบพบว่าแบบทดสอบสามารถเสนอแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรมได้ ด้วยการนำเสนอเป็นภาพจำลองการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันร่วมกับการอธิบายการประเมิน

**คำสำคัญ:** การออกแบบสภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรม, ถนนข้าวสาร, ทางเดิน

### Abstract

This article is aimed to test the checklists of design of a crime prevention through environmental design that adapted from the checklists of the National Crime Prevention Council (NCPC), Singapore. The author has chosen the pedestrian way from Soi Mayom to Khaosan Road. The results of the test showed that the results from the adapted evaluation form can offer guidelines for designing an environment for crime prevention by presenting the simulated pictures of the improvement of the environment compared to the current condition along with the explanation of the assessment.

**Keywords:** CPTED, Khaosan Road, Pedestrian



## การวิเคราะห์จำนวนอาคารในเขตพื้นที่การอนุรักษ์เพื่อการอยู่อาศัยของผังเมืองรวมชุมชน เชียงคำ - สบง - บ้านทราย จังหวัดพะเยา พ.ศ. 2562

The analysis of the number of buildings in the residential conservation area of the Chiang  
Kham - Sob Bong - Ban Sai Community Plan, Phayao Province, 2019

อังศุวรา พัวพันธ์รักษกุล<sup>a</sup>, กรุณา รักษาวิน<sup>b,\*</sup>

Aungwara Poupuntarugsagul<sup>a</sup>, Karuna Raksawin<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

<sup>b</sup>คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

<sup>a</sup>Graduate School, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Architecture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: karuna.r@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อการอยู่อาศัยของผังเมืองรวมชุมชนเชียงคำ-สบง-บ้านทราย จังหวัดพะเยา พ.ศ.2562 กำหนดให้มีการควบคุมกายภาพ ได้แก่ ความสูง รูปแบบสถาปัตยกรรม ความชันหลังคา และสีภายนอกของอาคาร เพื่อการวางแผนของหน่วยงานราชการท้องถิ่น บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จำนวนอาคารปัจจุบันในพื้นที่อนุรักษ์เพื่อการอยู่อาศัย ผลปรากฏว่า มีอาคารทั้งหมดจำนวน 176 หลัง แบ่งเป็นอาคารที่สอดคล้องกับการควบคุมกายภาพจำนวน 4 หลัง และไม่สอดคล้องกับการควบคุมทางกายภาพจำนวน 172 หลัง ในจำนวนนี้มีรูปแบบสถาปัตยกรรมที่ไม่สอดคล้องกับการควบคุมมากถึง 161 หลัง ซึ่งควรเป็นประเด็นเพื่อการวิจัยต่อไป

**คำสำคัญ:** การอนุรักษ์เพื่อการอยู่อาศัย, เชียงคำ, ผังเมืองรวมชุมชน

### Abstract

The residential conservation area of the Chiang Kham - Sob Bong - Ban Sai community plan, Phayao Province, 2019, restricts the physical controls, including the height, architectural style, roof slope, and exterior color of the building. For the local government plan, this article aims to analyze the number of current buildings that correspond to the physical control in the residential conservation area. The results reveal a total of 176 buildings divided into four buildings corresponding to physical control and 172 non-compliant buildings. Of these, 161 buildings need to be consistent with the architectural style control. Therefore, it should be an issue for further research.

**Keywords:** Community Plan, Chiang Kham, Residential Conservation Area

## การพัฒนาต้นแบบแคลมป์ทำหมันสุนัขโดยใช้พลาสติกฐานพอลิแล็กติกแอซิด

Development of dog spay clamp prototype from polylactic acid based plastic

มนต์ ทั่วมทอง<sup>a</sup>, เจเดีย เต็มวิจิตร<sup>b</sup>, ชัยกร รุธิฎาณพร<sup>b</sup>, ราชนิธี เตชไพศาลเจริญกิจ<sup>c</sup>, อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุล<sup>c\*</sup>

Montud Thoumthong<sup>a</sup>, Jedee Temwichitr<sup>b</sup>, Chaiyakorn Thitiyanaporn<sup>b</sup>, Ratchatee Techapiesancharoenkij<sup>c</sup>,

Amornrat Lertworasirikul<sup>c\*</sup>

<sup>a</sup>หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิกสัตว์เลี้ยง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>c</sup>ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Industrial Production Technology Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Companion Animals Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>c</sup>Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengarl@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

ต้นแบบแคลมป์ทำหมันสุนัขถูกพัฒนาขึ้นจากพลาสติกฐานพอลิแล็กติกแอซิด โดยใช้เทคนิคการพิมพ์ 3 มิติแบบ หลอมเหลว (FDM) คอมพาวนด์พอลิแล็กติกแอซิด (PLA)/พอลิบิวทิลีน ซัคซิเนต อะดิเปต (PBSA) ถูกเตรียมโดยเครื่องอัดรีด อัตราส่วนโดยน้ำหนักของ PBSA ถูกแปรค่าเป็น 10% 20% 30% และ 40% ผลกระทบของรูปแบบการเติม และความหนาแน่นของรูปแบบการเติม ต่อสมบัติเชิงกลของชิ้นงานต้นแบบจากเครื่องพิมพ์ 3 มิติถูกศึกษา แบบจำลองแคลมป์หนึ่ง 3 มิติได้รับการออกแบบและสร้างด้วยโปรแกรมช่วยออกแบบ (CAD) การกระจายความเค้นภายในต้นแบบถูกศึกษาเพื่อทำนายความล้มเหลวระหว่างใช้งาน

**คำสำคัญ:** การออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (แคด), เครื่องพิมพ์ 3 มิติ, แคลมป์ทำหมัน, พอลิบิวทิลีน ซัคซิเนต อะดิเปต, พอลิแล็กติกแอซิด

### Abstract

Dog spay clamp prototype was developed from polylactic acid-based plastic using fused deposition modelling (FDM) 3D printing technique. Polylactic acid/poly(butylene succinate-co-adipate) (PLA/PBSA) compounds were prepared by extruder. Weight percentage of PBSA was varied as 10%, 20%, 30% and 40%. Effect of infill patterns and infill density on mechanical properties of 3D printed phototypes were investigated. The 3D clamp model was designed and created in computer-aided design (CAD) software. Stress distribution in the phototypes was investigated to predict the failure of the clamp during service.

**Keywords:** 3D Printing, Computer-aided design (CAD), Poly(butylene succinate adipate), Polylactic acid, Spay clamp

## การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบอย่างปลอดภัยสำหรับระบบระบายอากาศ

### Development of computer-aided safety design for ventilation system

นริศ วิภาวสุภกร<sup>๑</sup>, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ<sup>๒,\*</sup>

Narit Vipavasupakorn<sup>๑</sup>, Thongchai Rohitatisa Srinophakun<sup>๒,\*</sup>

<sup>๑</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๑</sup>Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengtcs@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

บทความนี้ได้ศึกษาขั้นตอนการคำนวณและออกแบบระบบระบายอากาศ เพื่อลดระดับความรุนแรงและความเข้มข้นของสารเคมีเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความปลอดภัย โดยนำหลักการคำนวณและตัวอย่างสมการที่เกี่ยวข้อง เช่น สมการการไหล อัตราการไหล การหาความดันเคลื่อนที่ และ การหาความสูญเสียที่จุด เพื่อมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเครื่องมือด้านดิจิทัลโดยใช้ภาษาไพทอนที่มีความง่ายและรวดเร็วในการพัฒนา โดยนำเสนอในรูปแบบระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากกรณีศึกษา เมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างผลการคำนวณด้วยมือและผลที่ได้จากโปรแกรมมีค่าต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยในกรณีศึกษาที่ 1 ผลลัพธ์ของ ความเร็วลมในท่อ ความดันเคลื่อนที่ในท่อ และความดันสูญเสียที่จุด มีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.09%, 0.01% และ 0.24% ตามลำดับ และกรณีศึกษาที่ 2 มีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.10%, 0.41% และ 0.58% ตามลำดับ สิ่งที่ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนคือทศนิยมของตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณและการแปลงหน่วย

**คำสำคัญ:** ความปลอดภัย, ภาษาไพทอน, ระบบระบายอากาศ, สารเคมี

#### Abstract

In this study, calculation process and design of ventilation system in the areas with hazardous chemical vapors to reduce the severity and concentration of chemicals to ensure safety for the worker. This study apply the calculation principles and example of related equation such as flow rate equation, velocity pressure equation and duct entry loss equation to be applied with digital tools using the Python language that easy and fast to develop programs, presented in graphical user interface. From the case study found that when comparing the example, the results of hand calculation and the results from the program are slightly different. In 1<sup>st</sup> case study, the results of duct velocity, velocity pressure and duct entry loss in hood have the percentage error is 0.09%, 0.01% and 0.24%. In 2<sup>nd</sup> case study, the results of duct velocity, velocity pressure and duct entry loss in hood have the percentage error is 0.10%, 0.41% and 0.58%. The reason for the discrepancy is the decimal used in the calculation and unit conversions.

**Keywords:** Chemicals, Python, Safety, Ventilation system

## การพัฒนาโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์อันตรายจากปฏิกิริยาเคมี

### Development of program for chemical reaction hazard analysis

พัชรมนต์ เบ็ญจโคภิชฐ<sup>a</sup>, ธงไชย โรหิตะดิษฐ ศรีนพคุณ<sup>b,\*</sup>

Phatcharamon Benjasopit<sup>a</sup>, Thongchai Rohitatisa Srinophakun<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Safety Engineering Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengtcs@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาการคำนวณและออกแบบโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์และเฝ้าระวังอันตรายของปฏิกิริยาเคมีแบบควบคุมไม่ได้ มุ่งเน้นการใช้งานในห้องปฏิบัติการเคมี โดยนำหลักการคำนวณและตัวอย่างสมการที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาออกแบบระบบการจัดเก็บสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย รวมถึงทำการศึกษาคัดแยกสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการทำปฏิกิริยาผ่านการทำแบบคัดกรอง โดยประยุกต์ใช้ร่วมกับเครื่องมือดิจิทัลโดยใช้ภาษาไพทอน และแสดงผลในรูปแบบระบบการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่อง เมื่อเปรียบเทียบผลการคำนวณมือและการคำนวณด้วยโปรแกรมมีค่าต่างกันเพียงเล็กน้อย อัตราการเกิดปฏิกิริยา ( $x$ ), Dimensionless time, อัตราการสร้างความร้อนด้วยตนเอง ณ ปัจจุบัน, อัตราการเกิดปฏิกิริยา สูงสุด ( $x_m$ ), Dimensionless time ณ อัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุด, อัตราการสร้างความร้อนด้วยตนเองสูงสุด มีค่าคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.85% 0.67% 0.05% 0.44% และ 0.81% ตามลำดับ โดยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากทศนิยมของตัวเลขที่ใช้

**คำสำคัญ:** ปฏิกิริยาเคมี, ปฏิกิริยาเคมีแบบควบคุมไม่ได้, ภาษาไพทอน, อันตรายจากปฏิกิริยาเคมี

#### Abstract

This research studies the calculation and program design for analyzing and monitoring the risk of runaway reactions, focusing on use in chemistry laboratories. By using the calculation principles and examples of related equations in order to design a safe storage system for hazardous chemicals reaction including the separation of chemicals that may cause reaction hazards through questionnaires by the application of Python language then display in the form of a Graphical User Interface. The research results showed that the result from hand calculation and program calculations is only a slight discrepancy. In case of study, the results of current conversion rate, current dimensionless time, current self-heat rate, maximum conversion rate, dimensionless time at maximum conversion rate, and maximum self-heat rate have the percentage error are 0.85% 0.67% 0.05% 0.44% and 0.81%. The reason for discrepancy is the decimal used in the calculation.

**Keywords:** Chemical Reactivity, Hazard from chemical reactivity, Runaway Reaction, Python

## คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ความปลอดภัยจากการเกิดไฟฟ้าสถิต

### Computer-Aided safety analysis of static electricity

นภสร สหพรพัฒนานุกูล<sup>a</sup>, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ<sup>b,\*</sup>

Noppasorn Sahapornwattananugoon<sup>a</sup>, Thongchai Rohitatisa Srinophakun<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengtcs@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสถิตและการออกแบบเพื่อความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการผลิต โดยใช้หลักการในการควบคุมความเร็วในการไหล ร่วมกับระบบกราวด์สายดิน เพื่อลดปริมาณประจุไฟฟ้าสถิตสะสม ปัญหาสำคัญที่เกิดจากไฟฟ้าสถิตในโรงงานปิโตรเคมีคือประกายไฟ ซึ่งนำไปสู่การเกิดเพลิงไหม้และระเบิดได้ ซึ่งเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อโรงงาน บทความนี้ได้ประยุกต์ใช้ภาษาไพทอน ในการคำนวณการคายประจุไฟฟ้าสถิต และค่าความต้านทานหลักดินที่เหมาะสมต่อกระบวนการทำงาน โดยนำเสนอในรูปแบบการใช้ภาพกราฟฟิก (Graphical User Interface, GUI) โดยมีการอ้างอิงตัวอย่างปัญหาจากหนังสือ Chemical Process Safety และ ประมวลหลักปฏิบัติวิชาชีพ ด้านการออกแบบ ติดตั้ง ตรวจสอบและทดสอบการต่อลงดิน พบว่าสามารถคำนวณพารามิเตอร์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสถิตอย่างรวดเร็ว ถูกต้องและง่ายต่อการใช้งาน พร้อมทั้งนำไปใช้ในการออกแบบหลักดินให้เหมาะสม

**คำสำคัญ:** การต่อลงดิน, ความปลอดภัย, ไฟฟ้าสถิต, ภาษาไพทอน

#### Abstract

This article study about electrostatic systems and their design for safety in the manufacturing industry by utilizing the grounding system and control flow velocity to lessen the buildup of static charge, in order to reduce the accumulation of static charge. In petrochemical factories, static electricity cause sparks, which are a serious issue that can cause fires and explosions and significant plant damage. This article use Python for calculating electrostatic discharge and resistance of ground rod with example problem in the book Chemical Process Safety and Code of practice for design, installation, inspection and testing of grounding system. It is given using graphics (Graphical User Interface, GUI) for friendly user. The electrostatic parameters may be determined fast, dependable and simple to use moreover, it is properly used in the design of ground rod as well.

**Keywords:** Electrostatic, Grounding, Python, Safety

## คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบระบบก๊าซเฉื่อย

### Computer-Aided Design of Inerting System

บุษกร ปานกลาง<sup>a</sup>, ธงไชย โรหิตะดิษฐ์ ศรีนพคุณ<sup>b,\*</sup>

Bussakorn Panklang<sup>a</sup>, Thongchai Rohitatisa Srinophakun<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengtcs@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบระบบเฉื่อย จัดทำขึ้นเพื่อคำนวณเกี่ยวกับการออกแบบระบบเฉื่อย ในการป้องกันไฟไหม้ โดยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาไพทอน ซึ่งแสดงผลออกมาเมื่อรับข้อมูลจากผู้ใช้งานและทำการคำนวณ โดยแยกการคำนวณออกเป็น 2 ส่วน คือการคำนวณในภาชนะป้องกันและการคำนวณในห้องป้องกัน ซึ่งผลลัพธ์สุดท้าย จะได้ปริมาณก๊าซไนโตรเจนที่ใช้ในการดับเพลิง ผลการทดสอบโปรแกรม เปรียบเทียบผลลัพธ์การคำนวณจากหนังสือ Crowl and Louvar (2011) และการคำนวณจากกรณีศึกษาของงานวิจัยการพัฒนาโปรแกรมออกแบบระบบดับเพลิงด้วยก๊าซเฉื่อยด้วย Microsoft Excel (ถนอมศักดิ์ และสุภัทร, 2560) พบว่า ผลการคำนวณมีค่าที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งไนโตรเจนเป็นสารดับเพลิงประเภทก๊าซเฉื่อย ที่มีมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ แต่ถ้าผู้ออกแบบไม่มีประสบการณ์เพียงพอ อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบเฉื่อย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบระบบเฉื่อยนี้ ช่วยทำให้เกิดความถูกต้องและน่าเชื่อถือ อีกทั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** ก๊าซไนโตรเจน, ความปลอดภัย, ภาษาไพทอน, ระบบก๊าซเฉื่อย, ระบบสารสะอาดดับเพลิง

#### Abstract

Computer-Aided Design of Inerting System was made to calculating the design of inertial systems, to preventing fires by using a python-language computer program. The program displayed the results as a data from users was received and calculated by separating into two parts which are the calculation in protective container and the protective room. At last, the final result is the amount of nitrogen gas used in the firefighting. The program was tested by comparing the results from Crowl and Louvar (2011) book and the calculation based on case study of research on the development of inert gas fire suppression system by Microsoft Excel (Thanomsak and Suphat, 2017). It showed an acceptable result. Nitrogen is an inert gas fire extinguishing agent with standards recognized by the National Fire Protection Association. But if the program designer does not have enough experience, it would affect the performance of inertial system. The program will help to achieve accuracy and reliability. It can also be adapted for making more effectively study.

**Keywords:** Fire Extinguishing System, Inerting System, Nitrogen Gas, Python, Safety

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์การติดไฟและการระเบิด

Computer program for flammability and explosion analysis

ปวิตรา จำปาสัก<sup>a</sup>, ธงไชย โรหิตะดิษฐ ศรีนพคุณ<sup>b,\*</sup>

Pawitra Jumpasak<sup>a</sup>, Thongchai Rohitatisha Srinophakun<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengtcs@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

บทความนี้จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของไฟ การจุดติดไฟ และการระเบิดโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษาไพทอนคำนวณพารามิเตอร์การติดไฟและการระเบิด และแสดงแผนภาพความไวไฟผ่านระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์ (Graphic User Interface, GUI) ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้านการวิเคราะห์การจุดติดไฟและการระเบิด และใช้ในการออกแบบกระบวนการผลิต ตลอดจนการประยุกต์ใช้ข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงในกระบวนการผลิต เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุการณ์เพลิงไหม้และการระเบิดของอุตสาหกรรมเคมี หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาครั้งนี้ผู้จัดทำคำนวณตัวอย่างและแบบฝึกหัดจากหนังสือ Chemical Process Safety Fundamentals with Applications จำนวน 22 ข้อ เช่น การคำนวณหาค่าความเข้มข้นของออกซิเจน และเชื้อเพลิงจากแผนภาพความไวไฟ และการคำนวณแรงดันเกินจากการระเบิด พบว่าโปรแกรมให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับการคำนวณมือ

**คำสำคัญ:** แผนภาพความไวไฟ, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาไพทอน, การเกิดเพลิงไหม้และระเบิด

### Abstract

In this study, the python programming language for calculating flammability and explosion parameters and shows a flammability diagram also other data. Users can use this program as Graphic User Interface (GUI) which is user-friendly and provide accurate and reliable results. Furthermore, users can apply results and data for improving the study of ignition and explosion analysis. And use to design the production process to be safe and assess hazard risks in the production process. To prevent fires and explosions in the chemical industry or related industries. The results of the python program calculated 22 problems from the Chemical Process Safety Fundamentals with Applications book, examples of oxygen and fuel concentration from the flammability diagram and overpressure were accurate when compared with manual calculation.

**Keywords:** Fires and Explosions, Flammability Diagram, Python

## การลดน้ำหนักโมเลกุลของยางด้วยเครื่องขึ้นรูปยางเป็นเม็ดโดยใช้วิธีทาคุชิ

## Reduction of molecular weights of rubber using rubber pelletizer and Taguchi technique

เบญจ มุลเสนา<sup>a</sup>, ปณิธิ วิรุพห์พอจิต<sup>b</sup>, กรรณิกา หัตถะปะนิตย<sup>b</sup>, นันธิยา หาญศุภลักษณ์<sup>a,c,\*</sup>Benja Mulsena<sup>a</sup>, Panithi Wiroonpochit<sup>b</sup>, Kannika Hatthapanitand<sup>b</sup>, Nanthiya Hansupalak<sup>a,c,\*</sup><sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>b</sup>ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ คลองหลวง ปทุมธานี 12120<sup>c</sup>ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางวัสดุยางและพอลิเมอร์เพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>a</sup>Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900.<sup>b</sup>National Metal and Materials Technology Center, Khlong Luang, Pathum Thani, 12120.<sup>c</sup>Specialized Center of Rubber and Polymer Materials for Agriculture and Industry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

\*Corresponding author. E-mail address: fengnyh@ku.ac.th

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้สนใจนำเครื่องขึ้นรูปยางเป็นเม็ดมาใช้บดยางแท่ง STR5L เพื่อลดน้ำหนักโมเลกุลโดยออกแบบการทดลองด้วยวิธีทาคุชิ ตัวแปรคือ อุณหภูมิ ความเร็วของใบมีด และจำนวนครั้งในการป้อนยางกลับเข้าเครื่อง (N) และวัดค่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยความหนืดของยาง ( $\bar{M}_v$ ) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ยางแท่งที่ไม่ผ่านการบดมี  $\bar{M}_v = 10^6$  g/mol ผลการวิเคราะห์พบว่า N เท่านั้นที่ส่งผลต่อ  $\bar{M}_v$  อย่างมีนัยยะ ( $p < 0.05$ ) และอุณหภูมิส่งผลต่อน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าความเร็วรอบใบมีด ทั้งสามตัวแปรล้วนส่งผลต่อ  $\bar{M}_v$  เชิงลบ สภาวะที่ให้  $\bar{M}_v$  ต่ำที่สุด คือ N = 20 รอบ ที่ 150°C และ 319 rpm ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลง N ในช่วง 0–60 รอบ (150°C, 319 rpm) สามารถลดน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยได้ประมาณ 100 เท่า

**คำสำคัญ:** เครื่องขึ้นรูปยางเป็นเม็ด, น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยความหนืด, ยางแท่ง SRT5L, วิธีทาคุชิ

## Abstract

This research aimed at using a rubber pelletizer to masticate STR5L block rubber in order to reduce its molecular weights, using Taguchi's design. The variables were temperature, cutting speed and the number of times feeding rubber back to the pelletizer (N), and the viscosity-average molecular weights of the masticated rubber  $\bar{M}_v$  was measured. It was found that the unmasticated block rubber had a viscosity-average molecular weight  $\bar{M}_v$  of  $10^6$  g/mol. The analysis revealed that only N significantly affected  $\bar{M}_v$  ( $p < 0.05$ ). With Taguchi analysis, it was found that temperature influenced on the molecular weights more than the cutting speed. All three variables showed negative correlation with  $\bar{M}_v$ . The conditions yielding the lowest  $\bar{M}_v$  was N of 20, 150°C, and 319 rpm. In addition, the change of N in the range of 0–60 (150°C, 319 rpm) could reduce  $\bar{M}_v$  about 100 times.

**Keywords:** SRT5L block rubber, rubber pelletizer, viscosity-average molecular weight, Taguchi's design



## การพัฒนาวัสดุแอสฟัลต์ผิวทางเก่าผสมโพลียูรีเทนเพื่อเป็นวัสดุพื้นผิว

### Development of Reclaim Asphalt Pavement (RAP) with polyurethane for surface material

วีรยุทธ มหานิล\*, บารเมศ วรธนะภูติ, วัชรินทร์ วิทยกุล

Weerayut Mahanin\*, Barames Vardhanabhuti, Watcharin Witayakul

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Corresponding author. E-mail address: Weerayut.ma@ku.th

#### บทคัดย่อ

Reclaimed Asphalt Pavement Material (RAP) เป็นวัสดุผิวทางเก่าที่เหลือจากการขุดไล่ผิวจราจรแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม ประกอบด้วยวัสดุมวลรวมและแอสฟัลต์ผิวจราจรเดิม ในปัจจุบันมีวัสดุ RAP เหลือใช้เพิ่มมากขึ้น และยังเป็นปัญหาในการจัดสรรพื้นที่กองเก็บในหลายหน่วยงาน งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์หลักเพื่อนำวัสดุ RAP กลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและลดต้นทุนการก่อสร้าง โดยทดลองนำ RAP มาใช้เป็นวัสดุมวลรวม และแบ่งตัวอย่าง RAP 2 ชุด (ชุดที่ 1 well graded sample และ ชุดที่ 2 poor graded sample) แล้วทดสอบคุณสมบัติทั่วไปของ RAP ทั้งลักษณะทางกายภาพของวัสดุ ขนาดคละ รวมไปถึงค่าความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมน้ำของมวลรวม ก่อนนำมาผสมกับวัสดุเชื่อมประสาน Polyurethane (PU) ในอัตราส่วน 2-7% โดยน้ำหนัก เพื่อทดลองใช้เป็นวัสดุพื้นผิวใหม่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานวิศวกรรมงานทาง ได้แก่ Marshall Test, Permeability Test, Compressive Strength Test, Wheel Tracking Test ผลการทดสอบพบว่า RAP ผสม PU สามารถให้ค่าเสถียรภาพผ่านมาตรฐานพอร์สแอสฟัลต์คอนกรีต, แอสฟัลต์คอนกรีต และโพลีเมอร์มอดิไฟด์แอสฟัลต์ ตามมาตรฐานกรมทางหลวงชนบท. และยังสามารถระบายน้ำได้ดีเมื่อใช้ RAP ชนิด poor graded อีกทั้งมีกำลังรับแรงอัดผ่านมาตรฐานงานพื้นทางดินซีเมนต์ ไม่แตกหักเมื่อรับแรงกดสูง มีความสามารถต้านทานการเกิดร่องล้อได้มากกว่า 10,000 รอบโดยไม่เสียหาย

**คำสำคัญ:** การพัฒนาแอสฟัลต์คอนกรีตผิวทางเก่า, คุณสมบัติของโพลียูรีเทน, โพลียูรีเทน, วัสดุพื้นผิว

#### Abstract

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) is the removed pavement material from milling process which contains aggregate and old asphalt. Nowadays, the RAP waste is increasing and storage allocation is the problems in multiple departments. Therefore, this research has the main objectives to reuse the waste RAP to reduce natural aggregate and construction costs. The study, utilizes RAP as aggregate divide RAP samples into 2 sets, set 1: Well graded sample and set 2: Poor graded sample. The test of physical properties of RAP had been determined including grain size and gradation, specific gravity, and water absorption rate and then experiment with mixing adhesive material, Polyurethane (PU) polymer 2-7% by weight to be used as surface material that qualified the engineering properties including Marshall test, Permeability test, Compressive strength test and Wheel tracking test. The results show that RAP mixed with PU can be used as surface material. The stability passes the standard asphalt concrete, porous asphalt concrete and polymer modified asphalt of DRR code. Able to drain and well permeability when using poor graded sample. The compressive strength could pass the standards Soil Cement Base and does not break under high pressure. The material can resist more than 10,000 cycles of wheel tracking without failure.

**Keywords:** Polyurethane, Reclaimed Asphalt Pavement, Stability, Surface Material

## Deformation of sheet-pile walls as supporting system for excavation in soft Bangkok clay

Pachara Khunawong\*, Pongpipat Anantanasakul

Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pachara.khn@student.mahidol.edu

### Abstract

Sheet-pile walls are commonly used as temporary supporting systems for excavations in soft Bangkok clay, in which excavation depths are less than about 6 m. Insight into the load-deflection and stability characteristics is essential to the effective design and analysis of such retaining structures. The present study aims to facilitate the design process of sheet-pile walls as part of excavation projects, particularly in soft Bangkok clay. A numerical parametric study of excavation is performed using nonlinear finite element analysis (PLAXIS 2D). A plane-strain finite element model with a realistic staged construction sequence is set up. Numerical analyses with regard to both deformation and stability responses at different depths of excavation, depths of wall embedment, and locations of struts are performed. The soft Bangkok clay is numerically represented in the finite element analysis by the critical state-based Modified Cam Clay model. Actual instrumented excavation projects are simulated by the finite element model, and the numerical predictions are compared with the corresponding field monitoring results. The obtained numerical results are compiled and analyzed, and simple design charts are created for excavations in soft Bangkok clay with sheet pile walls. Such design charts will allow engineers to determine maximum wall deflections, bending moments, and strut forces.

**Keywords:** Sheet pile, Modified Cam Clay model, Bangkok clay, Design chart, Plaxis 2D

## การกอบกู้วัสดุก่อสร้างในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน: กรณีศึกษาอาคารพาณิชย์กรรมในประเทศไทย Salvaging building materials: Case study of commercial building in Thailand

ธิดารัตน์ มีศรีดี\*, ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์

Thidarat Misridee\*, Piyanut Wethyavivorn

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สาขาวิชาเทคโนโลยีโครงสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Structural Technology for the Built Environment, Faculty of Engineering,  
Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thidarat.mis@ku.th

### บทคัดย่อ

การพัฒนาเมืองทำให้บริบทการใช้สิ่งปลูกสร้างโดยเฉพาะอาคารพาณิชย์กรรมริมถนนหลายสายในกรุงเทพมหานครต้องปรับเปลี่ยนไป จึงอาจมีการรื้อถอนเกิดขึ้นมาก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปริมาณของวัสดุโครงสร้างในอาคารเก่าที่มีอยู่เดิมที่สามารถกอบกู้นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยศึกษาจากกรณีศึกษาอาคารพาณิชย์กรรม 4 ชั้น 8 คูหา ขนาดพื้นที่ใช้สอย 1,280 ตารางเมตร โดยการสร้างแบบจำลองโมเดลสามมิติ ด้วยโปรแกรม Autodesk Revit เพื่อคำนวณหาปริมาณวัสดุ และเงื่อนไขในการพิจารณาตัดแยกโครงสร้างออกเพื่อนำกลับมาใช้ พบว่าสามารถกอบกู้เสาและคานได้ คิดเป็นร้อยละ 21 และ ร้อยละ 20 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าวัสดุก่อสร้างเท่ากับ 362,128 บาท และสามารถลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนเทียบเท่าจากการผลิตวัสดุคานกรีตและเหล็กเสริมใหม่ ได้ 76,327.55 tonCO<sub>2</sub>eq./unit ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การกอบกู้วัสดุก่อสร้าง, การนำกลับมาใช้ใหม่, การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน, อาคารพาณิชย์กรรม

### Abstract

Urban development changes the way people utilize the existing constructed facilities especially shophouses along the Bangkok roads. This research aims to identify quantity of structural members which can be salvaged. The 4-floor and 8-row shophouse with usable space of 1,280 sq.m. is used as a case study. 3-D model was developed using Autodesk Revit in order to calculate quantity of materials and identification of demolition method. It was found that columns and beams can be salvaged at 21% and 20% respectively. This can save 362,128 Baht of construction costs and 76,327.55 tonCO<sub>2</sub>eq./unit.

**Keywords:** Reuse, Shophouse, Salvage construction materials, Sustainable urban development

## การตรวจสอบพฤติกรรมเชิงกลของคอนกรีตเสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์ สำหรับประยุกต์ใช้งานก่อสร้าง

Investigation on mechanical behaviors of concrete reinforced with sisal fiber for construction applications

ณัฐวัฒน์ เสาะสูงเนิน<sup>๑</sup>, จักษดา ถำรงวุฒิ<sup>๑\*</sup>, คีตัญชลี ซายทวีป<sup>๑</sup>, ภัทรดนัย โพธิ์ลา<sup>๑</sup>, ชาญชัย เงาะปก<sup>๑</sup>, กรกต เลิศชัยพงศ์<sup>๒</sup>

Nattawat Sohsongnoen<sup>๑</sup>, Jaksada Thumrongvut<sup>๑\*</sup>, Keetalchalee Chaytawee<sup>๑</sup>, Pattaradanai Phola<sup>๑</sup>, Chanchai Ngohpok<sup>๑</sup>, Korakot Lerdchaipong<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup>สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

<sup>๒</sup>สาขาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

<sup>๑</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: jaksada.th@rmuti.ac.th

### บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติเชิงกลของคอนกรีตเสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์ ปริมาณของเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ใช้เสริมกำลังมีค่าเท่ากับ 0.5% 1.0% และ 1.5% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ เพื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตแบบปกติ (ไม่เสริมเส้นใย) คุณสมบัติเชิงกลที่ทดสอบประกอบด้วย กำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดึงผ่าซีก และกำลังรับแรงดัดของคอนกรีตเสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์ จากผลการทดสอบพบว่า คอนกรีตที่เสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์สามารถเพิ่มกำลังรับแรงอัด นอกจากนี้ คอนกรีตที่เสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์ยังสามารถปรับปรุงคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงดึงผ่าซีกและกำลังรับแรงดัด ปริมาณเส้นใยเหมาะสมต่อคุณสมบัติเชิงกลของคอนกรีตเสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์คือ 1.0% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ สุดท้ายการประยุกต์ใช้เส้นใยป่านศรนารายณ์เป็นวิธีการทางเลือกหนึ่งที่มีผลเชิงบวกในด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

**คำสำคัญ:** กำลังรับแรงอัด, กำลังรับแรงดัด, กำลังรับแรงดึงผ่าซีก, คอนกรีตเสริมเส้นใย, เส้นใยป่านศรนารายณ์

### Abstract

In this study, the investigation of the mechanical properties of sisal fiber-reinforced concrete (SFRC) was reported. Sisal fibers were added to the mix at percentages of 0.5% 1.0% and 1.5% by weight of cement and were compared with conventional concrete. The mechanical properties reported are compressive strength, split tensile strength, and flexural strength. From the study, it was concluded that the sisal fiber mixed concrete increased the compressive strength of the concrete. The sisal fiber-reinforced concrete also improved the split tensile strength and flexural strength of concrete. The recommended optimum mix based on the mechanical properties in this study is 1.0% sisal fiber addition. Finally, sisal fiber is recommended as the alternate method for economic and environmental aspects.

**Keywords:** Compressive strength, Fiber-reinforced concrete, Flexural strength, Split tensile strength, Sisal fiber

## ผลกระทบจากการใช้วัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

### Effects of using reclaimed asphalt pavement on compressive strength of concrete

บุญญฤทธิ์ ทองบ่อ<sup>a</sup>, จักษดา ถำรงวุฒิ<sup>a,\*</sup>, ศิริวุฒิ อนุศาสนรักษ์<sup>a</sup>, พงศ์ธาดา กาทาสาย<sup>a</sup>,  
เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒน์พงศ์<sup>a</sup>, นำชัย จ้อยสูงเนิน<sup>b</sup>

Boonyarit Thongbo<sup>a</sup>, Jaksada Thumrongvut<sup>a,\*</sup>, Siriwut Anusasarak<sup>a</sup>, Pongtada Katasai<sup>a</sup>,

Cherdsak Suksiripattanapong<sup>a</sup>, Namchai Joysoongnern<sup>b</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

<sup>b</sup>วิทยาลัยนวัตกรรมวิชาชีพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

<sup>a</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>b</sup>College of Innovative Skills, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: jaksada.th@rmuti.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษา กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้วัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ (reclaimed asphalt pavement, RAP) แทนที่มวลรวมหยาบในปริมาณร้อยละ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 โดยน้ำหนัก กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตถูกออกแบบตามมาตรฐาน ACI 211.1 มีค่าเท่ากับ 25 MPa 32 MPa และ 40 MPa ที่อายุบ่ม 28 วัน กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ RAP เป็นมวลรวมหยาบถูกเปรียบเทียบกับคอนกรีตที่ใช้มวลรวมธรรมชาติ จากการทดสอบพบว่า กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้วัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ขึ้นอยู่กับปริมาณการแทนที่ RAP โดยกำลังอัดมีค่าลดลงตามปริมาณ Coarse RAP ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้คอนกรีตที่ใช้ RAP เป็นมวลรวมหยาบที่อัตราส่วนการแทนที่ต่าง ๆ จะถูกเปรียบเทียบกับคอนกรีตที่ใช้มวลรวมธรรมชาติเพื่อนำเสนอสมการทำนายกำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ RAP เป็นมวลรวม โดยสมการคณิตศาสตร์ถูกนำเสนอเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนกำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้วัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ต่อคอนกรีตที่ใช้มวลรวมธรรมชาติและปริมาณการแทนที่ RAP

**คำสำคัญ:** มวลรวมหยาบ, กำลังรับแรงอัด, การออกแบบส่วนผสมวัสดุ, ผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่

#### Abstract

This research looks at the compressive strength of concrete utilizing reclaimed asphalt pavement (RAP) as a coarse aggregate substitute at 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, and 50% by weight. The compressive strengths of concrete are designed according to the ACI 211.1 standard for 25 MPa, 32 MPa, and 40 MPa at 28 days of curing. The compressive strengths of concretes produced using coarse RAP as aggregate are compared to those of comparable concretes with natural coarse aggregate. According to the test findings, the compressive strength of concrete is influenced by the coarse RAP replacement in the mix proportions. The test results also revealed a systematic decrease in compressive strengths with increasing coarse RAP content. In addition, the concrete using coarse RAP as coarse aggregate with different replacement ratios is compared with those of similar concrete using natural aggregate to propose the compressive strength prediction equation for concrete using coarse RAP as aggregate. The mathematical equation for the relation between normalized compressive strength and coarse RAP replacement ratios is provided.

**Keywords:** Coarse aggregate, Compressive strength, Mix design proportion, Reclaimed asphalt pavement

## ผลของสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในการสร้างตะกอนไบโอฟล็อกเพื่อกำจัดสารอนินทรีย์ไนโตรเจน

Effect of C/N Ratio on synthetic biofloc formation for inorganic nitrogen removal

ศาสตราจารย์ ดร. ญานกาย<sup>a</sup>, เพ็ญพิชา สาทันวัตร<sup>b,c</sup>, วิบูลย์ลักษณ์ พิงษ์ศรี<sup>a,b</sup>, สรวิต เผ่าทองสุข<sup>b,c</sup>

Sasawat Yankay<sup>a</sup>, Penpicha Satanwat<sup>b,c</sup>, Wiboonluk Punggrasmi<sup>a,b</sup>, Sorawit Powtongsook<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>b</sup>ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>c</sup>กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพสัตว์น้ำแบบบูรณาการ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี 12120

<sup>a</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

<sup>b</sup>Center of Excellence for Marine Biotechnology, Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

<sup>c</sup>Integrative Aquaculture Biotechnology Research Group, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, National Science and Technology Development Agency, Pathum Thani, 12120, Thailand

E-mail address: 6370275221@student.chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมในการกระตุ้นการสร้างตะกอนไบโอฟล็อกสำหรับประยุกต์ใช้ในการกำจัดสารอนินทรีย์ไนโตรเจนผ่านกระบวนการไนตริฟิเคชันในระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียน ดำเนินการบ่มตะกอนไบโอฟล็อกเป็นเวลา 30 วัน โดยในช่วงแรกทำการแปรค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เดิมในระบบแตกต่างกัน 3 ระดับ เท่ากับ 5:1, 10:1 และ 15:1 เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมสารอินทรีย์คาร์บอนจากกากน้ำตาล ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนส่งผลให้ปริมาณตะกอนในระบบสูงขึ้น ทั้งตะกอนแขวนลอยและตะกอนที่ตกลงสู่ก้นบ่อ โดยมีค่าแปรผันอยู่ในช่วง 314.3 – 620.0 มก./ล. และ 10.0 – 35.0 มล./ล. ตามลำดับ นอกจากนี้ตะกอนไบโอฟล็อกที่ผ่านการบ่มเชื้อเป็นเวลา 15 วัน สามารถออกซิไดซ์แอมโมเนียให้อยู่ในรูปของไนเตรทได้อย่างสมบูรณ์ ขณะที่การบ่มตะกอนที่สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 5:1 สามารถออกซิไดซ์ไนเตรทให้อยู่ในรูปของไนเตรทได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีปริมาณไนเตรทคงเหลือในระบบต่ำสุด (< 0.5 มก.-ไนโตรเจน/ล.) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองอื่นๆ

**คำสำคัญ:** ไบโอฟล็อก, สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน, การกำจัดแอมโมเนีย, กระบวนการไนตริฟิเคชัน

### Abstract

This study investigated the appropriate carbon to nitrogen (C/N) ratio to induce synthetic biofloc production for inorganic nitrogen removal through nitrification process in a recirculating aquaculture system. Biofloc was acclimated for 30 days by varying the initial C/N ratio at 3 different levels as 5:1, 10:1, and 15:1 compared to the control set without molasses supplement as organic carbon source. The results showed that increasing the C/N ratio resulted in an increase in suspended solids and settled solids, as varied in the ranges of 314.3 – 620.0 mg/L and 10.0 – 35.0 ml/L, respectively. Moreover, the 15-day acclimated biofloc was able to complete ammonia oxidation to nitrite. While the biofloc acclimated at C/N ratio of 5:1 could effectively oxidize nitrite to nitrate with the lowest nitrite residual (< 0.5 mg-N/L) in comparison to other treatment sets.

**Keywords:** Biofloc, C/N ratio, TAN removal, Nitrification

## การศึกษาเปรียบเทียบค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงจากหญ้าเนเปียร์ผสมร่วมกับขยะพลาสติกทั่วไปและขยะพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง

Comparative determining of heating value from Napier grass with general plastic waste and high-density polyethylene (HDPE) waste

**ปณิตา กุลวารานิติ, พีรภานต์ บรรเจิดกิจ\***

**Panita Kulvaraniti, Peerakarn Banjerdkij\***

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail Address: pbanjerdkij@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาและเปรียบเทียบค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงจากหญ้าเนเปียร์ร่วมกับขยะพลาสติกทั่วไปและขยะพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง โดยทำการทดลองหาค่าความร้อนของหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ปากช่อง 1 ที่อายุการเก็บเกี่ยว 60, 75 และ 90 วัน ด้วยเครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ จากนั้นทดลองเพื่อศึกษาค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงจากหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ปากช่อง 1 ร่วมกับขยะพลาสติกทั่วไป และร่วมกับขยะพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ที่อัตราส่วนร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า ค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงผสมหญ้าเนเปียร์ที่อายุการเก็บเกี่ยว 60 วัน ที่ความชื้น 8.10% ร่วมกับขยะพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงที่อัตราส่วนร้อยละ 15 ให้ค่าพลังงานความร้อนสูงสุด เท่ากับ  $4,787.96 \pm 13.27$  แคลลอรี่ต่อกรัม เมื่อทำการเปรียบเทียบ เชื้อเพลิงผสมขยะพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ให้ค่าพลังงานความร้อนสูงกว่า 8.96% เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงผสมขยะพลาสติกทั่วไป โดยที่ค่าพลังงานความร้อนแปรผันตามอัตราส่วนของขยะพลาสติกเช่นเดียวกัน

**คำสำคัญ:** ขยะพลาสติก, พลังงานความร้อน, พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง, หญ้าเนเปียร์

### Abstract

This research objectives to study the heating value from Napier grass mixing with the general plastic waste and the high-density polyethylene (HDPE). The experimental data were tested and collected to determine the primary heating value of Napier grass (Pak Chong 1) at the harvest life of 60, 75 and 90 days via Bomb Calorimeter. After the experimental of Napier grass mixing with general plastic waste and with the high-density polyethylene (HDPE) type at portion of 5, 10 and 15% respectively were tested. The experimental results showed the maximum heating value from Napier grass at the harvest life of 60 days and 8.10% of moisture content level with plastic waste HDPE type at portion of 15% which heat were released of  $4,787.96 \pm 13.27$  Cal/g. A comparative of heating value, Napier grass with plastic waste HDPE type is higher than 8.96% compare with general plastic waste that the potential it rising vary according to heating value when increased the portion of plastic wastes.

**Keywords:** HDPE, Heating value, Napier grass, Plastic waste

## ประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินโดยชั้นกรองถ่านชีวภาพแกลบกาแฟสำหรับการผลิตน้ำประปา

Removal efficiency of microplastics in surface water by coffee husk biochar filter for potable water production

ชญานุช รุ่งชัยวัฒนกุล, นราพงศ์ หงส์ประสิทธิ์, เจนยุกต์ โล่ห์วชิรินทร์\*

Chanyanut Rungchaiwattanakul, Narapong Hongprasith<sup>a</sup>, Jenyuk Lohwacharin\*

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

\*Corresponding author. E-mail address: 6370065821@student.chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษากลไกการกำจัดไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินโดยชั้นกรองถ่านชีวภาพสำหรับผลิตน้ำประปา ศึกษาถ่านชีวภาพที่เตรียมจากแกลบกาแฟโดยตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ พื้นที่ผิวและรูพรุน สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าพีเอชที่ประจุบนผิวเป็นศูนย์ หมู่ฟังก์ชัน และองค์ประกอบธาตุ การศึกษานี้ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกในรูปแบบชิ้นส่วนของระบบ โดยทดสอบจำนวนไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในน้ำพบว่าที่จำนวน 10 และ 100 ชิ้นต่อลิตร มีประสิทธิภาพการกำจัดเท่ากับ 47% และ 83% ตามลำดับ และทดสอบชนิดของไมโครพลาสติกพบว่า พอลิเอทิลีนและพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเรต มีประสิทธิภาพการกำจัดเท่ากับ 83% และ 94% ตามลำดับ จากผลการศึกษาบ่งบอกได้ว่าลักษณะทางกายภาพและเคมีของถ่านชีวภาพจากแกลบกาแฟเหมาะสมต่อการกำจัดไมโครพลาสติก ซึ่งจำนวนและสภาพผิวของไมโครพลาสติกที่ชนิดต่างกันมีผลต่อกลไกการกำจัดไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในน้ำของระบบชั้นกรองถ่านชีวภาพนี้ด้วย

**คำสำคัญ:** การกรองด้วยถ่านชีวภาพ, แกลบกาแฟ, ชิ้นส่วน, น้ำประปา, ไมโครพลาสติก

### Abstract

This research investigates the removal mechanisms of microplastics in surface water by biochar filter for potable water production. The biochar prepared from coffee husks was examined for physical properties such as surface area, and porosity and chemical properties such as pH at the point of zero charge ( $\text{pH}_{\text{pzc}}$ ), functional group, and elemental composition. These properties affect the adhesion mechanism between biochar and microplastics. This study tested the fragment-shaped microplastic removal efficiency of the biochar filter, by testing the number of microplastics contaminated in synthetic water. It was found that 10 and 100 microplastics per liter of synthetic surface water had removal efficiency of 47% and 83% respectively. And testing different types of microplastics contaminated in synthetic water. It was found that polyethylene (PE) and polyethylene terephthalate (PET) had removal efficiency of 83% and 94% respectively. The results showed that the physical and chemical characteristics of biochar from coffee husks were suitable for the removal of microplastics contaminated in surface water. In addition, the number of microplastics contaminated in the water and their polarity also affected the microplastic removal mechanisms of the biochar filter system.

**Keywords:** Biochar filter, Coffee husk, Fragment, Microplastics, Potable water



## การกำจัดไมโครพลาสติกประเภทพอลิสไตรีนในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ในห้องปฏิบัติการ Removal of polystyrene microplastic in a Laboratory-Scale SBR wastewater treatment process

สุชีลา พลเรือง, พิมพ์ชนก วงษ์ไทยผดุง\*, วรินทร์พร อโศกบุญรัตน์

Sucheela Polruang, Pimchanok Wongthaiphadung\*, Varinporn Asokbunyarat

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pimchanok.wongt@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการกำจัดไมโครพลาสติกประเภทพอลิสไตรีนในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการเตรียมไมโครพลาสติกประเภทพอลิสไตรีน (Polystyrene หรือ PS) จากบรรจุภัณฑ์ใส่อาหารชนิดโฟม (PS 1) และชนิดกล่องใส (PS 2) ขนาด  $2 \times 2$  mm โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ บรรจุภัณฑ์ใหม่ และ บรรจุภัณฑ์เสื่อมสภาพที่ผ่านกระบวนการ Photo-oxidation โดยผ่านการฉายรังสียูวีเป็นเวลา เป็นเวลา 15 d หลังจากนั้นนำไมโครพลาสติกมาใส่ในระบบเอสบีอาร์ โดยแต่ละชุดข้อมูลจะทำซ้ำอย่างละ 2 Batch จากการศึกษาพบว่ากำจัดไมโครพลาสติกทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกัน โดยพบว่าหลังการบำบัดน้ำเสียจะพบ PS 1 ในน้ำทิ้ง ในขณะที่ PS 2 ไม่ได้ปนมาในน้ำทิ้งแต่จะสะสมตัวอยู่ในสลัดจ์เป็นส่วนใหญ่ เมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดไมโครพลาสติกจะพบว่าระบบ SBR นั้นสามารถกำจัดไมโครพลาสติก PS 2 ใหม่ ได้มากที่สุด 94% รองลงมาเป็น PS 2 เก่า 81.5%, PS 1 เก่า 11% และ PS 1 ใหม่ 6.5%

**คำสำคัญ:** พอลิสไตรีน, เอสบีอาร์, ไมโครพลาสติก

### Abstract

This research studies the removal of polystyrene microplastics in the SBR wastewater treatment system in the laboratory. By preparing polystyrene microplastics (PS) from foam food packaging (PS 1) and clear box type (PS 2), size  $2 \times 2$  mm, which is divided into 2 types: new packaging and deterioration packaging that has been photo-oxidation through UV radiation for 15 d. After that, microplastics were then put in the SBR systems. Each data set will be repeated 2 batches. The study found that the removal of both microplastics is different. It was found that after wastewater treatment, PS 1 will be found in effluent, while PS 2 is not contaminated in effluent, but will accumulate mostly in Sludge. When accounting for the efficiency of microplastic removal, it is found that the SBR system can remove the new PS 2 microplastics at most. 94%, followed by 81.5% old PS 2, 11% old PS 1 and 6.5% new PS 1.

