



NIA
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ



**SID
MIRU
NORTH**
Social Innovation Driving Unit

adiCET

ผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม

ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1

ประจำปี 2564

เวทีการนำเสนอผลงาน

และถอดบทเรียนการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม

ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1

วันที่ 18 กันยายน 2564

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



ดาวน์โหลด

“สนช. ดำเนินการขับเคลื่อนงานด้านนวัตกรรมเพื่อสังคม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของชุมชน การพึ่งพาตนเอง และการจัดการตนเองบนฐานของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง”



เมื่อกล่าวถึงปี 2564 นี้คงหนีไม่พ้น วิกฤติการณ์เชื้อไวรัสโคโรนา COVID-19 ซึ่งเป็นปัญหาที่ประเทศไทยได้รับผลกระทบอย่างหนักในด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นปัญหาทางสังคมซึ่งมีผลกระทบต่อการจ้างงานและคุณภาพชีวิตของแรงงานและสวัสดิการสังคมเกิดการเลิกจ้างงานการว่างงานย้ายถิ่นฐานภูมิลำเนา รวมไปถึงการสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศที่จะมีผลต่อการประกอบอาชีพของเกษตรกรไทยที่อาจจะก่อให้เกิดปัญหานี้ขึ้นไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.) ดำเนินการขับเคลื่อนงานด้านนวัตกรรมเพื่อสังคม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของชุมชน ท้องถิ่นในการพัฒนาศักยภาพ การพึ่งพาตนเองและการจัดการตนเองบนฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้กลไกหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมเชิงพื้นที่ (Social Innovation Driving Unit - SID) กระจายตัวตามภูมิภาคต่างๆ เพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึง การอบรมบ่มเพาะ การพัฒนาขีดความสามารถ ในยกระดับองค์ความรู้ ความสามารถนวัตกรรมแก่ชุมชนและผู้ประกอบการทางสังคม สามารถสร้างนวัตกรรม จนเกิดผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ในการแก้ไขปัญหาสังคมและชุมชน จนเกิดการจ้างงาน สร้างรายได้และความมั่นคงให้กับอาชีพหรือการประกอบกิจการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยวิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย (adiCET) เป็นหนึ่งในหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมเชิงพื้นที่ ของ สนช. ซึ่งปีนี้เป็นปีที่ 2 ที่ช่วยดำเนินงานดังกล่าวประจำภูมิภาคภาคเหนือตอนบน (SID-N1) ซึ่งปีนี้มีครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ในพื้นที่จังหวัด แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน ตาก และลำปาง สามารถดำเนินงานสนับสนุนและส่งเสริมผู้ประกอบการและวิสาหกิจเพื่อสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า SID-N1 จะขับเคลื่อนงานดังกล่าว ขยายเครือข่ายนวัตกรรมเพื่อสังคมสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมที่สามารถเอื้อต่อการเติบโตของนวัตกรรม และเกิดผลกระทบเชิงสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม

(คุณคุณาวุฒิ บุญยานพคุณ)
ผู้อำนวยการฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
18 กันยายน 2564

“SID-N1 มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมและยกระดับการบริหารจัดการหน่วยให้ไปสู่ยุค 5G”



หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 (SID-N1) ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เพื่อเป็นหน่วยงานในการส่งเสริมและยกระดับผู้ประกอบการด้วยการพัฒนาผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมผ่านกระบวนการระบบพี่เลี้ยงและเครือข่ายนิเวศนวัตกรรมเพื่อสังคม โดยในปี 2564 นี้ทางหน่วย SID-N1 มีความภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่งที่ได้สนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมถึง 17 ผลงานซึ่งแต่ละผลงานมีความหลากหลายและโดดเด่นในการใช้นวัตกรรมเพื่อสังคมในการพัฒนากิจการและยกระดับสถานประกอบการ ที่ยังคงรักษาไว้ซึ่งอัตลักษณ์ของท้องถิ่นเกิดประโยชน์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

หน่วย SID-N1 ได้พัฒนาระบบการบริหารจัดการหน่วยและการประสานงานเชิงพื้นที่เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยการมีนักวิชาการเป็นผู้ประสานงานในพื้นที่จังหวัด (node) ที่เชื่อมโยงการทำงานร่วมกัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรวิทยาเขตแม่สอด และมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง และได้พัฒนาช่องทางการสื่อสารข้อมูลด้วยระบบเวปไซต์ Facebook และ Line อีกด้วย พร้อมกันนี้หน่วย SID-N1 ยังได้มีกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ประกอบการและพี่เลี้ยงเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายนิเวศนวัตกรรม ควบคู่กับกระบวนการหนุนเสริมให้ผู้ประกอบการใช้กระบวนการเชิงวิชาการและพัฒนาทักษะในการสกัดและนำเสนอจุดเด่นจากประโยชน์ของผลงานในรูปแบบของบทความวิชาการ Poster และสื่อวิดีโอ และผู้ประกอบการจะสามารถใช้สื่อเหล่านี้ในการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์และผลงานต่อไปได้

ในนามของหน่วย SID-N1 มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นหน่วยงานส่งเสริมและสนับสนุน เป็นหนึ่งฟันเฟืองที่ร่วมขับเคลื่อนให้เกิดผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมและยกระดับการบริหารจัดการหน่วย SID ให้ไปสู่ยุค 5G โดยมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการให้ทุนสนับสนุนและระบบการติดตามสถานะการดำเนินงาน รวมถึงรายงานผลงานให้อยู่ใน online platform แบบ paperless เพื่อให้มีความคล่องตัวและปลอดภัยในการดำเนินงานในยุคแห่ง Covid-19 ในการนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ขอขอบคุณสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้ความไว้วางใจในการเป็นหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 เป็นปีที่ 2 และทางเรา จะพัฒนาระบบและกระบวนการสนับสนุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

(ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรรค)
หัวหน้าหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 (SID-N1)
คณบดี วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
18 กันยายน 2564

สารบัญ

คำนำ

หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 (Social Innovation Driving Unit of Northern Thailand 1) หรือหน่วย SID-N1 ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้มีเป้าหมายในการเป็นหน่วยส่งเสริม สนับสนุน และขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสังคม และมุ่งเน้นการพัฒนานักนวัตกรรมด้านสังคมให้มีบทบาทในการแก้ไขปัญหา สร้างผลงานนวัตกรรมที่เกิดประโยชน์กับสังคมอย่างแท้จริง

ในปีงบประมาณ 2564 เป็นปีที่ 2 ที่หน่วย SID-N1 ได้รับโอกาสในการสนับสนุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมรวมทั้งสิ้น จำนวน 17 ผลงาน ประกอบด้วย พื้นที่ดำเนินงานจังหวัดเชียงใหม่ 7 ผลงาน, แม่ฮ่องสอน 3 ผลงาน, จังหวัดตาก 3 ผลงาน และจังหวัดลำปาง 3 ผลงาน และจังหวัดลำพูน 1 ผลงาน ในการนี้ หน่วย SID-N1 ได้กำหนดให้มีการจัดกิจกรรม “เวทีการนำเสนอผลงานและถอดบทเรียนการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1” ขึ้น ในวันที่ 18 กันยายน 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และการประชุมผ่านระบบออนไลน์ (Zoom Meeting) โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดการงานเพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมของผู้ประกอบการ วิสาหกิจชุมชนที่ได้รับการสนับสนุนทุนจากหน่วย SID-N1 และให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ทำงานการพัฒนานวัตกรรมระหว่างผู้รับทุน สถาบันการศึกษาหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน หรือแม้กระทั่งบุคคลทั่วไป เพื่อให้เกิดบรรยากาศระบบนิเวศนวัตกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือของผู้ประกอบการ วิสาหกิจชุมชน หรือองค์กรเพื่อสังคม ให้เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจต่อไป

หน่วย SID-N1 ขอขอบคุณสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ให้โอกาสและสนับสนุนการจัดตั้งหน่วย SID-N1 ขอขอบคุณคณะผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของหน่วย SID-N1 เป็นอย่างดี รวมทั้งผู้มีส่วนร่วมที่ปรึกษาผลงาน และผู้ที่ได้รับทุนทุกท่านที่ก่อให้เกิดการขับเคลื่อนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารจากผู้อำนวยการฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)	A
สารจากหัวหน้าหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1	B
คำนำ	C
สารบัญ	D
ผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 ประจำปี 2564	
SIDN1-64-01 ชาขาวผลไม้ดอยปุยหมื่น	1
SIDN1-64-02 เครื่องย้อมอัตโนมัติสำหรับการย้อมสีธรรมชาติเพื่อผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็ก	6
SIDN1-64-03 Paicheud Tea : ชาไฟ้จี๊ด หลากรสตำรับดี สีสันแห่งสุขภาพ	10
SIDN1-64-04 ชุด Sensor Box ด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สำหรับการเลี้ยงจิ้งโกร่งอัจฉริยะ	15
SIDN1-64-05 การพัฒนาระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์	20
SIDN1-64-06 การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตอเบอร์รี่อินทรีย์ ด้วยเครื่องกำเนิดละอองขนาดเล็ก	26
SIDN1-64-07 Mr. Solar : ชุดติดตั้งพลังงานความร้อนร่วมจากแสงอาทิตย์เพื่อผลิตลมร้อน	33
SIDN1-64-08 เครื่องทอดข้าวเกรียบไร่น้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟ	38
SIDN1-64-09 แพลตฟอร์ม SUPER APP MAE HONG SON GUIDE แพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ ช่วยสินค้าท้องถิ่น ต่อยอดในรูปแบบเดลิเวอรี่ “ของฝากเดลิเวอรี่” (หลังวิกฤติโควิด)	42
SIDN1-64-10 ระบบการให้น้ำโกโก้ลำำบ้านหมอกจำแป่	46
SIDN1-64-11 เทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลู่สอดดอยมุขอ	50
SIDN1-64-12 โปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูก ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์	54
SIDN1-64-13 เครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนาบ้านสามขา	62
SIDN1-64-14 เต้าเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)	65
SIDN1-64-15 กระบวนการการผลิตปุ๋ยจากมูลสัตว์และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชุมชนบ้านสองแคว	68
SIDN1-64-16 โปรตีนถั่วลายเสือนิลมณี	73
SIDN1-64-17 การพัฒนานวัตกรรมกระบวนการย้อมสีธรรมชาติผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายทอมือ ที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีการตกตะกอนทางไฟฟ้า	77
ภาคผนวก	83
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1	84
รายชื่อที่ปรึกษา คณะทำงาน และผู้ประสานงานประจำพื้นที่ หน่วย SID-N1	85

ชาขาวผลไม้ดอยปู้หมื่น

นายเจริญไชย ไชยกอ¹, อาจารย์พิเชษฐ ทานิล² และอาจารย์วชิราภรณ์ ภัทโรวาสน์^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนดอยปู้หมื่น ตำบลแม่สาว อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่ 50180

²อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ 50230

³อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ 50230

*โทรศัพท์ 08-1993-7650 E-mail vachiraporn@northcm.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการชาขาวผลไม้ดอยปู้หมื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตชาขาวโดยใช้เตาผิงชาแบบเป่าลมเย็นที่ใช้พลังงานสะอาด (พลังงานน้ำ) สร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์โดยการใส่ส่วนผสมของผลไม้ไปในชาขาว ซึ่งจะใช้ผลไม้ที่ทำได้ในชุมชนดอยปู้หมื่น นำไปอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้ง เพื่อให้ได้กลิ่นและรสชาติที่ดีขึ้น และจัดทำบรรจุภัณฑ์ชาขาวผลไม้โดยใช้อัตลักษณ์ของวิถีชนเผ่า และทำให้ผลิตภัณฑ์ชาขาวมีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ผลการดำเนินโครงการ พบว่าผลิตภัณฑ์ชาขาวผลไม้ดอยปู้หมื่น สามารถจำหน่ายได้ในราคาประมาณ 6,000 บาทต่อกิโลกรัมชาแห้ง (ราคาสูงกว่าชาจีนกิ่งหมักชนิดเส้น 60 เท่า) ทำให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนและชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตด้านเชื้อเพลิงกับการแปรรูปชาจีนกิ่งหมักชนิดเส้นแบบเดิม พบว่า การผลิตชาขาวที่ใช้เตาผิงชาแบบเป่าลมเย็นซึ่งใช้พลังงานน้ำถือว่าเป็นศูนย์ เพราะไม่มีค่าเชื้อเพลิง ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม จากการลดใช้ไม้ฟืน 100% (เพราะชาขาว ไม่มีขั้นตอนการคั่วชา) ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ ถือเป็นต้นแบบของการแปรรูปชาที่ใช้พลังงานสะอาด และยกระดับอุตสาหกรรมชาได้ อีกทั้งผลิตภัณฑ์ชาขาวที่มีคุณภาพสูงไม่ว่าจะเป็นยอดอ่อนชาพันธุ์อัสสัมที่เพาะปลูกเอง การทำไร้อัสสัมเป็นชาที่ต้องปลูกร่วมกับต้นไม้ใหญ่ที่ความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล นำมาผ่านกระบวนการผลิตโดยใช้พลังงานสะอาด จึงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และไม่มีสารเคมี

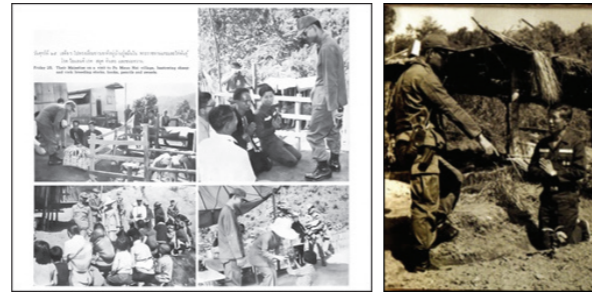
คำสำคัญ ชาขาว เตาผิงชาแบบเป่าลมเย็น สร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์

ผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 ประจำปี 2564

1. บทนำ

จุดกำเนิด “ชา” ของชุมชนดอยปู่หมื่นนั้น ได้มีเรื่องราว และประวัติศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2513 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ พระองค์ท่านได้เสด็จมาเยี่ยมชุมชนดอยปู่หมื่น ทรงเห็นว่ารอบๆ หมู่บ้านเต็มไปด้วยไร่ฝิ่น ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 ได้พระราชทานต้นชา ซึ่งเป็น “ชาต้นแรก” ให้กับผู้นำชุมชนดอยปู่หมื่น คือ นายจะพะ ไชยกอ (คุณพ่อของนายเจริญไชย ไชยกอ หัวหน้าโครงการ) เพื่อนำไปส่งเสริมให้ชาวบ้านปลูกชาเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นและเลิกทำไร่เลื่อนลอย จะทำให้เพิ่มรายได้ และยกฐานะความเป็นอยู่ของชาวบ้านให้ดีขึ้น รวมทั้งจะเป็นการป้องกันโยกย้ายถิ่นฐานของชาวไทยภูเขา เพื่อความมั่นคงตามบริเวณชายแดน อำเภอฝางและแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งตลอดตลอดระยะเวลา 40 กว่าปี ชุมชนได้จัดทำโครงการพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยน้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางพัฒนา โดยถือว่า “แหล่งน้ำที่มีอยู่เป็นศูนย์กลาง และเป็นหัวใจของการพัฒนาในทุกๆ ด้าน” และใช้พลังงานน้ำแทนการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในทุกกระบวนการผลิตชา โดยใช้เครื่องมือที่ชุมชนสามารถหามาได้

โครงการชาชาวผลไม้ดอยปู่หมื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตชาชาวดอยปู่หมื่น โดยใช้เตาผึ่งชาแบบเป่าลมเย็นที่ใช้พลังงานสะอาด (พลังงานน้ำ) สร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์โดยการใส่ส่วนผสมของผลไม้ไปในชาชาวดอยปู่หมื่น ซึ่งจะใช้ผลไม้ที่หาได้ในชุมชนดอยปู่หมื่น นำไปอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้ง เพื่อทำให้ได้กลิ่นและรสชาติที่ดีขึ้น และจัดทำบรรจุภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่นโดยใช้วัสดุของวิถีสวนเผ่า และทำให้ผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่นมีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ



ภาพที่ 1 นายจะพะ ไชยกอ ถวายการรับเสด็จฯ (มีพระราชดำริให้เปลี่ยนจากดอกฝิ่น เป็นใบชา เพื่อสร้างชีวิตใหม่และอนาคตอันยั่งยืน)

2. วัตถุประสงค์โครงการ

เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตชาชาวดอยปู่หมื่นจากยอดอ่อนชาพันธุ์อัสสัมด้วยเครื่องแปรรูปที่ใช้พลังงานสะอาด และจัดทำบรรจุภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่นโดยใช้วัสดุของวิถีสวนเผ่า ทำให้ผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่นมีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจในราคาต่อหน่วยที่สูงขึ้น

3. วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบและสร้างเตาผึ่งใบชาแบบเป่าลมเย็น เตาผึ่งชาแบบเป่าลมเย็น เพื่อลดระยะเวลาของขั้นตอนการผึ่งยอดอ่อนชา (ความชื้นสุดท้าย 10%) ขับเคลื่อนใบพัดลมเป่าลมเย็นโดยใช้พลังงานน้ำ โดยออกแบบชุดกังหันน้ำเพื่อไปขับเคลื่อนใบพัดลมเป่าลมเย็น ชุดกังหันน้ำจะส่งกำลังด้วยสายพานไปหมุนใบพัดลมในเตาผึ่งชา และใช้ตะแกรงผึ่งยอดอ่อนชาเป็น Stainless 304 ซึ่งเป็น Industrial grade และมีความปลอดภัยต่ออาหาร

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้ง ผลไม้ที่ออกตามฤดูกาลในชุมชน ผลสดจะเหลือเยอะมาก และเกิดการเน่าเสีย อาทิ บัวย ลูกไหน กล้วย กล้วยอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งชนิดลมร้อน และนำไปอบแห้งมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่น เพื่อให้ได้กลิ่นและรสชาติที่ดีขึ้น เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ และคุ้มค่างบราคาที่จะซื้อมากขึ้น

กิจกรรมที่ 3 จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์/บรรจุภัณฑ์ การทดสอบตลาด การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และจัดทำของทางการจัดจำหน่าย กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาดอยปู่หมื่นฯ มีแนวคิดที่จะพัฒนากระบวนการผลิตชาชาวดอยปู่หมื่น และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยใส่ส่วนผสมของผลไม้อบแห้งไปในชาชาวดอยปู่หมื่น โดยคาดหวังว่าจะได้ชาที่มีรสชาติ กลิ่น สี เป็นที่น่าพอใจ อีกทั้งผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่น ใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง ไม่ว่าจะเป็นยอดอ่อนชาพันธุ์อัสสัมที่เพาะปลูกร่วมกับต้นไม้ใหญ่ ที่ความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล นำมาผ่านกระบวนการผลิตโดยใช้พลังงานสะอาด จึงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่นที่มีคุณภาพทางโภชนาการ และไม่มีสารเคมีในผลิตภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่น ส่วนการบรรจุชาชาวดอยปู่หมื่นและกล่องบรรจุภัณฑ์ ได้บรรจุเองบนชุมชน ดังนั้นจะจบกระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์ชาชาวดอยปู่หมื่น เพื่อให้ชุมชนพึ่งพาตนเองให้มากที่สุด

4. ผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ 1 : เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตชาชาวดอยปู่หมื่นจากยอดอ่อนชาพันธุ์อัสสัม ด้วยเครื่องแปรรูปที่ใช้พลังงานสะอาด (พลังงานน้ำ)

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบและเขียนแบบเตาผึ่งใบชา โดยใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โครงสร้างทำจากเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ขนาดความกว้าง 850 เซนติเมตร ยาว 240 เซนติเมตร และสูง 95 เซนติเมตร และมีชั้นตะแกรงทำจากวัสดุเหล็กกล้าสเตนเลส (Stainless Steel) โดยมีระยะความสูงของชั้นตะแกรง 30 เซนติเมตร สำหรับวางผึ่งใบชา และมีชุดกำเนิดลม โดยการออกแบบชุดใบพัดลมทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร มีแกนเพลลาต่อเข้ากับมอเตอร์ขนาด 10 นิ้ว สำหรับต่อเข้ากับชุดกังหันน้ำเป็นต้นกำลังพลังงานน้ำสำหรับขับเคลื่อนชุดใบพัดลมทรงกระบอก การออกแบบชุดกังหันน้ำชนิดเพลลาตัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 240 เซนติเมตร มีจำนวนใบกังหัน 14 ใบ สำหรับฉีดด้วยแรงดันเพื่อขับเคลื่อนชุดกำเนิด

