

(แบบ สวพ.2)

สัญญา มรภ. เลขที่ 003/2563

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

สัญญารับทุนอุดหนุนการวิจัย

สัญญานี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าวี อำเภอมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 16 เดือน มีนาคม พ.ศ.2563 ระหว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันท ธารทอง ตำแหน่ง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่งกับ ดร.ลัญจกร จันทร์อุดม ตำแหน่ง “หัวหน้าโครงการ” ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายได้ตกลงกัน มีข้อความดังต่อไปนี้

ก. การให้และรับทุน

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยแก่ผู้รับทุนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จำนวนเงิน 1,330,000 บาท (หนึ่งล้านสามแสนสามหมื่นบาทถ้วน) แก่ผู้รับทุน เพื่อการวิจัย เรื่อง “การจัดการกระบวนการเลี้ยงผึ้ง การผลิตน้ำผึ้ง และคุณสมบัติของน้ำผึ้ง ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช” โดยมีระยะเวลาดำเนินการ ของการวิจัย 6.5 (หกจุดห้า) เดือน นับตั้งแต่วันที่ 16 เดือน มีนาคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ.2563

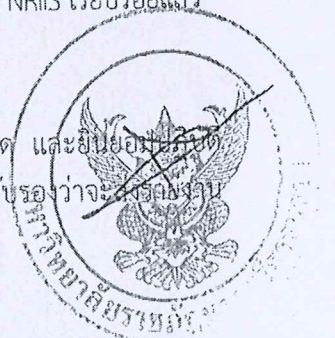
ข้อ 2. การเบิกจ่ายเงินทุนอุดหนุนการวิจัย ผู้ให้ทุนจะแบ่งจ่ายทุนสำหรับการทำวิจัยเป็นงวด ๆ ดังนี้
งวดแรก ร้อยละ 50 (ห้าสิบ) ของทุนที่ได้รับ ภายหลังจากผู้รับทุนลงนามในสัญญารับทุน อุดหนุนการวิจัยกับผู้ให้ทุนแล้วการใช้จ่ายเงินของโครงการวิจัยให้เป็นไปตามระเบียบ หลักเกณฑ์การเบิกจ่าย เงินงบประมาณของมหาวิทยาลัย

งวดที่สอง ร้อยละ 40 (สี่สิบ) ของทุนที่ได้รับ เมื่อผู้รับทุนส่งรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย พร้อมทั้งผลการวิจัยเบื้องต้นตามแผนการปฏิบัติงานที่แสดงในโครงการวิจัยในระยะเวลา 3 เดือนแรก และนำเสนอความก้าวหน้าของการวิจัยด้วยวาจาในรูปแบบของ Power Point ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และได้รับความเห็นชอบตามรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานกิจกรรมตามแผนงานโครงการจากแหล่งทุน พร้อมรายงานการใช้จ่ายเงินของโครงการวิจัยที่ได้รับในงวดที่ 1 ให้เป็นไปตามระเบียบ หลักเกณฑ์การเบิกจ่ายเงินงบประมาณของมหาวิทยาลัย โดยแนบหลักฐานค่าใช้จ่ายมาด้วย และผู้รับทุนได้นำข้อมูลลงในระบบ NRIS เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะหักงบประมาณไว้ร้อยละ 10 ของทุนวิจัย เพื่อเป็นงบประมาณอุดหนุนสถาบัน

งวดที่สาม ร้อยละ 10 (สิบ) ของทุนที่ได้รับ เมื่อผู้รับทุนนำส่งผลการดำเนินงานโครงการวิจัยตามบันทึกข้อตกลง และส่งรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 เล่ม พร้อมแผ่น CD จำนวน 1 แผ่น ซึ่งมีเนื้อหาและรูปแบบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และส่งแบบรายงานผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย ตามเอกสารแนบท้ายสัญญา พร้อมรายงานการใช้จ่ายเงินที่ได้รับอุดหนุนทั้งหมด ในการใช้จ่ายเงินของโครงการวิจัยให้เป็นไปตามระเบียบ หลักเกณฑ์การเบิกจ่ายเงินงบประมาณของมหาวิทยาลัย หลังจากครบกำหนดสิ้นสุดบันทึกข้อตกลงนี้ โดยผู้รับทุนได้นำข้อมูลลงในระบบ NRIS เรียบร้อยแล้ว

ข. การดำเนินงาน

ข้อ 3. ผู้รับทุนได้รับทราบเข้าใจระเบียบและเงื่อนไขการรับทุนตามสัญญานี้โดยตลอด และยินยอมปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่งการ และแนวปฏิบัติของผู้ให้ทุน โดยเคร่งครัด และรับรองว่าจะปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ผู้ให้ทุนกำหนด



ข้อ 4. ผู้รับทุนจะทำการวิจัยด้วยความวิริยะอุตสาหะ และรับรองว่าจะไม่นำงานตามโครงการวิจัยบางส่วนหรือทั้งหมดไปให้ผู้อื่นรับช่วง เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจากผู้ให้ทุนเป็นหนังสือก่อน ผู้ให้ทุนมีสิทธิที่จะให้ความเห็นชอบกับการเปลี่ยนแปลงนั้น หรือปรับเปลี่ยนโครงการ หรือยุติการสนับสนุนทุนวิจัยได้ตามความเหมาะสม

ข้อ 5. กรณีไม่สามารถทำการวิจัยตามโครงการให้แล้วเสร็จได้ภายในกำหนดเวลาตามข้อ 1 หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุนต้องแจ้งเหตุผลให้ผู้ให้ทุนทราบเป็นหนังสือและขออนุมัติขยายเวลาก่อนวันสิ้นสุดสัญญาไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วัน ทั้งนี้ ผู้ให้ทุนทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะพิจารณาอนุมัติให้ขยายเวลาหรือไม่ก็ได้ โครงการที่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาได้จะถือเอาวันสุดท้ายของการขยายเวลาเป็นวันกำหนดส่งมอบผลงาน หากพ้นกำหนดนั้น ให้ถือว่าโครงการส่งผลงานล่าช้า

หากไม่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาและล่วงเลยเวลาที่กำหนดดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับทุนชดใช้ค่าปรับในอัตราร้อยละ 7.5 ต่อปี จากทุนอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับทั้งหมด นับตั้งแต่วันที่ครบกำหนด ส่งรายงาน วิจัยฉบับสมบูรณ์

ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี นับแต่วันที่ครบกำหนดส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ หากเกิน 1 ปี หรือตามที่แหล่งทุนกำหนด ผู้รับทุนจะต้องคืนทุนอุดหนุนการวิจัยทั้งหมดพร้อมดอกเบี้ยร้อยละ 7.5 ต่อปี เว้นแต่มีเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถดำเนินการตามข้อตกลงดังกล่าวได้ ให้ผู้วิจัยชี้แจงต่อผู้ให้ทุน เพื่อวินิจฉัยต่อไป

ข้อ 6. หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถทำการวิจัยได้ด้วยประการใดก็ดี หรือประสงค์จะขอยุติโครงการวิจัย ผู้รับทุนต้องมีหนังสือแจ้งให้ผู้ให้ทุนทราบเป็นหนังสือและคืนเงินที่ได้รับไปแล้วทั้งหมดพร้อมดอกเบี้ยร้อยละ 7.5 ต่อปี ให้แก่มหาวิทยาลัยทันที

ข้อ 7. หัวหน้าโครงการต้องรับผิดชอบการดำเนินการวิจัย โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ร่วมงาน ตัวอย่างที่ใช้ทดลอง และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามจริยธรรมการวิจัย

ค. ผลงาน

ข้อ 8. ในการโฆษณาเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานของงานวิจัยตามโครงการในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดในแต่ละครั้ง หัวหน้าโครงการผู้รับทุนต้องระบุข้อความไว้ในกิตติกรรมประกาศว่า “ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)” และ “ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้วิจัย มหาวิทยาลัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป” และส่งสำเนาของสิ่งที่ได้โฆษณาเผยแพร่นั้นให้ผู้ให้ทุนจำนวน 1 (หนึ่ง) ชุดด้วย

