

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Technology & Innovation URU Journal

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2563 ISSN 2630-0222

- 1 การออกแบบเครื่องแต่งกายสไตลโลลิต้าจากลวดลายตีนจก
บ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย
สุรีพรย์ บุตรธนู เรือนขวัญ หุ่นใจ สุทธิณี กล่อมแสร้
- 14 การตรวจสอบคุณภาพน้ำโรงเรือนแบบปิด
ด้วยวิธีการกรองแบบธรรมชาติ
ยุติ ฉัตรวรรณท์ ปิยะวัฒน์ ทองแก้ว วิรัชพัชร พรหมจรรย์
สมโภชน์ วงศ์เขียด มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล จิตราภรณ์ นางทิน
กวิรินทร์ จิวสุวรรณ วิริยะ บริสุทธิ์
- 23 การออกแบบและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ผสมแป้งขนมปัง
สำหรับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุตรดิตถ์
พงษ์ธร วิจิตรกุล
- 34 ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับ
หม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555)
ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน
ธนกิจ ถาหมี ธนพร ศิลปชัย เสาวนีย์ มีทรัพย์
กรรณิกา สนธิ
- 48 การพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุม
ความเข้มข้นของสารอาหารด้วยระบบสมองฝังตัว
วสันต์ เพชรพิมูล อภิสิตธี ไรจนกร อนุธิดา เพชรพิมูล

คณะกรรมการและกองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ

เจ้าของ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ที่ปรึกษา	อธิการบดี
บรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.กันต์ อินทวงศ์
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	อาจารย์ ดร.กณพ วัฒนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ นะเที่ยง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขมิ บัญธรรม

กองบรรณาธิการภายนอก

ศ.เกียรติคุณ ดร.อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รศ.ดร.วิชัย แหวนเพชร	ข้าราชการเกษียณ
รศ.ดร.วิชัย ศรีคำ	ข้าราชการเกษียณ
รศ.ดร.สมิตร ส่งพิริยะกิจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.ดร.อัษฎา โปราณานนท์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รศ.ดร.สุชาติ แย้มเม่น	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รศ.ดร.กวิณ สนธิเพิ่มพูน	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รศ.ดร.นริช สุดสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รศ.ดร.ปราโมทย์ ศรีน้อย	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
รศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รศ.ดร.ไพฑูริย์ ทองทรัพย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
รศ.ดร.เสถียร ธัญญศรีรัตน์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผศ.ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ภาณุ บุรณจารุกร	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รศ.ดร.ประยูร สุรินทร์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผศ.ดร.วิชฌ บัวเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏ

กองบรรณาธิการภายใน

รศ.ดร.สุภาวณี สัตยาภรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
รศ.ดร.อิสระ อินจันทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
รศ.ดร.สิงหนเดช แต่งจวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.ดร.วีระพล คงนุ่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.ดร.อังกาบ บุญสูง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.ดร.ครชิต พิระภาค	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.อดุลย์ พุกอินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.อรุณเดช บุญสูง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.เจนศักดิ์ คชนิล	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.อภิศักดิ์ พรหมผ่าย	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.ทวีศักดิ์ วรจักร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผศ.ธนภูมิ เพ็ญเพียร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ดร.พลศักดิ์ คำฟู	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ดร.ศักดิ์ดา หอมหวล	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ดร.เอกพิสิษฐ์ บรรจงเกลี้ยง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ดร.ปฏิพัทธ์ ถนอมพงษ์ชาติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ดร.ยศภัทรชัย คณิตปัญญาเจริญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ฝ่ายสนับสนุนการดำเนินการจัดทำวารสาร

อาจารย์วรพล มะโนสร้อย	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
อาจารย์ภานุวัฒน์ ชันจา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
นางสาววันนิสา เมฆทับ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
นายกิตติพงษ์ ยินดีสิทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดผลงานวิชาการและวิจัยในรูปของสิ่งตีพิมพ์
2. เพื่อสนับสนุนการนำผลงานวิชาการและวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์
3. เพื่อสร้างเครือข่ายการเผยแพร่ผลงานวิชาการและวิจัย ระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน

สำนักงาน:

ฝ่ายงานวารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ถนนอินใจมี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ 53000 Website: <http://industrial.uru.ac.th/Journal/index.html>

กำหนดการออก:

ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 ระหว่างเดือนสิงหาคม-ธันวาคม

ลักษณะบทความ:

ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือต้องไม่อยู่ในขั้นตอนพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น

พิมพ์ที่:

วนิดาการพิมพ์ 1/2 หมู่ 5 ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300 โทรศัพท์/โทรสาร 0 5311 0503-4

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

สารจากคณบดี

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม 2563 ถึง มิถุนายน 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่และสนับสนุนผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปต่อยอดในระดับการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม และยังสามารถแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนานวัตกรรมตามหลักพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการท้องถิ่น และการพัฒนาประเทศ เพื่อการแข่งขันประชาคมอาเซียน ก่อนการตีพิมพ์ ผลงานทุกชิ้นจะได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา นั้นๆ เพื่อให้เชื่อมั่นว่าเป็นผลงานที่มีคุณภาพ สมควรได้รับการตีพิมพ์ สามารถนำไปเป็นสิ่งที่อ้างอิงทางวิชาการได้

เนื้อหาในวารสารฉบับนี้ประกอบด้วยบทความวิจัยจำนวน 5 บทความ ได้แก่ การออกแบบเครื่องแต่งกาย สไตลโลลิต้าจากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย, การตรวจสอบคุณภาพน้ำ โรงเรือนแบบปิดด้วยวิธีการกรองแบบธรรมชาติ, การออกแบบและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ผสมแป้งขนมปัง สำหรับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุตรดิตถ์, ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน, และการพัฒนาระบบปลูกผัก ไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหารด้วยระบบสมองกลฝังตัว

ในฐานะบรรณาธิการ ใคร่ขอเชิญชวนอาจารย์และนักวิชาการ ร่วมส่งผลงานวิจัยหรือบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์ในวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยมีความคาดหวังว่าผลงานเหล่านี้ จะได้รับการพัฒนาต่อยอดไปเป็นองค์ความรู้ของประเทศ อันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ในระดับชาติ



รองศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ อินทวงศ์

บรรณาธิการ

	หน้า
บทความวิจัย	
<ul style="list-style-type: none"> ■ การออกแบบเครื่องแต่งกายสไตล์โลลิต้าจากกลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย สุรีพรย์ บุตรธนู เรือนขวัญ หรุ่นเรืองใจ ศุทธิณี กลุ่มมแสร์ 	1
<ul style="list-style-type: none"> ■ การตรวจสอบคุณภาพน้ำโรงเรือนแบบปิดด้วยวิธีการกรองแบบธรรมชาติ ยุติ ฉัตรวรรณท์ ปิยะวัฒน์ ทองแก้ว วิรัชพัชร พรหมจรรย์ สมโภชน์ วงศ์เชียด มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล จิตรารภรณ์ นางทิน กวินทร์ จิวสุวรรณ วิริยะ บริสุทธิ์ 	14
<ul style="list-style-type: none"> ■ การออกแบบและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ผสมแป้งขนมปัง สำหรับวิสาหกิจชุมชน ในจังหวัดอุดรดิษฐ์ พงษ์ธร วิจิตรกุล 	23
<ul style="list-style-type: none"> ■ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน ธนกิจ ถาหมี ธนพร ศิลปชัย เสาวนีย์ มีทรัพย์ กรรณิกา สอนธิ 	34
<ul style="list-style-type: none"> ■ การพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร ด้วยระบบสมองกลฝังตัว वलันต์ เพชรพิมูล อภิสิตธี ไรจนกร อนุธิดา เพชรพิมูล 	48

การออกแบบเครื่องแต่งกายสไตล์โลลิต้าจากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว
อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

Clothing Design of Lolita Style from the Baan Hadsiew Teen Chok Pattern

Si Satchanalai, Sukhothai

สุรีพรย์ บุตรธนู¹ เรือนขวัญ หุ่นเรียงใจ^{2*} และศุทธิณี กล่อมแสร้³

^{1, 2*, 3} คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Sureepon Butthanoo¹ Rueankhwan Roonreangjai^{2*} and Sutthinee Klomsae³

^{1, 2*, 3} Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

*Email: rueankhwan.uru@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบเครื่องแต่งกายสไตล์โลลิต้าจากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จากการพัฒนาลวดลายผ้าตีนจกประยุกต์โดยใช้วิธีการพิมพ์แบบ Digital Print โดยเริ่มจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อลวดลายผ้าตีนจกหาดเสี้ยว 9 ลายหลัก และ 9 ลายรอง พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกลายผ้าชิ้นลายหลัก คือ ลายมนสิบก ลายรอง คือ ลายนกคาบเลือกรูปแบบการพิมพ์ลายแบบเต็มผืนผ้า จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายโดยใช้หลักการออกแบบลายผ้าพิมพ์แบบจันทะต่อเนื่อง ผสมผสานกับการวางลวดลายแบบสไตล์โลลิต้า ได้ลวดลายทั้งหมด 3 ลวดลาย แล้วนำไปสอบถามความคิดเห็นผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบลวดลายผ้าพิมพ์ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเลือกลายพิมพ์ลายที่ 1 มากที่สุด ที่ใช้ลายหลักขนาดใหญ่วางอยู่ริมผ้าด้านซ้ายและขวา ตกแต่งและเชื่อมต่อลายด้วยลายรอง และนำไปออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสไตล์โกธิคโลลิต้า เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-25 ปี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.35$) (S.D. = 0.82)

คำสำคัญ: เครื่องแต่งกาย, สไตล์โลลิต้า, ลวดลายตีนจกหาดเสี้ยว

Abstract

The purpose of this research is to clothing design of lolita style from the baan Hadsiew Teen Chok pattern Si Satchanalai, Sukhothai the development from applied Teen Chok pattern fabric using digital print techniques. The results of showed the consumer reviews into 9 main pattern and 9 secondary pattern of Teen Chok pattern fabric Hadsiew the most of people select main pattern is Monsiphok pattern, secondary pattern is Nokkab pattern, printed pattern fabric style is full fabric. According to the data, Researcher take as a guideline to

pattern design using principles of continuous rhythm style printed pattern fabric combination Lolita pattern style have total 3 patterns. After that, The results of Inquire into comments about pattern printed design the most of people select pattern printed no.1. That big size main pattern paste of fabric edge left and right decorate and connection with secondary pattern. And then to clothing design of Gothic-Lolita style for satisfaction inquiry find that the most of people age 21–25 years old satisfaction inquiry high level average value ($\bar{X} = 4.35$) (S.D. = 0.82)

Keywords: Clothing design, Lolita style, Baan Hadsiew Teen Chok pattern

1. บทนำ

ในปัจจุบัน แนวการแต่งกายของวัยรุ่นไทยได้เปลี่ยนแปลงและมีความหลากหลายมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการรับอิทธิพลการแต่งกายมาจากฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก ส่งผลให้วัยรุ่นไทยมีทางเลือกในการแต่งกายที่มากขึ้น แนวการแต่งกายของประเทศญี่ปุ่นได้ส่งผลและมีอิทธิพลต่อการแต่งกายของวัยรุ่นไทย ณ ปัจจุบัน ตั้งแต่วัฒนธรรมความเป็นญี่ปุ่นที่เข้ามามีบทบาทปรากฏในสังคมไทย ตั้งแต่ละคร ภาพยนตร์ เกม การ์ตูนญี่ปุ่น เพลง การแต่งกาย อาหาร สินค้านำเข้า วรรณกรรม ภาษาญี่ปุ่น ฯลฯ เรียกได้ว่าแทบทุกด้านของชีวิต ไฮโดคังค์ (คณะผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยผู้บริโภคของญี่ปุ่น) ได้ระบุผลวิจัยวัยรุ่นไทยว่าเปิดรับวัฒนธรรมญี่ปุ่น และให้ความนิยมสินค้าญี่ปุ่น เหตุเพราะความทันสมัยเป็นหลัก และเชื่อในความเป็นผู้นำด้านแฟชั่น ความคิด และเทคโนโลยี การแต่งกายของประเทศญี่ปุ่นที่เข้ามาในไทย คือ การแต่งคอสเพลย์ ลักษณะการเลียนแบบ การแต่งกายและบุคลิกของตัวการ์ตูนหรือดารานักร้องญี่ปุ่นนั้นได้รับความนิยมในหมู่วัยรุ่น ภาพที่พบเห็นอยู่เป็นประจำในย่านสยามสแควร์ วัยรุ่นที่นิยมญี่ปุ่นจะสวมเสื้อผ้าที่เหมือนตัวละครในการ์ตูนญี่ปุ่น บางคนแต่งตัวแนว “คิคุ” แบบเด็กญี่ปุ่น เช่น นุ่งกระโปรงสั้นลายสก๊อต สวมรองเท้าส้นหนา ถุงเท้ายาว ติดก๊ิบตัวโต บนศีรษะ เป็นต้น (สมาคมคนรักประวัติศาสตร์, 2560) ปัจจุบันการแต่งตัวของวัยรุ่นไทยเป็นไปในลักษณะ ตะวันออกสูง ซึ่งมีการแต่งกายรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจก็คือ การแต่งกายสไตล์โลลิต้าของประเทศญี่ปุ่น โดยจุดเริ่มต้นของแฟชั่นโลลิต้า คือ เป็นวัฒนธรรมย่อยแฟชั่นที่มีต้นกำเนิดในประเทศญี่ปุ่น ที่แต่เดิมนั้นได้รับอิทธิพลจากเสื้อผ้าแบบวิกตอเรียน เช่นเดียวกับเครื่องแต่งกายจากยุคโรโคโค ญี่ปุ่นรับวัฒนธรรมตะวันตก เข้าไปเพื่อสร้างวัฒนธรรมการแต่งกายขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งที่ดูน่ารักหรือคาวาอิ โดยมีรูปลักษณ์โดยหลักคือ กระโปรงถึงเข่า หรือชุดเดรส เครื่องประดับศีรษะ เสื้อ ชายผ้า ถุงเท้าสูงถึงหัวเข่า รองเท้าส้นสูง โลลิต้า กลายเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมทางวัฒนธรรมทั้งการ์ตูน มังงะ อนิเมะ ที่ญี่ปุ่นส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ในช่วงปีศตวรรษที่ 19–20 โดยศาสตราจารย์รังสรรค์ ธนะพรพันธ์ อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ เคยกล่าวไว้ว่า กระแสคลื่นวัฒนธรรมญี่ปุ่นได้เริ่มเข้ามาในสังคมไทยในช่วงหลังทศวรรษที่ 1980 เห็นได้จากละครโทรทัศน์ชุด “โอชิน” ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากในขณะนั้น (ปกรณ์ คงสวัสดิ์, 2559, ออนไลน์)

ไทยกับญี่ปุ่นมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันทางด้านเศรษฐกิจมาโดยตลอด ซึ่งไทยก็ได้นำเอกลักษณ์ความเป็นไทยไปเผยแพร่ โดยการแต่งกายด้วยชุดผ้าไทยที่เป็นเอกลักษณ์ของความเป็นไทย การนำเอาความเป็นไทยและความเป็นญี่ปุ่นมาผสมผสานกันให้เข้ากับยุคสมัยของเด็กไทยในปัจจุบัน เพราะในปัจจุบันนั้นเด็กไทยนิยมการแต่งกายตามยุคสมัย ซึ่งวัยรุ่นไทยจะไม่นิยมแต่งกายด้วยผ้าทอของไทยโดยตรง ด้วยผ้าทอลวดลายสีที่เหมาะสมกับวัยทำงาน หรือผู้สูงอายุ และมีราคาค่อนข้างสูงเกินกว่ารายรับของวัยรุ่นที่จะสามารถซื้อมาสวมใส่

จากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำลายผ้าตีนจกมาประยุกต์ โดยนำลายหลักและลายรองมาจัดวางลวดลายในรูปแบบใหม่สไตล์โลลิต้า พัฒนานำไปพิมพ์ Digital Printing ลงบนผ้า แปรรูปตัดเย็บโดยใช้แนวคิดสไตล์โลลิต้า ซึ่งเป็นสไตล์น่ารักอ่อนหวาน ผสมผสานกลิ่นอายความเป็นไทยผ่านลวดลายผ้าตีนจก เพื่อศึกษาแนวทางความต้องการของวัยรุ่นที่มีต่อการนำลวดลายผ้าตีนจกมาแปรรูปเป็นชุดเครื่องแต่งกาย

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อการออกแบบผ้าพิมพ์จากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ประยุกต์เป็นเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

1) ขอบเขตในการออกแบบผ้าพิมพ์จากลวดลายผ้าตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อแปรรูปเครื่องแต่งกายสตรีจากแนวคิดสไตล์โลลิต้า

1.1) ศึกษาข้อมูลแหล่งที่มาของข้อมูลในการจัดทำปริญญาานิพนธ์เป็นการออกแบบผ้าพิมพ์จากลายจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า ได้รวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1.1.1) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง นิตยสาร อินเทอร์เน็ต วารสาร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ และโซเชียลเน็ตเวิร์ก ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ

1.1.2) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ได้มาจากการทำแบบสอบถาม สัมภาษณ์แนวทางความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบผ้าพิมพ์จากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อประยุกต์ใช้แปรรูปเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

2) ขอบเขตของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1) ประชากร คือ ผู้บริโภคที่ชื่นชอบในการแต่งกายคอสเพลย์ และการแต่งกายสไตล์โลลิต้า จากเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 60 คน

2.2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคที่ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ซึ่งใช้การเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างจากตารางการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2551) จากตารางการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่จำนวนประชากร 10–100,000 ราย

3) ตัวแปรที่ใช้ศึกษาปริญญาโท

ตัวแปรต้น ผ้าชิ้นตีนจกที่มีราคาแพงและสามารถนำไปสวมใส่ได้บางโอกาส ส่งผลให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่คือผู้สูงอายุ ทำให้วัยรุ่นไม่สามารถเข้าถึงหรือจับต้องได้ ขาดการอนุรักษ์และนำมาสวมใส่ในชีวิตประจำวัน

ตัวแปรตาม การออกแบบลวดลายผ้าชิ้นตีนจกเพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า เพื่อให้ตรงตามความต้องการของวัยรุ่นที่มีราคาเหมาะสมกับความสามารถในการบริโภค และเป็นการอนุรักษ์ลวดลายผ้าจากภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่ ให้กลุ่มวัยรุ่นที่รักการแต่งกายสไตล์ลิต้าได้สวมใส่ชุดที่มีสไตล์น่ารัก หวาน สดใส และยังคงไว้ซึ่งลวดลายที่บ่งบอกถึงความเป็นวัฒนธรรมไทย

4) ขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.1) การศึกษาลายผ้าชิ้นตีนจกไทยพวน บ้านหาดเสี้ยว 9 ลาย ดังนี้ (1) ลายเครือน้อย (2) ลายเครือกลาง (3) ลายเครือใหญ่ (4) ลายดอกมนสิบก (5) ลายสิบกสองหน่วยตัด (6) ลายน้าอ่าง (7) ลายสองห้อง (8) ลายแปดขอ (9) ลายสี่ขอ เพื่อนำมาออกแบบลายพิมพ์ผ้า เพื่อนำไปแปรรูปตัดเย็บชุดเสื้อผ้าสตรี

4.2) การออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า ทำการศึกษารูปแบบการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีลิต้า โดยมีรูปลักษณะโดยหลัก คือ กระโปรงถึงเข่า หรือชุดเดรส เครื่องประดับศีรษะ เสื้อชายผ้า ถูงเท้าสูงถึงหัวเข่า รองเท้าส้นสูง ชุดเดรสที่เป็นชุดกระโปรงฟูพอง ตกแต่งด้วยลูกไม้ มีความพองของกระโปรงประดับตกแต่งลูกไม้ โบ ระบาย และลูกบิด โทนสีจะเป็นสีพาสเทล สีพีน และสีดำ

4.3) การพิมพ์ลายลงบนผ้า โดยใช้เครื่องพิมพ์ดิจิทัล ระบบ Dye Sublimation ที่รองรับการพิมพ์บนผ้าทุกชนิดที่เป็นใยสังเคราะห์ (Polyester) และสามารถพิมพ์ผ้าแบบม้วนได้ยาวต่อเนื่อง เพื่อผลิตเป็นสินค้าแฟชั่นต่างๆ เป็นการพิมพ์ลายสำหรับผ้าผืนเพื่อใช้ในการนำไปแปรรูปตัดชุดเสื้อผ้า หรือการพิมพ์ผ้าพันคอ เป็นต้น

3.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

1) กรอบแนวคิดในการออกแบบลวดลายที่ใช้ในการออกแบบผ้าพิมพ์ลายจากบ้านหาดเสี้ยว อำเภอสรีษานาลัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า ผู้จัดทำปริญญาโทได้ใช้กรอบแนวคิดของรุ่งทิพย์ อมรวชิรวงศ์ (2557, ออนไลน์) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประกอบการออกแบบ มี 5 ประเด็น ดังนี้ ด้านการออกแบบลายพิมพ์ ด้านสีส้น ด้านเทคนิคการพิมพ์ ด้านวัสดุ และด้านประโยชน์ใช้สอย