ลมเย็นของเตาผึ่งใบชาโดยใช้มอเตอร์ขนาด 5 นิ้ว เชื่อมต่อแกนเพลลาของชุดกังหันน้ำ



ภาพที่ 2 เตาผึ่งใบชาแบบเป่าลมเย็น

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้ง ผลไม้ที่ออกตามฤดูกาลในชุมชนจะถูกนำมาอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งชนิดลมร้อน ที่ใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กของชุมชน ขนาดพิกัด 30 กิโลวัตต์



ภาพที่ 3 เครื่องอบแห้งชนิดลมร้อน

วัตถุประสงค์ 2 : เพื่อจัดทำบรรจุภัณฑ์ชาชาวมลไม่โดยใช้อัตลักษณ์ของวิถีชนเผ่า และทำให้ผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Valued Added) ในราคาต่อหน่วยที่สูงขึ้น

กิจกรรมที่ 3 จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์/บรรจุภัณฑ์ การทดสอบตลาด การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และจัดหาช่องทางการจัดจำหน่าย มีการจัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น ผลิตภัณฑ์จากกระดาษไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม มีสีแดงและสีดำ เพื่อแสดงถึงความเป็นอัตลักษณ์ ความเป็นตัวตนของชนเผ่าลาหู่ที่อาศัยอยู่บนค้อยู่หมื่น จากอดีตถึงปัจจุบัน

การออกแบบตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น ภายใต้ชื่อตราสินค้า A ma te le อ่านว่า อะ-มา-เต-เล เป็นภาษาลาหู่ แปลว่า ทำอะไรครับ/คะ เครื่องหมายตราสินค้า เป็นรูปของคุณเจริญไชย ไชยกอ ซึ่งเป็นลูกชายคนโตของ นายจะพะ ไชยกอ ผู้นำชุมชนค้อยู่หมื่น และรับพระราชทานชาต้นแรกจากในหลวงรัชกาลที่ ๙ เมื่อปี พ.ศ. 2515 การสร้างสีสันประจำชนเผ่าลาหู่เป็นสิ่งดึงดูดลูกค้า วิถีชีวิตของชาวบ้านชนเผ่าลาหู่ในชุมชนวิถีแห่งชา และจะมีการใส่เรื่องราวที่มาที่ไปของแหล่งวัตถุดิบ ไร่ชาบนค้อยู่หมื่น เรื่องเล่าที่จะกลายเป็นตำนาน เกี่ยวกับการได้รับพระราชทานชาต้นแรกจากในหลวง รัชกาลที่ ๙ ของชุมชนค้อยู่หมื่น



ภาพที่ 4 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ 1 ผลิตภัณฑ์	1. เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ 1 ผลิตภัณฑ์
2. สร้างอาชีพให้ประชาชน 18 คน	2. สร้างอาชีพให้ประชาชน 18 คน
	3. วิสาหกิจชุมชนฯ มีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 30% หรือประมาณ 30,000 บาท/เดือน
3. สร้างตลาดออนไลน์ให้กับผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น	4. มีตลาดออนไลน์ให้กับผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น เกิดช่องทางการสร้างรายได้ให้กับชุมชน 1 แพลตฟอร์ม

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานเรื่อง “ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรม เพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-01

ขอขอบคุณอาจารย์พิเศษฐิต ทานิล อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ออกแบบและให้คำแนะนำเรื่องเครื่องแปรรูปชาที่ใช้พลังงานสะอาด เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตและเครื่องแปรรูปผลิตภัณฑ์ โดยใช้พลังงานสะอาด และอาจารย์วชิราภรณ์ ภัทโรวาสน์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษาด้านการตลาด ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ รวมถึงจัดหาช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับผลิตภัณฑ์ชาชาวมลไม่ค้อยู่หมื่น

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

พิเศษฐิต ทานิล นิตินพัฒน์ จอมมมงคล วชิราภรณ์ ภัทโรวาสน์ สมหมาย สารมาท และวรจักร เมืองใจ. (2562). นวัตกรรมพลังงานน้ำและกระบวนการผลิตชาที่สะอาดเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของชุมชนบนพื้นที่สูง. การประชุมวิชาการระดับชาติ เครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13, 21-22 พ.ย. 2562 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติเชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, หน้า 1,125-1,139.

สมหมาย สารมาท และ พิเศษฐิต ทานิล. (2558). การออกแบบและสร้างเตาผึ่งใบชาแบบเป่าลมเย็นโดยใช้พลังงานน้ำสำหรับชุมชนหมู่บ้านค้อยู่หมื่น อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 3 (1) มกราคม – เมษายน 2558, หน้า 105-114.

อัญชรา พุทธิกาญจนกุล วชิราภรณ์ ภัทโรวาสน์ และพัชราภรณ์ ลิ้มปิ้องคนันต์. (2558). แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ของผู้ประกอบการ ในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารการตลาดและการจัดการ, 2 (1) มกราคม- มิถุนายน 2558, หน้า 75-85.

โครงการเครื่องย้อมอัตโนมัติสำหรับการย้อมสีธรรมชาติ เพื่อผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็ก

นางสาวเจิมขวัญ ศรีสวัสดิ์¹, นางสุภิญญา อุประธรรม², นางนิตยา มหาไชยวงศ์³ และนายสมนึก วัลละ⁴

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสุภิญญาผ้าฝ้าย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

²ผู้ร่วมผลงาน/วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสุภิญญาผ้าฝ้าย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

³อาจารย์ที่เลี้ยง/นักวิชาการอิสระ อดีตผู้จัดการศูนย์เทคโนโลยีสิ่งทอพื้นบ้าน (ฝ้ายแกมไหม)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ 081-8856915 E-mail : faigaemmai@gmail.com

⁴อาจารย์ที่เลี้ยง/วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ต.ในเวียง อ.เมือง จ.แพร่

โทรศัพท์ 081-0342121 E-mail : wsomnerk@gmail.com

บทคัดย่อ

เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติสำหรับผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็กเกิดขึ้นจากความพยายามในการแก้ปัญหาการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปย้อมสีธรรมชาติของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสุภิญญาผ้าฝ้ายที่พบปัญหาในการย้อมอันมีสาเหตุมาจากคนทำงานส่วนใหญ่ในกลุ่มเป็นผู้สูงอายุไม่สามารถพลิกกลับผ้าได้อย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผ้าที่ได้มีรอยต่างต้องย้อมซ้ำ รวมถึงใช้เวลาในการย้อมแต่ละ lot เป็นเวลานานเนื่องจากหม้อที่ใช้ย้อมมีขนาดเล็ก ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติที่จัดทำขึ้น เป็นเครื่องย้อมที่ทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS 304 หม้อย้อมหนา 2 มิลลิเมตร 2 ชั้น ขนาดหม้อชั้นในเส้นผ่าศูนย์กลาง 70 ซม. ความสูง 75 ซม. ความจุ 100-150 ลิตร ความสูงของเครื่อง 120 ซม. จากพื้น ติดตั้งล้อเลื่อน แบบล็อก 2 จุด ทำความร้อนโดยใช้พลังงานด้วยแก๊สหุงต้ม ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เมื่ออุณหภูมิถึงค่าสูงสุดที่กำหนดไว้ระบบจะสั่งตัดแก๊สเพื่อลดการใช้พลังงานและจุดติดแก๊สใหม่เมื่ออุณหภูมิลดลงจากที่กำหนดไว้ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงาน ระบบขับเคลื่อน มีชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน เกียร์ทดรอบในอัตราส่วน 1:20 สำหรับหมุนให้ผ้าขยับไปมาซ้าย-ขวาโดยใช้มอเตอร์กระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 5.6 แอมแปร์ สามารถย้อมเสื้อผ้าสำเร็จรูปได้ 7 กิโลกรัมต่อน้ำย้อม 100 ลิตร การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมอัตโนมัติเหมาะกับการย้อมเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่ตัดเย็บเรียบร้อยแล้ว โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสมคือ ผ้าน้ำหนัก 7 กก. ต่อน้ำย้อมปริมาตร 100 ลิตร โดยใช้ระยะเวลาย้อม 1 ชั่วโมง ตั้งอุณหภูมิที่เครื่อง 115 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ น้ำ 70-75 องศาเซลเซียส ปิดระบบแก๊สเมื่อครบ 50 นาที ซึ่งหากจะปรับปรุงเครื่องย้อมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถดำเนินการโดย 1) ปรับลักษณะภายนอกให้สะดวกกับผู้ย้อม ได้แก่ การขยายขนาดให้มีขนาดกว้างขึ้น ลดความสูงของถัง 2) ปรับแกนและระบบการหมุน ให้หมุนในลักษณะ 360 องศา เพื่อให้พลิกกลับผ้าได้รอบด้าน

คำสำคัญ เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติ การย้อมสีธรรมชาติ ผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็ก (วิสาหกิจชุมชน)

1. บทนำ

วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสุภิญญาผ้าฝ้าย ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2553 เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้ายที่ย้อมสีธรรมชาติในรูปแบบของเสื้อผ้าสำเร็จรูป หลุยส์-ชาย ได้แก่ เสื้อ กางเกง กระโปรง เดรส ดำเนินการผลิตโดยการตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์แล้วจึงนำมาย้อมสีธรรมชาติ มีกรรมวิธีการผลิตหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การออกแบบ 2) การตัดเย็บ 3) การย้อมสีธรรมชาติและตกแต่ง การย้อมมีทั้งการย้อมร้อนและย้อมเย็น พบว่าขั้นตอนการย้อมสีธรรมชาติ เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาพลังงานค่อนข้างมากและมีความเสี่ยงต่อคุณภาพของสินค้ามากที่สุด ในปัจจุบันการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแต่ละรูปแบบจะผลิตปริมาณอย่างน้อย 300 ตัว (ขนาด S M L XL XXL ไช้ละ 60 ตัว) โดยทำการย้อมครั้งละ 20-30 ตัว ขึ้นอยู่กับขนาดของเสื้อ ปัญหาที่สำคัญคือ คนทำงานส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่ไม่สามารถพลิกกลับผ้าได้อย่างสม่ำเสมอ อันเนื่องมาจากแรงกายที่ถดถอย ส่งผลต่อคุณภาพของสินค้าที่ทำให้ผ้าต่างต้องย้อมซ้ำ รวมถึงยังใช้เวลานานในการย้อมทางกลุ่มจึงมีความต้องการ ที่จะสร้างเครื่องมือย้อมสีที่มีระบบ ที่สามารถพลิกกลับเสื้อผ้าได้โดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างการย้อม ให้สม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยให้สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพมากขึ้น ลดต้นทุนในการย้อมซ้ำ รวมถึงช่วยให้สมาชิกกลุ่มที่เป็นผู้สูงวัยให้สามารถทำการย้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดการบาดเจ็บจากการทำงาน

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อสร้างเครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติที่เหมาะสมกับขนาดการผลิตของผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็ก (วิสาหกิจชุมชน)
- 2) เพื่อจัดทำขั้นตอน อัตราส่วนที่เหมาะสมในการย้อมสีธรรมชาติด้วยการใช้เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติ

3. วิธีการดำเนินงาน

โครงการเครื่องย้อมอัตโนมัติสำหรับการย้อมสีธรรมชาติเพื่อผู้ผลิตสิ่งทอขนาดเล็ก มีเป้าหมาย เพื่อผลิตเครื่องย้อมอัตโนมัติขนาดเล็กสำหรับผู้ประกอบการระดับวิสาหกิจชุมชนให้สามารถย้อมผ้าได้ง่ายในปริมาณมากในแต่ละครั้งลดการใช้แรงในการย้อม และลดต้นทุนจากการย้อมผ้าที่ไม่ได้คุณภาพ การดำเนินงานมีวิธีการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

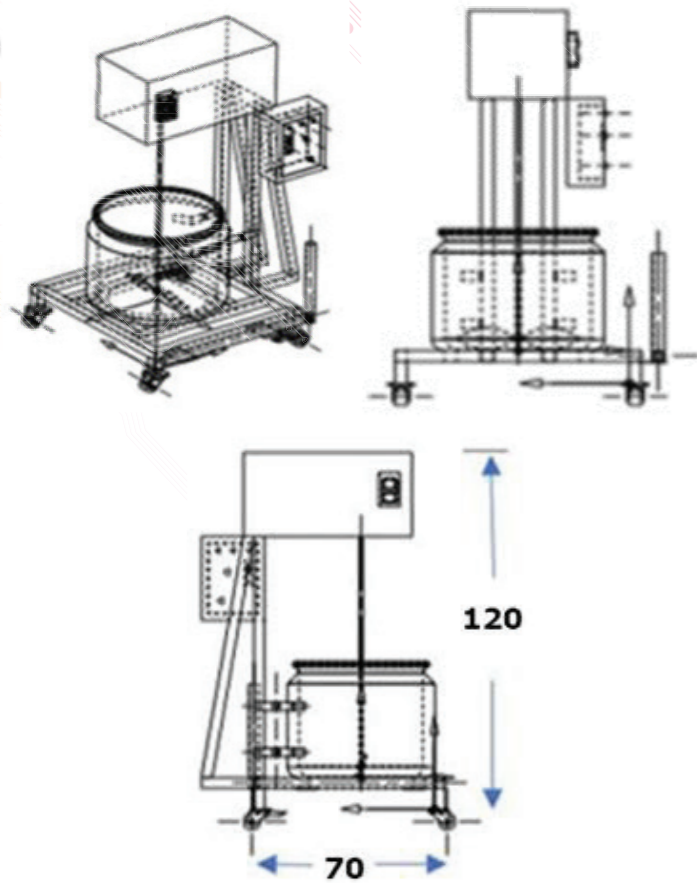
- 1) การออกแบบและประกอบเครื่องย้อมอัตโนมัติ
- 2) การทดสอบการทำงานของเครื่องย้อมอัตโนมัติ
- 3) การหาขั้นตอน วิธีการ อัตราการส่วนที่เหมาะสม ในการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมอัตโนมัติ

4. ผลการดำเนินงาน

การออกแบบและประกอบเครื่องย้อมอัตโนมัติ

เครื่องย้อมอัตโนมัติสำหรับการย้อมจากสีธรรมชาติใช้วิธีการย้อมผ้าแบบดัดซึม โดยมีหลักการคือ ผ้าจะถูกแช่อยู่ในน้ำย้อมจนการย้อมเสร็จสิ้น ระหว่างการย้อมจะต้องมีการพลิกกลับผ้า เพื่อให้หน้าย้อมสามารถดัดซึมเข้าไปในผ้าอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งผืน ใช้ความร้อนในการนำเอาสารละลายน้ำย้อมเข้าไปสู่เส้นใยของผ้า ทำการออกแบบเครื่องย้อมทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS 304 หม้อย้อมหนา 2 มิลลิเมตร 2 ชั้น ขนาดหม้อชั้นในเส้นผ่าศูนย์กลาง 70 ซม. ความสูง 75 ซม. ความจุ 100-150 ลิตร ความสูงของเครื่อง 120 ซม. จากพื้น ติดตั้งล้อเลื่อน แบบล็อก 2 จุด ทำความร้อนโดยใช้พลังงานด้วยแก๊สหุงต้ม ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เมื่ออุณหภูมิถึงค่าสูงสุดที่กำหนดไว้ระบบจะสั่งตัดแก๊สเพื่อลดการใช้พลังงานและจุดติดแก๊สใหม่เมื่ออุณหภูมิลดลงจากที่กำหนดไว้ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงาน ระบบขับเคลื่อน มีชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน เกียร์

ทดรอบในอัตราส่วน 1:20 สำหรับหมุนให้ผ้าขยับไปมาซ้าย-ขวาโดยใช้มอเตอร์กระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 5.6 แอมแปร์



ภาพที่ 1 แบบเครื่องย้อมอัตโนมัติ



ภาพที่ 2 เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติ

การทดสอบการทำงานของเครื่องย้อมอัตโนมัติ

การทดสอบการทำงานของเครื่องย้อมอัตโนมัติ ซึ่งผลที่ได้พบว่า เครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติใช้เวลา 45 นาที ทำให้เครื่องแสดงอุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส น้ำย้อมมีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิถึงตามที่กำหนดไว้ ระบบมีการตัดแก๊สและจุดใหม่เมื่ออุณหภูมิลดลงกว่าที่ตั้งไว้ 3 องศาเซลเซียส สามารถจุดแก๊สอัตโนมัติได้ ใช้เวลาในการทำงานเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนดโดยไม่จุดแก๊ส 15 นาที จุดแก๊ส 1.30 นาที มอเตอร์หมุนซ้าย-ขวา



ภาพที่ 3 (จากบนไปล่าง) ทดสอบระบบการให้ความร้อนของเครื่อง ระบบตัดแก๊ส และจุดอัตโนมัติ ทดสอบการให้ความร้อน อุณหภูมิของน้ำเปรียบเทียบกับเครื่อง ทดสอบการทำงานของมอเตอร์แกนหมุน

การหาขั้นตอน วิธีการ อัตราการส่วนที่เหมาะสมในการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมอัตโนมัติ

ทำการทดสอบเพื่อหาขั้นตอนและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมอัตโนมัติด้วยการย้อมร้อน (เปลือกประดู่ ใบมะม่วง) และย้อมเย็น (ผลมะเกลือ) ทำการทดลองกับเสื้อผ้าที่ตัดเย็บแล้วและผ้าฝืน พบว่าเครื่องย้อมผ้าอัตโนมัติเหมาะสำหรับการย้อมด้วยเสื้อผ้าที่ตัดเย็บแล้วมากกว่าผ้าฝืน เนื่องจากผ้าฝืนจะมีความยาวเข้าไปพันกับแกนมอเตอร์ทำให้มีความต่างเกิดขึ้น และเหมาะสำหรับการย้อมร้อนมากกว่าการย้อมเย็น (ผลมะเกลือ)

การย้อมร้อน (เปลือกประดู่ และใบมะม่วง)

	เสื้อผ้าสำเร็จรูป	ผ้าฝืน
อัตราส่วน	เสื้อผ้า 7 กิโลกรัม น้ำย้อม 100 ลิตร ถ้าเป็นเสื้อแขนยาวให้ลดปริมาณเหลือ 5 กิโลกรัมต่อน้ำย้อม 100 ลิตร	ผ้าฝืน 4.5 กิโลกรัม น้ำย้อม 100 ลิตร ขนาดผ้าไม่ควรยาวเกิน 1 เมตร
อุณหภูมิที่ใช้	ตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ 115 องศาเซลเซียส วัดอุณหภูมิที่ 70-75 องศาเซลเซียส	ตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ 115 องศาเซลเซียส วัดอุณหภูมิที่ 70-75 องศาเซลเซียส
ระยะเวลาการย้อม	1 ชั่วโมง ปิดระบบแก๊สเมื่อครบ 50 นาที	1 ชั่วโมง ปิดระบบแก๊สเมื่อครบ 50 นาที
การทำความสะอาดหลังการย้อม	ล้างน้ำหนึ่งในน้ำผสมสารส้มอัตราส่วนน้ำ 60 ลิตร ต่อสารส้ม 2 ช้อนโต๊ะ ล้างสีส่วนเกินให้หมด ตากในที่ร่ม	ล้างน้ำหนึ่งในน้ำผสมสารส้มอัตราส่วนน้ำ 60 ลิตร ต่อสารส้ม 2 ช้อนโต๊ะ ล้างสีส่วนเกินให้หมด ตากในที่ร่ม

การย้อมด้วยผลมะเกลือ (ได้สีน้ำตาล) : นำผ้าที่จะย้อมน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ต่อน้ำย้อม 40 ลิตร แช่ทิ้งไว้โดยไม่เปิดมอเตอร์ 1 ชั่วโมง ครบเวลานำผ้าขึ้นมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง เมื่อแห้งแล้วทำความสะอาดสีส่วนเกินออกด้วยการล้างน้ำ และตากในที่ร่มให้แห้ง