ในกรณีที่ผู้รับทุนประสงค์จะนำผลงานอันเนื่องมาจากโครงการนี้ไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือในการใด ๆ อันก่อให้เกิดรายได้หรือผลประโยชน์ตอบแทน ผู้รับทุนจะต้องดำเนินการตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดและได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ให้ทุนก่อน

ข้อ 9. ในกรณีที่ผู้ร่วมวิจัยหลายคน ผู้รับทุนจะตรวจสอบดูแลให้ผู้ร่วมวิจัยทุกคนปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดของผู้ให้ทุนอย่างเคร่งครัด

ข้อ 10. ผลการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยตามสัญญานี้ ไม่ว่าจะเป็นสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ผู้รับทุนยินยอมให้เป็นกรรมสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

ง. สิทธิและการยกเลิกสัญญา

ข้อ 11. หัวหน้าโครงการจะต้องรับผิดชอบการละเมิดบทบัญญัติแห่งกฎหมาย หรือสิทธิใด ๆ ในข้อนี้ หรือลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สาม ซึ่งหัวหน้าโครงการและผู้ให้ทุนโครงการมอบหมายนำมาใช้ในการปฏิบัติงานตามสัญญานี้



ข้อ 12. หัวหน้าโครงการจะป้องกันมิให้มหาวิทยาลัยต้องรับผิดชอบในบรรดาสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย ค่าใช้จ่ายหรือราคารวมตลอดถึงการเรียกร้องโดยบุคคลที่สาม อันเกิดจากความผิดพลาดหรือการละเว้นไม่กระทำ การของหัวหน้าโครงการหรือของลูกจ้างของหัวหน้าโครงการ

ข้อ 13. หาก ผู้ให้ทุนเห็นว่า หัวหน้าโครงการมิได้ปฏิบัติงานด้วยความชำนาญ หรือด้วยความเอาใจใส่ ในวิชาชีพเท่าที่พึงคาดหมายได้จากนักวิจัยหรือมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญา และเงื่อนไขที่กำหนดในสัญญานี้ เห็นว่า ควรจะยุติการดำเนินงานในโครงการนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้หัวหน้าโครงการทราบ ในกรณีดังกล่าวผู้รับทุน จะต้องชดใช้คืนเงินทุนทั้งหมดหรือบางส่วนตามที่ผู้ให้ทุนเห็นสมควรตลอดจนอุปกรณ์การวิจัยทั้งหมดแก่ผู้ให้ทุน ภายใน 60 (หกสิบ) วัน นับแต่วันที่ผู้ให้ทุนได้แจ้งหนังสือให้ผู้รับทุนทราบ ทั้งนี้ในกรณีเกิดความเสียหายอย่างใด อย่างหนึ่งแก่ผู้ให้ทุน ผู้ให้ทุนมีสิทธิที่จะเรียกค่าเสียหายอย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้รับทุนอีกด้วย

ข้อ 14. หากผู้รับทุนผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใดข้างต้น ผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุน ยกเลิกสัญญา และเรียก เงินตลอดจนอุปกรณ์การวิจัยคืนจากผู้รับทุนพร้อมดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 7.5 ต่อปี

ข้อ 15. หัวหน้าโครงการ จะไม่นำโครงการที่ได้รับทุนนี้ไปขอทุนจากแหล่งทุนอื่นเพิ่มเติมโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ให้ทุน

เอกสารแนบท้ายสัญญาหมายเลข 1-6 ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ ในกรณีที่ข้อความใน เอกสารแนบท้ายสัญญา มีข้อความขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ถือข้อความในสัญญาเป็นหลัก และใน กรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญานี้ขัดหรือแย้งกันเองให้หัวหน้าโครงการปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัย

สัญญานี้พร้อมด้วยเอกสารแนบท้าย ได้ทำขึ้น 2 (สอง) ฉบับ มีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและ เข้าใจข้อความในสัญญานี้พร้อมเอกสารแนบโดยตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและต่าง เก็บไว้ฝ่ายละฉบับ

ลงชื่อ.....ผู้ให้ทุน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันท ธาตุทอง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ลงชื่อ.....ผู้รับทุน

(ดร.ลัญจกร จันทร์อุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ร่วมวิจัย

(นายวิศ คำหาญพล)

ลงชื่อ.....ผู้ร่วมวิจัย

(ดร.นฤมล มีบุญ)

ลงชื่อ.....ผู้ร่วมวิจัย

(ดร.มณฑกานต์ ทองสม)

ลงชื่อ.....พยาน

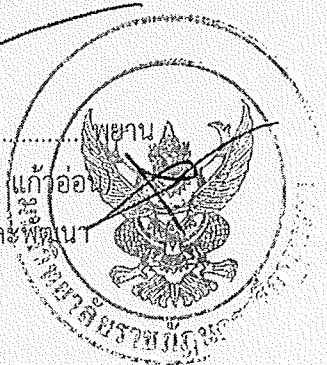
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานจิต มุสิก)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ แก้วอ่อน)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



เอกสารแนบท้ายหมายเลข 1

สัญญา มรภ. เลขที่ 003/2563
รูปแบบการรายงานผลการดำเนินงานของโครงการวิจัย
รายงานรอบ.....เดือน ปีงบประมาณ

ส่วนที่ 1 แผนปฏิบัติการของโครงการวิจัยที่สอดคล้องกับ Platform/Program ของระบบ ววน.

ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) “การจัดการกระบวนการเลี้ยงผึ้ง การผลิตน้ำผึ้ง และคุณสมบัติของน้ำผึ้ง ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช.”

Platform การพัฒนากำลังคนและสถานความรู้

Program ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้า และการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

Objective พัฒนาระบบนิเวศการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยขั้นแนวหน้าที่ส่งเสริมและอำนวยความสะดวก

ความสะดวกในการทำวิจัยและนวัตกรรม

KRs 1. มีโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยขั้นแนวหน้าของประเทศที่เพียงพอ

หัวหน้าโครงการ : ดร.สัญญากร จันทร์อุดม

ระยะเวลาดำเนินการ : 6.5 เดือน วันที่เริ่มดำเนินการ 16 มีนาคม พ.ศ. 2563

งบประมาณรวมที่ได้รับจัดสรร : 1,330,000 บาท (หนึ่งล้านสามแสนสามหมื่นบาทถ้วน)

เบิกจ่ายไปแล้ว บาท (.....)

หน่วยงานร่วมดำเนินการ โปรดระบุ (ถ้ามี)..... รูปแบบ (in cash/in kind)

ส่วนที่ 2 สรุปผลการดำเนินงานเทียบกับเป้าหมายปีงบประมาณ 2563 (Output)

2.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัย (โดยสังเขป)

.....
.....
.....

2.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

.....
.....
.....

2.3 กรอบแนวคิด และความเชื่อมโยงของโครงการ (โดยสังเขป)

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(ดร.สัญญากร จันทร์อุดม)

ผู้รับทุน

ลงชื่อ.....
(นายรวิศ คำหาญพล)

ผู้ร่วมวิจัย

ลงชื่อ.....
(ดร.นฤมล มีบุญ)

ผู้ร่วมวิจัย

ลงชื่อ.....
(ดร.มณฑาทันต์ ทองสม)



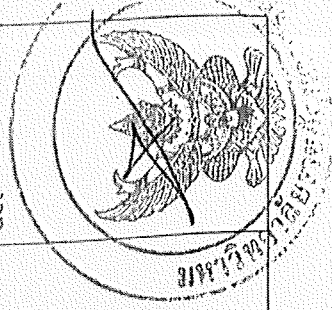
สัญญา มรภ. เลขที่ 003/2563
 (ภาษาไทย) “การจัดการกระบวนการเลี้ยงผึ้ง การผลิตน้ำผึ้ง และคุณสมบัติของน้ำผึ้ง ตำบลเกาะช้าง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช”

รายงานผลผลิต (Output) เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ เทียบกับแผน (รายงานทุก 3 เดือน)

รายงานในช่วงตั้งแต่ วันที่.....ถึงวันที่.....