2) กรอบแนวคิดในการตัดเย็บชุดเสื้อผ้าสตรีส่วนประกอบของเสื้อผ้า จากผ้าพิมพ์ลายจากบ้านหาดเสี้ยว อำเภอสรีษานาลัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า ใช้ทฤษฎีในการตัดเย็บชุดเสื้อผ้าสตรีโดยใช้แนวคิดของวินิทร สอนพรินทร์ (2559) ได้กล่าวไว้ 5 ข้อ ดังนี้ การต่อผ้าสองชั้น

ที่มีรอยจีบรูดกับผ้าเรียบ การเย็บตะเข็บผ้าโค้งเข้าและผ้าโค้งออก การเย็บผ้าต่อลายกับผ้าพื้น การเย็บผ้าจีบรูด และการเย็บผ้าต่อลายในแนวนอน

3) กรอบแนวความคิดเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบผ้าพิมพ์จากลายจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า ศิริชัย กาญจนวาสิ (2556) ได้กล่าวไว้ 4 ข้อ และผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์ได้นำมาใช้ 4 ข้อ ดังนี้ เข้าใจง่าย มีความสวยงาม ใช้งานง่ายสะดวก และต้นทุนเหมาะสม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยวเพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

1.1) สัมภาษณ์แนวทางความเป็นไปได้ด้านความเหมาะสมในการออกแบบลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

1.2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับลวดลายหลักและลวดลายรองของผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยวที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบลายพิมพ์ผ้า

1.3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบลายพิมพ์ที่พัฒนาจากลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาเป็นข้อสรุปในการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

1.4) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจในการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลทำการวิจัยเพื่อพัฒนาลวดลายผ้าพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า โดยการรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลการลงพื้นที่สัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

2) รวบรวมข้อแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับลวดลายหลักและลวดลายรองของผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยวที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบลายพิมพ์ผ้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน

3) รวบรวมข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบลายพิมพ์ที่พัฒนาจากลวดลายผ้าขึ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาเป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน

4) รวบรวมข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน

5) รวบรวมข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจในการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลการลงพื้นที่สัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า โดยการสรุปผลการสัมภาษณ์

2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับลวดลายหลักและลวดลายรองของผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบลายพิมพ์ผ้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ

3) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบลายพิมพ์ที่พัฒนาจากลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ

4) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ

5) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจในการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบผ้าพิมพ์จากลวดลายตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยประยุกต์เป็นเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์ลิต้า

1) ผลการลงพื้นที่สัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อพัฒนาเป็นลายพิมพ์นำมาแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า พบว่า ผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ลายหลักและลายรอง มีลายหลัก 9 ลาย และลายรอง 9 ลาย ตามข้อมูลของพิพิธภัณฑ์สารพัดผ้าทองคำ (2560) ดังนี้

ลายหลัก 9 ลาย



(1) ลายเครื่องน้อย



(2) ลายเครื่องกลาง



(3) ลายเครื่องใหญ่



(4) ลายน้าอ่าง



(5) ลายเปิดขอ



(6) ลายสองห้อง



(7) ลายสิบสองหน่วยตัด



(8) ลายมนสิบหก



(9) ลายสี่ขอ

ลายรอง 9 ลาย



(1) ไ้ระ



(2) ลายเครื่องขอ



(3) ลายดอกหมี



(4) ลายนกคาบ



(5) ลายนกคุ้ม



(6) ลายนกแถว



(7) ลายนกหมู่



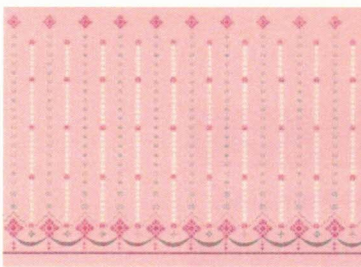
(8) ลายพื้นปลา



(9) ลายสร้อยสา

2) ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับลวดลายหลักและลวดลายรองของผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบลายพิมพ์ผ้า ด้านความเหมาะสมในการเลือกลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ผ้าขึ้นลายหลักและลายประกอบที่ใช้ออกแบบลายพิมพ์เพื่อตัดเย็บชุดเสื้อผ้าสตรีสไตล์โลลิต้า จากการสอบถามผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน พบว่า ร้อยละ 31 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 20 ปี รองลงมาร้อยละ 27 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 22 ปี รองลงมา ร้อยละ 24 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 21 ปี และร้อยละ 18 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 19 ปี ตามลำดับ ด้านรูปแบบการพิมพ์ลายผ้าแบบเต็มผืนผ้าและการพิมพ์ลายผ้าแบบชายผ้า พบว่าร้อยละ 67 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการลายผ้าแบบเต็มผืนผ้า และร้อยละ 33 ผู้บริโภคมีความต้องการลายผ้าแบบชายผ้า ด้านการเลือกลายผ้าขึ้นตีนจกลายหลักและลายรองของบ้านหาดเสี้ยว ผ้าขึ้นตีนจกลายหลัก พบว่าร้อยละ 26 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชื่นชอบลายมนสิบหกมากที่สุด รองลงมาร้อยละ 18 ผู้บริโภคชื่นชอบลายน้ำอ่าง รองลงมาร้อยละ 12 ผู้บริโภคชื่นชอบลายสิบสองหน่วยตัด รองลงมาร้อยละ 12 ผู้บริโภคชื่นชอบลายสองห้อง รองลงมาร้อยละ 12 ผู้บริโภคชื่นชอบลายแปดขอ และผู้บริโภคริชื่นชอบลายเครือร้อย ลายเครือกลาง ลายสี่ขอ ลายเครือใหญ่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อลาย ตามลำดับ ด้านผ้าขึ้นตีนจกลายรอง พบว่าร้อยละ 22 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชื่นชอบลายนกคาบมากที่สุด รองลงมาร้อยละ 18 ผู้บริโภคชื่นชอบลายนกแหว รองลงมา ร้อยละ 16 ผู้บริโภคชื่นชอบลายดอกหมี รองลงมาร้อยละ 10 ผู้บริโภคชื่นชอบลายสร้อยสา รองลงมาร้อยละ 8 และลายเครือขอ ลายหมุ่นก ลายพันปลา ลายโง๊ะ มีผู้บริโภคริชื่นชอบรวม ร้อยละ 26 ตามลำดับ

3) ผลการออกแบบลายพิมพ์ที่พัฒนาจากลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับรูปแบบลายพิมพ์ พบว่า ผู้บริโภคมีความต้องการลายผ้าที่มีรูปแบบการวางลายผ้าแบบเต็มผืนผ้า จากข้อสรุปที่ได้จากการสำรวจผู้วิจัยจึงนำมาทำการออกแบบลวดลายผ้าโดยใช้แนวความคิดการวางลายแบบสไตล์โลลิต้าผสมผสานกับการใช้ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว ลายมนสิบหกเป็นลายหลัก และลายนกคาบเป็นลายรอง โดยการใช้หลักการออกแบบลวดลายผ้าแบบจังหวะต่อเนื่อง วางลายหลักให้มีจุดเด่นที่ชายผ้าด้านบนและชายผ้าด้านล่าง ตกแต่งต่อลายด้วยลายรองที่บริเวณกลางผืนผ้า ได้ลวดลายผ้าพิมพ์ทั้งหมด 3 ลวดลาย ดังนี้



ลวดลายที่ 1



ลวดลายที่ 2



ลวดลายที่ 3

4) ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบลายพิมพ์ที่พัฒนาจากลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว จำนวน 3 ลวดลาย เพื่อนำมาเป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากการสอบถามผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน โดยการส่งแบบสอบถาม

ออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita พบว่าร้อยละ 53 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 20-24 ปี รองลงมาร้อยละ 22 เป็นอายุ 30 ปีขึ้นไป รองลงมาร้อยละ 17 เป็นอายุ 25-29 ปี และร้อยละ 8 อายุ 16-19 ปี ตามลำดับ ด้านการเลือกรูปแบบลวดลายผ้าพิมพ์ พบว่าร้อยละ 44 ผู้บริโภคชื่นชอบลายแบบที่ 1 มากที่สุด รองลงมาร้อยละ 32 ผู้บริโภคชื่นชอบลายแบบที่ 3 และร้อยละ 24 ผู้บริโภคชื่นชอบลายแบบที่ 2 ตามลำดับ

5) ผลการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว ผู้วิจัยใช้แนวคิดการออกแบบสไตล์โลลิต้า ผสมกับความเป็นไทยจากการใช้ผ้าพิมพ์ลายผ้าขึ้นตีนจกของบ้านหาดเสี้ยว เพื่อสื่อให้เห็นถึงความสวยงามของลวดลายผ้าขึ้นตีนจกของบ้านหาดเสี้ยวที่ปรากฏอยู่บนเครื่องแต่งกายสไตล์น่ารักอ่อนหวาน โดยมีรูปลักษณะคือ กระโปรงถึงเข่า หรือชุดเดรส เครื่องประดับศีรษะ เสื้อผ้า ถักเท้าสูงถึงหัวเข่า รองเท้าส้นสูง ซึ่งเป็นการแต่งกายในรูปแบบของสไตล์โลลิต้า โทนสีของการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรี ใช้แนวโน้มและทิศทางสีของคอลเลกชันในปี 2019 (pinterest, 2019) นำมาออกแบบตามแนวคิดสไตล์โลลิต้า 4 สไตล์ คือ โกธิคโลลิต้า สวีตโลลิต้า โอจีโลลิต้า และคลาสสิกโลลิต้า ทั้งหมดจำนวน 11 ชุด ดังนี้



ชุดที่ 1



ชุดที่ 2



ชุดที่ 3

การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โกธิคโลลิต้า



ชุดที่ 4



ชุดที่ 5



ชุดที่ 6

การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์สวีตโลลิต้า



ชุดที่ 7



ชุดที่ 8



ชุดที่ 9

การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โอจีโลลิต้า



ชุดที่ 10



ชุดที่ 11

การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์คลาสสิกโลลิต้า

ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสรุปในการแปรรูปตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นเลือกรูปแบบเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า ร้อยละ 36 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ เลือกชุดแบบที่ 3 มากที่สุด รองลงมาร้อยละ 24 ผู้บริโภคเลือกชุดแบบที่ 1 รองลงมา ร้อยละ 13 เป็นชุดแบบที่ 4 และผู้บริโภคเลือกชุดแบบที่ 2, 10, 6, 8, 5, 7, และ 9 รวมร้อยละ 27 ตามลำดับ

6) ผลการแปรรูปชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว โดยพัฒนาจากการนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค คือ สรุปใช้รูปแบบชุดที่ 3 และเพิ่มให้เน้นชายกระโปรงเป็นแบบไม่เรียบและใส่ลูกไม้หรือระบายที่ชายผ้า เพิ่มลูกเล่นด้วยเทปหรือลูกไม้ เน้นแขนเสื้อที่มีความพองฟูตกแต่งด้วยลูกไม้ จึงได้ดำเนินการผลิตชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า 2 ขั้นตอน ดังนี้

6.1) ผลการพิมพ์ลวดลายขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย โดยการนำลายผ้าขึ้นเงินจกลายหลักและลายรองของผ้าขึ้นตีนจกมาประยุกต์ โดยใช้เครื่องพิมพ์ดิจิทัล ระบบ Dye Sublimatio เทคนิคการพิมพ์แบบอิงค์เจ็ท พิมพ์ลงบนผ้าสีขาวขนาดหน้าผ้ากว้าง 56 นิ้ว



แสดงผ้าพิมพ์ลวดลายชิ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว

6.2) ผลการตัดเย็บชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าชิ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว



ชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า

4.2 ผลความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้าจากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าต้นจกบ้านหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จากการสอบถามความพึงพอใจในการออกแบบชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าชิ้นต้นจกบ้านหาดเสี้ยว สอบถามโดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ติดตามเพจ Facebook: League of Lolita จำนวน 52 คน พบว่าร้อยละ 39 ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 21-25 ปี รองลงมาร้อยละ 35 เป็นอายุ 26-30 ปี รองลงมาร้อยละ 17 อายุมากกว่า 31 ปี และร้อยละ 9 อายุต่ำกว่า 20 ปี ตามลำดับ ด้านระดับการศึกษา พบว่าร้อยละ 76 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ศึกษาระดับปริญญาตรี รองลงมาร้อยละ 15 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ศึกษาระดับปริญญาโท รองลงมาร้อยละ 9 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ด้านอาชีพพบว่า ร้อยละ 53 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษา รองลงมาร้อยละ 29 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน รองลงมาร้อยละ 18 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว ตามลำดับ ด้านความพึงพอใจสามารถแสดงข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว

ข้อกำหนดความพึงพอใจประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค	\bar{X}	S.D.
ความสมดุลของรูปแบบและสัดส่วน	4.36	0.93
มีความสวยงามต่อชุดเสื้อผ้า	4.55	0.84
ใช้งานง่าย สวมใส่สะดวก	4.28	0.98
ต้นทุนราคาเหมาะสม	4.21	0.55
รวม	4.35	0.82

จากตารางแสดงข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อชุดเครื่องแต่งกายสตรีสไตล์โลลิต้า จากผ้าพิมพ์ลวดลายผ้าขึ้นตีนจกบ้านหาดเสี้ยว พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.35$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.82) ด้านมีความสวยงามต่อชุดเสื้อผ้า มีความพึงพอใจมากที่สุดระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.55$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.84) รองลงมาด้านความสมดุลของรูปแบบและสัดส่วน มีความพึงพอใจระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.36$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.93) รองลงมาด้านใช้งานง่าย สวมใส่สะดวก มีความพึงพอใจระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.28$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.98) และต้นทุนราคาเหมาะสม มีความพึงพอใจระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.21$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.55)

5. ข้อเสนอแนะ

- 6.1 สีชุด การออกแบบสวยงาม แต่รูปลักษณ์ของความเป็นศิลปะไทยยังแสดงออกมาไม่ชัดเจน
- 6.2 ลูกไม้ช่วงอกเยอะเกินไป ควรคำนึงถึงความยากในการซักรีดชุดของผู้สวมใส่
- 6.3 อยากให้ชายกระโปรงตอนใส่ส่วมบานมากกว่านี้ ระบายช่วงบนเสื้อเยอะเกินไป
- 6.4 กระโปรงควรพองกว่านี้อีกเล็กน้อยจะสวยพอดี ชุดน่ารัก และสีสวยมาก
- 6.5 มีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากผ้าที่สั่งพิมพ์จะมีราคาค่อนข้างสูง ราคาหลาละ 320 บาท ต่อหลา เพื่อการลดต้นทุนการผลิตผ้าพิมพ์ แนะนำให้สั่งผ้าพิมพ์ปริมาณตั้งแต่ 10 หลาขึ้นไป ทำให้ราคาการพิมพ์ลดลง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตชุดลดลงด้วยตามลำดับ

6. เอกสารอ้างอิง

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2551). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
 ปกรณ์ คงสวัสดิ์. (2562). Siam Lolita: นิยามความเป็นไทยที่ขาดหายไปจากอารมณ์ของชาติ. จาก <https://prachatai.com/journal/2019/01/80704>

- รุ่งทิพย์ อมรรชิววงศ์. (2557). ความรู้เบื้องต้นของผ้าสกรีน General Information of Screen Fabrics. จาก <http://road-to-millionaire9.blogspot.com/2011/07/screen-fabric-2-1.html>
- วินิทร สอนพรินทร์. (2559). การทำแบบตัดและเทคนิคการตัดเย็บเสื้อผ้า (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (ฉบับปรับปรุง) (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การตรวจสอบคุณภาพน้ำโรงเรือนแบบปิดด้วยวิธีการกรองแบบธรรมชาติ

Inspection of Closed House Water Quality with Natural Filtering Methods

ยุติ ฉัตรวรานนท์^{1*} ปิยะวัฒน์ ทองแก้ว² วิรัชพัชร พรหมจรรย์³ สมโภชน์ วงศ์เชียด⁴ มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล⁵
จิตรารภรณ์ นางทิน⁶ กวินทร์ จิวสุวรรณ⁷ และวิริยะ บริสุทธิ์⁸

^{1*, 2, 3, 4, 5, 6} สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

^{7, 8} สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

Yutti Chatwaranon^{1*} Piyawat Thongkaeo² Wiran Phacharaphonchan³ Sompod Wongkhead⁴
Mallika Chatchawankitkun⁵ Jitrathon Nangtin⁶ Kawin Jewsuwun⁷ and Wiriya Borisut⁸

^{1*, 2, 3, 4, 5, 6} Department of Industrial Technology, Faculty of Science and Technology,

Pathumwan Institute of Technology

^{7, 8} Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Pathumwan Institute of Technology

*Email: Yuttiza@gmail.com

บทคัดย่อ

เกษตรกรรมของประเทศไทยเป็นพืชทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะพืช ผัก และผลไม้ ด้วยประเทศไทยนั้นมีพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ มีแหล่งแม่น้ำหลายสายสำคัญตั้งแต่เหนือ กลาง ตะวันออก จนถึงตะวันตก ทำให้มีแหล่งเพาะปลูกหลากหลาย และด้วยความอุดมสมบูรณ์นั้นทำให้มีพืชพันธุ์ ผักและผลไม้หลากหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นสินค้าที่ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศอีกด้วย แต่ด้วยการเพาะปลูกในประเทศไทยเป็นการเพาะปลูกด้วยวิธีแบบดั้งเดิมที่อาศัยดิน ฟ้า อากาศ และน้ำ แต่ด้วยฤดูกาลในหน้าร้อนของประเทศไทยทำให้แม่น้ำหรือแหล่งน้ำสำคัญมีปริมาณน้ำที่น้อยลงและน้ำส่วนใหญ่จะถูกไปใช้ในการอุปโภคบริโภคในภาคครัวเรือนมากกว่า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เห็นความสำคัญสำหรับการนำแหล่งทรัพยากรที่สำคัญสำหรับการปลูกพืชต่างๆ คือ น้ำ มาทำการหมุนเวียนและใช้ใหม่ โดยการทดสอบการปลูกพืชในโรงเรือนแบบปิดและนำน้ำที่มีการรดน้ำผักมาใช้ใหม่ด้วยวิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ และควบคุมคุณภาพน้ำด้วยชุดควบคุมแบบสมองกล

คำสำคัญ: ทรัพยากร, โรงเรือนแบบปิด, แบบธรรมชาติ, ชุดควบคุมแบบสมองกล

Abstract

Agriculture of Thailand is a highly economic tourist destination of the country, especially vegetables and fruits with areas and fertility of Thailand with a variety of resources. Various kinds of fruits and vegetables and also used as foodstuffs under countries and exported to foreign countries as well. But with cultivation in Thailand, cultivation with a traditional way of life that relies on weather and water. Most will be used in household

consumption. More in this research has seen the importance of resources. Rare to be used for cultivation of various crops and new improvements by testing new plant growing methods and effective water control and water quality control. With a set of mechanical controls.

