

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมทุเรียนไร้น้ำตาลด้วยการใช้สารให้ความหวานทดแทน
DEVELOPMENT OF SUGAR-FREE DURIAN JAM PRODUCT BY
REPLACEMENT WITH SWEETENERS

วริชชนม์ นิลนนท์, กุลพร พุทธิมี, สุพร สังข์สุวรรณ

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

E-mail: waritchon_n@hotmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมทุเรียนไร้น้ำตาลด้วยการใช้สารให้ความหวานทดแทน (ซูคราโลส มอลทิทอล และสตีเวีย) โดยศึกษาชนิดและปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตแยมทุเรียน ผลการวิจัย พบว่าปริมาณเนื้อทุเรียนร้อยละ 40 ให้ลักษณะเนื้อสัมผัสแยมที่เรียบเนียนและมีความสามารถในการแผ่กระจายตัวที่ดี โดยชนิดของสารให้ความหวานทดแทนที่เหมาะสมที่สุดคือ ซูคราโลส ปริมาณร้อยละ 0.08 ซึ่งให้ความหนืดสูงที่สุด เท่ากับ 8.20 ± 0.03 cm/90s และให้ค่าพลังงานต่ำสุด เท่ากับ 2.92 ± 0.01 kcal/g รองลงมาคือ สตีเวียร้อยละ 0.16 และมอลทิทอลร้อยละ 60 โดยมีค่าความหนืดเท่ากับ 8.36 ± 0.02 และ 9.63 ± 0.03 cm/90s และมีค่าพลังงาน เท่ากับ 3.01 ± 0.01 และ 3.28 ± 0.02 kcal/g ตามลำดับ

คำสำคัญ: ทุเรียน, แยม, แยมทุเรียน, สารให้ความหวาน, ไร้น้ำตาล

ABSTRACT

The main objective of this study was to develop sugar-free durian jam by replacing total sugar with sweeteners (sucralose maltitol and stevia). The studying the suitable types and quantities of durian jam production were investigated. The results showed that 40% of textures generated the appearance of a smooth jam texture and good spreadability. According to the study, the most suitable substitute sweetener was 0.08% sucralose with the highest viscosity (8.20 ± 0.03 cm/90s) and lowest energy (2.92 ± 0.01 kcal/g). The second most suitable sweetener were 0.16% stevia and 60% maltitol showing the viscosity of 8.36 ± 0.02 and 9.63 ± 0.03 cm/90s, and the energy values of 3.01 ± 0.01 and 3.28 ± 0.02 kcal/g, respectively.

Keywords : Durian, Jam, Durian jam, Sweetener, Sugar free

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่มีผลผลิตมากที่สุดในเขตภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดจันทบุรี ทุเรียนมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น แป้ง น้ำตาล เส้นใยอาหาร และสารที่มีคุณสมบัติเป็นทั้ง วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ

ด้วยศักยภาพและความเป็นไปได้ในองค์ประกอบของทุเรียนดังกล่าว การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากทุเรียนในรูปแบบอื่นที่หลากหลายจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ประกอบกับมูลค่าของทุเรียนในปัจจุบันมีมูลค่าสูง ความต้องการผลิตภัณฑ์จากทุเรียนจึงมีมาก โดยเฉพาะการพัฒนาเพื่อเป็นสินค้าส่งออก การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทแยมทุเรียนจึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่ผู้บริโภคต่างชาติให้ความสนใจ แยมเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลไม้ผสมกับน้ำตาล มีลักษณะเป็นเจล ลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีการใช้น้ำตาลความเข้มข้นสูงเพื่อลดค่า a_w (water activity) และมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำ จัดเป็นอาหารกลุ่มที่มีความชื้นปานกลาง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแยมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยน้ำตาลจำนวนมาก ในขณะที่ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความใส่ใจในอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น ดังนั้นรูปแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ซึ่งมีรายงานวิจัยที่ได้ศึกษาการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลในแยมชนิดต่างๆ เช่น ปาริชาติ ตียปรีชญา (2553) พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล จุฑามาศ นิวัฒน์และคณะ (2558) พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจากเสาวรสผสมเคปทูลเบอร์รี่โดยใช้มอลทิทอลไซรัป มนัญญา คำวชิระพิทักษ์ และคณะ (2559) พัฒนาแยมผลไม้ไทยด้วยฟรุกโตสไซรัปและซูคราโลส รัชณี ไสยประจงและคณะ (2561) พัฒนาแยมเคปทูลเบอร์รี่พลังงานต่ำด้วยสารสกัดหญ้าหวาน เป็นต้น ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวได้รับการยอมรับและให้ค่าพลังงานต่ำจากแยมปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจากทุเรียนในรูปแบบของแยมไร้น้ำตาล เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพใหม่สำหรับผู้บริโภค นอกจากนี้จะช่วยเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบแล้ว ยังช่วยเพิ่มความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์จากทุเรียนที่เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ เป็นช่องทางเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ชุมชน และยังสามารถพัฒนางานวิจัยนี้ไปสู่กระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้อีกต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษานิตและปริมาณของสารให้ความหวานที่เหมาะสมเพื่อทดแทนน้ำตาลในแยมทุเรียน

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทุเรียน จัดเป็นไม้ผลเมืองร้อนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus Murray* และเป็นผลไม้ที่มีกลิ่นเฉพาะตัว เนื่องจากมีส่วนผสมของสารประกอบกำมะถันรวมอยู่ด้วยในรูปแบบเอทิล ไฮโดรไดซัลไฟด์ (Ethyl hydrodisulfide) และไดอัลไคล์ โพลีซัลไฟด์ (Dialkyl polysulfides) หลายชนิด สารเหล่านี้เป็นสารสำคัญที่ทำให้เนื้อของผลทุเรียนสุกมีกลิ่นเฉพาะ ซึ่งสารเหล่านี้จะไม่พบในเปลือกและเมล็ด ส่วนสารที่มีกลิ่นอื่นๆ เช่น เอทิลอะซิเตต (Ethyl acetate) ซึ่งให้กลิ่นผลไม้ (Fruity odor) ไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก โดยตลาดหลักของไทยได้แก่สาธารณรัฐประชาชนจีนฮ่องกง และเวียดนาม การส่งออกส่วนใหญ่จะส่งออกในรูปแบบทุเรียนสดประมาณร้อยละ 90 นอกนั้นเป็นทุเรียนแช่แข็ง ทุเรียนกวนและทุเรียนอบแห้ง