หัวหน้าโครงการ : ดร.ลัญจกร จันทรวงศ์

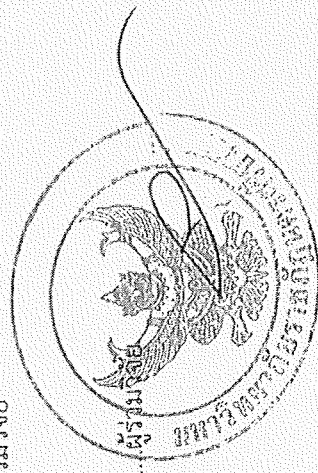
Platform/Program	ชื่อแผนงาน	เป้าหมายของแผนงาน สำคัญ/แผนงานย่อย (Objective : O)	ตัวชี้วัดของแผนงานสำคัญ/ แผนงานย่อย (Key Results : KR)	เป้าหมาย (ผลผลิต) ปี 2563			% ผลเทียบกับ เป้าหมาย
				เชิงปริมาณ		เชิง คุณภาพ	
				ผลผลิต	หน่วยนับ		
Platform การพัฒนา กำลังคนและ สถาบัน ความรู้ Program ส่งเสริมการ วิจัยขั้นแนว หน้า และการ วิจัยพื้นฐานที่ ประเทศไทยมี ศักยภาพ	แผนงาน การจัดการกระบวนการ เลี้ยงผึ้ง การผลิตน้ำผึ้ง และคุณสมบัติของน้ำผึ้ง ตำบลเกาะช้าง อำเภอชะ อวด จังหวัด นครศรีธรรมราช โครงการที่ 1 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน ของการเลี้ยงผึ้งโพรง และ การผลิตน้ำผึ้งในชุมชน เกาะช้าง อ. ชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช โครงการที่ 2 การผลิตและคุณภาพน้ำผึ้ง โพรงชุมชนเกาะช้าง				(SUM ผลการ ดำเนินงานใน Platform) สามารถทำ รายงานไปก่อนได้ ในแต่ละ ปีงบประมาณ หากผลงานชิ้น นั้นยังไม่เกิด Outcome/Imp act	



	<p>อ. ชะอวด จังหวัด นครศรีธรรมราช โครงการที่ 3 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระฤทธิ์ ต้านจุลินทรีย์ก่อโรคและ ฤทธิ์ต้านการอักเสบของ น้ำผึ้ง ขมิ้นชันและ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัด นครศรีธรรมราช</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

ลงชื่อ..... ศุภมิตร จันทร์วิเศษ ผู้รับทุน ลงชื่อ..... ผู้ร่วมวิจัย
(ดร.ลัญจกร จันทร์วิเศษ) (นายวิศ คำหาญพล)

ลงชื่อ..... ผู้ร่วมวิจัย ลงชื่อ.....
(ดร.นฤมล มีบุญ) (ดร.มณฑาทิพย์ ทองสม)



แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุ
การเน่าเสียในอาหาร(ภาษาอังกฤษ) Study on efficiency of honey for inhibition of food spoilage
bacterial growth

ชื่อชุดโครงการวิจัย (ภาษาไทย) (กรณีเป็นโครงการวิจัยย่อย)ไม่มี.....

(ภาษาอังกฤษ)

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

☒ โครงการวิจัยใหม่☐ โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....ปี ปีนี้เป็นปีที่..... รหัสโครงการวิจัย.....

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนรวม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
ดร.	นฤมล มีบุญ	หัวหน้าโครงการ	55	20
ดร.	อติพันธ์ เสียมไหม	ผู้ร่วมวิจัย	45	10

2. ประเภทการวิจัย

การวิจัยพื้นฐาน

3. สาขาวิชาการ

สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH)

น้ำผึ้ง, แบคทีเรีย, การยับยั้ง, การเน่าเสียในอาหาร, ประสิทธิภาพ

คำสำคัญ (EN)

(honey), (bacteria), (inhibition), (food spoilage), (efficiency)

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

น้ำผึ้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ มีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลักและมีค่าความเป็นกรดสูง มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ มนุษย์รู้จักนำผึ้งมาเป็นระยะเวลาานาน โดยมีการนำน้ำผึ้งมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพความงาม ใช้ในการถนอมรักษาอาหาร จากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งประกอบไปด้วย น้ำตาล วิตามิน แร่ธาตุ พฤษเคมี ไฟโตฮอร์โมน และกรดอะมิโน ทำให้น้ำผึ้งมีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย ปัจจุบันอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารมักนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา การบริโภคสารดังกล่าวเป็นระยะเวลาานานก่อให้เกิดการสะสมของสารเคมีซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหารสามารถปรับตัวทำให้เกิดความรุนแรงและดื้อยามากยิ่งขึ้น น้ำผึ้งซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหารได้ โดยในอดีตชาวอียิปต์โบราณ จีน กรีกและโรมัน ได้เคยใช้น้ำผึ้งเป็นส่วนประกอบร่วมกับสมุนไพรอื่นๆ เพื่อยืดอายุของอาหาร น้ำผึ้งจึงเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้เป็นสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหารได้ตั้งแต่สมัยโบราณ จากความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร จึงมีการนำน้ำผึ้งมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมากขึ้น เนื่องจากหาได้ง่ายจากธรรมชาติ มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำผึ้ง
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหารของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ
3. เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร
4. เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นต่อประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

เก็บตัวอย่างน้ำผึ้งชนิดต่างๆ ในภาคใต้ของประเทศไทยเพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและเคมี เปรียบเทียบกับน้ำผึ้งทางการค้า ทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหารของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ พร้อมทั้งเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมในการยับยั้งและศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

ไม่มี



โครงการการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ครั้งที่ 13

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
บทความฉบับเต็ม (Fullpaper)

การบูรณาการสหวิชาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



บทความฉบับเต็ม

โครงการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13

“การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”

“Multidisciplinary Integration for Local Development”

วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564

ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Zoom) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13

ผู้จัดทำ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรณัฐ ประสารการ	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ	รองอธิการบดีฝ่ายแผนงานและวิจัย
		มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

กองบรรณาธิการ

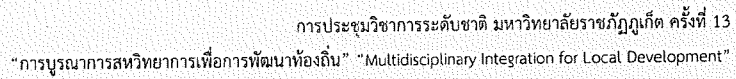
ศาสตราจารย์ ดร.สัณชัย จุตรสีหธา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชีวิวัฒน์ นิงเนตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พนอเนื่อง สุทัศน์ ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เครือหงส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎานิศ ลือวานิช	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
อาจารย์ ดร.อดุล นาคะโร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพันธ์ เสียมไหม	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายนอก	จำนวน 59 ท่าน
ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายใน	จำนวน 19 ท่าน
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิพันธ์ เสียมไหม	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภุริณัฐ ปลัดสงคราม	
อาจารย์ ดร.อดุล นาคะโร	
อาจารย์ ดร.อับดุลวาหาบ สาเล๊ะ	
นางอารยา โพธิ์ทอง	
นางสาวเลอลักษณ์ แก้วคงสุข	นางสาวกัลยรัตน์ รอดประดิษฐ์
นางสาวดลรัตน์ คงหาญ	นางสาวอุดมลักษณ์ คงประสม
นางสาวพรพรรณ ไชยเจริญ	นางสาวรวงคณา ณรงค์ราช
นายพีระ พีระเมธา	นางสาวกรรณิกา เพ็ชรน้อย

ฝ่ายดำเนินการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 หมู่ 6 ถนนเทพกระษัตรี ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
โทรศัพท์. 0-7652-3094-7 ต่อ 7410 โทรสาร. 0-7621-1778
Email: researchpkru@gmail.com Website : research.pkru.ac.th



รายงานอันสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ได้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย ประกอบด้วยบทความฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13 จัดขึ้นในวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ในรูปแบบออนไลน์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Zoom) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ซึ่งดำเนินการโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งถือเป็นการสร้างความร่วมมือและขยายขอบเขตในการพัฒนางานวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ใคร่ขอขอบคณผู้เข้าร่วมประชุมและผู้มีส่วนร่วมในการประชุมทุกท่าน โดยเฉพาะคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อทิพันธ์ เสียมไหม
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต



คำนำ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จัดโครงการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต “การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Zoom) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ ให้งานอันมีคุณค่าเหล่านี้ได้ไปใช้ประโยชน์ และเผยแพร่ในวงวิชาการอย่างกว้างขวาง สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จึงเห็นสมควรจัดการประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เพื่อเป็นเวทีสาธารณะด้านการวิจัยและวิชาการให้กับคณาจารย์ นักวิชาการ และนิสิต นักศึกษา ได้แลกเปลี่ยนความรู้ อันจะนำไปสู่การสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ การพัฒนาต่อยอดงานวิจัย ตลอดจนพัฒนางานวิจัยไปสู่ชุมชน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนางานวิจัยที่เข้มแข็ง ยั่งยืน และตอบสนองความต้องการของสังคมอย่างแท้จริง

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาตินี้ประกอบด้วย บทความฉบับเต็มจากผลงานวิจัย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสังคมศาสตร์ กลุ่มการศึกษา และกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับการจัดทำเอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือจากทุกฝ่าย ขอขอบคุณนักวิจัย คณะทำงาน ตลอดจนผู้บริหารมหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้คงอำนวยประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องตามสมควร

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต



กำหนดการประชุมวิชาการ
การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13
“การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”
"Multidisciplinary Integration for Local Development"
ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Zoom)
วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

วันอังคารที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564

08.30 – 09.00 น.	- ลงทะเบียน
09.00 – 10.00 น.	- กล่าวรายงาน โดย ผศ.ดร.อติพันธ์ เสียมไหม ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา - กล่าวเปิดการประชุม โดย ผศ.ดร.หิรัญ ประสารการ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
10.00 – 12.00 น.	- เสวนา เรื่อง “วิกฤติการณ์ด้านการท่องเที่ยวจากโควิด-19 : ผลกระทบ และโอกาสในการเปลี่ยนแปลงเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน” โดย คุณภูมิศักดิ์ รักแตงาม นายกสมาคมธุรกิจการท่องเที่ยว จังหวัดภูเก็ต ผศ.ดร.ชยานนท์ ภูเจริญ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา คณะบริการและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
12.00 – 12.30 น.	- รับประทานอาหารกลางวัน
12.30 – 17.00 น.	- นำเสนอผลงานวิจัยแบ่งกลุ่มตามสาขา

หมายเหตุ : กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม



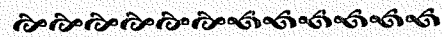
กำหนดการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและโปสเตอร์ (Oral-Poster Presentation)

การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13

“การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”

วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2564

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต



การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและโปสเตอร์

■ กลุ่มการศึกษา 1	ห้องนำเสนอ 1
■ กลุ่มการศึกษา 2	ห้องนำเสนอ 2
■ กลุ่มสังคมศาสตร์ 1	ห้องนำเสนอ 3
■ กลุ่มสังคมศาสตร์ 2	ห้องนำเสนอ 4
■ กลุ่มสังคมศาสตร์ 3	ห้องนำเสนอ 5
■ กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ห้องนำเสนอ 6

หมายเหตุ

- กำหนดเวลาในการนำเสนอ 10 นาที และการตอบข้อซักถาม รับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่เกิน 5 นาที



กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายธาร ทองพร้อม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมิตี เดชชนะ

ลำดับ	รหัสนำเสนอ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
ภาคบรรยาย				
1	00080	12.30 - 12.45 น.	ผลของแคดเมียมต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของต้นแคราทุย (Tillandsia usneoides L.)	ณัฐยานันท์ ฟาน เบม
2	00081	12.45 - 13.00 น.	ผลของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร	อติพันธ์ เสียมไหม
3	00091	13.00 - 13.15 น.	การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนเพื่อการใช้สอยในยุคสังคมใหม่	จุฑาทิพย์ นามวงษ์
4	00093	13.15 - 13.30 น.	ศึกษาการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์โรคของผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน	จุฑาภรณ์ สุตะ
5	00100	13.30 - 13.45 น.	การศึกษ้อัตราการณรงศ์ให้ควมรู้ที่มีผลต่อตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของโรคมะเร็ง	ศุภมาส ทองคำ
6	00107	13.45 - 14.00 น.	ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัจฉริยะพร้อมการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้า	สถาพร สายระย้า
7	00109	14.00 - 14.15 น.	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมเครื่องกรองอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง	ธนพัฒน์ คงทิพย์
8	00113	14.15 - 14.30 น.	แบบจำลองระบบการจัดการลานจอดรถผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	ณัทกิตติ์ ชาวชน
9	00123	14.30 - 14.45 น.	เส้นทางที่สั้นที่สุดในการทิ้งขยะแบบถังคอนเทนเนอร์ในพื้นที่ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยใช้ Dijkstra's Algorithm	ณัฏฐชา วิชานนท์
ภาคโปสเตอร์				
10	00124	14.45 - 15.00 น.	การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกและสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดข้าวไร้ดอกข้าวจังหวัดพังงา	ดาราวรรณ คำมะนาถ
11	00061	15.00 - 15.15 น.	การจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โลรูปแบบการไหลของวัสดุเม็ดในฮอปเปอร์เสมือน 2 มิติ	อาจารย์ ทองอ่อน
12	00063	15.15 - 15.30 น.	การศึกษาแมกนีจูตของทางช้างเผือกจากภาพถ่ายจากกล้อง All Sky	วิระภรณ์ ไหมทอง
13	00074	15.30 - 15.45 น.	การศึกษากายภาพการแผ่กระจายของมวลสลาย ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต	อติพร เข้มทอง
14	00112	15.45 - 16.00 น.	องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากลำต้นแกล	อับดุลวาฮาบ สาแล๊ะ
15	00092	16.00 - 16.15 น.	การศึกษากายภาพการป้องกันแสงแดด ของครีมกันแดดจากเปลือกหอยนางรม	อามีนะ แวมามู



สารบัญ

	หน้า
00102 การจัดการความรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การทำเหมืองแร่: กรณีศึกษาชุมชนบ้านราชกรูด ตำบลราชกรูด อำเภอเมือง จังหวัดระนอง โดย สุธาสินี นิรัตติมานนท์	SS18-1
กลุ่มสังคมศาสตร์ (3)	
00079 การพัฒนาระบบปฏิบัติการในการบริหารจัดการงานระบบของแหล่งน้ำพุร้อนธรรมชาติผาป่อง โดย กฤต พันธุ์ปัญญา	SS19-1
00085 แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษา ชุมชนบ้านท่าดินแดง อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา โดย อรุณี กะเส็มมิ	SS20-1
00104 แนวทางการจัดการมาตรฐานและสวัสดิภาพช้างเพื่อการท่องเที่ยว จังหวัดภูเก็ต โดย เพชรชญา ปณธธาดากุล	SS21-1
00098 กระบวนการจัดทำแผนกลยุทธ์ทางการเงินแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยว โดยชุมชนบ้านเขาหลัก จังหวัดตรัง โดย กรรณิกา บัวทองเรือง	SS22-1
00111 ผลกระทบและการปรับตัวของครัวเรือนวิถีใหม่ในสถานการณ์การระบาด ของโรคโควิด-19 จังหวัดภูเก็ต โดย สายสนิห์ พงศ์สุวรรณ	SS23-1
00119 คุณภาพการบริการของกลุ่มโรงแรมราคาประหยัดในเขตเมืองเชียงใหม่ โดย สุนิตย์ เสือเทศ	SS24-1
00059 แนวทางการบริหารจัดการชุมชนอย่างมีส่วนร่วมเพื่อรองรับการท่องเที่ยวชุมชนไทลื้อ อำเภอปัว จังหวัดน่าน โดย ผุสดี สายวงศ์	SS25-1
00103 ปัจจัยการส่งเสริมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ภายใต้สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดย ภัทรินทร์ มรรคา	SS26-1
00114 การปรับตัวของชุมชนวิถีใหม่ในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ในจังหวัดกระบี่ โดย สุนันทา คันธานนท์	SS27-1
กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
00080 ผลของแคดเมียมต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ ต้นเคราฤๅษี (<i>Tillandsia usneoides</i> L.) โดย ณัฐธยาน์ ฟาน เบม	ST01-1
00081 ผลของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร โดย อธิพันธ์ เสียมไหม	ST02-1



ผลของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร

Antimicrobial Efficacy of honey against food spoilage bacteria

อติพันธ์ เสียมไหม^{1,2} ณัฐพร รัตนพรรณ¹ ธัชฎา มาศ อุไรวรรณ¹ นฤมล มีบุญ³ ปวีณา ดิกิจ⁴

อับดุลวาฮาบ สาแล๊ะ⁵ และ ภูริณัฐ ปลัดสงคราม⁵

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่อความยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 83000

² ศูนย์วิทยาศาสตร์ฮาลาลอานามัน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 83000

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 80280

⁴ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

⁵ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 83000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางด้านเคมี-กายภาพและประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร โดยทดสอบน้ำผึ้ง 3 ชนิด จาก 7 แหล่งผลิต ได้แก่ น้ำผึ้งดอกไม้ป่า 4 แหล่ง น้ำผึ้งดอกกล้วย 2 แหล่ง และน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส 1 แหล่ง โดยนำน้ำผึ้งจากดอกไม้แต่ละชนิดที่มีสีที่แตกต่างกันไปตั้งแต่ สีเหลืองอ่อน เหลืองอำพันไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และมีลักษณะใส มีความหนืดอยู่ในช่วง 3,574.67 ถึง 12,260.00 cP และมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 3.99-4.44 ทำการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Listeria ivanovii*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* โดยเจือจางน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ที่ร้อยละ 100, 50 และ 25 โดยปริมาตร พบว่าน้ำผึ้งทุกชนิดที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 100 มีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ทดสอบทั้งหมด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสอยู่ในช่วง 6.33 ถึง 10.67 มิลลิเมตร ยกเว้นเชื้อ *Listeria ivanovii* ที่สามารถยับยั้งได้ด้วยน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสเท่านั้น และพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งร้อยละ 50 ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียลดลง โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสอยู่ในช่วง 5.00 ถึง 8.67 มิลลิเมตร และไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *Listeria ivanovii* ได้ และที่ระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งร้อยละ 25 พบว่าความสามารถในการยับยั้งเชื้อลดลง โดยมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 3.33 ถึง 7.33 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบชนิดของน้ำผึ้งต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียพบว่าน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสมีฤทธิ์ในการยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ น้ำผึ้งดอกไม้ป่าและน้ำผึ้งดอกกล้วย ตามลำดับ การศึกษาฤทธิ์ Non-peroxide activity ในน้ำผึ้งทั้ง 2 ชนิด พบว่าน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสมีฤทธิ์ Non-peroxide มากกว่าน้ำผึ้งดอกไม้ป่า

คำสำคัญ: น้ำผึ้ง การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย การเน่าเสีย อาหาร



Abstract

This research aims to study the chemical-physical properties and the efficiency of honey (4 wildflower honey, 2 longan honey pollen and 1 eucalyptus flower honey) for inhibition of food spoilage bacterial growth. Each honey from difference flowers had different colors, ranging from light yellow, amber, dark and brown and clear characteristics. The viscosity was in the range of 3,574.67 - 12,260.00 cP and the pH value was in the range of 3.99 to 4.44. The efficiency of honey for inhibition of food spoilage bacterial growth was tested on 5 bacterial species (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Listeria ivanovii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*) at concentration of 100%, 50% and 25% (v/v). At the concentration of 100%, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* were inhibited by all tested honey with the range of clear zone 6.33 - 10.67 mm. For *Listeria ivanovii*, only eucalyptus flower honey show the inhibition activity. At the concentration of honey 50 and 25% (v/v), the efficiency of honey for inhibition of food spoilage bacterial growth decreased with the range of clear zone 5.00 - 8.67 and 3.33 - 7.33 mm, respectively and do not shown the activity with *Listeria ivanovii*. Among the tested honey type, eucalyptus flower honey had the highest efficiency for inhibition of food spoilage bacterial growth followed by wildflower honey and longan honey pollen, respectively.

Keyword: Honey, Antibacterial, Spoilage, Food

1. บทนำ

น้ำผึ้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ มีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลักและมีค่าความเป็นกรดสูง มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ มนุษย์รู้จักน้ำผึ้งมาเป็นระยะเวลานาน โดยมีการนำน้ำผึ้งมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพความงาม ใช้ในการถนอมรักษาอาหาร (Mandal et al. 2011; Samarghandian et al. 2017) จากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งประกอบไปด้วย น้ำตาล วิตามิน แร่ธาตุ พฤษเคมี ไฟโตฮอร์โมน และกรดอะมิโน ทำให้น้ำผึ้งมีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย ปัจจุบันอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารมักนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา (Meo et al. 2017) การบริโภคสารดังกล่าวเป็นระยะเวลานานก่อให้เกิดการสะสมของสารเคมีซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายรวมทั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหารสามารถปรับตัวให้เกิดความรุนแรงและดื้อยามากยิ่งขึ้น น้ำผึ้งซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหารได้ โดยในอดีตชาวอียิปต์โบราณ จีน กรีกและโรมัน ได้เคยใช้น้ำผึ้งเป็นส่วนประกอบร่วมกับสมุนไพรอื่นๆ เพื่อเก็บถนอมยืดอายุของอาหาร (Eteraf-Oskoue et al. 2013; Katrina and Calvin, 2021) น้ำผึ้งจึงเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้เป็นสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหารได้ตั้งแต่สมัยโบราณ (Albaridi, 2019) จากความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร จึงมีการนำน้ำผึ้งมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมากขึ้น เนื่องจากหาได้ง่ายจากธรรมชาติ คุณค่าทางโภชนาการสูงและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค



2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมี-กายภาพของน้ำผึ้งแต่ละชนิดและประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างน้ำผึ้งที่ใช้ในการทดลองซื้อจากห้างสรรพสินค้าและได้รับการรับรองมาตรฐานน้ำผึ้งร้อยละ 100 จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยน้ำผึ้งได้จัดเก็บไว้ในตู้เย็นและทำการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำก่อนนำมาทดสอบ

ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมดด้วยเครื่อง pH meters (Denver instrument) และตรวจวัดตรวจสอบความหนืดของตัวอย่างน้ำผึ้งด้วยเครื่อง Brookfield viscometer ตามวิธีการของ Al-Ghamdi และคณะ (2017) ทดสอบฤทธิ์ของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร 7 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria ivanovii*, *Pseudomonas aeruginosa* (LT), *Bacillus subtilis* (L01), *Pseudomonas aeruginosa* (L02) และ *Bacillus subtilis* (L03) ซึ่งเก็บอยู่ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต โดยใช้วิธี agar well diffusion (Al-kafaween et al. 2020) โดยใช้ povidone iodine ความเข้มข้น 100% เป็นชุดควบคุมเนื่องจากเป็นสารที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นสารยับยั้งจุลินทรีย์เพราะมีคุณสมบัติที่ตีเกลายประชากรเช่น สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้หลายกลุ่ม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและมีความคงตัวสูง มีความระคายเคืองและความเป็นพิษต่ำ (Bigliardi et al. 2017)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป R (<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>) version 3.5.0 (Venables et al. 2009) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พร้อมทั้งคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 การตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำผึ้ง

จากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำผึ้ง 3 ชนิด จากแหล่งผลิต 7 แหล่งพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.99 - 4.44 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างปกติ ที่พบในน้ำผึ้งโดยทั่วไป และเป็นค่าที่อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในมาตรฐานของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง โดยน้ำผึ้งทั่วไปมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 3.2 - 4.5 ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ (Conti et al. 2007) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ratiu และคณะ (2020) ที่ศึกษาคุณสมบัติของน้ำผึ้ง 38 ตัวอย่างจากน้ำผึ้ง 18 ชนิดที่เก็บรวบรวมมาจาก 10 ประเทศพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำผึ้งอยู่ในช่วง 3.20 ถึง 4.49