**Keyword:** Microplastics, Polystyrene, SBR

## การประเมินผลโครงการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษา ทางแยกหมู่บ้านสหกรณ์ 3 Evaluation of improvement accident site project: case study of Sahakorn 3 village crossway

ศุภณัฐ ศรีสุวรรณ\*, วัชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์

Suppanat Srisuwan\*, Watcharin Witayakul, Pipat Sornwong

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Corresponding author. E-mail address: Supanat.sris@ku.th

### บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อจำนวนประชากร 100,000 คน สูงที่สุดเป็นอันดับสองของโลกและเป็นอันดับหนึ่งในภูมิภาคเอเชีย โดยมีอัตราการเสียชีวิตจากการจราจรทางถนนโดยประมาณต่อประชากร 100,000 คน ร้อยละ 32.7 ในกรณีศึกษาทางแยกหมู่บ้านสหกรณ์ 3 ทางหลวงหมายเลข 306 แคราย - คลองบ้านใหม่ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี นั้น เป็นการปรับปรุงทางร่วมทางแยก ของซอยเข้าหมู่บ้านสหกรณ์ 3 โดยใช้สัญญาณไฟจราจร การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ ประเมินมูลค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุ ก่อนและหลังการก่อสร้างปรับปรุงทางร่วมทางแยกโดยใช้สัญญาณไฟจราจร และ ความคุ้มค่าของโครงการที่นำงบประมาณไปปรับปรุงทางร่วมทางแยกโดยใช้สัญญาณไฟจราจร ผลสรุป คือ มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value) ในปีที่ 3 เท่ากับ 10,609,720.52 บาท และอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (Benefit cost Ratio : B/C Rate) 7.92 แสดงว่าโครงการนี้เหมาะสมในการลงทุนเพื่อปรับปรุงทางร่วมทางแยกโดยใช้สัญญาณไฟจราจร

**คำสำคัญ:** มูลค่าสุทธิปัจจุบัน, อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย, หมู่บ้านสหกรณ์ 3

### Abstract

Thailand has the world's second highest road fatalities per 100,000 population and number one in Asia with an estimated road traffic death rate per 100,000 population of 32.7 percent the case study of Sahakorn 3 village crossway, Highway No. 306, Khae Rai - Khlong Ban Mai, Bang Phut Subdistrict Pak Kret District Nonthaburi Province is an improvement of the intersection of the alley into the village of Sahakorn 3 by using the traffic signals. The objectives of this study are to Estimate accident costs before and after the construction of intersection improvement by using traffic signals and the project value that uses the budget to improve the intersection by using traffic signals. The conclusion is Net Present Value in the 3rd year is equal to 10,609,720.52 baht and the ratio between the present value of benefits to the costs (Benefit cost Ratio: B/C Rate) 7.92, indicating that this project is suitable for investing in the improvement of intersections by using traffic signals.

**Keywords:** Benefit cost Ratio, Net Present Value, Sahakorn 3

## ความพึงพอใจต่อโครงสร้างพื้นฐานและบทบาทของโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาอย่างยั่งยืน มุมมองของประชาชนในกรุงเทพมหานคร

Satisfaction and role of infrastructure in driving SDGs: Perception of Bangkokian

ศักดิ์สิทธิ์ งามวงศ์\*, ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์

Saksit Ngamwong\*, Piyanut Wethyavivorn

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: saksit.ng@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้สำรวจมุมมองของประชาชนในกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อโครงสร้างพื้นฐานและบทบาทของโครงสร้างพื้นฐานในการขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืนในกรุงเทพมหานคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถาม 156 ชุด และวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบว่าโครงสร้างพื้นฐานในกรุงเทพฯ อยู่ในเกณฑ์ที่ประชาชนค่อนข้างพอใจคือรถไฟฟ้า เครื่องข่ายสื่อสารโทรคมนาคม ตลาด โครงข่ายถนน การศึกษาภาครัฐ และสวนสาธารณะ ส่วนที่ไม่พอใจได้แก่ ทางเท้าและทางจักรยาน ระบบเตือนสาธารณภัยที่ทันเหตุการณ์ รวมถึงสายไฟ-สายสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่มีการจัดระเบียบ และประชาชนยังเห็นว่าโครงสร้างพื้นฐานมีบทบาทในการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนไม่ทางตรงก็ทางอ้อมเกือบทุกเป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกับในต่างประเทศ แต่ยังเห็นว่ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนเป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและสวัสดิภาพที่ดีอีกด้วย

**คำสำคัญ:** กรุงเทพมหานครและปริมณฑล, โครงสร้างพื้นฐาน, เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

### Abstract

This study explores Bangkokian's perception about satisfaction towards infrastructure and its role in driving sustainable development in Bangkok. Data was collected through 156 questionnaires and analyzed by descriptive statistics. It was found that sky train and subway, telecommunication network, shopping centers, roads, public education and green space and public park are acceptable. However, they were not satisfied with pathways and bikeways, public disaster warning system and unorganized power and telecommunication lines. As for the role of infrastructure in driving Sustainable Development Goals, the result was mostly in line with other countries. However, Bangkokians feel that infrastructure has significant role in driving SDG 3 Good Health and Well-being as well.

**Keywords:** Bangkok and vicinity, Infrastructure, Sustainable development goals

## การจัดลำดับความเหมาะสมของเกาะกลางทางหลวงหมายเลข 42 ตอน นาจวก-ดอนยาง ระหว่าง กม.83+605-88+045 ด้วยวิธี AHP

The suitability ranking of road medians of Highway No. 42, Na Chuak-Don Yang  
Sta.83+605-Sta.88+045 by AHP

อภิชา ใสสะอาดตา\*, วันชัย ยอดสุดใจ, ประเสริฐ สุวรรณวิทยา

Aphicha Saisaardta\*, Wanchai Yodsudjai, Prasert Suwanvitaya

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: aphicha.sa@ku.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันเกาะกลางถนนได้ถูกออกแบบและติดตั้งบนทางหลวงโดยพิจารณาทั้งทางด้านวิศวกรรมการทาง ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับผู้ใช้ถนน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับรูปแบบของเกาะกลางที่เหมาะสมกับทางหลวงหมายเลข 42 ระหว่าง กม.83+605-กม.88+045 ด้วยวิธีดำเนินการวิจัยโดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) การศึกษานี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในกรมทางหลวง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเลือกเกาะกลางประกอบด้วย ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านการลงทุน ตามลำดับ ทั้งนี้แนวทางเลือกรูปแบบเกาะกลางที่เหมาะสม ได้แก่ เกาะกลางถนนแบบยก เกาะกลางถนนแบบกุดเป็นร่อง เกาะกลางถนนแบบเป็นราวหรือกำแพงกัน และเกาะกลางถนนแบบเกาะสี่ ตามลำดับ ผลงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนปรับปรุงเกาะกลางถนนให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปของชุมชนในอนาคตต่อไป

**คำสำคัญ:** กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, เกาะกลางถนน

### Abstract

Currently, road medians are designed and installed on highways taking into account on road engineering, economics, and environment in accordance with road users. The purpose of this research was to prioritize the model of the road medians suitable for highways No. 42 Sta.83+605-Sta.88+045 by Analytical Hierarchy Process, AHP. This study analyzed data obtained from experts in the Department of Highways. The results showed that the appropriate factors for the selection of the road medians consisted of engineering factor, environmental factors and investment factors, respectively. Raised Median, Depressed Median, Barrier Median, and Flush and Painted Median, respectively. The result of this research is useful for planning to improve the road medians in accordance with the changing environment of the community in the future.

**Keywords:** AHP, Analytical Hierarchy Process, Road Medians

## การศึกษาตัวชี้วัดที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อโครงสร้างพื้นฐานและเมืองน่าอยู่

A study of indicators that affect infrastructure and livable cities

**ประดิพัฒน์ พิสิฐนฤดม\*, ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์**

**Pradipat Pisitnaruedom\*, Piyanut Wethyavivorn**

ภาควิชาเทคโนโลยีโครงสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900  
Department of Structural Technology for the Built Environment, Faculty of Engineering, Kasetsart University,  
Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: pradipat.pi@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาความน่าอยู่ของบริบทเมืองกรุงเทพมหานคร โดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของตัวชี้วัดด้านโครงสร้างพื้นฐานเมือง และความน่าอยู่ของเมืองในด้านเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมเมือง และด้านสังคม รวม 25 ตัวชี้วัด โดยสามารถเปรียบเทียบแยกรายเขตได้ 10 ตัวชี้วัด และเป็นภาพรวมของกรุงเทพมหานครอีก 15 ตัวชี้วัด พบว่าการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในช่วงปีพ.ศ. 2554 – 2564 ยังไม่สะท้อนความต้องการของประชาชนโดยเฉพาะในเรื่องการจัดหาที่อยู่อาศัย และการเข้าถึงพลังงาน ส่วนความน่าอยู่ของเมืองในด้านสภาพแวดล้อม พื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้น น้ำในคลองสะอาดขึ้น ด้านสังคมก็มีพื้นที่สันทนาการเพิ่มมากขึ้น แต่รายได้ประชาชนกลับลดลง และมีชั่วโมงการทำงานเพิ่มมากขึ้น จึงควรหาความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่างโครงสร้างพื้นฐานกับความน่าอยู่ของเมือง เพื่อให้สามารถเข้าใจและระบุการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เกิดประโยชน์ต่อประชาชนได้ตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้นต่อไป

**คำสำคัญ:** การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน, ความน่าอยู่ของเมือง, กรุงเทพมหานคร

### Abstract

A study of livability in city of Bangkok by collecting secondary data of 25 indicators of urban infrastructure and city livability in three areas: economic, environment and social living. Ten indicators were compared to see the difference among 50 districts. The other 15 indicators which were not separated into districts were also explored. From 2011 to 2021, it was found that infrastructure development did not respond well to public need especially in providing housing and access to affordable energy. Whereas, city livability in the area of urban environment measured by green areas and clean canals were improved. The social living measured by recreational area was also increased. Nonetheless, income and work-life-balance got worse. The relationship among urban infrastructure and city livability should be identify in further study through quantitative technique to better understand and identify the right infrastructure that benefits public in the future.

**Keyword:** Sustainable urban development, Livable cities, Bangkok

## การเปรียบเทียบผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างระหว่างโครงการทีมที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพ

Comparison of construction project performance between project with efficiency and inefficiency teamwork

**ประภัสสร บานสอดชื่น\*, ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์**

**Praphatsorn Bansotchuen\*, Piyanut Wethyavivorn**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

\*Corresponding author. E-mail address: praphatsorn.b@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสำเร็จของโครงการก่อสร้างระหว่างโครงการทีมที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพ โดยการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม 42 ชุด โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อมูลคนละ 2 โครงการ คือโครงการที่ทีมไม่มีประสิทธิภาพและโครงการที่ทีมมีประสิทธิภาพมากที่สุดจากประสบการณ์ของแต่ละคน พบว่าในโครงการที่ทีมมีประสิทธิภาพ ผลสำเร็จของโครงการจะดีกว่าในทุกตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการทั้งด้านต้นทุน และระยะเวลาก่อสร้าง โดยทีมโครงการที่มีประสิทธิภาพเชื่อว่าปัจจัยที่สำคัญต่อทีมคือโดยทีมโครงการที่มีประสิทธิภาพเชื่อว่าปัจจัยที่สำคัญต่อทีมที่ดีคือความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีมโดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในโครงการ และความเข้าใจเคารพกัน เห็นคุณค่าความสำคัญของความรู้และประสบการณ์ที่แต่ละคนมีต่อโครงการ

**คำสำคัญ:** การเข้าใจกัน, การตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม, การเห็นคุณค่า, ความสำเร็จของโครงการ, ประสิทธิภาพของทีม

### Abstract

This study aims to compare construction project performance between project with efficiency and inefficiency teamwork. Data was collected from 42 professionals. Each respondent identify their most effective and ineffective construction team one has ever experienced and assess variables in the questionnaire for both projects. It was found that project with good team performed better in all aspects including costs and construction time. It also revealed that factors found in good team were relationship within team especially participative decision making. Moreover, trust and value among team members were also found important especially in appreciation of each team member's contribution to the project.

**Keywords:** Appreciation, Participative decision, Project performance, Team effectiveness, Trust

## การประยุกต์ข้อมูล GRACE-FO เพื่อใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของน้ำบาดาล

### Application of GRACE-FO data to monitor groundwater changes

สิทธิกร พงษ์พุฒ<sup>๑</sup>, สรวิศ สุภเวชัย<sup>๒</sup>, อนุเฒ่า ออบแพทย<sup>๒</sup>

Sittikorn Pangput<sup>๑</sup>, Soravis Supavetch<sup>๒</sup>, Anuphao Aobpaet<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup>วิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๑</sup>Infar Structure and Management, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: sittikorn.pa@ku.th

#### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจาก GRACE & GRACE-FO ซึ่งเป็นดาวเทียมที่ใช้วัดความผิดปกติของแรงโน้มถ่วงโลกเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในการกักเก็บน้ำทั้งหมด (TWS) โดยนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือคำนวณการเปลี่ยนแปลงของน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นเทคนิคการสำรวจระยะไกล เป็นทางเลือกที่นำมาใช้ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บน้ำบาดาล โดยใช้ข้อมูล TWS จากดาวเทียม GRACE-FO ช่วง ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึง มกราคม พ.ศ. 2565 การเปลี่ยนแปลงการกักเก็บน้ำบาดาลจะประมาณจากการคำนวณการเปลี่ยนแปลงใน TWS ใช้ประกอบกับข้อมูลอุทกวิทยาน้ำผิวดิน เมื่อได้ผลแล้วนำมาเทียบเคียงกับข้อมูลบ่อสังเกตการณ์ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ผลจากการเทียบเคียงพบว่าการเปลี่ยนแปลงของการกักเก็บน้ำบาดาลที่ได้มาจาก GRACE-FO ให้ผลลัพธ์ที่ไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลสถิติที่วัดและบันทึกได้จากบ่อสังเกตการณ์สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการประเมินและติดตามบริหารจัดการใช้น้ำบาดาลได้อีกแนวทาง

**คำสำคัญ:** การสำรวจระยะไกล, ดาวเทียม GRACE-FO, ติดตามน้ำบาดาล, น้ำบาดาล

#### Abstract

This article presents the results of a study from GRACE & GRACE-FO, a satellite used to measure global gravity anomalies to assess changes in total water storage (TWS). The results were applied as a tool to calculate changes in groundwater in the study area, which is a remote sensing technique that selected for monitor changes in groundwater storage. This method was using TWS data from GRACE-FO satellites in period of December 2018 to January 2022. Changes in groundwater storage were estimated from calculated changes of TWS, and together with surface water hydrology data. The obtained data were compared with the data from observation wells of the Department of Groundwater Resources. The results show that changes data that derived from GRACE-FO satellites providing the similar results from the observation wells. Therefore, this technique could be an alternative method to assess and monitor groundwater resource.

**Keywords:** GRACE-FO Satellite, Groundwater, Groundwater monitoring, Remote sensing

## การพัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของการประมาณค่าปริมาณฝนเฉลี่ยจากระบบดาวเทียมจีพีเอ็ม

The development of model: To improve the accuracy of average rainfall estimates from GPM satellite system

**บงกช สุพร\*, พิพัฒน์ สอนวงษ์, สรวิต สุภเวชัย**

**Bongkot Suporn\*, Piphat Sornwong, Soravis Supavetch**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: bongkot\_supo@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากระบบดาวเทียมจีพีเอ็มกับปริมาณน้ำฝนจากสถานีตรวจวัดภาคพื้นดิน ของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) จำนวน 10 สถานีครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย โดยใช้การประมวลผลข้อมูลปริมาณฝนรายวันและปริมาณฝนรายเดือน สำหรับเปรียบเทียบความสัมพันธ์ ณ ตำแหน่งข้อมูลเดียวกัน โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2563 เพื่อใช้พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประมาณค่าปริมาณฝนเฉลี่ยจากระบบดาวเทียมจีพีเอ็ม ซึ่งใช้ประกอบในการพิจารณาหาความสัมพันธ์ร่วมกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ และความชื้นดิน ภายใต้โครงการ การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นดินจากระบบโทรมาตร เทคโนโลยีโมเทเซนซิง และปัจจัยทางอุทกธรณี ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์เชิงเส้น จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน ( $r\text{-square} = 0.75, p\text{-value} < 0.05$ ) ให้ค่าสหสัมพันธ์สูงกว่า จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน ( $r\text{-square} = 0.29, p\text{-value} < 0.05$ ) ทั้งนี้ ได้สมการเบื้องต้นสำหรับเป็นสมการตัวแทนใช้พัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของการประมาณค่าปริมาณฝนเฉลี่ยจากระบบดาวเทียมจีพีเอ็ม คือ  $y = 0.72x - 0.08$

**คำสำคัญ:** ความสัมพันธ์เชิงเส้น, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน, ปริมาณน้ำฝนรายวัน

### Abstract

The purpose of this research is to compare the correlation between rainfall data from the GPM satellite with the amount of rain from field station of the Hydro-Informatics Institute (Public Organization), 10 stations covering nationwide of Thailand by using data processing of daily and monthly rainfall comparing the same location correlation with data from January 1, 2019 to December 31, 2020 to model development for estimating average rainfall from the GPM satellite which is composed of finding correlation with the other meteoric data such as temperature and soil humidity under the evaluating project between soil humidity from telemetering system, remote sensing and hydrogeology. The linear correlation comparison results from monthly rainfall data ( $r\text{-square} = 0.75, p\text{-value} < 0.05$ ), the correlation is higher than daily rainfall data ( $r\text{-square} = 0.29, p\text{-value} < 0.05$ ). In this regard, the preliminary equation for the representative equation is used to the imitating model to improve the accuracy of the estimation of average rainfall from the GPM Satellite is  $y = 0.72x - 0.08$

**Keywords:** Daily rainfall, Monthly rainfall, Linear correlation



## การพัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ตรวจวัดจากระบบดาวเทียมสแมป

Model development to improve the accuracy of surface temperature measurement from SMAP satellites

**อนามิกา อ่างแก้ว\*, อนุเผ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุขเวชัย**

**Anamika Angkeaw\*, Anuphao Aobpaet, Soravis Supavetch**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: anamika.an@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงข้อมูลค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ได้จากดาวเทียมสแมป (Soil Moisture Active Passive satellite: SMAP) โดยการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิพื้นผิวจากดาวเทียม SMAP กับสถานีตรวจวัดภาคพื้นดินของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) โดยการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิว 3 แบบ ได้แก่ แบบค่าเฉลี่ยรายวันและแบบค่าเฉลี่ยราย 10 วัน (ใช้ตำแหน่งของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ 3 สถานี กับข้อมูลเดือนมีนาคมและเดือนกันยายน 2021 ซึ่งเป็นตัวแทนหน้าแล้งและหน้าฝน) และแบบค่าเฉลี่ยรายเดือน (ใช้ตำแหน่งของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ 10 สถานี กับข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวของปี 2021) พบว่า การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ในเชิงสถิติแบบค่าเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้มากที่สุด ( $r = 0.8887$ ,  $r^2 = 0.7897$ ,  $p\text{-value} = 2.00 \times 10^{-41}$ ) ทั้งนี้ได้สมการเบื้องต้น คือ  $y = 0.8426x + 4.5904$  สำหรับเป็นสมการตัวแทนใช้พัฒนาแบบจำลองและปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวตรวจวัดจากระบบดาวเทียม SMAP

**คำสำคัญ:** ดาวเทียมสแมป, สถานีตรวจวัดภาคพื้นดิน, อุณหภูมิพื้นผิว

### Abstract

This research aims to improve the surface temperature data which obtained from the Soil Moisture Active Passive Satellite (SMAP) from comparing the surface temperature values from the SMAP satellite with field station of Hydro – Informatics Institute (Public Organization). Analyzing the correlation of 3 types of surface temperature data: daily and 10-days average (Using data from 3 field stations in March and September 2021, which represent dry season and rainy season) and monthly average (Using surface temperature data from 10 field stations of 2021). The result revealed that the statistical correlation in monthly average is in the most acceptable criterion ( $r = 0.8887$ ,  $r^2 = 0.7897$ ,  $p\text{-value} = 2.00 \times 10^{-41}$ ). The preliminary equation was  $y = 0.8426x + 4.5904$  for a representative equation which use to imitate models and improve the accuracy of surface temperature data measured from the SMAP satellite system.

**Keywords:** Field station, Soil moisture active passive satellites, Surface temperature

## การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำจำหน่ายด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ กรณีศึกษา: การประปานครหลวง

A study of factors affecting the amount of water sold using multiple regression analysis: Case study of metropolitan waterworks authority

**อภิรักษ์ นุกุลรัตน์\***, วชรินทร์ วิทยกุล, พิพัฒน์ สอนวงษ์

**Apirak Nukulrat\***, Watcharin Witayakul, Pipat Sornwong

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: apirak.nu@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำจำหน่ายในพื้นที่ให้บริการของการประปานครหลวง (กปน.) ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลเปิดจากหน่วยงานสำนักงานสถิติแห่งชาติ ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแปรอิสระหลายปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ จำนวนประชากรในพื้นที่ รายได้ครัวเรือน อัตราค่าน้ำ และปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ซึ่งผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ร่วมทำนายตัวแปรตาม คือ จำนวนประชากรในพื้นที่ และอุณหภูมิ โดยสมการทำนายสามารถใช้ในการทำนายปริมาณความต้องการน้ำประปาในพื้นที่ กปน. ได้ถูกต้อง 86.5% โดยมีค่า R-Square เท่ากับ 0.865 Adjusted R-Square เท่ากับ 0.826 และสมการทำนายมีความน่าเชื่อถือเนื่องจากได้สอดคล้องตามเงื่อนไขการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

**คำสำคัญ:** การประปานครหลวง, การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ, ปริมาณน้ำจำหน่าย

### Abstract

This research aims to study factors affecting the amount of water sold in the Metropolitan Waterworks Authority (MWA) service areas. The National Statistical Office discloses data used in this research. The researcher is interested in studying several independent variables in economic and social factors, such as population, household income, water tariff rate, and climatic factors such as temperature, and rainfall. The researcher uses a multiple regression analysis that shows various predictor variables: the number of populations in the area, and the temperature. The prediction equation could be used to predict the volume of tap water sold in the MWA area with an accuracy of 86.5% with the R-square value of 0.865, adjusted R-Square is 0.826. The prediction equation was reliable because it satisfies the multiple regression analysis conditions.

**Keywords:** Amount of water sold, Metropolitan waterworks authority, Multiple regression analysis

## แบบจำลองการจัดการน้ำจากพายุฝนเพื่อการจัดการน้ำจากพายุฝนในเมืองอย่างยั่งยืน

กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Storm water management model (SWMM) for sustainable urban stormwater management:

Case study Kasetsart University

**ศุภณัฐ เตือนศิริรัตน์\***, ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์

**Suphanut Duensirirat\***, Piyanut Wethyavivorn

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Suphanut.du@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการจัดการน้ำจากพายุฝนให้สอดคล้องกับสถานการณ์วิกฤติที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในวันที่ 7 กันยายน 2565 โดยเก็บข้อมูลน้ำท่วมจากเหตุการณ์วิกฤติ ในวันที่ 7 กันยายน 2565 เกิดปัญหาน้ำท่วมซึ่งหลายจุดรอบพื้นที่ในมหาวิทยาลัย และเก็บข้อมูลระบบระบายน้ำจากเอกสารร่วมกับการเดินสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องจากกองแผนงาน และกองยานพาหนะอาคารและสถานที่ จากนั้นจึงสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Storm Water Management model (SWMM) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเก็บโดยสำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานครในช่วงวันที่ศึกษา พบว่าต้องทำการปรับค่าระดับน้ำที่ค้างอยู่ในท่อ ร่วมกับอัตราการระบายน้ำออกที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในวันดังกล่าว จึงจะได้แบบจำลองที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด แบบจำลองนี้ จะใช้ในการจำลองมาตรการในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้สามารถจัดการน้ำจากพายุฝนได้อย่างยั่งยืน เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ในการรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมในเขตเมืองที่อาจเกิดขึ้นบ่อยครั้งในอนาคตต่อไป

**คำสำคัญ:** การจัดการน้ำจากพายุฝน, การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ, การพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อ, การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน, แบบจำลองการจัดการน้ำจากพายุ

### Abstract

Objective of this study is to develop storm water management model which can reflect the actual critical flood situation happened in Kasetsart University on 7 September 2022. Actual flooding areas were record on the date of critical flood. The existing stormwater drainage system data was collected from archival data, actual observation and in-depth interviews with staff from Planning and Maintenance divisions. Then Storm Water Management Model (SWMM) was deployed to model the situation on the date under studied using rain fall data from Department of Drainage and Sewerage BMA. It was found that the water level maintained in the system and the rate of outflow have to be calibrated to reflect actual situation. This model will provide as base case to next step of our study which will model alternatives of Low Impact Development appropriate to manage storm water in this case study which would be beneficial to urban storm water management in the future.

**Keywords:** Climate change, Low impact development, Storm water management, Stormwater management model, Sustainable urban development

## การวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติด้วยวิธีการจัดลำดับความสำคัญความเสี่ยง เพื่อการพยากรณ์

Risk analysis of natural disaster by risk matrix method for forecasting

อภิวัฒน์ รุ่งเรือง<sup>๑</sup>, อนุเผ่า อบแพทย<sup>๒\*</sup>

Apiwat Rungrueang<sup>๑</sup>, Anuphao Aobpaet<sup>๒\*</sup>

<sup>๑</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๑</sup>Safety Engineering Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengaha@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยวิชาการฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทย ช่วง 5 ปี (1 มกราคม 2560 – 1 มกราคม 2565) ด้วยวิธีการจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง (Risk Matrix) โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพยากรณ์ล่วงหน้าถึงโอกาสในการเกิดความเสี่ยงและผลกระทบ/ความรุนแรงในปีที่ 6 (1 มกราคม 2565 – 1 มกราคม 2566) ผลวิจัยพบว่าอุทกภัยมีคะแนนการเกิดสถานการณ์และผลกระทบ/ความรุนแรงในระดับสูงที่สุดในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2564 – 1 มกราคม 2565 ที่ 67 คะแนน ภัยในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2562 – 1 มกราคม 2563 ที่ 71 คะแนน และวาตภัยในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2563 – 1 มกราคม 2564 ที่ 62 คะแนน และผลการพยากรณ์พื้นที่เกิดสถานการณ์ล่วงหน้าในปีที่ 6 พบว่าอุทกภัยมีโอกาสในการเกิดความเสี่ยงและผลกระทบ/ความรุนแรงจำนวน 66.25 พื้นที่ ภัยแล้งมีจำนวน 3.70 พื้นที่ และวาตภัยมีจำนวน 10.18 พื้นที่

**คำสำคัญ:** การจัดลำดับความสำคัญความเสี่ยง, การพยากรณ์, การวิเคราะห์ความเสี่ยง, ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

### Abstract

This research presents a 5-year risk analysis of natural disasters risks in Thailand between 1 January 2017 and 1 January 2022 by the Risk Matrix method by applying knowledge of geographic information engineering to forecast the likelihood of the occurrence and impact/severity in the sixth year from 1 January 2022 to 1 January 2023. The research result has concluded that flood risk from 1 January 2021 to 1 January 2022 had the highest actual Impact/likelihood at 67 points. Drought risk from 1 January 2019 to 1 January 2020 had the highest score at 71 points, and windstorm risk from 1 January 2020 to 1 January 2021 had the highest score at 62 points. As for the forecasting results, we found that flood, drought and windstorm risk in the sixth year had a probability of likelihood of occurrence and impact/severity at 66.25, 3.70, and 10.18 areas respectively.

**Keywords:** Forecasting, Natural disaster, Risk analysis, Risk matrix

## การประยุกต์ใช้จีโอแพ็คเกจเทคโนโลยีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการฉายแผนที่ทรานส์เวิร์สเมอร์คาเตอร์

The applications of GeoPackage technology in exchanging transverse mercator projection data

**อตินุช อาตถุณนชากร\*, สรวิศ สุภเวชัย, อนุฬา ออบแพทย**

**Atinuch Artrinnachakorn\*, Soravis Supavetch, Anuphao Aobpaet**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: atinuch.a@ku.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันการประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในโครงการออกแบบ-ก่อสร้างขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลการฉายแผนที่ 2 ชุด คือ การฉายแผนที่ระบบพิกัดกริดยูทีเอ็ม (UTM) และการฉายแผนที่ทรานส์เวิร์สเมอร์คาเตอร์ (TM) โดยการฉายแผนที่ 2 ระบบนี้เกิดขึ้นจากโครงการนั้นมีพื้นที่ขนาดใหญ่ และแนวเส้นทางของโครงการตั้งอยู่บนแผนที่ UTM Zone 47 และ 48 ทำให้มีการใช้การฉายแผนที่ TM เพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนให้ไม่เกินตามข้อกำหนด ทำให้ทางโครงการมีข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ 2 ชุด ซึ่งการนำไปใช้งาน หรือการส่งมอบข้อมูลไปยังส่วนอื่นนั้นอาจทำให้ข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้ การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี GeoPackage ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการฉายแผนที่ให้มีข้อมูลเพียงชุดเดียว โดยสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ต่อยังซอฟต์แวร์สารสนเทศภูมิศาสตร์อื่นได้อย่างสะดวกและง่าย มีความเป็นมาตรฐานสากล และยังคงลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้ จากผลการศึกษาพบว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้  $RMSE = 0.00048$  ม.

**คำสำคัญ:** การฉายแผนที่, จีโอแพ็คเกจ, ทรานส์เวิร์สเมอร์คาเตอร์, ระบบพิกัดกริดยูทีเอ็ม

### Abstract

Nowadays, the applications of Geographic Information System (GIS) data in massive design and construction projects have two sets of map projection data: the Universal Transverse Mercator (UTM) and the Transverse Mercator (TM). The two systems of the map projection are used because the area covered by those projects is large. Also, the route alignment is located at UTM Zones 47 and 48 on the map, so the TM Map projection was applied to reduce the tolerance so that does not exceed the requirement; therefore, these projects have 2 sets of coordinate data. However, errors can occur during the implementation and transfer of these data to other working processes. In this study, the focus is on the GeoPackage Technology application to exchange those map projection data in one set that can be conveniently and easily implemented in other geographic information software meet international standards and decrease the possibility of mistakes. The result of the tolerance found in this study is in the acceptable range at  $RMSE = 0.00048$  m.

**Keywords:** GeoPackage, Transverse mercator, Map projection, Universal transverse mercator

## การพัฒนาแบบจำลองเพื่อปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลความชื้นผิวดินที่ตรวจวัดจากระบบดาวเทียมสมแมป

The development of model: To improve the accuracy of surface soil moisture datasets using the SMAP satellite system

**ธนุภทร พรหมดี\*, สรวิศ สุภเวชัย, อนุเผ่า ออบแพทย**

**Tanuphat Promdee\*, Soravis Supavetch, Anuphao Aobpaet**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: tanuphat.pro@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นผิวดินจากดาวเทียม SMAP ที่ระดับความลึก 5 ซม. เป็นการวัดเชิงพื้นที่ใน 1 ตร.กม. กับความชื้นในดินจากสถานีตรวจวัดภาคพื้นดิน 10 สถานี ที่ระดับความลึก 10 ซม., 30 ซม., 60 ซม. และ 100 ซม. จากสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) เป็นการวัดเฉพาะจุด ระหว่างเดือนมิถุนายน 2564 ถึงเดือนตุลาคม 2565 โดยหาค่าความสัมพันธ์เบื้องต้นจากสมการเส้นตรง วิเคราะห์จากค่า R-squared สูงสุด และค่า  $p$ -value ผ่านเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสถานีตรวจวัดภาคพื้นดินที่ระดับความลึก 10 ซม. ที่สถานี VLGE50 (ค่า R-squared = 0.83 และค่า  $p$ -value =  $2.00 \times 10^{-06}$ ) ซึ่งมีระดับความลึกผิวดินใกล้เคียงกับการตรวจวัดความชื้นผิวดินจากดาวเทียม SMAP มีความสัมพันธ์ดีที่สุด ดังนั้นสมการเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ คือ  $y = 53.48x + 17$  เพื่อพัฒนาแบบจำลองและปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลความชื้นผิวดินที่ตรวจวัดจากระบบดาวเทียม SMAP

**คำสำคัญ:** ความชื้นในดิน, ความชื้นผิวดิน, ดาวเทียม SMAP

### Abstract

The present study investigated correlation of surface soil moisture between SMAP satellites (at a depth of 5 cm.) and ground moisture stations (at a depth of 10, 30, 60 and 100 cm.). The collecting information of soil moisture content were conducted in 10 stations during June 2021 to October 2022. As a result, the correlation of surface soil moisture content data. It was found that the soil moisture data at a depth of 10 cm. The VLGE50 station has a similar surface depth to the measurements from SMAP satellites, a most significant that statistically significant at the correlation R-squared = 0.83 and  $p$ -value =  $2.00 \times 10^{-06}$  (Linear regression). Therefore, the results were selected using the equation;  $y = 53.48x + 17$ , to develop a model and improve the accuracy of surface soil moisture datasets using the SMAP satellite system.

**Keywords:** SMAP satellite, Soil moisture, Surface soil moisture

## การประเมินความลึกท้องน้ำจากการรับรู้ระยะไกลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

### Estimation of reservoir bathymetry from remote-sensing imagery

ธิติมา พงศ์พฤติ\*, สรวิศ สุภเวชัย

Thitima Pongprute\*, Soravis Supavetch

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Thitima.pkk@gmail.com

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอ การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel-2 เป็นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง และมีความถี่ในการรับภาพพื้นที่เดิมทุกสัปดาห์ เพื่อประยุกต์ใช้ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) ทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวน้ำ และความลึกน้ำในอ่างเก็บน้ำ ด้วยวิธี Satellite Derived Bathymetry (SDB) ร่วมกับแบบจำลองอัตราส่วนช่วงคลื่น (Log-Band Ratio Method) เพื่อให้ได้ความลึกน้ำที่มีความแม่นยำสูง เมื่อเทียบกับฐานข้อมูลที่ตรวจวัดของกรมชลประทาน จากนั้นใช้แบบจำลองกับภาพถ่ายดาวเทียมในวันที่ 18 ตุลาคม 2565 และ 28 ธันวาคม 2562 ผลวิจัยพบว่าค่าระดับความลึกน้ำจากวิธีการ SDB อยู่ในช่วง -3.19 ถึง -34.58 เมตร และ -2.92 ถึง -20.23 เมตร และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 0.2000 และ 0.0390 คำนวณปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำได้ประมาณ 297.0600 และ 220.9700 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นวิธีการทางเลือกในการสนับสนุนการกิจการบริหารจัดการน้ำในการติดตามปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำ รวมทั้งได้กล่าวถึงข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิธีการที่ได้จากการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นของประเทศต่อไป

**คำสำคัญ:** ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ, เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล, ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2

#### Abstract

This research presents data processing from Sentinel-2 satellite. That is highly resolution Imagery and frequent of Orbit in same area every week. To apply the MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) for analyzing water surface area and water depth in the reservoir by using Satellite Derived Bathymetry (SDB) together with the Log-Band Ratio Method to obtain water depth with high accuracy. Compared with the measurement database of the Royal Irrigation Department. Then the model was applied to satellite images on 18<sup>th</sup> Oct 2022 and 28<sup>th</sup> Dec 2019 The results showed that the water depth from the SDB method between -3.19 to -34.58 meters and -2.92 to -20.23 meters and the mean deviations of 0.2000 and 0.03900. The volume of water in reservoir can be calculated approximately 297.0600 and 220.9700 Million cubic meters. Therefore the study can be used as an alternative method to support the water management planning and reservoir operation monitoring. Including a suggestion can be used as a guideline for assessing to apply in other areas of the country.

**Keywords:** MNDWI, Remote sensing, Sentinel-2 satellite imagery

## การศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำของมะพร้าวที่เปลี่ยนแปลงไป ภายใต้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศ (Climate change): กรณีศึกษาพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดำเนินสะดวก

A study of climate change impact on irrigation water requirement. The case study of Damnoen Saduak Operation and Maintenance Project.

**ธีรภัทร อรุณวงศ์\*, สรวิศ สุภเวชัย**

**Teerapat Arunwong\*, Sorawich Suphawach**

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civill Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail: teerapat.charoe@ku.th

### บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เกิดจากการที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอากาศใกล้ผิวโลก หรือน้ำในมหาสมุทร อันเป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ซึ่งเป็นผลมาจากกิจกรรมในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในชั้นบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้น จนก่อเกิดเป็นภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) สาเหตุสำคัญของวิกฤติการณ์โลกร้อนที่เรากำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน จากการคาดการณ์โดยใช้ RCM สภาพอากาศในอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะอุณหภูมิและปริมาณฝน ส่งผลโดยตรงแก่ความต้องการใช้น้ำของพืช เพื่อลดผลกระทบดังกล่าวงานวิจัยนี้จัดทำเพื่อประเมินว่า สภาพอากาศรวมถึงความต้องการใช้น้ำของพืชในอนาคตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด รวมถึงมาตรการเพื่อลดผลกระทบดังกล่าว ให้สามารถเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป ผลการศึกษาคือปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชที่เปลี่ยนแปลงไปพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางเพื่อลดผลกระทบดังกล่าว

**คำสำคัญ:** การเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศ, แบบจำลองภูมิอากาศภูมิภาค, ภาวะโลกร้อน

### Abstract

Global warming is caused by the increase in the average temperature of the air on Earth. Whether the air is close to the earth's surface or ocean water. This causes climate change as a result of human activities that increase the amount of greenhouse gases in the atmosphere. Until causing a greenhouse Effect. A major cause of the global warming crisis that we are facing today. From the case where RCM is deposited, as a result, the crop water requirement will be impacted directly from the change. Take the water foreshadowing any event including measures to exclude it to continue to compete with competitors. The result of the study is that the amount of water demand of plants has been found to increase compared to the current situation. Therefore, it is necessary to find ways to reduce such impacts.

**Keywords:** Climate change, Global warming, Regional climates models



## การศึกษาการเคลื่อนตัวของโซลาร์เซลล์ลอยน้ำโดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์

The study of the movement of floating solar cells using synthetic aperture radar satellite imagery

กิตติภพ สิมะโชคชัย\*, อนูเผ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุภเวชัย

Kittiphop simachokchai\*, Anuphao Aobpaet, Soravis Supavetch

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kittiphop.si@ku.th

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีรับรู้ระยะไกลใช้ในการติดตามการเคลื่อนตัวของสิ่งปกคลุมโดยจำแนกสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่อยู่บนพื้นผิวโลกและสังเกตการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงเหมาะสำหรับการใช้ติดตามโซลาร์เซลล์ลอยน้ำ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาทิศทางการเคลื่อนตัวของโซลาร์เซลล์ลอยน้ำ โดยใช้ข้อมูลชนิดเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์ (SAR) จากดาวเทียม Sentinel-1 ที่บันทึกในระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 14 ภาพ ที่มีความละเอียด 10\*10 เมตร มาตรวจจับการเคลื่อนที่ของแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำซึ่งวิเคราะห์การเคลื่อนตัวของโซลาร์เซลล์ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ข้อมูลชนิดเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์เหล่านั้นสามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำที่มีการเคลื่อนตัวได้อย่างชัดเจนและสามารถระบุตำแหน่งของทิศทางการเคลื่อนตัว ดังนั้นการใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมสามารถติดตามการเคลื่อนตัวของแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำได้โดยผลการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการติดตามการเคลื่อนตัวการศึกษาพื้นที่บริเวณกว้างและสามารถสำรวจบริเวณพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** การเคลื่อนตัว, โซลาร์เซลล์ลอยน้ำ, ภาพถ่ายจากดาวเทียม

### Abstract

Remote sensing technology is currently utilised to monitor the movement of the surface. It detects land cover on the Earth's surface and monitors changes in the land cover through an efficient and quick direction. As a result, it is appropriate for floating solar monitoring. This research aims to investigate the movement of floating solar using synthetic aperture radar (SAR) data from Ssentinel-1 satellites. Fourteen images were collected between July 2021 and August 2022 a resolution of 10\*10 meters, detecting the floating solar and analysing the movement of floating solar. The results displayed that it was feasible to accurately observe the change and direction of the floating solar with the movement of the floating solar utilising time-Series synthetic aperture radar type data. The Study of the movement of floating solar cells using Synthetic Aperture Radar satellite imagery conclusion is to be able to watch the movement of floating solar. The findings can be used to detect the movement of large region and more effectively explore unfavorable locations.

**Keywords:** Satellite images, Monitor, Floating solar

## การประเมินข้อมูล SAR สำหรับการทำแผนที่และการติดตามชีวมวลป่าไม้

### Evaluation of SAR data for mapping and monitoring forest biomass

**ปิยะวรรณ วีระไพบูลย์\***, อนุเผ่า ออบแพทย์, สรวิศ สุภเวชัย

**Piyawan Werapaiboon\***, Anuphao Aobpaet, Soravis Supavetch

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Piyawan.wee@ku.th

#### บทคัดย่อ

ป่าไม้มีบทบาทสำคัญในวัฏจักรคาร์บอนทั่วโลก โดยจะกักเก็บคาร์บอนมากกว่า 25% ที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ เนื่องจากป่าเป็นแหล่งดูดซับและกักเก็บคาร์บอน การใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลสำหรับการทำแผนที่และการตรวจสอบชีวมวลของป่าไม้ ในบรรดาเทคนิคการรับรู้ทางไกลนั้น ระบบเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์ (Synthetic Aperture Radar: SAR) สามารถนำมาใช้ในการกำหนดลักษณะพารามิเตอร์โครงสร้างของป่าและการประมาณค่าชีวมวลบนพื้นดินได้ ซึ่งสัญญาณการสะท้อนกลับจะแปรผันไปตามพารามิเตอร์ของป่าไม้ รวมไปถึงโพลาไรเซชัน เช่น VV กับ VH จะส่งผลต่อการสะท้อนกลับที่แตกต่างกัน ในการศึกษาจะนำข้อมูล SAR มาใช้หาค่าชีวมวลบนพื้นดินจากป่า เปรียบเทียบกับข้อมูลการตรวจวัดจากภาคสนาม ผลลัพธ์จากกระบวนการศึกษาจะเป็นวิธีการและเทคนิคในการประมาณค่าชีวมวลเหนือพื้นดินของป่าและติดตามการเปลี่ยนแปลงจากระบบดาวเทียม SAR สำหรับการประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอน

**คำสำคัญ:** การกักเก็บคาร์บอน, ค่าชีวมวลบนดิน, ระบบเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์

#### Abstract

Forests play an essential role in the global carbon cycle. It stores more than 25% of the carbon released into the atmosphere because forests are a source of carbon absorption and storage. Using remote sensing data to map and monitor forest biomass. Synthetic Aperture Radar (SAR) systems can estimate aboveground biomass in which the backscatter signal varies according to the parameters of the forest. Polarization, such as VV and VH, will have different reflectivity. This study used SAR data to determine terrestrial biomass from forests. Compare with measurement data from the field. The results of the study process will be methods and techniques for estimating forest aboveground biomass and tracking changes from the SAR satellite system, for estimating carbon sequestration values and further use of the forest.

**Keywords:** Above ground biomass, Carbon storage, Synthetic Aperture Radar (SAR)

**การออกแบบและเปรียบเทียบระบบป้องกันอัคคีภัย: กรณีศึกษาห้องควบคุมในโรงงาน****Design and comparison of fire protection systems: A case study of a control room in a factory****เผ่าพัชร ภูสีเขียว<sup>a</sup>, อนูเผ่า ออบแพทย<sup>b,\*</sup>****Paopach Phusikiew<sup>a</sup>, Anuphao Aobpaet<sup>b,\*</sup>**<sup>a</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>a</sup>Safety Engineering Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand<sup>b</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengaha@ku.ac.th

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบระบบดับเพลิงสำหรับห้องควบคุม (Server Room) ซึ่งเป็นห้องที่มีความสำคัญอย่างมากของโรงงาน เพราะหากมีการเกิดเพลิงไหม้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูล ซึ่งเป็นมูลค่าที่ไม่สามารถประเมินได้ ระบบป้องกันอัคคีภัยจึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการป้องกัน ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบป้องกันอัคคีภัยสามประเภทคือ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาดดับเพลิง (Ig-100) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยแก๊ส (FM-200) และระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยแก๊ส (Novec1230) โดยทั้งสามระบบได้ดำเนินการเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันตรายที่เกิดขึ้นต่อบุคคล ประสิทธิภาพในการดับเพลิง และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาดดับเพลิง (Ig-100) มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยประเมินจากเหตุผลข้อเปรียบเทียบจำนวนสี่ข้อ ความอันตราย ประสิทธิภาพของระบบ ราคาอุปกรณ์ และการซ่อมบำรุงรักษาของระบบ

**คำสำคัญ:** ห้องควบคุม (Server Room), ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ**Abstract**

This research aims to study the design of a fire suppression system for the server room, a significant factory room. Because if there is a fire, it will cause damage to the data, which value cannot be evaluated. A fire prevention system is, therefore, an essential tool for protection. This research studied and designed three types of fire protection systems. There is a clean agent automatic fire extinguishing system (Ig-100), gas automatic fire suppression system (FM-200) and gas automatic fire suppression system (Novec1230). All three systems were compared to environmental impacts, danger to person, firefighting efficiency and installation costs. The comparison results show that the automatic fire extinguishing system with clean extinguishing agents (Ig-100) is the most suitable for use. It was evaluated from four comparative reasons: hazards, the efficiency of the system, cost of equipment and maintenance of the system

**Keywords:** Fire suppression system, Server room

## การเปรียบเทียบการประมาณราคาต่อหน่วยพื้นที่กรณีศึกษาอาคารโรงงานอุตสาหกรรมประเภทโรงผลิต

Comparison of cost estimation per unit area case study of production building

ณัฐนันท์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา\*, อนูเผ่า อบแพทย, สรวิต สุภเวชัย, แพรวา วิจิตรธนสาร

Natthanun Saneewong Na Ayudhya\*, Anuphao Aobpaet, Soravis Supavetch, Parewa Vijitthanasarn

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Natthanun.s@ku.th

### บทคัดย่อ

การประมาณราคาค่าก่อสร้างขั้นต้นเมื่อใช้วิธีการนำราคาต่อหน่วยพื้นที่คูณกับพื้นที่รวมของอาคารเป็นการประมาณราคาที่ทำได้รวดเร็วที่ใช้ฐานข้อมูลโครงการในอดีต ผลลัพธ์ที่ได้นี้อาจมีค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจเกิดจากผู้ประมาณราคามีข้อมูลไม่เพียงพอ หรือขาดประสบการณ์ในการประมาณราคา โดยเฉพาะอาคารที่มีความหลากหลายและซับซ้อนของโครงการ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์จะทำการรวบรวมข้อมูลราคาโครงการก่อสร้างอาคารโรงงานอุตสาหกรรมประเภทโรงผลิต จำนวน 15 โครงการ และศึกษาเปรียบเทียบราคาต่อหน่วยพื้นที่ โดยกำหนดรูปแบบการศึกษา 4 รูปแบบ จากค่าเฉลี่ยหมวดหมู่งานหลักทั้ง 15 โครงการ คือ 1) หาค่าเฉลี่ยโดยไม่แบ่งประเภทข้อมูล 2) หาค่าเฉลี่ยแบ่งตามสถานที่ 3) หาค่าเฉลี่ยแบ่งตามประเภทธุรกิจ และ 4) หาค่าเฉลี่ยแบ่งตามปีที่ก่อสร้าง ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า หากแทนค่าราคาต่อหน่วยพื้นที่จากการศึกษาเปรียบเทียบกับราคาต่อหน่วยพื้นที่การประมาณราคาละเอียดของโครงการตัวอย่าง ผลสรุปคือบางโครงการมีค่าก่อสร้างสูงจากค่าก่อสร้างจริง ซึ่งมาจากปัจจัยหลายอย่างทั้งด้านราคาวัสดุ รูปแบบเฉพาะของโครงการ และปัจจัยอื่น ๆ การจะนำไปใช้ประมาณราคาจึงสามารถนำไปใช้ในวงการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการได้ แต่จำเป็นต้องปรับปรุงราคาเมื่อได้รับข้อมูลของโครงการที่เพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ:** การประมาณราคาขั้นต้น, ราคาต่อหน่วยพื้นที่, อาคารโรงงานอุตสาหกรรมประเภทโรงผลิต

### Abstract

Preliminary cost estimation often multiplies the cost per unit area by gross floor area (GFA). This method of cost estimation can be done quickly for decision-making. However, this result can be highly inaccurate. It may be due to insufficient data from the estimators or lack of experience in estimating the cost, especially the complex and diverse buildings of the project. The purpose of this study is to collect cost information for 15 production building construction projects and to study the cost per unit area. There are 4 study models from the average of 15 project work categories: 1) Find the average without dividing data, 2) Find the average divided by location, 3) Find the average divided by type, and 4) find the average divided by year of construction. The results of this study found that if substituting the cost per unit area obtained from the study with the detailed cost per unit area of the sample project. The result shows that some projects have high construction costs from the actual construction costs, which comes from many factors, including the price of materials and the specific form of the project. The cost estimation can therefore be used during the feasibility study and updated when there is more project information.

**Keywords:** Cost per unit area, Preliminary cost estimation, Production buildings

## การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อปรับปรุงโครงการจัดรูปที่ดินจังหวัดอ่างทอง

Potential surface analysis to improve the land consolidation project in Ang Thong province

**พงศ์ดนัย พันธุ์\***, พันโท สรวิศ สุภเวชัย, อนุเฒ่า ออบแพทย

**Pongdanai Panthu\***, Soravis Supavetch, Anuphao Aobpaet

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pongdanai.pa@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปรับปรุงโครงการจัดรูปที่ดินในจังหวัดอ่างทอง เนื่องด้วยแผนแม่บทการจัดรูปที่ดินไม่ได้ระบุพื้นที่ศักยภาพในการปรับปรุงโครงการ มีเพียงการศึกษาปัจจัยที่ต้องใช้พิจารณาในการจัดลำดับความสำคัญของการเลือกพื้นที่ปรับปรุงโครงการเดิมเท่านั้น และจากผลการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพเทียบกับแผนงานปรับปรุงของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพบว่า พื้นที่เหมาะสมมากที่สุดในการปรับปรุงโครงการจัดรูปที่ดินตามผลการวิเคราะห์ อยู่ในตำบลจำลอง อำเภอแสวงหาสูงสุด ส่วนพื้นที่ตามแผนงานปรับปรุงโครงการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดให้เข้าปรับปรุงโครงการเดิมก่อนเป็นอันดับแรก อยู่ในตำบลบ้านพราน อำเภอแสวงหา ซึ่งไม่ตรงกับผลการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ โดยใช้ปัจจัยสำหรับทำการศึกษา 4 ปัจจัย จากแผนแม่บทการจัดรูปที่ดิน ดังนี้ 1. อายุใช้งานโครงการ 2. สภาพการเกิดภัยธรรมชาติในพื้นที่โครงการ 3. อัตราส่วนพื้นที่จัดรูปที่ดินต่อพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับประโยชน์ต่อครัวเรือน นำมาซ้อนทับข้อมูลทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสม

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่, โครงการจัดรูปที่ดิน, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### Abstract

The purpose of this research was to study the suitable area for land consolidation project improvement in Ang Thong Province. Since the land readjustment master plan does not specify potential areas for project improvement. There is only a study of the factors that must be considered in prioritizing the selection of redevelopment areas for the original project and from the results of the analysis of potential areas compared to the improvement plans of relevant agencies, it was found that the most suitable area to improve the land readjustment project according to the analysis results. Located in Chamlong Sub-district, Saweangha District, the highest part of the area according to the project improvement plan of the relevant agencies, it is determined that the original project will be renovated first. Located in Ban Phran Sub-district, Saweangha District, which does not match the results of the spatial potential analysis.