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	
1. เกิดเครื่องย้อมอัตโนมัติ 1 เครื่อง	1. เกิดเครื่องย้อมอัตโนมัติ 1 เครื่อง
2. วิธีการย้อมสีธรรมชาติที่เหมาะสมกับเครื่องย้อมอัตโนมัติ 3 รูปแบบ ได้แก่ การย้อมด้วยเปลือกประดู่ การย้อมด้วยใบมะม่วง การย้อมด้วยมะเกลือ	2. ได้วิธีการย้อมสีธรรมชาติที่เหมาะสมกับเครื่องย้อมอัตโนมัติ 5 รูปแบบ ได้แก่ 2.1 การย้อมเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยเปลือกประดู่ 2.2 การย้อมผ้าฝืนด้วยเปลือกประดู่ 2.3 การย้อมเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยใบมะม่วง 2.4 การย้อมผ้าฝืนด้วยใบมะม่วง 2.5 การย้อมเย็นด้วยมะเกลือ

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-02 และขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่สนับสนุนองค์ความรู้ในการสร้างเครื่องย้อมอัตโนมัติ

Paicheud Tea : ชาไผ่จืด หลากรสตำรับดี สีสันแห่งสุขภาพ

Paicheud Tea: various flavors color of health

เนตรนภา อินเดชะ¹, ศศิรินทร์ แลบัว², ยุพา เต็งวัฒนโชติ², พิเชษฐ กันทรส³ และ จิราพรรณ ทิมทอง^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน / วิสาหกิจชุมชนหมู่บ้านสมุนไพรและการท่องเที่ยวบ้านเมืองก๊ัด

91/3 หมู่ที่ 1 ตำบลก๊ัดช้าง อำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่ 50150

²อาจารย์ที่ปรึกษา / มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

³ผู้ร่วมผลงาน / องค์การบริหารส่วนตำบลก๊ัดช้าง อำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่ 50150

*โทรศัพท์ 09 2179 2548 E-mail: jijeedd2524@gmail.com

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ “ชาไผ่จืด” ทำจากพืชสมุนไพร ไผ่จืด เป็น พืชสมุนไพรท้องถิ่น ที่กำหนดเป็นพืช ศึกษาจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริพระเทพรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) โดย วิสาหกิจชุมชนกลุ่มหมู่บ้านสมุนไพรและการท่องเที่ยวบ้านเมืองก๊ัด ได้รับการสนับสนุนจากสำนักพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) หรือ BEDO พืชชนิดนี้มีสรรพคุณทางยาหลากหลาย เช่น แก้อาการคันโลหิตสูง ลดน้ำตาล เบาหวาน จุดเด่นของโครงการจึงเป็นกระบวนการนวัตกรรมการผลิตและตำรับชาเสริมฤทธิ์ ตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตหรือสายการผลิต (Line) ที่สามารถควบคุมได้ เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ให้โดดเด่น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญา ก้าวสู่ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมทางภูมิปัญญา ผลงาน Paicheud Tea : ไผ่จืด หลากรสตำรับดี สีสันแห่งสุขภาพ จำเป็นต้องใช้นวัตกรรมในการผลิต คือ การสร้าง Line การผลิต และ การเข้าตำรับชา ตำรับชาไผ่จืด ดั้งเดิม 1 สูตร และปรับปรุงตำรับเข้ากับสมุนไพรเสริมฤทธิ์ จำนวน 5 ตำรับ ได้แก่ ชาไผ่จืดสูตรหวานใจ สูตรจวนใจ สูตรเชยชม สูตรรัญจวน และสูตรไกลใจ สร้างอาชีพให้กับประชาชน มี Line หรือสายกระบวนการผลิต มีสื่อและช่องทางการตลาด ทั้งนี้ ขอบพระคุณ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม คณะทำงาน adicET มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 (SIDN-1) โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผู้อำนวยการกลุ่มกิจการการพัฒนากลยุทธ์และนวัตกรรม สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ(องค์การมหาชน) BEDO มหาวิทยาลัยรังสิตและคณะวิจัย และขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรท้องถิ่นตำบลก๊ัดช้าง และคณะทำงานฐานทรัพยากรท้องถิ่น อพ.สธ.-ตำบลก๊ัดช้าง

คำสำคัญ ชาไผ่จืด

1. บทนำ

ผลิตภัณฑ์ “ชาไผ่จืด” ทำจากพืชสมุนไพร ไผ่จืด เป็นพืชสมุนไพรท้องถิ่น ที่กำหนดเป็นพืช ศึกษาจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ที่เริ่มสำรวจในปี พ.ศ. 2556 และในปี พ.ศ. 2562 โดย วิสาหกิจชุมชนกลุ่มหมู่บ้านสมุนไพรและการท่องเที่ยวบ้านเมืองก๊ัด ได้รับการสนับสนุนจากสำนักพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) หรือ BEDO ได้ให้ทุนสนับสนุนโครงการศึกษาข้อมูลเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์ และเศรษฐกิจของไผ่จืด โดยมหาวิทยาลัยรังสิตเป็นทีมวิจัย เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าจากฐานทรัพยากร ท้องถิ่น ตัวสมุนไพรเป็นพื้นท้องถิ่นต้นน้ำป่าบ้านเมืองก๊ัด มีภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์มานาน พืชชนิดนี้มีสรรพคุณทางยาหลากหลาย เช่น แก้อาการคันโลหิตสูง แก้อาการน้ำตาล เบาหวาน ในตำบลก๊ัดช้าง อำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่ มีการนำไผ่จืดไปประยุกต์ใช้กับคนไข้ที่เป็นโรคเบาหวานและความดันทางวิสาหกิจชุมชนฯ จุดเด่นของโครงการจึงเป็นกระบวนการนวัตกรรมการผลิต และการตำรับชาเสริมฤทธิ์ ที่จะสามารถทำให้ “ชาไผ่จืด” ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มหมู่บ้านสมุนไพรและการท่องเที่ยว

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตหรือสายการผลิต (Line) ที่สามารถควบคุมได้
2. เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ให้โดดเด่น ดึงดูดใจต่อการบริโภค
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญา ก้าวสู่ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมทางภูมิปัญญาเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์อื่นๆได้

3. วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสายการผลิต (Line การผลิต)

1. การสำรวจพื้นที่และสถานที่การผลิตจริง
2. การจัดประชุมหารือ
3. การออกแบบและจัดทำเอกสาร Line การผลิต

กิจกรรมที่ 2 ออกแบบและจัดทำกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับกำลังผลิต

1. ประชุมหารือ
2. ปรับปรุงสถานที่โรงเดิม ตามแปล Line การผลิต
3. ประกอบตู้อบลมร้อนทำจากสแตนเลส 304
4. จัดหาวัสดุเพื่อวางแผนตามแบบแปลน Line การผลิต
5. ทดสอบ Line การผลิต

กิจกรรมที่ 3 ออกแบบ วิเคราะห์ ตำรับชาซึ่งที่เสริมฤทธิ์ไผ่จืด

1. ประชุมหารือ
2. ออกแบบตำรับสมุนไพรเสริมฤทธิ์และจัดหาวัตถุดิบผลิตชุดทดสอบ
3. ทดสอบตำรับและเลือกตำรับ
4. การออกแบบแพ็คเกจ บรรจุภัณฑ์ที่รักษาคุณภาพ ออกแบบโลโก้ สติกเกอร์
5. จัดทำสื่อการตลาดลงผลิตภัณฑ์ในตลาดออนไลน์

4. ผลการดำเนินงาน



ปรับปรุงสถานที่โรงทางเดินตามแปลน Line การผลิต



ประกอบตู้ลมร้อนทำจากสแตนเลส 304 ไปด้วยแก๊ส



ทดสอบ Line การผลิตการอบแห้ง

ทดสอบ Line การผลิตการบดละเอียดและผสมสูตร



ทดสอบ Line การผลิตการบรรจุผลิตภัณฑ์



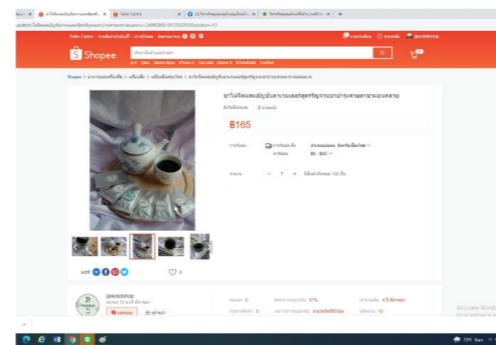
ออกแบบแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์



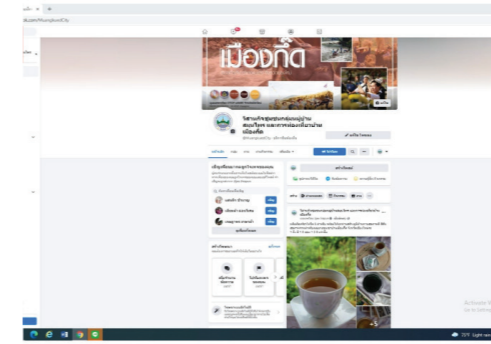
ด้านหน้าแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์



ด้านหลังแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์



ลงผลิตภัณฑ์ทางช่องทางตลาดออนไลน์



โปรโมทผลิตภัณฑ์ทางช่องทางออนไลน์

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ตำบลชาไม้จืด ชาสุขภาพดี จำนวน 5 ตำบล	1. ตำบลชาไม้จืด ตั้งเดิม 1 สูตร และชาสุขภาพดี ที่ปรับปรุงตำหรับ เข้ากับสมุนไพรเสริมฤทธิ์ จำนวน 5 ตำบล 1) ชาไม้จืดสูตรใจเดิม 2) ชาไม้จืดสูตรหวานใจ 3) ชาไม้จืดสูตรจวนใจ 4) ชาไม้จืดสูตรเขยชม 5) ชาไม้จืดสูตรรัญจวน 6) ชาไม้จืดสูตรไกลใจ
2. สร้างอาชีพให้กับประชาชนให้มีรายได้ จำนวน 20 คน	2. สร้างอาชีพให้กับประชาชนให้มีรายได้ จำนวน 20 คน
3. Line หรือ สาย กระบวนการผลิต 1 สาย	3. Line หรือ สาย กระบวนการผลิต 1 สาย



ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
4. สื่อการตลาด จำนวน 1 สื่อ	1) ช่องทางการตลาด จำนวน 6 สื่อ - จัดทำ Facebook เพจ ใหม่ 1 เพจ - ปรับปรุงข้อมูลผลิตภัณฑ์ลงใน Facebook เพจเดิม กลุ่ม 1 เพจ - จัดทำ Instagram วิสาหกิจ 1 ID - จัดทำช่องทางการตลาดออนไลน์ การลงจำหน่ายผลิตภัณฑ์บน Shopee - จัดทำช่องทางการตลาดออนไลน์ การลงจำหน่ายผลิตภัณฑ์บน Lazada - ออกแบบหน้าบล็อกเว็บไซต์ลิงก์กับเว็บของ อบต.กีดช้าง 2) สื่อสำหรับโฆษณา 4 สื่อ - ภาพถ่ายผลิตภัณฑ์สำหรับลงโฆษณา จำนวน 2 ชุด - ออกแบบภาพโลโก้ชาคุณยาย - คลิปสั้นผลิตภัณฑ์สำหรับลงโฆษณา จำนวน 6 คลิป - โปรแกรมโปรโมทผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 กิจกรรม

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-03 วิสาหกิจชุมชนหมู่บ้านสมุนไพรและการท่องเที่ยว บ้านเมืองก๊าด และขอขอบคุณขอพระคุณ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม, ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรค์ นายสกุลวัฒน์ เศรษฐรัตน์ และคณะทำงาน adICET มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่ หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 (SIDN-1) ทุกท่าน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดร.ธนิต ชังถาวร รองผู้อำนวยการ สพภ. และคุณณัฐธิญา กงภูธร ผู้อำนวยการกลุ่ม กิจการการพัฒนาเกษตรและนวัตกรรม พร้อมทั้ง สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) BEDO ดร.หทัยรัตน์ อุไรรงค์ มหาวิทยาลัย รังสิตและคณะวิจัย “ศึกษาข้อมูลเชิงลึกทาง วิทยาศาสตร์และเศรษฐกิจของไม้จืด” และขอขอบคุณ หัวหน้าศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรท้องถิ่น ตำบลก๊าดข้าง และคณะทำงานฐานทรัพยากรท้องถิ่น อพ.สธ.-ตำบลก๊าดข้าง

7. เอกสารอ้างอิง

ดร.หทัยรัตน์ อุไรรงค์ และคณะวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต รายงานโครงการศึกษาข้อมูลเชิง ลึกทางวิทยาศาสตร์และเศรษฐกิจของไม้จืด โดย เสนอ สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การ มหาชน), กันยายน 2562 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

นางสาวณิชาภา คล่องแคล่วฤชา การศึกษา การเจริญเติบโตการให้ผลผลิตและปริมาณ สารปลาไว นอยดีในไม้จืด (วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาการสมุนไพร, 2559)

เอกสารรายงานผลการดำเนินงานฐาน ทรัพยากรท้องถิ่น สนองพระราชดำริโดย องค์การ บริหารส่วนตำบลก๊าดข้าง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556-2561

ชุด Sensor Box ด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT)

สำหรับการเลี้ยงจิ้งโกร่งอัจฉริยะ

นาย สิริพล เพ็งโงม¹, น.ส. วรัญญา ท่วมสัมฤทธิ์², รศ.ดร. รัฐสิทธิ์ สุชะหุด³ และดร. ดวงนภา สุชะหุด⁴

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาด

65.1 ม.1 ต.ห้วยทราย อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130

²ผู้ร่วมผลงาน/วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาด 65.1 ม.1 ต.ห้วยทราย อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130

³อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถ. ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

⁴อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

*โทรศัพท์ (053) 943409 E-mail: rattasit.s@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาดมีสมาชิกกลุ่มจำนวน 86 ราย ประกอบกิจกรรมการผลิตพืชและ จิ้งโกร่ง โดยในกระบวนการเลี้ยงจิ้งโกร่งยังประสบปัญหาที่หลากหลายเกิดขึ้นในกลุ่มผู้เลี้ยง ซึ่งปัจจัยส่วนใหญ่มา จากสภาพแวดล้อม สภาพอากาศและความชื้นภายในบ่อ จึงเกิดการพัฒนาผลงานชุด Sensor Box ด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สำหรับการเลี้ยงจิ้งโกร่งอัจฉริยะ เพื่อจัดทำชุด sensor Box และซอฟต์แวร์ในการจัดการ การผลิตจิ้งโกร่ง สร้างองค์ความรู้การเลี้ยงจิ้งโกร่งโดยใช้ระบบอัจฉริยะ และขยายผลพัฒนาการตลาดการใช้ระบบ อัจฉริยะในการเลี้ยงจิ้งโกร่ง โดยหลังจบโครงการสามารถพัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับการบอกผลสภาพอากาศ ความชื้น และการจัดการฟาร์มรูปแบบอัจฉริยะขั้นพื้นฐานได้ 1 โปรแกรม และพัฒนาชุดอุปกรณ์ควบคุมการใช้งาน โปรแกรมได้ 2 รูปแบบ โดยจัดจำหน่ายในราคา 2,000 และ 2,500 บาทซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โดยหากสมาชิก ลงทุนติดตั้งอุปกรณ์และใช้งานระบบจะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 1 ปี และได้รับความร่วมมือจากกลุ่มเป้าหมาย ทดลองใช้งานจำนวน 20 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งโกร่งในพื้นที่ พร้อมประชาสัมพันธ์สู่กลุ่มสมาชิกไปจนถึง หน่วยงานที่ร่วมดำเนินกิจกรรมร่วมกันกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาด โดยผลงานที่จัดทำขึ้นส่งผล ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งโกร่งค้นพบองค์ความรู้ใหม่เช่น การพ่นน้ำภายในบ่อเลี้ยงจิ้งโกร่ง ไม่สามารถลดอุณหภูมิในบ่อ เลี้ยงได้กลับเป็นการทำให้ความชื้นของบ่อเลี้ยงสูงขึ้น ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของเชื้อรา ทำให้แมลงอ่อนแอและตายยกบ่อ และองค์ความรู้ด้านการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสมัยใหม่ประยุกต์ใช้เพื่อสร้างฟาร์มที่มีมาตรฐาน ซึ่งทั้งหมดนี้ทำให้ เบื้องต้นกลุ่มเป้าหมายมีผลผลิตจิ้งโกร่งมากกว่ารอบการผลิตเดิมเฉลี่ยร้อยละ 10 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ รวมถึงมีการประชุมในคณะกรรมการกลุ่มมีมติสนับสนุนให้สมาชิกติดตั้งใช้งานระบบนี้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ จิ้งโกร่ง Internet of Things (IoT)

1. บทนำ

วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาดมีความตั้งใจที่จะส่งเสริมให้การเลี้ยงจิ้งโกร่งเป็นรายได้เสริมสำหรับเกษตรกร พัฒนามาเป็นรายได้หลักให้กับเกษตรกร การเลี้ยงจิ้งโกร่งที่ผ่านมาของเกษตรกรยังประสบปัญหาด้านการผลิตซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่ดี โดยสามารถสรุปปัญหาที่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาดกำลังเผชิญอยู่ดังนี้

- 1) ประสบการณ์การเลี้ยงของกลุ่มสมาชิกทำให้เกิดผลผลิตที่ได้มีน้อย หรือเสียหาย
- 2) ความเสี่ยงในการเลี้ยงจิ้งโกร่งที่เกิดจากอุณหภูมิและความชื้นไม่เหมาะสม
- 3) ขาดระบบการบริหารจัดการข้อมูลที่เหมาะสม ทำให้กลุ่มพลาดโอกาสทางการตลาดและการสร้างความมั่นคงทั้งทางอาชีพของสมาชิกและความมั่นคงเข้มแข็งของกลุ่มวิสาหกิจ

ปัจจุบัน “ไทยแลนด์ ๔.๐” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้ Smart Farm ตามแนวคิดการประยุกต์ใช้ Internet of Things เพื่อช่วยในการจัดการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นกลุ่มจึงเล็งเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการผลิต ในเรื่องการควบคุมแบบแม่นยำโดยอาศัย เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อควบคุม อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณแก๊ส โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการฟาร์ม จึงเกิดคำถามในการพัฒนาผลงานดังนี้

- 1) ชุด Sensor Box ซึ่งใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ในเลี้ยงจิ้งโกร่งช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เกษตรกรได้หรือไม่
- 2) ประสบการณ์การเรียนรู้จากการเลี้ยงจิ้งโกร่งด้วยระบบอัจฉริยะในพื้นที่ปฏิบัติจริงสามารถช่วยสร้างศักยภาพให้ชุมชนได้อย่างไร
- 3) ข้อมูลการเลี้ยงผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ชุมชนใช้การบริหารจัดการได้อย่างไร

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำชุด sensor Box และซอฟต์แวร์ในการจัดการ
2. เพื่อสร้างองค์ความรู้การเลี้ยงจิ้งโกร่งโดยใช้ระบบอัจฉริยะ
3. เพื่อขยายผลและพัฒนาการตลาดการใช้ระบบอัจฉริยะในการเลี้ยงจิ้งโกร่ง

3. วิธีการดำเนินงาน ผ่าน 4 กิจกรรมหลัก

ตารางที่ 1 ตารางแสดงวิธีการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินงาน				
	เม.ย.64	พ.ค.64	มิ.ย.64	ก.ค.64	ส.ค.64
กิจกรรมที่ 1 ออกแบบชุด Senser Box พร้อมระบบซอฟต์แวร์					
กิจกรรมที่ 2 สมาชิก 5 ราย เตรียมอุปกรณ์ บ่อเลี้ยง ทดลองเลี้ยง โดยใช้ Sensor Box					
กิจกรรมที่ 3 ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านแม่ตาดและผู้สนใจใช้ระบบ					
กิจกรรมที่ 4 ประชุมสรุปงานและจัดทำสรุปรายงาน					

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 เพื่อจัดทำชุด Sensor Box และซอฟต์แวร์ในการจัดการ โดยมีการจัดทำชุด Sensor Box of Insect (SBI) ต้นแบบแยกเป็น 2 ชุดซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นในโครงการ