แยม เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลไม้ซึ่งอาจเป็นผลไม้ทั้งผล ผลไม้เป็นชิ้น เนื้อผลไม้ หรือผลไม้ปั่นผสมกับน้ำตาลหรือสารให้ความหวานชนิดอื่น จะผสมน้ำผลไม้หรือน้ำผลไม้เข้มข้นด้วยก็ได้ มีลักษณะเป็นเจล แยมมีลักษณะกึ่งเหลวมีความชื้นเหนียวพอเหมาะ สามารถปาดหรือทาบนขนมปังได้ การแปรรูปแยมเป็นการถนอมอาหาร โดยการใช้น้ำตาลความเข้มข้นสูง เพื่อลดค่า a_w และมีความเป็นกรด-ด่างต่ำ เพื่อป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ จัดอยู่ในกลุ่มอาหารที่มีความชื้นปานกลาง (Intermediate moisture food) การเกิดเจลของแยมเกิดจากกรด น้ำตาล และเพกตินผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม (ทัศนาศิริ โขติ, 2558)

สารให้ความหวานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามคุณค่าทางโภชนาการ คือ สารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการและสารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ โดยสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการได้แก่ น้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโตส มีรสหวานที่ผู้บริโภครู้จักทั่วไปคุ้นชินและยอมรับ แต่หากบริโภคมากเกินไป อาจทำให้เกิดโรคฟันผุ โรคอ้วน โรคแทรกซ้อนอื่นๆ ตามมา เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ เป็นต้น สำหรับน้ำตาลแอลกอฮอล์ให้พลังงานแก่ร่างกายไม่ทำให้เกิดฟันผุ จำเป็นต้องใช้อินซูลินในการย่อย แต่ไม่ควรบริโภคเกิน 20-40 กรัมต่อวัน เนื่องจากอาจมีผลทำให้เกิดการระคายเคือง ตัวอย่างได้แก่ซอร์บิทอล แมนนิทอล โซลิตอล ไอโซมอลต์ มาลิตอล แลคทิทอล และ ทากาโลส เป็นต้น ส่วนสารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ แอสพาร์แทม แซคคาริน อะซีซัลเฟม โฟแทสเซียม ซูคราโลส นีโอแทม และสติเวีย เป็นต้น สารให้ความหวานกลุ่มนี้ให้ความหวานมากไม่ให้พลังงาน จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก หรือผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยไม่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น (พิชญานิน เพชรล้อมทองและปทุมทริกา รัตนตรัยวงศ์, 2557)

รายงานวิจัยที่ได้ศึกษาการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลในแยม มีดังนี้ ปาริชาติ ตียปรีชญา (2553) พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล พบว่าผู้ทดสอบมีความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่นของแยม ความแข็งของเจล การแผ่กระจายของแยม รสหวาน รสเปรี้ยว และคะแนนความชอบรวมอยู่ระหว่างชอบปานกลางถึงชอบมาก และให้พลังงาน 2.12 kcal/g และมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 18.34 g/100 g เทียบกับแยมสูตรปกติที่ให้พลังงาน 2.82 kcal/g และมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 69.54 g/100 g จุฑามาศ นิวัฒน์และคณะ (2558) พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจากเสาวรสผสมเคปทอสเบอร์รี่ โดยใช้มอลทิทอลโซลิตอลทดแทนน้ำตาล พบว่ามีค่าพลังงานน้อยกว่าแยมสูตรปกติร้อยละ 30 และมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 2 เดือน ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมจากการทดสอบกับผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบปานกลาง สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์ (2554) พัฒนาแยมมังคุดแคลอรีต่ำโดยใช้มอลทิทอลทดแทนน้ำตาลทั้งหมดและเติมเปลือกมังคุดปริมาณร้อยละ 12 พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับให้ค่าพลังงาน 2.09 kcal/g ซึ่งมีค่าลดลงต่ำกว่าแยมมังคุดสูตรน้ำตาล (2.63 kcal/g) มนัญญา คำวชิระพิทักษ์และคณะ (2559) พัฒนาแยมผลไม้ไทยด้วยฟรุกโตสโซลิตอลและซูคราโลสทดแทนซูโครส พบว่าการใช้ซูคราโลสทดแทนซูโครสร่วมกับฟรุกโตสโซลิตอลโซลิตอล มีการยอมรับมากกว่าการใช้ซูโครสเพียงอย่างเดียว ซึ่งสามารถทดแทนซูโครสได้ถึงร้อยละ 50 รัชณี ไสยประจงและคณะ (2561) พัฒนาแยมเคปทอสเบอร์รี่พลังงานต่ำสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โดยใช้สารสกัดหญ้าหวานทดแทนน้ำตาล พบว่าแยมเคปทอสเบอร์รี่สามารถลดปริมาณน้ำตาลลงได้ร้อยละ 75 โดยใช้สารสกัดหญ้าหวานที่ 250 ppm ซึ่งได้คะแนนเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรอื่น ๆ Vilela et al. (2015) พัฒนาแยมสตอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่และเชอร์รี่โดยใช้ฟรุกโตส โซลิตอลและฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Fructo - oligosaccharides, FOS) โดยแยมที่ใช้ซอร์บิทอลและ FOS สามารถลดค่าพลังงานและค่า glycermic index ได้ และในกรณีของ FOS ยังช่วยเพิ่มเส้นใยอาหารด้วย นอกจากนี้การใช้สารให้ความหวานร่วมกันระหว่างฟรุกโตสและ FOS หรือซอร์บิทอลและ FOS ยังสามารถลดค่าพลังงานในแยมได้ร้อยละ 51 และ 68 ตามลำดับ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาปริมาณเนื้อและน้ำทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตแยม

การเตรียมส่วนของน้ำทุเรียน โดยนำเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุการเก็บเกี่ยว 120 วันผสมน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 ผ่านการบดละเอียดและการกรองโดยใช้เครื่องสกัดแยกน้ำผลไม้ น้ำทุเรียนที่สกัด

แยกได้นำมาผสมกับส่วนของเนื้อทุเรียน โดยศึกษาปริมาณเนื้อทุเรียนที่ระดับร้อยละ 10 20 30 40 และ 50 นำส่วนของเนื้อและน้ำทุเรียนเทลงผสมในกระทะทองเหลือง ให้ความร้อนอุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส กวนตลอดเวลา และปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างด้วยกรดซิตริกให้อยู่ในช่วง 2.8-3.5 รอให้เดือดเป็นเวลา 5 นาที ผสมเพคตินร้อยละ 1 ให้ความร้อนต่อจนส่วนผสมมีอุณหภูมิสูงถึง 104-105 องศาเซลเซียส จากนั้นลดอุณหภูมิลงที่ 90 องศาเซลเซียส บรรจุแยมในขวดแก้วที่ผ่านการต้ม มาเชื้อแล้ว ปิดฝาให้สนิท ทำให้เย็น และวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