**Keywords:** Geographic information system, Land consolidation project, Potential surface analysis

## การจำลองแผนการจัดซื้อวัสดุจาก BIM: กรณีศึกษาโครงการบ้านเดี่ยว 3 ชั้น

### BIM-Based material procurement planning: A case study of 3-story detached house project

ชนกนันท์ บุญสง<sup>a,\*</sup>, ศุภวุฒิ มาลัยกฤษณะชลี<sup>a</sup>, วิทยา ศรีสมบุญ<sup>b</sup>

Chanoknan boonsong<sup>a,\*</sup>, Suphawut Malaikrisanachalee<sup>a</sup>, Wittaya Srisomboon<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร สกลนคร 47000

<sup>a</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: chanoknan.bo@ku.th

#### บทคัดย่อ

การดำเนินโครงการก่อสร้างจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานมีความก้าวหน้า และแล้วเสร็จตามแผนงานที่วางไว้ ทรัพยากรเหล่านี้ ได้แก่ กำลังคน (Man) เงินทุน (Money) เครื่องจักร (Machine) และวัสดุ (Material) ซึ่งทรัพยากรต้องได้รับการจัดสรรตามความต้องการ ตามลำดับความสำคัญ อย่างถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านปริมาณ คุณภาพ และเวลา ปัจจุบันกระบวนการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modelling; BIM) ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างอย่างแพร่หลาย โดยมีข้อดี คือ สามารถนับจำนวน คำนวณปริมาณ พื้นที่ และปริมาตรของวัสดุ ได้ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว ยืดหยุ่น และสอบทวนได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ BIM ในการสร้างแผนการจัดซื้อวัสดุ โดยเริ่มจากการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ การถอดปริมาณแยกตามประเภทวัสดุแบบอัตโนมัติโดยการพัฒนาชุดคำสั่งประยุกต์จากโปรแกรม Dynamo ร่วมกับ MS Excel การเพิ่มเติมข้อมูลและเชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัดซื้อ ได้แก่ ระยะเวลาในการจัดซื้อ และเวลาที่ต้องการใช้วัสดุ โดยใช้บ้านเดี่ยว คอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ชั้น เป็นกรณีศึกษา ซึ่งครอบคลุมเฉพาะงานโครงสร้างเท่านั้น จากผลการวิจัยพบว่า BIM ช่วยสนับสนุนข้อมูลวัสดุที่มีปริมาณถูกต้องและช่วยในการสร้างแผนการจัดซื้อวัสดุได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ:** การจัดการวัสดุก่อสร้าง, แบบจำลองสารสนเทศอาคาร, แผนการจัดซื้อ

#### Abstract

A construction project requires resources to execute and complete the work as planned. These resources include man, money, machine, and materials, which must be allocated according to needs. In order of importance correctly and appropriately in quantity, quality, and time. Currently, the Building Information Modeling (BIM) process is widely used in the construction industry, with the advantage of being able to count and calculate the amount, area, and volume of materials with accuracy, speed, flexibility, and verifiability. This research aims to apply BIM to create a material procurement plan. Firstly, 3D modeling was started and automatically extracted quantities with material type by developing an application program from Dynamo and MS Excel. Adding information and linking about procurement were executed, including the duration of procurement and the time required to use the material. A detached house with 3-story reinforced concrete was used as a case study, focusing only on structural work. According to the results, BIM can significantly support accurate material data and create a material procurement plan.

**Keywords:** Building information modeling (BIM), Construction material management, Procurement plan

## แนวทางการใช้แบบแปลนก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน ในการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ภายในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี

Guidelines for using energy-efficient house construction plans in applying for a construction permit according to the Building Control Act 1979 within the area of Thung Yai Sub-District Municipality, Thung Fon District, Udon Thani Province

อัญชสา ประมวลเจริญกิจ, ฉัตรปวีณ์ หอมอ่อน, สุริยา เสนาจันทร์\*

Anchasa Pramuanjaroenkij, Chatpawee Homon, Suriya Senachan\*

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร สกลนคร 47000

Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: s.senachan@gmail.com

### บทคัดย่อ

จากการสำรวจปัญหาการใช้แบบแปลนบ้านของกรมโยธาธิการและผังเมืองเพื่อใช้ในการยื่นขออนุญาตก่อสร้างบ้านพักอาศัยในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี พบว่าปัญหาที่พบมากที่สุดคือราคาก่อสร้างสูงเกินกว่าจะก่อสร้างจริง ได้คิดเป็นร้อยละ 70 และได้สำรวจความต้องการของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี พบว่าประชากรร้อยละ 70 มีความต้องการบ้านลักษณะบ้านทรงสมัยใหม่ (แบบบ้านโมเดิร์น) ชั้นเดียว พื้นที่ใช้สอย 40-70 ตร.ม. และประชากรร้อยละ 30 มีความต้องการลักษณะบ้านทรงสมัยใหม่ (แบบบ้านโมเดิร์น) ชั้นเดียว พื้นที่ใช้สอยไม่เกิน 70-150 ตร.ม. งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการแบบบ้านของประชากรในเขตพื้นที่ศึกษาคือเขตพื้นที่เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี แล้วนำแบบแปลนบ้านของกรมโยธาธิการและผังเมืองที่มีพื้นที่ใช้สอยที่ใกล้เคียงกันมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับประชาชนในเขตพื้นที่ศึกษา ทำการคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนของผนังด้านนอกอาคาร (OTTV) และค่าการถ่ายเทความร้อนของหลังคา (RTTV) ของแบบบ้านที่ได้รับการออกแบบใหม่ทั้ง 2 แบบ ผลจากงานวิจัยนี้พบว่าแบบบ้านที่ปรับปรุงใหม่ (แบบบ้านอนุเคราะห์) จากเทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ มีราคางานก่อสร้างต่ำกว่าแบบบ้านเดิมของกรมโยธาธิการและผังเมือง และแบบบ้านอนุเคราะห์ทั้ง 2 แบบมีค่า OTTV และค่า RTTV อยู่ในช่วงตามที่กระทรวงพลังงานกำหนด ดังนั้นหน่วยงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นสามารถนำแบบบ้านอนุเคราะห์จากเทศบาลตำบลทุ่งใหญ่ที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อรณรงค์ให้ประชาชนในเขตพื้นที่สนใจการใช้แบบบ้านประหยัดพลังงาน หากประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศสร้างบ้านประหยัดพลังงานสามารถทำให้การใช้พลังงานโดยรวมของประเทศลดลงได้

**คำสำคัญ:** เทศบาลตำบลทุ่งใหญ่, แบบบ้านประหยัดพลังงาน, ปัญหาการขออนุญาตก่อสร้าง, พลังงาน

### Abstract

From a survey of the problems of using house plans of the Department of Public Works and Town & Country Planning to apply for permission to build houses in the area of Thung Yai Subdistrict Municipality, Thung Fon District, Udon Thani Province. Found that the most common problem was that the construction price was too high to actually build, accounting for 70 percent. And surveyed the needs of people in the area of Thung Yai Subdistrict Municipality, Thung Fon District, Udon Thani Province. It was found that 70 percent of the population wanted a modern style house. (Modern house design), one-story, usable area 40-70 square meters, and 30 percent of the population needs a modern style house. This research aims to explore the needs of the population in the study area, Thung Yai Subdistrict Municipality, Thung Fon District, Udon Thani Province. The house plans of the Department of Public Works and Town & Country Planning with similar usable spaces were then revised to suit the people in the study area. The total heat transfer of the exterior walls (OTTV) and the total heat transfer of the roof (RTTV) were calculated for the two new house designs. revamped (A supportive house design) from Thung Yai Subdistrict Municipality The construction cost is lower than the original house designs of the Department of Public Works and Town & Country Planning. And both supportive housing designs had OTTV and RTTV values within the range specified by the Ministry of Energy. Therefore, agencies of other local government organizations can use the support housing model from Thung Yai Subdistrict Municipality obtained from this research. To campaign for people in the area to be interested in using energy-saving home designs. If the majority of people in the country build energy-efficient houses, the overall energy consumption of the country can be reduced.

**Keywords:** Energy, Energy efficient house plans, Problem in obtaining building construction permissions, Thung Yai subdistrict municipality

## การศึกษาผลกระทบของเวลาทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติจากการแปรผันความสูงของเพดาน อัตราการปลดปล่อยพลังงานความร้อน และความไวในการตอบสนองของหัวกระจายน้ำดับเพลิงด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

A numerical investigation of the effects of variations of ceiling height, heat release rate and sprinkler response time index to the sprinkler activation time

มาเฮศ ราย<sup>a</sup>, ณัฐศักดิ์ บุญมี<sup>b,\*</sup>

Mahesh Rai<sup>a</sup>, Natasak Boonmee<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Fire Protection Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengnab@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการแปรผันความสูงของเพดาน อัตราการปลดปล่อยพลังงานความร้อน (Heat Release Rate, HRR) และความไวในการตอบสนอง (RTI) ของหัวกระจายน้ำดับเพลิงต่อเวลาในการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิง โดยใช้โปรแกรมจำลองเพลิงไหม้พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (FDS) ภายในโดเมนขนาดกว้าง 11 เมตร ยาว 11 เมตร โดยแปรผันความสูงของโดเมนคือ 6 เมตร, 9 เมตร, 12 เมตร และ 15 เมตรตามลำดับ กองเพลิงเผาไหม้ในสภาวะคงตัวขนาด 2 MW, 4 MW, และ 6 MW และทำการแปรผันค่า RTI เป็นสองค่าคือ 50 (ms)<sup>0.5</sup> และ 135 (ms)<sup>0.5</sup> จากการจำลองพบว่าเวลาในการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงของเพดานหรือค่า RTI เพิ่มขึ้นหรือ HRR ลดลง เป็นที่น่าสังเกตว่าในกรณีของ HRR ขนาด 2 MW ที่ความสูง 12 เมตร และ 15 เมตร จะมีหัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงานเพียงหนึ่งหัวสำหรับการจำลองทั้งสองค่า RTI

**คำสำคัญ:** ความไวในการตอบสนอง, ความสูงเพดาน, อัตราการปลดปล่อยพลังงานความร้อน

### Abstract

This research performed numerical simulations to investigate the effects of variations in ceiling height, fire heat release rate, and response time index (RTI) on sprinkler activation time. A computational fluid dynamics fire model, Fire Dynamics Simulator (FDS) version 6, was employed in the study. The simulations were carried out in a computational domain of 11 m. wide, 11 m. long and 4 ceiling heights of 6 m, 9 m, 12 m, and 15 m, respectively. A steady fire with varying heat releases of 2 MW, 4 MW, and 6 MW was placed on the domain floor center as a main simulation heat source. Two RTI values of 50 (ms)<sup>0.5</sup> and 135 (ms)<sup>0.5</sup> were considered in this research. The study found that the sprinkler activation time increases as ceiling height or RTI increases. As the fire heat release decreases, the sprinkler activation time increases. It should be noted that for simulation cases with heat release of 2 MW and ceiling heights of 12 m and 15 m, only one sprinkler head was activated for both RTI values.

**Keywords:** Ceiling, Heat release rate, Response time index



## การจำลองการเกิดเพลิงไหม้ภายในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินระหว่างสถานีสนามไชย ถึง สถานี อิสรภาพ

Fire simulation in the metro tunnel between Sanam Chai station and Itsaraphap station

ภัทรนันท์ รัชภาทร\*, วิชัย ศิวะโกศิษฐ

Pataranan Rossapathon\*, Wichai Siwakosit

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pataranan.r@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการจำลองการเกิดเพลิงไหม้ภายในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินระหว่างสถานีสนามไชย ถึง สถานีอิสรภาพ โดยใช้โปรแกรม PyroSim 2021 เพื่อศึกษาทัศนวิสัย ความเร็วของอากาศ และอุณหภูมิของอากาศขณะเกิดเพลิงไหม้บริเวณต่าง ๆ ของขบวนรถไฟ ได้แก่ หัวขบวน กลางขบวน และท้ายขบวน โดยจำลองให้รถไฟเคลื่อนตัวออกจากสถานีสนามไชยมาถึงจุดกึ่งกลางอุโมงค์ และขณะเกิดเพลิงไหม้รถไฟไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้ ใช้เวลาในการวิเคราะห์แบบจำลอง 6 นาที เท่ากับระยะเวลาการอพยพจากจุดเกิดเหตุไปยังจุดปลอดภัยตามมาตรฐาน NFPA 130 อุณหภูมิที่ต้องควบคุมเพื่อความปลอดภัยในการอพยพ 50 °C ตามมาตรฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟม.) และทัศนวิสัยในการมองเห็นไม่ต่ำกว่า 2 เมตร ตามเกณฑ์ความปลอดภัยภายในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน เป็นเกณฑ์ในการศึกษาจากการศึกษาพบว่ากรณีเกิดเพลิงไหม้ที่หัวขบวนของระบบระบายอากาศแบบบังคับ ให้ค่าทัศนวิสัยเพิ่มขึ้นมากที่สุด และให้ความเร็วของอากาศและอุณหภูมิของอากาศลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับกรณีอื่น ๆ และยังมีอุณหภูมิของอากาศสูงสุดไม่เกินเกณฑ์ความปลอดภัยในการอพยพ

**คำสำคัญ:** การจำลองการเกิดเพลิงไหม้, การระบายอากาศภายในอุโมงค์, อัคคีภัย

### Abstract

This research studied a fire simulation in the metro tunnel from Sanam Chai station to Itsaraphap stations to examine visibility, air velocity, and air temperature when the fire broke out on each part of the train: the front, middle, and rear of the train. The PyroSim 2021 software was used in a simulation of fire when a train departed from Sanam Chai station to the middle tunnel until the train stopped due to the fire. The study considered the effect of different parameters, such as the evacuation time to a point of safety in 6 mins according to NFPA 130 (Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems), the temperature controlled for safe evacuation should be under 50 °C according to the standards of the Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA) and visibility not less than 2 m according to the tenability criteria. The result showed that the case where a fire broke out at the front of the train with forced ventilation at 6 mins had the highest visibility value. It also significantly decreased air velocity and air temperature compared to other cases. In addition, the air temperature was within the criteria of temperature controlled for safe evacuation safe evacuation.

**Keywords:** Fire, Fire simulation, Tunnel ventilation

## การศึกษาแบบจำลองการเกิดเพลิงไหม้ และการอพยพของสถานีรถไฟฟ้าสายสีส้ม

### Fire simulation and evacuation of the Orange Line Train station

**ชนะภัทร ชูจันทร์\*, วิชัย ศิวะโกศิษฐ**

**Chanapat Choojan\*, Wichai Siwakosit**

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Chanapat.choo@ku.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการอพยพสำหรับการเกิดเพลิงไหม้ในสถานีรถไฟฟ้าสายสีส้ม โดยวิเคราะห์จากระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบดับเพลิง ระบบปรับอากาศ ระบบตรวจจับเพลิงไหม้ รวมไปถึงการออกแบบอาคารและเส้นทางหนีไฟ โดยมีมาตรฐาน NFPA 130 (Standard For Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems) เป็นมาตรฐานหลักที่ใช้ในการออกแบบสถานี โดยตามมาตรฐานของ NFPA 130 กำหนดให้ระยะเวลาในการอพยพไม่เกิน 6 นาที จากชานชลาไปยังจุดปลอดภัย โดยวิเคราะห์สถานการณ์เพลิงไหม้ในช่วงเวลาเร่งด่วนเพื่อวิเคราะห์หาเวลาที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ในการอพยพ และความปลอดภัยจากควันที่ส่งผลอันตรายและทัศนวิสัยในการอพยพ โดยใช้โปรแกรม Pyro-Sim และ Pathfinder ในการจำลองเหตุการณ์เพลิงไหม้ เหตุการณ์ในการอพยพ และหาเวลาที่ใช้ในการอพยพ ค่าความหนาแน่นของควันในการอพยพ

**คำสำคัญ:** จำลองเหตุการณ์เพลิงไหม้, การอพยพ

#### Abstract

This research studies evacuation for fires in the Orange Line MRT station. By analyzing the fire protection system, fire extinguishing system, air conditioning system fire detection system. Including the design of buildings and fire escape routes. The standard NFPA 130 (Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems) is the main standard used in station design. According to the NFPA 130 standard, the evacuation time is no more than 6 minutes from the platform to the safety point. By analyzing the fire situation during the rush hour to analyze the greatest possible time to evacuate, and the hazards of hazardous smoke and visibility for evacuations. Pyro-Sim and Pathfinder were used to simulate fire events. Events in evacuation and find out the time it takes to evacuate Evacuation smoke density.

**Keywords:** Evacuation, Fire simulation

## การจำลองการเกิดเพลิงไหม้และการอพยพหนีไฟภายในโรงแรมที่ดัดแปลงมาจากห้องแถว 4 ชั้น A study of fire simulation and evacuation of a hotel modified from 4-Storey shop house

อภิภพ สวนสอน<sup>a</sup>, ชวลิต กิตติชัยการ<sup>b,\*</sup>

Apipop Suansorn<sup>a</sup>, Chawalit Kittichaikarn<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Fire Protection Engineering Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengclk@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาการเกิดเพลิงไหม้ การแพร่กระจายควันไฟ และพฤติกรรมการอพยพหนีไฟของผู้ใช้อาคารโรงแรมที่ดัดแปลงจากห้องแถว 4 ชั้น ในการศึกษาได้กำหนดเกณฑ์การชี้วัดความปลอดภัยที่ความสูงชั้นควันจากพื้นไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตร และอุณหภูมิควันไม่เกิน 200 °C โดยจำลองการเกิดเพลิงไหม้ที่ห้องต้นเพลิงชั้น 2 ของอาคารโดยใช้โปรแกรม Pyrosim2019 จากผลการจำลองพบว่าระดับความสูงของชั้นควันจะต่ำกว่า 2.5 เมตร ที่เวลา 39 วินาที และอุณหภูมิควันเกิน 200 °C ที่เวลา 60 วินาที เมื่อจำลองการอพยพหนีไฟด้วยโปรแกรม Pathfinder2019 พบว่าต้องใช้เวลาในการอพยพออกจากชั้น 2 และออกจากอาคารทั้งหมด นานถึง 89 และ 129 วินาที ตามลำดับ ด้วยเวลาที่นานดังกล่าวทำให้อาคารนี้ไม่ผ่านเกณฑ์การชี้วัดความปลอดภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ อย่างไรก็ตามเมื่อจำลองการติดตั้งพัดลมดูดควันขนาด 8,327 CFM จำนวน 2 ตัวเพิ่มในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้และปรับปรุงเส้นทางหนีไฟ พบว่าระยะเวลาการอพยพจากชั้น 2 และออกนอกอาคารลดเหลือ 52 และ 103 วินาที ตามลำดับ ผลการปรับปรุงทำให้อาคารนี้ผ่านเกณฑ์ชี้วัดความปลอดภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้

**คำสำคัญ:** การจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้, การแพร่กระจายของควันไฟ, การอพยพหนีไฟ

### Abstract

This paper presents a study of fire simulation, smoke diffusion and user evacuation behavior from a hotel modified from 4-storey shop house. In this study, the safety performance is based on the smoke layer height must not be lower than 2.5 m from the floor ground and the smoke temperature does not exceed 200 °C. Simulation was performed on the 2nd floor of the building using Pyrosim2019 program. The results showed that the smoke layer height was lower than 2.5 meters at 39 s and the smoke temperature exceeded 200 °C at 60 s. However, the fire evacuation simulation using Pathfinder2019 program showed that the sample group could evacuate from the 2nd floor in 89 s and from the building in 129 s. With this too long evacuation time, the hotel building did not meet the safety performance indicators in the event of a fire. Therefore, additional two 8,327 CFM exhaust fans were installed at the fire area and the fire exit was improved. This results in the evacuation time from the second floor and the total building evacuation time were reduced to 52 s and 103 s respectively. With all these improvements, the hotel building could pass the safety performance indicators.

**Keywords:** Fire evacuation, Fire simulation, Smoke diffusion

## ความหนาแน่นของคนที่เหมาะสมในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคทางอากาศสำหรับพื้นที่อาคารสำนักงานและร้านอาหารที่มีปริมาณการระบายอากาศตามมาตรฐาน

Appropriate occupancy density in preventing airborne transmission for office and restaurant with standard ventilation rate

**พิชชาพร ประพินศรี, สรัล ศาลากิจ\***

Pitchaporn Prapinsri, Saran Salakij\*

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330,

Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: saran.s@chula.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถแพร่กระจายเชื้อได้ทางอากาศ การควบคุมสภาพแวดล้อมสามารถลดปริมาณเชื้อโรคและความเสี่ยงในการติดเชื้อของผู้ใช้งานได้ ซึ่งในพื้นที่อาคารที่มีอยู่แล้วมักมีการระบายอากาศที่จำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของคนที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองค่าความเสี่ยงในการติดเชื้อมัดชิดนี้ ซึ่งวัดระยะห่างทางสังคม และใช้พื้นที่สำนักงานและร้านอาหารเป็นกรณีตัวอย่างเนื่องจากพฤติกรรมของคนทั้งสองพื้นที่มีความแตกต่างกันในสถานการณ์จริง กำหนดระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ 1-3 ชั่วโมงและความเสี่ยงมีค่าระหว่าง 0.01-0.05 พบว่า เมื่อคนอยู่นานขึ้น ความหนาแน่นของคนควรลดลงทุกพื้นที่ แต่หากยอมรับค่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นได้หรือสวมหน้ากากอนามัย ทุกพื้นที่จะสามารถรับคนได้มากขึ้น และการถอดหน้ากากอนามัยส่งผลให้จำนวนคนที่เหมาะสมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แบบจำลองนี้ใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตรการป้องกันโรคติดต่อได้ เช่น การกำหนดความหนาแน่นของคนในพื้นที่ การกำหนดระยะเวลาเข้าใช้ และการสวมใส่หน้ากากอนามัย

**คำสำคัญ:** การแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ, การระบายอากาศ, ความหนาแน่นคน, ความเสี่ยงในการติดเชื้อ, ดัชนีชี้วัดระยะห่างทางสังคม

### Abstract

Coronavirus disease 2019 can be transmitted through the air. Controlling the environment can reduce the number of pathogens and the risk of infection. Existing areas of buildings often have limited ventilation. Therefore, the appropriate occupancy density has been analyzed by using probability of infection with probability of different distance and use office and restaurants due to occupants' behavior. Staying duration was 1-3 hours, and the risk of infection was 0.01-0.05. It is found that the longer staying time, the less occupancy density for all areas, but if the more risk limit is accepted or wears a mask, the more people will be accepted

**Keywords:** Airborne transmission, Occupancy density, Probability of different distance, Probability of infection, Ventilation rate

## การศึกษาการอพยพหนีไฟสำหรับอาคารสูงและอาคารสูงระฟ้าเพื่อสร้างเครื่องมือคำนวณเวลาเคลื่อนที่อพยพหนีไฟด้วยโปรแกรมจำลองการอพยพ

A study of fire evacuation for tall and supertall buildings to create a calculation tool of fire evacuation movement time using evacuation simulation program

ชวันภูฏ์ อาญาพิทักษ์<sup>a,\*</sup>, เฉลิมพล เปล่งสะอาด<sup>b</sup>

Chawanat Ayaphitak<sup>a,\*</sup>, Chalearnpol Plengsaard<sup>b</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Fire Protection Engineering Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: chawanat.a@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยศึกษาปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาเคลื่อนที่อพยพหนีไฟภายในอาคารสูงและอาคารสูงระฟ้า ได้แก่ ความสูงของอาคาร ระยะห่างระหว่างแต่ละชั้น จำนวนผู้ใช้นั้นได้และขนาดความกว้างของบันไดด้วยโปรแกรม Pathfinder และนำผลไปเปรียบเทียบกับวิธีการวิเคราะห์การไหลขั้นแรก พบว่า ความสูงของอาคารและระยะห่างระหว่างชั้นเป็นปัจจัยย่อย แตกต่างเพียง 0.49% และ 2.6% ตามลำดับ ปัจจัยหลักคือจำนวนผู้ใช้นั้นได้และขนาดความกว้างบันได และผลจำลองระยะเวลาที่ได้จากโปรแกรม Pathfinder จะเร็วกว่าผลจากวิธีการวิเคราะห์การไหลสำหรับบันไดที่กว้างตั้งแต่ 1.25 เมตรขึ้นไป เมื่อใช้ MATLAB สร้างเครื่องมือกราฟพื้นผิวและสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาเคลื่อนที่อพยพหนีไฟต่อจำนวนผู้ใช้นั้นได้และขนาดความกว้างบันได ได้กราฟและสมการที่มีค่า R-square 99.96%

**คำสำคัญ:** การอพยพหนีไฟ, เครื่องมือคำนวณเวลาเคลื่อนที่อพยพหนีไฟ, อาคารสูง, อาคารสูงระฟ้า

### บทคัดย่อ

This research studies the factors, which are the height of the building, the floor to floor distance, the number of occupants using the staircase and the stair width, affecting evacuation movement time for tall and supertall buildings by Pathfinder program. The Pathfinder result is also compared with that of the first-order model hydraulic analogy evacuation calculation method. The results of the case studies show that the height of the building and the floor to floor distance are not the dominant factor (affecting with difference 0.49% and 2.6%). The evacuation movement time is mainly affected by the number of occupants using the staircase and the stair width. The pathfinder result is faster than the hydraulic analogy method for stair with 1.25 m or more width. The researcher uses MATLAB to create a surface graph and a polynomial equation as the alternative calculation tools of evacuation movement time. The equation showing a relationship between the evacuation movement time, the number of occupants using the staircase, and the stair width with R-square 99.96%.

**Keywords:** Fire evacuation, Super tall building, Tall building, Tools of fire evacuation movement time

## การเปรียบเทียบการจำลองอพยพหนีไฟด้วยโปรแกรม Pathfinder ระหว่างสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งได้ ในอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งหนึ่ง

A comparison of fire evacuation between hardwire and multiplex fire alarm system of a plastic industry by using path finder

พรพรรณ นิถากรณ์<sup>a</sup>, เอกไท วิโรจน์สกุลชัย<sup>b,\*</sup>

Passamon Nithakhon<sup>a</sup>, Ekathai Wirojsakunchai<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fengeka@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาในรูปแบบการจำลองการอพยพหนีไฟ โดยใช้โปรแกรม Path finder ในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง โดยได้จำลองจากกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นจริง 4 กรณี คือ กรณีที่ 1 ประตูหนีไฟ, บันไดหนีไฟ สามารถใช้งานได้ตามปกติ ใช้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Hardwire ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน กรณีที่ 2 ประตูหนีไฟสามารถใช้งานได้ตามปกติ แต่บันไดหนีไฟที่ใกล้ที่สุดบริเวณชั้น 2 ของอาคารผลิตไม่สามารถใช้งานได้ ใช้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex กรณีที่ 3 บันไดหนีไฟสามารถใช้งานได้ตามปกติ แต่ประตูทางออกนอกอาคารคลิ้นรุม 2 ไม่สามารถใช้งานได้ ใช้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex กรณีที่ 4 ประตูหนีไฟ, บันไดหนีไฟ สามารถใช้งานได้ตามปกติ ใช้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex ผลการจำลองพบว่า กรณีที่มีการติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Hardwire กรณีที่ 1 ใช้เวลาการอพยพ 952 วินาที ระยะเวลาไม่สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด กรณีที่มีการติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex กรณีที่ 2 และ 3 ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex ใช้เวลาการอพยพ 428 วินาที และ 309 วินาที ตามลำดับไม่สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด แต่ในส่วนของกรณีที่ 4 ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบ Multiplex เช่นเดียวกัน ใช้เวลาการอพยพ 279 วินาที ระยะเวลาสอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด

**คำสำคัญ:** การอพยพหนีไฟ, ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้, โรงงานอุตสาหกรรม

### Abstract

This study is focused on a fire evacuation simulation in an industrial factory. It was simulated from real case studies using the Path finder program. The simulated environment are as follows: Case 1 fire doors and fire escape stairs can be used normally, with a hardwired fire alarm system, but no smoke detectors are installed. The fire exit door and the fire escape staircase can be used normally. In Case 2 by using a Multiplex fire alarm system, the fire door is normally operated, with the nearest fire escape ladder, located on the second floor of the production building inoperable. In Case 3 by using of a multiplex fire alarm system, the fire escape stairs can be used normally, but the exit door outside the clean room building 2 is not available. Case 4 employs the use of a multiplex fire alarm system, and the environment is the same as Case 1. The simulation results show that by using a hardwire fire alarm system, Case 1 takes 952 seconds of evacuation time, which is in violation of the regulation. By using a multiplex fire alarm system as seen in case 2, it takes the evacuation time only 279 seconds which is in accordance with the regulation. However, in cases 3 and 4 where multiplex fire alarm systems are also installed, the evacuation times are 428 seconds and 309 seconds, respectively, which exceed the legal limit.

**Keywords:** Fire alarm system, Fire evacuation, Industrial factory

## การศึกษาหาจำนวนคงเหลือของเบรคมือที่เหมาะสมและการลากจูงขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนไปยังศูนย์ซ่อมบำรุงในขณะที่มีการใช้เบรคมือ

A study to determine the appropriate amount of parking brake and tractive effort to towing mass rapid transit train to depot while using parking brake

จिरายู เจริญชัยสกุล\*, วิชัย ศิวะโกศิษฐ์

Jirayu Jaroenchaisakul\*, Wichai Siwakosit

ศูนย์วิศวกรรมระบบราง ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900  
Kasetsart University Rail Engineering Center, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,  
Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: jirayu11176@gmail.com

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาหาจำนวนคงเหลือของเบรคมือที่เหมาะสมและการลากจูงขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนไปยังศูนย์ซ่อมบำรุงในขณะที่มีการใช้เบรคมือ เพื่อป้องกันการไหลของรถไฟฟ้าขณะทำการช่วยเหลือบนทางลาดชันโดยผลการวิจัยมาจากการทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูลจากโครงการรถไฟฟ้าจริง โดยพิจารณาลักษณะทางกายภาพของทางวิ่งและคุณสมบัติของขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของโครงการรถไฟฟ้าสายฉลองรัชธรรม นำมาวิเคราะห์และคำนวณหาแรงต้านทานการเคลื่อนที่และนำมาเปรียบเทียบกับสมรรถนะของขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายฉลองรัชธรรม ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า จำนวนเบรคมือที่เหมาะสมสำหรับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนอยู่ที่ 4 เพลาซึ่งสามารถป้องกันการไหลของรถไฟฟ้าขณะจอดบนทางลาดชันได้ และสามารถลากจูงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกลับศูนย์ซ่อมบำรุงได้ทั้งบนเส้นทางสายหลักและภายในศูนย์ซ่อมบำรุงซึ่งสามารถลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยต่อการปฏิบัติการช่วยเหลือและลากจูงขบวนรถไฟฟ้ากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้

**คำสำคัญ:** ระบบเบรคสำหรับรถไฟฟ้า, ระบบรถไฟฟ้า, ระบบลากจูงสำหรับรถไฟฟ้า

### Abstract

This paper presents a study to determine the appropriate amount of parking brake and tractive effort to towing mass rapid transit train while using parking brake to prevent sliding of vehicle during operate on slope track and the results based on the testing and analysis of actual mass rapid transit project. The analysis focuses on physical condition track and rolling stock performance of MRT Purple line. The analysis performed by calculated resistance force and compared to tractive effort of mass rapid transit train. The analysis results show that the proper number of remaining parking brake is 4 axle which can prevent sliding of vehicle when parking on slope track and able to tow the mass rapid transit train back to depot both on the mainline route and depot track which can reduce risk and increase safety for rescue and tow mass rapid transit train in case of emergency

**Keywords:** Railway braking system, Railway propulsion system, Rolling stock

## การจำลองการเผาไหม้ของหอหล่อเย็นด้วยโปรแกรมจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยโดยคอมพิวเตอร์ Cooling tower burning simulation with computing fire dynamics simulation

วันภพ ลิம்ப์โกมล<sup>a,\*</sup>, ณัฐศักดิ์ บุญมี<sup>b</sup>

Wanbhop Limkomol<sup>a,\*</sup>, Nathasak Boonmee<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Fire Protection Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: wanbhop.l@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการติดไฟและการลุกลามของวัสดุติดไฟที่เป็นส่วนประกอบหลักของหอหล่อเย็น (Cooling Tower) ที่ได้ปลดปล่อยพลังงานความร้อนด้วยวัสดุที่ใช้ผลิตภัณฑพลาสติกและพลาสติกเสริมแรงของอุปกรณ์ ด้วยระเบียบวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ Computational Fluid Dynamics (CFD) โดยใช้โปรแกรมแบบจำลองเพลิงไหม้พลศาสตร์ Fire Dynamics Simulator (FDS) ที่พัฒนาโดย National Institute of Standards and Technology (NIST) ประเทศสหรัฐอเมริกา การวิจัยได้ดำเนินการจำลองเพลิงไหม้ที่บริเวณด้านล่างของหอหล่อเย็น ด้วยวิธีการกำหนดแหล่งพลังงานความร้อนด้วยอัตรา 50 กิโลวัตต์ (kW) เพื่อวิเคราะห์ค่าพลังงานความร้อนที่แสดงให้เห็นเป็นข้อมูล ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบดับเพลิงของ National Fire Protection Association (NFPA) ที่ใช้เป็นแนวทางการติดตั้งอย่างมีประสิทธิภาพต่อภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรมในประเทศต่อไปและดียิ่งขึ้นในระดับสากล

**คำสำคัญ:** ระบบดับเพลิงสำหรับหอหล่อเย็น, หอหล่อเย็น, อัตราการปล่อยพลังงาน

### Abstract

The objective of this research for investigate the cooling tower under burning. The unit consists of mostly combustible material with its heat release rate and mass loss rate under burning. The simulations were took performed by the Computational Fluid Dynamics (CFD) program called Fire Dynamics Simulator (FDS), the software developed by the National Institute of Standards and Technology (NIST), USA. This research prepares the simulation by heat conductive under the assumption of the heat under the bottom of the cooling tower by heat flux at 50 kW., and compare it between analyzing the flame spread and total heat release rate. Then collect some data to analyze by comparing with other units under fire suppression based on the National Fire Protection Association (NFPA). This result could be effective in the best guideline of design and installation to assist the economic and industrial country, thus improving the fire protection system nationwide.

**Keywords:** Cooling tower, Fire protection for cooling tower, Heat release rate



## การศึกษาเชิงทดลองการลุกไหม้ได้เองของกากทะลายปาล์ม

## An experimental study of spontaneous ignition of palm residues

ธนาเดช รียาพันธ์<sup>a</sup>, วิชัย ศิวะโกศิษฐ<sup>b,\*</sup>Thanadet Riyapan<sup>a</sup>, Wichai Siwakosit<sup>b,\*</sup><sup>a</sup>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900<sup>a</sup>Fire Protection Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok, 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thanadet.r@ku.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาเชิงทดลองการลุกไหม้ได้เองของกากทะลายปาล์ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณหาค่าคุณสมบัติการจุดติดไฟด้วยตนเองของกากทะลายปาล์มและเพื่อประมาณหาขนาดการกองเก็บกองกากทะลายปาล์มที่ไม่ทำให้เกิดการจุดติดไฟด้วยตัวเองของกองกากทะลายปาล์มของโรงสกัดปาล์มน้ำมันแห่งหนึ่งในภาคใต้พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากการทดลองการจุดติดไฟได้เองของชิ้นทดสอบกากทะลายปาล์มรูปทรงลูกบาศก์มีความยาวด้าน 8, 9, และ 10 เซนติเมตร คำนวณค่าคุณสมบัติการจุดติดไฟด้วยตัวเอง  $E/\bar{R}$  เท่ากับ 10707 K และค่า  $A \Delta h_c / k$  เท่ากับ  $2.22 \times 10^{14}$  K/M<sup>2</sup> การประมาณขนาดการจัดเก็บของกากทะลายปาล์มที่ปลอดภัย สามารถทำได้โดยใช้ภาพกราฟผลเฉลยของความสัมพันธ์ของรัศมีและครึ่งหนึ่งของความสูงของกองกากทะลายปาล์มรูปทรงสี่เหลี่ยมที่อุณหภูมิต่างๆ โดยพื้นที่ใต้เส้นกราฟคือบริเวณที่ปลอดภัยไม่เกิดการลุกไหม้ได้เองของกองกากทะลายปาล์มของโรงงานสกัดปาล์มน้ำมันแห่งหนึ่งในภาคใต้ พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่นำมาเป็นกรณีศึกษา โดยใช้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ภาคใต้เท่ากับ 32.5 °C พบว่า ขนาดที่ปลอดภัยคือจุดใดๆ ในพื้นที่ใต้เส้นกราฟ 32.5 °C เช่น ถ้า  $r_0$  เท่ากับ 20 เมตร  $l_0$  ที่ปลอดภัยจะต้องไม่เกิน 11 เมตร เป็นต้น

**คำสำคัญ:** กากทะลายปาล์ม, การลุกไหม้ได้เอง, สกัดปาล์มน้ำมัน

## Abstract

This paper presents the results of an experimental study on the self-combustion of palm bunch waste. The purpose of this study was to estimate the self-igniting property of palm bunch waste and to estimate the size of the non-self-igniting palm bunch waste pile of the palm waste bunch of the palm extraction mill. One of the oil in the south, in the area of Surat Theni province. From the self-ignition experiments of cube-shaped palm pulp test specimens with side lengths of 8, 9, and 10 cm, self-ignition properties  $E/\bar{R}$  were calculated to be 10707 K and  $A \Delta h_c / k$  is equal to  $2.22 \times 10^{14}$  K/M<sup>2</sup>. Estimating the safe storage size of palm bunch meal this can be done by using the solution graph of the relationship between the radius and half the height of the rectangular-shaped palm bunch mound at different temperatures. The area under the curve is a safe area that does not spontaneously combust of the palm bunch residue pile of an oil palm mill in the southern part of Surat Theni province, taken as a case study. By using the average temperature of the southern area was 32.5 °C, it was found that what is the safe size point? In the area under the 32.5 °C curve e.g. if  $r_0$  is 20 m, safe  $l_0$  must not exceed 11 m etc.

**Keywords:** Oil palm extraction, Palm bunch meal, Spontaneous

## การประเมินปริมาณน้ำมันในผลปาล์มโดยการตรวจจับภาพร่วมกับเทคนิคดีพเลิร์นนิง

Oil palm content estimation using image detection with deep learning

**พีรศุภมภ์ ไชยศรีมณีพรรณ<sup>a</sup>, รยากร นกแก้ว<sup>b</sup>, ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์<sup>a,\*</sup>**

**Peerasutth Chaisrimaneepan<sup>a</sup>, Rayakorn Nokkaew<sup>b</sup>, Taweedej Siritanapipat<sup>a,\*</sup>**

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการปาล์มน้ำมัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Center of Excellence of Oil Palm, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: taweedej.s@ku.th

### บทคัดย่อ

น้ำมันปาล์มเป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องอุปโภคและบริโภค ที่มีความผันผวนของราคาและความต้องการสูง ทำให้การเก็บผลผลิตก่อนสุกพอดีทำให้ชาวสวนปาล์มสูญเสียรายได้ เนื่องจากอาศัยมาตรฐานในการแบ่งระดับความสุก โดยดูจากสี ปริมาณน้ำมัน และจำนวนผลร่วง อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการซื้อขายอาศัยการตรวจสอบด้วยตาโดยผู้เชี่ยวชาญ งานวิจัยนี้ทำการประเมินปริมาณน้ำมันในผลปาล์มพันธุ์สุราษฯ 2 โดยเทคนิคคอนโวลูชันที่ 100 epoch ที่ 10, 15 และ 23 layer ตามลำดับ ในการดึงจุดเด่นและการจำแนกภาพด้วยโมเดลที่สร้างขึ้นเอง เพื่อทำนายปริมาณน้ำมันในผลปาล์มด้วยเทคนิคการปรับแต่งภาพด้วยโปรแกรม MATLAB ด้วยความแม่นยำสูงสุด 83.1031 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** การตรวจจับภาพ, การประเมินปริมาณน้ำมัน, ดีพเลิร์นนิง

### Abstract

Palm oil is an important constituent of consumer goods with price fluctuations and demand as result, the harvesting before ripening causes palm growers lose their income because it relies on classification standard of ripeness by looking at the color, oil content and number of fallen fruitlet. However, trading relies on visual inspection by experts. This research is to estimate oil content in Surat 2 palm's with convolution technique at 100 epochs at 10, 15 and 23 layers, respectively for image extraction and classification by using our model with image manipulation technique in MATLAB with a maximum accuracy of 83.1031 percent.

**Keywords:** Deep learning, Image detection, Oil palm content

## การศึกษาเชิงตัวเลขระบบระบายอากาศสำหรับอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน

### Numerical study of tunnel ventilation system for subway

วรัญญู ทองขาว<sup>a,\*</sup>, ณัฐศักดิ์ บุญมี<sup>b</sup>

Varanyu Thongkhao<sup>a,\*</sup>, Nathasak Boonmee<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Fire Protection Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: vthongkhao@yahoo.com

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการจำลองเชิงตัวเลขเพื่อหาค่าความเร็ววิกฤตในการควบคุมควันไฟภายในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินด้วยแบบจำลองเพลิงไหม้ Fire Dynamics Simulator (FDS) อัตราการปล่อยความร้อนสูงสุดขนาด 7 MW ถูกใช้เป็นการจำลองในการจำลอง ตำแหน่งกองเพลิง 2 ตำแหน่งที่พิจารณาในการศึกษาคือ ที่หัวขบวนและกลางขบวนรถไฟ การจำลองได้พิจารณาถึงการทำงานของระบบระบายควันไฟภายในอุโมงค์ด้วย จากการศึกษาพบว่าในกรณีที่ไม่มีการทำงานของระบบระบายควันไฟ ควันสามารถแพร่กระจายและปกคลุมโดยทั่วเกือบทั้งอุโมงค์ แต่เมื่อระบบควบคุมควันไฟทำงาน พัฒนสามารถควบคุมควันไฟให้ไหลไปในทิศทางที่ต้องการได้ การจำลองพบว่าความเร็ววิกฤตในการควบคุมควันไฟมีค่าเท่ากับ 1.68 m/s และ 1.78 m/s และเมื่อกองเพลิงอยู่ที่หัวขบวน และอยู่กลางขบวนรถไฟตามลำดับ ความเร็ววิกฤตที่ได้จากการจำลองนี้มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย (ไม่เกิน 7%) จากค่าที่คำนวณได้ตามมาตรฐาน NFPA 502 ผลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมควันไฟสำหรับอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินได้

**คำสำคัญ:** ความเร็ววิกฤต, ควบคุมควันไฟ, อุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน

#### Abstract

This research performed numerical simulations to estimate the critical velocities of smoke control system for a subway tunnel via a fire simulation model called Fire Dynamics Simulation (FDS). A maximum heat release of 7 MW was employed. Two fire locations, at the frontend and middle of trains, and mechanical smoke control were considered in the simulations, the study found that when a smoke control system was not operated a smoke would spread throughout the entire tunnel. However, if the smoke control system was operated, the smoke could be in control of desired directions. The result shown the critical velocities for smoke control system when the fire was at the frontend and middle of the trains were 1.68 m/s and 1.78 m/s respectively. These critical velocities were slightly different (within 7%) from the values calculated based on NFPA502. The results from this study can be used to evaluate the effectiveness of a smoke control system for subway tunnel.

**Keywords:** Critical velocity, Smoke control, Subway tunnel

## การพัฒนาระบบตรวจสอบและเก็บข้อมูลสถานะตามเวลาจริงของโรงเพาะฟักปูม้า

Development of real-time condition monitoring and data collection system of blue swimming crab hatchery

วิทยา ฉัตรรัตนกุลชัย, พิสัย แยมประสวน\*, วิฑิต ฉัตรรัตนกุลชัย

Wittaya Chatrattanakulchai, Pisai Yaemprasuan\*, Withit Chatrattanakulchai

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pisaiyk@gmail.com

### บทคัดย่อ

ปูม้า (Blue swimming crab) เป็นสัตว์น้ำที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจเนื่องจากเนื้อมีรสชาติดีเป็นที่นิยมบริโภค มีตลาดรองรับทั้งในและต่างประเทศ แต่จากข้อมูลของกรมประมงพบว่า ผลผลิตปูม้าในน่านน้ำไทยมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปีพ.ศ. 2541 มีปริมาณการจับปูม้า 46,678 ตัน ต่อมาได้ลดลงอย่างต่อเนื่องจนเป็น 23,890 ตัน ในปี พ.ศ. 2557 หรือลดลงประมาณเท่าตัว จากการลดลงของปริมาณปูม้าในน่านน้ำไทยโดยธรรมชาติ ทำให้มีความจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการเพาะเลี้ยงปูม้า ในปัจจุบันการเพาะและอนุบาลลูกปูม้ามี 2 รูปแบบคือ การเพาะในโรงเพาะฟัก และการเพาะในบ่อดิน อย่างไรก็ตามอัตราการรอดตายของปูม้าที่เลี้ยงมีอยู่เพียง 15-30%

**คำสำคัญ:** ปูม้า, ระบบตรวจสอบและเก็บข้อมูลสถานะตามเวลาจริง

### Abstract

Blue swimming crab is an aquatic animal with economic potential due to its good-tasting meat and highly demanded. There are potential markets both domestic and international markets. But according to the data from the Department of Fisheries found that the number of blue swimming crabs in Thailand has continuously decreased. In 1998, the number of blue swimming crabs caught was 46,678 tons. In 2014 the number of blue swimming crabs in Thailand has continuously dropped to 23,890 tons. Therefore, it is necessary to increase the number of blue swimming crabs population. At present, there are 2 types of blue swimming crab breeding and nursery, which are farming in a hatchery. However, the survival rate of raised blue crabs is only 15-30%.

**Keywords:** Blue swimming crabs, Real-time condition monitoring and data collection system

## การพัฒนาเครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์อัตโนมัติ

### Development of automatic parcel sorter

พชร จุ้ยพลอย\*, กฤษณ์ พัวไพโรจน์, วิทิต ฉัตรรัตนกุลชัย

Pachara Juyploy\*, Krit Puapairoj, Withit Chatlatanagulchai

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pachara.j@ku.th

#### บทคัดย่อ

เครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์อัตโนมัติจะช่วยลดแรงงานคน ลดความผิดพลาดและเพิ่มความเร็วในการส่งไปรษณีย์ และยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการคัดแยกสินค้าได้หลากหลายประเภท มีการนำมาใช้เพิ่มมากขึ้นจากการเติบโตของตลาด e-commerce อย่างไรก็ตามเครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์ยังไม่มีผู้พัฒนาได้ในประเทศไทย ยังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ความท้าทายของโจทย์วิจัยอยู่ที่ระบบ Machine Vision ในการอ่านรหัสไปรษณีย์และบาร์โค้ดบนกล่องพัสดุ ในขณะที่พัสดุที่มีความหลากหลายเคลื่อนที่บนสายพานอย่างรวดเร็ว และอยู่ที่หัวคัดแยกพัสดุซึ่งจนถึงปัจจุบันมีผู้เสนอการออกแบบหลายรูปแบบแต่ยังไม่มีรูปแบบไหนที่สมบูรณ์ เครื่องคัดแยกพัสดุที่พัฒนาในโครงการนี้ให้ผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจ โดยมีต้นทุนต่อหัวคัดแยกอยู่ที่ประมาณ 150,000 บาท คิดเป็น 10% ของเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศ ความเร็วของการคัดแยกอยู่ที่ประมาณกล่องละ 1 วินาทีหรือชั่วโมงละ 3,600 กล่อง โดยมีความถูกต้องในการคัดแยก 100% มีจำนวนกล่องที่ระบบกล้องไม่สามารถอ่านข้อมูลบนกล่องได้ไม่ถึง 1% ความเร็วของการคัดแยกถูกจำกัดอยู่ที่ความเร็วของสายพานในส่วนที่ 2 ซึ่งคาดว่าจะสามารถเพิ่มความเร็วขึ้นได้อีกถึงประมาณ 3-4 เท่า

**คำสำคัญ:** เครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์; ระบบคัดแยกบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก

#### Abstract

Automatic parcel sorting machines help reduce labor, reduce errors, and speed up postage. Moreover, it can also be applied to the sorting of various types of products. It is being used more and more due to the growth of the e-commerce market. However, the parcel sorting machine is not yet developed in Thailand. It must also still be imported from abroad. The challenge of the research lies in machine vision's ability to read postal codes and barcodes on parcel boxes as a variety of parcels move rapidly on conveyor belts. The challenge is also at the design of the parcel sorting head, which until now many designs have been proposed, but none of them are perfect. The parcel sorter developed in this project has yielded satisfactory research results. The cost per head is about 150,000 baht, or 10% of the machines imported from abroad. Sorting speed is approximately 1 second per box or 3,600 boxes per hour with 100% sorting accuracy. The number of boxes that the camera system cannot read on the boxes is less than 1%. The sorting speed is limited to the belt speed in section 2. Overall sorting speed can be increased by about 3-4 times

**Keywords:** Parcel sorter, Small package sorting system

## การออกแบบและจัดสร้างต้นแบบเครื่อง Dry Fractionation

### Design and prototype of palm oil dry fractionation

วสุ ทาแก้ว<sup>a</sup>, ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์<sup>a,\*</sup>, รยากร นกแก้ว<sup>b</sup>

Vasu Thakaew<sup>a</sup>, Taweedej Sirithanapipat<sup>a,\*</sup>, Rayakorn Nokkaew<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านปาล์มน้ำมัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Center of Excellence-Oil Palm, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author: E-mail address: taweedej.s@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและจัดสร้างเครื่องต้นแบบจำลองกระบวนการ Dry fractionation เพื่อให้ นักวิจัยหรือเกษตรกรที่ต้องการศึกษาหรือทดสอบ ปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำมันปาล์มได้แก่ 1. อุณหภูมิ 2. เวลา 3. ความเร็วรอบในการกวน 4. อัตราการเพิ่มลดอุณหภูมิ นอกจากนี้เครื่องต้นแบบยังได้ทำการพัฒนาปรับปรุงให้ ตัวเครื่องสามารถบันทึกวิดีโอ และเก็บค่าของปัจจัยต่างๆ ที่ผลต่อการตกผลึกเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อโดยการใช้การเรียนรู้ ของเครื่อง (Machine learning) หรือการใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) ร่วมกับการเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) ผู้วิจัยใช้การควบคุมแบบ ON-OFF Control with Hysteresis เพื่อควบคุมปัจจัยที่ผลต่อการตกผลึกน้ำมันปาล์ม โดยเครื่องต้นแบบสามารถทำอุณหภูมิได้ของน้ำมันได้ที่ 90 °C–18 °C อัตราการทำความร้อน 5 °C/min อัตราการทำความ เย็น 0.6 °C/min, 0.77 °C /min, 0.83 °C/min ที่ อุณหภูมิขาเข้า (Tin) ที่ 28 °C , 24 °C, 20 °C ความเร็วรอบกวนสามารถ ปรับได้ตั้งแต่ 0–70 rpm

**คำสำคัญ:** Dry fractionation, ON -OFF Control with Hysteresis, การตกผลึกของน้ำมันปาล์ม

#### Abstract

This research aims to provide a prototype of the dry fractionation process for researchers or farmers who examine the factors that affecting the crystallization of palm oil such as 1. Temperature 2. Time 3. Stirring speed 4. rate of temperature change. The prototype has video recording function and collect factors that affect to crystallization for further analysis using machine learning or computer vision (Computer Vision) with deep learning (Deep learning). The researchers used ON control. -OFF Control with Hysteresis to control factors affecting palm oil crystallization. The prototype can have an oil temperature of 90 °C–18 °C, a heating rate of 5 °C / min, a cooling rate of 0.6 °C / min, 0.77 °C / min, and 0.83 °C / min at inlet temperature (Tin). At 28 °C, 24 °C, and 20 °C, the stirring speed can be adjusted from 0 to 70 rpm.