รายการ	ราคา ทุน (บาท)	ราคา ขาย (บาท)	คุณสมบัติที่จะได้รับ				หมายเหตุ
			เช็คค่า อุณหภูมิ	เช็คค่า ความชื้น	สั่ง อุปกรณ์ ทำงาน manual	สั่ง อุปกรณ์ ทำงาน auto	
Sensor Box set A	1,800	2,000	✓	✓			พร้อมค่าติดตั้ง
รายละเอียด - sensor วัดอุณหภูมิและความชื้นแบบบูลทูธ 3 ตัว - กล่องส่งสัญญาณ 1 กล่อง - ระบบซอฟต์แวร์สำหรับเช็คค่า							ระบบซอฟต์แวร์สำหรับเช็คค่าใช้งานฟรี 1 ปี หลังจากนั้นค่าบริการ 1,200 บาทต่อปี
Sensor Box set B	2,200	2,500	✓	✓	✓	✓	พร้อมค่าติดตั้ง ไม่รวมจุดพ่นน้ำพิจารณาตามหน่วยงาน
รายละเอียด - sensor วัดอุณหภูมิและความชื้นแบบบูลทูธ 3 ตัว - กล่องส่งสัญญาณ 1 กล่อง - ระบบซอฟต์แวร์สำหรับเช็คค่า - ระบบซอฟต์แวร์สำหรับการสั่งการอุปกรณ์ IOT							ระบบซอฟต์แวร์สำหรับเช็คค่าและระบบซอฟต์แวร์สำหรับสั่งการอุปกรณ์ IOT ใช้งานฟรี 1 ปี หลังจากนั้นค่าบริการ 1,500 บาทต่อปี

ซึ่งต้นทุนที่สูงเกิดจากสินค้าที่สั่งนำเข้า ปริมาณการสั่งซื้อที่น้อยทำให้ราคาสูง และทาง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาด ยังไม่มีทีมเทคนิคด้านโปรแกรมเมอร์จึงเสียค่าบริการระบบต่างๆ ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น



ภาพที่ 1 ชุดอุปกรณ์ Sensor Box of Insect (SBI) set A



ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์ Sensor Box of Insect (SBI) set B

และนอกจากการพัฒนาชุดอุปกรณ์แล้ว ทีมงานยังมุ่งเน้นสร้างระบบ software สำหรับการบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นของแปลงเลี้ยง จิ้งโกร่งรายบ่อ รวมถึงระบบการสั่งงานอุปกรณ์อัตโนมัติโดยมีรายละเอียดดังภาพ และคู่มือการใช้งานระบบแนบในภาคผนวก ข ท้ายรายงาน



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการแสดงผลของโปรแกรม Sensor Box of Insect (SBI) ซึ่งสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบ line ของกลุ่มเป้าหมายได้

4.2 เพื่อสร้างองค์ความรู้การเลี้ยงจิ้งโกร่ง โดยใช้ระบบอัจฉริยะโดยผ่านกิจกรรมการดำเนินงาน ติดตั้งชุดอุปกรณ์ การอบรม และการประเมินผลทั้งทางด้านศักยภาพเครื่องของมือและพัฒนาทักษะของกลุ่มเป้าหมายทั้ง 20 ราย โดยการติดตั้งชุดอุปกรณ์ ทำให้กลุ่มเป้าหมายได้ทราบข้อค้นพบใหม่คือการพ่นน้ำในบ่อเลี้ยงจิ้งโกร่งตามรูปแบบการเลี้ยงที่ได้รับการถ่ายทอดมา ไม่สามารถลดอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงจิ้งโกร่งได้แต่ยังเป็นการเพิ่มความชื้นในบ่อทำให้เชื้อราและเชื้อโรคเจริญเติบโตได้ดี เกิดโรคราในบ่อเลี้ยงและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบ่อนอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มผลผลิตได้จากเดิมร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับการผลิตที่ผ่านมา

4.3 เพื่อขยายผลและพัฒนาการตลาด การใช้ระบบอัจฉริยะในการเลี้ยงจิ้งโกร่ง โดยได้ดำเนินการและเกิดผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมอบรมทั้ง 2 ครั้ง สำหรับกลุ่มเป้าหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนร่วมกัน ก่อนนำไปถ่ายทอดในกลุ่มสมาชิกและคนในชุมชน
2. การแลกเปลี่ยนข้อมูลในระหว่างการประชุมกิจกรรมอื่นๆ
3. การจัดทำแผ่นพับ เพื่อประชาสัมพันธ์ผลงาน รายละเอียดในภาคผนวก ก ท้ายรายงาน

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบตัวชี้วัดก่อนและหลังปิดโครงการ

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IOT เพื่อการจัดการบ่อเลี้ยงอัจฉริยะ จำนวน 1 โปรแกรม	ได้ระบบซอฟต์แวร์สำหรับการบันทึกและแจ้งเตือนข้อมูลสำหรับผู้เลี้ยงจิ้งโกร่ง 1 โปรแกรม
2. เกษตรกรต้นแบบการเลี้ยงจิ้งโกร่งโดยใช้เทคโนโลยี จำนวน 5 ราย	สามารถพัฒนากลุ่มเกษตรกรร่วมกันพัฒนาชุมชนผลงานจากเดิมเป้าหมาย 5 ราย เป็น 20 ราย
3. การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ชุมชน จำนวน 20 ราย	สามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมเพิ่มพัฒนาระบบและอุปกรณ์ ร่วมกันวิเคราะห์การใช้งานจริงเพื่อนำไปปรับปรุงต่อไปในกลุ่มเป้าหมาย 20 ราย
4. ชุด Sensor Box พร้อมระบบการจัดการ และคู่มือ	ได้ชุดอุปกรณ์ SBI จำนวน 2 ชุด และหนังสือคู่มือ 1 ชุด

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-04 และขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รศ.ดร. รัฐสิทธิ์ สุขะหุต และดร. ดวงนภา สุขะหุต ที่สนับสนุนด้านแนวคิด การตัดสินใจ และร่วมกิจกรรมเพื่อขับเคลื่อนให้สามารถผลิตผลงานชิ้นนี้ได้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ น.ส. วรัญญา ท่วมสัมฤทธิ์ ทีมจัดงานซึ่งคอยช่วยสนับสนุนด้านข้อมูลและการลงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณกลุ่มเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทุนรายที่เข้าร่วมรับฟัง แลกเปลี่ยน และทดลองใช้งานระบบและอุปกรณ์ Sensor Box of Insect (SBI) และยังช่วยหนุนเสริมแนวคิดให้เกิดมิติการสนับสนุนระดับกลุ่มแก่สมาชิกผู้เลี้ยงแมลงเศรษฐกิจต่อไป และเหนือสิ่งอื่นใดที่ขาดไม่ได้ทางทีมงานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านแม่ตาด ต้องขอขอบคุณทีมงานของหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 เป็นอย่างสูงที่สนับสนุนและมีความเข้าใจ เข้าใจลักษณะการปฏิบัติงานในรูปแบบกลุ่มวิสาหกิจเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้ร่วมงานกันต่อไปในภายภาคหน้า เพื่อพัฒนาชุมชนพัฒนาอาชีพ สร้างโอกาสให้กลุ่ม ชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

การพัฒนาาระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์

นางบาลเย็น สุนันทา¹, นางสาวกาญจนา บุญเที่ยง², นางสาวสุทธิลักษณ์ มะโนวงศ์² และ ดร.พิรุฬห์รัชชย์ ไทยสมศรี^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน/ศูนย์วิสาหกิจชุมชนศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลลวงเหนือ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220

²ผู้ร่วมผลงาน/ศูนย์วิสาหกิจชุมชนศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลลวงเหนือ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220

³อาจารย์ที่เลี้ยง *โทรศัพท์ 086-3078409 E-mail Phirunrat.19@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกระแสการรักสุขภาพได้รับความนิยมมากขึ้น ผลผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสุขภาพจึงได้รับความสนใจ ข้าวอินทรีย์เป็นหนึ่งในทางเลือกของกลุ่มผู้รักสุขภาพ วิสาหกิจชุมชนศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลลวงเหนือเพาะปลูกข้าวอินทรีย์หลากหลายสายพันธุ์ ซึ่งได้รับรองมาตรฐาน Organic Thailand ในกระบวนการผลิตข้าวสารอินทรีย์ การลดความชื้นที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตข้าวสารที่ได้หลังจากการสี วิธีการตากแดดเป็นวิธีการดั้งเดิม เป็นวิธีการควบคุมความชื้นโดยอาศัยประสบการณ์และไม่มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลทำให้ข้าวสารแตกหักมากกว่า 50 % เนื่องจากความชื้นในข้าวเปลือกต่ำเกินไป อีกทั้งยังพบสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพปนเปื้อนเป็นผลให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถลดปัญหาดังกล่าวได้ อีกทั้งยังช่วยลดการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม แต่ทั้งนี้การใช้จุดเด่นในการลดความชื้นได้อย่างรวดเร็วของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ยังคงต้องทำการประยุกต์ให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้ข้าวเปลือกแห้งจนเกินไป ดังนั้นการพัฒนาระบบการลดความชื้นข้าวเปลือกโดยใช้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT) จึงเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาโครงการนี้ ซึ่งผลการดำเนินงานสามารถควบคุมกระบวนการลดความชื้นของข้าวเปลือกได้ โดยติดตามความชื้นจากความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักที่หายไปและความชื้น เมื่อถึงความชื้นที่เหมาะสมระบบแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ทราบและทำการเก็บข้าวเปลือก โดยจากการทดสอบระบบพบว่า ได้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ดมากขึ้น โดยเพิ่มขึ้นเป็น 80% เมื่อเทียบกับวิธีดั้งเดิม ซึ่งการใช้นวัตกรรมนี้ทำให้รายได้ของวิสาหกิจฯ เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการลดความชื้น และลดต้นทุนในการผลิตข้าวอินทรีย์อีกด้วย

คำสำคัญ ข้าวเปลือกอินทรีย์ การลดความชื้น โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบติดตามความชื้น

1. บทนำ

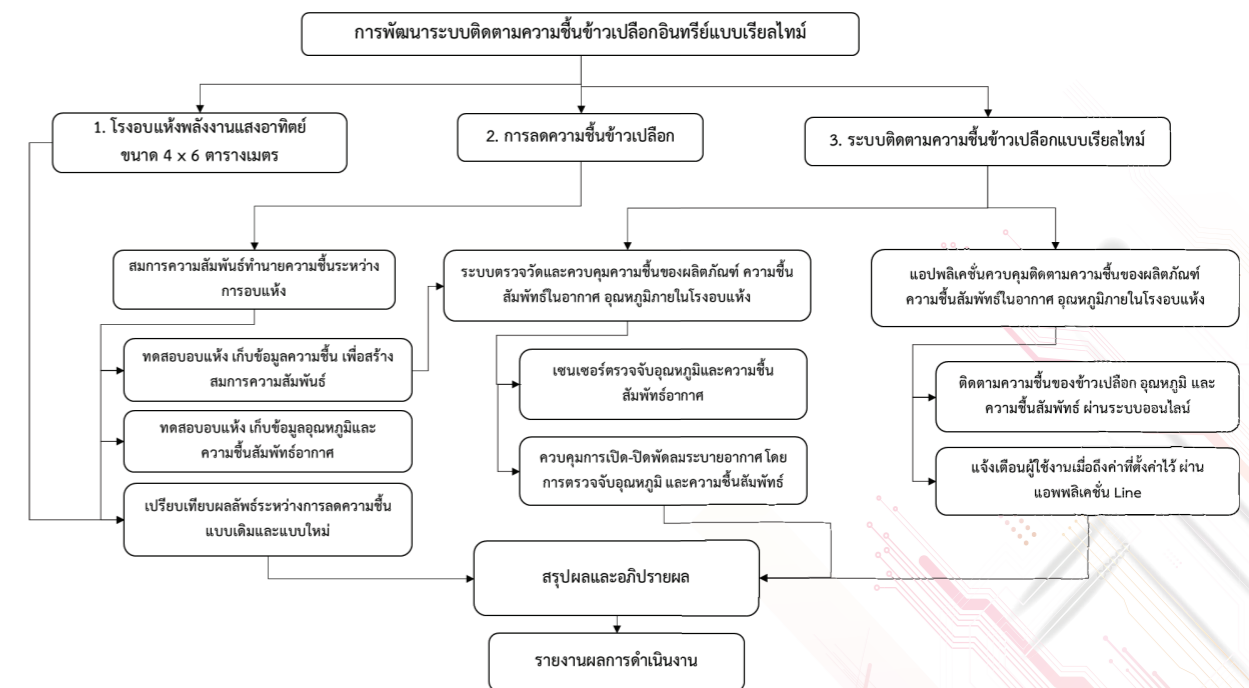
เทศบาลตำบลลวงเหนือ เป็นเทศบาลอยู่ในพื้นที่ของ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ชุมชนโดยรอบตั้งอยู่รอบเขื่อนแม่กวงอุดมธารา ส่วนใหญ่เป็นชุมชนเกษตรกรรมที่มีรากฐานอยู่ในความพอเพียง มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการเพาะปลูกตลอดทั้งปี สามารถเพาะปลูกข้าวได้ตลอดทั้งปีทั้งนาปรังและนาปี มีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาทั้งหมดประมาณ 300 หลังคาเรือน ส่วนใหญ่เมื่อเก็บผลผลิตแล้วทำการลดความชื้นโดยการตากแดดบนลานดิน พื้นคอนกรีตหรือพื้นถนน โดยวางข้าวเปลือกไว้บนผ้าใบ คิดเป็นพื้นที่ 65 ตารางเมตรต่อผลผลิตข้าวหนึ่งไร่ โดยการตากแดดทำให้ความชื้นในข้าวเปลือกลดลงเหลือ 13 - 14% แต่อย่างไรก็ตามการตากด้วยวิธีการดั้งเดิมนี้ใช้เวลาหลายวันและไม่ถูกต้องตามหลัก GMP อีกทั้งหากเกษตรกรตากแดดนานเกินไปจะส่งผลให้ความชื้นในข้าวเปลือกต่ำกว่ามาตรฐาน เมื่อนำไปสี จะทำให้เกิดการแตกหักของเมล็ดข้าวสาร ทำให้ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร โดยเมื่อไม่มีการควบคุมสถานะในการลดความชื้น ผลผลิตเมล็ดข้าวที่ได้หลังการสี เพียง

60% (ได้ข้าวเต็มเมล็ดเพียง 300 kg จาก 500 kg) ถือเป็นมูลค่าที่เสียหายไปมากกว่า 10,000 บาท โดยปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการแตกหัก คือ เวลา และอุณหภูมิ ที่ทำให้ความชื้นในข้าวเปลือกลดลง ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ของเวลาและอุณหภูมิในการอบแห้งข้าวเปลือกจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งความชื้นในข้าวเปลือกที่เหมาะสมต่อการสี ดังนั้น การพัฒนาระบบการลดความชื้นข้าวเปลือกโดยใช้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ใช้ข้าวเปลือกที่มีความชื้นที่เหมาะสมกับเครื่องสีข้าว จะสามารถลดปริมาณข้าวหักในกระบวนการสีข้าวลดการสูญเสียผลผลิตของเกษตรกร

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดระยะเวลาการลดความชื้นในข้าวเปลือก เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนการตากแดดทั่วไป
2. เพื่อควบคุมความชื้นสุดท้ายให้ข้าวเปลือกด้วยระบบ IOT
3. เพื่อพัฒนาระบบการผลิตตามหลัก GMP

3. วิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินโครงการ

3.1 โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ จะใช้หลักการไหลเวียนอากาศร้อน เพื่อระบายความชื้นด้วยวิธีธรรมชาติ ในการลดความชื้นในข้าวเปลือกโดยทั่วไปใช้เวลา 1-2 วัน โดยใช้วิธีการตากแดดปกติ หากให้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะช่วยลดระยะเวลาการอบแห้งลงและทำให้กระบวนการลดความชื้นถูกต้องตามหลัก GMP ในโครงการนี้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์ มีลักษณะเป็นโดมโพลีคาร์บอเนตขนาดไม่น้อยกว่า 4*6 เมตร พื้นคอนกรีต กำเนิดความร้อนโดยใช้การสะสมความร้อนในโรงอบด้วยความร้อนจากดวงอาทิตย์ มีระบบหมุนเวียนอากาศภายในเพื่อให้เกิดการกระจายความร้อนอย่างสม่ำเสมอ ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในโรงอบแห้งโดยใช้หลักการแลกเปลี่ยนอากาศภายนอก สู่ภายในผ่านการทำงานของพัดลมระบายอากาศด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

3.2 การลดความชื้นข้าวเปลือก

การลดความชื้นข้าวเปลือกมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีการที่เป็นวิธีการพื้นฐานและดั้งเดิม คือการแผ่ตากบนลานซีเมนต์ หรือถนนเพื่อให้ความชื้นระเหยออกจากเมล็ดข้าวโดยใช้แสงอาทิตย์เป็นแหล่งความร้อน ซึ่งหากเกษตรกรไม่มีความชำนาญมากพอ ข้าวเปลือกจะมีความชื้นที่ต่ำเกินไปซึ่งมีผลต่อการสี ซึ่งทำให้เมล็ดข้าวเกิดการแตกหักมากกว่า 50% ในโครงการการพัฒนาาระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์นี้ ใช้วิธีการลดความชื้นโดยใช้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถควบคุมสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสม โดยการสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นและน้ำหนักข้าวที่เวลาใด ๆ เพื่อใช้ทำนายความชื้นของข้าวเปลือก เพื่อลดการแตกหักของข้าว

3.3 ระบบติดตามความชื้นแบบเรียลไทม์

ในการพัฒนาวิจัยนี้ผู้วิจัยจะพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัว

ประมวลผล พร้อมกับติดตั้งชุดเซ็นเซอร์ 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศภายในโรงอบแห้ง เพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในอากาศขณะอบแห้ง โดยส่งงานผ่านพัดลมระบายอากาศด้านหลังโรงเรือน ชุดที่ 2 เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ขณะอบแห้งเพื่อประมวลผลน้ำหนักที่ลดลงกับปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ที่เหลือ โดยนำความสัมพันธ์ของความชื้นในผลิตภัณฑ์ต่อน้ำหนักที่หายไปโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ความชื้นในอาหารระบบอินฟราเรด ที่ได้จากหัวข้อที่ 3.2 มาเขียนโปรแกรมความสัมพันธ์ เพื่อนำไปใช้ตั้งค่าความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ข้อมูลที่ตรวจวัดได้ทั้งหมดจะถูกคำนวณผ่านโปรแกรมอัตโนมัติ แล้วนำข้อมูลที่ได้กลับไปควบคุมปัจจัยที่ส่งผลการอบแห้งเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพตามที่ต้องการ ร่วมกับการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง หรือ Internet of Think (IoT) เข้ามาช่วยให้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการนำโรงอบแห้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Internet ผ่านสัญญาณ WiFi เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล หรือการแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ ระบบ IoT ยังสามารถเก็บข้อมูลทางสถิติไปยังฐานข้อมูลออนไลน์ ทำให้สามารถนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงระบบควบคุมให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

โดยการดำเนินการสร้างโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4 x 6 x 3 เมตร พื้นคอนกรีต ได้ทำการปรับให้สอดคล้องตามแบบโครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งใช้งานระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2560) และทำการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ และระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 2 โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 4 x 6 x 3 เมตร

4.2 การลดความชื้นข้าวเปลือก

โดยในการทดสอบการอบแห้งข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม ได้ทำการทดสอบโดยจำลองสภาวะให้คล้ายคลึงกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อทำการทดสอบอบแห้งให้ได้ความชื้นประมาณ 13% เมื่อทำทดสอบสีข้าวพบว่า ข้าวที่ผ่านการสีพบการแตกหักของเมล็ดข้าวน้อยกว่า 6% และได้ข้าวสารอยู่ในช่วง 66% (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตร ซึ่งรายงานผลความชื้นของข้าวเปลือกต่อคุณภาพการสีข้าวไว้ว่า ความชื้นข้าวเปลือก 13-14% ข้าวสารที่ได้อยู่ในช่วง 61.40-61.67% (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 1 ผลของการลดความชื้นข้าวเปลือกต่อคุณภาพการสีข้าว