4.2 ศึกษาชนิดและปริมาณสารให้ความหวานที่เหมาะสมในการผลิตแยม

นำสัดส่วนปริมาณเนื้อและน้ำทุเรียนที่เหมาะสมจากข้อ 4.1 ศึกษาชนิดและปริมาณสารให้ความหวาน 3 ชนิด คือ ซูคราโลสร้อยละ 0.06 0.08 และ 1.00 มอลทิทอลร้อยละ 50 60 และ 70 และสติเวียร้อยละ 0.14 0.16 และ 0.18 โดยเทียบค่า relative sweetness กับปริมาณซูโครสที่เหมาะสมร้อยละ 30 40 และ 50 แยมที่ได้นำมาวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น ในด้านลักษณะปรากฏและการกระจายตัว ด้วยการปาดแยมลงบนแผ่นขนมปัง สังเกตลักษณะความเหนียว การกระจายตัวของเจล ความชุ่มและสีที่ปรากฏ จากนั้นเลือกชนิดและปริมาณสารให้ความหวานที่ให้ลักษณะคุณภาพที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละชนิดมาผลิตและวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี และศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์-รา (AOAC, 2000) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลทางสถิติ โดย Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมี

วัดค่าความหนืดด้วย Bostwick consistometer ค่าสีด้วยแผ่นเทียบสี (Color chart) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) ด้วย Hand refractometer วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH meter วิเคราะห์ความชื้นตามวิธี AOAC (2000) และวัดค่า a_w ด้วย Water activity meter วิเคราะห์ค่าพลังงาน ด้วย Bomb calorimeter และปริมาณกรดทั้งหมด ตามวิธีมาตรฐาน AOAC (2000)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาปริมาณเนื้อและน้ำทุเรียนที่เหมาะสมในแยมทุเรียน

ผลการวิจัยพบว่าการเพิ่มสัดส่วนของปริมาณเนื้อทุเรียนสูงขึ้นไปมีผลต่อ TSS เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยที่ระดับเนื้อทุเรียนร้อยละ 10 และ 20 ไม่มีความแตกต่างกัน ขณะที่ปริมาณเนื้อทุเรียนที่ร้อยละ 30 40 และ 50 มีปริมาณ TSS ที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนปริมาณกรดลดลงและค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่มีความแตกต่าง โดยเนื้อแยมมีความหนืดมากขึ้นตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากลักษณะปรากฏ พบว่าลักษณะของแยมที่มีปริมาณเนื้อทุเรียนร้อยละ 40 และ 50 แยมมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน เมื่อทดสอบการกระจายตัวบนขนมปัง พบว่ามีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอ โดยไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเลือกแยมที่มีปริมาณเนื้อทุเรียนร้อยละ 40 เพื่อนำไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

5.2 ผลการศึกษาชนิดและปริมาณสารให้ความหวานที่เหมาะสมในแยมทุเรียน

ผลการศึกษาสารให้ความหวาน 3 ชนิด โดยเปรียบเทียบกับซูโครส ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน โดยใช้เนื้อทุเรียนร้อยละ 40 พบว่าแยมทุเรียนที่ใช้ซูโครส (ตารางที่ 2) ปริมาณร้อยละ 50 มีปริมาณ TSS สูงที่สุด (65°Brix) ซึ่งตรงตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข 2543 กำหนดไว้ว่าผลิตภัณฑ์แยม ต้องมีปริมาณ

TSS ไม่น้อยกว่า 65 °Brix อีกทั้งยังมีลักษณะปรากฏที่ดี และมีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอ ดังนั้นจึงเลือกปริมาณชูโครสที่ร้อยละ 50 เพื่อทำการศึกษาต่อไป ในขณะที่เดียวกันผลการวิเคราะห์ปริมาณสารให้ความหวาน ชูคราโลส มอลทิทอล และสตีเวีย (ตารางที่ 3 -5) มีลักษณะปรากฏ และการกระจายตัวที่ไม่ต่างกัน ยกเว้นมอลทิทอลที่มีปริมาณ TSS มากขึ้นเมื่อปริมาณสารให้ความหวานเพิ่มขึ้น จึงนำมาคำนวณค่า relative sweetness เทียบเท่ากับแยมทุเรียนที่ใช้ชูโครสร้อยละ 50 และหาปริมาณที่ใกล้เคียงที่สุด โดยปริมาณสารให้ความหวานที่เหมาะสมของชูคราโลส มอลทิทอล และสตีเวียที่ใช้ คือร้อยละ 0.08 ร้อยละ 60 และร้อยละ 0.16 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของแยมทุเรียนที่ระดับปริมาณเนื้อทุเรียนที่แตกต่างกัน

Durian(%)	TSS (°Brix)	Acidity ^{ns} (%)	pH ^{ns}	Viscosity (cm)
10	65.34±0.10 ^d	2.11±0.02	4.10±0.01	3.34±0.29 ^a
20	65.89±0.18 ^d	2.10±0.05	4.10±0.02	2.50±0.01 ^b
30	66.45±0.09 ^c	2.05±0.04	4.11±0.03	1.93±0.07 ^c
40	67.79±0.15 ^b	2.04±0.08	4.11±0.03	1.41±0.25 ^d
50	68.54±0.12 ^a	2.01±0.05	4.13±0.01	1.22±0.08 ^c

หมายเหตุ : ^{abcde} ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยที่ต่างกัน หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

5.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแยมทุเรียน

จากผลการศึกษาชนิดและปริมาณของสารให้ความหวานที่เหมาะสมเบื้องต้น ได้เลือกปริมาณสารให้ความหวานที่เหมาะสมที่สุดจากสารให้ความหวานในแต่ละชนิดมาวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ คือชูคราโลส ร้อยละ 0.08 มอลทิทอลร้อยละ 60 และสตีเวียร้อยละ 0.16 โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

ตารางที่ 2 ปริมาณชูโครสที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมทุเรียน โดยใช้เนื้อทุเรียนร้อยละ 40

คุณลักษณะ	ชูโครสร้อยละ 30	ชูโครสร้อยละ 40	ชูโครสร้อยละ 50
TSS (°Brix)	53	59	65
ลักษณะปรากฏ	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีความขุ่นเล็กน้อย	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีสีที่อ่อนลง/มีความใส	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีสีที่เข้มขึ้น/มีความใสเพิ่มขึ้น
การกระจายตัว	กระจายตัวได้ดี มีความหนืด เล็กน้อย ไม่มีเศษขนมปังติด	มีกระจายตัวได้ดี ไม่มีเศษขนมปังติด	กระจายตัวได้ดี มีความสม่ำเสมอ ไม่มีเศษขนมปังติด

ตารางที่ 3 ปริมาณซูคราโลสที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมทุเรียน โดยใช้เนื้อทุเรียนร้อยละ 40

คุณลักษณะ	ซูคราโลสร้อยละ 0.06	ซูคราโลสร้อยละ 0.08	ซูคราโลสร้อยละ 0.10
TSS (°Brix)	29	29	29
ลักษณะปรากฏ	มีลักษณะขุ่นเหลว ไม่ตกผลึก มีสีเหลือง ไม่ใส มีความขุ่น เนื้อแยมมีความละเอียดรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกัน		
การกระจายตัว	กระจายตัวได้ดี มีความสม่ำเสมอ เมื่อปาดลงบนขนมปัง ไม่มีเศษขนมปังติด		

ตารางที่ 4 ปริมาณมอลทิทอลที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมทุเรียน โดยใช้เนื้อทุเรียนร้อยละ 40