**Keywords:** Dry fractionation, ON -OFF Control with Hysteresis, Palm oil crystallization

## การศึกษาชนิดของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิดแท่งต่อการวัดค่าทางไฟฟ้าเชิงเปรียบเทียบระหว่างแอโนดชนิดแผ่นเรียบและแผ่นขัด

Studies on rod photosynthetic microbial strains on electrical measurements comparing smooth and rough surface anodes

**ณัฐพงษ์ พรหมพิทักษ์\*, ชมาพร เจียรบุตร**

**Nattapong Prompitak\*, Chamaporn Chianrabutra**

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Nattapong.pomp@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงชนิดของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิดแท่งที่มีผลต่อการวัดค่าได้ของค่าทางไฟฟ้าโดยใช้จุลินทรีย์ทั้งสิ้น 5 ชนิดได้แก่ KU-EGAT 1/3, KU-EGAT 1/6, KU-EGAT 22/7, *Rhodospseudomonas palustris* และ *Rhodobacter Sphaeroides* โดยพบว่าที่การทดลองโดยใช้แผ่นแสตนเลตแบบเรียบนั้นจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิด KU-EGAT 22/7 นั้นสามารถให้ค่าความต่างศักย์ได้มากที่สุดอยู่ในช่วงประมาณ 0.9 โวลต์ และเมื่อนำไปวัดกำลังทางไฟฟ้าพบว่า KU-EGAT 1/6 ให้ค่ากำลังไฟฟ้าได้มากที่สุดอยู่ที่ 0.049  $\mu$ W และจากการทดลองโดยใช้แผ่นแสตนเลตแบบขัดพบว่าจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิด KU-EGAT 22/7 นั้นสามารถให้ค่าความต่างศักย์ได้มากที่สุดอยู่ในช่วงประมาณ 1.0 โวลต์ และเมื่อนำไปวัดกำลังทางไฟฟ้าพบว่า *Rhodospseudomonas palustris* ให้ค่ากำลังไฟฟ้าได้มากที่สุดอยู่ที่ 0.524  $\mu$ W

**คำสำคัญ:** กำลังไฟฟ้าจากจุลินทรีย์, ค่าความต่างศักย์ทางไฟฟ้า, จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง

### Abstract

This survey investigated the group requiring measurable photometric values of all available electrical values of 5 plus KU-EGAT 1/3, KU-EGAT 1/6, KU-EGAT 22/7, *Rhodospseudomonas palustris* and *Rhodobacter Sphaeroides*, found with a flat stellate plate, is hazardous with light type KU-EGAT 22/7 was able to give the highest potential difference found about 1.0 V measure the electrical power found KU- The EGAT 1/6 gives a maximum power factor of 0.049  $\mu$ W and from the sample with the polished stat plate a light source of the type KU-EGAT 22/7 can be valued. The potential difference was at most about 1.0 and was used to measure the electrical power found. *Rhodospseudomonas palustris* gave the highest power factor of 0.524  $\mu$ W.

**Keywords:** KU-EGAT, Microbial fuel cell, Power of microbial fuel cell

## การออกแบบและวิเคราะห์ล้อแบบลูบบนชุดล้อลงจอดของอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง

### Design and analysis of loop wheel for fixed wing UAV

**โชติพัชร กสิกรรม, ธภัทร นาชัยเวียง, วิศว์ ศรีพาวาทกุล\***

**Chotiphat Kasikram, Thaphat Nachaiwiang, Vis Sripawadkul\***

ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Aerospace Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: vis.s@ku.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการออกแบบล้อกันสั่นสะเทือนสำหรับอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง (Fixed Wing UAV) โดยทำการออกแบบล้อที่มีความสามารถในการเยื้องศูนย์กลาง (Loop Wheel) เพื่อลดภาระกรรมที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างในขณะลงจอด โดยศึกษาตัวแปรในการออกแบบแขนที่นำมาติดตั้งบนล้อ คือ ความยาวแกนเอก และ ความหนาของสปริงแขน แล้วจึงทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของพลังงานที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของอากาศยานไร้คนขับจากการใช้ล้อแบบลูบบนชุดล้อแบบดั้งเดิมของเครื่องต้นแบบจากการวิเคราะห์พบว่า เมื่อเพิ่มความยาวแกนเอกของแขนจะทำให้ค่าความเค้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่เมื่อทำการเพิ่มความหนาของแขนจะทำให้ค่าความเค้นลดลง เมื่อวิเคราะห์ความสามารถในการดูดซับพลังงานขณะลงจอดของล้อ พบว่าล้อแบบลูบบนชุดล้อมีประสิทธิภาพในการดูดซับพลังงานในขณะลงจอดได้ดีกว่าล้อแบบดั้งเดิม 34.21% และสามารถลดค่าความเค้นสูงสุดที่เกิดขึ้นได้ถึง 99.11%

**คำสำคัญ:** พลังงานภายใน, ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์, ล้อแบบลูบบนชุดล้อ

#### Abstract

This research studies the design of loop wheels for Fixed Wing UAVs by designing wheels with eccentricity capability. To reduce the load on the airframe during landing of the unmanned aerial vehicle, by studying the variable in the design of the leaf spring installed on the wheels, i.e., the major axis length of leaf spring and the thickness of leaf spring. Then, by using eccentric wheels, the energy results on the airframe are compared with the conventional wheel. According to the analysis, when the major axis length of the leaf spring increases, the stress increases while increasing the thickness of the leaf spring will cause the stress to decrease. Moreover, in terms of landing efficiency, it is found that the energy absorption efficiency of eccentric wheels is 34.21% higher than the conventional wheels and the maximum stress is reduced by 99.11%.

**Keywords:** Finite element method, Internal energy, Loop wheel



**สาขาอุตสาหกรรมเกษตร**

**(Subject: Agro-Industry)**

-----

**ภาคบรรยาย**

**(Oral Presentation)**

## ***Thunbergia laurifolia* tea infusion: The influence of drying condition and infusion time on bioactive composition and antioxidant potentials**

**Justice A. Essiedu<sup>a,b</sup>, Ulaiwan Withayagiat<sup>a,b,\*</sup>, Hellie Gonu<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>Department of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Fermentation Technology Research Center, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagiulw@ku.ac.th

### **Abstract**

The present work investigated the influence of drying temperatures ( $80\pm 0.1$  °C,  $90\pm 0.1$ °C, and  $100\pm 0.1$ °C), drying time (20, 25, and 30 min), and infusion time (5, 10, 15, 20 and 30 min) on extractable phytochemical compounds and antioxidant activity (ABTS and DPPH scavenging activity) and phenolic compounds of infused tea brewed from different stages of *Thunbergia laurifolia* leaves (young, intermediate, and mature leaves). The total phenolic content (TPC) was analyzed via Folin–Ciocâlteu method. ABTS and DPPH radical scavenging assays were used to analyze the antioxidant activity of infused teas. The composition of phenolic compounds was evaluated using High-performance liquid chromatography (HPLC). The result showed that drying condition ( $90\pm 0.1$ °C for 30 min) and infusion time (30 min) had significantly ( $p < 0.05$ ) higher bioactive content (TPC and TFC) and antioxidant activity (ABTS and DPPH scavenging activity). The treatments had significant ( $p < 0.05$ ) effects on the concentration of phenolic compounds (rosmarinic acid, caffeic acid, gallic acid, catechin, rutin, quercetin) and relatively dependent on age of the leaf and compound of interest. It can be concluded that the leaves of *T. laurifolia* are natural source of potent antioxidant compounds and could be used as functional ingredient.

**Keywords:** Antioxidant activity, Infused tea, Phenolic compound, Rosmarinic acid, *Thunbergia laurifolia*

## อิทธิพลอุณหภูมิขาเข้าในของการทำแห้งแบบพ่นฝอย การทำแห้งแช่เยือกแข็ง และการทำแห้งอบลมร้อนต่อสมบัติทางเคมีกายภาพและสมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีนถั่วเขียวไอโซเลต

Effects of inlet spray-drying temperatures, freeze-drying and oven-drying techniques on physicochemical and functional properties of mung bean protein isolate

สหรัฐ แสนแก้ว, ภาคมน จิตประเสริฐ\*

Saharat Sankeaw, Pakamon Chitprasert\*

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagipmc@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการทำแห้งโปรตีนถั่วเขียวไอโซเลตที่สกัดได้จากวัตถุดิบเหลือใช้จากอุตสาหกรรมการผลิตถั่วทอง โดยแปรผันวิธีการทำแห้งแบบพ่นฝอยที่อุณหภูมิขาเข้า 140, 160, และ 180 °C (SD140, SD160, and SD180) การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FD) และการทำแห้งแบบอบลมร้อน (OD) จากการศึกษาพบว่า FD ให้ผลผลิตสูงสุด 93.45% ( $p < 0.05$ ) และการทำแห้งทุกวิธีให้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณโปรตีนมากกว่า 80% จึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มโปรตีนไอโซเลต โดยมีปริมาณและชนิดกรดอะมิโนที่ไม่แตกต่างกัน และพบกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างครบถ้วน รวมถึงแอสพาร์ติก และกรดกลูตามิก โดยเป็นกรดอะมิโนที่โดดเด่นและพบได้ในพืชตระกูลถั่ว ผงโปรตีนถั่วเขียวไอโซเลต (MBPI) สามารถละลายได้ดีในสภาวะกรดและด่าง อย่างไรก็ตามเมื่ออุณหภูมิขาเข้าของการทำแห้งแบบพ่นฝอยเพิ่มขึ้นทำให้ค่าการละลายลดลงที่ pH 2 และ 10 FD ให้โปรตีนที่มีค่าการอุ้มน้ำและน้ำมันสูงสุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการทำแห้งแต่ละเทคนิคส่งผลให้สมบัติทางเคมีกายภาพของโปรตีนถั่วเขียวไอโซเลตแตกต่างกัน ซึ่งสามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ในการพัฒนาอาหารที่หลากหลาย

**คำสำคัญ:** เทคนิคการทำแห้ง, โปรตีนถั่วเขียวไอโซเลต, สมบัติเชิงหน้าที่, สมบัติทางเคมีกายภาพ

### Abstract

This research studied different drying techniques, spray drying at inlet temperatures of 140, 160, and 180 °C (SD140, SD160, and SD180), freeze-drying (FD), and oven drying (OD) for mung bean protein isolate (MBPI) extracted from by-products of the golden bean production. It was found that FD provided the highest yield of 93.45% ( $p < 0.05$ ). All drying techniques gave the products with the protein contents higher than 80%, thus being classified as protein isolates. All products contained all essential amino acids, including aspartic and glutamic, the dominant amino acids in legumes. MBPIs were soluble in acidic and basic solutions. However, the increase in the inlet temperature of spray drying decreased the solubility of the proteins at pH 2 and 10 solution, respectively. FD provided MBPIs with the highest water and oil absorption capacity. It can be concluded that the drying techniques caused the difference in the physicochemical properties of the proteins. therefore, the variation of product properties can be served for different purposes in future food development.

**Keywords:** Drying techniques, Functional property, Mung bean protein isolate, Physicochemical properties

## การแปรรูปกะทิผงโดยใช้เทคนิคการอบแห้งแบบพ่นฝอยและสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่ได้จากกากเนื้อมะพร้าว

Processing of coconut milk powder using spray drying technique and carboxymethylcellulose produced from coconut residue

แก้วมณีจันทร์ อาษา, วีรเชษฐ์ จิตตานิษฐ์\*, สุวิมล เจริญสิทธิ

Kaewmaneechan A-sa, Weerachet Jittanit\*, Suvimol Charoensiddhi

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900,

Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagiwcj@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) ที่ได้จากกากเนื้อมะพร้าวในการผลิตกะทิผง โดยนำกากมะพร้าวที่ได้จากการคั้นกะทิและบดลดขนาดมาลดปริมาณไขมันจนเหลือปริมาณไขมันเท่ากับ 0.73% นำไปสกัดเซลลูโลสจากนั้นนำไปสังเคราะห์ CMC เพื่อใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในการเตรียมตัวอย่างอบแห้งกะทิผง ในการทดลองศึกษาอัตราส่วนของ CMC (0.1–0.6 กรัมต่อกะทิ 100 กรัม) และใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมของ CMC ในการทดลองถัดมา โดยใช้สภาวะการทำแห้งคือ อุณหภูมิอากาศขาเข้าและขาออกที่ 180 และ 110 °C ตามลำดับ ศึกษาปริมาณมอลโทเดกซ์ทริน (MD) เป็นสารตัวพา 2 ระดับ คือ 20 และ 25 กรัมต่อกะทิ 100 กรัม การทดลองพบว่าอัตราส่วนกะทิต่อ CMC ที่เหมาะสมคือ 100:0.6 เนื่องจากช่วยให้ส่วนผสมก่อนอบแห้งมีค่า Emulsion stability (ES) สูงที่สุด สภาวะในการทำแห้งที่ทำให้กะทิผงมีคุณภาพดีและมีปริมาณผลผลิตที่ได้สูง คือ การใช้ MD เป็นสารตัวพาที่ 20 กรัมต่อกะทิ 100 กรัม และเติมสาร CMC 0.6 กรัม

**คำสำคัญ:** กะทิผง, การทำแห้งแบบพ่นฝอย, คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส, สารตัวพา, อิมัลซิไฟเออร์

### Abstract

This research studies the possibility of applying carboxymethylcellulose (CMC) produced from coconut residue in the manufacturing of coconut milk powder. Coconut residual obtained from coconut milk squeezing and milling was reduced in size and its fat content to 0.73%. Then, CMC was synthesized to be used as an emulsifier in the sample preparation for drying of coconut milk powder. The experiments were conducted by varying the CMC (0.1–0.6 g per 100 g of coconut milk). The suitable ratio of CMC was applied in the succeeding experiment by using the inlet and outlet drying air temperatures of 180 and 110 °C respectively and applying maltodextrin as a drying carrier at two levels (20 and 25 g per coconut milk 100 g). Also, the coconut powder productions with and without the CMC addition were compared. The result indicated that the suitable ratio of CMC:coconut milk was 0.6:100 by weight because it provided the mixture sample before spray drying that had the highest value of Emulsion stability (ES). The drying condition that produced the greatest quality with the high powder recovery was the application of maltodextrin at 20 g and CMC at 0.6 g per coconut milk 100 g.

**Keywords:** Carboxymethylcellulose, Coconut milk powder, Drying carrier, Emulsifier,

## Influence of heat, proteases, and time on the hydrolysis of cricket protein

Siriprapa Jitmoleerat, Wasaporn Preteseille Chanput\*

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: wasaporn.c@ku.th

### Abstract

It has been increasing consumer interest in new protein sources, in which edible insects are one of the popular alternatives. Cricket is a protein-rich edible insect compared to others; therefore, it drives so much attention to protein hydrolysate production. This research aims to study the influence of processing factors on some parameters of cricket protein hydrolysate. The percentage of degree of hydrolysis (%DH) and molecular weight distribution of cricket protein were examined. The results showed that the %DH of cricket protein hydrolysate using Alcalase® was significantly higher than those of Neutrase® throughout the hydrolysis time up to 120 minutes. The %DH was increased in proportion to the hydrolysis time. Heat treatment at 80 °C for 30 minutes prior to enzymatic hydrolysis, did not show significant difference in terms of %DH, compared to the non-heat samples (except heat treated followed by Alcalase 90 minutes). The highest %DH of cricket protein obtained from Alcalase hydrolysis was observed at 120 minutes (73.88±2.71%). From the results of SDS-PAGE, most protein bands were absent after enzymatic hydrolysis at 60, 90, and 120 minutes. Most of the protein fragments were below 10–15 kDa.

**Keywords:** Alcalase ,Cricket ,Enzymatic hydrolysis ,Neutrase, SDS-PAGE

## Optimum use of nitrite on the qualities and residual nitrite in emulsion-type sausage with different fat contents

Supapich Somboonying<sup>a</sup>, Pitiporn Ritthiruangdej<sup>b</sup>, Kanithaporn Vangnai<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kanithaporn.v@ku.th

### Abstract

Fat contents of emulsified sausage may vary based on the manufacturer's formula, the proposes of the cost-reduction, and consumers' health concerns. Nitrite is used as an additive in meat products for the effects of reddening, preservatives, and antioxidants. High nitrite intake is well known to cause various adverse health effects for humans. Thus, nitrite levels should be optimally used in the sausage to obtain the desired product qualities and safety. Therefore, this research aims to investigate the effects of ingoing nitrite used (0, 80, 125, 250, and 375 ppm) in emulsion-type chicken sausage with 5% and 15% fat contents on their qualities and residual nitrite in the final products. Lower cooking loss and moisture were observed in 15% fat sausage. Our results confirmed that at similar ingoing nitrite levels (125–250 ppm), the residual nitrite levels in 15% fat sausages were significantly higher than those of 5% fat sausages up to 14 ppm. Therefore, lower ingoing nitrite levels must be considered to formulate higher fat sausage to obtain consumer safety.

**Keywords:** Chicken sausage, Fat, Nitrite, Safety

## Effect of nitrite levels on safety and qualities in Nham (Thai fermented pork sausage) during fermentation

Pimwaree Charoensin<sup>a</sup>, Pitiporn Ritthiruangdej<sup>b</sup>, Kanithaporn Vangnai<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kanithaporn.v@ku.th

### Abstract

Nitrite is a multipurpose additive in meat products for the effects of reddening, preservatives, and antioxidants. However, the over-intake of nitrite from processed meat products is of concern due to their toxicological effects. Optimal ingoing nitrite levels must be carefully considered to obtain the desired product qualities and safety. This study investigated the effect of various ingoing nitrite levels (0, 80, 125, and 250 mg/kg) on Nham's residual nitrite, pH, and color values during the 3-day fermentation. The pH of Nham in all nitrite levels gradually decreased and reached the pH of 4.3-4.5 at the final fermentation stage. Residual nitrite in Nham was significantly decreased during the fermentation. At 0-day fermentation, residual nitrite in Nham obtained the values of 11.4, 24.3, and 46.1 mg/kg for samples with ingoing nitrite levels of 80, 125, and 250 mg/kg, respectively. After 2-day fermentation, the residual nitrite in all samples was rapidly decreased until the not detectable level at the final fermentation stage. Our results suggested that the optimal ingoing nitrite levels could be used up to 250 mg/kg to obtain the desirable qualities of Nham with no safety concerns on the residual nitrite in the final products.

**Keywords:** Fermentation, Nham, Nitrite, Safety, Thai-fermented sausage

## ผลของปริมาณสตาร์ชทั้งหมดต่อคุณลักษณะของแผ่นแป้งห่ออาหารที่ผลิตจากข้าวอะไมโลสสูงและถั่วเขียว

Influence of total starch content on characteristics of rice paper produced by high amylose rice and mungbean

ธนิษฐา พัฒนสินธุ์, น้ำฝน ลำดับวงศ์\*

Tanittha Phatthanasing, Namfone Lumdubwong\*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900,

Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: faginfl@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปริมาณและชนิดของสตาร์ชต่อคุณลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งห่ออาหารจากวัตถุดิบสี่ชนิด: แป้งข้าวเจ้า (RF), แป้งถั่วเขียว (MBF), สตาร์ชข้าวเจ้า (RS), และสตาร์ชถั่วเขียว (MBS) จากการศึกษาค่าประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้ง ลักษณะทางกายภาพ ความสามารถในการดูดน้ำกลับและลักษณะเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้ง พบว่าปริมาณสตาร์ชทั้งหมดมีผลต่อคุณสมบัติการพองตัว และการเกิดเจลลิตีในเซชัน ชนิดของสตาร์ชมีผลต่อความสามารถในการละลาย ความหนาและความโปร่งใสของแผ่นแป้ง โดยพบว่าค่าความเค้นสูงสุด (TS at peak) ของแผ่นแป้งถั่วเขียวมีค่ามากกว่าข้าวถึงสองเท่า นอกจากนี้ค่า TS ของสตาร์ชสูงกว่าแป้ง 70–100% ปริมาณและชนิดของสตาร์ชไม่มีผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อการดัดยัดของแผ่นแป้ง ( $p > 0.05$ ) โดยเปอร์เซ็นต์การดัดยัด (%E) มีค่าอยู่ที่ 70–73%

**คำสำคัญ:** ข้าว, ถั่วเขียว, ผลิตภัณฑ์อาหารแบบแผ่นแป้ง, สตาร์ช

### Abstract

The objective of the study was to investigate the impact of the starch content and the botanical source on physical characteristics of starch-based food wraps. Food wraps from four different materials; rice flour (RF), mung bean flour (MBF), rice starch (RS), and mung bean starch (MBS) were produced. The chemical compositions and physico-chemical properties of flours and starches were determined. The physical appearance, water uptake, and texture of those wraps were investigated. The results showed the impact of the starch content on swelling power (SP) and gelatinization properties. The solubility was influenced by the botanical source. The thickness and transparency of the dehydrated food wraps were influenced by the interaction between the starch content and the botanical source. It was found that tensile strength at peak (TS) of mung bean wraps was twofold than rice wraps. Further, TS of starch wraps was 70–100% higher than flour wraps. The starch content and the botanical source did not have a significant impact on wrap ductility as the percent of elongation (%E) of the wraps was 70–73%.

**Keywords:** Mung bean, Rice, Rice paper, Starch



## อิทธิพลของปริมาณน้ำและอัลคาไลน์แคลเซียมไฮดรอกไซด์ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของเจลสตาร์ช

### Influence of water content and alkaline calcium hydroxide on physical characteristics of starch gels

อริสรา ตอนสุข, น้ำฝน ลำดับวงศ์\*

Arisara Tonsuk<sup>a</sup>, Namfone Lumdubwong\*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: faginfl@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของปริมาณน้ำและอัลคาไลน์แคลเซียมไฮดรอกไซด์  $Ca(OH)_2$  [ต่อลักษณะทางกายภาพของเจลสตาร์ชที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบอิทธิพลของชนิดสตาร์ช ความเข้มข้น (ข้าวและถั่วเขียว) %20) ของสตาร์ช w/w และ 50 %w/w และชนิดของตัวทำละลาย 0.07 M น้ำและสารละลาย  $Ca(OH)_2$  ต่อคุณสมบัติทางความร้อน กำลังการพองตัว (SP), % ความสามารถในการละลาย และเนื้อสัมผัสของเจล ผลการทดลองพบว่าปริมาณที่ละลายได้ของเจลสตาร์ชถั่วเขียว สูงกว่าเจลสตาร์ชข้าวสามเท่า ในระบบน้ำที่มากเกินไป การเปลี่ยนแปลงความเป็นผลึกของสตาร์ชข้าว ซึ่งแสดงจากอุณหภูมิเจลาติไนเซชัน มีความไวต่อปริมาณน้ำและสารละลายอัลคาไลน์มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสตาร์ชถั่วเขียว ขณะที่ปริมาณน้ำและสารละลายอัลคาไลน์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปีของจุดหลอมเหลวของสตาร์ชข้าว และพบว่าความเค้นต้านทานแรงดึง (TS) ของแผ่นชีทสตาร์ชข้าวที่ขึ้นรูปในระบบน้ำ และระบบสารละลายต่าง ที่ความเข้มข้นสตาร์ช 50% w/w มีค่าต่ำกว่าแผ่นชีทสตาร์ชถั่วเขียว อย่างมีนัยสำคัญ แต่ตัวทำละลายอัลคาไลน์เพิ่มความแข็งแรงของแผ่นชีทสตาร์ชข้าว แต่ลดความแข็งแรงของแผ่นชีทสตาร์ชถั่วเขียว ผลการเปรียบเทียบพบว่า การยืดตัว (%E) ของแผ่นชีทสตาร์ชทั้งหมดคือ ~70% ( $p > 0.05$ ) บ่งชี้ว่าตัวแปรต้นในงานวิจัยดังกล่าว ไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการดึงยืดของแผ่นชีทสตาร์ช

**คำสำคัญ:** ข้าว, แคลเซียมไฮดรอกไซด์, ถั่วเขียว, ผลิตภัณฑ์อาหารแบบแผ่นสตาร์ช, สตาร์ช

#### Abstract

The objective of the study was to investigate effect of water content and alkaline calcium hydroxide  $Ca(OH)_2$  on physical characteristics of different starch gels. The main effects of starch type (rice and mung bean), starch concentration (20% w/w and 50% w/w), and type of solvent (water and 0.07 M  $Ca(OH)_2$  solution) on thermal properties, swelling power (SP), % solubility, and gel texture were determined. The soluble content of mung bean (MB) gel was three times higher than rice starch (RS) gel in the excess water system. The crystallinity of RS, expressed by the gelatinization temperature, was more susceptible to water content and presence of alkaline solution, compared to MB. The melting enthalpy of RS, however, was drastically affected by both water content and alkaline solution. It was found that tensile strength (TS) of RS sheet was significantly lower than MB sheet, regardless of type of solvent. Nonetheless, the opposite effect of alkaline solvent was reported on the strength of different starch sheet/gel. Also, all variables did not affect the stretch ability of starch sheet since the % elongation (%E) of all starch sheets was ~70% ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** Calcium hydroxide, Food wraps, Mung bean, Rice, Starch

สาขาทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม

(Subject: Natural Resources  
And Environment)

-----

ภาคบรรยาย  
(Oral Presentation)

## การวิเคราะห์ปัญหาและการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาการครอบครองที่ดิน ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามมาตรา 64 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และมาตรา 121 พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562

The Problem Analysis and Policy Recommendations Formulation for Resolving Land Occupation  
in the Protected Areas According to the Section 64 of National Parks Act, B.E. 2562, and Section  
121 of Wild Animal Conservation and Protection Act, B.E. 2562

เสาวลักษณ์ วงษ์สวัสดิ์, ขวัญชัย ดวงสถาพร\*, ปัสสิ ประสมสินธ์

Saowaluk Wongsawad, Khwanchai Duangsathaporn\*, Patsi Prasomsin

ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fforkcd@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาการครอบครองที่ดินในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามมาตรา 64 พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และมาตรา 121 พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวน 19 คน ที่ครอบคลุมหน่วยงานภาครัฐ องค์กร พัฒนาเอกชน ประชาชน และนักวิชาการ ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง และแบบลูกโซ่ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) วิเคราะห์แบบ SWOT และการวิเคราะห์แบบ TOWS Matrix โดยมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาการครอบครองที่ดินในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ แบ่งได้ 5 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านพัฒนาและปรับปรุงกฎหมายและนโยบาย 2) ด้านพัฒนากลไกและเครื่องมือในการบริหารงาน 3) ด้านพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ 4) ด้านพัฒนาการมีส่วนร่วมและการสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน, และ 5) ด้านส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยรูปแบบการใช้ที่ดินให้เกิดความยั่งยืน

**คำสำคัญ:** การครอบครองที่ดินป่าไม้, ป่าอนุรักษ์, พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562, พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562

### Abstract

The research aimed to analyze the problems and formulate policy recommendations for resolving land occupation in the protected areas according to the section 64 of National Parks Act, B.E. 2562, and section 121 of Wild Animal Conservation and Protection Act, B.E. 2562 by using in-depth interviews from 19 persons by purposive sampling and snowball sampling including governmental organizations, non-governmental organizations, people, and academicians. The data were analyzed by using content analysis, SWOT analysis, and the TOWS matrix technique. Policy recommendations include 5 issues including 1) development and improvement of law and policy, 2) development of mechanism and management tools, 3) improvement of personnel potentiality, 4) development of participation and strengthening of communities, and 5) promotion and support of sustainable land use research.

**Keywords:** Forest land occupation, National parks act, B.E.2562, Protected area, Wild animal conservation and protection act, B.E.2562

## ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพภูมิอากาศจุลภาคและผลผลิตฝักหวานป่า ในสวนฝักหวานป่า ปลูกร่วมไม้ต้น อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี

The relationship of microclimatic factors and yield of *Melientha sauvis* Pierre at tree-based alley farms in Ban Mo district, Saraburi province

เกศนี้อยู่ เกือกตาทอง<sup>a,\*</sup>, พฤทธิ ราชรักษ์<sup>b</sup>, วิรงรอง ดวงใจ<sup>a</sup>

Ketsanee Tuakatong<sup>a,\*</sup>, Phruet Racharak<sup>b</sup>, Wirongrong Duangjai<sup>a</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Silviculture, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: ketsanee.tu@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศจุลภาค (Microclimate) ในสวนฝักหวานป่าที่ปลูกร่วมไม้ต้นและผลผลิตฝักหวานป่า ทำการเก็บข้อมูลรูปแบบการจัดการสวน ข้อมูลความชื้นแสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ภายในสวนในช่วงเมษายน-กรกฎาคม 2564 และรวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยาใกล้เคียงย้อนหลัง 1 ปี ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อผลผลิตฝักหวานป่าทั้งเชิงบวกและเชิงลบค่าอยู่ระหว่าง -0.310 ถึง 0.329 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ในเดือนก่อนหน้า ในขณะที่ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อุณหภูมิในเดือนก่อนหน้า แม้ว่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นแสงของแต่ละสวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ซึ่งให้เห็นว่าแม้สภาพอากาศจุลภาคและการจัดการองค์ประกอบไม้ต้นปลูกร่วมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญก็ตามผลผลิตฝักหวานป่าไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นฝักหวานป่ามีศักยภาพเป็นพืชอาหารที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอเหมาะกับผู้ปลูกไม้ต้นผสมผสานให้ได้ผลผลิตหลากหลายต่อไป

**คำสำคัญ:** ฝักหวานป่า, ผลผลิต, ภูมิอากาศจุลภาค

### Abstract

This study aims to navigate the relationship of microclimatic factors within tree-based alley farms of *Melientha sauvis* Pierre, with the growth and basal area of the companion trees and management patterns of the tree farms. Data collection were based on field survey and sensors were installed to collect data of light intensity, temperature and relative humidity for 4 months, April-July 2021 and collects climate data from nearby meteorological stations of last 1 years. The results indicate that, the climatic factors affected both positive and negative relation on the yields ranging from -0.310 to 0.329. The factors negative correlation were the relative humidity of the previous month and positive correlation were the temperature in the previous month. Even though the temperature, relative humidity, and the light intensity of each alley farm were statistically significant at the 99% confidence level, indicating that *Melientha sauvis* Pierre, a native tree species of Thailand, has the potential to be a tree crop which produces consistent yields, while the microclimate factors are differences and plant composition is variations. Thus, this tree crop is suitable potentially for promoting to farmers who prefer managing variety of tree products.

**Keywords:** *Melientha sauvis* Pierre, Microclimatic, Yield

## การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบรายงานสภาพอากาศ ณ สถานีควบคุมไฟป่า ห้วยฮ่องไคร้-ขุนแม่กาง

Development of google applications for weather report system at Huai Hong Krai-Khun Mae Kuang forest fire control station

**ศุภกิตติ โกงเกสร\*, ลัดดาวรรณ เจริญญตระกูล**

**Supakit Kongkasorn\*, Laddawan Rianthakool**

ภาควิชาวิศวกรรมป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: supakit.ko@ku.th

### บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการรายงานข้อมูลสภาพอากาศของสถานีควบคุมไฟป่าห้วยฮ่องไคร้-ขุนแม่กางในครั้งนี้ได้นำแอปพลิเคชันมาใช้ในการนำเข้า จัดการ และนำเสนอข้อมูล ซึ่งสามารถทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือได้ โดยการนำเข้าข้อมูลสภาพอากาศจากพื้นที่จริงผ่านการกรอกแบบฟอร์มของ Google Form แล้วจัดเก็บข้อมูลใน Google Drive ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลได้ผ่าน Google Sheets จากนั้นนำเสนอข้อมูลด้วยภาพใน Google Data Studio มีการประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ผู้นำเข้าข้อมูลและผู้ใช้งานที่ได้ทดสอบการใช้งานการแสดงผลข้อมูลสภาพอากาศด้วยภาพ ผลการศึกษาพบว่าระบบรายงานสภาพอากาศใช้งานได้ สามารถนำเข้าข้อมูลและแสดงผลข้อมูลด้วยภาพได้ ช่วยลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่และผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบของเจ้าหน้าที่ผู้บันทึกข้อมูลอยู่ในระดับที่ 5 (ดีมาก) และผู้ใช้งานมีภาพรวมความพึงพอใจต่อการนำเสนอข้อมูลด้วยภาพอยู่ในระดับที่ 4.51 (ดีมาก)

**คำสำคัญ:** การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพ, แอปพลิเคชัน, ข้อมูลสภาพอากาศ, แดชบอร์ด

### Abstract

The development of a system for reporting the weather data at Huai Hong Krai-Khun Mae Kuang Forest Fire Control Station this time brought Google applications to import, manage and present the data. That can work through the internet on mobile phones by importing weather data from Google Form filling, storing data in Google Drive, that can manage in Google Sheets, and then visually presenting the data in Google Data Studio. Assessment of satisfaction in this weather reporting system from the staff who import data and user that test this weather reporting system. The result is weather reporting system works. Data can be imported and displayed visually. This reduces the workflow of staff and users can access information easily. The result from staff who recorded the system was at 5 (very satisfied). And users are overall satisfied to the presentation of information with images at 4.51 (very satisfied).

**Keywords:** Dashboard, Data Visualization, Google Applications, Weather data

## แบบจำลองสามมิติของซุงไม้สัก คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยการสำรวจด้วยเครื่องสแกนเลเซอร์ภาคพื้นดิน

3D model of teak log at Faculty of Forestry, Kasetsart university using terrestrial laser scanner survey

ณภัทร พึ่งพงษ์, จิรวัดน์ ยิ่งดี, ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล, ธีระพงษ์ ชุมแสงศรี\*

Naphat Phungphong, Jirawat Yingdee, Laddawan Rianthakool, Theerapong Chumsangsi\*

ภาควิชาวิศวกรรมป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: ffortpc@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

ซุงไม้สัก ที่คณะวนศาสตร์เป็นซุงไม้สักขนาดใหญ่ มีความสำคัญและเป็นสัญลักษณ์หนึ่งของคณะวนศาสตร์ที่ตั้งอยู่ภายนอกอาคาร อาจเสื่อมโทรมผุพังเนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศ ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสร้างแบบจำลองสามมิติโดยการสำรวจด้วยเครื่องสแกนเลเซอร์ภาคพื้นดินสามารถจัดเก็บข้อมูล ณ ปัจจุบันในรูปแบบดิจิทัลที่สามารถวัดขนาด และสร้างเป็นข้อมูลในโลกเสมือน งานวิจัยนี้จึงได้ประยุกต์เทคโนโลยีดังกล่าวจัดทำแบบจำลองสามมิติของซุงไม้สักและประเมินมิติต่างๆ ของซุงไม้สักจากข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับการประเมินแบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่าจากข้อมูลของกลุ่มของข้อมูลจุดซุงไม้สักมีพหุพจน์ ไม่กลม มีความโตที่ระดับความสูงเพียงจากการวัดด้วยโปรแกรม Faro scene เท่ากับ 1.726 เมตร สูงจากพื้นดินเท่ากับ 5.267 เมตร ปริมาตรซุงไม้สักส่วนเหนือพื้นดินจากการประมาณด้วยสมการ Newton มีค่าเท่ากับ 9.764 ลูกบาศก์เมตร ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ที่ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของซุงไม้สักที่อาจมีการผุพังไปตามเวลา และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวัดขนาดของไม้ยืนต้นได้

**คำสำคัญ:** กลุ่มของข้อมูลจุด, เครื่องสแกนเลเซอร์ภาคพื้นดิน, ซุง, แบบจำลองสามมิติ, ปริมาตรไม้

### Abstract

The teak log at the Faculty of Forestry is one of the symbols. Teak is of economic importance and the beginning of the Faculty of Forestry. The teak log was located outside the building and may have decayed due to weathering. Modern technology in 3D modeling by ground-based laser scanner surveys can store current data in digital form that can be measured and reconstructed in a virtual world. This research has applied such technology to create a 3D model of teak logs and evaluate the various dimensions of teak logs from the data compared with the traditional assessment. The results revealed that from the point cloud data of the teak log, there is a buttress, not a round. The diameter at breast height measuring by the Faro Scene program is 1.726 meters, and the height from the ground is 5.267 meters. The volume of the teak log above ground calculated by the Newton equation is 9.764 cubic meters. The data obtained from this study will be useful for monitoring the changes in teak logs that may have decayed over time and as a guide for applying the technology to measure the size of woody trees.

**Keywords:** 3D model, log, Log volume, Point clouds, Terrestrial laser scanner

## การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับจุดรวมพลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติตาตหมอก จังหวัดเพชรบูรณ์

Analysis of suitability area for assemble point at Tat Mok national park, Phetchabun

**ปณิสิตา พรหมเสนา\*, ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล**

**Punsita Promsena\*, Laddawan Rianthakool**

ภาควิชาวิศวกรรมป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: Punsita.p@ku.th

### บทคัดย่อ

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับจุดรวมพลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติตาตหมอก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในครั้งนี้ได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ ซึ่งมี 4 ปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ความลาดชัน ถนน ตำแหน่งอาคาร และสัญญาณโทรศัพท์ โดยข้อมูลที่ได้จะถูกจำแนกตามความเหมาะสมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหมาะสมมาก เหมาะสม และไม่เหมาะสม โดยการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 กรณีไม่นำปัจจัยสัญญาณโทรศัพท์มาพิจารณา และกรณีที่ 2 กรณีนำปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยมาพิจารณา ผลจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากในกรณีที่ 1 มีเนื้อที่ 44,641.29 ตารางเมตร และในกรณีที่ 2 มีเนื้อที่ 135,443.58 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันเหมาะสม ใกล้ถนนเส้นหลัก ห่างจากตัวอาคาร และมีสัญญาณโทรศัพท์ ซึ่งขนาดของพื้นที่ที่จะจัดตั้งควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 242 ตารางเมตรหรือรองรับได้ไม่น้อยกว่า 968 คน จึงจะทำให้การอพยพหรือเคลื่อนย้ายในกรณีฉุกเฉินเป็นไปได้โดยง่าย

**คำสำคัญ:** ความปลอดภัย, จุดกู่ภัย, จุดรวมพล, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### Abstract

Analysis of suitability area for assemble point at Tat Mok national park used geographic information system as a main tool for analysis. There were four foundation factors for analysis, i.e., slope, roads, building and phone signals. Each factor was classified into three levels namely very suitable, suitable, and not suitable. There were two cases to analyze: first case including three factors except phone signals, second case including all factors. The results showed that very suitable area in first case = 44,641.29 m<sup>2</sup> and second case = 135,443.58 m<sup>2</sup>. It's area with a low slope, near road, far from building and phone signal available. The capacity area that should be accommodate, no less than 242 m<sup>2</sup> or no less than 968 persons, making it possible to evacuate or rescue in emergency easily.

**Keywords:** Assembly point, Geographic information system, Rescue point, Safety

## การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Analysis of forest encroachment risk at Kaeng Krung National Park Surat Thani Province

สุขุม จันทโชติ<sup>a,\*</sup>, วันชัย อรุณประภารัตน์<sup>b</sup>, นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์<sup>b</sup>

Sukhum Chanthachoti<sup>a,\*</sup>, Wanchai Arunpraparatt<sup>b</sup>, Nantachai Pongpattananurak<sup>b</sup>

<sup>a</sup>บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>The Graduate School, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Khum5561@gmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบุกรุกและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนำปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ เส้นชั้นความสูงและจุดความสูงของพื้นที่ ความลาดชันของพื้นที่ ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากแหล่งชุมชน ระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และรายได้เฉลี่ยระดับตำบล มาวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ผลการศึกษาพบว่า ความสูงของพื้นที่ ระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ การใช้ประโยชน์ที่ดิน รายได้เฉลี่ยระดับตำบล เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการบุกรุกพื้นที่ป่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการบุกรุกสูงมาก สูงปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 26.83, 28.07, 18.94, 15.58 และ 10.58 ตามลำดับ และเมื่อตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่ความเสี่ยงที่จะเกิดคิบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ มีค่าความถูกต้องร้อยละ 97.30 ดังนั้นในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ควรนำปัจจัยที่มีผลต่อการบุกรุกมาใช้ประโยชน์สำหรับการกำหนดมาตรการ และการเพิ่มการลาดตระเวนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อเป็นการป้องปรามการบุกรุกทำลายทรัพยากรป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง

**คำสำคัญ:** พื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่า, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง

### ABSTRACT

The objectives of this study aimed to investigate the factor affecting forest encroachment and analyze forest encroachment risk at Kaeng Krung National Park, Surat Thani Province. Eight factors composed of altitude, slope, distance from stream, distance from community, distance from transportation route, distance from forest ranger unit, land use and income of sub district level was analyzed using the logistic regression. The results indicated that there were five factors related to forest encroachment such as altitude, distance from transportation, distance from forest ranger unit, land use and income. Forest area with very high risk, high risk, moderate risk, low risk and very low risk of forest encroachment were 26.83, 28.07, 18.94, 15.58 and 10.58 % respectively. In addition, the percentage of accuracy by using point overlay technique was 97.30. These results can be used for supporting forest protection and planning of surveillance in Kaeng Krung National Park.

**Keywords:** Forest Encroachment Risk Area, Geographic Information System, Kaeng Krung National Park



## ความหลากหลายชนิดของไม้ต้นในป่าพรุน้ำจืดของอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัด เชียงราย

Tree diversity in freshwater swamp forest of Tham Luang-Khun Nam Nang Non National Park,  
Chiang Rai province

พลอยวรี นิตโน, กฤตวิษณุ สุขอึ้ง\*, กิตติชัย จันธิมา, สฤทธิพร วิทยมดุง

Ploywaree Nitano, Krittawit Suk-ueng\*, Kittichai Chantima, Saritporn Vittayapadung

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
เชียงราย 57100

Environmental Science and Technology Program, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat  
University, Chiang Rai 57100, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: nsukung@gmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจไม้ต้นในระหว่างเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2563 บริเวณป่าพรุ  
น้ำจืด (8 ไร่) ของอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย โดยวางแผนศึกษาชั่วคราวขนาด 50×20  
เมตร จำนวน 1 แปลง โดยแบ่งเป็น 10 แปลง ขนาด 10×10 เมตร และวิเคราะห์องค์ประกอบของสังคมพืช ผลจากการ  
สำรวจพบพืชทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ ดีหมี (*Cleidion javanicum*) บันแถม (*Albizia lucidior*) ประดู่ส้ม (*Bischofia javanica*)  
สารภี (*Mammea siamensis*) ตองเต้า (*Pterospermum cinnamomeum*) ทองหลางน้ำ (*Erythrina fusca*) ตองเต้า  
(*Mallotus barbatus*) และ ไม้ทราบชนิด มีดัชนีความหลากหลายชนิด (Shannon - Wiener index) เท่ากับ 1.74 ซึ่งแสดงถึง  
ความหลากหลายชนิดค่อนข้างน้อย และชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด (IVI) คือ ดีหมี (123.90) รองลงมา ได้แก่ ทองหลาง  
น้ำ (66.81), ตองเต้า (26.34) และ ประดู่ส้ม (24.13) ตามลำดับ

คำสำคัญ: ประเทศไทย, ป่าพรุ, พืช

### ABSTRACT

This study aimed to survey tree species between April to July 2020 in the freshwater swamp forest (8  
Rai) in Tham Luang-Khun Nam Nang Non National Park, Chiang Rai province. The temporary plot (20×50 m.)  
with 10 study plots (10×10 m) was created to survey tree species. Plant community composition was analyzed.  
The survey result showed that seven species of plants, namely *Cleidion javanicum*, *Albizia lucidior*, *Bischofia  
javanica*, *Mammea siamensis*, *Pterospermum cinnamomeum*, *Erythrina fusca*, *Mallotus barbatus* and  
Unknown#1 were found in which Shannon - Wiener index showed species diversity in quite low level (1.74).  
*Cleidion javanicum* had the highest importance value index (IVI) with the value of 123.90, followed by *Erythrina  
fusca* (66.81), *Mallotus barbatus* (26.34) and *Bischofia javanica* (24.13), respectively.

Keywords: Plant, Swamp forest, Thailand

## การทดสอบความสามารถในการเป็นราปฏิปักษ์ของเห็ดสกุล *Oudemansiella* ต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคของยูคาลิปตัส

### Evaluation of Antagonistic Activity of *Oudemansiella* for Controlling Fungal Diseases of Eucalyptus

รัชชิตา ขุนไกร, ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง\*

Runchida Khunkraj, Tharnrat Kaewgrajang\*

ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: ffortrk@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคยูคาลิปตัสโดยใช้เชื้อเห็ดสกุล *Oudemansiella* 2 ชนิด จำนวน 3 ไอโซเลต ได้แก่ *O. radicata*-001, *O. canarii*-002 และ *O. canarii*-003 เชื้อสาเหตุโรคยูคาลิปตัส 3 ชนิด ได้แก่ *Curvularia* sp., *Cylindrocladium* sp. และ *Neopestalotiopsis* sp. ทดสอบด้วยวิธี Dual culture พบว่าเชื้อเห็ดสกุล *Oudemansiella* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้มากที่สุดคือ *O. radicata*-001 รองลงมาคือ *O. canarii*-003 และ *O. canarii*-002 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของ *O. radicata* และ *O. canarii* พบว่า *O. radicata* มีความสามารถในการยับยั้งราสาเหตุโรคได้มากกว่า ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการยับยั้งราสาเหตุโรคของเห็ด *O. canarii* ต่างไอโซเลตกัน พบว่า *O. canarii*-003 มีความสามารถในการเป็นเห็ดราปฏิปักษ์มากกว่า และเชื้อเห็ดทั้ง 3 ชนิดสามารถยับยั้ง *Curvularia* sp. ได้ดีที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเชื้อเห็ดสกุลดังกล่าวมีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคในสภาพจานเลี้ยงเชื้อ อย่างไรก็ตามควรมีการคัดเลือกสายพันธุ์ของราสกุลนี้เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำไปใช้ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคต่อไป

**คำสำคัญ:** การควบคุมด้วยชีววิธี, ราปฏิปักษ์, เห็ดแข่งขัน

#### Abstract

In this study, three isolates of two *Oudemansiella* species, including *O. radicata*-001, *O. canarii*-002 and *O. canarii*-003 were assessed their inhibition on eucalyptus fungal diseases, including *Curvularia* sp., *Cylindrocladium* sp. and *Neopestalotiopsis* sp. using Dual culture technique. The results revealed that *O. radicata*-001 was significant highest effective on growth inhibition of disease, following by *O. canarii*-003 and *O. canarii*-002, respectively. *O. radicata* was higher on growth inhibition than *O. canarii* when comparing between different species. However, *O. canarii*-003 was higher on growth inhibition than *O. canarii*-002 when comparing between fungal isolates. According to this results, *Oudemansiella* species has a potential on *in vitro* inhibition of fungal diseases. However, should be selected of this genus to increase the efficiency of use in controlling pathogens in the future.