Keywords: Resources, Closed Houses, Natural Designs, Mechanical Control Units

1. บทนำ

อาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพที่มีความสำคัญของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ อันเนื่องมาจากมีแหล่งแม่น้ำสำคัญและภูมิอากาศที่มีความแตกต่างกันไป ทำให้มีความหลากหลายในพืชพันธุ์ทางเกษตรกรรม เช่น ข้าว ผัก ผลไม้ และดอกไม้ต่างๆ อีกทั้งยังเป็นสินค้าสำหรับการส่งออก ซึ่งเป็นรายได้หลักของเกษตรกรในประเทศ รวมทั้งยังมีบริโภคในประเทศอีกด้วย ด้วยสินค้าทางการเกษตรนั้นสามารถแปรสภาพได้หลากหลาย ทำให้เป็นการเพิ่มมูลค่าทางสินค้าได้อีกด้วย แต่ด้วยวิธีการปลูกพืชทางการเกษตรนั้นจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยสภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อาทิเช่น ร้อนจัด ฝนตกหนัก หนาวจัด ทำให้การปลูกพืชนั้นมีปัญหา เช่น ไม่ออกผลผลิต เป็นสาเหตุที่ทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลง

ด้วยปัญหาข้างต้น การปลูกพืชพันธุ์ทางการเกษตรที่เกษตรกรมักพบเจอปัญหาหนักที่สุด คือ การใช้น้ำในการปลูกพืช เนื่องจากในการเกษตรในประเทศไทย ฤดูฝนจะมีระยะเวลา 6 เดือน ฤดูร้อนจะมีระยะเวลา 3 เดือน และฤดูหนาวจะมีระยะเวลา 3 เดือน ดังนั้นในช่วงหลังฤดูฝน คือ ฤดูหนาวถึงฤดูร้อนที่มีระยะเวลา 6 เดือนนั้น ทำให้ปริมาณน้ำที่กักเก็บที่สำหรับใช้ในการเพาะปลูกจะมีปริมาณลดน้อยลง เพราะน้ำจะถูกนำมาใช้ในภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรม และอีกทั้งยังมีศัตรูพืชที่ทำให้พืชพันธุ์เสียหาย ทำให้เป็นปัญหาต่อการเพาะปลูกและผลผลิตที่ได้

โดยวิธีการแก้ปัญหาที่พบเห็นในปัจจุบัน คือ การสร้างโรงเรือนแบบปิดและการให้แสงจำลองเปรียบเสมือนดวงอาทิตย์ ซึ่งไว้สำหรับการสังเคราะห์แสงและเป็นการป้องกันศัตรูพืชที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และเป็นการควบคุมศัตรูพืชได้ดี และความชื้นในดินที่เป็นการควบคุมการรดน้ำในโรงเรือนแบบปิด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาโดยการสร้างแบบจำลองโรงเรือนแบบปิด และนำน้ำที่ใช้ในการรดน้ำต้นไม้ที่มักจะทิ้งไปทำการนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยการใช้ตัวกรองแบบธรรมชาติ โดยมีการควบคุมค่า pH ในน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 7 โดยการใช้ชุดสมองกลในการควบคุมโดยแสดงผลทางหน้าจอ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืชและทำการเปรียบเทียบพืชที่ปลูกในโรงเรือนแบบปิด
- 2.2 เพื่อศึกษาการควบคุมระบบอัตโนมัติในโรงเรือน
- 2.3 เพื่อศึกษาวิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ
- 2.4 เพื่อศึกษาค่า pH ในน้ำที่เหมาะสม

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ค่า pH

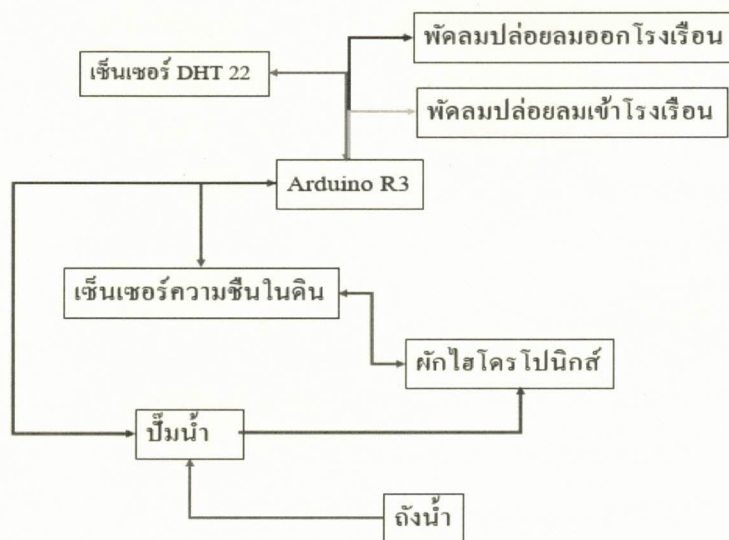
ค่าความเป็นกรดหรือความเป็นด่างของสสาร ซึ่งมีหน่วยเป็น pH นั้นจะมีค่าอยู่ที่ 0-14 ดังนั้นหากวัดค่า pH มีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าค่าความเป็นกรด-ด่างนั้นเป็นกลาง แต่ถ้าค่าของ pH ต่ำกว่า 7 แสดงให้เห็นว่ามีค่าความเป็นกรดมาก ในทางกลับกัน หากค่า pH มากกว่า 7 ก็แสดงว่ามีค่าความเป็นด่างมาก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วค่าความเป็นกรดจะอยู่ที่ 3 และค่าความเป็นด่างจะอยู่ที่ 10 ซึ่งค่า pH นั้นจะมีทั้งในดินและในน้ำได้เช่นกัน

3.2 ค่า pH ที่ส่งผลต่อพืช

ค่า pH ในดินไม่ได้มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่มีส่วนช่วยให้พืชที่ปลูกนั้นสามารถดูดซับสารอาหารจากดินได้ดีขึ้น ถ้าค่า pH นั้นไม่มีความเป็นกรดหรือเป็นด่างมากเกินไป แต่ถ้าในกรณีที่ค่าความเป็นกรดต่ำเกินไป ใบของพืชจะมีสีเหลือง เพราะพืชไม่สามารถดูดธาตุเหล็กเข้าไปบำรุงต้นได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นดินที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกกับพืชจึงต้องมีค่าความเป็นกรดอยู่พอสมควร เพื่อให้ความเป็นกรดจะได้แปลงธาตุอาหารให้พืชดูดซับสารอาหารได้สะดวก แต่ถ้ามีค่า pH สูงจะมีผลเสียต่อพืชเช่นกัน โดยหากมีค่า pH สูงจนเกินไป ธาตุแมงกานีสในดินก็จะกลายเป็นพืชต่อพืชได้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชมีใบเหลือง ใบแห้ง และตายได้ในที่สุด และถ้าหากค่า pH ในดินต่ำมากจนเกินไป ดินที่ใช้เพาะปลูกก็ไม่สามารถดูดซับสารอะลูมิเนียมแทนธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชได้ ต้นไม้ก็จะเจริญเติบโตช้าเพราะไม่ได้มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช แต่ถ้าค่า pH มีค่าที่เหมาะสม ก็จะช่วยให้พืชได้รับสารอาหารและสิ่งมีชีวิตในดินก็จะเจริญเติบโตได้ดี

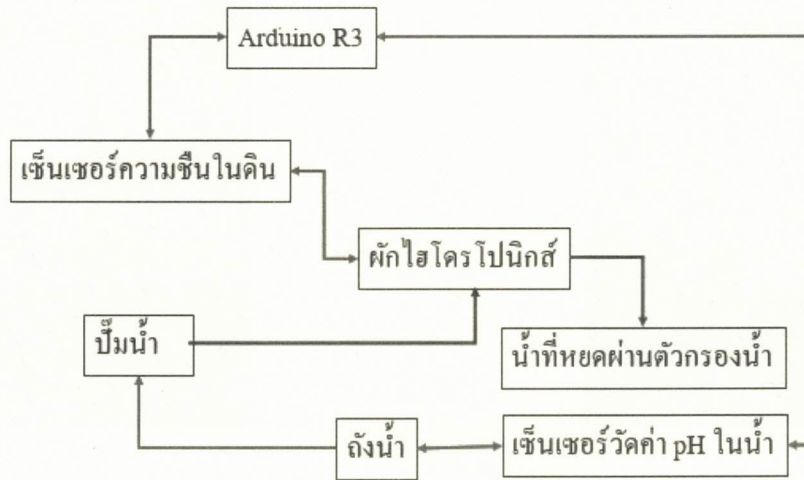
4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทดลองนั้นแบ่งออก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ โรงเรือนแบบปิด ส่วนที่ 2 คือ ชุดควบคุมน้ำให้ค่า pH โดยสามารถบอกรายละเอียดได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบภายในโรงเรือนแบบปิด

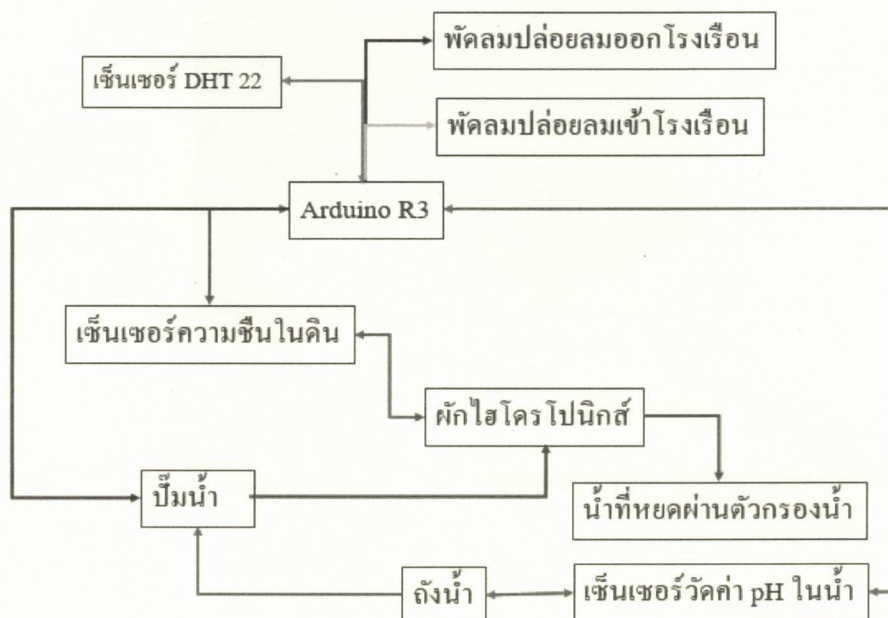
- 1) เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน ทำการตรวจวัดความชื้นในโรงเรือนแบบปิด
- 2) เมื่อความชื้นในดินมีน้อยตามที่ได้กำหนดไว้ ปั้มน้ำจะทำงานโดยการดูดน้ำจากถังน้ำเพื่อไปรดน้ำ โดยความชื้นในดินอยู่ที่ 25–35 องศา และอุณหภูมิภายในอยู่ที่ 25–30 องศา



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบภายในการกรองน้ำ

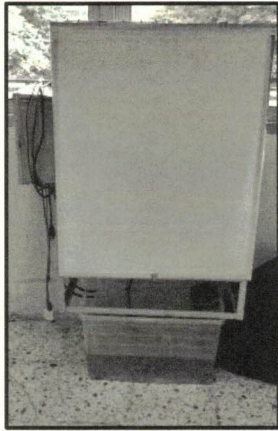
ในภาพที่ 2 เป็นขั้นตอนการควบคุมอุณหภูมิแล้วความชื้นในโรงเรือนและทำการกรองน้ำ ดังนี้

- 1) เมื่อรดน้ำพืชที่ปลูกเรียบร้อยแล้ว น้ำที่หยดจากแปลงนั้นจะไหลไปที่ตัวกรองน้ำและทำการกรองน้ำ
- 2) น้ำที่กรองจะทำการหยดและถูกไหลลงในถัง แล้วทำการตรวจวัดค่า pH ในน้ำ
- 3) น้ำที่อยู่ในถังจะถูกนำมาใช้ใหม่

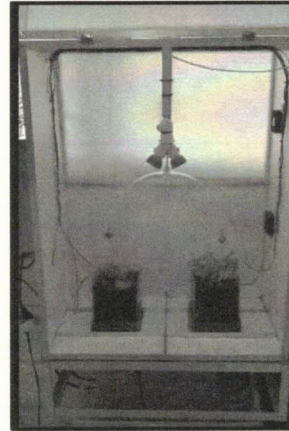


ภาพที่ 3 แบบการติดตั้ง น้ำที่กรองจะทำการหยดและถูกไหลลงในถังแล้วทำการตรวจวัดค่า pH ในน้ำ

- 1) น้ำที่อยู่ในถังน้ำจะถูกดูดนำมาใช้ใหม่ในการรดน้ำปลูกพืช
- 2) ตัววัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศจะทำการตรวจวัดอุณหภูมิในโรงเรือน เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด พัดลมจะถูกเป่าความร้อนออก



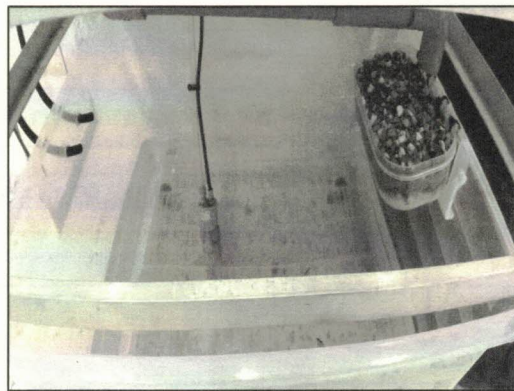
(1)



(2)

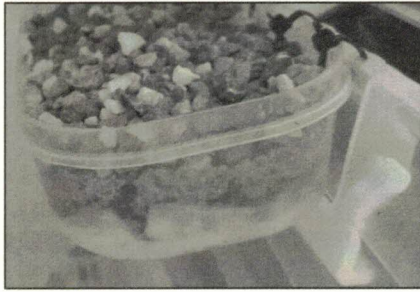
ภาพที่ 4 เป็นโครงสร้างภายนอกและภายในโรงเรือน

จากภาพที่ 4 (1) เป็นโครงสร้างภายนอกโรงเรือน ซึ่งจะมีขนาดความกว้าง 100 เซนติเมตร ความยาว 80 เซนติเมตร และความสูง 150 เซนติเมตร วัสดุทำมาจากอะลูมิเนียมและโฟม ส่วนภาพที่ 4 (2) เป็นภาพภายในโรงเรือน ประกอบด้วยหลอดไฟ 2 ดวง พัดลม และตัวปล่อยน้ำ



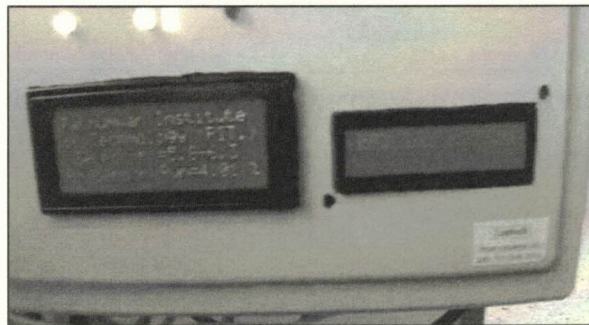
ภาพที่ 5 ถังเก็บน้ำ

จากภาพที่ 5 เป็นถังเก็บน้ำ และมีตัวกรองน้ำจากโรงเรือน โดยเป็นวิธีการกรองแบบธรรมชาติ และมีการนำน้ำมาหมุนเวียนใช้ใหม่



ภาพที่ 6 วิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ

จากภาพที่ 6 เป็นการนำวัสดุดิบที่ใช้ในการกรองน้ำซึ่งได้แก่ (1) ทราย (2) ถ่าน (3) กรวดละเอียด (4) สำลี (5) ภาชนะ และถูกติดตั้งเพื่อสำหรับการกรองน้ำที่ถูกใช้ในการรดน้ำต้นไม้ในโรงเรือนแบบปิดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

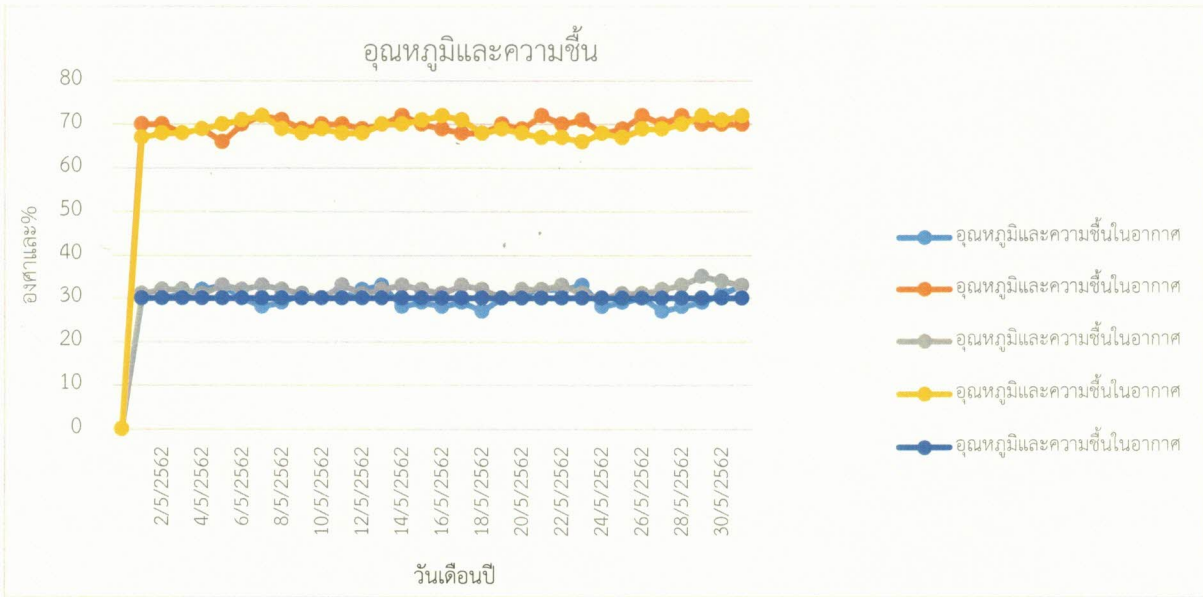


ภาพที่ 7 ระบบควบคุมและแสดงผล

จากภาพที่ 7 เป็นชุดสำหรับใช้ในการแสดงข้อมูลผ่านจอ LCD I2C เพื่อบอกภาวะโดยรวมของชุดการทดลอง อันได้แก่ ค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน และค่า pH ในน้ำ

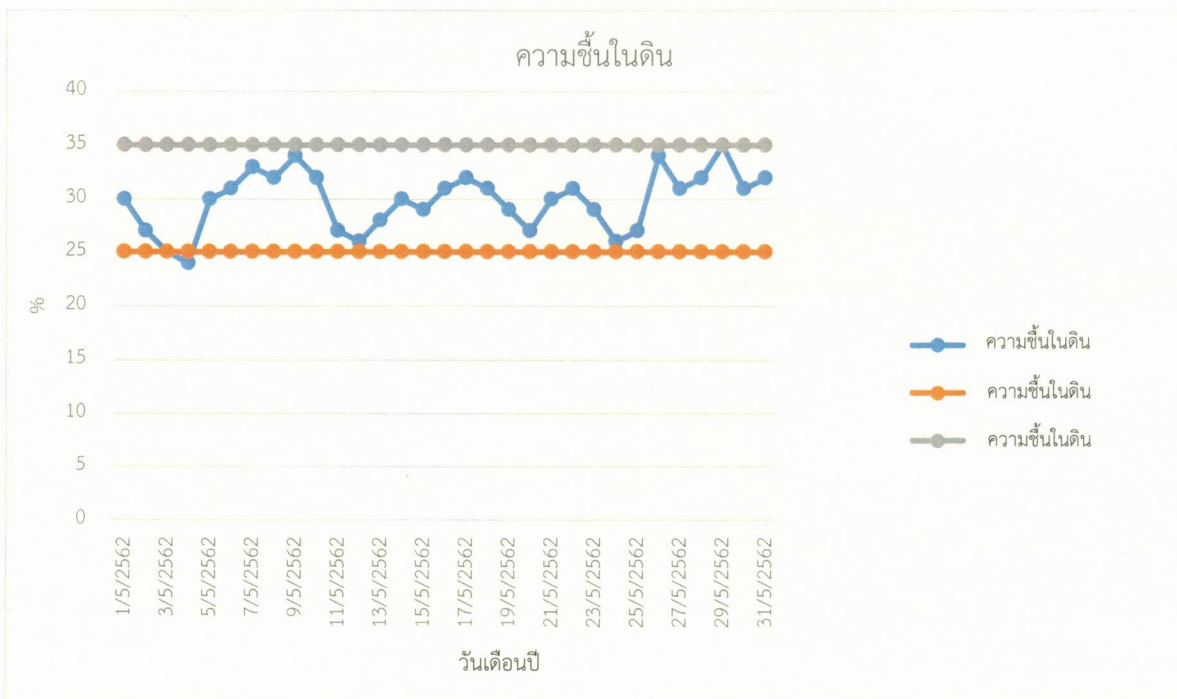
5. ผลการทดลอง

จากการทดลองนั้น สามารถแสดงความชื้นในดิน อุณหภูมิความชื้นในอากาศ และค่า pH ในน้ำได้ โดยในโรงเรือนที่ทำการปลูกต้นไม้จะมีความชื้นในดินอยู่ที่ 25-35% ซึ่งความชื้นในดินมีความแห้งต่ำกว่า 25% ระบบปั้มน้ำจะทำการปั้มน้ำไปรดน้ำต้นไม้ในโรงเรือน จนความชื้นในดินมีความชื้นสูงถึง 35% ปั้มน้ำจะปิดและอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 30 องศา



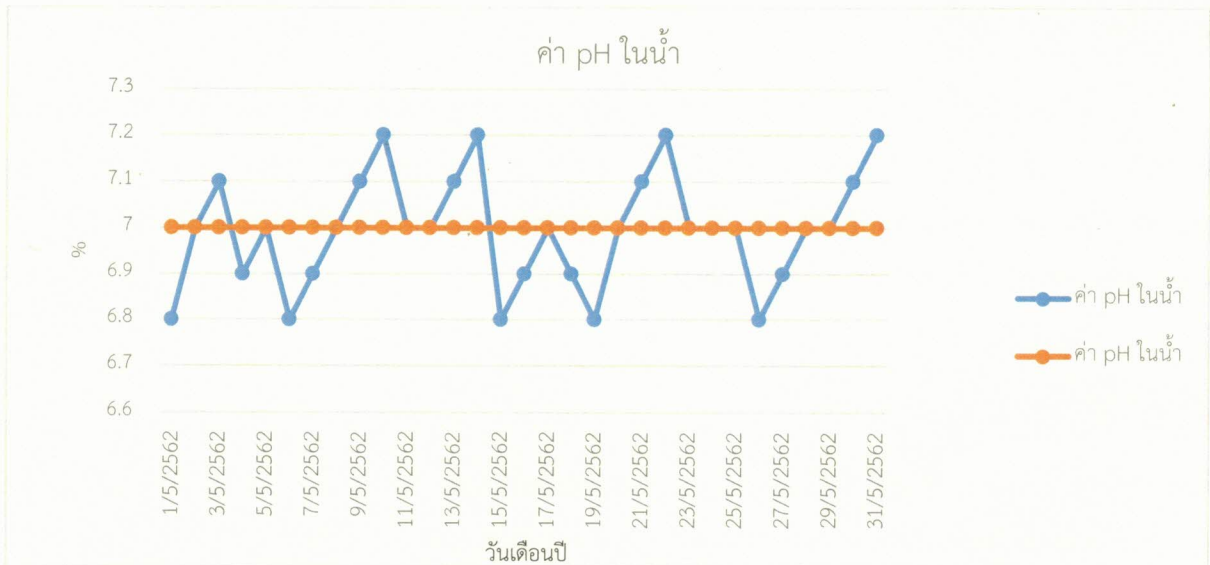
ภาพที่ 8 กราฟแสดงอุณหภูมิและความชื้น

จากภาพที่ 8 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นภายนอกโรงเรียนและภายในโรงเรียน โดยจะแสดงค่าอุณหภูมิ โดยเฉพาะในโรงเรียนจะไม่เกิน 30 องศา แต่ภายนอกเป็นการเปรียบเทียบอุณหภูมิและความชื้นให้ทราบ