คุณลักษณะ	มอลทิทอลร้อยละ 50	มอลทิทอลร้อยละ 60	มอลทิทอลร้อยละ 70
TSS (°Brix)	62	66	70
ลักษณะปรากฏ	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีสีเหลืองที่เข้มเล็กน้อย และมีความใสน้อยที่สุด	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีสีเหลืองเล็กน้อย และมีความใสเพิ่มขึ้น	เนื้อกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีสีเหลืองอ่อน และมีความใสมากที่สุด
การกระจายตัว	กระจายตัวได้ดี มีความสม่ำเสมอ ไม่มีเศษขนมปังติด	กระจายตัวได้ดี สม่ำเสมอ ไม่มีเศษขนมปังติด	กระจายตัวได้ดี มีความสม่ำเสมอ ไม่มีเศษขนมปังติด

ตารางที่ 5 ปริมาณสตีเวียที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมทุเรียน โดยใช้เนื้อทุเรียนร้อยละ 40

คุณลักษณะ	สตีเวียร้อยละ 0.14	สตีเวียร้อยละ 0.16	สตีเวียร้อยละ 0.18
TSS (°Brix)	29	29	29
ลักษณะปรากฏ	มีลักษณะขุ่นเหลว ไม่ตกผลึก มีสีเหลืองขุ่น เนื้อแยมมีความละเอียดรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกัน		
การกระจายตัว	กระจายตัวได้ดี มีความสม่ำเสมอเมื่อปาดลงบนขนมปัง ไม่มีเศษขนมปังติด		

(1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของแยมทุเรียน (ตารางที่ 6)

(1.1) ค่าสี เมื่อเทียบสีแยมทุเรียนน้ำตาลซูโครส ซูคราโลส มอลทิทอล และสตีเวีย พบว่าได้ค่าสี ดังนี้ GREYED -ORANGE GROUP 164A, GREYED -YELLOW GROUP 162A, GREYED – YELLOW GROUP 163A และ GREYED – YELLOW GROUP 161A ตามลำดับ

(1.2) ความหนืด พบว่าซูคราโลสให้ความหนืดสูงที่สุด (8.20 ± 0.03 cm/90s) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับแยมทุเรียนที่ใช้สตีเวีย (8.36 ± 0.02 cm/90s) แต่ในขณะเดียวกันแยมทุเรียนที่ใช้ซูคราโลสและสตีเวีย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับแยมทุเรียนซูโครส (10.14 ± 0.08 cm/90s) และมอลทิทอล (9.63 ± 0.03 cm/90s)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในแอมพุเรียนที่ใช้สารให้ความหวานชนิดต่างๆ

องค์ประกอบ	ซูโครส	ซูคราโลส	มอลทิทอล	สตีเวีย
สี	GREYED -	GREYED -	GREYED -	GREYED -
	ORANGE	YELLOW	YELLOW	YELLOW
	GROUP 164A	GROUP 162A	GROUP 163A	GROUP 161A
ความหนืด (cm/90s)	10.14±0.08 ^a	8.20±0.03 ^b	9.63±0.03 ^a	8.36±0.02 ^b

หมายเหตุ : ^{ab} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< 0.05)

(2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและค่าพลังงานของแอมพุเรียน (ตารางที่ 7)

(2.1) ปริมาณ TSS พบว่าแอมพุเรียนจากมอลทิทอล มีปริมาณ TSS มากที่สุด (66.67±0.58 °Brix) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) กับแอมพุเรียนจากซูโครส (65.67±0.58 °Brix) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) กับแอมพุเรียนจากซูคราโลส และสตีเวีย ในขณะที่แอมพุเรียนจากซูคราโลสและสตีเวียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

(2.2) ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าแอมพุเรียนจากซูคราโลส (4.38±0.01) กับสตีเวีย (4.38±0.02) มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำสุด โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) แต่มีความแตกต่างกันกับแอมพุเรียนจากซูโครส (4.41±0.01) และมอลทิทอล (4.43±0.02) โดยแอมพุเรียนจากซูโครสและมอลทิทอลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

(2.3) ความชื้น พบว่าแอมพุเรียนจากสตีเวียมีปริมาณความชื้นสูงที่สุด (ร้อยละ 68.62±1.68) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) กับแอมพุเรียนซูคราโลส (ร้อยละ 67.03±0.87) แต่มีความแตกต่างกันอย่างกับแอมพุเรียนจากซูโครส (ร้อยละ 19.60±4.82) และมอลทิทอล (ร้อยละ 21.47±0.92) โดยแอมพุเรียนจากซูโครสและมอลทิทอลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

(2.4) ค่า a_w พบว่าแอมพุเรียนจากซูคราโลส มีค่า a_w สูงที่สุด (ร้อยละ 0.91±0.02) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) กับแอมพุเรียนจากสตีเวีย (ร้อยละ 0.90±0.01) แต่มีความแตกต่างกันกับแอมพุเรียนจากซูโครส (ร้อยละ 0.82±0.01) และมอลทิทอล (ร้อยละ 0.81±0.01) โดยที่แอมพุเรียนจากซูโครสและมอลทิทอลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

(2.5) ค่าพลังงาน พบว่าแอมพุเรียนจากซูคราโลสให้ค่าพลังงานน้อยที่สุด (2.92±0.01kcal/g) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) กับแอมพุเรียนจากซูโครส (4.25±0.02kcal/g) มอลทิทอล (3.28±0.02kcal/g) และสตีเวีย (3.01±0.01kcal/g)

(3) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าแอมพุเรียนที่มีอายุการเก็บรักษา 14 วันแอมพุเรียนจากสตีเวียมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 8.07×10⁴ CFU/g แอมพุเรียนจากซูคราโลสมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 2.00×10³ CFU/g ในขณะที่แอมพุเรียนจากซูโครสและมอลทิทอล ไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ทั้งหมดในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ส่วนปริมาณยีสต์-ราในแอมพุเรียนจากซูโครส ซูคราโลสและมอลทิทอล ไม่พบปริมาณยีสต์-รา ในช่วงอายุการเก็บรักษา 14 วัน ในขณะที่แอมพุเรียนจากสตีเวียพบการเจริญของยีสต์-รา จำนวนเท่ากับ 1.20×10⁵ CFU/ml

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและค่าพลังงานในแยมทุเรียนที่ใช้สารให้ความหวานชนิดต่างๆ

องค์ประกอบ	ซูโครส	ซูคราโลส	มอลทิทอล	สติเวีย
TSS ($^{\circ}$ Brix)	65.67 \pm 0.58 ^a	29.33 \pm 0.58 ^b	66.67 \pm 0.58 ^a	29.33 \pm 0.58 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	4.41 \pm 0.01 ^a	4.38 \pm 0.01 ^b	4.43 \pm 0.02 ^a	4.38 \pm 0.02 ^b
ความชื้น (%)	19.60 \pm 4.82 ^a	67.03 \pm 0.87 ^b	21.47 \pm 0.92 ^a	68.62 \pm 1.68 ^b
Water activity (a_w)	0.82 \pm 0.01 ^b	0.91 \pm 0.02 ^a	0.81 \pm 0.01 ^b	0.90 \pm 0.01 ^a
ค่าพลังงาน (kcal/g)	4.25 \pm 0.02 ^a	2.92 \pm 0.01 ^d	3.28 \pm 0.02 ^b	3.01 \pm 0.01 ^c