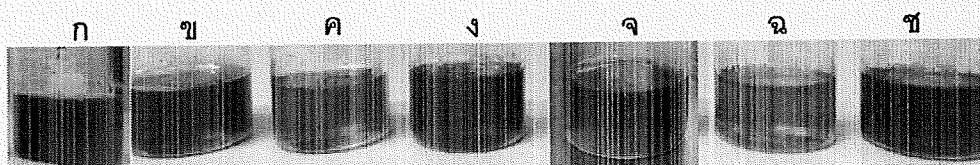
ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ

ตัวอย่างน้ำผึ้ง	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
น้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 1	4.44±0.05
น้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 2	4.43±0.09
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 1	3.99±0.07
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 2	4.44±0.04
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 3	4.45±0.03
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 4	4.35±0.10
น้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส	4.16±0.00

หมายเหตุ : ค่าที่ได้มาจากการทดลอง 3 ซ้ำ แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 การตรวจสอบความหนืดและลักษณะของน้ำผึ้งแต่ละชนิด

ลักษณะทางกายภาพของน้ำผึ้งที่ใช้ในการศึกษา พบว่าน้ำผึ้งที่นำมาทดสอบมีสี ความข้น และกลิ่นที่คล้ายกับชนิดของดอกไม้ที่ได้จากการเตรียมน้ำผึ้ง ซึ่งแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้และแหล่งที่ได้มาน้ำผึ้ง โดยมีสีที่ต่างกันออกไปตั้งแต่ สีเหลืองอ่อน เหลืองอำพันไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และมีลักษณะใส (ภาพที่ 1) เมื่อตรวจวัดค่าความหนืดของน้ำผึ้งโดยได้ทำการวัดที่ความเร็วรอบที่ต่างกันเนื่องจากค่า torque ไม่มีความเที่ยงที่ความเร็วรอบเดียวกัน (ตารางที่ 2) จากผลการวัดพบว่าค่าความหนืดของตัวอย่างน้ำผึ้งดอกกล้วยจากแหล่งที่ 3 มีความหนืดมากที่สุดที่ความเร็วรอบ 45 มีค่าเท่ากับ 12,260.00 cP รองลงมาคือตัวอย่างน้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 2 วัดความเร็วรอบที่ 65 มีค่าเท่ากับ 8,193.67 cP น้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 1 วัดความเร็วรอบที่ 90 มีค่าเท่ากับ 6,157.67 cP น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 2 วัดความเร็วรอบที่ 110 มีค่าเท่ากับ 4,834.33 cP น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 1 วัดความเร็วรอบที่ 130 มีค่าเท่ากับ 4,078.33 cP และน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส วัดความเร็วรอบที่ 120 มีค่าเท่ากับ 4,401.67 cP ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าค่าความหนืดของน้ำผึ้งที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับค่าความเร็วรอบที่ลดลง เนื่องความหนืดในน้ำผึ้งนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยนอกจากความแตกต่างของชนิดดอกไม้และแหล่งที่มาแล้ว ยังพบว่าปริมาณน้ำที่เป็นองค์ประกอบ ความชื้น และอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการผลิต เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดของน้ำผึ้ง (Krell, 1996) สอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญาลักษณ์ จันทะกิ (2557) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำผึ้งที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคบริเวณผิวหนังและคุณสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระ โดยนำตัวอย่างน้ำผึ้งจำนวน 20 ชนิดที่ได้จากเกสรดอกกล้วย ดอกกล้วย ดอกไม้ป่า ดอกทานตะวัน ดอกสาบเสือ ดอกงา และดอกกาแฟ จากแหล่งผลิต 7 แหล่ง นำมาตรวจสอบความหนืดของน้ำผึ้ง พบว่าน้ำผึ้งทดสอบมีค่าความหนืดอยู่ในช่วง 1,083.50 ถึง 4,892.00 cP และ Jiang คณะ (2021) ที่ศึกษาผลของคลื่นอัลตรา-โซนิกต่อความหนืดของน้ำผึ้งพื้นเมืองในมณฑล Zhenjiang ประเทศจีน พบว่าน้ำผึ้งที่ใช้ในการทดสอบมีค่าความหนืดอยู่ในช่วง 13,340 ถึง 17,030 cP



ภาพที่ 1 ลักษณะน้ำผึ้ง 7 ชนิด; ก : น้ำผึ้งดอกลำไย (จากแหล่งที่ 1), ข : น้ำผึ้งดอกลำไย (จากแหล่งที่ 2), ค : น้ำผึ้งดอกไม้ป่า (จากแหล่งที่ 1), ง : น้ำผึ้งดอกไม้ป่า (จากแหล่งที่ 2), จ : น้ำผึ้งดอกไม้ป่า (จากแหล่งที่ 3), ฉ : น้ำผึ้งดอกไม้ป่า (จากแหล่งที่ 4), ช : น้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส

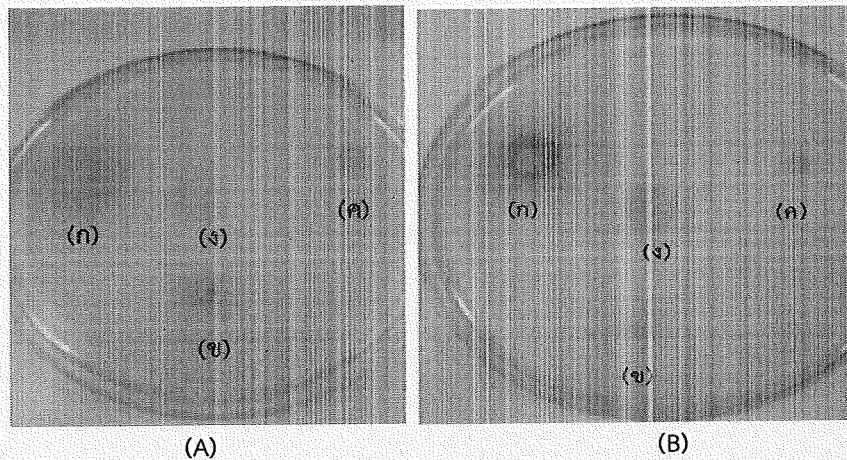
ตารางที่ 2 ค่าความหนืดและลักษณะของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ

ตัวอย่างน้ำผึ้ง	ลักษณะของน้ำผึ้ง	ค่าความหนืด (cP)	Torque (ร้อยละ)
น้ำผึ้งเกสรดอกลำไยจากแหล่งที่ 1	สีเหลืองเข้ม ชุ่ม	6,157.67±357.65	92.37
น้ำผึ้งเกสรดอกลำไยจากแหล่งที่ 2	น้ำตาลแดงเข้ม ใส	8,193.67±184.54	88.77
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 1	สีเหลืองอำพัน ใส	4,078.33±41.71	88.37
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 2	น้ำตาลแดง ใส	4,834.33±89.60	88.63
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 3	น้ำตาลแดง ใส	12,260.00±768.68	91.80
น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 4	สีเหลืองอำพัน ใส	3,574.67±27.19	89.37
น้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส	สีน้ำตาลแดง ชุ่ม	4,401.67±57.35	88.03

หมายเหตุ : ค่าที่ได้มาจากการทดลอง 3 ซ้ำ แสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 การทดสอบน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

จากการทดสอบฤทธิ์ของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหารจำนวน 7 ชนิด โดยใช้วิธี agar well diffusion ที่ความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 100, 50 และ 25 พบว่าน้ำผึ้งที่ได้จากดอกไม้แต่ละชนิดและแหล่งที่มาที่แตกต่างกันจะมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหารได้แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ตามชนิดของดอกไม้และแหล่งของน้ำผึ้ง โดยพบว่าน้ำผึ้งในระดับความเข้มข้นร้อยละ 100 สามารถวัดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสการยับยั้งเชื้อได้ทั้งหมด ยกเว้นเชื้อ *Listeria ivanovii* ที่สามารถยับยั้งได้ด้วยน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัส มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสเท่ากับ 9.28 ± 0.56 มิลลิเมตร ซึ่งน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสารที่มี Povidone-iodine เท่านั้น โดยมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสเท่ากับ 13.75 ± 2.06 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2 การยับยั้งเชื้อ *Bacillus subtilis* (L01) (A) และ *Pseudomonas aeruginosa* (L02) ด้วยน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสที่ความเข้มข้น 3 ระดับ; (ก) : ร้อยละ 100, (ข) : ร้อยละ 50, (ค) : ร้อยละ 25 และ (ง) : สาร Povidone-iodine (ชุดควบคุม)