ภาพที่ 9 ความชื้นในดิน

จากภาพที่ 9 แสดงค่าความชื้นในดิน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 25–35% โดยในการทดลองนั้นถ้าความชื้นในดินอยู่ที่ 25% ระบบปั้มน้ำจะทำงาน ซึ่งในงานวิจัยนี้สามารถควบคุมได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 10 ค่า pH ในน้ำ

จากภาพที่ 10 แสดงค่า pH ของน้ำในถังแต่ละวัน โดยที่ค่า pH จะถูกแสดงและทำการบอกค่า pH ที่ได้ในแต่ละวัน ซึ่งผลที่ได้นั้นสามารถแสดงค่า pH แล้วทำการปรับค่า pH ในน้ำได้

6. อภิปรายผล

จากการทดลองครั้งนี้เป็นการสร้างชุดโรงเรือน โดยในโรงเรือนมีชุดติดตั้งการให้น้ำและพัดลมในการปรับอุณหภูมิพร้อมกับเซนเซอร์ และส่วนข้างนอกมีชุดการกรองน้ำแบบธรรมชาติที่ใช้ ได้แก่ (1) ทราย (2) ถ่าน (3) กรวดละเอียด (4) สำลี (5) ภาชนะ และถังน้ำพร้อมเซนเซอร์วัดค่า pH ในน้ำ ซึ่งในงานวิจัยนี้เห็นความสำคัญเกี่ยวกับการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ โดยเมื่อน้ำที่รดในโรงเรือนแบบปิดที่ไหลผ่านที่ปลูกแล้วนำกลับมาใช้ใหม่โดยได้ทำการวัดความชื้นในดิน เมื่อความชื้นในดินน้อยกว่าที่กำหนดปั้มน้ำจะทำงานแล้วรดน้ำ เมื่อความชื้นได้ตามที่ต้องการก็จะหยุดรด แต่น้ำที่ไหลผ่านนั้นจะถูกนำไปกรองในชุดกรองแล้วจะถูกจัดเก็บในถังเก็บน้ำแล้วนำมาใช้ใหม่ โดยในโรงเรือนน้ำอุณหภูมิที่ 25–30 องศา และความชื้นในดินอยู่ที่ 25–35% และค่า pH น้ำในถังอยู่ที่ 7.00 ซึ่งสามารถตรวจวัดและควบคุมการให้น้ำในโรงเรือนแบบปิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้พืชมีการเจริญเต็มที่ทั้งโรงเรือนแบบปิดและผักที่ปลูกในน้ำ

7. ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้เป็นการแสดงการควบคุมภายในโรงเรือนแบบปิด ซึ่งสามารถควบคุมได้ตามที่ต้องการ และสามารถแสดงผลได้ แต่ทั้งนี้ในการแสดงผลนั้นยังไม่สามารถเก็บข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลได้ และไม่สามารถแสดงทางอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นควรจะมีการพัฒนาในการเก็บข้อมูลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแสดงผลได้ทั้งบนมือถือและอินเทอร์เน็ต

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ขอขอบคุณอธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และทุนสำหรับการทำวิจัย และคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณคณาจารย์จากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- ชัยพร ศรีสุข และคณะ. (2560). เครื่องมือเฝ้าตรวจวัดความชื้นในยางพารา. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 450–454). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- นฤเบศร์ สุขเกษม และคณะ. (2561). ระบบควบคุมและเฝ้าติดตามฟาร์มกังหันอัจฉริยะด้วยอาร์ดูอิโนผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 570–574). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.
- บำรุงศักดิ์ ทศแสนสิน และสันติ หวังนิพนานโต. (2561). การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เพื่อการอนุบาลฟิช. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 377–382). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.
- ลักขณา บรรณวัฒน์ และคณะ. (2560). ระบบติดตามและดูแลการเจริญเติบโตแคนตาลูปไฮโดรโปนิคส์แบบอัตโนมัติ. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 639–642). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- สันติ หวังนิพนานโต และคณะ. (2560). ระบบการควบคุมคุณภาพน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 732–733). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- อภิศักดิ์ พรหมฉาย และคณะ. (2561). การหาค่าระดับความเอียงที่เหมาะสมที่สุดของชุดรางน้ปลูกพันธุ์ปลานิลสำหรับกระบวนการน้ปลูกพันธุ์ปลานิลด้วยวิธีการประมวลผลภาพ. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 1–6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.

การออกแบบและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ผสมแป้งขนมปัง
สำหรับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุดรดิตถ์
Designing and Development of Bread Mixing Prototype
for Local Community in Uttaradit Province

พงษ์ธร วิจิตรกุล^{1*}

^{1*}อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

^{1*}Pongtorn Wichitkul

^{1*}Lecturer, Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

*E-mail: w.pongtorn@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์กวนผสมขนาดเล็ก สำหรับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุดรดิตถ์ โดยทางผู้วิจัยมีความตั้งใจออกแบบและพัฒนาเพื่อใช้ผสมแป้งและส่วนผสมอื่นๆ ในการผลิตขนมปังอบ และเพื่อเป็นแนวทางในการต่อยอดการนำไปใช้ในวิสาหกิจชุมชนในประเทศไทยได้

การออกแบบเครื่องผสมแป้งอาศัยข้อมูลจากวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ จังหวัดอุดรดิตถ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำมาพัฒนาเพื่อความเหมาะสมกับกำลังการผลิตที่วิสาหกิจชุมชนต้องการ โดยมอเตอร์มีขนาด 2 แรงม้า ที่ใช้เป็นต้นกำลัง และถังผสมมีปริมาตร 30 ลิตร และสามารถสร้างกำลังการผลิตได้ 10–12 กิโลกรัมต่อวัน มีรอบเดินเบา 15 รอบต่อนาที และมีรอบการทำงานที่ 185 รอบต่อนาที จากนั้นได้ทำการทดสอบเครื่องผสมแป้งเปรียบเทียบกับเครื่องผสมทั่วไป พบว่าสามารถลดเวลาการพักตัวของยีสต์จาก 20 นาที ลงเหลือ 15 นาที โดยวิธีการวัดการขยายตัวของแป้งจะวัดที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ขยายตัวจนถึงขนาด 12 เซนติเมตร จากนั้นทำการวัดคุณภาพแป้งขนมปังหลังจากการอบที่อุณหภูมิและเวลาตามปกติที่ใช้ในการอบ พบว่าค่าเม็ดสีจากมาตรฐาน CIE L^*a^*b ของขนมปังมีค่า L (60.266–64.044), a (-2.412 – -0.174) และ b (23.230–28.911)

คำสำคัญ: แป้งขนมปัง, ระยะเวลาพักตัวของยีสต์, ค่าเม็ดสี

Abstract

This article aims to design and developed a prototype of small bread mixer machine for local community in Uttaradit province. The intention of designing and development this machine were mixed the flour and other ingredients for baking bread and guideline for using in other local community in Thailand.

The design of the bread mixer is based on data from Ban Khlong Huai Phai community in Uttaradit and other research. Then, developed to be suitable for production capacity, that community needs. Which the bread mixer can generate torque about 1,100 watts from 2 horsepower motor, that use for power unit. The mixing tank has volume of 30 liters and can produce 10–12 kilograms per day, has 15 rpm in idle speed and 185 rpm in work mode. In efficiency study process is compare this machine and general. It was found that the yeast fermentation time could be reduced from 20 minutes to 15 minutes. Measuring the flour growth, that is measure at a diameter of 5 centimeters, expanded to 12 centimeters. In measuring the quality of bread after baking at temperature and the usual time. It was found color measurement in CIE L*a*b standard of bread were L (60.266–64.044), a (-2.412 – -0.174) and b (23.230–28.911).

Keywords: Bread Flour, Yeast Fermentation Time, Color Measuring

1. บทนำ

ธุรกิจขนมหวานในประเทศไทยมีการแข่งขันที่สูง มีร้านขนมหวานประเภทต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ส่งผลกระทบต่อตลาดร้านขนมหวานเดิม หรือแม้กระทั่งวิสาหกิจชุมชนที่ประกอบธุรกิจขนมหวาน เดิมที่หลายคนติดภาพเก่าๆ ว่าร้านขนมหวานคือร้านไอศกรีมและร้านเบเกอรี่ เนื่องจากผู้บริโภคบางส่วนมีการเปลี่ยนไปรับประทานของหวานในแบบใหม่ที่หลากหลายขึ้น ทำให้ในช่วง 9 ปีที่ผ่านมา ร้านขนมหวานแบบเก่าๆ ต้องปรับกลยุทธ์ทางการตลาดทั้งรูปแบบเมนู ขนาด และโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย เข้ามาพร้อมมากขึ้น และทิศทางของตลาดขนมหวานส่วนหนึ่งมาจากเทรนด์คล้ายธุรกิจแฟชั่น ต้องมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ตลอดเวลา ซึ่งหากแบรนด์ไหนสามารถอยู่ได้นานถึง 2 ปี นั้นแปลว่าสามารถอยู่ในตลาดเมืองไทยได้

แนวโน้มการเติบโตของธุรกิจอาหารในประเทศไทยจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการจับจ่ายใช้สอยของผู้บริโภค และการปรับตัวของผู้ประกอบการต่อการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของผู้บริโภคเป็นหลัก และมีแนวโน้มในการบริโภคอาหารที่ปรุงสำเร็จมากขึ้น ทั้งนี้ในประเทศไทยมีวิสาหกิจชุมชนหลายแห่งที่ประกอบกิจการอาหารหวาน ขนมปัง ซึ่งมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับกำลังการผลิตอยู่บ่อยครั้ง เช่น วิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุดรดิตถ์ที่ประกอบธุรกิจขนมหวานคุกกี้ ที่มีตลาดในการจำหน่ายสินค้ากว้างขวาง แต่ไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของตลาด ทำให้เสียโอกาสทางการค้าไป ซ้ำยังมีมาตรฐานการผลิตที่ไม่คงที่ ทำให้ไม่สามารถขยับขึ้นไปขายในตลาดห้างสรรพสินค้าขนาดกลาง-ขนาดใหญ่ได้

การศึกษาวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องผสมกวนแป้ง เป็นการพัฒนาอุปกรณ์ประกอบอาหาร เพื่อเพิ่มคุณค่าโภชนาการ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับแป้ง และส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตร โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย

การทำผลิตภัณฑ์ขนมอบส่วนมากจะใช้ไข่ไก่ และใช้ในลักษณะไข่สด ไข่ที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบส่วนใหญ่จะใช้ไข่ขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 50 กรัม/ฟอง (ทิพาวรรณ, 2540) ซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 77 โดยไข่ไก่มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ เปลือกไข่อ้อยละ 9-12 ไข่ขาวร้อยละ 55-60 และไข่แดง ร้อยละ 29-34 (Bennion and Bamford, 1997) องค์ประกอบทางเคมีของไข่ทั้งฟอง ไข่แดง และไข่ขาวนั้น ไข่ขาวจะมีน้ำมากที่สุด ขณะที่ไข่แดงมีน้ำน้อยที่สุด สำหรับองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ จะมีในไข่แดงมากกว่าไข่ขาว ยกเว้นน้ำตาลและแร่ธาตุบางชนิด จึงกล่าวได้ว่าไข่แดงให้คุณค่าทางอาหารมากกว่าไข่ขาวและไข่ทั้งฟอง ดังนั้นการเลือกใช้ไข่ชนิดใดควรคำนึงถึงองค์ประกอบในไข่นั้น โดยเฉพาะปริมาณน้ำและไขมัน ซึ่งแตกต่างกันชัดเจนจะมีผลต่อความสมดุลของสูตรได้ นอกจากนี้เมื่อนำไข่แต่ละส่วนไปใช้ในส่วนผสมของเค้กแต่ละชนิด ก็จะมีผลต่อการขึ้นฟูของเค้กแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการเก็บฟองอากาศไว้ภายในโครงสร้างของไข่แต่ละชนิดและเวลาที่ใช้ในการตีไข่ (อรอนงค์, 2532)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ (อบเชย และชนิษฐา, 2554)

องค์ประกอบทางเคมี	% ของน้ำหนัก	น้ำหนักต่อไข่ฟอง (กรัม)	น้ำ ร้อยละ	คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ	โปรตีน ร้อยละ	ไขมัน ร้อยละ	เถ้า ร้อยละ
ไข่ทั้งฟอง	100	60	65.5	0.3-2.0	11.8-13.4	10.5-11.8	10.8-11.7
ไข่แดง	31	18.7	48	0.2-2.0	15-17.5	31.8-35.5	1.0-2.0
ไข่ขาว	58	33	87.6	0.4-0.9	9.7-10.9	0.3	0.5-0.8
เปลือกไข่	11	6.6	2.6	-0.07	-3.2	-0.03	-95.1

ในส่วนของการออกแบบเครื่องผสมแป้งขนมปังจะใช้หลักการออกแบบเครื่องจักรกลทางงานวิศวกรรม โดยมีองค์ประกอบสำคัญคือ แรง หมายถึง การกระทำของวัตถุอื่น หรือสาเหตุใดๆ ที่กระทำต่อวัตถุ แล้วพยายามผลักดันให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ แรงดันในวิชากลศาสตร์ของไหล เกิดจากความดันของของไหลที่กระทำกับพื้นที่หน้าตัดความสัมพันธ์ของแรง ความดันและพื้นที่หน้าตัด เขียนเป็นสมการ 1

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

เมื่อ F คือ แรงกระทำบนพื้นที่ (N), P คือ ความดันของของไหล (N / m^2) และ A คือ พื้นที่หน้าตัดของวัตถุที่ถูกกระทำ (m^2)

การออกแบบโครงสร้างโดยวิธี Load and Resistance Factor Design (LRFD) ในยุคปี ค.ศ. 1980 ได้มีการพัฒนาแนวคิดการออกแบบที่เรียกว่า LRFD ขึ้น โดยที่วิธีนี้มีหลักการออกแบบโดยการเพิ่มค่าน้ำหนักบรรทุก โดยใช้ค่าตัวคูณเพิ่มน้ำหนักบรรทุกเพิ่ม γ (Load Factor) ซึ่งค่า γ จะมากกว่าหนึ่งเสมอ ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำหนักบรรทุก และรูปแบบการรวมกันของน้ำหนักบรรทุกชนิดต่างๆ และใช้ค่าตัวคูณความต้านทาน ϕ (Resistance Factor) ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหนึ่งเสมอ ในการลดกำลังรับแรงที่ขีดสุดในภาวะต่างๆ (Limit State) โดยมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$\sum_{i=1}^n \gamma_i Q_i \leq \phi R_n \quad (2)$$

ซึ่ง Q_i จะเป็นน้ำหนักบรรทุกทุกชนิดต่างๆ R_n คือ กำลังที่คำนวณได้ (Nominal Strength) ของโครงสร้าง แต่ละชนิด ค่าตัวคูณเพิ่มน้ำหนักบรรทุก γ_i และค่าตัวคูณความต้านทาน ϕ นั้นหาจากการวิเคราะห์ Reliability Analysis ที่มีพื้นฐานบนทฤษฎีความน่าจะเป็น ทำให้การออกแบบในภาวะต่างๆ จะมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) ใกล้เคียงกัน วิธีนี้จะคล้ายกับวิธีการออกแบบด้วยวิธีกำลัง (Strength Design Method) ของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการเก็บข้อมูลพบว่าความเหน็ดของแป้งมีปัจจัย ได้แก่ ชนิดของแป้ง กระบวนการให้ความร้อน และปริมาณแป้งเปียกของแป้งมันฝรั่งจะมีความเหน็ดสูงมากเนื่องจากมีกลุ่มฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ และในแป้งขนมปังที่มีที่มาจากข้าวสาลี ซึ่งเป็นตระกูลเดียวกับข้าวฟ่างจะมีคุณสมบัติความเหน็ดปานกลาง ความคงทนต่อแรงเฉือนปานกลาง และมีอัตราการคืนตัวสูง ช่วงอุณหภูมิที่เกิดการเปลี่ยนแปลงความเหน็ดจะอยู่ในช่วง 80–85 องศาเซลเซียส ซึ่งจากการทดสอบจะสามารถมีความเหน็ดได้สูงสุด 900 Brabender Units โดยจะประยุกต์ใช้เป็นกำลังตามสมการที่ 3

$$P = \frac{2 \times \pi \times N \times T}{60} \quad (3)$$

โดยที่ P คือ กำลังที่ส่ง (Watt), N คือ ความเร็วรอบของเพลลา (rpm) และ T คือ โมเมนต์แรงบิด (N.m)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ออกแบบและสร้างเครื่องผสมแป้งเพื่อแก้ปัญหา กำลังการผลิตของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุตรดิตถ์
- 2.2 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องผสมแป้งที่สามารถลดระยะเวลาการขยายตัว และการพักตัวของยีสต์ในแป้ง
- 2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพแป้งที่ผ่านกระบวนการผลิตจากเครื่องโดยวิเคราะห์ทางมาตรฐาน CIE L*a*b

3. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้จากการออกแบบและพัฒนาเครื่องผสมแป้งขนมปังโดยกำหนดให้มีกำลังการผลิตตามความต้องการของวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ คือ 10–12 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งขอบเขตการทำงานของเครื่องคือ ใช้สำหรับการผสมแป้งขนมปังเท่านั้น และการทดสอบคุณภาพภายนอกแป้งจะใช้วิธีการอบให้สุกที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส ในเวลา 30 นาที และใช้ระเบียบวิธีการวัดคุณภาพเม็ดสีจากมาตรฐาน CIE L*a*b

4. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

ในขั้นตอนการลงพื้นที่สำรวจความต้องการของชุมชนที่บริเวณบ้านคลองห้วยไผ่ จังหวัดอุดรดิตถ์ พบว่าในชุมชนได้จัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์ให้คนในชุมชนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ โดยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ เช่น ตะกร้าสานจากเศษพลาสติก ถึงขยะจากเศษวัสดุ โครงเหล็กถัก เป็นต้น และมีบริเวณอื่นๆ ที่ประกอบอาชีพ เช่น เสริมสวย ต่อเติมบ้าน และทำขนม ซึ่งผลผลิตที่ได้จะถูกนำไปจำหน่ายที่ตัวอำเภอเมืองอุดรดิตถ์



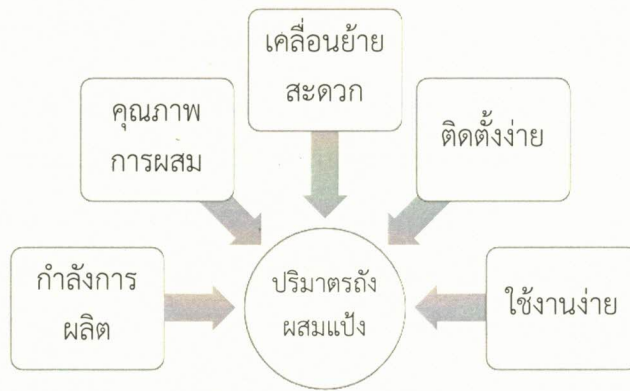
ภาพที่ 1 บริเวณที่ตั้งศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่

ธุรกิจชุมชนที่ทางนักวิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล คือ ธุรกิจขายขนม ซึ่งเป็นธุรกิจขนาดเล็กที่เริ่มต้นจากการทำในครอบครัว และมีผลิตภัณฑ์เป็นขนมปัง ขนมเค้ก



ภาพที่ 2 สมาชิกกรรมการชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ จังหวัดอุดรดิตถ์

การออกแบบเครื่องผสมแป้ง ในขั้นตอนการออกแบบเครื่องผสมแป้ง ทางนักวิจัยจะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการคำนวณหาปริมาตรถึงผสมที่เหมาะสม โดยความเหมาะสมจะคำนึงถึงกำลังการผลิต คุณภาพการผสม ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ความง่ายในการติดตั้ง และความเหมาะสมในการใช้งาน ดังภาพที่ 3

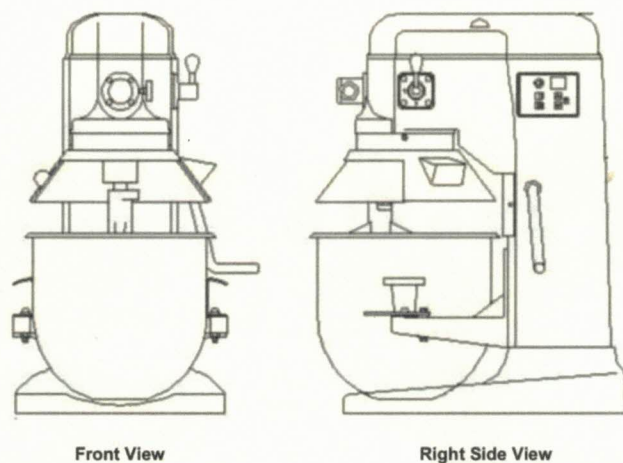


ภาพที่ 3 แนวคิดการออกแบบถังผสมแป้ง

การออกแบบจะออกแบบถังผสมเป็นทรงกระบอกที่มีฐานด้านล่างเป็นครึ่งทรงกลม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผสมจากใบพัดผสมที่จะติดตั้งลงไป