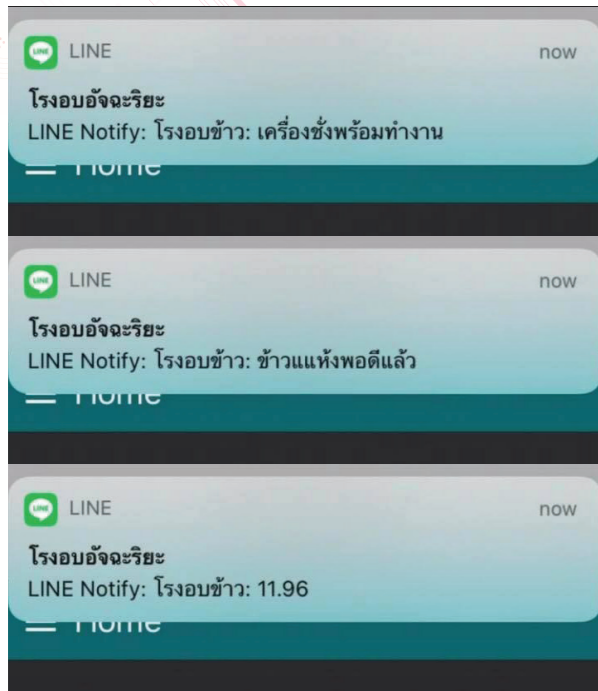
พันธุ์ข้าวอินทรีย์	น้ำหนักก่อนสี (กรัม)	น้ำหนักหลังสี (กรัม)	น.น.ข้าวเต็มเมล็ด (กรัม)	น.น.ข้าวหัก (กรัม)	%ข้าวสาร	%ข้าวหัก
ขง	1000.8	684.1	668.5	15.6	66.8	1.6
	1001.5	681.0	664.0	17.0	66.3	1.7
สปต. 1	1000.7	674.3	660.8	13.5	66.0	1.3
	1000.8	673.6	662.1	11.5	66.2	1.1



ภาพที่ 3 ตัวอย่างข้าวสารที่ได้ จากทดสอบอบแห้ง 1 กิโลกรัม

4.3 ระบบติดตามความชื้นแบบเรียลไทม์

ระบบตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และควบคุมพัดลม ประกอบไปด้วย เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจำนวน 13 ตัว อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของพัดลม 1 ชุด และอุปกรณ์แสดงผลค่าอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 1 ชุด การสื่อสารข้อมูลระหว่างเซนเซอร์และอุปกรณ์แสดงผล จะเป็นการสื่อสารแบบไร้สายด้วยสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth) และการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของพัดลมและอุปกรณ์แสดงผลจะเป็นการสื่อสารแบบไร้สายด้วยสัญญาณ WiFi ผ่านโปรโตคอล MQTT ส่วนหลักการของระบบติดตามความชื้นแบบเรียลไทม์ เมื่อทำการอบลดความชื้นของข้าวไปเรื่อย ๆ จะทำให้น้ำหนักของข้าวตัวอย่างที่นำมาชั่งมีน้ำหนักที่ลดลง ซึ่งสามารถอนุมานได้อีกหนึ่งว่าค่าความชื้นของข้าวที่ลดลงด้วย หากค่าความชื้นของข้าวตัวอย่างมีค่าตามที่กำหนด (ในที่นี้กำหนดค่าความชื้นไว้ที่ 12 เปอร์เซ็นต์) ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน Line application ให้ผู้ใช้งานทราบถึงกระบวนการทำงานได้เสร็จสิ้นแล้ว เมื่อทำการติดตั้งเซนเซอร์ทั้งหมดและจัดทำระบบตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และอุณหภูมิภายในโรงอบแห้ง เพื่อควบคุมการทำงานของพัดลมระบายอากาศ ข้อมูลที่เซนเซอร์ตรวจวัดได้จะแสดงผลผ่านจอแสดงผล LCD ทั้งในรูปแบบค่าเฉลี่ยและค่าเฉพาะของเซนเซอร์แต่ละตัว



ภาพที่ 4 การแสดงผลค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อากาศ ความชื้นผลิตภัณฑ์แบบเรียลไทม์ และการแจ้งเตือนการทำงานของระบบติดตามความชื้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดกระบวนการผลิตใหม่	1. เกิดกระบวนการผลิตใหม่ ที่ถูกหลัก GMP
2. ผลผลิตข้าวอินทรีย์เต็มเมล็ด หลังการใช้นวัตกรรม	2. ได้ผลผลิตข้าวอินทรีย์เต็มเมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 80%
3. เกษตรกรเข้ามาใช้บริการโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะ	3. มีเกษตรกรมาใช้บริการโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 5 คน
4. ผลการทดสอบความชื้น ที่ได้จากระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน	4. ผลการทดสอบความชื้นหลังจากใช้ระบบติดตามความชื้นแบบเรียลไทม์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างน้อยกว่า 10% เมื่อเทียบกับวิธีมาตรฐาน

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “การพัฒนาระบบติดตามความชื้นข้าวเปลือกอินทรีย์แบบเรียลไทม์” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-05

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

กรมส่งเสริมการเกษตร. (ม.ป.ป.). การจัดการข้าวเปลือกเพื่อลดการสูญเสีย. ค้นเมื่อ 4 เมษายน 2564 จาก <http://www.royalagro.doae.go.th/download/ebook/pdf>

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2562). ระบบโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกแบบ พพ. 3 ขนาด. ค้นเมื่อ 19 เมษายน 2564 จาก <http://ppp.energy.go.th/>

การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

ชนะ ไชยชนะ¹, พันธุ์พล ลินธยา^{2*}

¹หัวหน้าผลงาน/การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก ต. บ้านโฮ้ง อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน 51130

²อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 50180

*โทรศัพท์ 086-866586807 E-mail panlop_sin@g.cmru.ac.th

บทคัดย่อ

สตรอเบอรี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเหนือตอนบน ซึ่งการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ทั่วไป เป็นการปลูกแบบใช้ปุ๋ยและสารเคมีเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิต ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคสตรอเบอรี่อินทรีย์มากขึ้น การผลิตสตรอเบอรี่ในระบบอินทรีย์เดิมให้ผลผลิตต่ำในระยะเริ่มแรก จำเป็นต้องใช้สารชีวภัณฑ์ในปริมาณมาก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง การเพาะปลูกสตรอเบอรี่ด้วยวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก จึงเป็นทางเลือกของการแก้ปัญหาดังกล่าว เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กถูกพัฒนาให้ทำงานได้ 2 ระบบ ทั้งระบบ Manual และระบบสั่งงานแอปพลิเคชันบนมือถือ พร้อมทั้งมีระบบเตือนความผิดปกติของปริมาณสารชีวภัณฑ์ ผ่านแอปพลิเคชัน Line เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่เกษตรกรผู้ใช้งาน การให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก เป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้สารชีวภัณฑ์และลดการใช้สารชีวภัณฑ์ได้มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก เป็นการให้สารชีวภัณฑ์ในรูปแบบของละอองน้ำขนาดเล็ก ในระดับไมโครเมตรซึ่งลอยตัวเพียงความสูงของต้นสตรอเบอรี่จึงใช้สารชีวภัณฑ์ปริมาณน้อย ต้นสตรอเบอรี่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีทางปากใบทั้งที่อยู่เหนือใบและใต้ใบทันที จึงทำให้การปลูกสตรอเบอรี่ด้วยวิธีการนี้ ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีทั่วไป 17 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ สตรอเบอรี่อินทรีย์ สารชีวภัณฑ์ เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

1. บทนำ

สตรอเบอรี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเหนือตอนบน แต่ปัจจุบันเกษตรกรขาดแคลนไหลคุณภาพดี จึงทำให้ต้นสตรอเบอรี่ที่เพาะปลูกนั้นอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้เกิดการใช้สารเคมีในการควบคุมกำจัดศัตรูพืชปริมาณมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่มีปริมาณสูง คุ่มค่าแก่การลงทุน (นพณณี, น้ำฝน และธนาภรณ์, 2019) แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค อีกทั้งกระแสการรักสุขภาพกำลังเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคสตรอเบอรี่ที่มีคุณภาพปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างกันมากขึ้น ได้แก่ สตรอเบอรี่อินทรีย์ เป็นต้น ความนิยมของกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพ ส่งผลให้แนวโน้มทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ (Organic product) มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการผสมผสาน และสร้างความยั่งยืนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง สร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับประเทศ และสร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค (ศานต์ และมาริสสา, 2564) ดังนั้น ในการทำเกษตรอินทรีย์จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพเป็นปุ๋ยที่เกิดจากน้ำวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือทิ้งต่าง ๆ มาหมัก ในรูปแบบต่างๆ กันโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ในวัสดุเป็นตัวย่อยสลายวัสดุใน กลายเป็นอาหารแก่พืช รวมถึงการเติมจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญของพืชลงในด้วย ซึ่งจุลินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตสารควบคุมการเจริญ เช่น Indole-3-acetic acid (IAA), Gibberellins Salicylic acid เป็นต้น สารควบคุมการเจริญนี้ส่งเสริมการงอกของเมล็ด การยึดของลำต้น การพัฒนาของดอก และการติดผลของพืช เป็นต้น (ณัฐวุฒิ และคณะ, 2563) เพื่อสนับสนุนการใช้สารชีวภัณฑ์ให้ได้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น วิธีการให้สารชีวภัณฑ์จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ ที่จะทำให้อุตสาหกรรมประสบความสำเร็จ การพัฒนากระบวนการให้สารชีวภัณฑ์ในการปลูกสตรอเบอรี่ระบบเกษตรอินทรีย์

ด้วยเครื่องพ่นละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อสนับสนุนการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ในโรงเรือนระบบปิด จึงเป็นเรื่องที่น่าท้าทาย เนื่องจากการพ่นสารชีวภัณฑ์ ละอองน้ำขนาดเล็ก อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการให้สารชีวภัณฑ์ และลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์จำนวนมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่ คุณภาพดี ซึ่งแต่เดิมแล้วการพ่นฮอร์โมนหรือสารชีว ภัณฑ์ส่วนใหญ่จะเป็นการพ่น ในลักษณะการเกิด ละอองน้ำขนาดใหญ่เหนือใบพืช จากนั้นละอองน้ำจะ ตกลงบนผิวใบพืช บางส่วนเกาะอยู่ที่ใต้ใบ ส่วนที่เกาะ อยู่ที่ใต้ใบ เป็น ส่วนที่ สำคัญในการนำไปใช้ ประโยชน์ของพืช เนื่องจากปากใบของพืชจำนวนมากอยู่ใต้ใบ หากเปลี่ยนเป็นการพ่นละอองน้ำขนาดเล็ก โดยให้ละอองขนาดเล็กดังกล่าวลอยตัวในระดับ ความสูงของต้นสตรอเบอรี่ จะส่งผลให้ประสิทธิภาพ การให้สารชีวภัณฑ์สูงขึ้น เนื่องจากการในสารชีวภัณฑ์ สู่ปากใบโดยตรง

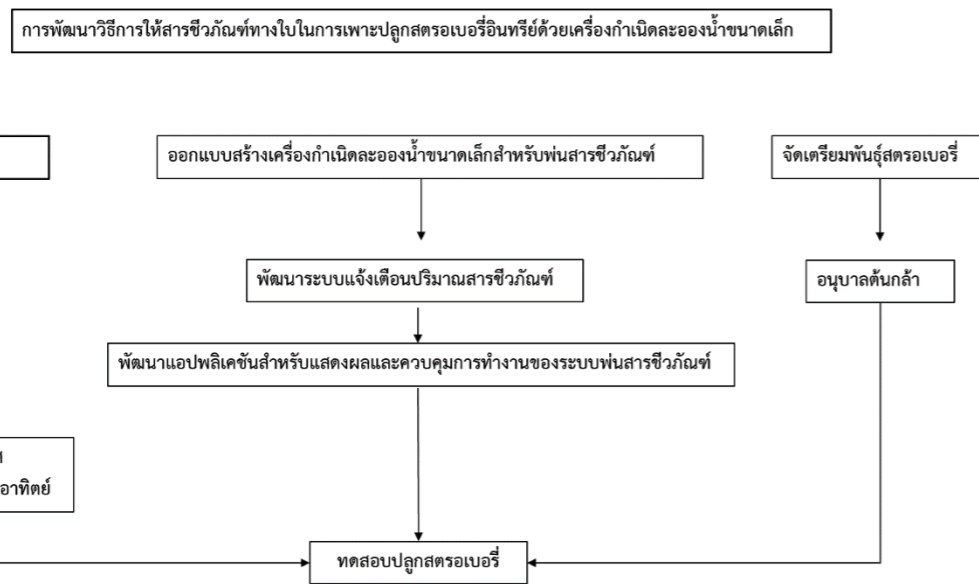
การพัฒนากระบวนการให้สารชีวภัณฑ์ในการปลูกสตรอเบอรี่ระบบเกษตรอินทรีย์ ด้วยเครื่องพ่น ละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อสนับสนุนการปลูกสตรอเบอรี่ อินทรีย์ในโรงเรือนระบบปิด ที่มีการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ อินทรีย์อยู่แล้วเป็นที่ทราบกันดีว่าการใช้ปุ๋ย หรือ ฮอร์โมนพืชเคมี ทำให้ผลผลิตของเกษตรเพิ่มขึ้นในเชิง ปริมาณแต่ขาดคุณภาพ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการ เพาะปลูกตกค้างทั้งให้ผลผลิตและสิ่งแวดล้อม ส่งผล ทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรแย่ลง การพ่นสารชีวภัณฑ์ ละอองน้ำขนาดเล็ก อาจเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการ ใช้สารชีวภัณฑ์ และลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์ ปริมาณมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่คุณภาพดี โดย ทั่วไปแล้วการพ่นฮอร์โมนหรือสารชีวภัณฑ์จะเป็นการ พ่นในลักษณะการเกิดละอองน้ำขนาดใหญ่เหนือใบพืช จากนั้นละอองน้ำจะตกลงบนผิวใบพืช บางส่วนเกาะ อยู่ที่ใต้ใบ ส่วนที่เกาะอยู่ที่ใต้ใบเป็นส่วนที่สำคัญใน การนำไปใช้ประโยชน์ของพืช เนื่องจากปากใบของพืช เกือบทุกชนิดอยู่ใต้ใบ แนวคิดของการใช้เทคโนโลยีจึง ตั้งสมมติฐานว่า หากเปลี่ยนเป็นการพ่นละอองน้ำ ขนาดเล็กโดยในละอองดังกล่าวลอยตัว เพียงความ

สูงของต้นสตรอเบอรี่ อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์สูงขึ้น เนื่องจากการในสารชีวภัณฑ์สู่ปากใบโดยตรง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อยกระดับการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานสารชีวภัณฑ์
3. สร้างแรงบันดาลใจและแรงจูงใจให้การทำเกษตรสมัยใหม่ และเพิ่มจำนวนเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer)
4. เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กที่สามารถควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนด้วยระบบ IoT

3. วิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินโครงการ

3.1 โรงเรือนเกษตรขนาด 6 x 12 เมตร

การสร้างโรงเรือนเกษตรมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์โดยระบบการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบด้วยละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืช ที่จะเข้ามาทำลายผลผลิต และควบคุมการกระจายตัวของละอองน้ำขนาดเล็กไม่ให้ฟุ้งออกจากโต๊ะปลูก อีกทั้งการปลูกสตรอเบอรี่บนโต๊ะปลูกบน เป็นการป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และโลหะหนักที่อาจมาจากดินที่ใช้เพาะปลูก ทำให้ผู้บริโภคมั่นใจในความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี

3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กสำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ออกแบบการสร้างละอองน้ำขนาดเล็กโดยใช้หัวพ่นแบบ Ultrasonic nebulizers จำนวน 20 หัววางไว้ในภาชนะปิด ทดสอบการขับเคลื่อนละอองน้ำขนาดเล็กผ่านท่อส่ง 2.5 นิ้ว โดยใช้พัดลมเป็นตัวบังคับอากาศ

3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์

ออกแบบการควบคุมการทำงานของระบบกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการสั่งงานหน้ากล้องควบคุมและระบบการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ

3.4 พัฒนาและออกแบบระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน

ออกแบบการทำงานของพัดลมระบายอากาศในโรงเรือน สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิในการเปิด/ปิดพัดลม ได้จากการกำหนดค่าอุณหภูมิหน้ากล้องควบคุมระบบอ่านค่าอุณหภูมิภายในโรงเรือน ผ่านการวัดค่าอุณหภูมิด้วยเซนเซอร์ ชนิด DHT11 สั่งงานการทำงานผ่านโมดูลรีเลย์ให้พัดลมทำงาน ระบบนี้ใช้พลังงานทั้งหมดจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานงานทั้งระบบควบคุมและพัดลมระบายอากาศ

3.5 ระบบแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์

พัฒนาระบบจากแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ในถังผ่านความดันอากาศของระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลง โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ HX711 Water Level กำหนดระดับน้ำเพื่อใช้ในการแจ้งเตือน 3 ระดับ สามารถแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ไปยังมือถือของเกษตรกร ผู้ใช้งานผ่านระบบแอปพลิเคชัน Line

3.6 ทดสอบการปลูกสตรอเบอรี่ในโรงเรือนระบบปิดโดยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กสำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ทดสอบการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ โดยใช้กล้าพันธุ์สตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 80 จำนวน 180 ต้นต่อ 1 โต๊ะปลูก ซึ่งน้ำหนักผลผลิตสตรอเบอรี่ที่ผลิตได้จากวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบ ในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กเปรียบเทียบกับการปลูกสตรอเบอรี่ทั่วไป

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 การสร้างโรงเรือนเกษตร

ทำการจัดสร้างโรงเรือนเพาะปลูกขนาด 6 x 12 เมตร เพื่อทดแทนการปลูกระบบเปิดแบบเดิม และจัดทำโต๊ะสำหรับปลูกสตรอเบอรี่ขนาด 1 x 10 x 0.7 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวน 4 โต๊ะ ดังภาพที่ 2

4.2 สร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก



ภาพที่ 2 โรงเรือนเกษตร ขนาด 6 x 12 เมตร พร้อมโต๊ะปลูกขนาด 1 x 10 เมตร จำนวน 4 ตัว

สำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ใช้ทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในการสร้างละอองน้ำขนาดเล็ก ด้วยกระบวนการเกิดละอองน้ำขนาดเล็กด้วย Ultrasonic nebulizers จำนวน 20 หัว ต่อ 1 เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก ส่งละอองน้ำขนาดเล็กด้วยพัดลม ไปยังพื้นที่ปลูกด้วยท่อขนาด 2.5 นิ้ว ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ลักษณะของหัวพ่นละอองฝอยขนาดเล็ก และชุดต้นแบบเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

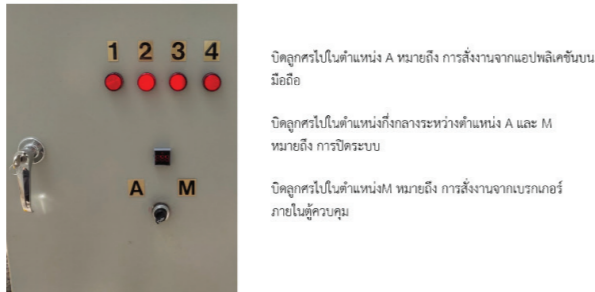
เมื่อผลิตละอองน้ำขนาดเล็กได้ ละอองน้ำขนาดเล็กจะถึงส่งไปยังแปลงปลูกในแต่ละแปลงโดยส่งผ่านท่อ PVC ขนาด 2.5 นิ้ว ซึ่งเจาะรูเพื่อให้ละอองน้ำขนาดเล็กกระจายได้สม่ำเสมอ โดยเจาะรูขนาด 30 มิลลิเมตร ระยะห่าง 50 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4



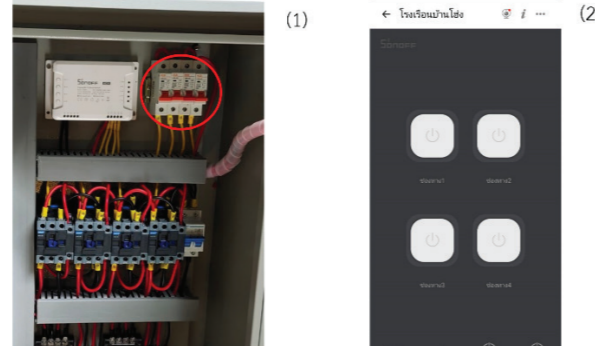
ภาพที่ 4 ตำแหน่งและระยะการเจาะรูกระจายละอองน้ำขนาดเล็กเพื่อใช้ในการปลูกสตรอเบอร์รี่อินทรีย์