หมายเหตุ: ^{abcd} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

6.อภิปรายผล

จากผลการวิจัยชนิดและปริมาณสารให้ความหวานที่ระดับต่างๆ พบว่าปริมาณสารให้ความหวานที่ดีที่สุดของแต่ละชนิด คือ ซูโครสที่ร้อยละ 50 ซูคราโลสร้อยละ 0.08 มอลทิทอลร้อยละ 60 และสติเวียร้อยละ 0.16 เนื่องจากให้ลักษณะปรากฏ การกระจายตัวที่ดีที่สุด และมีปริมาณ TSS 65° Brix ตรงตามที่ใช้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (2543) กำหนดไว้ว่าผลิตภัณฑ์แยมต้องมีปริมาณ TSS ไม่น้อยกว่า 65° Brix โดยสารให้ความหวานทั้ง 3 ชนิด แต่ละระดับไม่มีความแตกต่างกันในลักษณะปรากฏ การกระจายตัว และปริมาณ TSS แต่มีความแตกต่างกันที่รสชาติ (ความหวาน) จึงได้เลือกปริมาณสารให้ความหวานที่ระดับดังกล่าว จากทำการเปรียบเทียบค่า relative sweetness ของสารให้ความหวานแต่ละชนิดกับค่า relative sweetness ของซูโครส พบว่า ซูคราโลสมีค่า relative sweetness เท่ากับ 600 มอลทิทอลมีค่า relative sweetness เท่ากับ 80 สติเวียมีค่า relative sweetness เท่ากับ 300 (ณัฐรัตน์ ศรีสังวาล, 2555) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่าแยมทุเรียนจากซูคราโลสมีความหนืดสูงที่สุดเท่ากับ 8.20 ± 0.03 cm/90s ในขณะที่แยมน้ำตาลซูโครสให้ความหนืดน้อยที่สุด 10.14 ± 0.08 cm/90s เนื่องจากการเกิดเจลของเพคตินที่ใช้เป็นชนิด High methoxy pectin จึงสามารถเกิดระบบเจลได้เมื่อรวมกับกรดและน้ำตาลที่ความเข้มข้นสูง (สุภาพร อภิรตนานุสรณ์, 2554) ซึ่งการใช้เพคตินไม่ได้มีผลต่อความหนืดเพียงอย่างเดียว แต่มีผลต่อลักษณะปรากฏด้านสีของผลิตภัณฑ์ด้วยจึงทำให้มีสีที่แตกต่างกัน และสีของผลิตภัณฑ์แยมทุเรียนอยู่ในกลุ่ม GREYED - ORANGE GROUP I64A ถึง GREYED -YELLOW GROUP I61A-163A มีลักษณะเป็นเจลสีส้มเทาจนถึงสีเหลืองเทา ซึ่งเป็นเจลสีที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับในระดับปานกลาง

สารให้ความหวานมีผลต่อปริมาณความชื้น ค่า a_w ปริมาณกรด และอายุการเก็บรักษา โดยแยมทุเรียนจากซูโครสและมอลทิทอลมีปริมาณความชื้นน้อยกว่าแยมทุเรียนจากซูคราโลสและสติเวีย มอลทิทอลเป็นสารกลุ่มพอลิออล มีคุณสมบัติเป็นสารดูดความชื้นน้อย (Low hygroscopic) และสารคงความชื้น (Humectants) (Nabor, 2001) จึงสามารถกักเก็บความชื้นไว้ในระบบเจล ซึ่งเป็นระบบที่ซับซ้อนทำให้น้ำระเหยออกไปได้น้อยทำให้ค่าความชื้นลดลง อีกทั้งมีหมู่ไฮดรอกซิลที่สามารถดึงดูดความเป็นขั้วของน้ำได้และเกิดพันธะไฮโดรเจนกับน้ำ จึงส่งผลให้ค่า a_w ลดต่ำลงด้วย (ณัฐรัตน์ ศรีสังวาล, 2555) โดยค่า a_w ของแยมทุเรียนพบว่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.81-0.91 ค่า a_w ดังกล่าว มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในแยมทุเรียน โดยปกติค่า a_w ที่เหมาะสมของแยมอยู่ที่ร้อยละ 0.75 (สุพจน์ ตุงคเสวรงค์, 2556) ดังนั้นแยมทุเรียนจากซูคราโลสและสติเวียจึงมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่าแยมจากซูโครสและมอลทิทอล โดยเฉพาะแยมจากสติเวียนั้นพบว่ามีความจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน โดยผลที่วิเคราะห์ได้มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่ลดลงด้วย ส่วนค่าพลังงานพบว่าแยมทุเรียนจากซูคราโลสให้ค่าพลังงานน้อยที่สุด รองลงมาคือ สติเวียและมอลทิทอล เนื่องจากซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานชนิดไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายและใช้ในปริมาณที่น้อย

(ณัฐรัตน์ ศรีสังวาล, 2555) ดังนั้นผลการศึกษาปริมาณและชนิดสารให้ความหวานในแยมทุเรียนในแง่ของการลดค่าพลังงานเพื่อทดแทนการใช้ซูโครส การเลือกใช้ซูคราโลสสามารถใช้แทนซูโครสได้โดยให้ค่าพลังงานที่น้อยที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

(1) เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคเพื่อสุขภาพ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการค้า

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

(1) ศึกษาการสารให้ความหวานชนิดอื่น เช่น มอลทิทอล หรือใช้สารให้ความหวานร่วมกันมากกว่า 1 ชนิด เช่น น้ำตาลซูโครสร่วมกับซูคราโลส หรือซูคราโลสร่วมกับมอลทิทอล เป็นต้น

8. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2562

9. เอกสารอ้างอิง

จุฑามาศ นิวัฒน์, ปิยาภรณ์ เชื้อมชัยตระกูล, และณัฐวุฒิ ดอนลาว. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมผลไม้เพื่อสุขภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านห้วยน้ำกลื่น อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต*, 3(2), 151-159.

ณัฐรัตน์ ศรีสังวาล. (2555). การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของขนมอาลาว์และฝอยทอง โดยการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล. ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ทัศนาศิรี โชติ. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจำปาตะ. สงขลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ปาริชาติ ตี๋ยปรีชญา. (2553). รายงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล.

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2562, จาก

<http://science.payap.ac.th/research/wp-content/uploads/2015/10/0989y53p001.pdf>.

พิชญานิน เพชรล้อมทอง และปิ่นชรีภา รัตนศรีวงศ์. (2559). น้ำตาลและสารให้ความหวานกับแนวทางการบริโภคในยุคปัจจุบัน. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 32(1), 77-86.