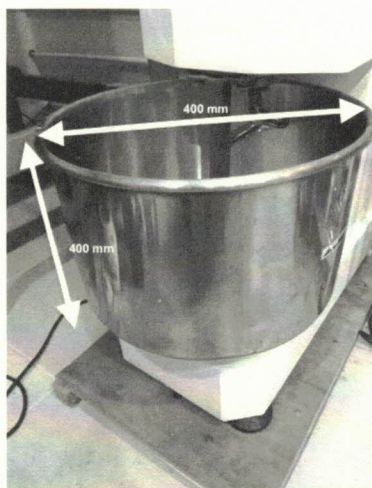
5. ผลการวิจัย

จากการออกแบบเครื่องผสมแป้ง ในขั้นตอนแรก จะได้รับรูปร่างของเครื่องผสมแป้ง ดังแสดงในภาพที่ 4 ซึ่งถังผสมแป้งจะมีรูปร่างเป็นทรงกระบอกและฐานด้านล่างเป็นครึ่งทรงกลม



ภาพที่ 4 แบบทางวิศวกรรมของเครื่องผสมแป้ง

เมื่อทำการคำนวณเพื่อหาปริมาณของถังผสม โดยอาศัยข้อมูลความต้องการของกำลังการผลิตในวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ พบว่าต้องการได้กำลังการผลิต 10-12 กิโลกรัมต่อครั้ง เมื่อเทียบเป็นปริมาณแล้วจะได้ถังผสมปริมาณ 30 ลิตร ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร และมีความสูง 40 เซนติเมตร เมื่อได้เครื่องผสมจะได้นำมาแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขนาดถังผสมแป้งขนมปัง

จากข้อมูลของแป้งขนมปังที่ต้องทำการผสม เมื่อนำมาคำนวณหาค่าแรงบิดที่เหมาะสม จะได้กำลังที่ต้องใช้ประมาณ 580 วัตต์ เมื่อคุณค่าปลอดภัยทางวิศวกรรม จะสามารถใช้ค่ากำลังได้ 1,100 วัตต์ โดยมีรอบการผสมที่ 185 รอบต่อนาที จึงเลือกใช้มอเตอร์ขนาด 2 แรงม้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 Hz โดยเมื่อทำการเปิดเครื่องจะมีความเร็วรอบเดินเบาที่ 15 รอบต่อนาที

เมื่อทำการลงผสมในเครื่องแล้ว ทางนักวิจัยชุมชนได้ทำการนำแป้งที่ผ่านการผสมมาพักด้านนอกเพื่อให้ยีสต์ได้เจริญเต็มที่ในเวลาที่เหมาะสม ดังภาพที่ 6 ซึ่งในการพักแป้งนี้ เวลาในการพักของแป้งแต่ละชนิดและแป้งที่มาจากเครื่องผสมคนละเครื่องจะมีเวลาที่ต่างกัน



ภาพที่ 6 แป้งที่ปั้นเป็นก้อนแล้วนำมาเข้ากระบวนการพักตัวของยีสต์

ในกระบวนการอบขนมปังจะใช้ความร้อนของไฟประมาณ 160–170 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 30–40 นาที และเมื่อพบว่าด้านบนของขนมปังเริ่มมีสีน้ำตาลอ่อน จะแสดงว่าขนมปังเริ่มสุก ให้ปิดเตาแล้วนำขนมปังออกมาพักให้เย็นด้านบนนอกของเตา ดังภาพที่ 7



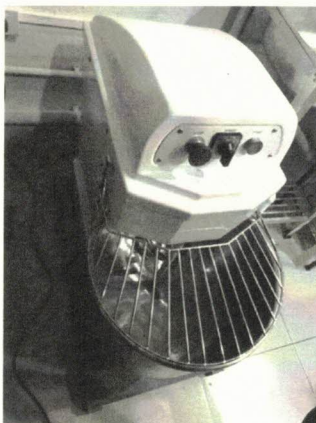
ภาพที่ 7 ขนมปังที่ผ่านการอบจนสุกแล้วนำมาพักให้เย็นลง

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้ตัวแปรคือเวลาในการปั่นให้ส่วนผสมเข้ากัน และเวลาที่ใช้ในการพักตัวของ ยีสต์พบว่าใช้เวลาประมาณ 30 นาที เท่ากัน ซึ่งจะใช้น้อยกว่าเครื่องผสมแป้งขนาดเล็กที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป ทำให้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้แก่วิสาหกิจชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ได้อีกด้วย

6. สรุปอภิปรายผล

ผลการออกแบบและติดตั้งเครื่องผสมแป้ง

จากการออกแบบเครื่องผสมแป้งตามข้อมูลจากวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองห้วยไผ่ จังหวัดอุดรธานี จะได้เครื่องผสมที่มีปริมาตร 30 ลิตร กำลังการผลิต 10-12 กิโลกรัมต่อวัน ไซมอเตอร์เป็นต้นกำลัง ขนาด 2 แรงม้า รอบเดินเบา 15 รอบต่อนาที และมีรอบการทำงานที่ 185 รอบต่อนาที ดังแสดงในภาพที่ 8

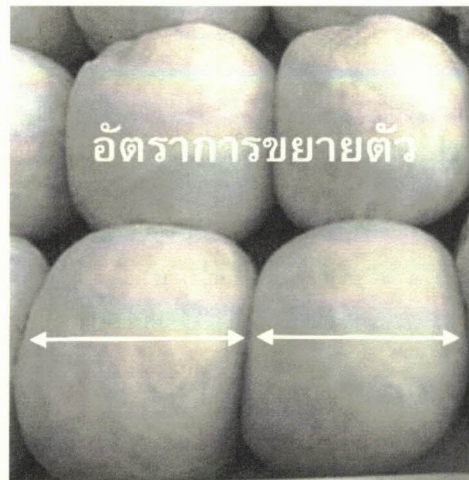


คุณสมบัติทั่วไปของเครื่อง

กำลังบิด	1,100 วัตต์
มอเตอร์	2 แรงม้า
ปริมาตร	30 ลิตร
กำลังการผลิต	10-12 กิโลกรัม/วัน
รอบเดินเบา	15 รอบ/นาที
รอบทำงาน	185 รอบ/นาที

ภาพที่ 8 ผลการออกแบบและติดตั้งเครื่องผสมแป้ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแป้งที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสม ในหัวข้อการวิเคราะห์คุณภาพนี้จะวิเคราะห์จากคุณภาพภายนอกของขนมปังที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสม เทียบกับขนมปังที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสมทั่วไป



ภาพที่ 9 การวัดอัตราการขยายตัวของแป้งขณะพักตัวของยีสต์

จากภาพที่ 9 แสดงวิธีการวัดอัตราการขยายตัวของแป้งในขณะพักตัวของยีสต์ ซึ่งในขั้นตอนการผลิตนี้ จำเป็นต้องให้มีการขยายตัวของแป้งโดยมีอากาศเข้าไปแทนที่ เพื่อให้โครงสร้างของเนื้อแป้งมีเส้นใยจำนวนมาก ส่งผลต่อความนุ่มของขนมปัง ซึ่งทางนักวิจัยชุมชนต้องการพักให้แป้งขยายตัวจากขนาด 5 เซนติเมตร เป็น 12 เซนติเมตร เมื่อทำการเก็บข้อมูล พบว่าเวลาที่ใช้ในการขยายตัวของแป้งที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสม ใช้เวลา 15 นาที ส่วนแป้งที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสมทั่วไป ใช้เวลา 20 นาที โดยในการทดสอบ จะทดสอบในระบบปิดที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และในห้องที่มีมืด

7. สรุป

จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อทำการทดลองโดยใช้ส่วนผสมที่เท่ากัน ในสภาวะแวดล้อมเหมือนกัน แป้งที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสมที่ได้ออกแบบมีอัตราการขยายตัวของแป้งคิดเป็น 0.81 เซนติเมตรต่อนาที ส่วนแป้งที่ผ่านการผสมจากเครื่องผสมแป้งทั่วไปจะมีอัตราการขยายตัว 0.61 เซนติเมตรต่อนาที ทำให้แป้งที่ต้องการให้ขยายตัวจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร เป็น 12 เซนติเมตร แป้งจากเครื่องผสมที่ออกแบบใช้เวลา 15 นาที และแป้งจากเครื่องผสมทั่วไปใช้เวลา 20 นาที เท่ากับว่าจะสามารถลดเวลาการพักตัวได้ 5 นาที ต่อ 1 สูตรการผสม ดังแสดงในภาพที่ 10 ที่แสดงแนวโน้มการขยายตัวของแป้งทั้ง 2 ชนิด

กราฟแสดงการเปรียบเทียบแนวโน้มการขยายตัวของแป้งขณะพักตัวของยีสต์



ภาพที่ 10 แนวโน้มการขยายตัวของแป้งทั้ง 2 ชนิด ในขณะพักตัวของยีสต์

ตารางที่ 2 ค่าสีของผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ผ่านการผสมและอบจนสุก จากมาตรฐาน CIE L*a*b

ลำดับที่ทดสอบ	L	a	b
	60.266	-0.174	53.460
	64.044	-0.028	54.353
	63.302	-0.253	53.230
	62.198	-2.412	54.615
	63.814	-2.046	58.911

จากตารางพบว่าค่าผลการทดสอบสีของขนมปังที่ผ่านการผสมและอบจนสุกจากมาตรฐาน CIE L*a*b มีค่าใกล้เคียงกัน คือ L (60.266–64.044), a (-2.412 – -0.174) และ b (23.230–28.911) จากการเปรียบเทียบผล กับผลิตภัณฑ์ขนมปังอบกรอบ (ศศิภา เต็กอวยพร) ซึ่งได้แบ่งเกรดคุณภาพไว้ คือ เกรดเอ L* 63.82 ถึง 71.81, a* -7.28 ถึง -1.11, b* 51.30 ถึง 57.25, เกรดบี L* 62.42 ถึง 73.00, a* -7.46 ถึง -1.01, b* 50.13 ถึง 57.43, เกรดซี L* 59.11 ถึง 69.03, a* -5.43 ถึง -0.30, b* 51.84 ถึง 57.78, เกรดดี L* 56.35 ถึง 65.35, a* -3.18 ถึง 1.12, b* 51.37 ถึง 57.58 และเกรดอี L* 55.61 ถึง 62.42, a* -1.49 ถึง 2.49, b* 49.30 ถึง 54.81 จะสามารถอ้างอิงได้ว่าขนมปังที่ผ่านการผสมของเครื่องผสม แล้วทำการอบจนสุกที่สภาวะทำงานปกติจะได้ขนมปังอบเทียบเท่าเกรดบีถึงเกรดเอ ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผสมจากเครื่องผสมแบ่งที่ได้ออกแบบและติดตั้งในโครงการนี้

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่สนับสนุนเงินทุนในการวิจัย และ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่อนุเคราะห์พื้นที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- สุจิตตา เรืองรัมย์, กนกวรรณ จัตุวงษ์, และอบเชย วงศ์ทอง. (2561). การพัฒนาสูตรขนมปังแซนด์วิชโดยใช้รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลี. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 13(1), 123–138.
- สุนันทา ทองทา. (2554). *รายงานการวิจัยองค์ประกอบและคุณสมบัติของแป้งลูกเดี๋ยเพื่อเป็นส่วนผสมอาหารเพื่อสุขภาพ*. นครราชสีมา: คลังปัญญา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- Chammek, J. & Naivikul, O. (2017). *Basic Baking Science and Technology*. 13rd ed. Bangkok: Kasetsart Press. (in Thai)
- Chitsanguan, K. (2014). *Study on heat processing for Riceberry rice bran*. B.Sc. Program in Home Economics. Faculty of Agriculture, Kasetsart University. (in Thai)
- Folin, O. & Ciocalteu, V. (1927). On tyrosine and tryptophane determination in proteins. *Journal of Biological Chemistry*, 27, 627–650.
- Thai Industrial Standard. (1981). *Thai Industrial Standard of Wheat Flour for Bread TIS 375–1981*. Bangkok: Ministry of Industry. (in Thai)
- Tussanaekgait, S., Niamnuy, C., Devahastin, S., & Soponronnarit, S. (2012). The effect of drying conditions on the qualities of rice barn. *Agricultural Science Journal*, 43(2)(Suppl), 9–12. (in Thai)

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล
(GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน
Study Factor of acceptance of Thai Agricultural Standard in Good Agricultural
Practices for Mulberry Fruit Production on Farmer in Upper Northern of Thailand

ธนกิจ ถาหมี^{1*} ธนพร ศิลปชัย² เสาวนีย์ มีทรัพย์³ และกรรณิกา สอนธิ⁴

^{1,2} ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ แพร่, แพร่ 54110

³ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ น่าน, น่าน 55000

⁴ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ เชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

Tanakij Thamee^{1*} Thanaporn Silapachai² Saowanee Meesab³ and Kannika Sonthi⁴

^{1,2} Queen Sirikit Sericulture Center (Phrae), Phrae Thailand 54110

³ Queen Sirikit Sericulture Center (Nan), Nan Thailand 55000

⁴ Queen Sirikit Sericulture Center (Chiang Mai), Chiang Mai, Thailand 50200

*E-mail: Tanakij.t@qsds.go.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ในเขตภาคเหนือมีการส่งเสริมการปลูกหม่อนเพื่อผลิตผลเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มีการผลิตที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยกับผู้บริโภค จึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่องการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (มกษ. 1003-2555) ซึ่งเป็นมาตรฐานการผลิตที่ไม่ได้มีการบังคับใช้จึงทำให้เกษตรกรบางส่วนไม่มีการนำไปปฏิบัติ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาถึงสภาพการปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือ (2) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (3) ศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือ จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ แพร่ น่าน พะเยา เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ในปี 2561 จำนวน 412 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และการวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Multiple Regression Analysis) ผลการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับมาตรฐานการเกษตรที่ดีสำหรับการหม่อนเพื่อผลิตผล พบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 9 ปัจจัย ได้แก่ จำนวนปีที่ได้รับการศึกษาหรือระดับการศึกษา การพบกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร การมีแหล่งรับซื้อที่ชัดเจน จำนวนพื้นที่ปลูกหม่อนรวม การได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับกับการเกษตรและมาตรฐาน การได้รับข่าวสาร และระดับปัญหาการผลิตหม่อน สำหรับปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกร พบว่า มีปัญหาด้านการตลาดอยู่ในระดับมาก ส่วนข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือ ต้องการให้ภาครัฐเข้ามาดูแลด้านการตลาดให้มากขึ้น โดยการหาแหล่งรับซื้อที่แน่นอนให้กับเกษตรกรและมีการกำหนดราคาที่เหมาะสม รวมไปถึงส่งเสริมหรือให้การสนับสนุนเรื่องการเก็บรักษาผลหม่อน

คำสำคัญ: การปลูกหม่อนผลสด, การยอมรับ, เกษตรกร, ภาคเหนือ, การวิเคราะห์โลจิสติก

Abstract

Nowadays, the northern of Thailand had extension of mulberry fruit planting. In order that the produce have standards and safe for consumers, Therefore it extension farmers to practice with Thai Agricultural Standards (TAS 1003–2012), But this standard isn't enforced some farmers do not apply. The objectives of this research were to study (1) the condition of the farmer of mulberry fruit produced in the north of Thailand (2) factor related to acceptance of Thai Agricultural Standard in Good Agricultural Practices for Mulberry Fruit Production (3) problem obstacles and suggestion of farmer of mulberry fruit productivity. The study was done by sampling 412 farmers in the north of Thailand in 8 provinces such as Phrae, Nan, Phayao, Chiang Rai, Chiang Mai, Lamphun, Lampang and Mae Hong Son, in 2018. The instruments used for data collection were interviewed and questionnaire. Data analyses were used descriptive statistic such as percentage, mean, standard deviation, maximum, minimum and multiple regression analysis. The results showed that From studying factor relation to acceptance of Thai Agricultural Standard in Good Agricultural Practices for Mulberry Fruit Production, it was found that the significant factors had positive relationship were year for education (or lever of education), meet with officer, it had market for sell, total area field mulberry, training, receive information from a meeting and total problems levels. For the problems of mulberry fruit productivity were the marketing in high level. While farmers' suggestions were need the government to take care of them about the marketing by management the marketing and optimum pricing for farmers, and including promoting or supporting the preservation of mulberry fruit.

Keywords: Mulberry Fruit, Acceptance, Farmer, Northern of Thailand, Logistic Analysis

1. บทนำ

ปัจจุบันการค้าระหว่างประเทศที่เป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization, WTO) มีรูปแบบการกีดกันทางการค้าด้วยมาตรการที่ไม่ใช่ภาษี (Non-Tariff Barriers, NTB) คือ ความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS) และข้อตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า (Agreement on Technical Barrier to Trade, TBT) ซึ่งแต่ละประเทศต่างนำทั้งสองมาตรการนี้มาบังคับใช้ โดยอ้างอิงความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญ ประกอบกับสถานการณ์ในปัจจุบัน การค้าโลกที่มีการแข่งขันกันรุนแรงมากขึ้น ปัญหาการปนเปื้อนสารพิษในสินค้าที่เกี่ยวข้องกับอาหาร และปัญหาโรคระบาดต่างๆ จึงทำให้นำมาตรการทั้งสองมาบังคับใช้อย่างเคร่งครัดมากขึ้น

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม เป็นมาตรการหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ครอบคลุม กระบวนการผลิตทางการเกษตรตั้งแต่แหล่งผลิตจนถึงมือผู้บริโภค โดยระบบการจัดการคุณภาพของการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม ประกอบด้วย การจัดการแหล่งน้ำ การจัดการพื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร กระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรวบรวมและขนย้ายผลิตผล สุขภาพและการให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และการบันทึกข้อมูล เพื่อปกป้องผู้ผลิตผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมให้มีความปลอดภัย จึงมีความจำเป็นที่เกษตรกรจะปฏิบัติตามมาตรฐานการเกษตรที่ดีและเหมาะสม เพื่อสร้างโอกาสทางการค้าและการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศ การปลูกหม่อนในอดีตเป็นการปลูกเพื่อนำใบหม่อนมาเลี้ยงไหมในการผลิตเส้นไหม แต่ปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนจากอาชีพปลูกหม่อนเพื่อการเลี้ยงไหม มาเป็นการปลูกหม่อนเพื่อนำส่วนต่างๆ ของต้นหม่อนไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น ใบหม่อนนำมาผลิตเป็นชาใบหม่อน หรือผลหม่อนสำหรับการบริโภคทั้งรูปแบบผลสดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แยม ไวน์ น้ำผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นการปลูกหม่อนเพื่อใช้ประโยชน์ในทางโภชนาการ จำเป็นต้องมีการควบคุมและดูแลตั้งแต่การปลูก ตลอดจนการดูแลรักษาผลผลิตดังกล่าวให้ได้มาตรฐานและปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ฉะนั้นการทำเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการปลูกหม่อนเพื่อการบริโภค โดยพบว่าในปัจจุบันนี้มีการปลูกหม่อนเพื่อผลิตผลเป็นจำนวนมากในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน แพร่ ลำพูน ลำปาง และแม่ฮ่องสอน

โดยการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (มกษ. 1003-2555) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2555) จะครอบคลุมข้อกำหนดหลัก 8 ข้อ ตั้งแต่เรื่องของแหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร กระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรวบรวมและขนย้ายผลิตผล สุขภาพและการให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และการบันทึกข้อมูล ซึ่งแต่ละข้อล้วนแล้วแต่เป็นการปฏิบัติที่จะทำให้ผลผลิตหม่อนของเกษตรกรมีคุณภาพและได้มาตรฐาน แต่ก็มีเกษตรกรเพียงบางส่วนที่เห็นความสำคัญ รับรู้ และสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดได้ ประกอบกับในปัจจุบันมีเกษตรกรผู้ผลิตหม่อนผลจำนวนมากหลายรายมีความสนใจและต้องการที่จะผลิตหม่อนตามหลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม เนื่องจากเป็นความประสงค์ของผู้รับซื้อที่ต้องการสร้างคุณค่าและมูลค่าของผลผลิต แต่เกษตรกรบางส่วนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ อีกทั้งยังมีความไม่มั่นใจในการปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาสภาพการผลิตและทัศนคติการยอมรับของเกษตรกรต่อการปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 1003-2555 รวมไปถึงปัญหาในการผลิตหม่อนผลสดของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อใช้เป็นข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการพัฒนาแนวทางการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ผลิตผลหม่อนหันมาปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผลให้มากขึ้น และเป็นการสร้างโอกาสทางการค้าและความสามารถเข้าถึงตลาดได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

2. อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยเรื่องการยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผลของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและการยอมรับตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผลของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ มีการดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประชากรกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ดำเนินการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น สุ่มคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือตอนบน ทำการสุ่มตัวอย่างประชากร โดยเลือกกลุ่มประชากรโดยใช้วิธีการของ Taro Yamane (1967) อ้างโดย ธาณินทร์ (2553) และเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลากตามลำดับหมายเลขของประชากรแบบไม่ทดแทน (Sampling without Replacement) (สมบัติ และคณะ, 2550)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ (0.05)

ตารางที่ 1 จำนวนเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือตอนบนและเป้าหมายของกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด	เกษตรกร (ราย)	เกษตรกรเป้าหมาย (ราย)
แพร่	59	52
น่าน	346	186
เชียงราย	16	16
พะเยา	10	10
เชียงใหม่	86	71
ลำปาง	41	38
แม่ฮ่องสอน	22	21
รวม	668	394