4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์

หลักการในการทำงานระบบพ่นสารชีวภัณฑ์แบ่งออกเป็นการทำงาน 2 ระบบ คือ ส่งผ่านเบรกเกอร์ภายในตู้ควบคุม และส่งผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6 โดยได้ลักษณะของละอองน้ำขนาดเล็กและการกระจายตัวบนโต๊ะปลูกแสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 5 แสดงรูปหน้าตู้ควบคุม เพื่อเลือกรูปแบบในการใช้งาน M = ส่งผ่านเบรกเกอร์ภายในตู้ควบคุม A = ส่งแอปพลิเคชันบนมือถือ



ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างการควบคุมผ่านระบบ Manual(1) และ แอปพลิเคชันมือถือ(2)



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์บนโต๊ะปลูกสตรอเบอร์รี่

4.4 พัฒนาและออกแบบระบบระบายอากาศ เพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

สามารถกำหนดค่าเป็นอุณหภูมิที่ต้องการเปิดและปิด ซึ่งอุณหภูมิที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ DHT11 ส่งงานเปิด/ปิดผ่านโมดูล Relay ทำการจ่ายไฟฟ้าให้กับพัดลมระบายอากาศ ทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนลดลงได้ประมาณ 5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับการไม่เปิดระบบระบายอากาศ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

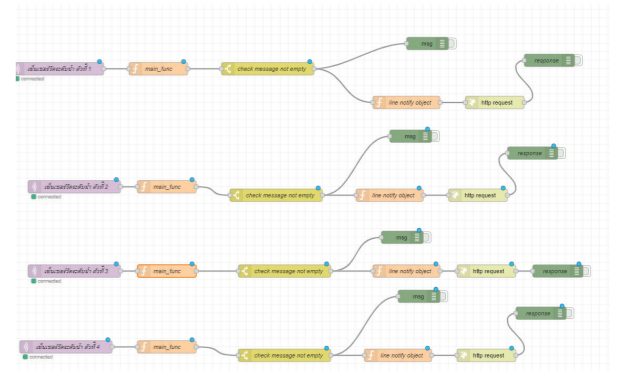
4.5 ระบบแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์

สามารถแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ วัดระดับน้ำจากเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ HX711 Water Level แจ้งเตือนระดับน้ำในถังชีวภัณฑ์ ทำงานโดยการเชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ตผ่านบอร์ด ESP-32 ในการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไวไฟไร้สาย โดยการส่งข้อมูลจะส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT ประมวลผลบนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผ่านชุดคำสั่ง Application Programming Interface (API) ดังภาพที่ 9 โดยเงื่อนไขการแจ้งเตือนดังนี้

ระดับต่ำ หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์ มีปริมาณต่ำกว่า 6 เซนติเมตร ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ทุก ๆ 1 นาที ด้วยข้อความ “ระดับน้ำต่ำกรุณาเติมน้ำโดยด่วน”

ระดับกลาง หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์อยู่ในช่วง 6 – 12 เซนติเมตร ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ทุก ๆ 5 นาที ด้วยข้อความ “ระดับน้ำเริ่มลดลงกรุณาตรวจเช็ค”

ระดับสูง หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์ สูงกว่า 12 เซนติเมตร ระบบจะไม่มีแจ้งเตือนใดๆ



ภาพที่ 9 ภาพการพัฒนาชุดคำสั่ง API ในการติดต่อ line

4.6 ทดสอบการปลูกสตรอเบอร์รี่ในโรงเรือนระบบปิดโดยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก สำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ทำการปลูกสตรอเบอร์รี่อินทรีย์พันธุ์พระราชทาน 80 จำนวน 180 ต้น ต่อ 1 โต๊ะปลูก รายการค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมในการให้สารชีวภัณฑ์ของการปลูกสตรอเบอร์รี่อินทรีย์แบบทั่วไป เปรียบเทียบการในสารชีวภัณฑ์แบบละอองน้ำขนาดเล็ก

รายการ	วิธีฉีดพ่น	วิธีให้สารชีวภัณฑ์
สารชีวภัณฑ์ 1 (ฉีดพ่น 1 ครั้ง/สัปดาห์, 4 เดือน)	สารละลายชีวภัณฑ์ 20 ลิตร/1 โรงเรือน	สารละลายชีวภัณฑ์ 14 ลิตร/1 โรงเรือน
สารชีวภัณฑ์ 2 (ฉีดพ่น 1 ครั้ง/สัปดาห์, 4 เดือน)	สารละลายชีวภัณฑ์ 20 ลิตร/1 โรงเรือน	สารละลายชีวภัณฑ์ 14 ลิตร/1 โรงเรือน
ค่าสารชีวภัณฑ์ตลอด 4 เดือน	3,280 บาท	2,296

รายการ	วิธีฉีดพ่น ปกติ	วิธีให้สารชีวภัณฑ์ ละอองน้ำ
ค่าจ้างแรงงาน พ่นสารชีวภัณฑ์ ครั้งวัน 16 ครั้ง (100*16)	1,600 บาท	-
ผลผลิตต่อรอบ การปลูกโดย เฉลี่ย	ประมาณ 444 กก (0.6 กก./ ต้น)	ประมาณ 518 กก. (0.7 กก./ต้น)
ราคาขาย (350/กก)	155,400	181,300

ดังนั้น การเพาะปลูกสตรอเบอรี่แบบอินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก จะสามารถลดค่าต้นทุนสารชีวภัณฑ์ 984 บาท หรือคิดเป็น 30 % ผลผลิตที่ได้จากการปลูกสตรอเบอรี่แบบอินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กเพิ่มผลผลิต 17% ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 25,900 บาท ต่อการเพาะปลูก เมื่อเทียบกับวิธีการปลูกทั่วไป

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดกระบวนการผลิตใหม่	เกิดกระบวนการเพาะปลูกใหม่ที่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์
2. ลดการใช้สารชีวภัณฑ์	ลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์ลง 30 %

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-06

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

ณัฐติ เพชรนวล, ปฐมาภรณ์ ทิลารักษ์, พิริยาภรณ์ อ้นอาดมิ่งงาม และ อมรรัตน์ สุวรรณโพธิ์ศรี. (2563). ปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์โพรไบโอติกของพืช. วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี, 1(3), 12-21

นพมณี โทบุญญานนท์, น้ำฝน อุตตมะ และ ธนาภรณ์ แก้งคำ. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อระบบขยายพันธุ์สตรอเบอรี่ พันธุ์พระราชทาน 80 และพันธุ์ 329 ในสภาพปลอดเชื้อ. Thai Journal of Science and Technology, 8(2), 176–189.

ศานต์ เศรษฐชัยมงคล และมาริสสา คงบุญเกิด. (2564). การระบุเอกลักษณ์ทางชีวโมเลกุลของผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีเมตาโบโลมิกส์. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, 16(1), 10-31.

Mr. Solar : ชุดติดตั้งพลังงานความร้อนร่วมจากแสงอาทิตย์เพื่อผลิตลมร้อน

ธนปพน คนเที่ยง¹ และ พงษ์ธร วิจิตรกุล^{2*}

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนข้าวแต่นน้ำแดงโมอำพันธ์ ตำบลบ้านเป่า อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100

^{2*}อาจารย์พี่เลี้ยง/ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ 53000

*โทรศัพท์ 093-664-9465 E-mail w.pongtorn@gmail.com

บทคัดย่อ

ผลงานครั้งนี้ถูกออกแบบและพัฒนาจากความต้องการในการใช้ลมร้อนเพื่อผลิตข้าวแต่นในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่นในโรงเรือน ของวิสาหกิจชุมชนข้าวแต่นน้ำแดงโมอำพันธ์ ทางวิสาหกิจชุมชนได้ก่อตั้งและประกอบกิจการในการแปรรูปข้าวเหนียวในชุมชนตำบลบ้านเป่า จังหวัดลำปาง เพื่อผลิตเป็นข้าวแต่น สินค้าประจำจังหวัดลำปาง และมีการส่งจำหน่ายกระจายทั่วประเทศ ส่งผลให้กำลังการผลิตข้าวแต่นในปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยแก๊สหุงต้มมาใช้ในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่น ทำให้ต้นทุนการผลิตมีค่าสูงขึ้นเมื่อราคาแก๊สหุงต้มมากขึ้น จึงมีแนวคิดใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อเก็บและนำมาใช้ผลิตลมร้อน โดยอาศัยเทคโนโลยีการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Collector) ร่วมกับแสงอาทิตย์ และแก๊สหุงต้ม หลักการทำงานคือใช้อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิควบคุมการทำงานของระบบผลิตลมร้อนจากแผงเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Collector) และจะทำงานร่วมกับแก๊สหุงต้มในกรณีที่ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ โดยระบบการทำงานนี้จะตั้งค่าสถานะทำงานที่อุณหภูมิ 35 - 40 องศาเซลเซียส และจะมีอุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นอากาศภายในโรงเรือนเพื่อสั่งการทำงานแก่พัดลมดูดอากาศทำงานระบายความชื้นให้ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) อยู่ในค่าประมาณ 30 - 40% เพื่อให้ได้สภาวะที่เหมาะสมแก่การอบแห้งแผ่นข้าวแต่นก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป

คำสำคัญ ข้าวแต่น, กระบวนการอบแห้ง, อุปกรณ์กักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์, ลมร้อน

1. บทนำ

ในโครงการครั้งนี้ทางวิสาหกิจชุมชนข้าวแต่น น้ำแดงโม่อำพันธ์ร่วมกับนักวิจัยจากทางมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ร่วมพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตข้าวแต่น้ำแดงโม่อำพันธ์ของวิสาหกิจชุมชนนี้จะประกอบไปด้วยกระบวนการรวบรวมวัตถุดิบ ได้แก่ ข้าวสารเหนียว น้ำอ้อย แดงโม่ งาขาว งาดำ และเครื่องปรุงรสต่าง ๆ ซึ่งวัตถุดิบไม่ต่ำกว่า 60% จะนำมาจากชุมชนทั้งสิ้น เมื่อรวบรวมวัตถุดิบครบแล้วจะนำข้าวสารเหนียวทำความสะอาดและปรุงรส นำข้าวสารเหนียวที่ปรุงรสขึ้นรูป ตากแดดไล่ความชื้นเพื่อให้ข้าวสารเหนียวอยู่ทรงและแห้งที่สุด หลังจากนั้นจึงนำเข้ากระบวนการทอด โดยวิธีการทอดจำเป็นต้องอาศัยผู้ชำนาญในการทอด เนื่องจากข้าวแต่นต้องผ่านกระบวนการทอดแบบจุ่ม และมีระลอกที่อาศัยการกวดและยกในน้ำมันทอด เนื่องจากข้าวแต่นเป็นแผ่นข้าวที่ขึ้นรูปและแห้ง จึงทำให้การทอดโดยวิธีทั่วไป น้ำมันทอดไม่สามารถเข้าไปถึงแกนกลางแผ่นได้ เมื่อผ่านการทอดแล้ว ข้าวแต่นจะมีลักษณะพองตัวออก 150% - 200% ของขนาดก่อนทอด ในกระบวนการทอดนี้จะอาศัยไฟแรงและทอด 1 - 2 นาทีเพื่อให้ข้าวแต่นใหม่ จะส่งผลต่อสีและกลิ่นของข้าวแต่น หลังจากกระบวนการทอดแล้วจึงนำขึ้นพัก ในกระบวนการนี้ น้ำมันที่ค้างในผลิตภัณฑ์ จะทำการทอดต่ออีกระยะหนึ่ง จากนั้นรอให้เย็นตัวลงแล้วจึงนำเข้าบรรจุภัณฑ์ เพื่อจำหน่าย โดยแรงงานส่วนใหญ่เป็นประชากรในพื้นที่ที่เป็นผู้สูงอายุ ใช้เวลาว่างเพื่อเกิดประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าของข้าวเหนียวในพื้นที่



รูปแสดงโดมอบแห้งแผ่นข้าวแต่นดิบ

กระบวนการที่วิสาหกิจชุมชนพบปัญหา คือ กระบวนการตากแดด เพื่อไล่ความชื้นของแผ่นข้าวแต่นดิบ ปัจจุบันมีการพัฒนากระบวนการตากแห้ง โดยสร้างโดม ขนาด 8x12 เมตร เพื่อกันน้ำฝน และเพื่อสามารถทำการตากได้ทุกวัน แต่การตากแห้งโดยวัตถุดิบอยู่ในโดมนั้นส่งผลให้เวลาการตากแห้งใช้เวลานานเป็นเวลา 10 - 15 ชั่วโมง ต่อรอบการตาก (350 กิโลกรัม) ซ้ำยังไม่สามารถลดค่าความชื้นของแผ่นข้าวแต่นดิบได้เหมาะสมก่อนกระบวนการทอด ทำให้ต้องมีการนำมามากตากแดดด้านนอกซ้ำอีกรอบ เบื้องต้นวิสาหกิจชุมชนแก้ไขโดยใช้วิธีการติดตั้งหัวแก๊สเพื่อสร้างความร้อนเพื่อลดเวลาในการตาก โดยมีการติดตั้งภายในโดม พบว่าปริมาณแก๊สที่ติดตั้งใช้ในการตากแห้งข้าวแต่นแผ่นขนาดถึง 48 กิโลกรัมจะสามารถใช้ได้เพียง 2 - 3 วัน

ทางนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ร่วมกับผู้ประสานงานของวิสาหกิจชุมชนข้าวแต่น น้ำแดงโม่อำพันธ์ร่วมกันออกแบบชุดติดตั้งแผงผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ เพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้แทนพลังงานความร้อนจากแก๊สที่ติดตั้ง โดยหลักการการทำงานของชุดติดตั้งนี้ จะสามารถปรับขนาดของหน้าตัด ที่ทำการดูดลมผ่านแผงความร้อน เพื่อสามารถปรับใช้ในแต่ละเงื่อนไขพื้นที่ ค่าความร้อนจะสามารถปรับลดค่าได้จากชุดควบคุมกำลังของแผงความร้อนเพื่อเพิ่มหรือลดอุณหภูมิของลมขาเข้าโดม และจำอาศัยหลักการค่าคงที่ของอัตราการไหล ทำการปรับพื้นที่หน้าตัดลมร้อนขาเข้าให้มากกว่าพื้นที่หน้าตัดอากาศขาออก เพื่อเพิ่มอัตราเร็วของอากาศป้องกันการไหลย้อนกลับของอากาศขาออก และการอบแห้งที่อุณหภูมิปกติ โดยอาศัยแก๊สที่ติดตั้งจุดไฟเพื่อสร้างความร้อน (อุณหภูมิอากาศ 32 องศาเซลเซียส) ของวิสาหกิจชุมชนข้าวแต่นน้ำแดงโม่อำพันธ์จะใช้เวลา 10 - 15 ชั่วโมงต่อครั้ง แต่เมื่อใช้ชุดติดตั้งเครื่องสร้างลมร้อนโดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์จะสามารถสร้างลมร้อน (อุณหภูมิอากาศสูงสุดถึง 40 องศาเซลเซียส) จะสามารถลดค่าความชื้นแผ่นข้าวแต่นจาก 50% -60% เหลือ 10% - 15% ได้โดยใช้เวลาน้อยลงเหลือ 6 - 8

ชั่วโมง คิดเป็นเวลาที่สามารถลดลงได้ 30% ของเวลาที่ใช้อบแห้งเดิม

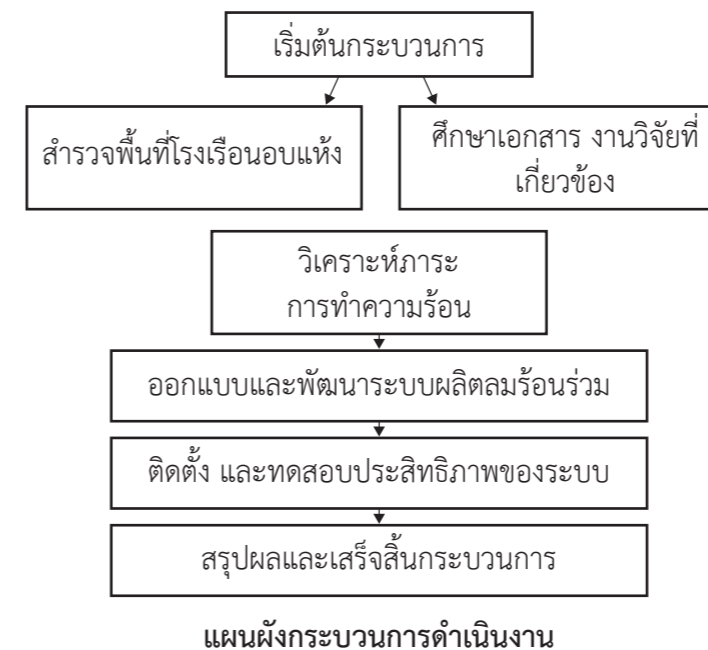
2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนาระบบผลิตลมร้อนโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุปกรณ์กักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Collector) ร่วมกับพลังงานความร้อนจากแก๊สที่ติดตั้งให้เพียงพอต่อภาระการทำความร้อนของกระบวนการอบแห้งข้าวแต่น

2. เพื่อลดต้นทุนการใช้แก๊สที่ติดตั้งในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของปริมาณการใช้แบบเดิม

3. วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานจะเริ่มตั้งแต่การสำรวจพื้นที่โรงเรือน ขนาดโรงเรือน และวิเคราะห์หาตำแหน่งทิศทางการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตลมร้อน โดยจะใช้ทิศการหันหน้าแสงอาทิตย์ของแผงกักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เป็นหลักในการวางตำแหน่งอุปกรณ์ จากนั้นจะออกแบบค่ากำลังความร้อนที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่น เพื่อนำมาวิเคราะห์ออกแบบระบบผลิตลมร้อนที่ทำงานร่วมกับระบบผลิตความร้อนจากแก๊สที่ติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังแผนผังกระบวนการดำเนินงาน จากรูปจะแสดงข้อมูล



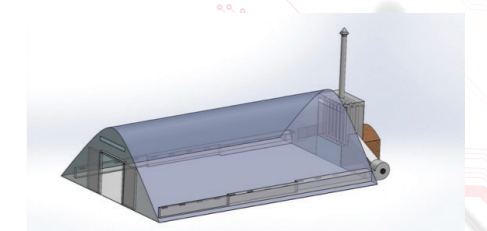
กระบวนการดำเนินงานที่มีการวิเคราะห์และศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลการออกแบบ และพัฒนาระบบผลิตลมร้อนร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เก็บข้อมูลขนาดและมิติของโรงเรือนอบแห้ง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าภาระการทำความร้อนของระบบ และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการออกแบบและพัฒนาระบบผลิตลมร้อน ทำการติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบ รวมทั้งหาสภาพการณ์ทำงานที่เหมาะสมในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่น จากนั้นจึงจะสรุปผลและเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

4. ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานจะอธิบายโดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานในกระบวนการวิเคราะห์ภาระความร้อนเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบผลิตลมร้อนโดยอาศัยเทคโนโลยีแผงกักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์ และความร้อนร่วมจากแก๊สที่ติดตั้ง และการดำเนินงานในกระบวนการสร้างและติดตั้งแผงกักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อผลิตลมร้อน

1. วิเคราะห์ค่าภาระความร้อนในกระบวนการอบแห้งแผ่นข้าวแต่นในโรงเรือนอบแห้ง

จากการวิเคราะห์ขนาดโรงเรือนอบแห้งมีขนาดกว้าง 8 เมตร ยาว 12 เมตร และมีความสูงมากที่สุด 3.5 เมตร เมื่อวิเคราะห์ค่าความร้อนที่ใช้มีค่าเท่ากับ 108,000 kJ



แบบสามมิติโรงเรือนอบแห้ง เมื่อติดตั้งอุปกรณ์สร้างลมร้อน

ในกระบวนการทำงานของระบบผลิตลมร้อน จะแบ่งที่มาของพลังงานความร้อนจากแก๊สหุงต้ม และ แผงกักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์ (Solar Collector) โดยกรณีใช้ความร้อนจากแก๊สหุงต้มเพียงอย่างเดียวจะมีต้นทุนถึง 387 kg ต่อเดือน หากเมื่อ นำอุปกรณ์กักเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มา ใช้ร่วมในการผลิตความร้อน โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมี กำลังการผลิตความร้อน 2,424 kW หรือคิดเป็น พลังงานความร้อน 87,264 kJ จะสามารถลดการใช้ พลังงานความร้อนจากแก๊สหุงต้ม 108,000 kJ เหลือ เพียง 20,736 kJ

2. การออกแบบและสร้างแผงกักเก็บ พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

ขั้นตอนการออกแบบจะใช้ข้อมูลกำลังการผลิตลมร้อน 87,264 kJ มาใช้ออกแบบท่อ และจำนวน ท่อในการเก็บความร้อน โดยอาศัยหลักการทำงานของ ท่อความร้อน (Heat Pipe) จะสามารถออกแบบชุด อุปกรณ์กักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่มีจำนวนท่อ ความร้อน 30 ท่อ ความยาว 180 cm ดังรูป



แผงกักเก็บความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของ ผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการ ดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ระบบผลิตลมร้อน พลังงานร่วมจากแสง อาทิตย์	1. เกิดชุดอุปกรณ์ผลิต ลมร้อนโดยประยุกต์ใช้ แผงกักเก็บความร้อน จากพลังงานแสงอาทิตย์ ในการผลิตลมร้อน
2. ระยะเวลาใน ระยะเวลาการอบแห้ง แผ่นข้าวแต๋นไม่ต่ำกว่า 30%	2. กระบวนการอบแห้ง ข้าวแต๋นลดลงไม่ต่ำกว่า 30% ของระยะเวลาการ อบแบบเดิม
3. ลดต้นทุนแก๊สหุงต้ม ในกระบวนการอบแห้ง	3. วิสาหกิจชุมชน สามารถลดต้นทุนแก๊ส หุงต้มไม่ต่ำกว่า 40% ในกระบวนการอบแห้ง

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรม เพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อ สังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผล งาน SIDN1-63- และขอขอบคุณ อาจารย์พงษ์ธร วิจิตรกุล ที่สนับสนุนการดำเนินงานด้านองค์ ความรู้ในการออกแบบและพัฒนาผลงาน

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

ประดิษฐ์ เทิดทูล. 2538. กาลักความร้อน. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. หน้า 136-138. วิวัฒน์ ตัน ทะ พานิชย์กุล. 2525. อุปกรณ์อบแห้งในอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ

สมยศ เขียวอักษร และสุทธิศักดิ์ ภัทร สถาพรกุล. 2543. การพัฒนาเครื่องอบแห้งระบบ บั้มความร้อนด้วยชุดกาลักความร้อน. รายงานการ ประชุมประจำปี 2543. สมาคมวิศวกรรมเกษตร แห่งประเทศไทย. หน้า 137-145.