**Keywords:** Antagonistic fungi, Biological control, *Oudemansiella* sp.

## ความหลากหลายชนิดและการปรากฏของหิ่งห้อยบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

### Species diversity and appearance of fireflies at Sirikit Dam, Uttaradit Province

ณัฐชภัทร โอทอง<sup>a</sup>, วัฒนชัย ตาเสน<sup>a,\*</sup>, กิติพงษ์ ตั้งกิจ<sup>a</sup>, สุภาพร ศรีเสมอ<sup>a</sup>, ภาสินี วรชนะนันท์<sup>b</sup>, รัชชา ชัยชนะ<sup>b</sup>  
Nutchapat O-Thong<sup>a</sup>, Wattanachai Tasen<sup>a,\*</sup>, Kitipong Tankkit<sup>a</sup>, Supaporn Srisamer<sup>a</sup>, Pasinee Worachananan<sup>b</sup>,  
Ratcha Chaichana<sup>b</sup>

<sup>a</sup>คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fforwct@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากหลายชนิดและการปรากฏของประชากรหิ่งห้อยบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งดำเนินการสำรวจในพื้นที่ 3 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่ชุมชน และพื้นที่สาธารณะ โดยการนับจำนวนหิ่งห้อยจากแสงกระพริบตั้งแต่เวลา 18.30–21.00 น. ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 จากการศึกษาค้นพบหิ่งห้อยทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Sclerotia aquatilis*, *Asymmetricata circumdata*, *Pyrocoelia praetexta*, *Curtos* sp. และ *Inflata indica* โดยพื้นที่ป่าพบการปรากฏของประชากรหิ่งห้อยมากที่สุด พฤติกรรมการปรากฏของหิ่งห้อยในช่วงเวลา 19.30–20.00 น. มีความมากมายของประชากรหิ่งห้อยมากที่สุด และในเดือนสิงหาคมพบจำนวนหิ่งห้อยมากที่สุด การกระจายของประชากรหิ่งห้อยเป็นแบบสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังพบว่าประชากรหิ่งห้อยที่ปรากฏมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำฝน

**คำสำคัญ:** เขื่อนสิริกิติ์, ความหลากหลายชนิด, หิ่งห้อย

#### Abstract

This study aimed to survey the species diversity and appearance of fireflies at Sirikit Dam, Uttaradit Province. Firefly survey from 3 habitat including forest area, community area and public area were carried out by counting the light of the fireflies during 18.30–21.00 h. between November 2021 to August 2022. The results found 5 firefly species, including *Sclerotia aquatilis*, *Asymmetricata circumdata*, *Pyrocoelia praetexta*, *Curtos* sp. and *Inflata indica*, with the highest number of firefly population present in forest areas. The behavior of fireflies appearing during 19.30–20.00 h is the most abundant of the firefly population. In August, the highest number of fireflies was found. The distribution of the firefly population is uniform. Rainfall was statistic significant with the firefly population.

**Keywords:** Diversity, Firefly, Sirikit dam

## ผลของแหล่งน้ำในพื้นที่การใช้ประโยชน์ต่างกันต่อความหลากหลายชนิดของมดบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

The effect of reservoirs in different land use on ant diversity at Sirikit Dam, Uttaradit Province

กัญทิมา ยอดประสิทธิ์\*, วัฒนชัย ตาเสน, วิวัฒน์ หาญวงศ์จิรวัดน์

Kuntima Yodprasit\*, Wattanachai Tasen, Wiwat Hanvongjirawat

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kuntima.yo@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของแหล่งน้ำในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินต่างกันต่อความหลากหลายชนิดของมดได้ดำเนินการสำรวจในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่ป่าธรรมชาติและที่อยู่อาศัยของมนุษย์ เก็บตัวอย่างโดยใช้กับดักหลุมและตะแกรงร่อนซากใบไม้ในช่วงฤดูแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2565 ผลการศึกษาทั้งพื้นที่พบมด 53 ชนิด 29 สกุล จาก 6 วงศ์ย่อย โดยมีมดในวงศ์ย่อย Myrmecinae มีจำนวนสกุลและชนิดมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละพื้นที่พบว่าบริเวณที่อยู่อาศัยมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดมากกว่าป่าธรรมชาติเท่ากับ 2.66 และ 1.87 ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีความคล้ายคลึงของทั้งสองพื้นที่มีค่า 65.82% ทั้งนี้สามารถจัดกลุ่มของมดได้ 4 กลุ่มด้วยวิธีการ Cluster analysis ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำในพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันมีผลต่อการปรากฏของมด

**คำสำคัญ:** กับดักหลุม, ความหลากหลายชนิด, มด, แหล่งน้ำ

### Abstract

The effect of reservoirs in different land use on ant diversity was conducted in the Sirikit Dam, Uttaradit Province. The study sites were classified into 2 types: natural forest and residential areas. Samples were collected by pitfall-trap and leaf litter sifting in the dry season between November 2021 to April 2022. The results found 53 species, and 29 genera from 6 subfamilies. The subfamily Myrmecinae found the most significant number of genera and species. When considering each area, it was found that residential had more species diversity index than natural forests, equal to 2.66 and 1.87, respectively. The similarity index was 65.82%. Thus, four groups of ants were identified by cluster analysis, which showed that reservoirs in different land use affected the appearance of ants.

**Keywords:** Ant, Diversity, Pitfall trap, Reservoir

ความหลากหลายชนิด ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม บริเวณแนวถนนหลวงหมายเลข 304 แนวเชื่อมต่อป่า  
อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และอุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี  
Diversity of Mammals in Highway Route No. 304 Corridor Area between Khao Yai National  
Park and Thap Lan National Park, Prachin Buri Province

พัฒนภณ ฉัตรตระกูลดี\*, รองลาภ สุขมาสรวง

Pattanaphon Chatrakuldee\*, Ronglarp Sukmasuang

ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pattanaphon.ch@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในพื้นที่บริเวณแนวถนนหลวงหมายเลข 304 แนวเชื่อมต่อป่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และอุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี ระหว่างหลักกิโลเมตรที่ 191+860 ถึง 195+360 จากกล้องดักถ่ายภาพ ระหว่าง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 รวม 24 ตำแหน่ง 16,354 กับดักคืน (trap nights) รวมจำนวนภาพที่เป็นอิสระต่อกัน จำนวน 13,414 ภาพ พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จำนวน 27 ชนิด 16 วงศ์ 6 อันดับ พบสัตว์ป่าที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ 8 ชนิด สัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง 1 ชนิด และสัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์ 1 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดคือกวางป่า หมูป่า ลิงกัง กระจ๊อน กระรอกปลายหางดำ เม่นใหญ่ หมาใน ตามลำดับ พบว่า ค่าความชุกชุมของสัตว์ป่ามีค่ารวม 75.25% โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $F = 11.94, p = 0.08$ ) ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่ารวม 0.62 มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $F = 10.52, p = 0.01$ ) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่ารวม 0.10 โดยมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $F = 14.56, p < 0.01$ ) ผลศึกษาชี้ให้เห็นว่าแม้ความชุกชุมของสัตว์ป่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่เสถียรภาพทางสังคมของประชากรสัตว์ป่าเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอ มีค่าน้อยมาก ซึ่งอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยง ที่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่แนวเชื่อมต่อสัตว์ป่า คิดเป็น 1 ใน 4 ของภาพถ่ายที่ได้ทั้งหมด ดังนั้น การจัดการแนวเชื่อมต่อสัตว์ป่าต้องเน้นที่ควบคุมกิจกรรมของมนุษย์ให้ลดลงโดยการประชาสัมพันธ์ ให้การศึกษา รวมถึงการใช้กฎระเบียบร่วมกันอย่างเข้มงวด เพื่อปรับปรุงให้แนวเชื่อมต่อสัตว์ป่าเกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการเคลื่อนย้ายสัตว์ป่าระหว่างอุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งตามวัตถุประสงค์

**คำสำคัญ:** ถนนหลวงหมายเลข304, แนวเชื่อมต่อป่า, สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, อุทยานแห่งชาติทับลาน

### Abstract

The study examined the diversity of mammal species in the area along Highway No. 304, which a wildlife corridor connecting Khao Yai National Park and Thap Lan National Park is located. The data was collected via camera traps at 24 locations between May 2018 and June 2022. Based on a total of 13,414 independent images, resulting in the identification of 27 species of mammals. The study also found 8 vulnerable species, 1 critically endangered species, and 1 endangered species. The total abundance of wild animals was 75.25% with a significant increase trend ( $F = 11.94, p = 0.08$ ), while the biodiversity index was 0.62 in total with a significant decrease ( $F = 10.52, p = 0.01$ ) and the uniformity index was 0.10 with a significant decrease ( $F = 14.56, p < 0.01$ ) The results indicate that the abundance of wildlife tends to increase. However, the social stability of wildlife populations in terms of diversity and uniformity was found to be quite low. This may be due to various factors, including human activities in the wildlife corridor area. Therefore, wildlife corridor management must focus on controlling the disturbance to human activities. This includes strict sharing of rules and regulations to further improve the wildlife corridor for the purpose of moving wildlife.

**Keywords:** Corridor, Diversity Mammals, Highway Route No.304, Khao Yai National Park, Thap Lan National Park

## ความหลากหลายชนิด รูปแบบเวลาทำกิจกรรม และการซ้อนทับเชิงเวลาของสัตว์เลี้ยงลูกนมบนพื้นดิน ในพื้นที่ป่าฟื้นฟู และพื้นที่อนุรักษ์เทือกเขาหินปูน อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยใช้กล้องดักถ่ายภาพ

Species diversity, activity pattern and temporal overlap of terrestrial mammal in forest rehabilitation area and natural conservation area in limestone, Kaeng khoi District, Saraburi Province using camera trap

บุญญาธิพร แก้วดี, รองลาภ สุขมาสรวง\*

Bunyatiporn kaewdee, Ronglarp Sukmasuang\*

ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Forest Biology, Faculty Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fforrls@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในพื้นที่ป่าฟื้นฟูภายหลังการทำเหมืองหินปูน และพื้นที่อนุรักษ์เทือกเขาหินปูน อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพ พบความหลากหลายชนิดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู 5 อันดับ 11 วงศ์ 12 ชนิด ขณะที่พื้นที่อนุรักษ์พบ 6 อันดับ 12 วงศ์ 15 ชนิด ชนิดที่พบเฉพาะพื้นที่อนุรักษ์ มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ กระรอกปลายหางดำ (*Callosciurus caniceps*) ชะมดเขียด (*Viverricula indica*) และลิ่นชวา (*Manis javanica*) กลุ่มสัตว์ป่าที่ทำกิจกรรมช่วงกลางคืนอย่างเข้มข้น เช่น เม่นใหญ่ (*Hystrix brachyura*) กลุ่มที่ทำกิจกรรมช่วงกลางคืน คือ เลียงผา (*Capricornis sumatraensis*) และกลุ่มที่ทำกิจกรรมช่วงกลางวันอย่างเข้มข้น คือ กระรอกหลากสี (*Callosciurus finlaysonii*) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การซ้อนทับเชิงเวลา พบว่าการซ้อนทับเชิงเวลาของสัตว์ป่าทั้งสองพื้นที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ยกเว้นเลียงผาที่มีช่วงเวลาทำกิจกรรมแตกต่างจากพื้นที่อนุรักษ์ เนื่องจากกิจกรรมมนุษย์จากการศึกษานี้พบว่า การจัดการพื้นที่ภายหลังทำเหมืองมีการปรากฏชนิดพันธุ์สัตว์ป่าเช่นเดียวกับในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ แต่ควรมีการจัดการลดกิจกรรมมนุษย์ในพื้นที่เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมของเทือกเขาหินปูนต่อไป

**คำสำคัญ:** การซ้อนทับเชิงเวลา, ความหลากหลายชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, เทือกเขาหินปูน, เวลาทำกิจกรรม

### Abstract

Studying wild mammals in the rehabilitated forests after limestone mining and the conservation area of limestone mountains in Kaeng Khoi District, Saraburi Province by camera trapping. The diversity was found in 5 orders, 11 families and 12 species in the rehabilitated forests while in the conservation area, 6 orders, 12 families and 15 species were found. Three species were found in only the conservation areas, namely grey-bellied squirrel (*Callosciurus caniceps*), small Indian civet (*Viverricula indica*), and Javan pangolin (*Manis javanica*). Groups of wildlife with intense nocturnal activity patterns such as Malayan porcupine (*Hystrix brachyura*). The nocturnal activity pattern was serow (*Capricornis sumatraensis*) and the Strongly diurnal activity was Finlayson's squirrel (*Callosciurus finlaysonii*). When considering coefficients of temporal overlap of mammals two areas found that serow have different activities from natural areas due to human activities. The study found that management of the area after mining has resulted in wildlife still appearing as in the conservation area. But should be management by reducing human activities in the area to preserve the environment of the limestone mountains.

**Keyword:** Activity pattern, Limestone, Mammalian biodiversity, Temporal overlap

## ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างตัวชี้วัดระบบลาดตระเวนเชิงคุณภาพกับการปรากฏภัยคุกคาม ในอุทยานแห่งชาติเขาแหลม จังหวัดกาญจนบุรี

Spatial correlation between SMART patrol system indicators and threat occurrences in Khao Laem National Park, Kanchanaburi Province

**พัทธ์ธีรา แก้วเกตุกาญจน์, วรงค์ สุขเสวต, ประทีป ด้วงแค\***

**Phattheera Keawketkarn, Warong Suksavate, Prateep Duengkae\***

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: prateep.du@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างตัวชี้วัดระบบการลาดตระเวนเชิงคุณภาพกับการปรากฏภัยคุกคามในอุทยานแห่งชาติเขาแหลม จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้ข้อมูลการลาดตระเวนเชิงคุณภาพจากฐานข้อมูลโปรแกรม SMART แบบกริด ขนาด 1×1 กิโลเมตร รายเดือน ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2564 (36 เดือน) โดยวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดระบบลาดตระเวนเชิงคุณภาพ จำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ระยะเวลา ระยะทาง ความถี่ และจำนวนวันในการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ และข้อมูลการปรากฏภัยคุกคาม จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ การล่าสัตว์ป่า การลักลอบตัดไม้ และการบุกรุกแผ้วถางป่า ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ลาดตระเวนเชิงคุณภาพครอบคลุมพื้นที่ 1,676 กริด มีค่าเฉลี่ยต่อกริดของตัวชี้วัดระบบลาดตระเวนเชิงคุณภาพ (Mean±SE) ดังนี้ จำนวนวัน 16.49±0.51 วัน ระยะเวลา 15.72±0.66 ชั่วโมง ระยะทาง 18.62±0.60 กิโลเมตร ความถี่ 12.89±0.38 ครั้ง และการปรากฏภัยคุกคาม การล่าสัตว์ป่า จำนวน 0.14±0.01 ครั้ง การลักลอบตัดไม้ จำนวน 0.05±0.01 ครั้ง และการบุกรุกแผ้วถางป่า 0.01±0.003 ครั้ง เมื่อศึกษาความสัมพันธ์พบว่า ตัวชี้วัดระบบลาดตระเวนเชิงคุณภาพมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการปรากฏภัยคุกคามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

**คำสำคัญ:** ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่, ตัวชี้วัด, ภัยคุกคาม, ระบบลาดตระเวนเชิงคุณภาพ

### Abstract

The research investigates the correlation between patrol indicators and threat occurrences in Khao Laem National Park, Kanchanaburi province. Analyze SMART patrol data from the SMART program database (Mean+SE) (grid type with 1×1 kilometer) monthly during 2019–2021 (36 months), using the form patrol of foot and ambush, studying SMART patrol system indicators 4 factors, namely patrol duration (days and hours), patrol distance (kilometers), and patrol frequency. Threat occurrences 3 factors: wildlife poaching, illegal logging, and forest encroachment. The result showed patrol area covered 1,676 square kilometers (1,676 grids). Average patrol indicators consist of accumulated days, hours, distance and patrol frequency were 26.09±0.77 days/grid, 20.55±0.839 hours/grid, 28.63±0.892 kilometers/grid and 20.20±0.579 times/grid, respectively. The average threat occurrences of wildlife poaching, illegal logging and forest encroachment were 0.21±0.015, 0.07±0.009 for , and 0.01±0.003 times/grid, respectively. Correlation between SMART patrol system indicators and threat occurrences were significantly and positively correlated ( $p < 0.01$ ).

**Keywords:** Indicators, SMART patrol system, Spatial correlation, Threat occurrences

## Particulate matter from residential and roadside areas in Bangkok, Thailand: Carbon composition and their sources

Thanaphum Manjantrarat<sup>a</sup>, Rattaporn Saenmuangchin<sup>b</sup>, Mushtaq Ahmad<sup>a,c</sup>, Wachiraya Rattanawongsa<sup>b</sup>, Wiyong Kangwansupamonkon<sup>b</sup>, Thunyapat Thongyen<sup>d</sup>, Prapat Pongkiatkul<sup>e</sup>, Sirima Panyametheekul<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>b</sup>National Nanotechnology Center, National Science, and Technology Development Agency, Pathum Thani 12120, Thailand

<sup>c</sup>State Key Joint Laboratory of Environment Simulation and Pollution Control, School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

<sup>d</sup>Department of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>e</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi 10140, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Sirima.P@chula.ac.th

### Abstract

Daily samples of aerosol particles of various sizes are collected during high and low seasons at Din Daeng and Ari, in the metropolitan area of Bangkok, Thailand. Din Daeng has slightly higher concentration of various size fractions of particulate matter (PM) and their carbonaceous species in both the high and low seasons than Ari. There is a significant correlation between the organic carbon (OC) and elemental carbon (EC) of PM<sub>0.1</sub>, PM > 10, and PM<sub>0.5–1.0</sub>, (high season), and PM > 10 and PM<sub>2.5–10</sub> (low season) at Ari, whereas, PM > 10, PM<sub>2.5–10</sub>, PM<sub>0.1</sub> (high season), and PM > 10, PM<sub>0.1</sub> (low season) at Din Daeng. In both seasons, the mean OC/EC and EC/TC ratios were reported in the range of 0.2–4.2 and 0.1–0.3 at Ari and Din Daeng. The most abundant carbon fractions at both sampling sites are OC<sub>2</sub>, OC<sub>3</sub>, OC<sub>4</sub>, EC<sub>1</sub>, and EC<sub>2</sub>, indicating that coal combustion, road dust, and vehicle emissions are the major sources of emissions. At Ari and Din Daeng, SOC contributes more to OC than POC in PM<sub>0.5–1.0</sub> and PM<sub>1.0–2.5</sub> during the high and low seasons. In general, local primary emissions from industry, transportation, and cooking are the major sources of PM pollution in Bangkok, Thailand.

**Keywords:** Particulate matter (PM), Organic carbon (OC), Elemental carbon (EC), Residential area, Traffic area



## Carbon Sequestration and Surface Energy Balance measurement by Eddy Covariance technique of Mangroves Forest under the influence of treated domestic wastewater, Phetchaburi Province, Thailand

Parkin Maskulrath<sup>a,b</sup>, Surat Bualert<sup>b,\*</sup>, Naruchit Dumpin<sup>b</sup>, Thanit Pattamapitoon<sup>a,b</sup>, Kasem Chunkao<sup>a</sup>, Chalisa Tudsatont<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Department of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: surat.b@ku.th

### Abstract

In relation to the growing demand for the quantification of Carbon sequestration, this study aims the quantified the flux movement of Carbon dioxide within the King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development (LERD) project in Phetchaburi province Natural Mangroves Forest area through the eddy covariance system as an initial study via the method of the eddy covariance technique. The result of the study reflected the mangroves forest being an overall sink with the estimated 3.19-ton CO<sub>2</sub> Rai<sup>-1</sup> Year<sup>-1</sup> while in the diurnal trend, it was through the impacts that the forest served as a secondary treatment system that cause the nighttime (no PAR radiation for photosynthesis) Flux to allows for the release of CO<sub>2</sub> into the atmosphere. Conversely, this study also covers on the Surface energy balance in which the calculation of the Latent, sensible and Ground heat flux closure gap was at 88% in which supported the energy use in the mangroves canopy resembles that of a natural forest.

**Keywords:** Carbon sequestration, Domestic wastewater, Eddy covariance, Mangroves Forest, Surface energy balance

## Effect of pond depth on water quality and bacterial vertical variability in oxidation pond

Chalisa Tudsaton<sup>a,b</sup>, Thanit Pattamapitoon<sup>a,b,\*</sup>, Onanong Phewnil<sup>a,b</sup>, Watcharapong Wararum<sup>a,b</sup>,  
Sathapat Saneha<sup>a</sup>, Sudaporn Sukchinda<sup>a</sup>, Sivanh Khonesavanh<sup>a</sup>, Parkin Maskulrath<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Department of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900,  
Thailand

<sup>b</sup>The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana  
Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Thanit.pa@ku.th

### Abstract

The oxidation pond of The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project: Phetchaburi Province, in Thailand is dependent on the biochemical digestion of aerobic bacteria, where it is suggested that the water quality is the indicator of the bacteria activity. From this study, it can be stated that dissolved oxygen within the oxidation is produced by the process of photosynthesis of phytoplankton as the dominant family was the Cyanobiaceae. Oxygen that produced during the process is used for the digestion of organic matter by bacteria in every level of the pond and it was found that there was no significant different in the bacteria diversity. All the aerobic bacteria and anaerobic bacteria that were found in each sampling depth consisted of Nitrifying bacteria, Ammonia oxidizing bacteria, Denitrifying bacteria, Methanogenic bacteria, Methanotrophic bacteria, and Carbon utilizing bacteria (Breakdown of organic carbon complex). According to the result of this research, it was suggested that these bacteria found in municipal wastewater provide positive benefits has the ability to support the treatment system in which the depth (2.23m) of the oxidation is found to be at an appropriate depth.

**Keywords:** Bacterial variability, Domestic wastewater treatment, Oxidation pond, Water quality

## การผลิตโพลีไฮดรอกซีแอลคาโนเอตด้วยสไลด์จ์ร่วมกับการเติม *Thauera mechernichensis* (TL1) ภายใต้สภาวะที่มีอาหารเกินพอสลับกับขาดแคลน

Polyhydroxyalkanoate production from sludge bioaugmented with *Thauera mechernichensis* (TL1) under feast and famine conditions

จรัสอรุณ เจริญสวัสดิ์<sup>๑</sup>, กฤตยพงษ์ จันทรเดช<sup>๑</sup>, ภริณดา ทยานุกุล<sup>๒</sup>, เบญจพร สุวรรณศิลป์<sup>๑\*</sup>

Jarataroon Jaroensawat<sup>๑</sup>, Krittaypong Jantharadej<sup>๑</sup>, Parinda Thayanukul<sup>๒</sup>, Benjaporn Suwannasilp<sup>๑\*</sup>

<sup>๑</sup>ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>๒</sup>ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10400

<sup>๑</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: benjaporn.bo@chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเติมจุลินทรีย์ *Thauera mechernichensis* ในตะกอนจุลินทรีย์สายพันธุ์ผสมจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตโพลีไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (พีเอชเอ) และลดระยะเวลาในการคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการสะสมพีเอชเอ โดยทดสอบที่อัตราส่วนจุลินทรีย์สายพันธุ์ผสมต่อ *T. mechernichensis* ที่ 100:0%, 97.5:2.5% และ 75:25%g mixed liquor volatile suspended solids (MLVSS) ที่สภาวะให้อาหารเกินพอสลับกับขาดแคลนในถังปฏิกรณ์แบบกึ่งเท ผลการศึกษาพบว่าถังปฏิกรณ์ที่เติม *T. mechernichensis* ที่อัตราส่วน 97.5:2.5%g MLVSS ได้ผลผลิตพีเอชเอสูงที่สุดในปริมาณ 30.2% ของน้ำหนักเซลล์แห้ง ซึ่งมากกว่าถังที่ไม่ได้เติม *T. mechernichensis* ซึ่งได้พีเอชเอเพียง 14.3% ของน้ำหนักเซลล์แห้ง ผลจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเติม *T. mechernichensis* เพียง 2.5%g MLVSS สามารถเพิ่มศักยภาพในการผลิตพีเอชเอรวมถึงลดระยะเวลาการในการคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ในระบบได้

**คำสำคัญ:** การให้อาหารเกินพอสลับกับขาดแคลน, จุลินทรีย์สายพันธุ์ผสม, พีเอชเอ, *Thauera mechernichensis*

### Abstract

This research investigated the bioaugmentation of *Thauera mechernichensis* in mixed microbial cultures from an activated sludge system to increase polyhydroxyalkanoate (PHA) production and shorten the enrichment period for PHA-accumulating microorganisms. Mixed microbial cultures to *T. mechernichensis* ratios of 100:0, 97.5:2.5, and 75:25 % g mixed liquor volatile suspended solids (MLVSS) were studied under feast/famine conditions in sequencing batch reactors. Maximum PHA accumulation was achieved at a ratio of 97.5:2.5% g MLVSS at the PHA content of 30.2% of cell dry weight, whereas the bioreactor without *T. mechernichensis* bioaugmentation had a maximum PHA content of 14.3% of cell dry weight. From this study, the bioaugmentation of only 2.5% *T. mechernichensis* can increase PHA production and shorten the enrichment period in mixed microbial cultures.

**Keywords:** Feast and Famine Feeding (F/F), Mixed microbial cultures, PHA, *Thauera mechernichensis*

## การผลิต 5-ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรอลจากซังข้าวโพดด้วยปฏิกิริยาดีไฮเดรชันที่ใช้สารละลายร่วมของอะซิโตไนโตรลและน้ำโดยมีตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริกและกรดฟอสฟอริก

Production of 5-Hydroxymethylfurfural from corncobs by dehydration reaction using acetonitrile and water mixture with sulfuric acid and phosphoric acid catalyst

ฐานพัฒน์ พิมายกลาง<sup>a</sup>, เก้ากันยา สูดประเสริฐ<sup>a,\*</sup>, จักรกฤษณ์ เตชะอภัยคุณ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>หลักสุตรเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

<sup>b</sup>ศูนย์เชี่ยวชาญเทคโนโลยีเอนไซม์และการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

<sup>a</sup>Energy Technology Program, School of Energy, Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

<sup>b</sup>Excellent Center of Enzyme Technology and Microbial Utilization, Pilot Plant Development and Training Institute, King Mongkut's University of Technology Thonburi Bangkhuntien, Bangkok 10150, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kaokanya.sud@kmutt.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสังเคราะห์ 5-ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรอล (5-HMF) จากน้ำตาลกลูโคสในซังข้าวโพดด้วยปฏิกิริยาดีไฮเดรชัน โดยทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและอิทธิพลของอะซิโตไนโตรลกับน้ำ ความเข้มข้นของกรดฟอสฟอริกที่ทำปฏิกิริยาร่วมกับกรดซัลฟิวริก และอุณหภูมิของแต่ละช่วงเวลาในการทำปฏิกิริยา พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ 5-HMF คือ ที่อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 140 องศาเซลเซียสและ 45 นาที ตามลำดับ โดยใช้อัตราส่วนของอะซิโตไนโตรลและน้ำเท่ากับ 8 ต่อ 2 ความเข้มข้นของกรดฟอสฟอริก 2 โมลาร์ ที่ทำปฏิกิริยาร่วมกับกรดซัลฟิวริก 0.2 โมลาร์ ซึ่งให้ร้อยละของการเกิดเป็นสาร 5-ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรอลเท่ากับ 52.19

**คำสำคัญ:** ซังข้าวโพด, น้ำตาลกลูโคส, 5-ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรอล

### Abstract

The objective of this research is to study the synthesis of 5-hydroxymethyl furfural from glucose in corncobs by dehydration reaction. To study the optimum conditions and the influence of acetonitrile with water, the concentration of phosphoric acid reacted with sulfuric acid and the temperature of each reaction period. Found that the optimum conditions for synthesis 5-hydroxymethyl furfural is the reaction temperature and time of 140 degree Celsius and 45 min, respectively. The ratio of acetonitrile and water was 8:2 and the concentration of 2 mol/L phosphoric acid reacted with 0.2 mol/L sulfuric acid, the yield of 5-hydroxymethyl furfural is 52.19.

**Keyword:** 5-hydroxymethyl furfural, Corncobs, Glucose

## การศึกษารูปแบบการอุดตันเยื่อกรองรีเวอร์สออสโมซิสสำหรับบำบัดไดโคลฟีแนคในน้ำสังเคราะห์ Study of fouling characteristics on reverse osmosis membrane during treatment of diclofenac in synthetic water

**อิสริย์ สนธิรัตน์, ชลอ จารุสุทธิรักษ์, ปวีร์ คล่องเวสสะ**

**Issaree Sonthirratana, Chalor Jarusutthirak, Pawee Klongvessa**

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environment Technology and Management, Faculty of Environmental, Kasetsart University, Bangkok, 10900,

Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: issaree.son@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพการกักกันไดโคลฟีแนคในน้ำสังเคราะห์ด้วยเยื่อกรองชนิดรีเวอร์สออสโมซิสและการลดลงของค่าฟลักซ์ ปัจจัยที่ทำการศึกษา ได้แก่ ความดัน (40, 60 psi) ค่าพีเอช (3, 7 และ 9) และความเข้มข้นเริ่มต้นของไดโคลฟีแนค (1, 20, 50 มิลลิกรัมต่อลิตร) ผลการทดลองพบว่า ที่ความดัน 40 และ 60 psi ค่าการกักกันใกล้เคียงกันได้แก่ 61.90% และ 60.70% ตามลำดับ ที่พีเอช 7 และ 9 ค่าการกักกัน 61.92% และ 63.07% ตามลำดับซึ่งสูงกว่าที่พีเอช 3 (55.96%) การเพิ่มความเข้มข้นเริ่มต้นของไดโคลฟีแนคส่งผลให้ประสิทธิภาพการกักกันลดลง ที่สภาวะที่เหมาะสมได้แก่ ความดัน 40 psi พีเอช 7 และความเข้มข้นเริ่มต้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ประสิทธิภาพการกักกันไดโคลฟีแนค 98.86% เมื่อเดินระบบ 180 นาที โดยอาศัยกลไกการคัดแยกด้วยขนาดและแรงผลัทางไฟฟ้าสถิต การศึกษารูปแบบการอุดตันด้วยแบบจำลองอนุกรมความต้านทานพบว่า การลดลงของค่าฟลักซ์ส่วนใหญ่เกิดจากความต้านทานที่เกิดจากปรากฏการณ์คอนเซนเตรชันโพลาไรเซชัน ( $R_{cp}$ ) เนื่องจากการสะสมตัวของสารที่ถูกกักกันบริเวณผิวหน้าของเยื่อกรอง

**คำสำคัญ:** ไดโคลฟีแนค, การลดลงของค่าฟลักซ์, การอุดตัน, รีเวอร์สออสโมซิส

### Abstract

This research studied the rejection efficiency and flux decline in treatment of diclofenac containing in synthetic water using reverse osmosis membranes. Factors affecting rejection efficiency and flux decline, including transmembrane pressure (40, 60 psi), pH (3, 7 and 9), and initial concentration (1, 20 and 50 mg/L), were investigated the results showed that at transmembrane pressures of 40 and 60 psi, the rejection efficiencies were similar, i.e., 61.90% and 60.70%, respectively. At pH of 7 and 9, the rejection efficiencies were 61.92% and 63.07%, respectively, higher than that at pH of 3 (55.96%). An increase of initial concentration led to the decrease of rejection efficiency. At optimum condition, i.e., transmembrane pressure of 40 psi, pH of 7, and initial concentration of 1 mg/L, the rejection efficiency was found to be up to 98.86%. Major contribution of rejection mechanisms were size exclusion and electrostatic repulsion effects. Characteristics of membrane fouling were studied by using resistance-in-series model. It was found that the main resistance causing flux decline was the resistance from concentration polarization ( $R_{cp}$ ) caused by an accumulation of rejected materials nearby membrane surface.

**Keywords:** Diclofenac, Flux decline, Fouling, Reverse osmosis

## ผลของปรากฏการณ์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อการเปลี่ยนแปลงแบคทีเรียรอบรากผักตบชวาในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

Effect of algae bloom to amount of rhizosphere bacteria on Water hyacinth root in domestic wastewater treatment

รัฐศิริ วงศ์สุภาพ<sup>a</sup>, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร<sup>a,b,\*</sup>, อรอนงค์ ผิวนิล<sup>a,b</sup>, ชาลิส่า ทศนาธร<sup>b</sup>, มัลลิกา ศรีชมภู<sup>b</sup>

Ratsiri Wongsupap<sup>a</sup>, Thanit Pattamapitooon<sup>a,b,\*</sup>, Onanong Phewnil<sup>a,b</sup>, Chalisa Tudsanaton<sup>b</sup>, Manlika Srichompu<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา เพชรบุรี 76110

<sup>a</sup>Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>The King,s Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

Corresponding author. E-mail address: thanit.pa@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อแบคทีเรียรอบรากผักตบชวาในสภาวะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โดยทำการเก็บตัวอย่างรากผักตบชวาและตัวอย่างน้ำเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นั้นจะมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของค่าออกซิเจนละลายน้ำ นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำยังเป็นผลมาจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างค่าออกซิเจนละลายน้ำ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ปริมาณคลอโรฟิลล์ และปริมาณของแข็งแขวนลอยจึงบ่งชี้ถึงการเกิดสภาวะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โดยปริมาณแบคทีเรียรอบรากในสัปดาห์ที่ 2 มีปริมาณแบคทีเรีย  $1.52 \times 10^8$  CFU/ g<sub>root</sub> และในสัปดาห์ที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย  $1.05 \times 10^7$  CFU/g<sub>root</sub> ซึ่งมีการลดลงถึง  $1.41 \times 10^8$  CFU/ g<sub>root</sub> คิดเป็นร้อยละ 93.08 และลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีค่าแปรผกผันกับปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น โดยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นที่ 11.96 mg/L เริ่มส่งผลต่อปริมาณแบคทีเรียรอบรากอย่างชัดเจน ส่งผลให้ความสามารถในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำลดลงทำให้การบำบัดน้ำเสียของผักตบชวานั้นมีประสิทธิภาพลดลง

**คำสำคัญ:** แบคทีเรียรอบราก, ผักตบชวา, สภาวะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

### Abstract

The purpose of this study was to study the changes in the microbial load around the water hyacinth roots under the algae bloom condition. After 8 weekly collections, the water quality analysis showed a correlation between hydrogen peroxide and dissolved oxygen values as the result suggested that the increase in dissolved oxygen was the direct result of photosynthesis of the phytoplankton in the water. Furthermore, it was also found that the relationship between the dissolved oxygen, hydrogen peroxide Chlorophyll content and the number of suspended solids indicates the occurrence of algal bloom. Having the bacteria around the roots during the second week being at  $1.52 \times 10^8$  CFU/ g<sub>root</sub>, and in the third week at  $1.05 \times 10^7$  CFU/ g<sub>root</sub>, which decreased to  $1.41 \times 10^8$  CFU g<sub>root</sub>, equivalent to 93.08% and decreased significantly. As the result suggested for an inversely proportional regression to the increasing amount of hydrogen peroxide concentration at 11.96 mg/L in which a clear effect the bacteria were suggested. From this study, decreasing on the number of bacteria will have a direct effect towards the decrease in the ability to decompose organic matter in the wastewater, causing water hyacinth wastewater treatment to be less effective.

**Keywords:** Algal Blooms, Rhizosphere bacteria, Water hyacinth

## ผลของปรากฏการณ์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อประสิทธิภาพการบำบัดแบคทีเรียโคลิฟอร์มในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

Effect of Algae bloom to treatment efficiency of coliform bacteria in domestic wastewater treatment

จินตจุฑา นาคขุนทด<sup>a</sup>, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร<sup>a,b,\*</sup>, อรอนงค์ ผิวนิล<sup>a,b</sup>, บงกช สกุลสุขเศรษฐ์<sup>a</sup>, ชาลิสา ทัดสนาทร<sup>b</sup>, มัลลิกา ศรีชมภู<sup>b</sup>, ภาคิน มาสกุลรัตน์<sup>b</sup>

Jinjutha Nakkhantod<sup>a</sup>, Thanit Pattamapitoon<sup>a,b,\*</sup>, Onanong Phewnil<sup>a,b</sup>, Bongkot sakulsupased<sup>a</sup>, Chalisa Tudsanaton<sup>b</sup>, Manlika Srichompu<sup>b</sup>, Parkin Marskulrath<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคแม่เปินเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา เพชรบุรี 76110

<sup>a</sup>Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thanit.pa@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปรากฏการณ์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อประสิทธิภาพการบำบัดแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (TCB, FCB) ในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์เชื้อ TCB, FCB, DO, TN, TP, pH และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และตรวจวัดรังสีแสงอาทิตย์สุทธิ พบว่าค่าสูงสุดของ DO, TN, TP, pH และรังสีแสงอาทิตย์สุทธิ เท่ากับ 10.4 mg/l, 7.3 mg/l, 1.8 mg/l และ 92.4 w/m<sup>2</sup> ตามลำดับ ในสภาวะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีออกซิเจนละลายน้ำผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น ( $r^2 = 0.7322$ ) และเกิดการแตกตัวของ DO โดยมีรังสีแสงอาทิตย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นผลให้เกิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในน้ำเสียเพิ่มสูงขึ้น มีค่าสูงสุดเท่ากับ 39.8 mg/l และค่อยๆ ลดลง ซึ่งไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะเข้าไปสร้างความเสียหายภายในเซลล์ของแบคทีเรีย นอกจากนี้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ยังเข้าไปออกซิไดส์สารอินทรีย์ในน้ำ อันเป็นผลมาจากการตายของแพลงก์ตอนพืช ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการบำบัด TCB และ FCB เท่ากับร้อยละ 91.2 และ 16.7 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** แบคทีเรียโคลิฟอร์ม, รังสีแสงอาทิตย์, สภาวะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

### Abstract

This study focuses on the effects of algal bloom on the efficiency of coliform bacteria treatment in municipal wastewater treatment systems. For this study, wastewater samples were collected weekly at a depth of 30 cm to analyze for the coliform bacteria, DO, TN, TP, pH and hydrogen peroxide for a period of 8 weeks as also Net solar radiation was measured. The result found the max of DO, TN, TP, pH and Net solar radiation being at 10.4 mg/l, 7.3 mg/l, 1.8 mg/l and 92.4 w/m<sup>2</sup>, respectively. And found that under the condition of algae bloom, there was a rapid growth of phytoplankton as this resulted in an increase in dissolved oxygen through photosynthesis ( $r^2 = 0.7322$ ). With such DO production, the breakdown of dissolved oxygen catalyzed by solar radiation resulting in increased hydrogen peroxide in the wastewater. This study found that the highest concentration was at is 39.8 mg/l. Where explain for the impacts of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> are its ability to cause damage to the bacteria's and plankton's cells as well as oxidizes organic matter in the water as a result of the death of phytoplankton concluding that the TCB and FCB treatment efficiency being at 91.2% and 16.7%, respectively.

**Keywords:** Algae blooms, Coliform bacteria, Solar radiation

## ผลของพื้นที่ปกคลุมผิวของผักตบชวาต่อชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

Effect of coverage area by using water hyacinth to quantity and quality of Phytoplankton in Domestic wastewater Treatment

ศิริพร มากสุข<sup>a</sup>, ธนิศร์ ปัทมพิฑูร<sup>a,b,\*</sup>, อรอนงค์ ผิวนิล<sup>a,b</sup>, มัลลิกา ศรีชมภู<sup>b</sup>, ชาลิส่า ทัดสนาธร<sup>b</sup>, ภาคิน มาสกุลรัตน์<sup>b</sup>

Siriporn Maksuk<sup>a</sup>, Thanit Pattamapitoon<sup>a, b,\*</sup>, Onanong Phewnil<sup>a,b</sup>, Manlika Srichompu<sup>b</sup>, Chalisa Tudsnaton<sup>b</sup>, Parkin Marskulrath<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา เพชรบุรี 76110

<sup>a</sup>Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thanit.pa@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาการปกคลุมพื้นที่ผิวน้ำของผักตบชวามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ผิวระหว่าง 10% และ 20% ที่มีผลต่อชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ บริเวณผิวน้ำที่แสงส่องถึงที่ระดับความลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร พบว่า การปกคลุมพื้นที่ผิว 10% และ 20% ไม่มีผลต่อปริมาณแพลงก์ตอนพืช แต่มีผลต่อชนิดของแพลงก์ตอนพืชและอัตราการผลิตออกซิเจนอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยที่ 10% พบ *Chlorella* sp. เป็นสกุลเด่น และ 20% พบ *Microcystis* sp. เป็นสกุลเด่น ความสัมพันธ์ระหว่างออกซิเจนละลายน้ำกับแพลงก์ตอนพืชที่ 10% มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7594 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันมากกว่าการปกคลุมพื้นที่ผิว 20% เนื่องจากการปกคลุมพื้นที่ผิว 10% มีพื้นที่ที่แสงสามารถส่องลงมายังผิวน้ำได้มากถึง 90% ทำให้แพลงก์ตอนพืชที่อยู่บริเวณผิวน้ำเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงและผลิตออกซิเจนให้กับระบบบำบัดน้ำเสียได้มากกว่าการปกคลุมพื้นที่ผิว 20%

**คำสำคัญ:** การปกคลุมพื้นที่ผิว, ผักตบชวา, แพลงก์ตอนพืช

### Abstract

The study focuses on the surface cover of water hyacinth that aims to compare the percentage of surface cover between 10% and 20% on the species and amount of phytoplankton and dissolved oxygen content. The study is done by collecting phytoplankton samples and measuring the dissolved oxygen content at the water surface that was exposed to light at a depth of less than 30 cm. The result suggested that 10% and 20% surface area cover had no effect on the phytoplankton abundance, however, there was significant ( $p < 0.05$ ) at 10% found *Chlorella* sp. and 20% found *Microcystis* sp. as the dominant genus affect towards the species of phytoplankton and oxygen production rate. With relationship between dissolved oxygen and phytoplankton at 10% having a correlation coefficient of 0.7594 as this is more than that of the 20% surface area coverage as in explain for this, the 10% surface cover water hyacinth has an area where up to 90% where solar radiation can shine onto the water surface, causing phytoplankton at the water surface to undergo photosynthesis and produce oxygen for wastewater treatment system.

**Keywords:** Coverage area, Phytoplankton, Water hyacinth



## ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการกำจัดบีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากน้ำเสียชุมชนด้วย ผักตบชวาในสภาวะการปล่อยของเหลวเป็นศูนย์

Appropriate period of BOD, nitrogen and phosphorus removal from community wastewater by  
Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in Zero-discharge condition

วชิรญาณ ยิ้มสวัสดิ์<sup>๑</sup>, อรอนงค์ ผิวนิล<sup>๑,๒,\*</sup>, วัชรพงษ์ วาระรัมย์<sup>๑,๒</sup>, มัลลิกา ศรีชมภู<sup>๒</sup>, วรณดา ไตรภิกษยาไสภณ<sup>๑</sup>,  
อัจฉรา นาไชยบุรณ์<sup>๒</sup>

Wachiraya Yimsawat<sup>๑</sup>, Onanong Phewnil<sup>๑,๒,\*</sup>, Watcharapong Wararam<sup>๑,๒</sup>, Manlika Srichomphu<sup>๒</sup>,

Warunda Thrikisayasopon<sup>๑</sup>, Utchara Nachaiboon<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา เพชรบุรี 76110

<sup>๑</sup>Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900

<sup>๒</sup>The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Chaipattana Foundation, Phetchaburi 76110, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: onanong.p@ku.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ผักตบชวาเพื่อกำจัดบีโอดี ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัสในสภาวะการปล่อยของเหลวเป็นศูนย์ ดำเนินการปลูกผักตบชวาอายุประมาณ 2 สัปดาห์ในกรอบทอพีวีซี สี่เหลี่ยมขนาด 2x2 เมตร จำนวน 15 แพ ซึ่งคิดเป็นพื้นที่ปกคลุมผิวน้ำ ร้อยละ 10 ของพื้นที่ผิวน้ำของบ่อบำบัดทั้งหมด บ่อบำบัดรับน้ำมาจากเทศบาลเมืองเพชรบุรี เก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีเก็บแบบจ้วงและวัดการเจริญเติบโตสัปดาห์ละครั้ง รวม ระยะเวลาทดลอง 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดสัปดาห์ที่ 7 คิดเป็นร้อยละ 34.48 และสามารถลดค่าความสกปรกในรูปบีโอดี ไนโตรเจนทั้งหมด แอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสฟอรัสทั้งหมด และออร์โธ ฟอสเฟตได้ดีที่สุด ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 5.48, 4.75, 0.01, 0.21, 0.57 และ 0.97 mg/L ตามลำดับ หลังจากสัปดาห์ที่ 7-12 จะมีค่า กำจัดบีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสลดลง จึงสรุปได้ว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ผักตบชวาบำบัดน้ำเสียชุมชนจึง ควรใช้ระยะเวลาไม่เกิน 10 สัปดาห์จากระยะเวลาเริ่มต้น หรือหลังจากผักตบชวาออกดอกได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ และต้องนำ ผักตบชวาที่ออกดอกแล้วออกจากระบบบำบัดเพื่อรักษาประสิทธิภาพการบำบัด

**คำสำคัญ:** ระยะเวลาที่เหมาะสม, น้ำเสียชุมชน, ผักตบชวา, สภาวะการปล่อยของเหลวเป็นศูนย์

### Abstract

The objective of this research was to study an appropriate period of using water hyacinth for removal of BOD, nitrogen and phosphorus in a zero-discharge approach. Water hyacinths with 2-week age were planted in 15 rectangular shaped PVC frames with sized 2x2 m., covering 10 percents of total water treatment pond surface area. The treatment pond received wastewater from Phetchaburi Municipal. Water samples were collected by grab sampling technique and also plants were measured for their growth once per week until 12 weeks of experimental period. The results showed that the highest growth was found 34.48% in 7-week period and also highest removal of BOD, total nitrogen, ammonia, nitrate, total phosphorus and orthophosphate. After 7-12 weeks the removal values declined. It was concluded that the appropriate period for community wastewater treatment should be within 10 weeks from starting period or 2 weeks after flowering stage. The water hyacinth with flowering stage should be removed from the treatment system for maintaining removal efficiency.

**Keywords:** Appropriate period, Community wastewater, Water hyacinth, Zero-discharge condition

สาขาวิทยาศาสตร์

(Subject: Science)

-----

ภาคโปสเตอร์

(Poster Presentation)

## การระบุลักษณะยีน desaturase-like gene (*ArCb5D6D*) และอิทธิพลของความเค็มต่อการสังเคราะห์กรดไขมันในโคพีพอด *Apocyclops royi*

Identification of desaturase-like gene (*ArCb5D6D*) and effects of salinity on biosynthesis in copepod *Apocyclops royi*

สุภิดา เกื้อกอบ<sup>a</sup>, ปิติ อัมพารย์<sup>b,c</sup>, จันทรประภา อิมจงจิร์ก<sup>a,\*</sup>

Supida Kueakob<sup>a</sup>, Piti Amparyup<sup>b,c</sup>, Chanprapa Imjongjirak<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>b</sup>ทีมวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ปทุมธานี 12120

<sup>c</sup>ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>a</sup>Department of Food Technology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>b</sup>Marine Biotechnology Research Team, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, Pathum Thani 12120, Thailand

<sup>c</sup>Center of Excellence for Marine Biotechnology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: chanprapa.i@chula.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ระบุลักษณะยีน desaturase-like gene (*ArCb5D6D*) ในโคพีพอด *Apocyclops royi* พบว่ายีน *ArCb5D6D* ประกอบด้วยบริเวณ open reading frame 1323 คู่เบส ซึ่งสามารถแปลรหัสเป็นโปรตีนขนาด 440 กรดอะมิโน จากการวิเคราะห์ลำดับกรดอะมิโนของโปรตีน *ArCb5D6D* พบบริเวณ Cytochrome b5-like heme/steroid binding domain และ Fatty acid desaturase domain โดยมีความเหมือนกับโปรตีน desaturase ในกุ้งและปู 61%–65% และพบว่ายีน *ArCb5D6D* มีการแสดงออกสูงในโคพีพอดระยะโคพีพอดติดและโตเต็มวัย ซึ่งสอดคล้องกับผลของปริมาณกรดไขมัน PUFA ในโคพีพอด นอกจากนี้ยังพบว่าโคพีพอดที่ทำการเลี้ยงในสภาวะความเค็มต่ำ (15ppt) มีปริมาณกรดไขมัน arachidonic acid (ARA) และระดับการแสดงออกของยีน *ArCb5D6D* สูงกว่าโคพีพอดกลุ่มควบคุม (25ppt) อย่างมีนัยสำคัญ โดยจากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่ายีน *ArCb5D6D* อาจมีบทบาทในการสังเคราะห์กรดไขมันในโคพีพอด *A. royi*

**คำสำคัญ:** กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน, ความเค็ม, โคพีพอด, ดีแซตทูเรส

### Abstract

In this study, desaturase-like gene (*ArCb5D6D*) was identified in copepod *Apocyclops royi*. The *ArCb5D6D* gene consists of an open reading frame of 1323 bp that encoded a protein of 440 amino acids. Sequence analysis revealed that *ArCb5D6D* protein contained conserved cytochrome b5-like heme/steroid binding domain, followed by fatty acid desaturase domain, sharing 61%–65% amino acid sequence similarity with shrimp and crab desaturase-like proteins. *ArCb5D6D* gene was abundantly expressed in copepodid and adult stages which consistent with PUFA content in *A. royi*. Additionally, we found that the arachidonic acid (ARA) content in the copepods raised in hyposalinity (15ppt) was significantly higher than those in the control group (25ppt) and the expression level of *ArCb5D6D* mRNA was up regulated in hyposalinity group. These results suggested that *ArCb5D6D* gene may play a role in fatty acid synthesis in copepod *A. royi*

**Keyword:** Copepod, Desaturase, Polyunsaturated fatty acid (PUFA), Salinity

## การพัฒนากระบวนการนำส่งสารสกัดจุลสาหร่าย *Chlamydomonas reinhardtii* ด้วยอนุภาคนาโน โดยใช้วิธีการฟิล์มบาง

Development of the encapsulation for microalgae extracts of *Chlamydomonas reinhardtii* using the thin-film hydration method

ธนยศ เบิกบาน<sup>a</sup>, มัตถกา คงขาว<sup>b</sup>, โชติกา หยกทองวัฒนา<sup>a,\*</sup>

Tanayos Berkban<sup>a</sup>, Mattaka Khongkow<sup>b</sup>, Chotika Yokthongwattana<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี 12120

<sup>a</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>National Nanotechnology Center, Thailand Science Park, Pathum Thani 12120, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fscicks@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

สาหร่าย *Chlamydomonas reinhardtii* สร้างสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพมากมาย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดสาหร่ายที่สกัดด้วย 100% เอทานอลและพัฒนาการนำส่งสารสกัด พบรงควัตถุในสารสกัดเมื่อศึกษาด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงพบแคโรทีนอยด์หลายชนิด อาทิ ลูทีน ซีอาแซนทีน บีตา-แคโรทีน สารสกัดความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่  $8.67 \pm 0.34\%$  ซึ่งเทียบเท่ากับวิตามินซี  $14.56 \pm 0.65$  ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร การห่อหุ้มสารสกัดจุลสาหร่ายด้วยลิโปโซมโดยใช้เลซิธินต่อคอเลสเตอรอลต่อสารสกัดในอัตราส่วน 3.7:0.25:1 มีขนาด  $91.36 \pm 3.47$  นาโนเมตร ค่าประจุสุทธิบนผิวของอนุภาค  $-18.15 \pm 9.53$  มิลลิโวลต์ และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของอนุภาค  $0.23 \pm 0.08$  งานวิจัยการห่อหุ้มสารสกัดจุลสาหร่ายมีค่าที่เหมาะสมและคาดว่าอนุภาคที่ได้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเก็บรักษาและการนำส่งสารสกัดสู่เซลล์เป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** การสังเคราะห์ลิโปโซม, การห่อหุ้ม, จุลสาหร่าย, รงควัตถุ, ลูทีน

### Abstract

*Chlamydomonas reinhardtii* produces many of biological activities. This study aimed to investigate the effects of a 100% ethanolic extract and develop the delivery process for the microalgae extract. Pigment analysis by high-performance liquid chromatography revealed that the extract contains various carotenoids such as lutein, zeaxanthin, and beta-carotene. The extract at a concentration of 0.1 mg/mL displayed antioxidant activity at  $8.67 \pm 0.34\%$ , which was equivalent to  $14.56 \pm 0.65$  µg/mL ascorbic acid. Encapsulation of microalgae extracts with liposomes was carried out using lecithin and cholesterol to microalgae extracts at a ratio of 3.7:0.25:1. The nanoparticles obtained an average size of  $91.36 \pm 3.47$  nm, a zeta potential of  $-18.15 \pm 9.53$  mV, and a polydispersity index of  $0.23 \pm 0.08$ . The encapsulation of this microalgae extract was suitable, and it was expected that the particles would affect the efficiency of preservation and delivery of extracts to cells.