ที่มา: รายงานผลการดำเนินงานของสำนักงานหม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ เขต 1 จังหวัดแพร่ ประจำปี 2560

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา เพื่อนำไปสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด ซึ่งเป็นคำถามปลายปิด (Close-ended Question) และคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับทัศนคติและการยอมรับของเกษตรกรต่อการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการผลิตผลหม่อนตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555)

2.3 การทดสอบเครื่องมือกับกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายและปรับปรุงเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบแบบสัมภาษณ์ โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตหม่อน โดยต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการผลิตหม่อนไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบส่งเสริมการเกษตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) หลังจากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ไปทดสอบกับเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนที่ไม่ได้ถูกเลือกเป็นตัวอย่าง จำนวน 10 ราย เพื่อนำแบบสัมภาษณ์นั้นมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลกับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน คือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงเรียบร้อยแล้วตามจำนวนที่ได้กำหนดไว้ในตอนที่ 1 นำไปสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือ

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัย

2.5 สมมติฐานงานวิจัย

ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด มีผลต่อการยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล มกษ. 1003-2555

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป คือ

1) สถิติพรรณนา ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) และฐานนิยม (Mode) เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของประชากร และข้อมูลส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหม่อนผลสด

2) สถิติทดสอบความสัมพันธ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยใช้ค่าสถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) (Hill *et al.*, 2007)

3. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการประกอบอาชีพการปลูกหม่อนผลสดในเขตภาคเหนือ โดยใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางประกอบการอธิบาย

3.1 ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม

ตอนที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกหม่อนผลสด ร้อยละ 57.0 เป็นเพศชาย ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มีอาชีพหลักคือ การปลูกข้าว มีประสบการณ์ในการปลูกหม่อนผลสด 4.22 ปี ชาติพันธุ์และชนเผ่า พบว่าส่วนใหญ่เป็นคนไทยหรือคนเมือง ร้อยละ 51.2 การติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมก่อนการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการเกษตรที่ดีเหมาะสม โดยเฉลี่ยเกษตรกรจะติดต่อกับเจ้าหน้าที่ประมาณ 1.22 ครั้ง สำหรับเหตุผลของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการหรือจะขอรับการรับรองการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 79.6 เจ้าหน้าที่ส่งเสริมชักชวนและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ รองลงมาคือ ทำให้เกิดรายได้ที่แน่นอน มีแหล่งรับซื้อที่แน่นอน ร้อยละ 66.3 ประโยชน์กับผู้บริโภคที่รับผลผลิตที่สะอาดปลอดภัย ร้อยละ 51.9 ได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิตจากภาครัฐ ร้อยละ 43.7 สามารถให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นได้ ร้อยละ 41.3 เพื่อนบ้านชักชวนหรือทำตามเพื่อนบ้าน ร้อยละ 26.2

พื้นที่การปลูกหม่อนทั้งหมดของเกษตรกร โดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรมีพื้นที่ปลูกหม่อนอยู่ 1.62 ไร่ ต่ำสุดที่ 0.25 ไร่ สูงสุด 11 ไร่ สำหรับรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกร พบว่าส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 61.7 โดยเฉลี่ยพบว่าเกษตรกรมีรายได้จากการขายผลหม่อน 92,197.07 บาท รายได้สูงสุด 100,000 บาท รายได้ต่ำสุด 100 บาท ต้นทุนในการผลิตและดูแลแปลงหม่อน โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ที่ 1,220.54 บาท เกษตรกรมีต้นทุนต่ำสุดที่ 138.67 บาท สูงสุดอยู่ที่ 19,545.45 บาทต่อไร่ จำนวนผลผลิตของเกษตรกรโดยเฉลี่ยเกษตรกรมีผลผลิตออกจำหน่ายที่ 464.87 กิโลกรัม สูงสุดมีผลผลิตออกจำหน่าย 5,000 กิโลกรัม และต่ำสุด 5 กิโลกรัม

ประสบการณ์ในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปลูกหม่อน การผลิตหม่อน การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีประสบการณ์ในการฝึกอบรมมาแล้ว 2.01 ครั้ง ในการได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการผลิตตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ภายในระยะเวลา 1 ปี แหล่งข้อมูลและปริมาณข่าวสารที่เกษตรกรได้รับจากแหล่งข่าวสารของเกษตรกรพบว่า โดยภาพรวมเกษตรกรได้รับข่าวสารในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.143$) โดยแบ่งระดับการได้รับข่าวสารจากแหล่งต่างๆ อยู่ใน 4 ระดับ ไม่ได้รับข่าวสาร (0) จนถึงได้รับข่าวสารในระดับมาก (3) แหล่งข่าวสารที่เกษตรกรที่ได้รับในระดับมาก ได้แก่ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร แหล่งข่าวสารในระดับปานกลาง ได้แก่ ประชุม/อบรม แหล่งข่าวสารที่ได้รับในระดับน้อย ได้แก่ หอกระจายข่าวในหมู่บ้าน นิทรรศการ/งานรณรงค์ เกษตรกรรายอื่นๆ สื่อสิ่งพิมพ์ การดูงานและโทรทัศน์ ส่วนแหล่งข่าวสารที่ไม่ได้รับข่าวสาร ได้แก่ แอปพลิเคชัน การสื่อสาร และเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต/Facebook

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทัศนคติของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน ต่อมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555)

ในการศึกษาการทัศนคติในการยอมรับการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล ได้กำหนดเกณฑ์ในการวัดระดับการได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ไว้ 3 ระดับ ดังนี้ โดยที่คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1 และคะแนนสูงสุดเท่ากับ 3

$$\text{ดังนั้นจึงได้ช่วง} \quad \frac{3-1}{3} = 0.66$$

ระดับคะแนน

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.66 หมายถึง ไม่ยอมรับ

คะแนนเฉลี่ย 1.67-2.33 หมายถึง เฉยๆ

คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.00 หมายถึง ยอมรับ

จากการวิเคราะห์ทัศนคติของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด ซึ่งมีคำถามทัศนคติทั้งหมด 10 ข้อ ตามตารางที่ 2 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ให้การยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล มกษ. 1003-2555 ($\bar{X} = 2.697$) โดยเกษตรกรเห็นว่า การส่งเสริมเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลทำให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องสูงสุด รองลงมาคือ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดในการผลิตหม่อนผลสดทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อการบริโภค

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทัศนคติและการยอมรับตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด

ข้อ	ประเด็น	ระดับการยอมรับ			\bar{X}	แปลความหมาย
		ยอมรับ	เฉยๆ	ไม่ยอมรับ		
1	การส่งเสริมเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลทำให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	88.6	8.5	2.9	2.856	ยอมรับ
2	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดในการผลิตหม่อนผลสดทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อการบริโภค	87.6	9.7	2.7	2.849	ยอมรับ
3	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในการปลูกหม่อนผลสดอย่างถูกต้อง	85.7	10.7	3.6	2.820	ยอมรับ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทัศนคติและการยอมรับตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดี สำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนผลสด (ต่อ)

ข้อ	ประเด็น	ระดับการยอมรับ			\bar{X}	แปล ความหมาย
		ยอมรับ	เฉยๆ	ไม่ยอมรับ		
4	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดจะช่วยให้ผู้รับซื้อผลผลิตหม่อนผลสดมั่นใจในคุณภาพผลผลิตที่ได้จากหม่อนผลสดมากยิ่งขึ้น	76.5	19.7	3.9	2.725	ยอมรับ
5	ราคาของหม่อนผลสดตามการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับหม่อนผลสดดีกว่าราคาหม่อนผลสดทั่วไป	75.7	20.4	3.9	2.718	ยอมรับ
6	การใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตรและสำหรับการผลิตหม่อนผลสดต้องขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย มีเลขทะเบียนวัตถุดิบทราย และมีคำแนะนำให้ใช้กับหม่อนหรือศัตรูพืชที่สำรวจพบ	74.3	17.7	8.0	2.662	ยอมรับ
7	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดได้ผลคุ้มค่ากับต้นทุน เช่น ค่าวัสดุ อุปกรณ์ แหล่งอาหาร การขนส่ง แรงงาน เป็นต้น	68.4	28.4	3.2	2.652	ยอมรับ
8	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดต้องการจัดบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานอย่างละเอียดทุกขั้นตอน	74.0	14.3	11.7	2.623	ยอมรับ
9	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกหม่อนผลสดสามารถช่วยแก้ไขปัญหาด้านราคาของผลหม่อนได้	60.2	34.0	5.8	2.543	ยอมรับ
10	การจำหน่ายผลิตภัณฑ์หม่อนผลสดเนื่องจากมีบริษัทรับซื้อจำนวนน้อยรายและรับซื้อในจำนวนที่จำกัด	60.7	31.1	8.3	2.524	ยอมรับ
เฉลี่ย					2.697	ยอมรับ

3.2 ปัญหา อุปสรรคเกษตรกรในการผลิตหม่อนตามมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน

ในการศึกษาการปัญหาอุปสรรคเกษตรกร ได้กำหนดเกณฑ์ในการวัดระดับของปัญหาไว้ 3 ระดับ ดังนี้ มีปัญหาในระดับน้อย (1) ไปจนถึงมีปัญหามากในระดับมาก (3)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เกษตรกรมีปัญหาในด้านการตลาดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.570$) มีปัญหาในระดับปานกลาง ได้แก่ ปัญหาด้านเทคโนโลยีและวิธีการผลิต ($\bar{X} = 2.145$) ปัญหาด้านเงินทุน

($\bar{X} = 2.031$) ปัญหาด้านโรค-แมลงศัตรูหม่อน ($\bar{X} = 1.822$) ปัญหาด้านภัยธรรมชาติ ($\bar{X} = 1.767$) ส่วนปัญหาด้านแรงงานอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.589$) โดยรวมระดับของปัญหาต่างๆ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 1.987$)

ด้านต้องการที่จะได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับปลูกหม่อนผลสด พบว่าเกษตรกรมีความต้องการให้มีการส่งเสริมทางการตลาดเพิ่มขึ้นโดยการหาแหล่งรับซื้อที่แน่นอนให้กับเกษตรกรและมีการกำหนดราคาที่เหมาะสม รวมไปถึงส่งเสริมหรือให้การสนับสนุนเรื่อง การเก็บรักษาผลหม่อน เช่น ห้องเย็นหรือตู้แช่เย็น และต้องการให้ภาครัฐสนับสนุนปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ปุ๋ย ระบบน้ำในแปลงหม่อน เป็นต้น

3.3 การยอมรับมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ให้การยอมรับตามมาตรฐานและปฏิบัติตามมาตรฐานจำนวน 370 ราย คิดเป็นร้อยละ 89.80 ของเกษตรกร และเกษตรกรที่ไม่ให้การยอมรับมาตรฐานเกษตรที่ดีและเหมาะสม จำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.2

3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) ของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนในเขตภาคเหนือตอนบน

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 20 ตัวแปร โดยแบ่งเป็นปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย ได้แก่

- 1) ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนปีที่ได้รับการศึกษา ชาติพันธุ์ เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานฯ ประสบการณ์ในการผลิตหม่อนผลสด การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม
- 2) ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ พื้นที่ปลูกหม่อนผลสดทั้งหมด ต้นทุนการผลิตต่อไร่ รายได้ต่อไร่ ปริมาณผลผลิตต่อไร่
- 3) ปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ การได้รับการฝึกอบรม การได้รับข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหม่อนผลสด
- 4) ทศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติตามมาตรฐาน
- 5) ปัญหาอุปสรรคเกษตรกรในการผลิตผลหม่อนตามมาตรฐานสินค้าเกษตร

ส่วนตัวแปรตาม คือ การยอมรับปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) การวิจัยนี้ใช้แบบจำลอง Logit Model สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\text{Logit}(Y) = \ln \left(\frac{\text{prob}_{\text{event}}}{1 - \text{prob}_{\text{event}}} \right) = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$$

ตัวแปรตาม

Y = การยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตหม่อนเพื่อผลิตผล โดยกำหนดค่า Y ดังนี้

- 0 = เกษตรกรที่ไม่ยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตร
- 1 = เกษตรกรที่ยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

Sex	=	เพศของเกษตรกร (เพศชาย = 1, เพศหญิง = 0)
Age	=	อายุของเกษตรกร (ปี)
Yedu	=	จำนวนปีที่ได้รับการศึกษา (ปี)
Ethic	=	ชาติพันธุ์ (พื้นเมือง = 1, ชาติพันธุ์อื่น = 0)
Expert	=	ประสบการณ์ในการปลูกหม่อนผลสด (ปี)
Officer	=	จำนวนครั้งในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (ครั้ง)
Reason 1	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่าเพื่อนบ้านชักชวน หรือทำตามเพื่อนบ้าน (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Reason 2	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่าเจ้าหน้าที่ส่งเสริมชักชวน (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Reason 3	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่าได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิต (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Reason 4	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่าทำให้เกิดรายได้ มีแหล่งรับซื้อที่แน่นอน (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Reason 5	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่ามีประโยชน์กับผู้บริโภคที่รับผลผลิตที่สะอาดปลอดภัย (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Reason 6	=	เหตุผลตัดสินใจจะปฏิบัติตามมาตรฐานเพราะว่าสามารถให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นได้ (ใช่ = 1, ไม่ใช่ = 0)
Area	=	พื้นที่การปลูกหม่อนทั้งหมด (ไร่)
Cost	=	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อไร่)
Income	=	รายได้รวมทั้งหมด (บาทต่อไร่)
Product	=	ผลผลิตรวมทั้งหมด (กิโลกรัมต่อไร่)
Training	=	การได้รับการฝึกอบรม (ครั้ง)
News	=	การได้รับข่าวสาร (คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด)
Attitude	=	ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติตามมาตรฐาน (คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด)
Problem	=	ปัญหาในการผลิตหม่อนผลสด (คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด)

จากการวิเคราะห์หัตถถอยโลจิสติก (ตารางที่ 3) พบว่าได้ค่า Chi-Square เท่ากับ 94.472 Model Significant เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ามีปัจจัยอย่างน้อย 1 ปัจจัย ที่มีผลต่อการยอมรับการปฏิบัติตามมาตรฐาน และพบว่ามีค่า Pseudo R Square เท่ากับ 0.711 สามารถอธิบายเหตุการณ์ในการยอมรับการปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อการผลิตผล ได้ถึงร้อยละ 71.10

โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปฏิบัติตามมาตรฐาน จำนวน 9 ปัจจัย ได้แก่ จำนวนปีที่ได้รับการศึกษา หรือระดับการศึกษา การพบกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร การมีแหล่งรับซื้อที่ชัดเจน จำนวนพื้นที่ปลูก หม่อนร่วม การได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับกับการเกษตรและมาตรฐาน การได้รับข่าวสาร ระดับปัญหาการผลิต

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับมาตรฐานการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555)

ตัวแปร	Odd ratio	S.E.	Wald	Significant	Mean
ค่าคงที่	.450	3.648	0.15	.920	
Sex ^d	.949	.535	3.142	.076	.5704
Age	.019	.034	.303	.582	47.5073
Yedu	.282**	.125	5.133	.023	7.5170
Ethic ^d	.977	.835	1.370	.242	.5121
Experi	.018	.156	.013	.910	4.2282
Officer	1.841***	.626	8.654	.003	1.2257
Reason1 ^d	.828	.638	1.686	.194	.2621
Reason2 ^d	1.024	.626	2.679	.102	.7961
Reason3 ^d	-.839	.920	.832	.362	.4369
Reason4 ^d	1.422**	.619	5.273	.022	.6626
Reason5 ^d	-.424	.697	.371	.542	.5194
Reason6 ^d	1.282	.933	1.888	.169	.4126
Area	1.101**	.530	4.313	.038	1.6261
Cost	.000	.000	.033	.856	1220.5477
Income	.000	.000	.220	.639	5363.4534
Product	.003	.003	1.209	.271	264.2140
Training	.820**	.328	6.270	.012	2.0170
News	1.999***	.714	7.827	.005	1.1390
Attitude	-.464	.741	.392	.531	2.6978
Problem	-3.850***	1.012	14.471	.000	1.9879

หมายเหตุ

** Significant 0.05

*** Significant 0.01

d Dummy variable

Chi-square 97.472

Model significant 0.000

Pseudo R² (Nagelkerke R²) 0.7110

Accuracy prediction 93.9

4. สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

การยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล ในภาพรวมเกษตรกรมีการยอมรับในระดับมาก เนื่องจากการส่งเสริมการทำให้แปลงหม่อนของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ ในพื้นที่ที่ได้ทำการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรเกิดการรับรู้และสนใจอย่างเต็มที่ จึงเป็นแรงผลักดันให้เกษตรกรยอมรับในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ โดยมีปัจจัยที่ส่งเสริมหรือสนับสนุนให้เกษตรกรมีแนวโน้มในการยอมรับมาตรฐานการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล (GAP, มกษ. 1003-2555) แล้วนำมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 1003-2555 นำไปปฏิบัติใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตัวเกษตรกรและผู้บริโภค ดังนี้

จำนวนปีที่ได้รับการศึกษาหรือระดับการศึกษา โดยพบว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีการยอมรับเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้เร็วกว่า เนื่องจากว่าระดับการศึกษาที่สูงขึ้นมีอิทธิพลต่อทัศนคติและความคิดเห็นของเกษตรกรโดยตรง ทำให้เกษตรกรสามารถเปิดใจยอมรับมากขึ้น มีเหตุผลและสามารถวิเคราะห์ประโยชน์ของเทคโนโลยีใหม่ได้ และมีการหาข้อมูลรอบด้านมาสนับสนุนก่อนการตัดสินใจ จึงทำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีและมาตรฐานได้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอินตา และคณะ (2562) ที่ทำการศึกษายปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอำเภอจำพอน จังหวัดสระบุรีและเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และสอดคล้องกับการศึกษาของพิสิทธิ์ (2555) ที่พบว่าระดับการศึกษาเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวนาโยนโดยภาพรวมในเชิงปฏิบัติของเกษตรกรในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

การพบกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ทำให้เกษตรกรมีการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมด้านการเกษตรจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ดีจึงนำมาซึ่งการยอมรับเทคโนโลยีและมาตรฐานต่างๆ ได้ง่ายขึ้น สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการนำเทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางการเกษตรไปใช้ของเกษตรกร ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรกับเกษตรกร โดยเฉพาะความสัมพันธ์ด้านจิตใจ ความเข้าใจ ความจริงใจที่จะปฏิบัติงาน ต้องมีอุดมการณ์ในการทำงาน มีความเชื่อใจ มีความศรัทธาต่อเจ้าหน้าที่มีความสามารถในการถ่ายทอดข่าวสาร เช่น การพูด การเขียน ความมีเหตุผล ตลอดจนมีความสามารถในการรับข่าวสาร เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการที่เกษตรกรจะยอมรับมาตรฐานการเกษตรดีที่เหมาะสมไปใช้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Akudugu *et. al.*, (2012) ที่พบว่า การเข้าถึงบริการของการส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตรที่ทันสมัย เนื่องจากจะได้รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นทางการและเกิดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น เกษตรกรกล้าตัดสินใจเพื่อนำเทคโนโลยีและองค์ความรู้รวมถึงมาตรฐานมาใช้ การส่งเสริมเกษตรของเจ้าหน้าที่จึงสำคัญสำหรับเกษตรกรในการส่งต่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการเข้าถึงข้อมูลผ่านบริการจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมจะช่วยลดปัญหาความไม่เข้าใจและความมั่นใจของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

การมีแหล่งรับซื้อที่ชัดเจน การมีแหล่งรับซื้อผลผลิตที่ผ่านมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการปฏิบัติที่ดีสำหรับการผลิตหม่อนผลสด ทำให้เป็นแรงจูงใจของเกษตรกรที่ปฏิบัติตามข้อกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิวัฒน์ และศิริวรรณ (2554) พบว่าการเกษตรกรที่ปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่องการเกษตรดีที่

เหมาะสมสำหรับพืชอาหาร เป็นการสร้างโอกาสทางการค้าและความสามารถเข้าถึงตลาดได้เพิ่มขึ้น และยังพบว่าหากราคาสินค้ามีความแตกต่างกันระหว่างการปฏิบัติตามมาตรฐานและไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน การเกษตรที่ดีและเหมาะสมจะทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการหันมาปฏิบัติตามมาตรฐานการเกษตรที่ดีและเหมาะสมมากขึ้น (อนุวัฒน์ และคณะ, 2553)

จำนวนพื้นที่ปลูกหม่อนร่วม พบว่าการมีพื้นที่ปลูกหม่อนเพิ่มขึ้นจะทำให้เกษตรกรมีแนวโน้มในการยอมรับการปฏิบัติตามมาตรฐานการเกษตรที่ดีและเหมาะสมเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากว่าในการปฏิบัติตามมาตรฐานจะทำให้ผลตอบแทนคุ้มค่าในการลงทุนในการปฏิบัติตามมาตรฐาน และทำให้การปฏิบัติตามมาตรฐานได้ผลดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสหภาพ และคณะ (2560) พบว่าการมีพื้นที่ปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้นทำให้เกษตรกรปฏิบัติตามมาตรฐานการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการปลูกข้าวของเกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ด

การได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเกษตรและมาตรฐาน พบว่าเกษตรกรที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปลูกหม่อน การผลิตหม่อน การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีจะมีแนวโน้มที่ให้การยอมรับมาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่องการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนผลิตผลเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกษตรกรจะมีโอกาสในการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานสินค้าเกษตรเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติของเกษตรกรไปในทางที่ดีขึ้นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยยุทธพล และดุขฎิ (2554) พบว่า ความถี่ในการเข้ารับการฝึกอบรมของเกษตรกรมีผลต่อความรู้ ทักษะและการปฏิบัติในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ รวมไปถึงมีการยอมรับมาตรฐานเกษตรที่ดีและเหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวด้วย และการได้รับข่าวสารจากการฝึกประชุมหรืออบรมพบว่าเกษตรกรที่ได้รับข่าวสารในระดับที่สูงกว่าจะมีแนวโน้มการยอมรับเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผลได้มากกว่า ซึ่งเกษตรกรที่ได้เข้ารับการประชุมหรือการฝึกอบรมจะเกิดการกระตุ้นการรับรู้และเกิดความตระหนักในการดำเนินงานตามมาตรฐานสินค้าเกษตรกรรมและมีการยอมรับมาตรฐานแล้วนำไปปฏิบัติในแปลงเกษตรของตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวุฒิ และพหล (2559) พบว่า เกษตรกรที่ได้รับข่าวสารจากการฝึกอบรมในรอบ 3 ปี จะมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการผลิตมะม่วงตามหลักเกษตรที่ดีและเหมาะสม

ระดับปัญหาในการผลิตหม่อน พบว่าปัญหาในการผลิตหม่อนผลสดมีผลกับการยอมรับมาตรฐานเกษตรที่ดีและเหมาะสม โดยพบว่าเกษตรกรที่มีปัญหาการผลิตน้อยจะมีแนวโน้มการยอมรับการปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรที่ดีและเหมาะสมมากขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

- ณัฐวุฒิ จันทอง, และพหล ศักดิ์คะทัศน์. (2559). การยอมรับการผลิตมะม่วงตามหลักเกษตรที่ดีและเหมาะสมของเกษตรกรในอำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง. *วารสารเกษตร*, 32(1), 19–27.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: เอสอาร์ พรินติ้ง แมสโปรดักส์.