สมยศ เขียวอักษร และพงศักดิ์ เทียมทัน. 2546. การออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับตู้อบลมร้อนอัตโนมัติขนาดเล็ก. รายงาน การประชุมประจำปี 2546. สมาคมวิศวกรรม เกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 383-389.

Chau Kian Jon, Arum S. Mujumdar, Chou Siaw, Ho Juay Choy and Mothamad Nural Alam Hawlader. 2000. Heat Pump Drying System: Principle, Applications and Potential. Kasetsart University. Bangkok. Thailand. P.95-134.

เครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟ

นายสมชาย ยงประยูร¹, นายนิธิพัฒน์ ตลิ่งจิตร² และอาจารย์พรชัย เอี่ยมสาย^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนผลิตเตาตั้งไอน้ำและอุปกรณ์แปรรูปการเกษตร บ้านเวียงสวรรค์

ตำบลแม่เมาะ อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง 52220

²ผู้ร่วมผลงาน/วิสาหกิจชุมชนผลิตเตาตั้งไอน้ำและอุปกรณ์แปรรูปการเกษตร บ้านเวียงสวรรค์ ตำบลแม่เมาะ

อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง 52220

³อาจารย์ที่เลี้ยง/คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 52100

*โทรศัพท์ 089-8543149 Email: somchai_yongprayoon@hotmail.com

บทคัดย่อ

จากการออกแบบและสร้างเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาหน้ามันที่ตกค้างภายในบรรจุภัณฑ์ของข้าวข้าวเกรียบ ซึ่งทำให้ข้าวเกรียบไม่แห้งรับประทานและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งทำให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนไม่สามารถนำข้าวเกรียบไปจำหน่ายได้ จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการออกแบบและสร้างเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟโดยใช้คลื่นไมโครเวฟแบบ (Microwave) ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) ความถี่สูงชนิดหนึ่งที่ยาวตาไม่สามารถมองเห็นได้ แต่สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือเฉพาะเท่านั้น การทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟเป็นการประยุกต์ใช้ความร้อนในการแปรรูปอาหารรูปแบบใหม่ นอกจากพลังงานคลื่นไมโครเวฟยังเป็นพลังงานเพื่อให้ความร้อนในการทำให้อาหารสุกได้อย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันผู้บริโภคเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น เนื่องจากการทอดทั่วไปจะมีไขมันปริมาณมากบางครั้งพบว่ามีปริมาณไขมันถึงร้อยละ 45 โดยการทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟจะทำให้เกิดการสันเสีของโมเลกุลน้ำในอาหาร ทำให้เกิดความร้อนและอาหารสุกได้ด้วยตัวเอง โดยอาหารจะร้อนขึ้นอย่างสม่ำเสมอในระยะเวลาอันสั้น และเป็นการลดปริมาณน้ำมันที่จะใช้ให้ความร้อนเพื่อให้อาหารสุก และยังทำให้อาหารมีการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยกว่าการที่ใช้คลื่นไมโครเวฟจะไม่มีการสันเสีและไม่ทำให้รสชาติอาหารเสียอีก ทั้งนี้คลื่นไมโครเวฟไม่สามารถตกค้างอยู่ในอาหาร ผลการใช้งานพบว่าเครื่องทอดข้าวเกรียบคลื่นไมโครเวฟด้วยระยะเวลา 1 นาที 40 วินาที เป็นสถานะในการทอดที่เหมาะสมกับการทอดข้าวเกรียบให้ฟูหน้ารับประทานและยังคงรสชาติของวัตถุดิบที่นำมาทำข้าวเกรียบ

คำสำคัญ คลื่นไมโครเวฟ, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, โมเลกุลน้ำ

1. บทนำ

ปัจจุบันกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง มีการผลิตและจำหน่ายข้าวเกรียบซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มโดยการทอดข้าวเกรียบด้วยวิธีทั่วไปที่นิยมในปัจจุบันจะทำการทอด โดยใส่น้ำมันในกระทะที่ร้อนแล้วเทข้าวเกรียบลงทอดจนฟูด้วยความร้อนตัวข้าวเกรียบจะดูดซับน้ำมันเข้าไปอยู่ตามรูพรุนของตัวข้าวเกรียบ จึงทำให้เกิดน้ำมันสะสมในตัวข้าวเกรียบจำนวนมาก จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไม่สามารถจำหน่ายได้กับกลุ่มผู้ซื้อที่รักษาสุขภาพซึ่งส่วนประกอบของข้าวเกรียบประกอบด้วยเนื้อเห็ดนางฟ้าปั่นละเอียดและนำไปผสมกับผงฟูเพื่อให้ข้าวเกรียบเกิดการพองตัวและในกระบวนการในการทอดข้าวเกรียบมีการใช้แก๊ส LPG เป็นเชื้อเพลิงในการทอดข้าวเกรียบ โดยมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงอยู่ที่ 2 ถึงต่อเดือน ซึ่งก่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่สิ้นเปลืองจึงทำให้เกิดแนวคิดในการลดการใช้เชื้อเพลิงและสร้างมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมากขึ้น จึงเกิดการคิดค้นเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟที่มีกระบวนการผลิตข้าวเกรียบได้จำนวนมากกว่าเดิมโดยใช้พลังงานน้อยกว่าประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบตัวเครื่องให้สามารถใช้คลื่นไมโครเวฟที่มีขายในท้องตลาด โดยการศึกษาแบบการใช้คลื่นไมโครเวฟจากเครื่องต้นแบบเพื่อให้ได้รูปแบบที่สามารถใช้งานได้ดี สามารถนำไปขยายการใช้งานสู่ชุมชนตามวัตถุประสงค์ โดยมีรูปแบบของเครื่องต้นแบบ ดังรูปตัวอย่างที่ใช้ออบเมล็ดพืช

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟที่ผลิตข้าวเกรียบรักษาสุขภาพได้มากกว่าที่ต้องการ และมีความสะดวกต่อการใช้งาน

2. เพื่อสร้างรายได้ในช่องทางการจำหน่ายข้าวเกรียบรักษาสุขภาพ

3. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตข้าวเกรียบในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย

4. เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตข้าวเกรียบทอด

3. วิธีการดำเนินงาน

จากการออกแบบและสร้างเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟ คณะทำงานได้มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

3.1 ทำการศึกษาข้อมูลและปัญหาในการทำผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป้าหมาย

3.2 ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟศึกษาชนิดของคลื่นไมโครเวฟ และรูปแบบการสะท้อนของคลื่นไมโครเวฟภายในตู้และระบบการควบคุมการทำงานของเครื่อง

3.3 ทำการออกแบบเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟโดยการคำนวณหาขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งานในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และออกแบบระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง

3.4 ทำการสร้างเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟและเขียนโปรแกรม PLC ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง

3.5 ทำการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องทอดข้าวเกรียบไรร้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟและทำการแก้ไขปัญหา

3.6 นำเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการผลิตข้าวเกรียบของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

3.7 วิเคราะห์/ประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยีของกลุ่ม

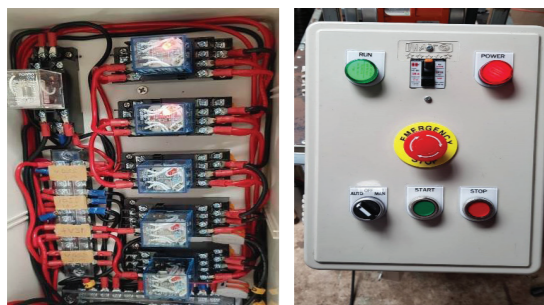
4. ผลการดำเนินงาน

จากการออกแบบและสร้างการออกแบบตัวเครื่องให้สามารถใช้คลื่นไมโครเวฟที่มีขายในท้องตลาด โดยการศึกษาแบบการใช้คลื่นไมโครเวฟจากเครื่องต้นแบบเพื่อให้ได้รูปแบบที่สามารถใช้งานได้ดี สามารถนำไปขยายการใช้งานสู่ชุมชนตามวัตถุประสงค์ โดยมีรูปแบบของเครื่อง ดังรูป



ภาพที่ 1 ตัวห้องทอดข้าวเกรียบทำจากแตนเลสเกรด 304 สำหรับใช้กับอาหารได้

ตัวเครื่องจะมีขนาด 50 ซม. X 30 X 30 ซม. หรือประมาณ 45 ลิตร ถึง 50 ลิตร ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ทำได้ วัสดุเปลือกนอกทำด้วยแตนเลส 304 ตามมาตรฐานใช้งานกับอาหาร ภายในบุด้วยวัสดุสะท้อนคลื่นไมโครเวฟที่มีหัวไมโครเวฟด้านข้างและด้านบน ซึ่งจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการทอดข้าวเกรียบอีกครั้ง ในกระบวนการจะมีชุดเขย่าข้าวเกรียบให้ความร้อนทั่วถึงด้วยชุดเกียร์ทดและสปริง หรืออาจจะเป็นรูปแบบถังหมุน เพื่อให้ได้ผลิต/ภัณฑ์ที่ต้องการ



ภาพที่ 2 ระบบควบคุมเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟแบบ (Programmable logic Control : PLC)

ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟจะมีการใช้ระบบควบคุมแบบ (Programmable logic Control : PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือระบบการทำงานต่างๆ ซึ่งมีการทำงานคล้ายคลึงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตที่ต่อเข้ากับตัวตรวจหรือสวิทช์ต่างๆ และเอาต์พุตจะต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรได้ทันที ควบคุมการทำงานโดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC โดยมี Microprocessor เป็นสมองสั่งการสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันเครื่อง PLC สามารถควบคุมการทำงานของระบบให้มีความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงจะเห็นได้ว่า โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น

จากการนำข้าวเกรียบเห็ดและข้าวเกรียบผลไม้มาทดสอบในเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟซึ่งได้มีการกำหนดเวลาในการทอดออกเป็น 3 สภาวะ ได้แก่ 1 นาที 1 นาที 30 วินาที และ 1 นาที 40 วินาที ตามลำดับและใช้ไฟในการทอดที่อุณหภูมิแรงที่สุด พบว่า ข้าวเกรียบที่ทำการทอดในเวลา 1 นาที พบว่าข้าวเกรียบไม่ได้รับความร้อนเท่าที่ควร ทำให้ข้าวเกรียบไม่ฟู จึงไม่สามารถรับประทานได้ ในส่วนของการทดสอบเวลา 1 นาที 30 วินาที พบว่าข้าวเกรียบยังมีบางส่วนที่ยังไม่ฟูผู้ทดสอบจึงมีการเพิ่มเวลาในการทอดเป็น 1 นาที 40 วินาที พบว่าข้าวเกรียบฟูและกรอบและสามารถรับประทานได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการทอดข้าวเกรียบด้วยคลื่นไมโครเวฟด้วยระยะเวลา 1 นาที 40 วินาที เป็นสภาวะในการทอดที่เหมาะสมกับการทอดข้าวเกรียบที่มีความหนา 0.2 ถึง 0.4 mm



ภาพที่ 3 ข้าวเกรียบเห็ดและข้าวเกรียบผลไม้ที่ผ่านการทอดด้วยเครื่องทอดด้วยคลื่นไมโครเวฟ

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ได้เครื่องทอดข้าวเกรียบไร่น้ำมันด้วยคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 เครื่อง	1. เกิดชุดอุปกรณ์ผลิตลมร้อนโดยประยุกต์ใช้แผงกักเก็บความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตลมร้อน
2. เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน	2. กระบวนการอบแห้งข้าวแต่นลดลงไม่ต่ำกว่า 30% ของระยะเวลาการอบแบบเดิม
3. กระจายองค์ความรู้การใช้งานเทคโนโลยี จำนวน 3 กลุ่มวิสาหกิจ	3. วิสาหกิจชุมชนสามารถลดต้นทุนแก๊สหุงต้มไม่ต่ำกว่า 40% ในกระบวนการอบแห้ง

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-08 และขอขอบคุณ กลุ่มส่งเสริมเศรษฐกิจพอเพียงบ้านโป่ง อ.งาว จ.ลำปาง และทีมงาน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตเตาตั้งไอน้ำ และอุปกรณ์แปรรูปการเกษตรบ้านเวียงสวรรค์

แพลตฟอร์ม SUPER APP MAE HONG SON GUIDE

แพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซช่วยสินค้าท้องถิ่น

ต่อยอดในรูปแบบเดลิเวอรี่ “ของฝากเดลิเวอรี่” (หลังวิกฤติโควิด)

นายฐานันต์ แก้วดิษฐ์¹, นางฤทัยรัตน์ แก้วดิษฐ์², นางสาวปณิสรา สามเทพ³ และอาจารย์ชัยวัฒน์ เดชเกิด^{4*}

¹หัวหน้าผลงาน/บริษัท ริง ปาย พอเพียง จำกัด 71 หมู่ 1 ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน 58130

²⁻³ผู้ร่วมผลงาน/บริษัท ริง ปาย พอเพียง จำกัด 71 หมู่ 1 ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน 58130

⁴อาจารย์ที่ปรึกษา/ผู้เชี่ยวชาญการตลาดออนไลน์/สถาบันเพื่อการพัฒนาผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*โทรศัพท์ 081-952-2544 E-mail dejkoet@gmail.com

บทคัดย่อ

แอปพลิเคชัน SUPER APP MAE HONG SON GUIDE เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวจังหวัดแม่ฮ่องสอนอย่างครบวงจร โดยแอปพลิเคชันจะเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลธุรกิจและบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ทั้งจากทางภาคเอกชน และข้อมูลบริการให้กับนักท่องเที่ยวของหน่วยงานของรัฐ เช่น ธุรกิจโรงแรมที่พัก ร้านอาหาร และสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อให้ภาคธุรกิจได้มีช่องทางในการประชาสัมพันธ์กิจการของตนเอง แต่เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ทำให้การเข้าถึงพื้นที่ห่างไกลเป็นไปได้ค่อนข้างยากลำบาก อีกทั้งประชาชนในพื้นที่ห่างไกลยังขาดการเข้าถึงเทคโนโลยีและขาดโอกาสในการสร้างรายได้ นอกจากนี้ การระบาดของโรคโควิด 19 ส่งผลให้นักท่องเที่ยวลดลงและส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจการท่องเที่ยวและการใช้จ่ายใช้สอยในพื้นที่ แม้ว่า Online Travel Agency จะเข้ามามีบทบาทในพื้นที่มากขึ้น แต่เรียกเก็บค่าบริการสูงและไม่สามารถตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นได้

ดังนั้นทางบริษัทจึงมีแนวคิดจากการใช้ประโยชน์จากฐานระบบลูกค้าที่มีอยู่จำนวนมาก เป็นตัวกลางหรือช่องทางในการนำเสนอสินค้าต่าง ๆ ที่ผลิตหรือจำหน่ายในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปยังกลุ่มผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้โดยตรง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้กิจการมีช่องทางในการสร้างรายได้ ให้กิจการสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปแม้ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าซื้อสินค้าหรือใช้บริการ จึงได้พัฒนาระบบของฝากเดลิเวอรี่ ที่ผู้ใช้งานสามารถสั่งซื้อสินค้าออนไลน์และรอรับสินค้าได้ภายใน 1 ชั่วโมง โดยการสร้างศูนย์รวบรวมสินค้าในระยะเริ่มต้นประจำอยู่ 2 อำเภอ ได้แก่อำเภอเมืองและอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 15 ร้านค้า 30 ผลิตภัณฑ์ที่มาจากทั่วทั้งจังหวัดแม่ฮ่องสอนรวบรวมไว้ที่ศูนย์การค้าแห่งนี้

คำสำคัญ แอปพลิเคชัน แพลตฟอร์ม เดลิเวอรี่ สินค้าท้องถิ่น

1. บทนำ

แม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดที่อยู่ห่างไกลเมืองหลวง เป็นเมืองที่ยังคงความเป็นธรรมชาติ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาซับซ้อน จึงมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาเยี่ยมชมธรรมชาติและวิถีชีวิต แต่ด้วยลักษณะภูมิประเทศเช่นนี้ ทำให้การเข้าถึงพื้นที่ห่างไกลเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก อีกทั้งประชาชนที่อยู่ห่างไกลหรือชนชาติพันธุ์ สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างจำกัด ทำให้ขาดโอกาสในการสร้างรายได้ และเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำในสังคม จากข้อมูลทางสถิติ แม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดที่มีประชาชนมีรายได้ต่อหัวต่ำที่สุดในประเทศ นอกจากนี้จากสถานการณ์โควิด-19 นักท่องเที่ยวต่างชาติลดลงมากกว่า 80% ทำให้ได้รับผลกระทบเป็นวงกว้างเนื่องจากผู้ประกอบการหลายแห่งขาดรายได้ ส่งผลให้การใช้จ่ายใช้สอยของคนในพื้นที่ลดลงไปด้วย แม้ว่าระบบ Online Travel Agency และแพลตฟอร์มจำหน่ายสินค้าออนไลน์จะเข้ามามีบทบาทในพื้นที่ แต่ระบบเหล่านี้มีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งสามารถเข้าถึงผู้ประกอบการรายใหญ่ได้เพียงบางจุดเท่านั้น แต่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนในท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ห่างไกลได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มความเหลื่อมล้ำอีกด้วย