นอกจากนี้ น้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสยังมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผึ้งจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 7.33 - 10.33 มิลลิเมตร โดยสามารถยับยั้งเชื้อ *Bacillus subtilis* (L03) ได้ดี (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับรายงานของ ที่พบว่า น้ำผึ้งจากดอกยูคาลิปตัสมีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ได้ดีเนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ได้จากต้นยูคาลิปตัสในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบอยู่ในน้ำผึ้งชนิดนี้ (Bobis et al. 2020) รองลงมาคือ น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 3 น้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 2 น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 1 น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 4 น้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 2 และน้ำผึ้งเกสรดอกกล้วยจากแหล่งที่ 1 โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 6.33 - 10.67 มิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dzugan และคณะ (2020) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำผึ้งที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยนำตัวอย่างน้ำผึ้งจำนวน 23 ชนิด เมื่อทำการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้งแกรมบวกและแกรมลบได้แก่ *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* *Salmonella enterica* และ *Klebsiella pneumoniae* โดยวิธี broth microdilution ผลการทดสอบพบว่า น้ำผึ้งทุกชนิดมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อที่ใช้ทดสอบที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 โดยสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้สูงสุดคือ *S. aureus* รองลงมาคือเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้แก่ *E. coli*, *S. enterica* และ *K. pneumoniae* ตามลำดับ



ตารางที่ 3 ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 100

เชื้อที่ใช้ทดสอบ	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L1)	<i>Bacillus subtilis</i> (L01)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L02)	<i>Bacillus subtilis</i> (L03)	<i>Listeria ivanovii</i>
น้ำผึ้งดอก สาลี	8.67±2.08 ^a	7.00±1.90 ^a	6.67±3.05 ^b	8.33±1.53 ^a	8.67±1.15 ^a	8.00±2.64 ^a	0
จากแหล่งที่ 1 น้ำผึ้งดอก สาลี	8.33±1.15 ^b	6.67±0.58 ^b	9.33±3.21 ^b	9.00±1.73 ^a	8.00±2.64 ^a	9.33±0.58 ^b	0
จากแหล่งที่ 2 น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	9.67±1.15 ^b	8.00±3.46 ^a	6.67±3.05 ^b	8.33±2.51 ^a	9.33±2.08 ^a	8.33±2.08 ^b	0
จากแหล่งที่ 1 น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	7.33±0.58 ^b	6.33±1.52 ^b	7.67±2.08 ^b	8.67±1.15 ^a	8.67±2.31 ^a	10.67±2.90 ^b	0
จากแหล่งที่ 2 น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	8.67±0.57 ^b	7.68±1.53 ^{ab}	8.33±2.31 ^b	9.00±3.60 ^a	10.00±1.73 ^a	9.67±1.53 ^b	0
จากแหล่งที่ 3 น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	8.00±1.00 ^b	8.33±1.53 ^{ab}	7.33±2.31 ^b	8.67±2.31 ^b	8.67±1.55 ^a	9.00±1.73 ^b	0
จากแหล่งที่ 4 น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	8.67±1.52 ^b	9.33±0.58 ^{ab}	7.33±2.31 ^b	9.67±2.31 ^a	9.00±2.64 ^{ab}	10.33±2.08 ^b	9.28±0.56 ^a
ควบคุม	11.83±1.29 ^a	10.25±0.68 ^a	13.83±0.88 ^a	14.08±0.99 ^a	13.00±0.86 ^a	14.33±0.69 ^a	13.75±2.06 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษร a และ b แทนความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p< 0.05) เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอน; ชุดควบคุมคือสารยับยั้งแบคทีเรียทางการค้า (Povidone-iodine)

เมื่อนำไปทดสอบที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 50 พบว่าน้ำผึ้งทุกชนิดมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อลดลงตามระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ลดลง และไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *Listeria ivanovii* ได้ (ตารางที่ 4) โดยน้ำผึ้งดอกยูคาลิปตัสสามารถยับยั้งเชื้อได้ดีเมื่อเทียบกับน้ำผึ้งชนิดอื่นๆ ซึ่งมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 6.42 - 7.33 มิลลิเมตร โดยน้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 3 สามารถยับยั้งเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* (L02) ได้ดีที่สุด มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสเท่ากับ 8.67 มิลลิเมตร และในน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 พบว่าความสามารถในการยับยั้งเชื้อลดลง (ตารางที่ 5) ซึ่งความสามารถในการยับยั้งเชื้อที่ลดลงมีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ลดลง และไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *L. ivanovii* ได้เช่นเดียวกับความเข้มข้นของน้ำผึ้งระดับอื่นๆ โดยน้ำผึ้งทุกชนิดมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 3.33 - 7.33 มิลลิเมตร ซึ่งน้ำผึ้งดอกไม้ป่าจากแหล่งที่ 4 มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดโดยสามารถยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้เท่ากับ 7.33 มิลลิเมตร เนื่องจากน้ำผึ้งที่ได้จากดอกไม้ต่างชนิดและแหล่งของน้ำผึ้งที่แตกต่างกันมีผลทำให้ในน้ำผึ้งแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่แตกต่างกันออกไป น้ำผึ้งจึงมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน (Mandal and Mandal 2011; Meo 2017; Albaridi 2019) จากการรายงานการศึกษาของน้ำผึ้ง Manukao (*Leptospermum scoparium*) จากประเทศนิวซีแลนด์ น้ำผึ้งจากแอฟริกาใต้ที่ได้จากดอก Pincushion (*Leucospermum cordifolium*) และ Fynbos (*Erica* species) และน้ำผึ้งที่ได้จาก 2 พื้นที่ที่แตกต่างกันในภาคตะวันตกของประเทศแอฟริกาใต้ พบว่ามีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคได้ เช่น *Candida albicans*, *Escherichia coli*, amethicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus oralis* และยีสต์ เป็นต้น (Adams et al. 2008; Basson and Grobler 2008; Moussa et al. 2012)



ตารางที่ 4 ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 50

เส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 50 (มิลลิเมตร)							
เชื้อที่ใช้ทดสอบ	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L1)	<i>Bacillus subtilis</i> (L01)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L02)	<i>Bacillus subtilis</i> (L03)	<i>Listeria monocytogenes</i>
น้ำผึ้งสกัดกล้ายาว จากแหล่งที่ 1	6.33±0.58 ^a	6.00±1.00 ^a	6.00±2.00 ^a	6.33±1.53 ^a	6.00±2.00 ^a	6.00±1.73 ^a	0
น้ำผึ้งสกัดกล้ายาว จากแหล่งที่ 2	6.67±0.58 ^b	5.33±0.58 ^a	5.00±2.00 ^a	5.67±1.15 ^b	6.00±1.00 ^b	6.00±3.00 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า จากแหล่งที่ 1	6.00±1.00 ^b	5.00±1.00 ^a	7.67±3.51 ^a	7.00±2.00 ^b	6.67±2.31 ^b	7.67±0.58 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า จากแหล่งที่ 2	6.00±0.00 ^b	5.33±1.15 ^a	5.00±1.00 ^b	6.67±0.58 ^b	6.67±2.08 ^b	7.00±1.00 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า จากแหล่งที่ 3	6.33±1.15 ^b	6.00±1.73 ^a	7.00±1.73 ^b	6.67±3.21 ^b	8.67±1.53 ^b	6.00±2.64 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า จากแหล่งที่ 4	6.67±1.15 ^b	7.00±1.00 ^b	6.67±1.15 ^b	6.33±2.08 ^b	7.33±0.58 ^b	6.33±1.53 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้อาติส	6.67±0.57 ^b	7.33±1.53 ^b	6.67±0.58 ^b	7.33±1.15 ^b	7.00±1.00 ^b	6.67±0.58 ^b	6.42±0.42 ^b
ชุดควบคุม	11.83±1.29 ^c	10.25±0.68 ^a	13.83±0.88 ^a	14.08±0.99 ^a	13.00±0.86 ^a	14.33±0.89 ^a	13.75±2.06 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษร a และ b แทนความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p < 0.05) เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอน; ชุดควบคุมคือสารยับยั้งแบคทีเรียทางการค้า (Povidone-iodine)