- พิสิทธิ์ เข้มมี. (2555). การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวนาโยนของเกษตรกรในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยุทธพล ทองปรีชา, และดุษฎี ณ ลำปาง. (2554). ความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกข้าวของเกษตรกรอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย. *วารสารเกษตร*, 27(1), 1-10.
- วิวัฒน์ ภู่อ้อม, และศิริวรรณ แดงฉ่ำ. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. ใน *การประชุมวิชาการนานาชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ครั้งที่ 1* (น. 1-11). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สมบัติ กองภา, จิราลักษณ์ ปรีดี, ขนิษฐา เกลาเกลี้ยง, และชาติ ศรีแสง. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมของเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสาร (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: กรมหม่อนไหม.
- สหภาพ ไตรยวงศ์, สมใจ ภูมิพันธุ์, และไพศาล แนนอุดร. (2560). การยอมรับการปลูกข้าวหอมมะลิคุณภาพดีตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 11(2), 230-238.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2555). *การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับหม่อนเพื่อผลิตผล*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานหม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ เขต 1 จังหวัดแพร่. (2560). *รายงานผลการดำเนินงานของสำนักงานหม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ เขต 1 จังหวัดแพร่ ประจำปี 2560*. กรุงเทพฯ: กรมหม่อนไหมฯ.
- อนุวัฒน์ รัตนชัย, ธนัญญา วสุศรี, วาริช ศรีละออง, กฤติกา ต้นประเสริฐ, และศิริชัย กัลยาณรัตน์. (2553). การวิเคราะห์โลจิสติกส์ขาเข้าของข้าวโพดฝักอ่อนในภาคตะวันตกและภาคกลางของประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 41(พิเศษ), 179-183.
- อินตา จันทะวง, พุฒิสรรค์ เครือคำ, พหล ศักดิ์คะทัศน์, และนคเรศ รั้งควัด. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอำเภอจำปอน จังหวัดสทรวงเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*, 36(2), 106-117.
- Akudugu, M. A., Guo, E., and Dadzie, S. K. (2012). Adoption of modern agricultural production technologies by farm households in Ghana: what factors influence their decisions? *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 2(3), 1-14.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., and Lim, G. C. (2007). *Principles of Econometrics* (3rd ed.). New York: John Wiley and Sons.

การพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร
ด้วยระบบสมองกลฝังตัว

Development of Hydroponic Vegetable Growing Nutrient Concentration
Control with Embedded

วสันต์ เพชรพิมูล^{1*} อภิสิตธิ์ โจรจนกร² และอนุธิดา เพชรพิมูล³

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

²นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

³อาจารย์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Wasan Phetphimoon^{1*} Abhisit rojanakorn² and Anuthida Phetphimoon³

^{1*}Assistant Professor, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

²Student, Program in Electrical Engineering Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

³Lecturer, Faculty of Management Science, Kamphaeng Phet Rajabhat University

*Email: Wasan.rmutt@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร ด้วยระบบสมองกลฝังตัว โดยมีการควบคุมค่า EC และค่า pH ด้วย PLC FX1N โดยสารละลายอินทรีย์ที่เราได้ ทำการควบคุม คือ สาร A สาร B และสาร C โดยสมการหาค่าปริมาณการผสมสารของน้ำแต่ละลิตรในสูตรปุ๋ย 3-1-1 เมื่อได้ค่าสารที่ต้องการจากสมการในการหาค่าสารละลาย A B C แล้ว จะเขียนโปรแกรมควบคุมค่า สารอาหารด้วย PLC FX1N จากนั้นใช้โซลินอยด์วาล์วทำหน้าที่ควบคุมสารละลายที่รับคำสั่งจาก PLC FX1N โดยผลการทดลองจะได้อัตราส่วนปริมาณการผสมสารในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ที่ปริมาณสารละลาย (100 ลิตรต่อสารละลาย 1 ลิตร) ปริมาณน้ำ 70 ลิตร ค่าปริมาณสารละลายจะเท่ากับ 0.7 ลิตร จะได้ค่าสารละลาย A = 0.42 ลิตร สารละลาย B เท่ากับ 0.14 ลิตร สารละลาย C เท่ากับ 0.14 ลิตร และที่ปริมาณน้ำ 100 ลิตร ค่าปริมาณสารจะเท่ากับ 1 ลิตร และจะได้ค่าสารละลาย A เท่ากับ 0.6 มิลลิลิตร สารละลาย B เท่ากับ 0.2 ลิตร สารละลาย C เท่ากับ 0.2 ลิตร เมื่อนำระบบการให้สารโดยใช้ PLC FX1N ควบคุมโซลินอยด์วาล์วในการ ควบคุมการเติมสารละลาย A B C ตามเวลาที่กำหนด ที่อัตราส่วนปริมาณน้ำ 70 ลิตร ผลการทดลองคือ สารละลาย A ใช้เวลาในการเติม 41 วินาที สารละลาย B ใช้เวลาในการเติม 11 วินาที สารละลาย C ใช้เวลา ในการเติม 11 วินาที จะได้ค่า EC และ pH ตามที่ต้องการ คือ EC อยู่ที่ 2.0-2.5 และค่า pH อยู่ที่ 6.5-7.0

คำสำคัญ: การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์, ระบบสมองกลฝังตัว

Abstract

This research proposes the development of hydroponic vegetable growing nutrient concentration control with embedded system with value control EC and pH by PLC FX1N. Which the organic solution that we have controlled are A, B and C by the equation to find the amount of mixing of each liter of water in the fertilizer formula 3-1-1. When the desired substance is obtained from the equation will write commands to control values by PLC FX1N. Then use a solenoid valve to control the solution that is ordered by PLC FX1N. The result of the experiment will get the ratio of the mixing quantity in the hydroponic vegetable growing at the amount of the solution (100 L of water per 1 L of organic solution) 70 L of water, the solution volume is 0.7 L, A = 0.42 mL B = 0.14 mL and C = 0.14 mL and 100 L of water, the solution volume is 1.0 L, A = 0.6 mL B = 0.2 mL and C = 0.2 mL. Experimental results 70 L of water time it takes to add the solution A = 41 s B = 11 s and C = 11 s EC = 2.0-2.5 and pH = 6.5-7.0 values as designed.

Keywords: Hydroponics, Embedded System

1. บทนำ

ในปัจจุบันการปลูกพืชไร้ดิน (Hydroponics) เป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง มีการปลูกในระดับครัวเรือน อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทำรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าผู้บริโภคในยุคปัจจุบันได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับสุขภาพกันมากขึ้นจึงเลือกที่จะบริโภคผักที่ปลูกในระบบ Hydroponics ซึ่งมีการปลูกในโรงเรือนที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ ทำให้มีการใช้สารเคมีน้อยลง ผักที่ได้จึงเป็นผักอนามัยมีการปนเปื้อนสารเคมีน้อยมากและเป็นทางเลือกหนึ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจมากขึ้น อีกทั้งการปลูกและการจัดการต่างๆ ไม่ยุ่งยากอย่างที่คิด ทุกคนสามารถปลูกเองได้ทุกครัวเรือนเพื่อบริโภคภายในครอบครัว ทำให้ได้บริโภคผักที่สด สะอาดปลอดภัย และช่วยเสริมสร้างสุขภาพร่างกายให้แข็งแรงและยังเป็นการทำกิจกรรมร่วมกันภายในครอบครัว สร้างความผูกพันและความอบอุ่นให้เกิดขึ้นกับครอบครัวได้อีกทางหนึ่งด้วย และชาวเกษตรกรในจังหวัดกำแพงเพชรได้มีการปลูกพืชไร้ดินอย่างแพร่หลายอีกด้วย การปลูกแบบนี้จะเป็นการปลูกพืชโดยรากแช่อยู่ในสารละลายโดยตรง สารละลายธาตุอาหารจะไหลเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ (หนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร) ในรางปลูกพืชกว้างตั้งแต่ 5-35 เซนติเมตร สูงประมาณ 5-10 เซนติเมตร ความกว้างรางขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ปลูก ความยาวของรางตั้งแต่ 5-20 เมตร การไหลของสารละลายอาจเป็นแบบต่อเนื่องหรือแบบสลับก็ได้ โดยทั่วไปสารละลายจะไหลแบบต่อเนื่องอัตราไหลอยู่ในช่วง 1-2 ลิตร/นาที่/ราง รางอาจทำจากแผ่นพลาสติกสองหน้าขาวและดำ หนา 80-200 ไมครอน หรือจาก PVC ขึ้นรูปเป็นรางสำเร็จรูป ทำจากโลหะ เช่น สังกะสีหรืออะลูมิเนียมและบุภายในด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสารละลาย โดยจะมีปั๊มดูดสารละลายให้ไหลผ่านรางและรากพืช และเวียนกลับมายังถังเก็บสารละลาย

แต่ข้อเสียของระบบนี้เป็นระบบที่ต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิดเพราะมีโอกาสที่ระบบจะเสียได้ง่าย และพืชจะถูกกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงและรวดเร็วต้องใช้น้ำที่มีสิ่งเจือปนอยู่น้อย (สารละลายต่างๆ) ถ้ามีสิ่งเจือปนอยู่มากจะเกิดการสะสมของเกลือบางตัวที่พืชใช้น้อยหรือไม่ดูดใช้เลยสะสมอยู่ในสารละลาย ทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนสารละลายบ่อยๆ ทำให้สิ้นเปลืองและมีปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของอนุมูลอิสระของสารละลาย โดยเฉพาะในเขตร้อนมีผลต่อการละลายตัวของออกซิเจนในสารละลายลดลงจะทำให้พืชอ่อนแอ รากถูกทำลายโดยโรคพืชได้ง่าย การเจริญเติบโตลดลงจนถึงไม่สามารถปลูกพืชได้เลย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างระบบการปลูกพืชไร้ดิน (Hydroponics) แบบระบบกึ่งอัตโนมัติและระบบอัตโนมัติ เพื่อให้การปลูกพืชไร้ดินมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยระบบจะประกอบไปด้วยระบบที่มีการควบคุมสารละลายอินทรีย์ ควบคุมค่า pH และ EC ของสารละลายให้อยู่ในช่วงที่ต้องการอยู่ตลอดเวลา แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหารด้วยระบบสมองกลฝังตัว โดยมีการควบคุมค่า EC และค่า pH ด้วย PLC FX1N ที่ใช้ชิปประมวลผลที่มีหน่วยความจำโปรแกรม EEPROM 8,000 ขั้นตอน มาใช้ในการควบคุมเวลาการเติมค่าสารที่ต้องการ โดยสารละลายอินทรีย์ที่ได้ทำการควบคุมคือ สาร A สาร B และสาร C โดยสมการหาค่าปริมาณการผสมสารของน้ำแต่ละลิตรในสูตรปุ๋ย 3-1-1 เมื่อได้ค่าสารที่ต้องการจากสมการในการหาค่าสารละลาย A B C แล้ว จะเขียนโปรแกรมควบคุมค่าสารอาหารด้วย PLC FX1N จากนั้นใช้โซลินอยด์วาล์วทำหน้าที่ควบคุมสารละลายที่รับคำสั่งจาก PLC FX1N

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

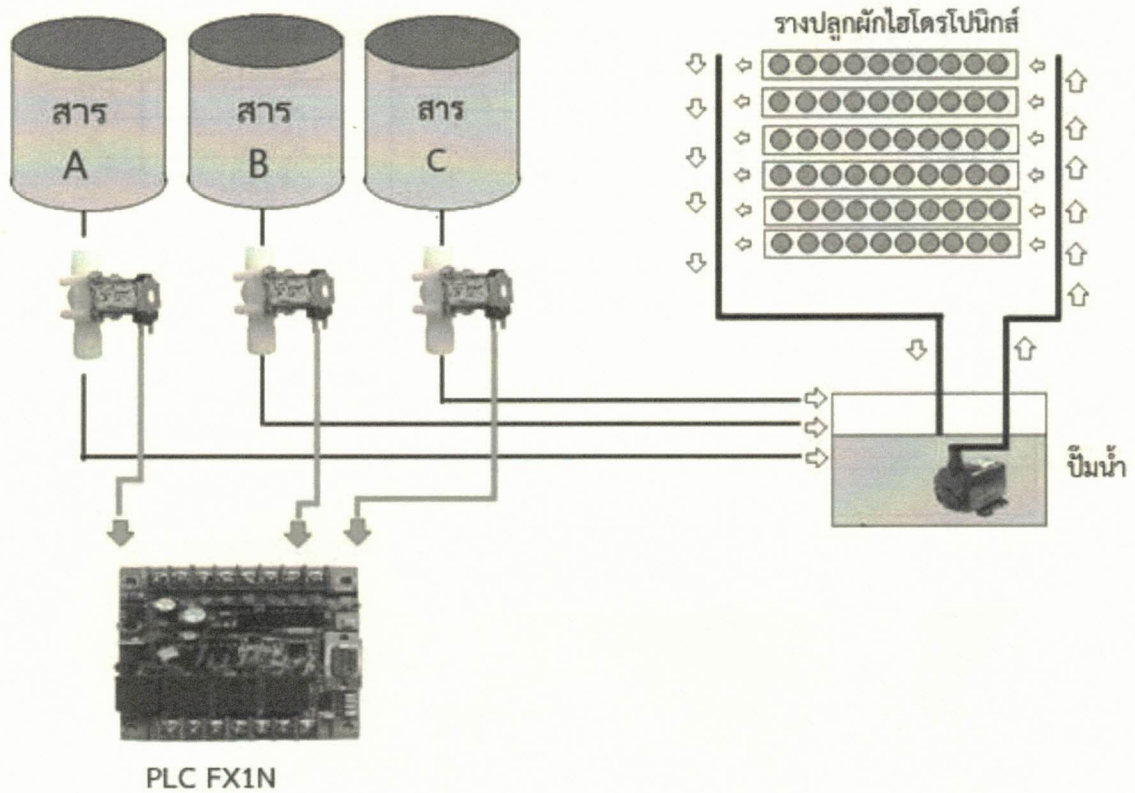
- 2.1 เพื่อศึกษาการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์
- 2.2 เพื่อศึกษาและสร้างระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหารด้วยระบบสมองกลฝังตัว

3. ขอบเขตการวิจัย

ระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบระบบกึ่งอัตโนมัติ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์แบบอัตโนมัติ ที่มีการควบคุมค่า EC และค่า pH โดยการใช้ PLC FX1N

4. การออกแบบระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร

4.1 ขั้นตอนการออกแบบของระบบการควบคุมสารอาหารในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบอัตโนมัติ โดยใช้ในการควบคุมผ่านทาง PLC FX1N เพื่อควบคุมการให้สารอาหารแก่ผัก โดยควบคุมเวลาเปิดโซลินอยด์วาล์ว และตั้งเวลาผ่านไทม์เมอร์เพื่อให้ปั้มน้ำทำงานตามเวลาที่ตั้งสลับกับการทำงานของปั้มน้ำ เมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ คือ ปั้มน้ำทำงาน 5 ชั่วโมงครึ่ง หยุดครึ่งชั่วโมง



ภาพที่ 1 ระบบปลุกผักไฮโดรโปนิคส์แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหารด้วยระบบสมองกลฝังตัว

4.2 ออกแบบหาค่าปริมาณการผสมสารอินทรีย์ของน้ำแต่ละลิตรในสูตรปุ๋ย 3-1-1

$$S_n = \frac{W}{5} \quad (1)$$

$$S_n = X_1 = X_2 = X_3 = X_4 = X_5 \quad (2)$$

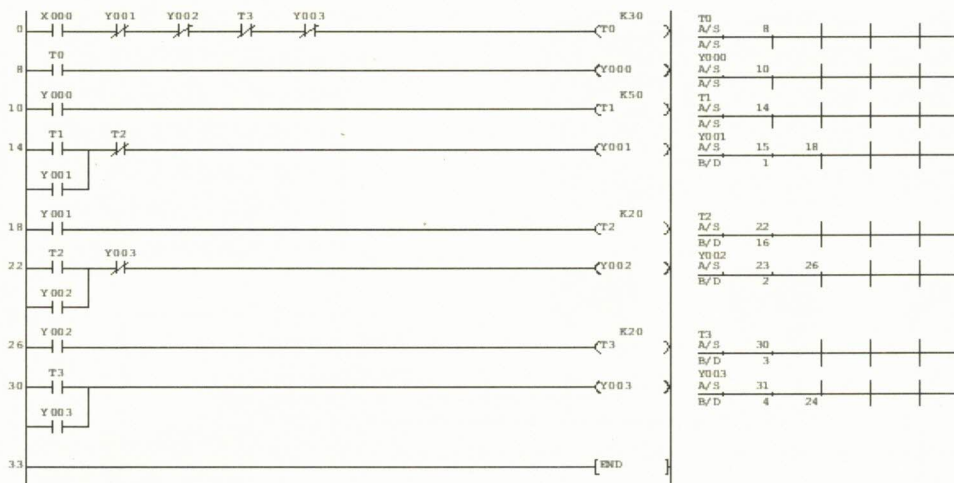
$$A = X_1 + X_2 + X_3 \quad (3)$$

$$B = X_4 \quad (4)$$

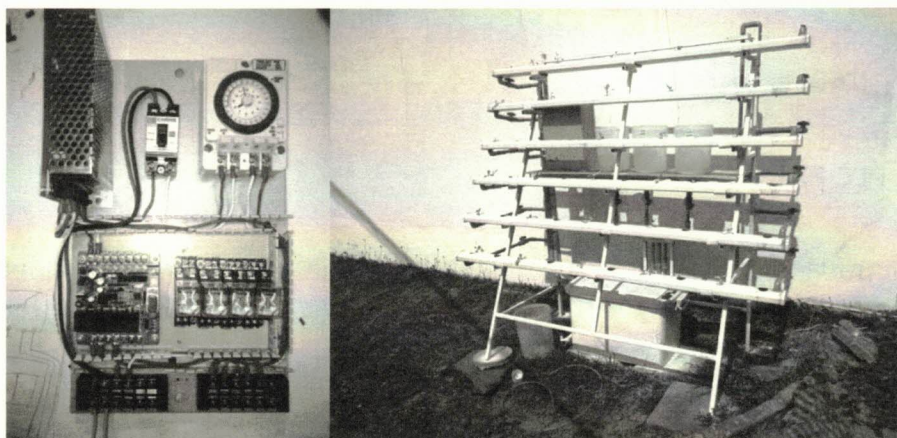
$$C = X_5 \quad (5)$$

4.3 ออกแบบวงจรควบคุมระบบปลุกผักไฮโดรโปนิคส์ แบบควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร

การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC FX1N โดยใช้โปรแกรม GX Developer เขียนโดยให้โปรแกรมไปสั่งการทำงานของโซลินอยด์วาล์วให้ปิดเปิดตามเวลาที่กำหนด จากการคำนวณในสูตรการเติมปุ๋ย 3-1-1 แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเขียนโปรแกรม GX Developer สำหรับระบบปลุกผักไฮโดรโปนิคส์



ภาพที่ 3 ระบบควบคุมสารอาหารอินทรีย์และระบบน้ำสำหรับปลุกผักไฮโดรโปนิคส์

5. ผลการวิจัย/ทดลอง

5.1 ผลการทดลองอัตราส่วนปริมาณการผสมสารในการปลุกผักไฮโดรโปนิคส์

ตารางที่ 1 อัตราส่วนปริมาณการผสมสารในการปลุกผักไฮโดรโปนิคส์

ปริมาณน้ำ (ลิตร)	ค่าปริมาณสาร (ลิตร)	สารละลาย (100 ลิตร ต่อสาร 1 ลิตร)		
		A (ลิตร)	B (ลิตร)	C (ลิตร)
70	0.7	0.420	0.140	0.140
80	0.8	0.480	0.160	0.160
100	1.0	0.600	0.200	0.200