**Keywords:** Encapsulation, Liposome formation, Lutein, Microalgae, Pigment

## การตรวจวัดทริเทียมระดับต่ำในน้ำประปาส่วนภูมิภาคของประเทศไทยด้วยวิธีการเพิ่มความเข้มข้นด้วยไฟฟ้า

Measurement of low-level tritium in Thailand's provincial tap water using electrolytic enrichment method

จิตรานุช จันทรส<sup>a</sup>, เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง<sup>a,\*</sup>, วันวิสา สุตประเสริฐ<sup>a</sup>, มณฑล ยงค์ประวัติ<sup>b</sup>,  
จักรกฤษ แสงกรกฎ<sup>b</sup>, ดลฤดี โตเย็น<sup>c</sup>

Chittranuch Chantarot<sup>a</sup>, Kiadtisak Saenboonruang<sup>a,\*</sup>, Wanwisa Sudprasert<sup>a</sup>, Monthon Yongprawat<sup>b</sup>,  
Chakrit Saengkorakot<sup>b</sup>, Donruedee Toyen<sup>c</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) นครนายก 26120

<sup>c</sup>ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Applied Radiation and Isotopes, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Nuclear Technology Research and Development Center (NTRDC), Thailand Institute of Nuclear Technology (TINT), Nakhon Nayok 26120, Thailand

<sup>c</sup>Department of Materials Science, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: fscikssa@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความเข้มข้นทริเทียมในตัวอย่างน้ำประปาส่วนภูมิภาคของประเทศไทยสำหรับการสร้างฐานข้อมูลระดับความเข้มข้นทริเทียมในการเฝ้าระวังกิจกรรมทางนิวเคลียร์หรืออุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ภายในประเทศและประเทศใกล้เคียง โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) จำนวน 11 สถานีทั่วประเทศ จากนั้นทำการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นด้วยไฟฟ้า (Electrolytic Enrichment) ร่วมกับเครื่องวัดรังสีแบบเรืองแสงในของเหลว (Liquid Scintillation Counter) ผลการวิจัยพบว่าความเข้มข้นทริเทียมในน้ำประปาอยู่ในช่วงระหว่าง  $0.8 \pm 0.1$  ถึง  $2.3 \pm 0.2$  TU (Tritium Unit) ซึ่งต่ำกว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของทริเทียมสำหรับน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค ซึ่งกำหนดโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) โดยมีค่าอยู่ที่  $10,000 \text{ Bq/L}$  ( $8.47 \times 10^4$  TU) นอกจากนี้พบว่าระดับความเข้มข้นทริเทียมมีค่าเพิ่มขึ้นตามตำแหน่งละติจูดของตัวอย่างน้ำ ซึ่งมีค่าสูงสุดอยู่ที่ภาคเหนือและต่ำสุดที่ภาคใต้ และพบว่าระดับความเข้มข้นทริเทียมมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อตัวอย่างน้ำประปาอยู่ห่างจากชายฝั่งมากขึ้นหรืออยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้น

**คำสำคัญ:** เครื่องวัดรังสีแบบเรืองแสงในของเหลว, ทริเทียม, น้ำประปา, เพิ่มความเข้มข้นด้วยไฟฟ้า

### Abstract

This study aimed to assess tritium concentrations in Thailand's provincial tap water in order to establish a database for surveillance of nuclear facilities or nuclear accidents within the country and neighboring countries. Tap water samples were collected from 11 provincial stations through the Provincial Waterworks Authority (PWA). Then, the water samples were analyzed using an electrolytic enrichment method and the tritium levels were measured using liquid scintillation counter (LSC). The results showed that the tritium concentrations in tap water were between  $0.8 \pm 0.1$  and  $2.3 \pm 0.2$  TU (Tritium Unit), which were below the limit for tritium level in drinking water set by the World Health Organization (WHO), which is  $10,000 \text{ Bq/L}$  ( $8.47 \times 10^4$  TU). Furthermore, the study revealed that the tritium levels tended to increase with latitudes of the collected samples (highest value in the north and lowest value in the south). The tritium concentrations also tended to increase with the distances from the coastlines as well as the altitudes from sea levels of the collected sample.

**Keyword:** Electrolytic enrichment, Liquid scintillation counter, Tap water, Tritium

## การศึกษาพันธุศาสตร์ระดับเซลล์ของวงศ์กบเขียด 4 ชนิด ในพื้นที่ป่าพรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส ด้วยเทคนิคการย้อมแถบสีแบบนอร์

Study on cytogenetics of 4 species in the family Ranidae from To Daeng Peat Swamp Forest  
Narathiwat by Ag-NOR banding techniques

**สุรียาพร ศรีจันทร์, อลงกลด แทนอมตอง**

**Suriyaporn Sonchan, Alongklod Tanomtong**

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

### บทคัดย่อ

การศึกษาพันธุศาสตร์ระดับเซลล์ของวงศ์กบเขียด 4 ชนิด ในพื้นที่ป่าพรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส ได้แก่ กบหลังลายจุด (*Hylarana signata*) กบนิโคบาร์ (*Hylarana nicobariensis*) กบลายหินเมื่องใต้ (*Amolops larutensis*) และกบชะง่อนผาอัสสัม (*Odorrana chloronota*) โดยการเตรียมโครโมโซมจากไขกระดูก ย้อมสีโครโมโซมแบบธรรมดา แถบสีแบบนอร์ ศึกษาการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลการศึกษาพบว่า จำนวนโครโมโซมดิพลอยด์เท่ากับ 26, 26, 24 และ 26 ตามลำดับ โครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 52, 52, 48 และ 52 ตามลำดับ โครโมโซมเครื่องหมายที่มีตำแหน่งของนอร์ พบจำนวน 2 คู่ 1 ชนิด อยู่โครโมโซมคู่ที่ 8 และ 11 พบจำนวน 1 คู่ 3 ชนิด อยู่โครโมโซมคู่ที่ 7, 8, และ 7 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** แถบสีแบบนอร์, เซลล์วิทยา, วงศ์กบเขียด, สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

### Abstract

Cytogenetics of total 4 Amphibian species in To Daeng Peat Swamp Forest Narathiwat. Include *Hylarana signata*, *Hylarana nicobariensis*, *Amolops larutensis* and *Odorrana chloronota*. After standard bone marrow, by conventional staining and Ag-NOR banding techniques were applied to stain the chromosome. The results showed that the diploid chromosome numbers were 26, 26, 24 and 26 bars, respectively and the fundamental number (NF) were 52, 52, 48 and 52 respectively. The study found that, marker chromosomes there are 2 pairs of one species and 1 pair of three species respectively.

**Keywords:** Ag-NOR banding techniques, Amphibians, Cytogenetics, Ranidae

## Study of the polysaccharide production by the green alga *Chaetophora* sp. TISTR 9454 (Chlorophyceae, Chlorophyta) in relation to cultivation conditions

**Narin Chansawanga\***, Benjawan Praprai

Biodiversity Research Centre, Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Pathum Thani 12120, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: narin\_c@tistr.or.th

### Abstract

High-value applications of algae-derived biopolymers are becoming increasingly needed as the algae industry expands and algae biorefineries are created. To evaluate the effects of media composition and light intensity on growth and carbohydrate production of the green alga *Chaetophora*. A green alga, *Chaetophora* sp., was grown in the 9 different culture media. The best medium was selected to observe growth and carbohydrate content under the different ratios of algae and medium and light intensity. The crude polysaccharide extract was evaluated the antioxidant potential. Among all nine culture conditions, clearly suggested that the best growth and carbohydrate content of *Chaetophora* sp. TISTR 9454 was obtained in the modified ¼BG-11 medium as comparing with other media. The 1:1 ratio of alga and medium (w/v) for cultivation of *Chaetophora* gave the best biomass dry weight and yield of crude polysaccharide approximately 6.77±2.2 g/L and 31.66±1.15%, respectively under operating cells in 30L cylindrical photobioreactor with ¼BG-11 medium and light intensity 50 µmol/m<sup>2</sup>/s. Additionally, the antioxidant potential of crude polysaccharide extract from *Chaetophora* showed activity of DPPH radical scavenger was 59.4±0.3% of inhibition at 0.01 mg/mL concentration and the IC<sub>50</sub> was 14.4±0.5%. While the % radical scavenging by ABTS assay was 81.3±0.7% and the IC<sub>50</sub> was 19.6±0.7%. These results suggested that 1:1 ratio was the best ratio between alga and medium which in cultured in the modified ¼BG-11 medium to achieve optimum growth and polysaccharide performance.

**Keywords:** Algal cultivation, Antioxidant activity, Green alga *Chaetophora* sp., Light intensity, Polysaccharide

## Inhibitory effects of the extract from *Dendrobium Topaz Dream* x *Dendrobium bigibbum* (DtDb) on cell viability and proliferation of Squamous Cell Carcinoma (A431 cell line)

Rungpailin Khonsap, Nattanan T-Thienprasert, Pichamon Kiatwuthinon, Napachanok Swainson, Attawan Aramrak\*

Department of Biochemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fsciawa@ku.ac.th

### Abstract

Orchids have been used as a folk medicine since they display important biological activities such as anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-cancer. This study aims to investigate the viability rate of human Squamous Cell Carcinoma (cell line A431) when treated with the extracts from orchid hybrid *Dendrobium Topaz Dream* x *Dendrobium bigibbum* (DtDb). The plants were extracted by using 4 solvents (water, methanol, ethanol, and 2-propanol). The rate of cell viability and IC<sub>50</sub> were determined by MTT assay. Cell proliferation and morphology was tested by Hoechst 33342 staining. It was found that 2-propanolic extract (DT-P) significantly affected on the cells at 48 and 96h after incubation compared with other extracts. The cell viability was decreased in a dose-dependent manner when treated A431 cells with DT-P, and the IC<sub>50</sub> was determined to be 14.66 µg/mL, indicating it is an active inhibitor. Based on Hoechst 33342 staining assay, it showed that DT-P can inhibit cell proliferation of A431 and can induce cell apoptosis due to the slightly morphological changes of the cells were observed. This study demonstrated that the extract from DtDb could be used in medical and cosmeceutical industries in the future for the treatment of squamous cell carcinoma.

**Keywords:** Anticancer, *Dendrobium*, Orchid, Natural products, Skin cancer



## Identification of bioactive compounds in the extract of *Dendrobium* Topaz Dream x *Dendrobium bigibbum* (DtDb) by thin-layer chromatography and high resolution mass spectrometry

Pilairath Meksangsee<sup>a</sup>, Wannarat Phonphoem<sup>a</sup>, Pakorn Wattana-Amorn<sup>b</sup>, Attawan Aramrak<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fsciawa@ku.ac.th

### Abstract

Orchids have a high content of biologically active substances, which have the necessary properties for treating diseases and skin care. In addition, the main bioactive compounds are several secondary metabolites, such as phenols, flavonoids, alkaloids, and polysaccharides in orchids. In this study, we were interested in the analysis of phytochemical composition in the extract from *Dendrobium* Topaz Dream x *Dendrobium bigibbum* (DtDb) by using thin-layer chromatography (TLC) and ultra-high-performance liquid chromatography-quadrupole-time-of-flight (UHPLC-QTOF) mass spectrometry technique following 3 different methods in both the positive and negative modes. Based on TLC results, phenolics and flavonoids were detected. Using QTOF, we identified a total of 6 compounds, of which 4 substances were obtained from the positive mode and 2 substances from the negative mode. They were adenosine, proline, quercetagenin, shikimic acid, trigonelline, and nicotinamide. Their pharmacological properties were reported, such as anti-inflammatory, anti-oxidant, anti-microbial, and anti-cancer. Our results show that DtDb extract contains bioactive compounds that could be used in medical and pharmaceutical applications.

**Keywords:** HPLC-QTOF, Orchid, Phytochemical, Secondary metabolite, Thin-layer chromatography

## การใช้แอกติโนมัยซีทในการควบคุมวัชพืชที่ก่อปัญหาสำหรับการเพาะปลูกพืชในวงศ์ผักกาด

### The use of actinomycetes to control problem weeds for the planting of vegetables of the family Brassicaceae

พรสวรรค์ พวยอ้วน, พัชรนันท์ อมรรัตนพานิช\*

Pornsawan Pauyaun<sup>a</sup>, Patcharanan Amornrattanapan\*

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

Department of Microbiology, Faculty of Science, Burapha University, Chonburi 20131, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: patcharanan@go.buu.ac.th

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีในการกำจัดหรือควบคุมวัชพืชเพิ่มมากขึ้น ทำให้ส่งผลเสียต่อทั้งมนุษย์และสิ่งแวดล้อม งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ Culture filtrates ของแอกติโนมัยซีทในการควบคุมวัชพืชหญ้าตีนนกและ หญ้าแพรกแทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในการปลูกผักกวางตุ้งเขียวและผักกาดขาวปลี ซึ่งผักทั้งสองชนิดนี้เป็นพืชวงศ์ ผักกาดและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยนำแอกติโนมัยซีทจำนวน 4 ไอโซเลท ได้แก่ D7, D13, D33 และ D36 ไป เลี้ยงในอาหาร SCN นำไปป้อนในเครื่องบดแบบเขย่า ความเร็ว 150 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 10 วัน เพื่อเตรียม Culture filtrate ของแอกติโนมัยซีทไอโซเลท D7, D13, D33 และ D36 และนำมาฉีดพ่นใส่ต้นหญ้าตีนนกและต้นหญ้าแพรก และทำการตรวจผลในวันที่ 5 หลังจากฉีดพ่น Culture filtrate ของแอกติโนมัยซีทไอโซเลท D7, D13, D33 และ D36 พบว่า Culture filtrate ของแอกติโนมัยซีทไอโซเลท D7 ทำให้ต้นหญ้าตีนนกและต้นหญ้าแพรกมีอาการที่ผิดปกติได้รุนแรงที่สุด จากนั้นนำ Culture filtrate ของแอกติโนมัยซีท ไอโซเลท D7 มาฉีดพ่นในชุดทดลองทั้ง 6 ถังเพาะชำ พบว่า Culture filtrate ของแอกติโนมัยซีท ไอโซเลท D7 ทำให้เกิดอาการใบเหี่ยว ใบเหลือง ใบไหม้ ใบม้วน และลำต้นไหม้ของต้นหญ้าตีนนกและ ต้นหญ้าแพรกได้ แต่แทบไม่มีผลต่อผักกวางตุ้งเขียวและผักกาดขาว จากผลการทดลองที่ได้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าแอกติโนมัยซีทในการศึกษานี้อาจสร้างสารเมตาบอไลต์ทุติยภูมิออกมาควบคุมต้นหญ้าตีนนกและต้นหญ้าแพรกที่ก่อปัญหาในการเพาะปลูกพืชผักวงศ์ผักกาดได้ในระยะหลังการงอกของวัชพืช โดยไม่ส่งผลที่ผิดปกติต่อผักกวางตุ้งเขียว และผักกาดขาวปลี

**คำสำคัญ:** พืชวงศ์ผักกาด, วัชพืช, แอกติโนมัยซีท

#### Abstract

Nowadays, the use of chemicals to kill or control weeds is increasing thus causing detrimental effects on both human beings and environments. This study aimed to investigate the use of culture filtrates derived from actinomycetes for weed elimination or weed control instead of using chemical herbicides for the cultivation of Choy sum and Chinese cabbage, both of which are vegetables in the Family Brassicaceae and it is also a cash crop of Thailand. Four isolates of actinomycetes; D7, D13, D33 and D36, were cultured in SCN medium and incubated in a shaker incubator with a speed of 150 rpm at 30 °C for 10 days to prepare culture filtrates of each actinomycete isolate. Each culture filtrate was sprayed on Finger grass and Bermuda grass and symptoms of both types of grass were observed on day 5. The results showed that culture filtrate from isolate D7 had the strongest effects on both type of grasses. Further experiments were done in 6 planting bags by spraying culture filtrate from isolate D7 to post-emergence stages of Finger grass and Bermuda grass as well as Choy sum and Chinese cabbage. The result showed that culture filtrate from isolate D7 caused withering leaves, yellow leaves, burned leaves, curling leaves and burned stems of the Finger grass and Bermuda grass but only slightly affected Choy sum and Chinese cabbage. From the experimental results above, it can be concluded that actinomycetes in this study may produce secondary metabolites to control the Finger grass and Bermuda grass that could cause problems in the cultivation of vegetables in the Family Brassicaceae at post-emergence stages.

**Keywords:** Actinomycetes, Brassicaceae, Weed

## การสังเคราะห์อนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยเงินแบบขั้นตอนเดียว: ผลของเงินต่อโครงสร้างและประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาดำเนิน

Single-step synthesis of silver-doped titanium dioxide nanoparticles: Effect of silver on structure and photocatalytic efficiency

สุวธิดา จีนเดิม<sup>a,b</sup>, หาญชนะ เกตมาลา<sup>c</sup>, ณัฐธิดา รักกะเปา<sup>a,b,\*</sup>

Suwathida Jeenderm<sup>a,b</sup>, Harnchana Gatemala<sup>c</sup>, Natthida Rakkapao<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>สาขาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี 84000

<sup>b</sup>ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมมเบรน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา 90110

<sup>c</sup>ฝ่ายวิจัยเทคโนโลยีพลังงานใหม่ สถาบันนวัตกรรม ปตท. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อัญญา 13170

<sup>a</sup>Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus 84000, Thailand

<sup>b</sup>Center of Excellence in Membrane Science and Technology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla 90110, Thailand

<sup>c</sup>New Energy Technology Research Department, PTT Innovation Institute, PTT Public Company Limited, Ayutthaya 13170, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: natthida.r@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ ( $\text{TiO}_2$ ) และนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยเงิน ( $\text{TiO}_2/\text{Ag}$ ) ปริมาณ 5% w/w โดยใช้ Tetraisopropyl Orthotitanate เป็นสารตั้งต้น จากผลการทดลองพบว่า ทั้ง  $\text{TiO}_2$  และ  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  ต่างมีโครงสร้างผลึกเป็นเฟสอนาเทสผสมรูไทล์ โดยการเจือด้วยเงินนั้นทำให้ทั้งขนาดอนุภาคและขนาดผลึกของ  $\text{TiO}_2$  เล็กลง เมื่อศึกษาการดูดกลืนแสงย่าน UV-Vis พบว่าการเจือด้วยเงินนั้น นอกจากจะทำให้ค่าพลังงานกระตุ้นของ  $\text{TiO}_2$  เพิ่มขึ้นจาก 3.30 eV เป็น 3.33 eV แล้ว และยังปรากฏพีคการดูดกลืนใหม่ที่ 400–600 นาโนเมตร ซึ่งสอดคล้องกับปรากฏการณ์คลื่นพลาสมอนเรโซแนนซ์ ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของอนุภาคนาโนเงิน (AgNPs) เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาดำเนิน โดยพิจารณาจากการย่อยสลายสีย้อมเมทิลีนบลูภายใต้การกระตุ้นด้วยแสงอาทิตย์จำลอง ซึ่งพบว่า  $\text{TiO}_2$  บริสุทธิ์ มีประสิทธิภาพการย่อยสลายสีย้อมเมทิลีนบลูดีกว่า  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  โดยมีค่าคงที่ของปฏิกิริยาเท่ากับ 0.0458 และ 0.0227  $\text{min}^{-1}$  ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การเร่งปฏิกิริยาดำเนิน, ไททาเนียมไดออกไซด์, ไททาเนียมไดออกไซด์เจือเงิน

### Abstract

This research aims to study the synthesis of pure titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) and 5% w/w silver-doped titanium dioxide nanoparticles ( $\text{TiO}_2/\text{Ag}$ ) using Tetraisopropyl orthotitanate as a precursor. From the experimental results, both  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  exhibited a rutile-mixed anatase phase crystal structure. By doping silver, both the particle size and crystallite size of  $\text{TiO}_2$  are smaller. From UV-Vis DRS spectra, it was found that silver doping not only increased the activation energy of  $\text{TiO}_2$  from 3.30 eV to 3.33 eV, but also appeared a new absorption peak at 400–600 nm. This absorption is related to the surface plasmon resonance phenomenon, which is a unique property of the silver nanoparticles (AgNPs). The photocatalytic efficiency of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  was tested by considering the degradation of methylene blue under UV-Vis stimulation. The pure  $\text{TiO}_2$  provided a better degradation efficiency compared to  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  and the degradation rate constants (k) were 0.0458 and 0.0227  $\text{min}^{-1}$ , respectively.

**Keyword:** Photocatalytic, Silver-doped titanium dioxide, Nanoparticles titanium dioxide

## การสังเคราะห์กราฟีนออกไซด์และศึกษาผลของการเจือกราฟีนออกไซด์ ต่อสมบัติการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์

Synthesis of graphene oxide and studying the effect of graphene oxide decorating  
on the photocatalytic property of titanium dioxide nanoparticles

วรรษยา ไส้ไทย<sup>a</sup>, ณัฐธิดา รักกะเปา<sup>a,b,\*</sup>, หาญชนะ เกตมาลา<sup>c</sup>, สุภรัตน์ แสงสร<sup>a</sup>, ธาริกานต์ สาครโร<sup>a</sup>

Warunya Saithai<sup>a</sup>, Natthida Rakkapao<sup>a,b,\*</sup>, Harnchana Gatemala<sup>c</sup>, Suparat Saengson<sup>a</sup>, Tarikan Sakaro<sup>a</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี 84000

<sup>b</sup>ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมมเบรน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ 90110

<sup>c</sup>ฝ่ายวิจัยเทคโนโลยีพลังงานใหม่ สถาบันนวัตกรรม ปตท. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ออยุธยา 13170

<sup>a</sup>Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus, Surat Thani 84000, Thailand

<sup>b</sup>Center of Excellence in Membrane Science and Technology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla 90110, Thailand

<sup>c</sup>New Energy Technology Research Department, PTT Innovation Institute, PTT Public Company Limited, Ayutthaya 13170, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: natthida.r@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมกราฟไฟต์ที่หลุดลอก โดยใช้  $H_2SO_4$  ร่วมกับ  $KMnO_4$  และให้ความร้อนแก่ตัวอย่างอย่างรวดเร็วด้วยวิธีอาร์คดิสชาร์จด้วยไฟฟ้า จากนั้นนำไปใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการสังเคราะห์กราฟีนออกไซด์โดยวิธี Hummer's เพื่อให้ได้ กราฟีนออกไซด์ที่มีคุณภาพดี จากนั้นนำกราฟีนออกไซด์ที่เตรียมได้ไปคอมพอสิตกับไทเทเนียมไดออกไซด์ เพื่อปรับปรุงสมบัติการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงของไทเทเนียมไดออกไซด์ให้ดีขึ้น จากผลการทดลองพบว่าการผลิตกราฟีนออกไซด์จากกราฟไฟต์ที่หลุดลอกนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมื่อเทียบกับการเตรียมจากกราฟไฟต์แบบดั้งเดิม โดยพบว่าอนุภาคนาโนคอมพอสิตไทเทเนียมไดออกไซด์เจือกราฟีนออกไซด์จากกราฟไฟต์ที่หลุดลอกนั้นมีสมบัติการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงดีที่สุดเมื่อเทียบกับอนุภาคนาโนคอมพอสิตไทเทเนียมไดออกไซด์เจือกราฟีนออกไซด์จากกราฟไฟต์และไทเทเนียมไดออกไซด์ดั้งเดิม โดยมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสีย้อมเมทิลีนบลูได้อย่างสมบูรณ์ ในเวลาเพียง 90 นาที ภายใต้แสงอาทิตย์จำลอง

**คำสำคัญ:** กราฟีนออกไซด์, กราไฟต์ที่หลุดลอก, ตัวเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสง, นาโนคอมพอสิต, ไทเทเนียมไดออกไซด์

### Abstract

This research aimed to study the preparation of exfoliated graphite ( $G_E$ ) by using  $H_2SO_4$  in presence of  $KMnO_4$  and rapidly heating the sample by arc-discharge method. Then used  $G_E$  as a raw material for synthesizing good quality graphene oxide by Hummer's method. The prepared graphene oxide was then composited with  $TiO_2$ , aimed to improve the photocatalytic properties of  $TiO_2$ . The results showed that the fabrication of graphene oxide from exfoliated graphite is an efficient method and yielded better product quality compared to a conventional Hummer's method that graphite was used as raw material. It was found that graphene oxide-doped  $TiO_2$  nanocomposites from exfoliated graphite ( $TiO_2/G_EO$ ) had the best photocatalytic efficiency compared to the graphene oxide-doped  $TiO_2$  nanocomposites from graphite ( $TiO_2/GO$ ) and the pristine  $TiO_2$ . The  $TiO_2/G_EO$  was found to be effective in complete degradation of methylene blue dye in only 90 minutes under UV-Vis irradiation.

**Keyword:** Exfoliated Graphite, Graphite Oxide, Nanocomposites, Photocatalyst, Titanium dioxide

## การคัดแยกแบคทีเรียชอบเกลือจากอาหารหมักพื้นบ้านของไทยและคุณสมบัติโพรไบโอติก Screening of halophilic bacteria isolated from Thai traditional fermented foods and their probiotic properties

สาวิตรี ดือรามแม<sup>a</sup>, ซาฟิยะห์ สะอะ<sup>b</sup>, พัทธินันท์ วาริชนันท์<sup>b</sup>

Sawitree Dueramae<sup>a</sup>, Safiah Saah<sup>b</sup>, Patthinan Varichanan<sup>b</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

<sup>b</sup>สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Division of Biological Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

<sup>b</sup>Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail: sawitree.d@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้คัดแยกแบคทีเรียชอบเกลือที่มีคุณสมบัติโพรไบโอติกจากอาหารหมักพื้นบ้านของไทยในจังหวัดนราธิวาส สตูล สมุทรสงคราม กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ตาก ลำพูน และลำปาง จำนวน 30 ตัวอย่าง โดยแยกเชื้อแบคทีเรียชอบเกลือได้จำนวน 117 ไอโซเลต นำมาทดสอบการผลิตรอบนอาหาร MRS พบว่ามีเชื้อจำนวน 91 ไอโซเลต จากนั้นศึกษาคุณสมบัติโพรไบโอติกโดยทดสอบความทนกรด และเกลือที่ดี พบว่า เชื้อสามารถทนกรด และเกลือได้ดีได้จำนวน 34 และ 12 ไอโซเลต ตามลำดับ และทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะด้วยวิธี Disc diffusion พบว่า ทุกไอโซเลตไวต่อยา penicillin G, amoxicillin, chloramphenicol, erythromycin และ tetracycline แต่ดื้อต่อยา gentamicin และทดสอบการยับยั้งเชื้อก่อโรคด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่า มีเชื้อจำนวน 4 ไอโซเลต ได้แก่ HFMAW-03, HFMG-02, HCM-02-2 และ HCM-03-2 สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, *S. typhimurium* และ *L. casei* ได้ และจัดจำแนกชนิดของแบคทีเรียด้วย 16s rRNA พบว่า HFMAW-03, HFMG-02, HCM-02-2 และ HCM-03-2 ใกล้เคียงเชื้อ *Staphylococcus cohnii*, *S. pasteurii*, *S. saprophyticus* และ *S. Saprophyticus* ตามลำดับ ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นกรดหรือส่วนประกอบอาหารเชิงฟังก์ชัน (functional ingredient) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะอาหารหมักดองที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบได้ต่อไป

**คำสำคัญ:** คุณสมบัติโพรไบโอติก, แบคทีเรียชอบเกลือ, อาหารหมัก

### Abstract

In this study, thirty samples of traditionally fermented Thai foods from Narathiwat, Satun, Samut Songkhram, Bangkok, Chiang Mai, Tak, Lamphun, and Lampang provinces were screened for halophilic bacteria with potential probiotic properties. A total of 117 isolates were isolated from the samples. The results demonstrated that the ninety-one isolates could produce acids on MRS agar. Potential probiotic isolates were evaluated for both acid- and bile-salt tolerance. Only 34 isolates were acidic, and 12 isolates were resistant to bile-salt conditions. All isolates were susceptible to penicillin G, amoxicillin, chloramphenicol, erythromycin, and tetracycline but resistant to gentamicin, as determined by the disc diffusion method. In addition, the agar well diffusion method revealed that four isolates have broad-spectrum antibacterial activity against *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, and *L. casei*. The isolate HFMAW-03, HFMG-02, HCM-02-2 และ HCM-03-2 were identified as *Staphylococcus cohnii*, *S. pasteurii*, *S. saprophyticus* and *S. Saprophyticus*, respectively. Therefore, the isolate with probiotic properties is excellent for functional food ingredient application in food products, especially, salty fermented foods.

**Keywords:** Fermented food, Halophilic bacteria, Probiotic properties

## Identification of *Lactobacillus* spp. isolated from stool and colon biopsy tissues of Thai healthy elderly using MALDI-TOF mass spectrometry

Kittipoom Saichan<sup>a,b,\*</sup>, Surapun Tepasamordech<sup>b</sup>, Teerasit Techawiwattanaboon<sup>b</sup>, Kanitha Patarakul<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Master of Science Program in Medical Microbiology, Interdisciplinary Program in Medical Microbiology, Graduate School, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>b</sup>Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author: khet25399@gmail.com

### Abstract

Probiotics are microorganisms that can colonize and live in the gastrointestinal tract and show beneficial effects on the host's health when consumed in enough amounts. We focused on the genus *Lactobacillus* because it is a well-known probiotic and has often been verified as safe. This study aimed to identify *Lactobacillus* spp. isolated from stool and colon biopsy tissues of Thai healthy elderly at the genus and/or species level before studying their properties. The MALDI-TOF MS results were validated by the 16S rRNA gene sequences. The confidence value for both techniques was mostly 99%. Among the isolates tested in this study, six of seventy-two isolates were misidentified by MALDI BioTyper due to the absence of reference spectra in the database. In addition, only two isolates with similar spectra of proteomics could not be identified at the species level. In summary, MALDI-TOF MS is a fast method to identify *Lactobacillus* accurately at the genus level. Therefore, it can be used for the initial identification of *Lactobacillus*.

**Keywords:** 16S rRNA gene sequencing, *Lactobacillus* spp., MALDI-TOF MS, Probiotics

## การสะสมอนุภาคนาโนโลหะเงินบนผ้าฝ้ายและการตรึงด้วยพอลิเอทิลีนอิมมีนผสมกรดพอลิอะคริลิก

### Deposition of Silver Nanoparticles on Cotton Fabric and Immobilization by Polyethylenimine/Polyacrylic acid Blend

ศิริพรรณ นาคพันธ์<sup>a</sup>, ชาญชนะ เกตมาลา<sup>b</sup>, ณัฐธิดา รักกะเปา<sup>a,c,\*</sup>, สุวธิดา จีนเดิม<sup>a</sup>, สุธิดา หมายโต๊ะฮะ<sup>a,c</sup>,  
สำหรับ บุญประสพ<sup>d</sup>

Siriphan Nakaphan<sup>a</sup>, Harnchana Gatemala<sup>b</sup>, Natthida Rakapao<sup>a,c,\*</sup>, Suwathida Jeenderm<sup>a</sup>, Sutida Marthosa<sup>a,c</sup>  
Saree boonprasop<sup>d</sup>

<sup>a</sup>สาขาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี 84000

<sup>b</sup>ฝ่ายวิจัยเทคโนโลยีพลังงานใหม่ สถาบันนวัตกรรม ปตท. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พระนครศรีอยุธยา 13170

<sup>c</sup>ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมมเบรน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา 90110

<sup>d</sup>ศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี 84000

<sup>a</sup>Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus, Surat Thani 84000, Thailand

<sup>b</sup>New Energy Technology Research Department, PTT Innovation Institute, PTT Public Company Limited, Phranakorn Sri Ayutthaya 13170, Thailand

<sup>c</sup>Center of Excellence in Membrane Science and Technology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla 90110, Thailand

<sup>d</sup>Science Laboratory and Equipment center, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus 84000, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: natthida.r@psu.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของการใช้พอลิเมอร์ผสมระหว่าง polyethylenimine (PEI) และ polyacrylic acid (PAA) เป็นสารตรึง (immobilizer) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะของอนุภาคนาโนโลหะเงิน (AgNPs) บนผ้าฝ้าย โดยพบว่าการใช้ PEI ผสม PAA เป็นสารตรึงนั้นช่วยให้ AgNPs ยึดติดอยู่บนผ้าฝ้ายอย่างเสถียร โดยไม่พบการหลุดของ AgNPs ภายหลังจากกระตุ้นด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง จึงปลอดภัยต่อผู้บริโภคกว่าการสะสม AgNPs บนผ้าฝ้ายด้วยวิธีดั้งเดิม และเมื่อศึกษาการใช้ PEI ผสม PAA เป็นสารตรึงอย่างละเอียดจึงพบว่าปริมาณ PAA, PEI และ NH<sub>4</sub>OH ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารตรึง ต่างมีผลต่อความเสถียรของ AgNPs และปริมาณ AgNPs ที่สะสมอยู่บนผ้าฝ้าย รวมถึงความเหมาะสมของการใช้ของผสมดังกล่าวในการสะสม AgNPs บนผ้าฝ้ายด้วย

**คำสำคัญ:** กรดโพลิอะคริลิก, โพลีเอทิลีนอิมมีน, สารตรึง, อนุภาคนาโนโลหะเงิน, แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์

#### Abstract

In this research, the effect of using polymer blends between polyethylenimine (PEI) and polyacrylic acid (PAA) as immobilizers was investigated on enhancing the stability of silver nanoparticles (AgNPs) deposited on cotton fabric. It was found that the use of PAA/PEI blend as an immobilizer improved the stability of AgNPs-deposited cotton fabric without detecting AgNPs detachment after ultrasonic stimulation. Thus, it is safer for consumers than the conventional deposition method of AgNPs on cotton fabric. When studying the use of PAA/PEI blend as an immobilizer in detail, it was found that the quantity of PAA, PEI, and NH<sub>4</sub>OH affected the stability of AgNPs, the amount of AgNPs deposited on cotton fabric, and the suitability of using the PAA/PEI/NH<sub>4</sub>OH mixtures for the deposition of AgNPs on cotton fabric.

**Keywords:** Ammonium hydroxide, Immobilizer, Polyacrylic acid, Polyethyleneamine, Silver nanoparticles

## สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์จากเห็ดแครง

### Optimal conditions for extracting active ingredients from *Schizophyllum Commune*

ธัญวลัย จิรันดร<sup>a,\*</sup>, อุไรวรรณ เพ็ชรกุล<sup>b</sup>

Tanwalai Chirandom<sup>a,\*</sup>, Uraiwan Phetkul<sup>b</sup>

<sup>a</sup>สาขาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

<sup>b</sup>สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย นครศรีธรรมราช 80110

<sup>a</sup>Department of General Education, Faculty Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

<sup>b</sup>Department of Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat 80110, Thailand

\*Corresponding author: E-mail address: Thanwalai.r@rmutsv.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเบต้ากลูแคนจากเห็ดแครงโดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย และทำการสกัดด้วยวิธีการมาเซอเรชัน (Maceration) พร้อมกับเขย่าที่ความเร็ว 200 rpm ที่อุณหภูมิห้อง โดยทำการศึกษาความเข้มข้นของเอทานอล (ร้อยละ 0 50 และ 95 โดยปริมาตร) ระยะเวลาที่ใช้ในการสกัด (1 ชั่วโมง 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง) และอัตราส่วนระหว่างผงเห็ดแครงต่อตัวทำละลาย (1:10 1:15 และ 1:20 กรัมต่อมิลลิลิตร) พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเบต้ากลูแคนจากเห็ดแครง คือ การสกัดด้วยน้ำปราศจากไอออนหรือเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 0 ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ระยะเวลาในการสกัด 2 ชั่วโมง และอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างผงเห็ดแครงต่อตัวทำละลายอยู่ที่ 1:20 กรัมต่อมิลลิลิตร จะได้ปริมาณเบต้ากลูแคนร้อยละ 14.98 โดยน้ำหนัก และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม 394.75 มก.GAE/100 กรัม เห็ดแครง

**คำสำคัญ:** ชิโซไฟแลน, เบต้ากลูแคน, พอลิแซคคาไรด์, สารฟีนอลิก, เห็ดแครง

#### Abstract

The goal of this study was to discover the best conditions for extracting beta-glucans from split-gill mushroom utilizing ethanol as a solvent and maceration extraction with 200 rpm shaking at room temperature. Studies of ethanol concentrations (0%, 50%, and 95% by volume), extraction time (1 h, 2 h, and 3 h), and ratios of sample to solvent (1:10, 1:15, and 1:20 g/mL) revealed that extracting deionized water or 0% ethanol at room temperature is the best condition for extracting beta-glucan from split-gill mushroom. With a 2-hour extraction period and a 1:20 ratio of sample to solvent, 14.98% beta-glucan content and 394.75 mg GAE/100 g sample total phenolic component content were produced.

**Keywords:** Beta-glucan, Polysaccharide, Schizophyllan, Split-gill mushroom, TPC



## ฤทธิ์ต้านทางชีวภาพของเคอร์คิวมินและเคอร์คิวมินอะนาล็อกต่อเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่ก่อโรคในทุเรียน

Biocidal activity of curcumin and curcumin analogue against *Phytophthora palmivora* caused disease in durian

กิติยา เอกเชวง<sup>a,\*</sup>, วชิราภรณ์ อาชวาคม<sup>b</sup>, วรลักษ์ชัย ไชยชมภู<sup>b</sup>, มยุรา ทองช่วง<sup>b</sup>

Kitiya Ekchaweng<sup>a,\*</sup>, Vachiraporn Ajavakom<sup>b</sup>, Waraluck Chaichompoo<sup>b</sup>, Mayura Thongchuang<sup>b</sup>

<sup>a</sup>สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

<sup>b</sup>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ 10240

<sup>a</sup>Division of Health and Applied Sciences, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kitiya.e@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการแยกเชื้อ *Phytophthora palmivora* จากต้นทุเรียนที่ติดโรครากเน่าและโคนเน่า ทำการสกัดสารเคอร์คิวมินจากขมิ้นชันและทำให้บริสุทธิ์ และสังเคราะห์สารเตตระไฮโดรเคอร์คิวมินด้วยปฏิกิริยาไฮโดรเจนชันของสารเคอร์คิวมิน จากนั้นจึงทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* โดยผสมสารตัวอย่างในอาหาร potato dextrose agar (PDA) ที่ความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม โดยใช้สารเมทาแลกซิลที่ความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม และสาร 1% dimethyl sulfoxide (DMSO) เป็นชุดควบคุมผลบวกและชุดควบคุมผลลบตามลำดับ แล้ววางก้อนเชื้อเส้นใย *P. palmivora* โดยวิธี poisoned food technique ผลการทดสอบพบว่าสารเคอร์คิวมินและสารเตตระไฮโดรเคอร์คิวมินที่ความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ *P. palmivora* เท่ากับ 69.75% และ 80.86% ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** เคอร์คิวมิน, เคอร์คิวมินอะนาล็อก, ทุเรียน

### Abstract

In this work, *Phytophthora palmivora* was isolated from durian tree showing root and stem rot. Curcumin was extracted and purified from turmeric, while tetrahydrocurcumin (THC) was synthesized by hydrogenation reaction of curcumin. The biocidal activities of curcumin and THC against the mycelial growth of *P. palmivora* were determined. The samples were mixed with potato dextrose agar (PDA) at 250 ppm. The PDA amended with metalaxyl at 250 ppm and 1% dimethyl sulfoxide (DMSO) served as positive and negative controls, respectively. The mycelium plugs were inoculated by poisoned food technique. The results showed that curcumin and THC at 250 ppm expressed inhibitory effects on the mycelial growth of *P. palmivora* 69.75% and 80.86%, respectively.

**Keywords:** Curcumin, Curcumin analogue, Durian

## Arm and trunk skeletal muscle percentages negatively correlated to body fat in metabolic syndrome subjects

Linn Minn Oo<sup>a</sup>, Sirinapa Thangsiri<sup>a</sup>, Chaowanee Chupeerach<sup>a,\*</sup>, Nattira On-nom<sup>a</sup>, Attasak Jaree<sup>b</sup>, Uthaiwan Suttisansanee<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Food and Nutrition Academic Research Cluster, Institute of Nutrition, Mahidol University, Salaya, Phutthamonthon, Nakhon Pathom 73170, Thailand

<sup>b</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. Email address: chaowanee.chu@mahidol.ac.th

### Abstract

Metabolic syndrome (MS) is a disorder characterized by a cluster of metabolic abnormalities such as insulin resistance, hyperglycemia, dyslipidemia, central obesity and hypertension. Lower skeletal muscle mass is reported to be associated with increased risk of life-style related metabolic diseases due to marked insulin resistance and central obesity. This study investigated skeletal muscle percentage as a biomarker in 15 MS subjects compared to 10 subjects without MS (control) according to IDF criteria of MS Anthropometric assessments (Body weight and height, body fat, visceral fat and skeletal muscle mass percentage) were done to total of 25 participants by the body composition monitor. The metabolic characteristics of participants were compared using the Mann-Whitney U test and the spearman's rho test was used for correlation analysis. The results showed that MS subject had a lower level of muscle mass than control and skeletal muscle had negatively correlated with body fat. The feasibility of decreased arm and trunk skeletal muscle percentages as a marker or predictor of increased body fat in MS could be observed by multiple linear regression analysis. Further studies using larger sample size should generate more accurate results.

**Keywords:** biological marker, cardiovascular disease, gender influence

สาขาวิศวกรรมศาสตร์  
และสถาปัตยกรรมศาสตร์

(Subject: Engineering  
and Architecture)

-----

ภาคโปสเตอร์  
(Poster Presentation)

## การศึกษาการหลอมยูเทคติกโซลเดอร์พรีฟอร์มตะกั่วดีบุกปราศจากฟลักซ์โดยใช้กรดฟอร์มิก ปิดผนึกเลเซอร์ไดโอดแพคเกจจ

Study of fluxless reflow SnPb eutectic preform solder using formic acid to seal laser diode package

กัญจน์ กาญจนะพังกะ<sup>๑</sup>, ราชธีร์ เตชไพศาลเจริญกิจ<sup>๒</sup>

Kun Kanjanapungka<sup>๑</sup>, Ratchatee Techapiesancharoenkij<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup>สาขาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>๑</sup>Engineering Program in Industrial Production Technology, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>๒</sup>Department of Materials, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: kun.ka@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ทำการศึกษาการใช้ยูเทคติกโซลเดอร์พรีฟอร์ม ตะกั่วดีบุก Sn63%/Pb37% โดยการให้ความร้อนแบบอินดักชัน ในการหลอมปิดผนึกชิ้นงาน เป็นการหลอมแบบปราศจากฟลักซ์ โดยใช้กรดฟอร์มิกเพื่อเป็นการทำปฏิกิริยาในกำจัดชั้นออกไซด์บนผิวของโซลเดอร์พรีฟอร์ม โดยให้อุณหภูมิสูงสุดในการหลอมที่ 270 °C และ 280 °C หลังจากการหลอมทำการตรวจสอบการรั่วไหลด้วยเครื่องการตรวจสอบการรั่วไหลแบบฮีเลียม ตามมาตรฐาน MIL-STD-883 Method 1014.9 และทำการตัดขวาง ชิ้นงานในส่วนที่หลอมปิดผนึกด้วยโซลเดอร์เพื่อตรวจสอบการเชื่อมประสานของพื้นผิวและเนื้อโซลเดอร์ นอกจากนี้ได้นำชิ้นงานที่ถูกปิดผนึกมาทดสอบด้วยการให้อุณหภูมิแบบวัฏจักร โดยการให้อุณหภูมิที่ -55 °C และ 85 °C ทั้งหมด 1000 รอบ หลังจากการทดสอบ พบว่ามีชิ้นงานหลอมด้วยอุณหภูมิ 270 °C มีชิ้นงานผ่านการทดสอบทั้งหมด 10 ชิ้นงานจากทั้งหมด 12 ชิ้นงาน และชิ้นงานหลอมด้วยอุณหภูมิ 280 °C มีชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบทั้งหมด 8 ชิ้นงานจากทั้งหมด 12 ชิ้นงาน

**คำสำคัญ:** กรดฟอร์มิก, การทดสอบทางอุณหภูมิ, การหลอมปราศจากฟลักซ์, ยูเทคติกโซลเดอร์

### Abstract

This research investigates the use of eutectic solder preforms Sn63%/Pb37% by induction heating using fluxless formic acid to reduce metallic oxide on solder preform surface. The peak temperature was set at 270 °C and 280 °C. After reflow process sample will test sealed area by Helium leak detector machine follow MIL-STD-883 Method 1014.9 and the cross section was performed to check the bonding of the surface and solder. In addition, the sealed samples were tested by cyclic temperature testing. At -55 °C and 85 °C for a total of 1000 cycles, it was found that samples with reflow at 270 °C failed the leak test 2 samples from total 12 samples and with reflow at 280 °C failed the leak test 4 samples from total 12 samples

**Keywords:** Eutectic solder, Fluxless reflow, Formic acid, Temperature cycling

## การวิเคราะห์ความสบายในการโดยสารของระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติระหว่างรถไฟฟ้าสายเชื่อมอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิกับรถไฟฟ้าสายสีทอง

Ride comfort comparison between the automated people mover systems of Suvarnabhumi Airport and the BMA Gold Line

**สมมิศร์ คงค์มัยลิก\*, วิชัย ศิวะโกศิษฐ**

**Sommith Kongmaialik\*, Wichai Siwakosit**

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900,

Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: sommith.k@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเร็วและความเร่งของระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ (Automated People Mover : APM) ซึ่งเป็นรูปแบบรถไฟฟ้าไร้คนขับที่เหมาะสมในการให้บริการเพื่อทำการวิเคราะห์ความสบายในการโดยสาร (Riding Comfort) ในแต่ละเส้นทางเดินรถสำหรับผู้โดยสารที่ต้องเดินทางระหว่างอาคารของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเพื่อนำมาเปรียบเทียบระดับความสบายการโดยสารกับระบบขนส่งมวลชนเขตเมืองโครงการรถไฟฟ้าสายสีทอง ซึ่งเป็นรถไฟฟ้าแบบล้อรางประเภทเดียวกันที่วิ่งบนทางคอนกรีต เป็นเส้นทางเชื่อมต่อการคมนาคมทางรถ เรือ และระบบรางในพื้นที่ฝั่งธนบุรี โดยการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบค่าการสั่นสะเทือน เพื่อหาความเร็วและอัตราเร่ง ที่ส่งผลต่อความสบายของรถไฟฟ้า APM ที่เหมาะสมในการให้บริการในแต่ละเส้นทาง โดยใช้การประเมินตามมาตรฐาน ISO 2631 และการคำนวณค่าคุณภาพของการโดยสาร Wertungszahl ( $W_z$ ) จากการประเมินค่าคุณภาพของการโดยสารของระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติทั้ง 2 สาย ในแนวตั้งมีค่าอยู่ที่ 3.0–3.5 และรถไฟฟ้าสายเชื่อมอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีค่าสูงกว่าที่ 15 % แสดงให้เห็นว่ารถไฟฟ้าสายสีทองนั้นมีความสะดวกสบายในการโดยสารมากกว่า

**คำสำคัญ:** รถไฟฟ้าไร้คนขับ, ความสบายในการโดยสาร, ค่าคุณภาพของการโดยสาร

### Abstract

The research study in the project will consider the speed and acceleration of Automated People Mover (APM) that is suitable in service to analyze the Riding Comfort on each route for passengers traveling between Suvarnabhumi Airport building. To compare the passenger comfort level with the urban public transport project of the Gold Line is an automated people mover line, part of Bangkok's rapid transit system. The same type that runs on elevated concrete tracks. By Contrastive Analysis of vibration value to find speed and acceleration that APM's affects comfort. Using standard assessment ISO 2631 and Calculation of the quality of the ride Wertungszahl ( $W_z$ ). From the evaluation of 2 APM lines, the quality of the ride value in vertical is around 3.0 – 3.5 and Suvarnabhumi Airport line has more value than BMA Gold line about 15% that means BMA Gold line has more comfortable for transportation.