มนัญญา คำวชิระพิทักษ์, พะยอม รอดเล็ก, มรกต กิจเงา, สุวิษญา สิงห์ทอง,เบญจางค์ อัจฉริยะ โปธ, จุฑารัตน์ พงษ์โนรี, กนกวรรณ ปุณณะตระกูล, ทรงพลธนฤทธ์ มฤครัฐอินแปลง และเบญจพรรณ บุรวัฒน์.

(2559). ผลของสารให้ความหวานฟรุกโตสไซรัป และซูคราโลสที่มีต่อคุณลักษณะบางประการของแยมผลไม้ผสม. *วารสารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีลงกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์*, 11(2), 15-23.

รัชณี ไสยประจง, สุรพงษ์ พินิจกลาง, และวิจิตรา บำรุงนอก. (2561). การพัฒนาแยมเคพกูสเบอร์พลังงานต่ำสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 49(2), 65-68.

สุพจน์ ดุงคเสวงศ์. (2556). ความสำคัญของการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในอุตสาหกรรมอาหาร.

Technology Production, 40(229), 85-88.

สุภาพร อภิรัตน์านุสรณ์. (2554). การพัฒนาแยมมังคุดเคลือบวุ้นผลไม้รสเปรี้ยว. *วารสารวิจัย มช*, 16(7), 825-834.

AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis*. 17thed. Maryland : The Association of Official Analytical Chemists.

Nabors, B.O.L. & Gelardi, C.R. (1991). *Alternative Sweeteners*: Second Edition. New York : Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc.

Vilela, A., Matos, S., Abraão, A.S., Lemos, A.M, & Nunes, F.M. (2015). Sucrose Replacement by Sweeteners in Strawberry, Raspberry, and Cherry Jams: Effect on the Textural Characteristics and Sensorial Profile-A Chemometric Approach. *J. of Food Processing*, 2015, 1-14.



NATIONAL AND
INTERNATIONAL
SRIPATUM
UNIVERSITY
CONFERENCE
2020

SPUCON
18 DECEMBER
Sripatum University, Bangkok, Thailand

2020

หนังสือประมวลบทความ
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 15
เรื่อง การวิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

The Proceedings of the 15th National and International
Sripatum University Conference
: Research and Innovations to Sustainable Development

Organized by Sripatum University (SPU), The Social Science Research Association of Thailand (SSRAT),
Thai Academy of Science and Technology (TAST), Multi Mentoring System 3 (MMS3)
Prachachuen Research Network (PRN), and Journal Network of Social Sciences and Humanities (JSH)



NATIONAL AND
INTERNATIONAL
SRIPATUM
UNIVERSITY
CONFERENCE
2020

หนังสือประมวลบทความ (Proceedings)
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 15 ประจำปี 2563
เรื่อง การวิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
(Research and Innovations to Sustainable Development)

วันศุกร์ที่ 18 ธันวาคม 2563



รวบรวมโดย
คณะกรรมการพิจารณาผลงาน
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ประจำปี 2563

ออกแบบปกโดย งานกราฟิกและศิลปกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม
จัดรูปเล่มโดย โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

- บทความทุกเรื่อง ได้รับการตรวจสอบทางวิชาการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แต่ข้อความและเนื้อหาและบทความที่ตีพิมพ์เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว มิใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยศรีปทุม
- การคัดลอกอ้างอิงต้องดำเนินการตามการปฏิบัติในหมู่นักวิชาการทั่วไป และสอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

สารบัญบทความ (ต่อ)

	หน้า
พฤติกรรมด้านทานแผ่นดินไหวของโครงสร้างอาคารพาณิชย์ 3 ชั้นเสริมกำลังด้วยเฟอร์โรซีเมนต์และตะแกรงเหล็กฉีก โอริสสา ดิธีเพ็ญ, ไพบุลย์ ปัญญาอะโป, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	1723
กลุ่มย่อยที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี	
การศึกษาประสิทธิภาพของครีมนาสกักนํ้าในการรักษาผิว	
จิตรวี จอมรวงศ์, ไพศาล รัมณีย์ธร, วิฑูร จุลรัตน์ภรณ์, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.....	1735
เครื่องควบคุมการปรับมุมแบบอัตโนมัติของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยวิธีคิดตามแบบแกนคู่	
ชเนศ ตั้งจิตเจริญเลิศ, บุญญฤทธิ์ เนื่องพลี, ชัชวาล อ้อทอง, สุรินทร์ ศรีม่วง, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.....	1746
การพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนของการประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบผสม PEGELS-ARIMA	
นิลา แก้วหาวงษ์, รัชดา อยู่ศรีวงศ์, พิชญ์สินี วัฒนธรรม, อภิสรา บุญวิเศษ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.....	1755
การศึกษาผลกระทบของตัวแปรปรับค่าแรงดึงดูดระหว่างของไหล-ของแข็ง และ ของไหล-ของไหล ของแบบจำลอง เชิงโมเลกุลต่อการดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ใน MIL-100 (Cr)	
ปองพล วีระชาวลวงศ์, นิคม กลมเกลี้ยง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สมศักดิ์ สุภสิทธิ์มงคล, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.....	1766
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นไหมโคราช	
ปัทมา สุภาพล, วริญณ์ชญา พวงพิมาย, น้ำฝน ไทยวงษ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.....	1776
ภาวะโลกร้อน: สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการแก้ปัญหา	
มนนภา เทพสุด, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	1785
การวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดในประเทศไทยที่เกิดอุบัติเหตุจากรถทางบก	
วรรณพร จันทโกภส, รัตนาภรณ์ โคตรคำภา, ศิรดา ธรรมวัฒน์เรืองโรจน์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....	1793
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เย็บหูเรียนไร้เท้าโดยใช้สารให้ความหวานทดแทน	
วิเศษณ์ นิลนนท์, กุลพร พุทธิณี, สุพร สังข์สุวรรณ, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.....	1803
คุณภาพน้ำและดินตะกอนในบ่อเลี้ยงปลานิลแดง ตำบลช่องกุ่ม อำเภอพัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว	
สาธิตี ศรีวงษ์ชัย, ธัญชนก ขำขุน, ภานุพรรณ ไชยประเทศ, จักรพันธ์ นาน่วม, มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว รุจิรัตน์ กิจเลิศพรไพโรจน์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
รุ่งโรจน์ แสนสุขุมล, บริษัท เนเจอร์ อโกรเทค จำกัด.....	1813
การออกแบบและพัฒนารูปแบบเฟอร์นิเจอร์จากเศษไม้สัก	
สิงหา ประรามภ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.....	1823
การเปรียบเทียบความรู้ทางโภชนาการเจตคติและพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังของผู้สูงอายุ ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี	
สุภาสินี ศิลปสาคร, สุรินทร์ สีสังข์, ภารดี เต็มเจริญ, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.....	1834
แบบจำลองกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่ถูกปรับปรุงสำหรับการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถโรงเรียน	
อัญชิกา เล็กบูรพา, เอื้ออารี บุญเพิ่ม, วุฒิพล สันธุนาวารัตน์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.....	1845

คณะกรรมการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ครั้งที่ 15 ประจำปี 2563

1. ที่ปรึกษา

- | | |
|--------------------------|-----------|
| (1) อธิการบดี | ที่ปรึกษา |
| (2) ที่ปรึกษามหาวิทยาลัย | ที่ปรึกษา |
| (3) รองอธิการบดี | ที่ปรึกษา |
| (4) ผู้ช่วยอธิการบดี | ที่ปรึกษา |

2. คณะกรรมการจัดประชุม

- | | |
|---|-----------|
| (1) รองศาสตราจารย์ กัลยาภรณ์ ปานมะเร็ง
(มหาวิทยาลัยศรีปทุม) | ประธาน |
| (2) รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต อุ๋อัน
(มหาวิทยาลัยศรีปทุม) | รองประธาน |
| (3) ศาสตราจารย์ ดร.สมปอง คล้ายหนองสรวง
(สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม: สกสว.) | กรรมการ |
| (4) ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย อัสสะบำรุงรัตน์
(บัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย: บวท.) | กรรมการ |
| (5) ดร.คมสร วงษ์รักษา
(สมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย) | กรรมการ |
| (6) ดร.อภิเทพ แซ่โล้ว
(เครือข่ายวิจัยประชาชน) | กรรมการ |
| (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติ มงคลชัยอรัญญา
(เครือข่ายวารสารวิชาการด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์) | กรรมการ |
| (8) ศาสตราจารย์กิตติคุณ เดชา บุญค้ำ
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) | กรรมการ |
| (9) ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) | กรรมการ |
| (10) ศาสตราจารย์ ดร.นวดล เหล่าศิริพจน์
(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) | กรรมการ |
| (11) ศาสตราจารย์ ดร.สุภชัย ยาวะประภาส
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) | กรรมการ |
| (12) ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์
(มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์) | กรรมการ |
| (13) ศาสตราจารย์เกียรติคุณนวลจันทร์ ทัศนชัยกุล
(มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) | กรรมการ |

- | | |
|---|-----------|
| (14) Prof. Dr.Howard W Combs
(San José State University, USA) | กรรมการ |
| (15) Prof. Dr.Marina Vayndorf-Sysoeva
(Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Russia) | กรรมการ |
| (16) Prof. Dr.Yoshida Masami
(Chiba University, Japan) | กรรมการ |
| (17) Prof. Dr. YoungHwan Kim
(Pusan National University, Republic of Korea) | กรรมการ |
| (18) Dr. en C.E.T. Juan José Contreras Castillo
(Universidad de Colima, Mexico) | กรรมการ |
| (19) รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ยุระรัช
(มหาวิทยาลัยศรีปทุม) | เลขานุการ |

3. คณะกรรมการอำนวยการ

- | | |
|---|-----------|
| (1) รองอธิการบดี (ด้านวิจัย) | ประธาน |
| (2) รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี | รองประธาน |
| (3) รองอธิการบดี วิทยาเขตขอนแก่น | รองประธาน |
| (4) ผู้ช่วยอธิการบดีทุกคน | กรรมการ |
| (5) คณบดีทุกคณะ | กรรมการ |
| (6) ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป | กรรมการ |
| (7) ผู้อำนวยการวิทยาลัยนานาชาติ | กรรมการ |
| (8) ผู้อำนวยการกลุ่มงานทุกกลุ่ม | กรรมการ |
| (9) ผู้อำนวยการหลักสูตรทุกหลักสูตร | กรรมการ |
| (10) ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย | เลขานุการ |

4. คณะกรรมการพิจารณาผลงาน

- | | |
|--|-----------|
| (1) รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ยุระรัช | ประธาน |
| (2) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ ปัญญาคะโป | รองประธาน |
| (3) รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต อุ๋ฮั่น | กรรมการ |
| (4) รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ ชัยกิจอุราใจ | กรรมการ |
| (5) รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยากร หวังมหาพร | กรรมการ |
| (6) รองศาสตราจารย์ ปัทมา โกเมนทร์จรัส | กรรมการ |
| (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ สินจรูญศักดิ์ | กรรมการ |
| (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ สิทธิจิรพัฒน์ | กรรมการ |
| (4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒนตรา ศรีญาณลักษณ์ | กรรมการ |
| (5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์ | กรรมการ |
| (6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินทร สินจินดาวงศ์ | กรรมการ |
| (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิตติ อินทมาโน | กรรมการ |

- | | |
|---|------------------|
| (8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูย์ สุขวิจิตร บาร์ | กรรมการ |
| (9) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตต์ สุทธิบุญยามณี | กรรมการ |
| (10) ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรากร ไร่เทียมวงศ์ | กรรมการ |
| (11) ดร.ชานนท์ วาสิงหน | กรรมการ |
| (12) นางสาวอรกัญญา สุขแก้ว | เลขานุการ |
| (13) นางสาวนลินี กาลสุวรรณ | ผู้ช่วยเลขานุการ |

5. คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ ศิลปกรรม จัดพิมพ์เอกสาร และจัดทำรายงานสืบเนื่อง

การประชุมวิชาการ (CD-Proceedings)

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานกิจการสัมพันธ์ | ประธาน |
| (2) ผู้อำนวยการสำนักงานประชาสัมพันธ์ | รองประธาน |
| (3) บุคลากรสำนักงานประชาสัมพันธ์ทุกคน | กรรมการ |
| (4) บุคลากรงานกราฟิกและศิลปกรรมทุกคน | กรรมการ |
| (5) บุคลากรโรงพิมพ์ทุกคน | กรรมการ |
| (6) นางชวณี ชื่นเกิดลาภ | เลขานุการ |

6. คณะกรรมการจัดทำและดูแล Website การประชุมวิชาการ

- | | |
|--|-----------|
| (1) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | ประธาน |
| (2) เจ้าหน้าที่ศูนย์ ICT ทุกคน | กรรมการ |
| (3) นายวิรุฬห์ ศัสตุระ | เลขานุการ |

7. คณะกรรมการฝ่ายอาคารและสถานที่

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| (1) นายภาคภูมิ อรรถกรศิริโพธิ์ | ประธาน |
| (2) นายปิยะศักดิ์ รัตนภักดี | รองประธาน |
| (3) นายเสกสรรค์ เสียงเพราะ | กรรมการ |
| (4) นายสมบุญ แสงอินทร์ | กรรมการ |
| (5) นางสาวยอดสร้อย มงคลเจริญ | กรรมการ |
| (6) นายเสน่ห์ เข้มพรหมมา | กรรมการ |
| (7) นายสมหมาย เข้มสถาน | กรรมการ |
| (8) นายถวัลย์ศักดิ์ กัดัดเขียว | กรรมการ |
| (9) นายอานนท์ บุญสอน | กรรมการ |
| (10) นางสาวสุพัตรา บัน ไสว | กรรมการ |
| (11) นางวิมล ชมจำปี | เลขานุการ |
| (12) นายธงชัย เข้มทอง | ผู้ช่วยเลขานุการ |