ตารางที่ 1 อัตราส่วนปริมาณการผสมสารในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ (ต่อ)

ปริมาณน้ำ (ลิตร)	ค่าปริมาณสาร (ลิตร)	สารละลาย (100 ลิตร ต่อสาร 1 ลิตร)		
		A (ลิตร)	B (ลิตร)	C (ลิตร)
150	1.5	0.900	0.300	0.300
200	2.0	1.200	0.400	0.400
250	2.5	1.500	0.500	0.500
300	3.0	1.800	0.600	0.600

จากตารางที่ 1 เป็นข้อมูลอัตราส่วนการผสมสาร A = 3 ส่วน B = 1 ส่วน และ C = 1 ส่วน ในอัตราส่วน 100 ลิตร ต่อสาร 1 ลิตร

5.2 ผลการทดลองการเติมสารละลาย A, B, C โดยแบ่งอัตราส่วนสารละลายในปริมาณน้ำ 5-100 ลิตร

ตารางที่ 2 การเติมสารละลาย A, B, C แบ่งอัตราส่วนสารละลายในปริมาณน้ำ 100 ลิตร

สารละลาย อินทรีย์	ปริมาณ สารละลาย (ลิตร)	อัตราส่วน	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 1 (วินาที)	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 3 (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)
A	0.6	3	65	66	65	65
B	0.2	1	15	16	16	15
C	0.2	1	16	15	16	15

ตารางที่ 3 การเติมสารละลาย A, B, C แบ่งอัตราส่วนสารละลายในปริมาณน้ำ 80 ลิตร

สารละลาย อินทรีย์	ปริมาณ สารละลาย (ลิตร)	อัตราส่วน	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 1 (วินาที)	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาในการเติม สารละลาย ครั้งที่ 3 (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)
A	0.48	3	56	59	58	57
B	0.16	1	13	12	13	13
C	0.16	1	12	13	13	13

ตารางที่ 4 การเติมสารละลาย A, B, C แบ่งอัตราส่วนสารละลายในปริมาณน้ำ 70 ลิตร

สารละลายอินทรีย์	ปริมาณสารละลาย (ลิตร)	อัตราส่วน	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 1 (วินาที)	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 3 (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)
A	0.42	3	41	40	42	41
B	0.14	1	10	12	11	11
C	0.14	1	11	11	10	11

ตารางที่ 5 การเติมสารละลาย A, B, C แบ่งอัตราส่วนสารละลายในปริมาณน้ำ 60 ลิตร

สารละลายอินทรีย์	ปริมาณสารละลาย (ลิตร)	อัตราส่วน	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 1 (วินาที)	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาในการเติมสารละลาย ครั้งที่ 3 (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)
A	0.36	3	24	25	25	25
B	0.12	1	9	10	9	9
C	0.12	1	10	9	9	9

5.3 ผลการทดลองช่วงเวลาการทำงานของปั้มน้ำและปั้มลม

ตารางที่ 6 ผลการทดลองช่วงเวลาการทำงานของปั้มน้ำและปั้มลม

เวลาการทำงานของปั้มน้ำ	เวลาการทำงานของปั้มลม
06.01–11.30 น.	11.31–12.00 น.
12.01–17.30 น.	17.31–18.00 น.
18.01–23.30 น.	23.31–00.00 น.
00.01–05.30 น.	05.31–06.00 น.

5.4 ผลการทดลองการใช้กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของปั้มน้ำ ปั้ลม และโซลินอยด์วาล์ว

ตารางที่ 7 ผลการทดลองการใช้กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ปั้มน้ำ

ช่วงเวลา	Current (A)	Voltage (V)
06.01-11.30 น.	0.21	220
12.01-17.30 น.	0.23	220
18.01-23.30 น.	0.21	220
00.01-05.30 น.	0.22	220

ตารางที่ 8 ผลการทดลองการใช้กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของปั้ลม

ช่วงเวลา	Current (A)	Voltage (V)
11.31-12.00 น.	1.54	220
17.31-18.00 น.	1.54	220
23.31-00.00 น.	1.53	220
05.31-06.00 น.	1.55	220
11.31-12.00 น.	1.60	220

ตารางที่ 9 ผลการทดลองการใช้กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของโซลินอยด์วาล์ว

โซลินอยด์วาล์ว	Current (A)	Voltage (V)
ตัวที่ 1	0.60	220
ตัวที่ 2	0.50	220
ตัวที่ 3	0.50	220

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองจะได้อัตราส่วนปริมาณการผสมสารในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ที่ปริมาณสารละลาย (100 ลิตร ต่อสาร 1 ลิตร) ปริมาณน้ำ 70 ลิตร ค่าปริมาณสารละลายจะเท่ากับ 0.7 ลิตร จะได้ค่าสารละลาย A เท่ากับ 0.42 ลิตร สารละลาย B เท่ากับ 0.14 ลิตร สารละลาย C เท่ากับ 0.14 ลิตร และที่ปริมาณน้ำ 100 ลิตร

ค่าปริมาณสารจะเท่ากับ 1 ลิตร และจะได้ค่าสารละลาย A เท่ากับ 0.6 มิลลิลิตร สารละลาย B เท่ากับ 0.2 ลิตร สารละลาย C เท่ากับ 0.2 ลิตร เมื่อนำระบบการให้สารโดยใช้ PLC FX1N ควบคุมโซลินอยด์วาล์วในการควบคุมการเติมสารละลาย A B C ตามเวลาที่กำหนด ที่อัตราส่วนปริมาณน้ำ 70 ลิตร ผลการทดลองคือ สารละลาย A ใช้เวลาในการเติม 41 วินาที สารละลาย B ใช้เวลาในการเติม 11 วินาที สารละลาย C ใช้เวลาในการเติม 11 วินาที จะได้ค่า EC และ pH ตามที่ต้องการ คือ EC อยู่ที่ 2.0–2.5 และค่า pH อยู่ที่ 6.5–7.0

7. เอกสารอ้างอิง

- เกียรติชัย ศรีดาวงษ์. (2552). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง. สืบค้น 6 สิงหาคม 2561, จาก <https://sites.google.com/site/stp622558/home>
- ธัชกร อ่อนบุญเอื้อ, และกุลวดี เถนว่อง. (2557). ระบบควบคุมสารละลายอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชวิธีไฮโดรโปนิคส์. ใน *การประชุมวิชาการการพัฒนาศนบทที่ยั่งยืน ครั้งที่ 4 ประจำปี 2557* (น. 383–388).
- นพพล เซวานกุล, ก้องภพ ลาลูน, และชนาธิป บุตรบุญ. (2561). ระบบควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างและอุณหภูมิของสารอาหารอัตโนมัติสำหรับการปลูกผักวิธีไฮโดรโปนิคส์ผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์. *วารสารโครงการนวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(1), 67–72.
- Aqua Tech Trading Corp. (2561). Solenoid Valve. สืบค้น 20 สิงหาคม 2561, จาก www.sparkfun.com
- Blogger. (2555). ผักไฮโดรโปนิคส์ เรื่องของการปลูกพืชด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ Hydroponics. สืบค้น 20 พฤศจิกายน 2561, จาก http://hydroponicscool.blogspot.com/2012/05/hydroponics_330
- Compomax. (2559). *ไทม์เมอร์ (Timer)*. สืบค้น 8 สิงหาคม 2562, จาก <http://www.compomax.co.th/product/timers>
- Mathai. (2557). ผักสลัด. สืบค้น 3 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://medthai.com/ผักไฮโดรโปนิคส์/>
- Mitsubishi electric. (2560). คู่มือการใช้ PLC. สืบค้น 20 มีนาคม 2562, จาก <https://mall.factomart.com/principle-of-solenoid-valve>
- Zen hydroponics. (2557). ค่า pH และค่า EC. สืบค้น 5 สิงหาคม 2561, จาก <http://zen-hydroponics.blogspot.com/2014/06/ph-ec.html>

ภาคผนวก

การเตรียมบทความตีพิมพ์วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Manuscript Preparation Guideline for Innovation and Community Technology Journal

ชื่อ-นามสกุล^{1*} ชื่อ-นามสกุล²

^{1*} ตำแหน่ง, ชื่อสถาบัน/หน่วยงานต้นสังกัด

² ตำแหน่ง, ชื่อสถาบัน/หน่วยงานต้นสังกัด

First Author's First-Last Names^{1*} Second Author's First-Last Names²

¹ Position, Address

² Position, Address

*E-mail: xxx@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความงานวิจัยและบทความวิชาการ ผู้ส่งบทความจะต้องยึดรูปแบบตามบทความนี้อย่างเคร่งครัด บทความใดที่รูปแบบไม่ถูกต้อง จะถูกส่งคืนและไม่รับพิจารณาในครั้งนี้ บทคัดย่อต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่ละภาษาควรมีเพียงย่อหน้าเดียว ระบุถึงความสำคัญของเรื่อง วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา และบทสรุป มีความยาวไม่เกิน 300 คำ

คำสำคัญ: ระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keyword) จำนวน 3-5 คำ

Abstract

The research papers and Academic Papers, Authors are required to strictly follow the guidelines provided here, otherwise the manuscript will be rejected immediately in this time. The abstract has both of Thai and English Language. A good abstract should have only one paragraph. In abstract identify the importance of objectives, methodology, results, and conclusions. The length of each should not exceed 300 words.

Keyword: the number of keywords should not exceed 3-5 words.

1. คำแนะนำในการส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการเขียนบทความฉบับเต็มสำหรับผู้ที่มีความประสงค์ในการส่งบทความเข้าตีพิมพ์ โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หากมีเนื้อหา ข้อมูลวิจัยบางส่วนเคยพิมพ์ในรายงานการประชุมวิชาการจะต้องมีส่วนที่เพิ่มเติมหรือขยายจากส่วนที่เคยตีพิมพ์ และต้องมีคุณค่าทางวิชาการที่เด่นชัด โดยได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

2. บทความที่รับพิจารณาลงพิมพ์

2.1 บทความวิจัย

มีความยาวไม่ควรเกิน 12 หน้ากระดาษ เนื้อเรื่องจะประกอบด้วย บทนำ (Introduction), วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives), ขอบเขตของการวิจัย (Scope of Study), วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology), ผลการวิจัย/การทดลอง (Results), บทสรุป (Conclusion), อภิปรายผล (Discussion), ข้อเสนอแนะ (Recommendation), กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement, ถ้ามี), เอกสารอ้างอิง (References)

2.2 บทความวิชาการ

มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 หน้ากระดาษ A4 แต่ไม่ควรเกิน 15 หน้ากระดาษ A4 เป็นบทความที่รวบรวมหรือเรียบเรียงจากหนังสือ เอกสาร ประสพการณ์ หรือเรื่องแปล เพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาต่างๆ หรือแสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์มีคุณค่าทางวิชาการ บทความวิชาการควรประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สถานที่ทำงาน วิธีการติดต่อผู้เขียน บทคัดย่อ (Abstract) และคำสำคัญ (Keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามด้วยเนื้อเรื่อง ซึ่งลักษณะองค์ประกอบของเนื้อเรื่องอาจจะคล้ายคลึงกับบทความวิจัย แต่ไม่มีเนื้อหาของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง ผลการวิจัยหรือผลการทดลอง เป็นต้น

3. การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนต้องส่งต้นฉบับบทความพร้อมกรอกแบบฟอร์มนำส่งบทความวิจัย/บทความวิชาการ ในรูปแบบ Microsoft word และ pdf ทำการส่งที่อีเมล J.techandinno.uru@gmail.com

4. รูปแบบบทความวิจัยและการพิมพ์เนื้อหาของเรื่อง

เนื้อเรื่อง ได้แก่ บทนำ (Introduction), วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives), ขอบเขตของการวิจัย (Scope of Study), วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology), ผลการวิจัย/การทดลอง (Results), บทสรุป (Conclusion), อภิปรายผล (Discussion), ข้อเสนอแนะ (Recommendation), กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement, ถ้ามี), เอกสารอ้างอิง (References) เมื่อขึ้นหัวข้อใหม่ให้เว้น 1 บรรทัด การพิมพ์หัวข้อให้พิมพ์ชิดซ้ายของแต่ละคอลัมน์ ส่วนของเนื้อเรื่องให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตร

การลำดับหัวข้อในเนื้อเรื่อง ให้ใส่เลขกำกับ โดยให้บทนำเป็นหัวข้อหมายเลขที่ “1.” และหากมีการแบ่งหัวข้อย่อย ก็ให้ใช้ระบบเลขทศนิยมกำกับหัวข้อย่อย เช่น 1.1, 1.1.1, 1.2, 1.2.1 เป็นต้น

4.1 ขนาดและการตั้งค่าน้ำกระดาษ

ขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ กำหนดให้มีขนาดมาตรฐาน A4 (8¼ x 11¼ นิ้ว) โดยกำหนดการตั้งค่าน้ำกระดาษดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะขอบกระดาษ

ระยะขอบกระดาษ	ค่าระยะกำหนด (เซนติเมตร)
ริมขอบกระดาษด้านบน	2.54
ริมขอบกระดาษด้านล่าง	2.54
ริมขอบกระดาษด้านซ้าย	2.54
ริมขอบกระดาษด้านขวา	2.54

4.2 รูปแบบตัวอักษรและการเว้นระยะ

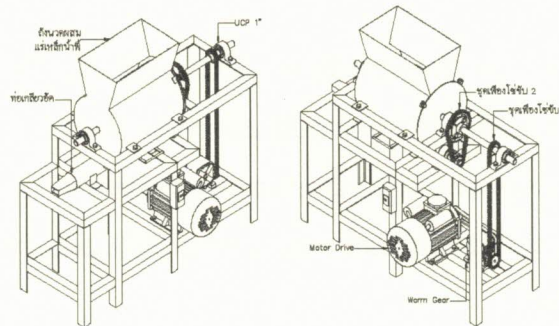
รูปแบบอักษรของวารสารทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ใช้ตัวอักษร TH SarababunPSK พร้อมทั้งกำหนดขนาดและลักษณะตัวอักษรของส่วนประกอบต่างๆ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดและลักษณะตัวอักษรของส่วนประกอบในบทความวิชาการ

ส่วนประกอบ	ขนาดอักษร	ลักษณะอักษร
ชื่อบทความ	18	หนา
ชื่อผู้เขียน	16	ปกติ
สถาบัน/หน่วยงาน, อีเมล	14	ปกติ
บทคัดย่อ	16	หนา
เนื้อความในบทคัดย่อ	16	ปกติ
ชื่อหัวข้อย่อย	16	หนา
ชื่อตารางและรูปภาพ	16	หนา
อ้างอิง	16	ปกติ

4.3 การจัดทำรูปภาพ

รูปภาพให้จัดวางไว้ตำแหน่งกลางหน้ากระดาษ สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึง หรือ อาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดของรูปภาพไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่านำหน้ากระดาษที่กำหนด ภาพจะต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของภาพให้พิมพ์ไว้ใต้ภาพ หากภาพใดถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ให้มีการระบุคำอธิบายของแต่ละส่วนโดยอาศัยตัวอักษรภาษาไทยในวงเล็บเรียงตามลำดับ เช่น (ก) และ (ข)



ภาพที่ 1 เครื่องผสมแร่เหล็กน้ำพี

4.4 การจัดทำตาราง

การนำเสนอตารางให้จัดวางชิดขอบซ้าย ตัวอักษรในตารางต้องเห็นชัดเจน และควรตีกรอบตารางด้วยเส้นสีดำ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตารางและชิดริมซ้ายของกระดาษ และใส่แหล่งที่สืบค้นด้านล่างของตาราง (ถ้ามี)

4.5 การเขียนสมการ

การเขียนสมการต้องพิมพ์อยู่กึ่งกลางคอลัมน์ หรือในกรณีที่สมการมีความยาวมากอาจยอมให้ความกว้างได้เต็มหน้ากระดาษ และจะต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บ ตำแหน่งของหมายเลขสมการจะต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของคอลัมน์ และเพื่อความสวยงามให้เว้นบรรทัดเหนือสมการ 1 บรรทัด และเว้นใต้สมการ 1 บรรทัด เมื่อจะกล่าวอ้างอิงถึงสมการที่ (1) ให้ใส่วงเล็บด้วยเสมอ ดังสมการที่ 1

$$y = ax + b \quad (1)$$

5. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

หากต้องการเขียนกิตติกรรมประกาศเพื่อขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเขียนได้ โดยให้อยู่หลังเนื้อหาหลักของบทความและก่อนเอกสารอ้างอิง เช่น ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และห้องปฏิบัติการในการ ทดสอบวัสดุตัวอย่าง

6. เอกสารอ้างอิง

ให้รวบรวมรายชื่อสิ่งพิมพ์และวัสดุความรู้ต่างๆ ที่ใช้เป็นหลักฐานหรือเอกสารอ้างอิงในการศึกษา แทรกไว้ในเนื้อหาและท้ายบทความ โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA การอ้างอิงในเนื้อหาเป็นการวงเล็บระบุแหล่งที่มาอย่างกว้างๆ แทรกอยู่ในเนื้อหาของบทความวิชาการ ส่วนรายละเอียดที่สมบูรณ์ของ แหล่งข้อมูลจะแสดงใน “เอกสารอ้างอิง” ในส่วนท้ายของบทความโดยไม่ใส่เลขลำดับ

6.1 การอ้างอิงในเนื้อหา

(ผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่งคนแรก และผู้แต่งคนที่สอง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่งคนแรก และคณะ, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, ไม่มีเลขหน้า)

(หน่วยงาน, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(นามแฝง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

6.2 การอ้างอิงท้ายบทความ

ให้อ้างอิงรายการลำดับตามอักษรตัวแรกของผู้แต่ง ตามการเรียงลำดับตัวอักษรของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน สำหรับรูปแบบการพิมพ์รายชื่อเอกสารอ้างอิงจากแหล่งต่างๆ กำหนดให้มีรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

หนังสือ

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

สุรพล อุปติสสกุล. (2521). สถิติ: การวางแผนการตลาดเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bewley, J. D., and Black, M. (1982). *Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination*. New York: Springer-Verlag.

บทความวารสาร

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

ตัวอย่าง

วัลลภ สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์เดช. (2535). คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิตในภาคใต้. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์.)*, 26(1), 119-125.

Brooks, J. R., and Griffin, V. K. (1987). Liquefaction of rice starch from milled rice flour using heat-stable alpha-amylase. *J. Food Sci*, 52(1), 712-717.

รายงานการวิจัย

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง (รายงานการวิจัย). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

พินิจ ทิพย์มณี. (2553). *การวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวกับการตายของประเทศไทย* (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

Chitnomrath, T. (2011). *A study of factors regarding firm characteristics that affect financing decisions of public companies listed on the stock exchange of Thailand* (Research report). Bangkok: Dhurakij Pundit University.

เอกสารการประชุมวิชาการ

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความหรือชื่อเรื่องของบท. ใน หรือ In ชื่อ บรรณาธิการ (บ.ก. หรือ Ed. หรือ Eds.), ชื่อการประชุม (น. หรือ p. หรือ pp. เลขหน้า). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

ซัชพล มงคลิก. (2552). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการจัดตารางการผลิตแบบพหุเกณฑ์: กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตยา. ใน *การประชุมวิชาการการบริหารและการจัดการ ครั้งที่ 5* (น. 46). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

Krongtaew, C., Messner, K., Hinterstoisser, B., & Fackler, K. (2010). Lignocellulosic structural changes after physico-chemical pretreatment monitored by near infrared spectroscopy. In S. Saranwong, S. Kasemsumran, W. Thanapase, & P. Williams (Eds.), *Near infrared spectroscopy: Proceedings of the 14th International conference* (pp. 193-198). West Sussex, UK: IMP.

วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้เขียน. (ปี). ชื่อวิทยานิพนธ์. ระดับปริญญาของวิทยานิพนธ์, ชื่อมหาวิทยาลัย/วิทยาเขต (ถ้ามี).

ตัวอย่าง

สมศักดิ์ รักษ์วงศ์. (2528). การศึกษาการใช้ยาชนิดต่างๆ ในการป้องกันโรคราสนิมของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Phillips, O. C., Jr. (1962). *The Influence of Ovid on Lucan's Bellum Civil*. Ph.D. Dissertation,
University of Chicago.

บทความที่สืบค้นได้จากวารสารอิเล็กทรอนิกส์

ผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้าย. สืบค้น วัน เดือน ปี, จาก
<http://www.xxxxxxxxx>

ตัวอย่าง

บงการ หอมนาน. (2551). เทคโนโลยีกับการควบคุมด้วยตรรกะฟัซซีตามขั้นตอนและฟังก์ชันสมาชิก.
ไมโครคอมพิวเตอร์, 26(271), 153-156. สืบค้น 22 มิถุนายน 2554, จาก <http://www.dpu.ac.th/laic/page.php?id=5753>

Judson, R. A., & Klee, E. (2011). Big bank, small bank: Monetary policy implementation and banks' reserve management strategies. *Journal of Economics and Business*, 63(4), 306-328. Retrieved June 23, 2011, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148619511000142>