**Keywords:** Automated people mover (APM), Riding comfort, Wertungszahl ( $W_z$ )

## การศึกษาความแตกต่างของแรงดันและปริมาณท่อที่ใช้ในการออกแบบระบบจ่ายน้ำประปา รูปแบบระบบท่อประธานกับรูปแบบระบบวงจรรวมโดยใช้โปรแกรมออกแบบโอเพ่นโฟลวส์ วอเตอร์เจมส์

Study of differentiation of pressure and number of pipe for water supply in main pipe system  
and ring loop pipe system by OpenFlows WaterGEMS program

**ปกชวช โมกขมรรคกุล, พีรภานต์ บรรเจดกิจ\***

**Pokchawat Mokkhamukkul, Peerakarn Banjerdkij\***

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pbanjerdkij@gmail.com

### บทคัดย่อ

ในงานออกแบบระบบสาธารณูปโภคประปา ในประเทศไทยไม่นิยมใช้การออกแบบระบบท่อวงจรรวม (Ring Loop Pipe System) เนื่องจากมีความยุ่งยากในการคำนวณ และไม่มีข้อบ่งชี้หรือข้อเปรียบเทียบของความคุ้มค่าในการออกแบบระหว่างระบบท่อประธาน (Main Pipe System) และระบบวงจรรวม (Ring Loop Pipe System) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อบ่งชี้ข้อมูลเพื่อเป็นทางเลือกประกอบการตัดสินใจของผู้ออกแบบ ระหว่างความแตกต่างของแรงดันและปริมาณท่อของการออกแบบระบบท่อประธาน (Main Pipe System) ที่เป็นการใช้ท่อ 1 ชุด และระบบวงจรรวม (Ring Loop Pipe System) ที่เป็นการใช้ท่อมากกว่า 1 ชุด งานวิจัยนี้คำนวณหาค่าแรงดันในท่อโดยโปรแกรมโอเพ่นโฟลวส์ วอเตอร์เจมส์ (OpenFlows WaterGEMS) และสมการของเฮเซน วิลเลียมส์ (Hazen-Williams equation) โดยทำการศึกษาในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมขนาด 1,987.61 ไร่ มีการกำหนดให้แรงดันตั้งต้นน้ำเท่ากับ 30 เมตรน้ำ ความเร็วไม่เกิน 3 เมตรต่อวินาที พบว่าระบบท่อประธานมีแรงดันต่ำสุดในระบบที่ 8.48 เมตรน้ำ แรงดันสูงสุดที่ 37.46 เมตรน้ำ ในขณะที่ระบบวงจรรวมมีแรงดันต่ำสุดในระบบที่ 16.18 เมตรน้ำ แรงดันสูงสุดที่ 36.95 เมตรน้ำ ซึ่งแสดงว่าความสามารถในการจ่ายน้ำขั้นต่ำของระบบวงจรรวมมากกว่าระบบท่อประธาน 90.80 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนค่าวัสดุท่อสูงกว่าระบบท่อประธาน 4.07 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** การคำนวณการไหล, เครือข่ายท่อ, ท่อวงจรรวม, ท่อประธาน, ต้นทุนการออกแบบระบบท่อ, โอเพ่นโฟลวส์ วอเตอร์เจมส์

### Abstract

In Thailand, The Ring Loop Pipe System is rarely used to Design the Water Supply System due to Complicated Calculations. In addition, there is no Comparison data of Advantages and Costs between Main Pipe System and Ring Loop Pipe System. Therefore, the purpose of this research was to present the supporting information as an alternative decision for designer. This research is aimed to study the differentiation of pressure and number of pipes of main pipe system that uses one set of pipe and ring loop pipe system that uses more than one set of pipes. This research is calculated pressure in pipes by OpenFlows WaterGEMS program and Hazen-Williams equation. This research is studied at 1,987.61 rai of industrial estate. Determine initial water pressure at 30 meter of water (mH<sub>2</sub>O) and velocity not greater than 3 meters per second (mps). The Resulted of main pipe system and ring loop pipe system at the lowest pressure are 8.48 mH<sub>2</sub>O and 16.80 mH<sub>2</sub>O while highest pressure are 37.46 and 36.95 mH<sub>2</sub>O respectively which means the system's Capacity and pipe material cost of ring loop pipe system is higher than main pipe system at 90.80 percent (%) and 4.07% respectively.

**Keywords:** Design pipe cost, Hydraulic calculation, Loop system, Main system, OpenFlows WaterGEMS Pipeline network

## Comparison design of constructed and packaged wastewater treatment system for nitrogen and phosphorus removal

Chanyoot Aiemsungang, Peerakarn Banjerdkit\*

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pbanjerdki@gmail.com

### Abstract

This study aims to compare the differences in design and study the strengths and restrictions of packaged and constructed wastewater treatment system for nitrogen and phosphorus removal which their applications could be alternative system for domestic wastewater treatment. All design parameters of packaged and constructed system achieved design criteria for preliminary and primary treatment, except 63 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·d of overflow rate at peak hourly in packaged system. The constructed wastewater treatment system had a distinctive performance for 98% of nitrogen removal when the SRT is 9.26 h in aeration tank. Because the selection of SRT is directly related to nitrification process which perform the efficiency of nitrogen removal. The other way, the packaged wastewater treatment system with 287.23 m<sup>3</sup> of aeration tank and 5 h of SRT had a higher phosphorus removal efficiency at 85.4% that occurred by system with shorter SRT. Because of low SRT is used to prevent nitrification which available for decreasing the phosphorus removal efficiency. The comparison revealed that the packaged system can be used as a cost-effective treatment to achieved effluent standard for nutrients removal with limited application for treatment. But the constructed system is particularly attractive for variable application, depending on the desired results.

**Keywords:** Constructed wastewater treatment system, Nitrogen removal, Packaged wastewater treatment system, Phosphorus removal

## การประเมินประสิทธิภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อการบำบัดไมโครพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีนในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบเอสบีอาร์จำลอง

Evaluation of efficiency and factors of polypropylene microplastic removal in a laboratory-scale SBR wastewater treatment process

ศุทธิณีย์ เศรษฐวานิช\* , สุชีลา พลเรือง, วรินทร์พร อโศกบุญรัตน์

Suttinee Sattvanich\*, Sucheela Polruang, Varinporn Asokbunyarat

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Suttinee.sa@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

พลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีนนิยมนำมาขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารแบบใช้แล้วทิ้งก่อให้เกิดขยะพลาสติกจำนวนมาก ขยะพลาสติกบางส่วนจัดการอย่างไม่ถูกวิธีทำให้ขยะพลาสติก และไมโครพลาสติกปนเปื้อนสู่ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาศักยภาพและปัจจัยที่มีผลต่อการบำบัดไมโครพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน (PP MPs) ในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบเอสบีอาร์ (SBR) จำลอง โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์กำหนด SRT 10 และ 15 days และเติมชิ้นไมโครพลาสติกที่ไม่ผ่าน และผ่านกระบวนการ photo-oxidative degradation จำนวน 10 ชิ้น/รอบ บันทึกผลชิ้นไมโครพลาสติกในน้ำทิ้งและสลัดจ์ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของการบำบัดไมโครพลาสติกใหม่ประเภทโพลีโพรพิลีน ขนาด 4×4 mm และ 2×2 mm มีค่า 15% และ 6.5% ตามลำดับ และประสิทธิภาพของการบำบัดไมโครพลาสติกเก่าประเภทโพลีโพรพิลีน ขนาด 2×2 mm มีค่า 36% โดยขนาดของชิ้นไมโคร-พลาสติก, ลักษณะพื้นผิว, ความหนาแน่น และไบโอฟิล์มบนพื้นผิวของไมโครพลาสติกเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการบำบัดไมโครพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีนในระบบ SBR จำลอง

**คำสำคัญ:** โพลีโพรพิลีน, ไมโครพลาสติก, เอสบีอาร์

### Abstract

Polypropylene plastic is commonly used for single used food packaging, which generates a large amount of plastic waste. The plastic waste that was violate the rule managed causes plastic and microplastic waste contaminate to domestic wastewater treatment systems. This research was to study the efficiency and factors affecting the treatment of polypropylene microplastics (PP MPs) in a simulated domestic wastewater treatment (SBR) system by specifying SRT 10 and 15 days. By adding synthetic wastewater and 10 pieces of new and old PP MPs/cycle and record the microplastic particles in the effluent and sludge. The results show that the treatment efficiency of new polypropylene microplastics size 4×4 mm. and 2×2 mm. were 15% and 6.5% respectively and the treatment efficiency of old polypropylene microplastics size 2×2 mm. was 36%. The percentage of particle size, surface texture, density, and biofilm on the surface were the factors affecting the treatment of polypropylene microplastics in the simulated SBR system.

**Keywords:** Microplastic, Polypropylene, SBR



สาขาอุตสาหกรรมเกษตร

(Subject: Agro-Industry)

-----

ภาคโปสเตอร์

(Poster Presentation)

## สมบัติทางเคมีกายภาพ, องค์ประกอบทางเคมี, ปริมาณสตาร์ชทนการย่อย และคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งกล้วยดิบจากกล้วยต่างชนิดพันธุ์

Physicochemical properties, chemical compositions, resistant starch content and functional properties of unripe banana flours from different banana cultivars

ปราโมทย์ หอมแก่นจันทร์<sup>a</sup>, กัลยาณี สุวิทวัส<sup>c</sup>, วรัญญา เตชะสุขถาวร<sup>d</sup>, จิรารัตน์ อนันตกุล<sup>b,\*</sup>

Pramote Homkanjun<sup>a</sup>, Kanlayanee Suvittawat<sup>c</sup>, Varanya Techasukthavorn<sup>d</sup>, Jirarat Anuntagool<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตเพื่ออุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>b</sup>ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>c</sup>สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครราชสีมา 30130

<sup>d</sup>ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

<sup>a</sup>Program in Science for Industry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>b</sup>Department of Food Technology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

<sup>c</sup>Pakchong Research Station, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Nakhon Ratchasima 30130, Thailand

<sup>d</sup>Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: jirarat.t@chula.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณสตาร์ชทนการย่อย และสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งกล้วยดิบจากกล้วย 4 พันธุ์ ได้แก่ กล้วยน้ำว้าปากช่อง 50 กล้วยไข่ กล้วยหักมุกขาว และกล้วยหิน โดยด้านสมบัติทางเคมีกายภาพพบว่า แป้งกล้วยแต่ละชนิดมีค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  และค่าดัชนีความขาวต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ด้านองค์ประกอบทางเคมีพบว่า แป้งกล้วยมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก (91.59 ถึง 94.27% db) และมีปริมาณแอมิโลสอยู่ในช่วง 25.58 ถึง 32.40% db ในส่วนปริมาณสตาร์ชทนการย่อยพบว่า แป้งกล้วยหินและแป้งกล้วยน้ำว้าปากช่อง 50 มีปริมาณสตาร์ชทนการย่อยสูงสุด ( $p < 0.05$ ) (66.47% และ 65.45% db) นอกจากนี้ยังพบว่า แป้งกล้วยไข่มีค่าความหนืดสูงสุดและความหนืดลดลงสูงสุด ( $p < 0.05$ ) และแป้งกล้วยน้ำว้าปากช่อง 50 มีค่าความหนืดคืนตัวสูงสุด ( $p < 0.05$ )

**คำสำคัญ:** กล้วยดิบ, สตาร์ชกล้วย, สตาร์ชทนการย่อย, สมบัติการเกิดเพสท์, องค์ประกอบทางเคมี

### Abstract

This research studies the physicochemical properties, chemical compositions, resistant starch content, and functional properties of unripe banana flours from four banana varieties, including Kluai Namwa Pakchong 50, Kluai Khai, Kluai Hak Muk Khao, and Kluai Hin. In terms of physicochemical properties, it was found that each type of banana flour had significantly different color parameters ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) and whiteness index ( $p < 0.05$ ). In terms of chemical composition, banana flour contained carbohydrates as the main constituent (91.59% to 94.27% db) and the amylose content was in the range of 25.58 to 32.40% db. Kluai Hin and Kluai Pakchong 50 had the highest resistant starch content ( $p < 0.05$ ) (66.47% and 65.45% db). In addition, Kluai Khai had the highest peak viscosity and breakdown viscosity ( $p < 0.05$ ), while Kluai Pakchong 50 had the highest setback viscosity ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Banana starch, Green banana, Pasting properties, Proximate compositions, Resistant starch

## ผลของกระบวนการต่อคุณภาพบางประการของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน

Effect of processing on selected qualities of sunflower seed milk

**วรพต สวนคร้ามดี, เทพกัญญา หาญศีลวัต\***

**Worapot Suankramdee, Thepkunya Harnsilawat\***

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thepkunya.h@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกระบวนการผลิตที่มีต่อคุณภาพบางประการของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน โดยศึกษาผลของอัตราของส่วนเมล็ดทานตะวันต่อน้ำในการแช่ (1:2, 1:3, 1:4), อุณหภูมิ (40-80 องศาเซลเซียส), เวลาในการให้ความร้อน (10-30 นาที) และการอบเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิ 100, 150, 200 องศาเซลเซียส ที่เวลา 5, 10, 15 นาที ต่อคุณภาพของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน จากการศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และปริมาณของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น การเพิ่มปริมาณของน้ำในส่วนผสมส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้เพิ่มขึ้น แต่ค่าอื่นๆ ลดลง การเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวันส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้ และค่าความหนืดของน้ำนมเมล็ดทานตะวันสูงขึ้น จากการศึกษาทำให้ทราบแนวทางการผลิตน้ำนมจากเมล็ดทานตะวันที่เหมาะสม

**คำสำคัญ:** กระบวนการ, คุณภาพ, น้ำนมเมล็ดทานตะวัน

### Abstract

The objective of this research was to study the effect of processing on selected qualities of sunflower seed milk. This study investigated the effect of seed: water ratio for soaking (1:2, 1:3, 1:4), heating temperature (40 to 80 °C), heating time from 10 to 30 minutes, and sunflower seed roasting temperature at 100, 150, 200 °C with 5, 10, 15 minutes on qualities of sunflower seed milk. The results showed that increasing heating time and temperature increased %yield, total soluble solid, viscosity and total solid content. Increasing the water amount increased %yield but others decreased. Increasing sunflower seed roasting temperature and time increased %yield and viscosity of sunflower seed milk. This study can be used as a guideline for suitable sunflower seed milk production.

**Keywords:** Processing, Qualities, Sunflower seed milk

## ผลของสารก่อเจลต่อคุณภาพบางประการของมอสซาเรลล่าชีสจากพืช

### Effect of gelling agent on selected properties of plant-based mozzarella cheese

จุฑามาศ สุขดี, เทพกัญญา หาญศิลวัต\*, นพรัตน์ ปราบสงบ

Jutammat Sukdi, Thepkunya Harnsilawat\*, Nopparat Prabsangob

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thepkunya.h@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารก่อเจล (อะการ์และสารก่อเจลผสมระหว่างแคปปา-คารราจีแนนกับโลคัสบีนกันที่อัตราส่วน 1:1) ที่ปริมาณ 3 ระดับคือ 1, 1.5 และ 2% ต่อคุณภาพบางประการของมอสซาเรลล่าชีสจากพืช พบว่า ตัวอย่างชีสจากพืชมีลักษณะปรากฏเรียบเนียน มีสีขาวออกเหลือง มีค่าสี  $L^*$  อยู่ในช่วง 69.35-71.79, ค่า  $a^*$  อยู่ในช่วง (-0.34)-(-0.07) และค่า  $b^*$  อยู่ในช่วง 19.37-21.48 ชนิดและปริมาณของสารก่อเจลมีผลต่อค่าเนื้อสัมผัสและความสามารถในการหลอมเหลวของตัวอย่างชีสจากพืช ( $p \leq 0.05$ ) โดยเมื่อเพิ่มปริมาณสารก่อเจลส่งผลให้ค่าความแข็งเพิ่มขึ้นแต่ค่าความยืดหยุ่นและแรงยึดเกาะกันภายในมีค่าลดลง ( $p \leq 0.05$ ) ตัวอย่างชีสจากพืชที่ใช้อะการ์ 1.5% สามารถหลอมเหลวได้มากที่สุด ผลของการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนามอสซาเรลล่าชีสจากพืชได้

**คำสำคัญ:** ชีสจากพืช, มอสซาเรลล่าชีส, สารก่อเจล

#### Abstract

The objective of this research studied the effect of gelling agents (agar and a mixture of kappa-carrageenan and locust bean gum at a ratio of 1:1) at 3 levels of 1, 1.5, and 2% on selected properties of plant-based mozzarella cheese. All plant-based cheese samples were a smooth appearance, yellowish white. The color value,  $L^*$  was in a range of 69.35–71.79,  $a^*$  was in a range of (-0.34)–(-0.07) and  $b^*$  was in a range of 19.37–21.48. The type and amount of gelling agent had an effect on the texture value and meltability ( $p \leq 0.05$ ). When the amount of gelling agent increased, the hardness was increased but springiness and cohesiveness were decreased ( $p \leq 0.05$ ). The plant-based cheese sample with 1.5% agar showed the highest meltability. Results from this study can be used as a guideline for the development of plant-based mozzarella cheese.

**Keywords:** Gelling agent, Mozzarella cheese, Plant-based cheese

## การออกแบบและพัฒนาลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติสำหรับเด็กหญิงปฐมวัย

The design and development of hand-woven ikat silk with natural dyes for Girl's clothes

**อภิชญา ชาญเชียว, กรทิพย์ วัชรปัญญาวงศ์ เตชะเมธีกุล\***

**Apichaya chanchiew, Kornthip Watcharpanyawong Techametheekul\***

ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Textile science, Faculty of Argo-industry, Kasarsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagiktw@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาปัญหาและความต้องการของเด็กและผู้ปกครองเกี่ยวกับลวดลายผ้าไหมมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติสำหรับเด็กหญิงปฐมวัย เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยโปรแกรมเอ็นวีไอวีพร้อมทั้งจัดกลุ่มปัญหาและความต้องการด้วยโมเดลคานโน จากนั้นเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเกี่ยวกับปัจจัยในการเลือกซื้อเสื้อผ้าเด็ก และทำการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการด้วยแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ จากการจัดกลุ่มปัญหาและความต้องการด้วยโมเดลคานโน พบว่า (1) คุณลักษณะพื้นฐาน ได้แก่ สีไม่ตก ดูแลรักษาง่าย ไม่ระคายเคืองผิวหนัง (2) คุณลักษณะที่เกิดความพึงพอใจ ได้แก่ รูปแบบเสื้อผ้า สวมใส่สบาย สีสันทและลวดลาย (3) คุณลักษณะที่เกิดความประทับใจ ได้แก่ รองรับการเจริญเติบโต เคลื่อนไหวสะดวก เนื้อผ้านุ่มพิเศษ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่าปัจจัยในการเลือกซื้อเสื้อผ้าเด็ก ได้แก่ เนื้อผ้า รูปแบบเสื้อผ้า สีสันทและลวดลายราคา และโอกาสในการสวมใส่ และผลจากการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องให้ความเห็นผ่านการคิดเชิงออกแบบว่า ควรทอผ้าไหมมัดหมี่ผสมเส้นด้ายฝ้ายให้มีลวดลายการ์ตูนสีสันทสดใสให้เหมาะสมกับวัยของเด็กหญิง

**คำสำคัญ:** การออกแบบและพัฒนา, เด็กหญิงปฐมวัย, ผลิตเสื้อผ้า, ผ้าไหมมัดหมี่ทอมือ

### Abstract

This research studied the problems and needs of children and their parents regarding hand-woven Ikat silk with natural dyes for Girl's clothes. Data were collected through In-depth Interviews and the data were qualitatively analyzed by the Nvivo program and the problems and needs were grouped by the Kano model. Then collected data by questionnaires to analyze statistical data on the factors for purchasing children's clothes and analyzing demand data with design thinking concepts. Classifying problems and needs with the Kano model, it was found that (1) Basic attributes were staining, easy care, and non-skin irritated. (2) Performance attributes were clothing styles, comfortable to wear, colors and patterns. (3) The delight attributes were supported for growth, easy to move, and the super soft fabric. When analyzing the data from the questionnaire, it was found that the factors for purchasing children's clothes were fabrics, clothing styles, colors and patterns, prices, and occasions to wear. The results from brainstorming from relevant experts commented through design thinking that Ikat silk mixed with cotton yarn should be weaved with colorful cartoon patterns suitable for the age of the girls.

**Keywords:** Clothing Production, Design and Development, Early Childhood Girls, Hand-woven Ikat silk

## ความยืดหยุ่นชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณีศึกษาพื้นที่ทุ่งรับน้ำในอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Community resilience for climate changes: the case study in water-retention area in Lat Bua Luang District, Phra Nakhon Si Ayutthaya

**ปาริฉัตร หงสประภาส\***

**Parichat Hongsprabhas\***

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: parichat.h@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งและน้ำท่วมขังในตำบลสิงหนาท ตำบลคลองพระยาบันลือ และตำบลพระยาบันลือ อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างปี 2559 – 2565 เพื่อประเมินผลกระทบของแผนบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างต่อชุมชนซึ่งประกอบอาชีพในภาคเกษตรพบว่า โครงการบรรเทาอุทกภัยขนาดใหญ่โดยวิธีธรรมชาติที่ภาครัฐได้ดำเนินการระบายน้ำจากชุมชนเมืองและเขตอุตสาหกรรมของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาทำให้พื้นที่ทุ่งรับน้ำมีจำนวนวันที่น้ำท่วมขังนานขึ้น อย่างไรก็ตามการปรับปรุงภูมิทัศน์และกิจกรรมเพาะปลูกของพื้นที่ในการทำเกษตรกรรมเชิงนิเวศตามแนวทางของโคก หนอง นา ช่วยควบคุมระดับน้ำในแปลงและลดความเสียหายจากการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตรได้ กระนั้น ระดับนโยบายยังจำเป็นต้องพิจารณามาตรการบรรเทาผลกระทบเชิงสังคมและเศรษฐกิจของชุมชนในทุ่งรับน้ำเพิ่มเติม เนื่องจากวิถีชีวิตของราษฎรได้เปลี่ยนแปลงจากผลการดำเนินการภาครัฐและสภาพภูมิอากาศโลกยังมีการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงและมีความถี่มากขึ้นจนเป็นภัยคุกคามต่อระบบอาหารของประเทศ

**คำสำคัญ:** เกษตรกรรมเชิงนิเวศ, เกษตรทฤษฎีใหม่, เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน, ระบบอาหาร

### Abstract

This study explores the changes in agricultural areas affected by drought and floods in Singhanat, Khlong Phraya Banlue, and Phraya Bunlue sub-districts, Phra Nakhon Si Ayutthaya between 2016 and 2022 to assess the impact of the National flood relief plan in the lower Chao Phraya basin on agricultural communities. Under the large-scale nature-based solutions (NBS), the authorities drain water from urban communities and industrial areas in Phra Nakhon Si Ayutthaya to the water-retention fields, resulting in longer water-logging days. However, improving the landscape and cultivating activities based on the sustainable agroecology approach of Khok Nong Na help control the water level and reduce the damage loss in the fields to some extent. Nonetheless, the policymakers must consider additional measures to mitigate the social and economic impacts on communities. The people's livelihoods have changed because of government action, and the global climate is changing more severely and with greater frequency, threatening the country's food systems.

**Keywords:** Agroecology, Food Systems, New Agricultural Theory, Sustainable development goals

## ผลของผงใบกัญชงพันธุ์ชาลอตแองเจิล (*Cannabis sativa* L.subsp. *sativa*) ต่อคุณภาพขนมชั้น Effect of hemp leaf powder of Charlotte's Angel (*Cannabis sativa* L.subsp. *sativa*) on the qualities of Khanom Chan

นิชามาส เกียรติพรโอภาส<sup>a</sup>, กมลวรรณ แจงชัด<sup>a\*</sup>, อนวัตร แจงชัด<sup>a</sup>, ธานี ศรีวงศ์ชัย<sup>b</sup>

Nichamas Kiarttiporn-opas<sup>a</sup>, Kamolwan Jangchud<sup>a\*</sup>, Anuvat Jangchud<sup>a</sup>, Tanee Sreewongchai<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of product development, Faculty of Agroindustry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagikwj@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

ใบกัญชงมีองค์ประกอบสำคัญที่สามารถนำมาเป็นส่วนผสมในอาหารเพื่อเพิ่มคุณภาพทางโภชนาการ เช่น โปรตีน ใยอาหาร และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของส่วนประกอบของกัญชงพันธุ์ชาลอตแองเจิล และศึกษาผลของผงใบกัญชงต่อคุณภาพทางกาย เคมี และประสาทสัมผัสของขนมชั้น จากการศึกษาพบว่าใบกัญชงแห้งมีโปรตีนร้อยละ 23.67 และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 16.90 mg GAE/g มีค่าความสามารถในการต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP มากกว่าในรากและลำต้น จากผลของปริมาณผงใบกัญชงที่ร้อยละ 0.1, 0.3, 0.5, และ 0.7 ต่อคุณภาพขนมชั้น พบว่าเมื่อปริมาณผงใบกัญชงเพิ่มขึ้นส่งผลให้ขนมชั้นมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้น และค่าการยึดเกาะพื้นผิวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) จากการปรับปรุงสูตร พบว่าปริมาณผงใบกัญชงที่เหมาะสมสำหรับการทำขนมชั้น คือ ร้อยละ 0.4 ขนมชั้นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 21.23 mg GAE/ตัวอย่าง 100 กรัม สูงกว่าขนมชั้นสูตรควบคุม มีคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (7.4)

**คำสำคัญ:** กัญชง, ขนมชั้น, พันธุ์ชาลอตแองเจิล, ใยอาหาร, สารต้านออกซิเดชัน

### Abstract

Hemp leaves contain important compositions that can be used as food ingredients to increase their nutritional value such as protein, fiber and total phenolic content. Therefore, the objectives of this research were to study the chemical composition of Charlotte's Angel variety and to study the effects of hemp leaf powder on the qualities of physical, chemistry and sensory of Khanom Chan. The study found that hemp leaf powder contained 23.67% protein and 16.90 mg GAE/g of total phenolic content. The DPPH, ABTS and FRAP antioxidant capacity of hemp leaves were higher than those from roots and stems. The effect of hemp leaf powder at 0.1, 0.3, 0.5 and 0.7% on the quality of Khanom Chan was found that increasing of hemp leaf powder significantly ( $p \leq 0.05$ ) increased hardness and decreased adhesiveness. The optimum content of hemp leaf powder from formulation improvement for making Khanom Chan was 0.4%. Khanom Chan had total phenolic content of 21.23 mg GAE/100 g sample which was higher than the control. The average overall liking score was rated as "moderately like" (7.4).

**Keywords:** Antioxidant, Charlotte's Angel variety, Fiber, Hemp, Khanom Chan

## การศึกษาผิวสัมผัสผ้าที่มีผลต่อพฤติกรรมของแมวสายพันธุ์ไทย

The study of fabric textures affected to Thai domestic cat behaviour

กลอยทิพย์ สุทธิสารณกร<sup>a</sup>, พิธาลัย ผู้พัฒน์<sup>a,\*</sup>, ศุภวิวิร์ เจิมประไพ<sup>b</sup>, ปวริน ตันตริยานนท์<sup>a</sup>, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ<sup>a</sup>

Kloytip Sudhisanonakorn<sup>a</sup>, Pithalai Phoophat<sup>a,\*</sup>, Suttiwee Chermprapai<sup>b</sup>, Pawarin Tuntariyanond<sup>a</sup>,

Phannaphat Phromphen<sup>a</sup>

<sup>a</sup>ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>b</sup>ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิกสัตว์เลี้ยง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>a</sup>Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Companion Animals Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pithalai.p@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาผิวสัมผัสผ้าที่มีผลต่อพฤติกรรมแมวสายพันธุ์ไทยโดยดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มผู้เลี้ยงแมวเพื่อสำรวจถึงทัศนคติของผู้เลี้ยงแมวที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์สำหรับแมวและผิวสัมผัสผ้าที่มีผลต่อแมว แล้วนำมาวิเคราะห์ผลเพื่อหาลักษณะของตัวอย่างผ้าที่คาดว่าแมวจะมีพฤติกรรมตอบสนอง และประเมินสมบัติโดยการทดสอบด้วยเครื่อง KES (Kawabata's Evaluation System) ได้แก่ การทดสอบ Compression, Surface และ Qmax เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของผ้าแต่ละชนิด จากนั้นนำไปทดลองในกลุ่มแมวตัวอย่างที่อยู่ในสถานพักพิง Catster by Kingdom of Tigers โดยการทำชิ้นผ้าตัวอย่างในรูปแบบของที่นอนแมว นำไปวางไว้และบันทึกภาพเคลื่อนไหวและนำมาแปลผลในรูปของระยะเวลาที่แมวมีปฏิสัมพันธ์ ระยะเวลาต่อแมวหนึ่งตัวต่อหนึ่งครั้งที่แมวมีปฏิสัมพันธ์ และความถี่ที่แมวมีปฏิสัมพันธ์กับผ้าตัวอย่างแต่ละชนิด พบว่าผ้าที่แมวมีปฏิสัมพันธ์มากที่สุดคือผ้าพอลิเอสเตอร์ที่มีโครงสร้างการทอที่ให้ผิวสัมผัสที่ขรุขระเล็กน้อย

**คำสำคัญ:** การประเมินทางผิวสัมผัส, โครงสร้างผ้า, พฤติกรรมแมว, แมวสายพันธุ์ไทย

### Abstract

The study of the effect of fabric textures to the behaviour of Thai domestic cat, conducted by in-depth interview with cat owners to investigate cat owners' attitude to cat products and fabric texture. Afterwards, fabric samples were selected according to an in-depth interview result and they were measured their properties by KES (Kawabata's Evaluation System); Compression, Surface and Qmax. Then the fabric samples in the form of cat mattresses were brought to the experiment with a group of cat samples and performed at a cat shelter, Catster by Kingdom of Tigers, recorded by video recording. The result was interpreted in terms of interaction duration, interaction frequency and duration per interaction. It was founded that the cat prefer the polyester woven fabric with a little rough texture.

**Keywords:** Fabric structure, Feline behaviour, Sensory evaluation, Thai domestic cat



## ผลของใยอาหารจากส้มต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของเบอร์เกอร์เนื้อเทียมจากพืช

Effect of citrus fiber on the physicochemical properties of plant-based meat analog burgers

ปภาวริน หล่อลีพหา, ปิติพร ฤทธิเรืองเดช\*, นันทวัน เทอดไทย

Papawarin Lowleraha, Pitiporn Ritthiruangdej\*, Nantawan Therdthai

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: pitiporn.r@ku.th

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมจากพืช (PBMA) ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชมากขึ้น ความท้าทายในงานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ PBMA คือการทำให้มีความคล้ายกับผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ และทำให้ผลิตภัณฑ์ PBMA ตัวใหม่ช่วยเพิ่มการบริโภคใยอาหาร ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของเบอร์เกอร์ PBMA ที่มีส่วนผสมของใยอาหารจากส้ม (CF) และโปรตีนเกษตร (TSP) ทางการค้า 4 อัตราส่วน (0:100, 5:95, 10:90, 15:85) ผลงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการแทนที่ TSP ด้วย CF สามารถกล่าวอ้างทางโภชนาการได้ว่าเบอร์เกอร์ PBMA มี "ใยอาหารสูง" (> 6 กรัมต่อ 100 กรัม) และยังช่วยปรับปรุงสมบัติด้านการอบได้แก่ moisture retention และ baking yield นอกจากนี้เมื่อปริมาณของ CF เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่า pH, L\*, hardness, cohesiveness, และspringiness เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า CF สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเบอร์เกอร์เนื้อเทียมจากพืช เพื่อเสริมเส้นใยและลดไขมัน และปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสให้แก่ผลิตภัณฑ์

**คำสำคัญ:** เนื้อเทียมจากพืช, เบอร์เกอร์, ใยอาหารจากส้ม

### Abstract

Nowadays, consumers are increasingly interested in plant-based meat analogs (PBMA), one of the plant-based food products. The challenge in research on PBMA products is to make them similar to meat products, and a new generation of PBMA attempts to boost dietary fiber consumption. The present study investigated the physicochemical characteristics of fibrous PBMA burgers comprised of citrus fiber (CF) and textured soy protein (TSP) with four ratios (0:100, 5:95, 10:90, 15:85). The results reviewed that replacing TSP with CF is enough to justify a "high fiber" nutrition claim (> 6g per 100g) in PBMA burgers. Baking properties such as moisture retention and baking yield also improved. Furthermore, as the percentage of CF increased, pH, L\*, hardness, cohesiveness, and springiness of PBMA burgers significantly increased ( $p < 0.05$ ). This research indicated that CF could be used as an ingredient in PBMA burgers to enhance fiber, reduce fat content and improve texture quality.

**Keywords:** Burgers, Citrus fiber, Plant-based meat analog

## การศึกษาด้านบุคลิกภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการตกแต่ง และกลุ่มสีของชุดผ้าไหมกับกลุ่มผู้บริโภคผู้หญิงเจนเนอเรชั่นวายในเขตกรุงเทพมหานคร

A study of personality factors affecting the selection behavior of decorative patterns and color groups of silk garments with generation Y female consumers in Bangkok

นิชดา ตูจินดา\*, กฤตินี ประเสริฐพร, นนทพร หล่อเรืองศิลป์, เจนจิรา เหลืองวัฒนนะ, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ, พิธาลัย ผู้พัฒน์

Nichada Tujinda\*, Krittinee Prasertporn, Nonatporn Hloreangsil, Janejira Luangwattana, Phannaphat Phromphen, Pithalai Phoophat

ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: nichada.tujin@ku.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบจากทฤษฎีของคอสตาและแมครกับกลุ่มสีจากทฤษฎีสึโคบายาชิ และเทคนิคการตกแต่งผ้าไหมที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภคผู้หญิงเจนเนอเรชั่นวาย ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดเพื่อจำแนกบุคลิกภาพ กลุ่มสี และเทคนิคการตกแต่งผ้าไหมของกลุ่มตัวอย่าง 205 คน ข้อมูลที่ได้จะทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติทั้งเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีบุคลิกภาพเปิดรับประสบการณ์ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับสีกลุ่มสมัยใหม่ และการตกแต่งแบบแพชเวิร์ค จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค และเป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่ากับผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกายผ้าไหม

**คำสำคัญ:** กลุ่มสี, เจนเนอเรชั่นวาย, เทคนิคการตกแต่ง, บุคลิกภาพ, ผ้าไหม

### Abstract

The purpose of this research was to study the relationship between the five-factor model of personality by Costa and McCrae, Kobayashi's color image scale, and silk decoration technique that were suitable for generation Y female consumers in Bangkok. This research was carried out by a closed-end questionnaire in order to identify the personality and the preference of color group and silk decoration techniques from 205 participants. The data was analyzed by the descriptive statistics and the inferential statistics. It was found that most of the participants was the 'Openness to experience' personality and related to the modern color image scale of Kobayashi's theory and patchwork technique. This research might be a preliminary information for entrepreneurs and this is the alternative way to add value to silk apparel products.

**Keywords:** Color image scale, Decoration technique, Generation Y, Silk fabric

## The kinetics of Isomalto-oligosaccharides (IMO) production using commercial maltose and maltodextrin as substrates

Nilmini Buddhika D.P. Ranasinghage<sup>a,b</sup>, Ladda Sangdean Wattanasirithum<sup>c</sup>, Panadda Khumsuk<sup>a</sup>, Hellie Gonu<sup>a,b</sup>, Ulaiwan Withayagiat<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>Fermentation Technology Research Centre, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>b</sup>Department of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

<sup>c</sup>Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagiulw@ku.ac.th

### Abstract

Maltose and maltodextrin are the main possible substrates of the transglucosylation reaction in potential prebiotic Isomalto-oligosaccharides (IMO) synthesis. Therefore, this study investigated the kinetics of IMO synthesis from commercial maltose, and maltodextrin substrates under varying conditions for transglucosylation reaction. Maltose and maltodextrin were tested at concentrations of 50, 100, and 150 g/L and transglucosylation reaction times of 6, 12, 18, and 24 h in order to achieve a high yield of IMO. Analysis of IMO composition was carried out using HPAE-PAD. The high yields of IMO production were observed in maltose substrate compared to those of maltodreaxtin. Maltose at concentrations between 50-150 g/L resulted in high yield of IMO (442. g/L) at 6 h together with isomaltose, isomaltotriose, isomaltosetetraose, isopanose, and isomaltohexaose at concentrations ranging between 6.15 – 21.76; 1.23 – 9.29; 1.01 – 4.63; 0.42 – 1.33, and 1.97 – 7.60 g/L, respectively. Transglucosylation after 6 h led to a decline in total IMO synthesized from both substrates. The results showed that the Transglucosidase L “Amano” enzyme had more affinity towards maltose in the production of IMO.

**Keywords:** Isomalto-oligosaccharides (IMO), Maltose, Maltodextrin, Transglucosylation

## Combined use of methyl cellulose, k-carrageenan, and calcium salt on enhancing meat-liked texture and good appearance in plant-based chicken breast

**Thitirat Sirichan\***, Natcha Wongthongdee

Nutrition and Nutraceutical, Life Science Department, Ashland (Thailand) Co., Ltd., Bangkok 10500, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thitirat.sirichan@ashland.com

### Abstract

The effect of high gel strength methyl cellulose (MC), k-carrageenan (k-CGN) and calcium salt as texturizers on improving desirable chicken meat-liked texture and appearance in plant-based chicken breast (PBC) was evaluated. PBC made from various base ingredients (wheat gluten, soy protein with and without young jackfruit) containing different hydrocolloids (MC alone and in combination with k-CGN and salt) were compared with control (conventional chicken meat-CCM). The PBC without jackfruit adding MC alone at 3% (w/w) had springiness, gumminess, chewiness, and adhesiveness comparable to CCM. Whereas its hardness was 40% lower than that of control, cross section from digital microscope also showed less fibrous texture than that of CCM. Accordingly, a further study was conducted to enhance hardness and fibrous texture inside the reconstructed PBC by adding 14% (w/w) texturized plant base material (jackfruit) and using combination of 3% (w/w) hot gelling agent-MC, 0.6% (w/w) cold gelling agent-k-CGN and 0.6% (w/w) calcium salt. It has been found that, jackfruit provides muscle-like structure. The combined use of two hydrocolloids with calcium cation salt increased the hardness, springiness, gumminess, and chewiness of PBC close to CCM at warm and cold bite as well as improved the sensory liking.

**Keywords:** Boiled young jackfruit, Meat alternatives, Meat-liked texture, Methyl cellulose, Plant-based chicken breast

## การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มซินไบโอติก

Preliminary study of consumer behaviors and needs on synbiotic beverage products

**ธนพร สำราญวิริยะ\*, ทานตะวัน พิรัชช์**

**Thanaporn Samranviriyi\*, Tantawan Pirak**

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author; E-mail address: thanaporn.sam@ku.th

### บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ซินไบโอติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่อาศัยการทำงานร่วมกันของโพรไบโอติกและพรีไบโอติก เพื่อปรับสมดุลของแบคทีเรียที่ดีในลำไส้ สามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบทางเดินอาหารที่ส่งผลสืบเนื่องในระยะยาวต่อสุขภาพของโดยรวม งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มซินไบโอติก ผลการสำรวจฐานข้อมูล Global New Product Database ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018–2022 พบผลิตภัณฑ์ซินไบโอติก 64 ผลิตภัณฑ์ เมื่อศึกษาความต้องการของผู้บริโภค โดยการสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ที่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์พรีไบโอติก โพรไบโอติกหรือซินไบโอติก ช่วงอายุ 24–30 ปี จำนวน 8 คน พบว่านิยมบริโภคผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เพื่อกระตุ้นการขับถ่ายและปรับสมดุลภายในระบบทางเดินอาหาร โดยนมเปรี้ยวเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการบริโภคมากที่สุด ความถี่ในการบริโภค 1–2 ครั้งต่อสัปดาห์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อมากที่สุดคือ รสชาติและยี่ห้อ และหากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำผลไม้ซินไบโอติก พบว่าผู้บริโภคร้อยละ 90 ให้ความสนใจที่จะทดลองและซื้อ

**คำสำคัญ:** เครื่องดื่ม, ซินไบโอติก, พรีไบโอติก, โพรไบโอติก

### Abstract

Synbiotic products are the product that contain probiotics and prebiotics leading to a balance of good bacteria in the intestines. It can help promote the function of the gastrointestinal tract, which has long-term implications for overall well-being. The aim of this research was to study of consumer's behaviors and needs for synbiotic beverage products. A survey of synbiotic products from the Global New Product Database distributed worldwide from 2018-2022 found that there were 64 synbiotic products. Consumer needs was surveyed using focus group discussion with 8 target consumers aged between 24–30 years old, whom consumed prebiotic, probiotic or synbiotic products usually. The results showed that most consumers consumed these products in order to stimulate excretion and promote the balance of gastrointestinal tract. Drinking yogurt was the most preferable product that they regularly consumed 1–2 times per week. The brand and taste were the important factors affecting the purchase of prebiotic, probiotic or synbiotic products. Among all participants, 90% of consumer commented that they will interest to try and purchase the synbiotic beverage product containing fruit juice when it is available in the market.

**Keywords:** Beverage, Prebiotic, Probiotic, Synbiotic

## Exploring consumer and non-consumer insight (perspective) towards non-alcoholic beer using focus group discussion

Chantawat Rungserichai\*, Tantawan Pirak, Aussama Soontrunnrudsri

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author; E-mail address: chantawat.ru@ku.th

### Abstract

This research was aimed to investigate the perspectives of both consumers and non-consumers of beer by conducting market survey and consumer research. The current non-alcoholic beer markets in Thailand. Global New Product Database (GNPD) showed that 133 products were launched in Asia pacific countries which were 4.16 times less than that were launched in European countries in the last five years. Focus group discussion of 4 sessions was performed to understand the perspectives of both beer's consumers and non-consumers. The participants were selected by screening based on the behavior. The discussions were focused on consumer's opinions, insights, and perspectives related with beverage in general, regular beer, and non-alcoholic beer. It was found that the reason that non-consumers refused to consume beer was because of its strong fermenting flavor. They stated that they were more interested in flavored beer than original beer. In the other hand, participant that are beer consumers said that they liked hops flavor of non-alcoholic drink as well as the drunk emotion that occurred from the taste, odor, and flavor of non-alcoholic beer.

**Keywords:** Focus group discussion, Non-alcoholic beer, Perspective

## Effect of cooling rate on pasting properties of various starch and flour types

Chayada Bhatpattana, Duanggamol Jullapanya, Pattharasuda Hanucharoenkul, Rungnaphar Pongsawatmanit\*

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: fagiruw@ku.ac.th

### Abstract

Cooling is one of processing steps used in food production. Cooling rate may affect starch molecule reassociation leading to changes in pasting properties of the starch-based products. Therefore, the aim of this study was to investigate the pasting properties of different flour types under different cooling rates (2, 6, and 10 °C/min) using a rapid visco-analyzer (RVA). Potato starch (PS), tapioca starch (TS), glutinous rice flour (GRF) and rice flour (RF) were selected to study. The 10% w/w starch/flour dispersions were prepared for RVA measurement. The amylose content in each sample was also determined. The results showed that different starch and flour types and cooling rates showed different RVA pasting profiles. The RVA peak viscosity of PS and TS were higher than those of GRF and RF under heating profile. On cooling profiles of PS, TS and GRF, higher cooling rates enhanced the final viscosity and setback values ( $p < 0.05$ ). However, the highest values of both pasting properties were observed in RF pastes with no significant difference among three cooling rates expected from the high amylose content. The results indicated that cooling rate affected the final viscosity of starch containing amylose content  $< 30\%$ .

**Keywords:** Cooling rate, Pasting properties, Potato starch, Rice flour, Tapioca starch

สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(Subject: Natural Resources  
And Environment)

-----

ภาคโปสเตอร์

(Poster Presentation)



## การกระจายของปูแสมในบริเวณป่าชายเลนบางแก้ว จังหวัดสมุทรสงคราม

## Distribution of mangrove crabs in Bang Kaew Mangrove Forest, Samut Songkhram Province

กอร์นรวี เอี่ยมสมบุญ<sup>a,\*</sup>, ชนิตา ว่องวาจนวนนท์<sup>a</sup>, นฤชล ภัทรปัญญาวงศ์<sup>b</sup>Kornrawee Aiemsomboon<sup>a,\*</sup>, Chanida Wongvajanon<sup>a</sup>, Naruechon Pattarapanyawong<sup>b</sup><sup>a</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330<sup>b</sup>สถานีวิจัยประมงสมุทรสงคราม คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สมุทรสงคราม 75000<sup>a</sup>Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.<sup>b</sup>Samut Songkhram Fisheries Research Station, Samut Songkhram 75000, Thailand.

\*Corresponding author. E-mail address: Kornrawee.a@gmail.com

## บทคัดย่อ

ปูแสมเป็นสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน มีบทบาทสำคัญในป่าชายเลน ในการช่วยเร่งกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายของปูแสมบริเวณป่าชายเลนบางแก้ว จังหวัดสมุทรสงคราม โดยเก็บตัวอย่างปูแสม 2 ครั้ง ในช่วงเดือนมิถุนายนและธันวาคม พ.ศ. 2561 ในพื้นที่ป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี และป่าชายเลนธรรมชาติ โดยใช้ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 0.5x0.5 เมตร<sup>2</sup> พบปูแสมจำนวน 5 ชนิด คือ วงศ์ Sesamidae จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ปูแสมก้ามแดง (*Parasesarma eumolpe*) ปูแสมก้ามแดง (*Episesarma mederi*) และ ปูแสมก้ามม่วง (*Episesarma versicolor*) วงศ์ Varunidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูแสมฟัน (*Metaplex dentipes*) และปูแสมก้ามหัก (*Metaplex elegans*) โดยปูแสมฟันและปูแสมก้ามหักเป็นชนิดที่พบกระจายทั่วไปและพบจำนวนมากที่สุด ส่วนปูแสมก้ามม่วงพบว่ามีจำนวนน้อยที่สุด ทั้งนี้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการกระจายของปูแสมในบริเวณป่าชายเลน ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนของน้ำ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ อุณหภูมิของดินเหนียว และปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน

**คำสำคัญ:** การกระจาย, ป่าชายเลน, ปูแสม

## Abstract

The grapsid crabs are the dominant macro-fauna in mangrove forest, also play essential role to support on nutrient cycling by feeding on leaf litter and alter the properties of the leaf litter. This study aimed to investigate distribution of mangrove crabs in mangrove forest at Bang Kaew subdistrict, Samut songkhram province. The field sampling were taken 2 times during June to December 2018. Mangrove crab density enumerated from sampling in a quadrat 0.5x0.5 m<sup>2</sup>. Mangrove crabs were collected from 2 areas comprised of the 1 year mangrove plantation and the natural forest. The crabs collected were classified into 2 family Sesamidae found 3 species; *Parasesarma eumolpe*, *Episesarma mederi* and *E. versicolor* and Varunidae found 2 species; *Metaplex dentipes* and *M. elegans*. *M. dentipes* and *M. elegans* were general distribution and were found highest. *E. versicolor* was found lowest. Dissolved oxygen, pH, clay texture and organic contents were the main factors affecting the distribution and abundance of mangrove crabs.

**Keywords:** Distribution, Mangrove, Mangrove crab

## การอัปเดตของเสียประเภทโฟมพอลิยูรีเทนเป็นส่วนผสมในมอร์ตาร์และจีโอพอลิเมอร์

### Upcycle of polyurethane foam waste to mixture in mortar and geopolymer

ภาณุวิชญ์ เนสุสินธุ์\*, จักรกฤษณ์ มหัจฉริยวงศ์

Panuvit Nasusin\*, Jukkrit Mahujchariyawong

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Technology and Management, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: Panuvit.na@ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการอัปเดตของเสียโฟมพอลิยูรีเทนด้วยการแปรรูปเป็นผงแล้วผสมในซีเมนต์มอร์ตาร์โดยทดแทนทราย 0% 2% 4% และ 6% โดยน้ำหนัก และผสมในจีโอพอลิเมอร์ 0% 2% 4% และ 6% โดยน้ำหนักของเถ้าลอย ขึ้นรูปตัวอย่างและบ่มเป็นเวลา 28 วัน ทำการทดสอบหาค่าความหนาแน่น การดูดกลืนน้ำ กำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดัด และการนำความร้อน พบว่าซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ผสมโฟมพอลิยูรีเทน 2% เมื่อเปรียบเทียบกับตัวควบคุมมีค่าความหนาแน่นใกล้เคียงกัน ค่าการดูดกลืนน้ำลดลง 12.73% ค่าการรับแรงอัดและแรงดัดสูงกว่า 56.32% และ 71.88% ตามลำดับ และมีค่าการนำความร้อน 0.3391 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน ส่วนจีโอพอลิเมอร์ที่ผสมโฟมพอลิยูรีเทน 2% เทียบกับตัวควบคุมมีค่าความหนาแน่นลดลง 6% แต่ค่าการดูดกลืนน้ำเพิ่มขึ้น ค่าการรับแรงอัดและแรงดัดสูงกว่า 94.01% และ 9.95% ตามลำดับ และมีค่าการนำความร้อนเป็น 0.2223 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน ลดลง 10.76%

**คำสำคัญ:** จีโอพอลิเมอร์, ซีเมนต์มอร์ตาร์, โฟมพอลิยูรีเทน, อัปเดต

#### Abstract

This study aims to upcycle the polyurethane (PU) foam waste by powdering and mixing in cement mortar with sand substitution rate at 0%, 2%, 4% and 6% by weight, and in geopolymer at 0, 2, 4 and 6% by weight of fly ash. After preparing and curing samples for 28 days, the properties were tested in density, water absorption, compressive strength, flexural strength and thermal conductivity. The result was compared with each control, the cement mortar mixed with 2% PU foam showed density was similar to the control, water absorption decreased 12.73%, Compressive strength and flexural strength were 56.32% and 71.88%, respectively. Thermal conductivity was 0.3391 W/m · K. While the geopolymer mixed with 2% PU foam showed density decreased 6%, water absorption was increased. Compressive strength and flexural strength were 94.01 and 9.95%, respectively. Thermal conductivity was 0.2223 W/m K which decreased 10.76%.