8. คณะกรรมการฝ่ายจัดเลี้ยง

- | | |
|---|---------|
| (1) คณบดีวิทยาลัยการท่องเที่ยวและบริการ | ประธาน |
| (2) นางเตือนใจ ศรีชะฎา | กรรมการ |
| (3) นางสาวดวงเดือน อาจสมบุญ | กรรมการ |
| (4) นายวันธงชัย ชีวะกลินศักดิ์ | กรรมการ |

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| (5) นางสาวชญาณิศา วงษ์พันธุ์ | กรรมการ |
| (6) ดร.ทัศนตะวัน ด่วนตระกูลศิลป์ | กรรมการ |
| (7) นางสาวณัฐธมน เผ่าพันธุ์ | กรรมการ |
| (8) นางสาวพัชรียา วิภาสเศรษฐี | กรรมการ |
| (9) นางสาวปวีดา สามัญเขตรกรร | กรรมการ |
| (10) นางสาววิมล คนไฉ | กรรมการ |
| (11) นางสาวขวัญฤดา สาระนาค | กรรมการ |
| (12) นางสาวนิชาภัทรธิดา ดิวงค์ | กรรมการ |
| (13) นางสาวพีรยา สุกิจเจ | กรรมการและเลขานุการ |
| (14) นางจันทร์สม พุททวงษ์ | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| (15) นางสาวทัศนีย์ ยิ่งประทานพร | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

9. คณะกรรมการฝ่ายบริการเทคโนโลยี แสง เสียง โสตทัศนูปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐาน | ประธาน |
| (2) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | รองประธาน |
| (3) ผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย | รองประธาน |
| (4) เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกคน | กรรมการ |
| (5) เจ้าหน้าที่ศูนย์มีเดียทุกคน | กรรมการ |
| (6) ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย ด้านงานผลิต | เลขานุการ |

10. คณะกรรมการฝ่ายต้อนรับ ลงทะเบียน และประเมินผล

- | | |
|---|---------------------|
| (1) ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป | ประธาน |
| (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ | รองประธาน |
| (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานาจ วจิณี | กรรมการ |
| (4) นางวันเพ็ญ ลงขันต์ | กรรมการ |
| (5) นายบงกช ธนวงศ์วิสูตร | กรรมการ |
| (6) นางสาวอณัษฐญาณ์ อนันตคานนท์ | กรรมการ |
| (7) นางสาวภัทรภรณ์ ศรีบุญย์ | กรรมการและเลขานุการ |

11. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ

- | | |
|--|---------------------|
| (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ สุขวิจิตร บาร์ | ประธาน |
| (2) นางสาวรัตติยา กิลกริส | กรรมการและเลขานุการ |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 15 ประจำปี 2563

ศาสตราจารย์ ดร.โกสุม จันทร์ศิริ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศาสตราจารย์ ดร.สนอง เอกสิทธิ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศาสตราจารย์ ดร.นวดล เหล่าศิริพจน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จำเนียร จวงตระกูล	Far East University, South Korea
รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติ ชยะกุลศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.จรัสดาว อินทรทัศน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา วัฒนกาญจนะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา สายทองคำ	สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ คาราวงษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย อีสรัมย์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ อยู่ถนอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ธัญวิษ วิเชียรพันธ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา วงศ์กนิษฐ์วัฒนา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ประพนธ์ เจียรกุล	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียานุช อภิภูณ โยภาส	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยากร หวังมหาพร	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ยศศักดิ์ โกไศยกานนท์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.เขวามารด พันธุ์เพ็ง	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.โยธิน แสงวงดี	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน อิงคพัฒนากุล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต อู่อิน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ ภู่งามดี	นักวิชาการอิสระ
รองศาสตราจารย์ ดร.สาวิตร พงศ์วัชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คุณชนกุลวงศ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภนิษฐ์ เหมะประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภิน บุรณะรัช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุวัฒน์ ฉิมะสังคนันท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศม์เดช วานิชชินชัย	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศวิน แสงพิบูล	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ พ.ต.อ. ดร.มีชัย ตีเจริญ
รองศาสตราจารย์ พ.ต.อ.หญิง ดร.ทิมมพร เกษ โภมถ
รองศาสตราจารย์ นฤมล ปิ่นโต
รองศาสตราจารย์ รุ่งฤดี แผลงสร
รองศาสตราจารย์ สถาพรชาดาคม
รองศาสตราจารย์ อนันต์ เพียรวัฒนกุลชัย
รองศาสตราจารย์ เอกธิดา เสริมทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ อยู่วัฒนะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ ศรีวิสัยกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยารัตน์ ชีระธนชัยกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวรา สุวรรณพิมล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร สัจจะหฤทัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนัญญา ชัยรัตนาวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ โปณะทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา ปาปีดถา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรอุฒิกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต มณีศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ช้องนาง วิพุชานพงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณกุล ธรณินิติญาณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวดี ธนศรีสถิตย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐสพันธ์ เผ่าพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่นชัย วรเดชจำเริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ เสนามิตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรีณี มณีศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ สิทธิจิรพัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ สวัสดิ์สิงห์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ นันทแพศย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พร โสววัฒนกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบลีย์ สุขวิจิตร บาร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรวิทย์ อยู่วัฒนะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุพวรรณ นังคลาภวัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวณู กุลาคี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐสภา แก่นแก้ว

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยนครพนม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัชญ์ ครุจิต	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ ไทโยมา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ สุติญญามณี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี๋ บางเสน	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย โยธาวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ กรวยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ สาระพัด	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยพันธ์์ สุนทรพิพิธ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเทพ แจ็งนาลาว	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ เมืองแสน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนกร ณรงค์วานิช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนภัทร พรหมวัฒนภักดี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วราภรณ์ ไข่เทียมวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันวิสา ค่วนตระกูลศิลป์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาวดี สมะมะณี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำนาจ วังจิ้น	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.เกียรติศักดิ์ สกุลพันธ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ฉัตรรัตน์ โหตระไวศยะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.ชานนท์ วาสิงหน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ชิตพงษ์ อัยสานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.เชษฐภักดิ์ ปัญญาขจรวงศ์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.ณัฏภัทรศญา เศรษฐโชติสมบัติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.ธงชัย จีระดิษฐ์	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ดร.ธนภณ ภู่มาลา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.ธนากร เอี่ยมปาน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ประกอบชาติภูกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.พีร วงศ์อุปราช	มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.พุดิพงษ์ หุ่นโตภาพ	สำนักงานอัยการพิเศษฝ่ายคดีล้มละลาย 1
ดร.รุ่งทิวา วงศ์ประชา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.วรสรวง ดวงจินดา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.วิษณุกร ทองหล่อ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร.สมทบ จูตะฐาน	มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.สุรีย์ฉาย พลวัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นาวาอากาศเอก (พ) วิพล สุขวิสัย	โรงเรียนเตรียมทหาร