ตารางที่ 5 ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25

เส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (มิลลิเมตร)							
เชื้อที่ใช้ทดสอบ	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L1)	<i>Bacillus subtilis</i> (L01)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (L02)	<i>Bacillus subtilis</i> (L03)	<i>Listeria monocytogenes</i>
น้ำผึ้งสกัดกล้ายาว จากแหล่งที่ 1	4.00±3.46 ^a	5.00±1.00 ^b	5.33±1.53 ^b	4.00±4.00 ^a	4.33±2.08 ^b	4.33±1.15 ^b	0
น้ำผึ้งสกัดกล้ายาว จากแหล่งที่ 2	4.00±3.46 ^b	4.33±0.58 ^a	4.67±1.52 ^b	4.00±3.60 ^a	5.33±0.60 ^b	4.67±1.53 ^b	0
น้ำที่ลอยดอกไม้ป่า จากแหล่งที่ 1	5.93±1.00 ^b	4.67±1.53 ^b	5.33±1.53 ^b	5.67±0.58 ^b	4.67±2.31 ^b	5.33±2.08 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้อาติส จากแหล่งที่ 2	3.33±2.88 ^a	5.00±1.73 ^b	4.33±1.53 ^b	3.33±2.90 ^a	5.33±1.15 ^b	6.33±1.53 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้อาติส จากแหล่งที่ 3	4.00±3.46 ^b	3.33±3.05 ^a	6.33±1.53 ^b	5.67±2.31 ^b	5.67±2.08 ^b	4.33±1.53 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้อาติส จากแหล่งที่ 4	7.33±2.31 ^b	5.00±1.73 ^b	6.00±1.00 ^b	5.67±1.53 ^b	6.66±0.58 ^b	4.67±2.08 ^b	0
น้ำผึ้งดอกไม้อาติส	4.67±4.16 ^a	5.33±1.52 ^b	6.00±1.00 ^b	5.67±0.60 ^b	5.67±1.15 ^b	5.00±1.00 ^b	5.27±0.71 ^b
ชุดควบคุม	11.83±1.29 ^c	10.25±0.68 ^a	13.83±0.88 ^a	14.08±0.99 ^a	13.00±0.86 ^a	14.33±0.89 ^a	13.75±2.06 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษร a และ b แทนความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p < 0.05) เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอน; ชุดควบคุมคือสารยับยั้งแบคทีเรียทางการค้า (Povidone-iodine)

5. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมี-กายภาพและประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหาร โดยทดสอบน้ำผึ้ง 3 ชนิด จาก 7 แหล่งผลิต ได้แก่ น้ำผึ้งดอกไม้อาติส 4 แหล่ง น้ำผึ้งดอก



ลำไย 2 แห่ และน้ำผึ้ง ดอกกุยคาลิปดัส 1 แห่ โดยน้ำผึ้งจากดอกไม้แต่ละชนิดมีสีที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่ สีเหลืองอ่อน เหลืองอำพัน ไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และมีลักษณะใส มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 3.99 ถึง 4.44 และมีความหนืดอยู่ในช่วง 3,574.67 ถึง 12,260.00 cP ทำการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียในอาหารโดยใช้วิธี agar well diffusion โดยเจือจางน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 100, 50 และ 25 โดยปริมาตร พบว่าน้ำผึ้งแต่ละชนิดหรือแต่ละแหล่งที่มีฤทธิ์การยับยั้งที่แตกต่างกัน และความเข้มข้นของน้ำผึ้งทั้ง 3 ระดับมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียลดลงตามระดับความเข้มข้นที่ลดลง โดยน้ำผึ้งในระดับความเข้มข้นร้อยละ 100 มีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 6.33 ถึง 10.67 มิลลิเมตร ยกเว้นเชื้อ *Listeria ivanovii* ที่สามารถยับยั้งได้ด้วยน้ำผึ้งดอกกุยคาลิปดัสเท่านั้น นอกจากนี้ น้ำผึ้งดอกกุยคาลิปดัสยังมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผึ้งจากแหล่งอื่นๆ โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 7.33 ถึง 10.33 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อ *Bacillus subtilis* (L03) ได้ดี (10.33 มิลลิเมตร) ในระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ร้อยละ 50 พบว่าประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียลดลงโดยอยู่ในช่วง 5.00 ถึง 8.67 มิลลิเมตร ซึ่งน้ำผึ้งดอกกุยคาลิปดัสสามารถยับยั้งเชื้อได้ดีเมื่อเทียบกับน้ำผึ้งชนิดอื่นๆ มีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 6.42 ถึง 7.33 มิลลิเมตร และในน้ำผึ้งที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 พบว่าความสามารถในการยับยั้งเชื้อลดลง โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 3.33 ถึง 7.33 มิลลิเมตร

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตสำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย



7. บรรณานุกรม

กัญญาลักษณ์ จันทะกี. 2557. ประสิทธิภาพของน้ำผึ้งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคบริเวณผิวหนังและการยับยั้งอนุมูลอิสระ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- Albaridi NA, 2019. Antibacterial potency of honey. Int. J. Microbiol. doi.org/10.1155/2019/2464507.
- Al-Ghamdi AA, Adgaba N, Herab AH, Ansari MJ. 2017. Comparative analysis of profitability of honey production using traditional and box hives. Saudi. J. Biol. Sci. 24(5): 1075-1080.
- Al-kafaween MA, Hilmi ABM, Jaffar N, Al-Jamal HAN, Zahri MK, Jibril FI. 2020. Antibacterial and antibiofilm activities of Malaysian trigona honey against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 and *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615. Jordan J. Biol. Sci. 13: 69-76.
- Dzuga M, Grabek-Lejko D, Swacha S, Tomczyk M, Bednarska S, Kapusta I. 2020. Physicochemical quality parameters, antibacterial properties, and cellular antioxidant activity of polish buckwheat honey. Food Biosci. 34: 100538.
- Eteraf-Oskouei T, Najafi M. 2013. Traditional and modern uses of natural honey in human diseases: a review. Iran J. Basic Med. Sci. 16(6): 731-742.
- Jiang M, Zhu W, Ruan S, Jia Y, Bai X, Sun J. 2021. Effect of ultrasonic power and frequency on rheological properties of Chinese honey. LTW. 137: 110425.
- Katrina B, Calvin S. 2021. Colloidal structure of honey and its influence on antibacterial activity. Compre Rev Food Sci Food Safe. 20(2): 2063-2080
- Mandal MD, Mandal S. 2011. Honey: Its medicinal property and antibacterial activity. Asian Pac. J. Trop. Biomed. 1: 154-160.
- Meo SA, Al-Asiri SA, Mahesar AL, Ansari MJ. 2017. Role of honey in modern medicine. Saudi J. Biol. Sci. 24(5): 975-978.
- Moussa A. 2012. How honey acts as an antioxidant? Medi. Aroma. Plant. 01(05)
- Ratiu IA, Al-Suod H, Bukowska M, Ligor M, Buszewski B. 2020. Correlation study of honey regarding their physicochemical properties and sugars and cyclitols content. Molecules. 25(1): 34.
- Samarghandian S, Farkhondeh T, Samini F. 2017. Honey and health: a review of recent clinical research. Pharmac. Res. 9: 121-127.
- Venables WN, Smith DM. 2009. An introduction to r, notes on r: a programming environment for data analysis and graphics version 3.5.0. Retrieved 23 April-2018, from: <http://cran.rproject.org>.