**Keywords:** Cement mortar, Geopolymer, Polyurethane foam, Upcycle

## การสำรวจสารพิษตกค้างในพืชและสิ่งแวดล้อมจากแหล่งปลูกพืชผักในจังหวัดราชบุรี

Survey of pesticide residues in vegetation and the environment from vegetables crops at Ratchaburi Province

ปภัศรา คุณเลิศ, ประกิจ จันทร์ตیب, ปภาสินี คล้ายมาลา

Paphatsara Khunlert, Prakrit Chuntib, Pakasinee Klaimala

กลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Impact of Pesticide Used Subgroup, Pesticide Research Group, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agricultural, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: daeng\_Khu29@hotmail.co.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในแหล่งปลูกพืชผักต่อความเสี่ยงที่มีต่อสุขภาพเกษตรกร และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอนดิน และผัก ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวมทั้งหมด 78 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชจำนวน 65 ชนิด ด้วยเทคนิค Chromatography ผลการตรวจวิเคราะห์พบสารพิษตกค้าง 34 ตัวอย่าง (44%) ในดินพบสารกำจัดศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ atrazine, ametryn, acetochlor, profenofos, cypermethrin และ permethrin ปริมาณ 0.02–0.18 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในน้ำพบสาร 4 ชนิด ได้แก่ atrazine, ametryn, acetochlor และ permethrin ปริมาณ 0.02–1.02 ไมโครกรัม/ลิตร ในผักพบสาร 3 ชนิด ได้แก่ profenofos, carbaryl และ cypermethrin ปริมาณ 0.02–0.07 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้วยค่า Hazard quotient (HQ) ในดิน น้ำ และผัก มีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (HQ < 1.0) และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยค่า Risk quotient (RQ) ในดิน และน้ำ มีค่าน้อยกว่า 0.1 มีความเสี่ยงต่ำ (RQ ≤ 0.1) อย่างไรก็ตามเกษตรกรควรคำนึงถึงการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการเพาะปลูก

**คำสำคัญ:** ความเสี่ยงจากสารกำจัดศัตรูพืช, ค่าดัชนีบ่งชี้ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม, จังหวัดราชบุรี, สารพิษตกค้าง

### Abstract

The main objective of this study was to survey residues of pesticide in vegetables crops and to evaluate the risk of residues for humans and environment in Amphor Chom Bueng Ratchaburi Province. The farmers were interviewed. The samples of soil, water, sediment and vegetables were collected in dry and wet seasons and analyzed using Chromatography. The results showed that the levels of pesticide residues were found in 34 samples (44%). In soil, 6 pesticides (0.02–0.18 mg/kg), including atrazine, ametryn, acetochlor, profenofos, cypermethrin and permethrin, were found. In water, 4 pesticide (0.02–1.02 µg/L), including atrazine, ametryn, acetochlor and permethrin, were found. Whereas, profenofos, carbaryl and cypermethrin (0.02–0.07 mg/kg) were found in vegetables. The health risk assessment using Hazard quotient (HQ) were less than 1 in soil, water and vegetables. It is in acceptable level (HQ < 1.0). Environmental risk assessment using Risk quotient (RQ) were less than 0.1 in soil and water which the risk was too low (RQ ≤ 0.1). However, farmer should consider the residues of these insecticides used in cultivation.

**Keywords:** Pesticide residues, Pesticide risk, Ratchaburi Province, Risk Quotient (RQ)

## การศึกษาคุณภาพน้ำในคลองระบายน้ำจากการเกษตรและชุมชนในพื้นที่ตำบลแม่สุก อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

Study of water quality in drainage canals for agriculture and community in Mae Suk Subdistrict,  
Mae Chai District, Phayao Province

**ชานนท์ วงศ์ลังกา, จุฑารัตน์ คำเงิน, สุชัญญา ทองเครือ\***

**Chanon Wonglangka, Jutarat Khamngoen, Suchanya Thongkrua\***

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

Major of Environmental Science, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao 56000,  
Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: suchanya\_9@yahoo.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในคลองระบายน้ำจากการเกษตรและชุมชนในพื้นที่ตำบลแม่สุก อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำอิงตอนบนและลุ่มน้ำโขงเหนือ เก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 6 จุด ด้วยวิธีการเก็บแบบจ้วงในฤดูฝนของเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีตามวิธีมาตรฐานของเอพีเอชเอและประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ตรวจวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชในน้ำด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง พบว่าค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลาย บีโอดี และแอมโมเนีย ผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินสำหรับการเกษตร ตรวจพบไกลโฟเซตในช่วง  $0.0062 \pm 0.00 - 0.0067 \pm 0.00$  ไมโครกรัมต่อลิตร ไกลโคเคียงกันทั้ง 2 เดือน และตรวจพบบิสไพริเบค-โซเดียมเฉพาะในเดือนกรกฎาคมมีค่า  $0.2438 \pm 0.00 - 0.3487 \pm 0.00$  ไมโครกรัมต่อลิตร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลนี้ไปส่งเสริมด้านการจัดการน้ำและเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ต่อไป

**คำสำคัญ:** ชุมชน, นาข้าว, น้ำเสีย, สารกำจัดศัตรูพืช

### Abstract

The objective of this research was to study water quality in drainage canals for agriculture and community in Mae Suk Subdistrict, Mae Chai District, Phayao Province located in upper Ing watershed and North Mekong Basin area. The water samples of 6 sampling points were collected in rainy season during July and August. Physical and chemical characteristics of water were analyzed by standard method of APHA and Announcement of the National Environment Committee. The pesticides contaminated in water were analyzed by HPLC. The results were found that, temperature, pH, EC, DO, BOD and ammonia of all points met the requirements for surface water quality standard of agriculture. Furthermore, glyphosate was detected in a range of  $0.0062 \pm 0.00 - 0.0067 \pm 0.00$  ug/L for 2 months. Bispyribac-sodium was detected in July of  $0.2438 \pm 0.00 - 0.3487 \pm 0.00$  ug/L. The data can be used by the relevant organizations to support water management and organic farming in the future.

**Keywords:** Community, Pesticide, Rice field, Wastewater

## การบำบัดไดคลอฟีแนคในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการโอโซนชัน

Removal of diclofenac in wastewater using calcium peroxide as a catalyst in ozonation process

**ปพิชญา ชูแก้ว\*, ชลอ จารุสุทธิรักษ์**

**Papitchaya Chookaew\*, Chalor Jarusutthirak**

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Environmental Technology and Management, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: papitchaya.cho@ku.th

### บทคัดย่อ

ไดคลอฟีแนค (Diclofenac: DCF) เป็นยาต้านอาการอักเสบที่ใช้อย่างแพร่หลาย จึงพบการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการบำบัดที่เหมาะสมก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัด DCF ด้วยกระบวนการโอโซนชันที่ใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ( $\text{CaO}_2$ ) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ ปริมาณโอโซน ( $\text{O}_3$ ) ความเข้มข้นเริ่มต้น ค่าพีเอช ระยะเวลา และ ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณ  $\text{O}_3$  pH ระยะเวลา และการเติมตัวเร่งปฏิกิริยา ส่งผลให้ประสิทธิภาพการบำบัดเพิ่มขึ้น การเพิ่มความเข้มข้นของ DCF ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพการบำบัดลดลง โดยสภาวะที่เหมาะสมคือ ปริมาณ  $\text{O}_3$  95 มก./ชม. ความเข้มข้นเริ่มต้น 30 มก./ล. ค่าพีเอช 7 และ ปริมาณ  $\text{CaO}_2$  1 ก./ล. ที่เวลา 120 นาที ให้ประสิทธิภาพการบำบัด DCF 77.95% การศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการบำบัด DCF ด้วยกระบวนการโอโซนชันและกระบวนการโอโซนชันที่ใช้  $\text{CaO}_2$  เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับที่หนึ่ง โดยมีค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยา(k) เท่ากับ  $0.0095 \text{ min}^{-1}$  และ  $0.0137 \text{ min}^{-1}$  ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** กระบวนการโอโซนชันที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา, แคลเซียมเปอร์ออกไซด์, ไดคลอฟีแนค

### Abstract

Diclofenac (DCF) is widely used as an anti-inflammatory drug. Contaminations of DCF in environment cause harmful effects to some organisms in aquatic ecosystem. Therefore, it is necessary to be properly treated before being release into the environment. This research studied the removal efficiencies of DCF contaminated in synthetic wastewater by catalytic ozonation using calcium peroxide ( $\text{CaO}_2$ ) as a catalyst. Factors affecting the removal efficiency, including, ozone dosage, initial concentration of DCF, solution pH and  $\text{CaO}_2$  dosage were investigated. The results showed that the increase of  $\text{O}_3$  dosage, pH, reaction time and catalyst dosage increased the DCF removal efficiencies. On the other hand, the increase of DCF concentration reduced the DCF removal efficiency. At optimum condition, i.e. ozone dosage of 95 mg/hr., initial concentration of 30 mg/L., solution pH of 7, and  $\text{CaO}_2$  dosage of 1 g/L., the removal efficiency of DCF was 77.95% at the reaction time of 120 min. Kinetic study revealed that DCF degradation by ozonation and catalytic ozonation followed the patterns of first-order kinetic with reaction rate constants (k) of  $0.0095 \text{ min}^{-1}$  and  $0.0137 \text{ min}^{-1}$ , respectively.

**Keywords:** Calcium peroxide, Catalytic ozonation, Diclofenac





## ประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๖๑ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้วยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยกลุ่มเครือข่ายวิจัยประชาชน จัดให้มีการประชุมทางวิชาการครั้งที่ ๖๑ ในปีพุทธศักราช ๒๕๖๖ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลงานวิจัย แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น ประสบการณ์ และเผยแพร่ผลงานวิจัยสาขาต่าง ๆ สู่สาธารณชน

เพื่อให้การประชุมทางวิชาการครั้งที่ ๖๑ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุผลสำเร็จ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงแต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๖๑ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังต่อไปนี้

### คณะกรรมการอำนวยการจัดการประชุมทางวิชาการ

- |  |           |
|--|-----------|
| ๑. นายกษภามมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                                    | ที่ปรึกษา |
| ๒. ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม              | ที่ปรึกษา |
| ๓. ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ   | ที่ปรึกษา |
| ๔. ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์   | ที่ปรึกษา |
| ๕. ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม                         | ที่ปรึกษา |
| ๖. ปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม                           | ที่ปรึกษา |
| ๗. ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | ที่ปรึกษา |
| ๘. ผู้อำนวยการสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ                               | ที่ปรึกษา |
| ๙. ประธานกลุ่มมหาวิทยาลัยเครือข่ายวิจัยประชาชน                       | ที่ปรึกษา |
| ๑๐. อธิบดีกรมการข้าว   | ที่ปรึกษา |
| ๑๑. อธิบดีกรมชลประทาน  | ที่ปรึกษา |
| ๑๒. อธิบดีกรมประมง   | ที่ปรึกษา |
| ๑๓. อธิบดีกรมปศุสัตว์  | ที่ปรึกษา |
| ๑๔. อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน   | ที่ปรึกษา |
| ๑๕. อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร  | ที่ปรึกษา |
| ๑๖. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาธุรกิจสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์           | ที่ปรึกษา |
| ๑๗. อธิบดีกรมวิชาการเกษตร  | ที่ปรึกษา |
| ๑๘. อธิบดีกรมป่าไม้  | ที่ปรึกษา |

๑๙. อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ	ที่ปรึกษา
๒๐. อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี	ที่ปรึกษา
๒๑. อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	ที่ปรึกษา
๒๒. อธิบดีกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ที่ปรึกษา
๒๓. อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช	ที่ปรึกษา
๒๔. นายกษมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในพระบรมราชูปถัมภ์	ที่ปรึกษา
๒๕. นายกษมาคมเศรษฐศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒๖. นายกษมาคมเศรษฐศาสตร์เกษตรแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	ที่ปรึกษา
๒๗. นายกษมาคมสัตว์บาลแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	ที่ปรึกษา
๒๘. นายกษมาคมอารักขาพืชไทย	ที่ปรึกษา
๒๙. นายกษมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการอาหาร แห่งประเทศไทย	ที่ปรึกษา
๓๐. ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ	ที่ปรึกษา
๓๑. อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ประธานกรรมการ
๓๒. รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและสร้างสรรค์	รองประธานกรรมการ
๓๓. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ	รองประธานกรรมการ
๓๔. รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	กรรมการ
๓๕. รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล	กรรมการ
๓๖. รองอธิการบดีฝ่ายนวัตกรรมและกิจการเพื่อสังคม	กรรมการ
๓๗. รองอธิการบดีฝ่ายกิจการนิสิตและพัฒนาอย่างยั่งยืน	กรรมการ
๓๘. รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาคุณภาพ	กรรมการ
๓๙. รองอธิการบดีฝ่ายการเงินและทรัพย์สิน	กรรมการ
๔๐. รองอธิการบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์	กรรมการ
๔๑. รองอธิการบดีฝ่ายกิจการสภามหาวิทยาลัยและพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์	กรรมการ
๔๒. รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาบัณฑิตชั้นสูงและโครงการจัดตั้ง วิทยาเขตสุพรรณบุรี	กรรมการ
๔๓. รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน	กรรมการ
๔๔. รองอธิการบดีวิทยาเขตศรีราชา	กรรมการ
๔๕. รองอธิการบดีวิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร	กรรมการ
๔๖. คณบดีคณะเกษตร	กรรมการ
๔๗. คณบดีคณะประมง	กรรมการ
๔๘. คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์	กรรมการ



๔๙. คณะบดีคณะเทคนิคการสัตวแพทย์	กรรมการ
๕๐. คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์	กรรมการ
๕๑. คณะบดีคณะสิ่งแวดล้อม	กรรมการ
๕๒. คณะบดีคณะวนศาสตร์	กรรมการ
๕๓. คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	กรรมการ
๕๔. คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	กรรมการ
๕๕. คณะบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร	กรรมการ
๕๖. คณะบดีคณะเศรษฐศาสตร์	กรรมการ
๕๗. คณะบดีคณะบริหารธุรกิจ	กรรมการ
๕๘. คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์	กรรมการ
๕๙. คณะบดีคณะสังคมศาสตร์	กรรมการ
๖๐. คณะบดีคณะมนุษยศาสตร์	กรรมการ
๖๑. คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย	กรรมการ
๖๒. ผู้อำนวยการสำนักหอสมุด	กรรมการ
๖๓. ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม	กรรมการ
๖๔. ผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์	กรรมการ
๖๕. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรรมการและเลขานุการ
๖๖. รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฝ่ายบริหาร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๖๗. หัวหน้าสำนักงานเลขานุการ สถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๖๘. นางสาวพิชชาอรุณี สิริชีวะเกษร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่ ให้ข้อคิดเห็นและอำนวยความสะดวกให้การจัดการประชุมทางวิชาการ  
ครั้งที่ ๖๑ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

#### คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

๑. รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและสร้างสรรค์	ที่ปรึกษา
๒. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ	ที่ปรึกษา
๓. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ที่ปรึกษา
๔. รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฝ่ายบริหาร	ประธานกรรมการ
๕. นายปิยวัฒน์ ดิลกสัมพันธ์	รองประธานกรรมการ
๖. นางสาวพิชชาอรุณี สิริชีวะเกษร	กรรมการและเลขานุการ
๗. นางสาวกัญญารัตน์ สุวรรณทีป	ผู้ช่วยเลขานุการ
๘. นางสาวพัชรภา รัตนวิญญูภิรมย์	ผู้ช่วยเลขานุการ

๙. กรรมการหมวดวิชาการเกษตรศาสตร์

๙.๑ สาขาพืช

๑. คณบดีคณะเกษตร	ที่ปรึกษา
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ	ประธานกรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจินต์ เจนวีร์วัฒน์	รองประธานกรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์เฉลิมพล ภูมิไชย์	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ จอมพุก	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ธิดา เดชฮวบ	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์ปิติพงษ์ โต้บันลือภพ	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์พัชรียา บุญกอกแก้ว	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์วรชาติ วิศว์พัฒน์	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์สุชุมาลัย เลิศมงคล	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์สุดเขตต์ นาคะเสถียร	กรรมการ
๑๒. รองศาสตราจารย์เสาวนุช ถาวรพฤษ์	กรรมการ
๑๓. รองศาสตราจารย์อรอุมา เพี้ยชัย	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ ร่มแก้ว	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุภรณ์ ทัสสกุลพนิช	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนจิรา ชุมภูคำ	กรรมการ
๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมชาติ วงศ์ลีเจริญ	กรรมการ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธอมาลัย วงศ์ชาวจันทน์	กรรมการ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดำรงวุฒิ อ่อนวิมล	กรรมการ
๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชุติมา	กรรมการ
๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทักษ์ไฉย จารุวัฒน์พันธ์	กรรมการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล ไชยแสน	กรรมการ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพ ตันมุกขกุล	กรรมการ
๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตรนภิส เขียวขำ	กรรมการ
๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญญา มะโนชัย	กรรมการ
๒๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริยานุช จุลกะ	กรรมการ
๒๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวีณา ชื่นวาริน	กรรมการ
๒๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล	กรรมการ
๒๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะณัฐ ผกามาศ	กรรมการ
๓๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิจิตรา แก้วสอน	กรรมการ
๓๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพชรดา ปินใจ	กรรมการ
๓๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัสสร วรรณพินิจ	กรรมการ
๓๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัศม์ศักดิ์ เสริมศักดิ์	กรรมการ
๓๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชฎาวรรณ เงินกลิ่น	กรรมการ

๓๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภธิดา อับดุลลาภาซิม	กรรมการ
๓๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม	กรรมการ
๓๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรารุช รุ่งเมฆารัตน์	กรรมการ
๓๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ กาเซ็ม	กรรมการ
๓๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพงษ์ ดำรงกิตติกุล	กรรมการ
๔๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนงค์นุช สาสนรักกิจ	กรรมการ
๔๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญมณี อาวูซานนท์	กรรมการ
๔๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมมณชฎานัน มงคลชัยพฤษ์	กรรมการ
๔๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศলেখ รัตน์วรรณิ	กรรมการ
๔๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา อาจเจริญ เทียนหอม	กรรมการ
๔๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ เลิศสุชาติวนิช	กรรมการ
๔๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกพันธ์ ไกรจักร	กรรมการ
๔๗. นางสาวกาญจนา บุญเรือง	กรรมการ
๔๘. นางสาวจรีรัตน์ ฉันทวุฒิพร	กรรมการ
๔๙. นายเจตษฎา อุตระพันธ์	กรรมการ
๕๐. นางสาวนิตยา ชูเกาะ	กรรมการ
๕๑. นางสาววรรณสิริ วรรณรัตน์	กรรมการ
๕๒. นายวีรชัย มัธยัสถ์ถาวร	กรรมการ
๕๓. นางสาวอรุณี วงษ์แก้ว	กรรมการ
๕๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภักดิ์ คังศีล	กรรมการและเลขานุการ
๕๕. นางสาวเพชรลดา แจ็งสี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
<b>๙.๒ สาขาสัตว์</b>	
๑. คณบดีคณะเกษตร	ที่ปรึกษา
๒. นายกสมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	ที่ปรึกษา
๓. รองศาสตราจารย์พรรณวดี โสพรรณรัตน์	ประธานกรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี	รองประธานกรรมการ
๕. ศาสตราจารย์ชัยภูมิ ปัญญาศักดิ์	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ศกร คุณวุฒิมุทิตธิรณ	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์จำเริญ เทียงธรรม	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์วิริยา ลุ่งใหญ่	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรวิทย์ เปี้ยคำภา	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉรา ขยัน	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกพร พ่วงพงษ์	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขาวีวิทย์ ระฆังทอง	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญวิทย์ แก้วตาปี	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธร คงมัน	กรรมการ

๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ สโรช แก้วมณี	กรรมการ
๑๖. สัตวแพทย์หญิง มัธยมณ์ โล่ทอง	กรรมการ
๑๗. นายदनัย จัตวา	กรรมการ
๑๘. นายสมบัติ ประสงค์สุข	กรรมการ
๑๙. นางสาวอัญชลี บวดขุนทด	กรรมการ
๒๐. นางสาวนิภารัตน์ โคตะนนท์	กรรมการ
๒๑. นางสาวทิพย์มนต์ ไยเกษ	กรรมการ
๒๒. นายพัลลภ ตั้งตระกูลทรัพย์	กรรมการ
๒๓. นายพีรยุทธ นิลชื่น	กรรมการ
๒๔. นางสาวพนัดดา บึงศรีสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ
๒๕. นางสาว ก. ทีปลักษณ์ ระวังเบเหตุ	กรรมการและเลขานุการ
๒๖. นางสาววัชรภรณ์ ศรีพลน้อย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๗. นางสาวสุภาพร ย้อนโคกสูง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๘. นางสาวพิจิตรา เปี้ยธัญญา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
<b>๙.๓ สาขาประมง</b>	
๑. คณบดีคณะประมง	ที่ปรึกษา
๒. ศาสตราจารย์อุทัยรัตน์ ณ นคร	ที่ปรึกษา
๓. ศาสตราจารย์สุภาวดี พุ่มพวง	ที่ปรึกษา
๔. ศาสตราจารย์เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์	ที่ปรึกษา
๕. รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะประมง	ประธานกรรมการ
๖. หัวหน้าศูนย์บริหารงานวิจัยและสนับสนุนวิชาการ คณะประมง	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์อรพินท์ จินตสถาพร	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์วราห์ เทพาหุดี	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์กังสดาลัย บุญปราบ	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภูมิ	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาทิต ฉัตรชัยพันธ์	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาย วรชนะนันท์	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระพงศ์ ด้วงดี	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี แก้วเนิน	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ ไตรศักดิ์	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชรี ครูขยัน	กรรมการ
๑๗. นายถิรวัฒน์ รวยรัตน์	กรรมการ
๑๘. นายวชิระ ใจงาม	กรรมการ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนัสพงษ์ โภควนิช	กรรมการและเลขานุการ
๒๐. นางสาวกาญจนา ทองเครือ	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๑. นางสาวสมิตตรา สุพรรณนอก	ผู้ช่วยเลขานุการ

**๙.๔ สาขาสัตวแพทยศาสตร์**

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ๑. คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์                                 | ที่ปรึกษา                  |
| ๒. รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะสัตวแพทยศาสตร์                    | ที่ปรึกษา                  |
| ๓. รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ กัญจน์ แก้วมงคล            | ประธานกรรมการ              |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ อลงกต บุญสูงเนิน       | รองประธานกรรมการ           |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ เกรียงไกร วิฑูรเสถียร  | กรรมการ                    |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ขนิษฐา เพชรอุดมสินสุข | กรรมการ                    |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ปัจฉิมา สิริธสาร      | กรรมการ                    |
| ๘. สัตวแพทย์หญิง ปริญญาทิพย์ วงศ์ไทย                      | กรรมการ                    |
| ๙. นางสาวญาติา หาญปัญญาพิชิต                              | กรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๐. นางสาววิศรา มารยาท                                    | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๑. นางสาวศรัณยา อร่ามศิริรุจิเวทย์                       | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๒. นายวงศ์วิศว์ เจริญผล                                  | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

**๙.๕ สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์**

- |  |                  |
|--|------------------|
| ๑. คณบดีคณะเกษตร                               | ที่ปรึกษา        |
| ๒. รองศาสตราจารย์สาวิตรี รังสิภัทร์            | ที่ปรึกษา        |
| ๓. รองศาสตราจารย์จำนงรักษ์ อุดมเศรษฐ์          | ที่ปรึกษา        |
| ๔. รองศาสตราจารย์พัฒนา สุขประเสริฐ             | ที่ปรึกษา        |
| ๕. รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ            | ที่ปรึกษา        |
| ๖. รองศาสตราจารย์สิริพันธุ์ จุลกรังคะ          | ที่ปรึกษา        |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาภรณ์ เลิศศิริ         | ที่ปรึกษา        |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ    | ที่ปรึกษา        |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขจีจรัส ภิรมย์ธรรมศิริ    | ที่ปรึกษา        |
| ๑๐. นางสาวศรัณยา เผือกม่วง                     | ที่ปรึกษา        |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพร เรียบร้อย คิม     | ประธานกรรมการ    |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์น้องนุช ศิริวงศ์         | รองประธานกรรมการ |
| ๑๓. นางสาวนริศรา อินทะสิริ                     | รองประธานกรรมการ |
| ๑๔. รองศาสตราจารย์พิชัย ทองดีเลิศ              | กรรมการ          |
| ๑๕. รองศาสตราจารย์สุธีลักษณ์ ไกรสุวรรณ         | กรรมการ          |
| ๑๖. รองศาสตราจารย์พัชราวดี ศรีบุญเรือง         | กรรมการ          |
| ๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนามาศ ตริวรรณกุล        | กรรมการ          |
| ๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภัตรา ศรีสุวรรณ        | กรรมการ          |
| ๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธานินทร์ คงศิลา          | กรรมการ          |
| ๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลลธร จุเจริญ            | กรรมการ          |
| ๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมตตา เร่งชวนชวย         | กรรมการ          |
| ๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปพิชญา จินตพิทักษ์สกุล   | กรรมการ          |
| ๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริสุทธิ์ เฉลิมชัยวัฒน์ | กรรมการ          |

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| ๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิตตา เรืองรัมย์       | กรรมการ                    |
| ๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำพร แจ่มผล              | กรรมการ                    |
| ๒๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กานต์สุดา วันจันทิก      | กรรมการ                    |
| ๒๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร  | กรรมการ                    |
| ๒๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งทิพย์ ลุยเลา         | กรรมการ                    |
| ๒๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตินา ชวลิตมณฑิยา       | กรรมการ                    |
| ๓๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลภา เต็มทอง            | กรรมการ                    |
| ๓๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรานุช เลิศวัฒนารักษ์   | กรรมการ                    |
| ๓๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิประภา รัตนติลภ ภูเก็ต | กรรมการ                    |
| ๓๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพวรรณ ดวงปัญญา         | กรรมการ                    |
| ๓๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทัย เรืองธรรมสิงห์      | กรรมการ                    |
| ๓๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาวิตรี พังงา            | กรรมการ                    |
| ๓๖. นายปรีดา สามงามยา                          | กรรมการ                    |
| ๓๗. นางสาวนิโลบล วงศ์ภัทรนันท์                 | กรรมการ                    |
| ๓๘. นางทิพากร ม่วงถึก                          | กรรมการ                    |
| ๓๙. นางกรกฎ แพทย์หลักฟ้า                       | กรรมการ                    |
| ๔๐. นายวิภูษณะ ศุภนคร                          | กรรมการ                    |
| ๔๑. นางสาววสพร นิชรรัตน์                       | กรรมการ                    |
| ๔๒. นางสาวกมล ปัญญาจันทร์                      | กรรมการ                    |
| ๔๓. นางศรัญญา ศรีโยธิน                         | กรรมการ                    |
| ๔๔. นางสาวพิมพ์อร สุขแล้ว                      | กรรมการ                    |
| ๔๕. นางสาวทิวาพร มณีรัตนสุกร                   | กรรมการและเลขานุการ        |
| ๔๖. นางภิญญาพัชญ์ โทหนองสา                     | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๔๗. นางสาวจุฬาลักษณ์ บุตรพองดา                 | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๔๘. นายศตพล ศิริบำรุงชาติ                      | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๔๙. นางสาวสุภิญญา ขาวผ่อง                      | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๐. นางสาวมณีนทร เดชแก้ว                       | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๑. นางสาวกรรณิกา พุ่มสาหร่าย                  | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๒. นายภูศิษฐ์คมณ์ แสงตรีเพชรกล้า              | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๓. นางสาวสวรรณญา แยมวันเพ็ง                   | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๔. นายสหภาพ ศรีโท                             | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๕. นางสาวเจนจุฬา บุญยานุสิทธิ์                | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๕๖. นายเสถียร แสงแถวทิม                        | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
๑๐. กรรมการหมวดวิชาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- ๑๐.๑ สาขาวิทยาศาสตร์
๑. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ที่ปรึกษา
๒. ศาสตราจารย์อรินทิพย์ ธรรมชัยพิเนต ประธานกรรมการ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐสมน เพชรแสง	รองประธานกรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์ปกรณ์ วรรณษอมร	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์โชติกา หยกทองวัฒนา	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์อัญชณี คูเบอร์่า	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์ศิริกาญจนา ทองมี	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์มีนา เลา	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์วชิรญาณม์ ธงอาสา	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์พงศ์เทพ ประจงทัศน์	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์แคทลียา ดาวสุด	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานิตย์ จิตรภักดี	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดา แต่งวัฒนานุกูล	กรรมการ
๑๔. นางสาวจรีภรณ์ เชื้อดวงผุย	กรรมการ
๑๕. นางสาวจรัสวัน วารกานนท์	กรรมการ
๑๖. นางสาวสุนทรี คุ่มไพโรจน์	กรรมการ
๑๗. นายรัฐพันธ์ ตรงวิวัฒน์	กรรมการ
๑๘. นางสาวพรทิพย์ บุญมхамงคล	กรรมการและเลขานุการ
๑๙. นายสาธิต ประเสริฐมานะกิจ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐. นายวรพงศ์ สิงห์ชาติ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๑. นางสาวแพรวไพลิน กังวานสุระ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๒. นางสาวภัสรา นวะบุศย์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๓. นางสาวจิระประภา ชันสุข	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๔. นางสาววิเศษ นรินทร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๕. นางสาวกัลยาณี เกลอนันต์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
<b>๑๐.๒ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์</b>	
๑. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒. คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ที่ปรึกษา
๓. ศาสตราจารย์วันชัย ยอดสุดใจ	ประธานกรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์นวลวรรณ ทวยเจริญ	รองประธานกรรมการ
๕. ศาสตราจารย์เมตตา เจริญพานิช	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์กฤษณะ ไวยมัย	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์วรดร วัฒนพานิช	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์อภินิติ โชติสังกาศ	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์อรรถัย จงประทีป	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์พงศ์ศักดิ์ หนูพันธ์	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน	กรรมการ
๑๒. รองศาสตราจารย์ชินฉันทย์ อารีประเสริฐ	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรีทัศน์ ผักเจริญผล	กรรมการ

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิตางค์ พิลัยหล้า | กรรมการ                    |
| ๑๕. นายพลีชีพร์ สืบสว่างค์              | กรรมการ                    |
| ๑๖. นางสาวสุทัตตา พาหุมนโต              | กรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๗. นางสาวขวัญกมล บุญโปร่ง              | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๘. นางสาวพัชรียา บุบผาชาติ             | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

**๑๐.๓ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร**

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์อูลัยวรรณ วิทย์เกียรติ      | ประธานกรรมการ              |
| ๒. รองศาสตราจารย์ประกิต สุขไย                | รองประธานกรรมการ           |
| ๓. รองศาสตราจารย์สุดสาย ตริวานิช             | กรรมการ                    |
| ๔. รองศาสตราจารย์ภาณุวัฒน์ สรรพกุล           | กรรมการ                    |
| ๕. รองศาสตราจารย์วรรณสวัสดิ์ รัฐพิทักษ์สันติ | กรรมการ                    |
| ๖. รองศาสตราจารย์นันทวัน เทอดไทย             | กรรมการ                    |
| ๗. รองศาสตราจารย์ธนโชติ บุญวรโชติ            | กรรมการ                    |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประมุข ภาระกุลสุขสถิตย์ | กรรมการ                    |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิษฐา วัชรภรณ์         | กรรมการ                    |
| ๑๐. นางสาวฐิติพร แก้วเพ็ชร                   | กรรมการ                    |
| ๑๑. นางสาวพรรณภักดิ์ พรหมเพ็ญ                | กรรมการ                    |
| ๑๒. นางสาวกฤษณา ตรีศีลวัฒน์กุล               | กรรมการ                    |
| ๑๓. นางสาวฐิตาภรณ์ ตัมพานุวัตร               | กรรมการ                    |
| ๑๔. นางสาวศิริพร ต้นจ้อ                      | กรรมการ                    |
| ๑๕. นางสาวสุพนิดา วินิจฉัย                   | กรรมการ                    |
| ๑๖. นางสาวจารุพร รักใหม่                     | กรรมการ                    |
| ๑๗. รองศาสตราจารย์วรภรณ์ บุญทรัพย์ทิพย์      | กรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๘. นางดวงสมร นามกระโทก                      | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๙. นางสาวอัญชญา ชมภูแก้ว                    | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

**๑๐.๔ สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

- |   |                  |
|---|------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรัตน์ บัวเลิศ          | ที่ปรึกษา        |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กอบศักดิ์ วันธงไชย       | ที่ปรึกษา        |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรอนงค์ ผิวนิล           | ประธานกรรมการ    |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประไพพิศ ชัยรัตน์มโนกร   | รองประธานกรรมการ |
| ๕. รองศาสตราจารย์ฐิติมา รุ่งรัตนอุบล          | กรรมการ          |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาสินี วรชนะนันท์        | กรรมการ          |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนิศร์ ปัทมพิฑูร         | กรรมการ          |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพวรรณ เสมอวิมล          | กรรมการ          |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรพงษ์ วาระรัมย์       | กรรมการ          |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาพิศ ดิลกสัมพันธ์      | กรรมการ          |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวัฒน์ หาญวงศ์จิรวัดน์ | กรรมการ          |



๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาทีณี สอนผกา	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎาพันธุ์ ผลากิจ	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขรรค์ชัย ประสานัย	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พฤทธิ ราชรักษ์	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรงรอง ดวงใจ	กรรมการ
๑๗. นายสุธี จรรยาสุทธิวงศ์	กรรมการ
๑๘. นายปวีร์ คล่องเวสสะ	กรรมการ
๑๙. นางสาวแอน กำภู ณ อยุธยา	กรรมการ
๒๐. นายภาคภูมิ ชุมณี	กรรมการ
๒๑. นางสาวมณีกาญจน์ อยู่เอี่ยม	กรรมการ
๒๒. นางสาวอุษารตี ภูมาลี	กรรมการ
๒๓. นางสาววีณีส ต่วนเครือ	กรรมการ
๒๔. นายฉัตรพรพรช พงษ์เจริญ	กรรมการ
๒๕. นายณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์	กรรมการ
๒๖. นางสาวละอองดาว เถาว์พิมาย	กรรมการ
๒๗. นางวราภรณ์ ลำไย	กรรมการ
๒๘. นางสาวจินตลา กลิ่นหวล	กรรมการ
๒๙. นางสาวศิริภัสสร ชมเชย	กรรมการ
๓๐. นางณิชชา ประจันตะเสน	กรรมการและเลขานุการ
๓๑. นางสาวเสาวลักษณ์ บัวจันทร์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๒. นางสาวสุภาภรณ์ แซ่ลิ้ม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๓. นางสาวมธูรา นิมทิม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

**๑๑. กรรมการหมวดวิชาการมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศึกษาศาสตร์**

**๑๑.๑ สาขาเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ**

๑. คณบดีคณะบริหารธุรกิจ	ที่ปรึกษา
๒. คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์	ที่ปรึกษา
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลวัฒน์ เลิศกุลวัฒน์	ประธานกรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนาภรณ์ อธิปัญญากุล	รองประธานกรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์วุฒิไกร งามศิริจิตต์	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์วิจิตรศักดิ์ สงวนวงศ์	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐฉัตร คุ้มเนนเชียรชัย	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรณพงค์ บุญศิริธรรมชัย	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ศรีวรรณะ	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชิตตะวัน ชนะกุล	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทร์ วรพาณิชซ์	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นภสม สิ้นเพิ่มสุขสกุล	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุชุก ดั่งบุตรศรี	กรรมการ

๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมพ์พร โสววัฒนกุล	กรรมการ
๑๕. หม่อมหลวงกฤษฏ์รัตน์ ทวีวงศ์	กรรมการ
๑๖. นางสาวณิธิชา ธรรมธนากุล	กรรมการ
๑๗. นางสาวณัฐธิดา ฉายรัมย์	กรรมการ
๑๘. นางกนกอร สีมานนท์	กรรมการ
๑๙. นางสาวกรรณิกา มิตรปล้อง	กรรมการ
๒๐. นางสาวปรารถนา ประสงค์สิน	กรรมการและเลขานุการ
๒๑. นายภคพงศ์ พวงศรี	กรรมการและเลขานุการ
๒๒. นางสาวธัญลักษณ์ เพ็งพินิจ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๓. นายฉัตรชัย พ่วงพลับ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๔. นายทองปาน ขันดีกรม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๕. นางสาวอรการณีย์ วีระชยาภรณ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๖. นางสาวอารีย์ สีแสงมุข	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๗. นางสาวภีรตา รัตนสิงห์กุล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๘. นางสาวรัตติยา สารระโท	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๙. นางขวัญเมือง สุจริต	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๐. นางเบญจมาศ แยมพลอย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๑. นางสาวรุจาภา แวนแก้ว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๒. นางสาวสมพิศ ทิมเทศ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๓. นางสาวจินตนา บุญสุวรรณ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๔. นางสาววรรณนิภา ชาวนา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๕. นายสมชาย ตามบุญ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๖. นายสัญญาชัย ทองขาว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๗. นางสาวเพชรรัตน์ พลาชัย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๘. นางสาวธัญลักษณ์ เกษแก้ว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๙. นายสุทิศศักดิ์ อินทร์พงษ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๐. นางสาวธิติพันธ์ ละอองเทพ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๑. นางสาวพรสุดา แต่งจาด	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๒. นายปิตีศักดิ์ อุปสุข	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๓. นางสาวกชกร พิศเพ็ง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๔. นางสาวณัฐวดี รูปสงค์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๕. นางสาวชฎารัตน์ เรืองวงษ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
<b>๑๑.๒ สาขาศึกษาศาสตร์</b>	
๑. รองศาสตราจารย์ปัทมาวดี เล่ห์มงคล	ที่ปรึกษา
๒. รองศาสตราจารย์ชานนท์ จันทร์ธา	ที่ปรึกษา
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อวยพร ตั้งธงชัย	ที่ปรึกษา
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิบูล เอกวางกูร	ประธานกรรมการ

๕. รองศาสตราจารย์วรวรรณดี สุทธินรากร	รองประธานกรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา	รองประธานกรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์ศศิเทพ ปิติพรเทพิน	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์ปฐมภรณ์ พิมพ์ทอง	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์ชลธิป สมาหิโต	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล	กรรมการ
๑๒. รองศาสตราจารย์จิระวรรณ เกษสิงห์	กรรมการ
๑๓. รองศาสตราจารย์จิตตินันท์ บุญสถิรกุล	กรรมการ
๑๔. รองศาสตราจารย์อังคณา ชันตรีจิตรานนท์	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐิกา เพ็งลี	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงชัย อักษรคิด	กรรมการ
๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูศักดิ์ เอื้องโชคชัย	กรรมการ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วารุณี ล้วนโชคดี	กรรมการ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉัตรศิริ ปิยะพิมพ์ลสิทธิ์	กรรมการ
๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนนันท์ ธนารัชตะภูมิ	กรรมการ
๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษณี สถิตผสมาน	กรรมการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิกร สุมาลี	กรรมการ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมลักษณ์ กุลศรีโรจน์	กรรมการ
๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัตสาตรี ดิถียนต์	กรรมการ
๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์	กรรมการ
๒๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มีชัย ออสุวรรณ	กรรมการ
๒๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูเบศร์ นภัทรพิทยาธร	กรรมการ
๒๘. นางสาวสรียา โชติธรรม	กรรมการ
๒๙. นางสาวสุวรรณา ปรมาพจน์	กรรมการและเลขานุการ
๓๐. นายณรงค์ศักดิ์ หวังรัตนปราณี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๑. นายธีระภรณ์ ศิริสุวรรณ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
<b>๑๑.๓ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>	
๑. คณบดีคณะสังคมศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒. คณบดีคณะมนุษยศาสตร์	ที่ปรึกษา
๓. รองศาสตราจารย์กังสดาล เชาววัฒน์กุล	ประธานกรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์นันทนัย ประสานนาม	รองประธานกรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมขวัญ สิงห์วี	รองประธานกรรมการ
๖. นางสาวอภิชา ชูติพงศ์พิสิฐ	รองประธานกรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์จตุวิทย์ แก้วสุวรรณ	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐวิณี บุญนาค	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพลิน กิตติเสรีชัย	กรรมการ

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พูนศักดิ์ ไมโศกทรัพย์	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เปรมฤดี เพ็ชรกุล	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปภาณี สุธสม	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิดา กุลสิริสวัสดิ์	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาดา รัตนติลภ ญ เกิด	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกวลิณ ศีลพิพัฒน์	กรรมการ
๑๖. นางสาวเอื้ออนุช ฌนอมวงษ์	กรรมการ
๑๗. นางสาวพรทิพย์ ลัมพะพันธ์	กรรมการ
๑๘. นางสาวมนัธญา นิลพันธ์ุ	กรรมการ
๑๙. นางสาวพรพรรณ เหมะพันธ์ุ	กรรมการ
๒๐. นางสาวพรรณรัตน์ ดิษฐ์เจริญ	กรรมการ
๒๑. นางสาวธีรพร ชื่นพี	กรรมการ
๒๒. นายชัยรัตน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง	กรรมการ
๒๓. นางสาวสุชาดา สกลกกิจรุ่งเรือง	กรรมการ
๒๔. นายเอกลักษณ์ ไชยภูมิ	กรรมการ
๒๕. นางสาวนิภาพร อินคะณีย์	กรรมการ
๒๖. นางสาวอำไพพงษ์ ทวีธัญลักษณ์	กรรมการ
๒๗. นางสาวปิยะรัตน์ คล้ายแย้ม	กรรมการ
๒๘. นายสรศักดิ์ มงคลสมบูรณ์	กรรมการ
๒๙. นายภานุพงศ์ ปิยาพันธ์ุ	กรรมการ
๓๐. นายสุรพันธ์ุ แสนเลิศ	กรรมการ
๓๑. นายธวัชพงศ์ หาเรือนโภาค	กรรมการ
๓๒. นางสาวพรรณปวี สามปรุ	กรรมการ
๓๓. นางสาววิภาวี เจริญธรรมสุขใจ	กรรมการ
๓๔. นางสาวอัญชญา ต่อมแสง	กรรมการ
๓๕. นางสาวเกวริน ยุทธโกศา	กรรมการ
๓๖. นายวรรณโชค เทียนคำ	กรรมการ
๓๗. นายชิษณุพงศ์ ต้นบัวคลี่	กรรมการ
๓๘. นางสาวจรียา สุพรรณ	กรรมการ
๓๙. นางสาวดารารัตน์ ชิมพัฒน์วงษ์	กรรมการ
๔๐. นางสาวนันทนุช อุดมละมุล	กรรมการ
๔๑. นางสาวผาณิตา ชัยดิเรก	กรรมการ
๔๒. นางสาวสายทิพย์ เหล่าทองมีสกุล	กรรมการและเลขานุการ
๔๓. นางสาวพิชญา สารภิมย์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๔. นางสาววิศนี พ่วงประเสริฐ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๕. นางสาวแก้วตา ต่อมแสง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๖. นางสาวรสิตา กลางประพันธ์ุ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๗. นางสาวศรีวรรณ บุญประเสริฐ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่ จัดการเสนอผลงานในการประชุมทางวิชาการ กำหนดหน้าที่ รับผิดชอบและแนวทางการคัดเลือกผลงานที่นำมาเสนอ ประสานงานกับคณะกรรมการหมวดวิชาการ และรับนโยบายจากคณะกรรมการอำนวยการ มาปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

**คณะกรรมการฝ่ายบริหารจัดการประชุมทางวิชาการ**

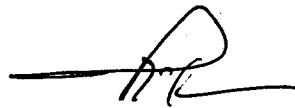
- |   |                   |
|---|-------------------|
| ๑. รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและสร้างสรรค์   | ที่ปรึกษา         |
| ๒. ผู้อำนวยการสำนักบริหารการศึกษาศึกษา  | ที่ปรึกษา         |
| ๓. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์   | ประธานกรรมการ     |
| ๔. ผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์  | ประธานกรรมการร่วม |
| ๕. ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม   | ประธานกรรมการร่วม |
| ๖. รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br>แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฝ่ายบริหาร   | รองประธานกรรมการ  |
| ๗. ประธานฝ่ายเลขานุการ<br>(นางอัจฉราวรรณ คล่องช้าง)   | กรรมการ           |
| ๘. ประธานฝ่ายสารสนเทศ<br>(ผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์)  | กรรมการ           |
| ๙. ประธานฝ่ายสถานที่<br>(ผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์)   | กรรมการ           |
| ๑๐. ประธานฝ่ายประชาสัมพันธ์<br>(นางผกามาศ ธนพัฒน์พงศ์)  | กรรมการ           |
| ๑๑. ประธานฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์<br>(นายวิเชียร คตพิมพ์)   | กรรมการ           |
| ๑๒. ประธานฝ่ายจัดการจราจรและรักษาความปลอดภัย<br>(นายต้น นิลมาติ)  | กรรมการ           |
| ๑๓. ประธานฝ่ายผลิตสื่อวิชาการ<br>(รักษาการแทนรองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br>แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย) | กรรมการ           |
| ๑๔. ประธานฝ่ายการเงิน<br>(ผู้อำนวยการกองคลัง)   | กรรมการ           |
| ๑๕. ประธานร่วมฝ่ายการเงิน<br>(นางสาววรรณวิมล ราชอุปนันท์)   | กรรมการ           |
| ๑๖. ประธานฝ่ายประเมินผล<br>(ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา<br>แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) (นางสาวสุพรรณนิจ พลเสน)          | กรรมการ           |
| ๑๗. ประธานฝ่ายพิธีการ<br>(นางสาวพิชชาอรุณี สิริชีวะเกษร)  | กรรมการ           |

๑๘. ประธานฝ่ายวิเทศสัมพันธ์ (นางสาวกฤตยา เพชรฝั่ง)	กรรมการ
๑๙. ประธานฝ่ายจัดการฐานข้อมูล (ผู้อำนวยการสำนักหอสมุด)	กรรมการ
๒๐. นายปฏิภักดิ์ ปัญญาพุนตระกูล	กรรมการและเลขานุการ
๒๑. นายพลากร คำแก้ว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๒. นายอนุชิต วรปัญญา	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๓. นางสาวชนิกานต์ ศักดาพิทักษ์	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๔. นายชโนดม ชุมก	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๕. นายกิตติศักดิ์ แสงอรุณ	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๖. นางสาวสุภิดา เข้ากระจ่าง	ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่ ประสานงาน ดำเนินการ และอำนวยความสะดวกการจัดประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๖๑ เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงและเป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยประธานแต่ละฝ่ายนั้นสามารถพิจารณาคัดเลือก และแต่งตั้งกรรมการภายในฝ่ายได้เอง หากต้องการจัดทำเป็นคำสั่งเพิ่มเติมให้แต่งตั้งโดยส่วนงานในสังกัด

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไปโดยมีวาระ ๑ ปี

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(นายจรัล วัชรินทร์รัตน์)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ประกาศสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการฝ่ายผลิตสื่อวิชาการ การจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๖๑  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อให้การจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๖๑ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงให้แต่งตั้งคณะกรรมการฝ่ายผลิตสื่อวิชาการ ดังรายนามต่อไปนี้

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| ๑. ผู้รักษาการแทนรองผู้อำนวยการฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย<br>สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ประธานคณะกรรมการ              |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีณัฏฐ์ ศศิธนากรแก้ว  | คณะกรรมการ                    |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตตินาถ เรชาลิลิต   | คณะกรรมการ                    |
| ๔. นางสาวทักษิญา วัชรสารทรัพย์  | คณะกรรมการ                    |
| ๕. นายภานนท์ คุ่มสุภา   | คณะกรรมการ                    |
| ๖. นางสาวทิสยา ทิศเสถียร  | คณะกรรมการ                    |
| ๗. นางสาวตติกร สมิตไมตรี  | คณะกรรมการ                    |
| ๘. นางสาวนินดา รัตตมณี  | คณะกรรมการ                    |
| ๙. นายวิวัส ยูทธโกศา  | คณะกรรมการ                    |
| ๑๐. นายวิโรตม์ เอี่ยมตะกุก  | คณะกรรมการ                    |
| ๑๑. นายสิงห์อำพล จันทร์วิเศษ  | คณะกรรมการ                    |
| ๑๒. นางสาวมณฑา ปานทิม   | คณะกรรมการ                    |
| ๑๓. นางสาวพิชชาอรุณี สิริชีวะเกษร   | คณะกรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๔. นางสาวกัญญารัตน์ สุวรรณทิพย์  | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๕. นางสาวพัชรภา รัตนวิญญูภิรมย์  | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

โดยให้คณะกรรมการชุดนี้ มีหน้าที่ ดำเนินการผลิตสื่อวิชาการ อาทิ สื่อประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการ สื่อข้อกำหนดต่างๆ จัดทำกำหนดการ หนังสือสูจิบัตร หนังสือรวบรวมบทคัดย่อ (Book of Abstracts) หนังสือตีพิมพ์ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม (E-Proceedings) การประสานงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ รวมไปถึงการผลิตสื่อมัลติมีเดียและการถ่ายทอดสดงานประชุม โดยประสานงานกับฝ่ายวิชาการและฝ่ายต่างๆ ให้ดำเนินงานไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราภา มหากาญจนกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์







## ปรัชญา

เป็นสถาบันที่มีปณิธานมุ่งมั่นในการส่งเสริมเสาะแสวงหา และพัฒนาความรู้  
ให้เกิดความเจริญงอกงามทางภูมิปัญญาที่เพียบพร้อมด้วย  
วิชาการ จริยธรรม และคุณธรรม ตลอดจนเป็นผู้ชี้นำทิศทางการศึกษา  
เจตนารมณ์ที่ถึงของสังคมเพื่อความคงอยู่ ความเจริญ  
และความเป็นอารยะของชาติ

## จัดโดย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ร่วมกับ  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
กระทรวงศึกษาธิการ  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ  
เครือข่ายวิจัยประชารัฐ

ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการดำเนินการจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61  
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

 [kuannualconf@gmail.com](mailto:kuannualconf@gmail.com)

 <http://annualconference.ku.ac.th>  <http://www.rdi.ku.ac.th>