จากการเล็งเห็นปัญหาดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2563 ทางบริษัทฯ ได้พัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์ม Mae Hong Son Guide ที่นอกจากจะเป็น Super App ศูนย์รวมข้อมูลการท่องเที่ยวและประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายในจังหวัดแล้ว ยังเป็นศูนย์การจำหน่ายสินค้าชุมชนออนไลน์อีกด้วย แต่ในปี พ.ศ.2564 นี้ทางบริษัทฯ ได้วางแผนในการพัฒนาต่อยอด Mae Hong Son Guide ให้มีฟังก์ชันการจัดส่งสินค้าชุมชนหรือของฝากเดลิเวอรี่ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมืองและอำเภอปาย และจะขยายพื้นที่ให้ครอบคลุมทั้งจังหวัดในอนาคต เพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้า ที่มุ่งเน้นการกระจายรายได้ไปยังท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น และกระตุ้นเศรษฐกิจในชุมชนจากสถานการณ์โควิด-19

2. วัตถุประสงค์

- 1) รวบรวมแหล่งจำหน่ายสินค้า ของฝากของที่ระลึก จากสถานที่ต่าง ๆ ทั่วทั้งจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะร้านจำหน่ายสินค้าที่อยู่ในสถานที่ที่ห่างไกล
- 2) สร้างระบบการซื้อสินค้าและระบบการจัดส่งสินค้าถึงที่พักของผู้ใช้งาน หรือส่งถึงสถานที่ที่ผู้ใช้งานต้องการในรัศมี 3-5 กิโลเมตรจากร้านค้า พร้อมระบุระยะเวลา สถานที่ในการจัดส่งที่ชัดเจน
- 3) สร้างระบบแอปพลิเคชัน ให้ใช้งานง่ายทั้งระบบ Android และ IOS
- 4) นำระบบแอปพลิเคชันมาพัฒนาการจำหน่ายสินค้าท้องถิ่นของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งแต่ภาคท้องถิ่นชุมชนสู่ระดับตำบล อำเภอ ไปยังระดับจังหวัด
- 5) พัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะด้านการเดินทาง การบริหาร เศรษฐกิจ การดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อมทั้งจังหวัดผ่านแอปพลิเคชันในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล สมาร์ทซิตี้ 4.0
- 6) เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชนิดสินค้าที่เป็นที่ต้องการ สถานที่พัก หรือที่อยู่ของลูกค้า ระยะเวลาในการผลิตและจัดส่งสินค้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอาชีพ หรือ พัฒนารูธุรกิจท้องถิ่นให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากขึ้น และจะเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัดต่อไป

3. วิธีการดำเนินงาน

- 1) ปรับปรุงระบบภายในแอปพลิเคชัน เพื่อพัฒนาระบบฟังก์ชันให้รองรับการนำเสนอสินค้า การจำหน่ายสินค้า และการขนส่งสินค้าของฝากเดลิเวอรี่
- 2) การลงพื้นที่ของทีมงานผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อเก็บข้อมูลสินค้า ข้อมูลร้านค้า ทั้งจากฐานลูกค้าเดิมและอัปเดตร้านค้าใหม่ เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน สร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้
- 3) ติดต่อศูนย์รวบรวมสินค้า เพื่อเตรียมพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าให้เพียงพอสำหรับการจัดส่งเดลิเวอรี่

4) การนำข้อมูล รูปภาพ พิกัดและรายละเอียดประกอบต่าง ๆ เข้าสู่ระบบเพื่อจัดแสดงผ่านแอปพลิเคชัน

5) การทดสอบระบบจำหน่ายสินค้า การขนส่งสินค้า เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ซื้อ ผู้ส่งและร้านค้า

6) ประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน และ ระบบจำหน่ายสินค้าของฝากเดลิเวอรี่ ผ่านสื่อออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อขยายฐานลูกค้า

4. ผลการดำเนินงาน

1) การลงพื้นที่ของทีมงานเพื่อติดต่อร้านค้าชุมชน และสร้างเป็นศูนย์รวบรวมสินค้าของฝากในอำเภอเมืองและอำเภอบาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่จัดแสดงในแอปพลิเคชัน



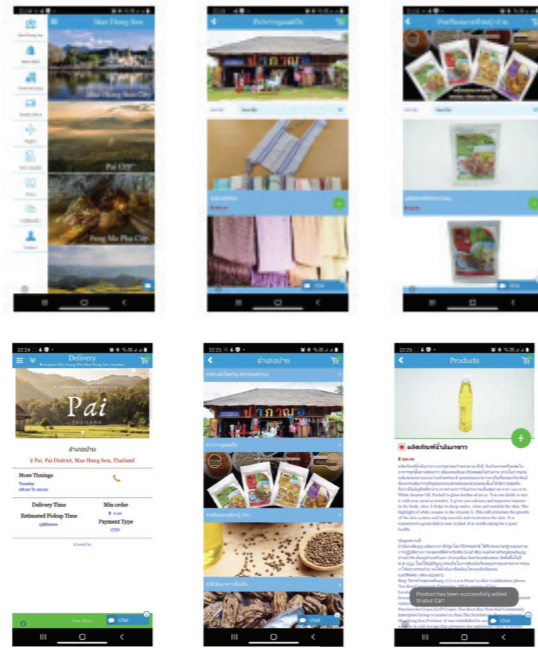
ภาพที่ 1 ศูนย์รวบรวมสินค้าของฝากประจำอำเภอเมืองและอำเภอบาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2) อัปเดตข้อมูลสินค้าที่เข้าร่วมโครงการจากฐานข้อมูลเดิม และเพิ่มข้อมูลรายการสินค้าใหม่ รวมทั้ง 15 ร้านค้า 30 ผลิตภัณฑ์ และการลงทะเบียนแบบออนไลน์สำหรับร้านค้า



ภาพที่ 2 รวบรวมข้อมูลสินค้าใหม่ อัปเดตข้อมูลสินค้าจากฐานข้อมูลเดิมและการลงทะเบียนร้านค้าออนไลน์

3) การแสดงระบบการสั่งซื้อของฝากเดลิเวอรี่ในแอปพลิเคชัน



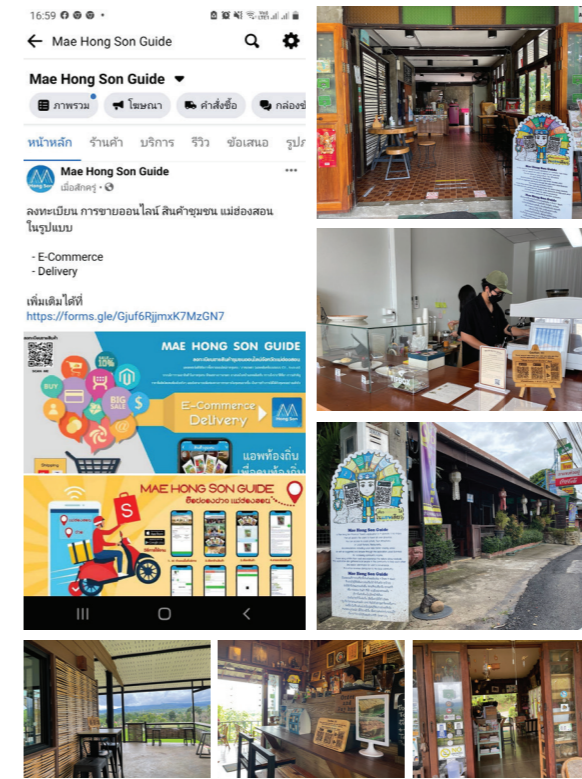
ภาพที่ 3 รายการสินค้าที่ได้รับการอัปเดตแล้วในแพลตฟอร์มและระบบการสั่งซื้อเดลิเวอรี่

4) ขั้นตอนการทำงานโดยรวมของระบบจัดการขายสินค้าของฝากเดลิเวอรี่



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทำงานการขายสินค้าออนไลน์ระบบเดลิเวอรี่

5) การประชาสัมพันธ์แพลตฟอร์ม Mae Hong Son Guide ระบบจำหน่ายสินค้าเดลิเวอรี่



ภาพที่ 5 การประชาสัมพันธ์แพลตฟอร์มแบบออนไลน์และออฟไลน์

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ร้านค้าชุมชนเข้าร่วมโครงการ อย่างน้อย 15 ร้านค้า	15 ร้านค้า
2. สินค้าชุมชนเข้าร่วมโครงการ อย่างน้อย 30 ผลิตภัณฑ์	30 ผลิตภัณฑ์
3. ครอบคลุมพื้นที่การจัดส่งเดลิเวอรี่ อย่างน้อย 2 อำเภอ	2 อำเภอ

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-09 และขอขอบคุณกิจการร้านค้าชุมชนในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่สนับสนุน บริษัท รุ่ง ปาย พอเพียง จำกัด

ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่

Cocoa Watering System at Ban Mok Cham Pae Village

นายอุดร ทาแดง¹, นายภูติ อักษรดิษฐ์² และนายรัชชัย สืบเมือง²

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนโกโก้ลำล้า 34/1 หมู่ที่ 1 ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน 58000

²อาจารย์พิเศษ/สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 58000

*โทรศัพท์ 0-87172-8555 E-mail udonthadang@gmail.com

บทคัดย่อ

ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ เป็นการแก้ไขปัญหาที่สำคัญในการดูแลต้นโกโก้ คือ การให้น้ำที่เหมาะสมกับดินที่มีโครงสร้างแตกต่างกัน และความชื้นในดินที่เหมาะสมกับต้นโกโก้ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ 2) เพื่อพัฒนากระบวนการเพิ่มผลผลิตโกโก้จากระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ และ 3) เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ระบบการให้น้ำโดยใช้ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ ถ่ายทอดสู่กลุ่มเครือข่ายโกโก้แม่ฮ่องสอน วิธีการดำเนินงานเป็นกระบวนการให้น้ำแบบสองระบบ โดยนำระบบไฟฟ้าทั่วไปใช้ร่วมงานกับระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ มีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืชโดยเซ็นเซอร์ต่างๆส่งงานผ่านแอปพลิเคชัน ผลการดำเนินงาน ได้ระบบที่สามารถจ่ายน้ำได้แบบเจาะจงเฉพาะพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องให้น้ำไปพร้อมกันทั่วทั้งแปลง เพราะระบบสามารถวิเคราะห์ได้ว่า แต่ละจุดในแปลง ตรงไหนมีความชื้นเพียงพอกับความต้องการของพืชจะสั่งปิดน้ำ ส่วนจุดที่เป็นพื้นที่ดอน ลมแรงความชื้นระเหยไว ระบบจะสั่งจ่ายน้ำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะ กับรากต้นโกโก้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาเดินตรวจแปลง และให้น้ำต้นโกโก้ได้เมื่ออยู่ต่างพื้นที่ได้ และเป็นการส่งเสริมสร้างอาชีพและรายได้ให้กับกลุ่มเครือข่ายโกโก้ และถ่ายทอดความรู้ในการดูแลรักษาต้นโกโก้แก่กลุ่มเครือข่ายโกโก้ เพื่อผลผลิตโกโก้มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และยกระดับทักษะขั้นสูงที่จำเป็นต่องานในปัจจุบันและอนาคตในภาคการบริการที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ ระบบการให้น้ำ โกโก้ บ้านหมอกจำแป่

1. บทนำ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติ ที่ทำให้พืชผลการเกษตรมีชื่อเสียงในเรื่องของคุณภาพเป็นอย่างมาก ได้แก่ กระเทียม งา ถั่วเหลือง และถั่วลายเสือ เป็นต้น ซึ่งการปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดแม่ฮ่องสอนจะต้องทราบปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพของสินค้าทางการเกษตรคือ ดิน น้ำ ลม และอากาศ ที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิต โดยมิเป้าหมายให้ผลผลิตดีมีคุณภาพสูง และมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำสอดคล้องกับการขับเคลื่อนภาคการเกษตรในนโยบายการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจใหม่ (New Economic Model) ในทุกมิติทั้งภาคธุรกิจ การเกษตร การศึกษา และสิ่งแวดล้อม นำไปสู่ Model การพัฒนาใหม่ ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อเน้นการแก้ไขปัญหาให้กับภาคการเกษตรของประเทศไทย หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง โดยเน้นการผลิตบนฐานความรู้และเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดไปสู่ “เศรษฐกิจที่เน้นคุณค่าและขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ซึ่งพืชเศรษฐกิจหนึ่งที่มีความสำคัญและสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายนั้นคือ “โกโก้” การดูแลในช่วงแรกจะต้องใช้ความเอาใจใส่ดูแลอย่างสม่ำเสมอ ปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดชีวิต เป็นพืชเศรษฐกิจที่จะสามารถสร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนได้

ซึ่งระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ ได้สร้างชุดอุปกรณ์ให้น้ำที่ประกอบไปด้วยชุดเซ็นเซอร์บอร์ด ไวไฟ แผงโซลาร์เซลล์เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ชุดควบคุมระบบไฮบริด เซ็นเซอร์ความชื้นในดินสำหรับอ่านค่าส่งต่อไปยังตัวประเมินผลกลาง ส่งคำสั่งไปที่วาล์วที่ความชื้นในดินมีค่าเท่าไร จึงสมควรจะให้น้ำ และปิดวาล์วตอนความชื้นเหมาะสม โดยระบบจะส่งคำสั่งผ่านสัญญาณไวไฟสั่งให้วาล์วเปิดปิดน้ำ ระบบสามารถถ่ายทอดคำสั่งให้จ่ายน้ำได้แบบเจาะจง

เฉพาะพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องให้น้ำไปพร้อมกันทั่วทั้งแปลง เพราะระบบสามารถวิเคราะห์ได้ว่า แต่ละจุดในแปลง ตรงไหนมีความชื้นเพียงพอกับความต้องการของพืชจะสั่งปิดน้ำ ส่วนจุดที่เป็นพื้นที่ดอน ลมแรงความชื้นระเหยไว ระบบจะสั่งจ่ายน้ำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะกับรากต้นโกโก้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาเดินตรวจแปลง และให้น้ำต้นโกโก้ได้เมื่ออยู่ต่างพื้นที่ได้ (ปรีชา มหาไม้ และคณะ, 2557; ปวันนพันธ์ และคณะ, 2564; วิชัย นระมาตย์, 2564)

นวัตกรรมนี้จะช่วยเหลือสังคมและชุมชน ด้วยการเพิ่มผลผลิตจากต้นโกโก้ และลดเวลา ต้นทุน ในการดูแลต้นโกโก้ ส่งผลต่อรายได้ที่เพิ่มสูงขึ้นของวิสาหกิจชุมชน และยังเป็นต้นแบบระบบการให้น้ำไฮบริดอัจฉริยะ ให้กับเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนและชุมชนใกล้เคียงต่อไป

2. วัตถุประสงค์

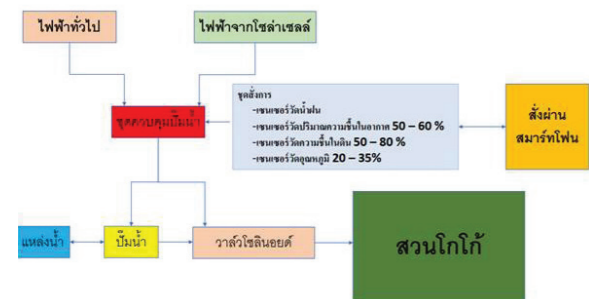
1. เพื่อสร้างระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการเพิ่มผลผลิตโกโก้จากระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่
3. เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ระบบการให้น้ำโดยใช้ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ ถ่ายทอดสู่กลุ่มเครือข่ายโกโก้แม่ฮ่องสอน

3. วิธีการดำเนินงาน

เป็นกระบวนการให้น้ำแบบสองระบบ โดยนำระบบไฟฟ้าทั่วไปใช้ร่วมงานกับระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ มีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช โดยเซ็นเซอร์ต่างๆ ส่งงานผ่านแอปพลิเคชัน ดังนี้

ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป่ เป็นกระบวนการให้น้ำแบบสองระบบ โดยนำระบบไฟฟ้าทั่วไปใช้ร่วมงานกับระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ มีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืชโดยเซ็นเซอร์

ต่างๆส่งงานผ่านแอปพลิเคชัน ดังนี้เมื่อเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินตรวจพบความชื้นในดินลดลง/ต่ำกว่า 50% จะส่งข้อมูลไปยังโทรศัพท์ของเกษตรกร โดยข้อมูลจะประกอบไปด้วย ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ อุณหภูมิ เกษตรกรจะทำการเปิดระบบน้ำ โดยชุดควบคุมปั้มน้ำจะสั่งให้ปั้มน้ำทำงาน โดยได้แหล่งพลังงานมาจากโซล่าเซลล์และไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่พลังงานของโซล่าเซลล์มีน้อยระบบไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก็จะเข้ามาเสริมและทำงานร่วมกัน และในกรณีที่สวนของเกษตรกรแบ่งเป็นหลายๆโซน นั้นก็จะสามารถจ่ายน้ำให้ต้นโกโก้ไปตามโซนต่างๆ ตามที่เซ็นเซอร์แจ้งข้อมูลมาโดยการควบคุมวาล์วโซลินอยด์



ภาพที่ 1 ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้

4. ผลการดำเนินงาน

ข้อมูลของผลงานระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้ นำเสนอตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สร้างระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้



ภาพที่ 2 ออกแบบระบบการให้น้ำ



ภาพที่ 3 สร้างฐานวางโซล่าเซลล์

ออกแบบระบบการให้ไม้และวางแผนการขุดวางท่อพีอี เซ็นเซอร์ ห้องควบคุม และฐานวางโซล่าเซลล์ในพื้นที่สวนเนื้อที่ประมาณ 4 ไร่ ซึ่งเป็นระบบไฮบริดที่ให้ระบบไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์รวมกัน ซึ่งระบบเดิมมีระบบเดียว คือระบบไฟฟ้าซึ่งประสบปัญหาไฟฟ้ดับบ่อยครั้งในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

2. พัฒนาระบบการเพิ่มผลผลิตโกโก้จาก ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้



ภาพที่ 4 ตู้ควบคุมระบบการให้น้ำและชุดคอลโทล



ภาพที่ 5 โซล่าเซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้า

เป็นระบบที่สามารถจ่ายน้ำได้แบบเจาะจงเฉพาะพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องให้น้ำไปพร้อมกันทั่วทั้งแปลง เพราะระบบสามารถวิเคราะห์ได้ว่า แต่ละจุดในแปลง ตรงไหนมีความชื้นเพียงพอกับความต้องการของพืชจะสั่งปิดน้ำ ส่วนจุดที่เป็นพื้นที่ดอน ลมแรง ความชื้นระเหยไว ระบบจะสั่งจ่ายน้ำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะก็บรกดต้นโกโก้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาเดินตรวจแปลง และให้น้ำต้นโกโก้ได้เมื่ออยู่ต่างพื้นที่ได้

3. พัฒนาการความรู้ระบบการให้น้ำโดยใช้ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้ถ่ายทอดสู่กลุ่มเครือข่ายโกโก้แม่ฮ่องสอน

สร้างอาชีพและรายได้ให้กับกลุ่มเครือข่ายโกโก้ และถ่ายทอดความรู้ในการดูแลรักษาต้นโกโก้แก่กลุ่มเครือข่ายโกโก้ เพื่อผลผลิตโกโก้มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และยกระดับทักษะขั้นสูงที่จำเป็นต่องานในปัจจุบันและอนาคตในภาคการบริการที่เพิ่มขึ้น

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ได้ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้ จำนวน 1 ระบบ	1. ได้ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้ จำนวน 1 ระบบ
2. สร้างอาชีพให้กับประชาชนให้มีรายได้จำนวน 20 คน	2. สร้างอาชีพให้ประชาชนให้มีรายได้จำนวน 20 คน
3. ผลผลิตโกโก้มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 30	3. วิสาหกิจชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 30% หรือประมาณ 8,500 บาท/เดือน

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “ระบบการให้น้ำโกโก้ลำล้าบ้านหมอกจำแป้” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-10 และขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน ที่สนับสนุนในการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนโกโก้ลำล้าตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ จนทำให้เกิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของการผลิตโกโก้ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตและรายได้ที่มั่นคงให้กับท้องถิ่นอย่างยั่งยืนต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

ไทยรัฐฉบับพิมพ์. (2560). ระบบให้น้ำอัจฉริยะ ลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต, ค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2564 จาก <https://www.thairath.co.th/news/local/north/>

ปรีชา มหาไม้ และคณะ. (2557). ระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตามดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงาน, วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร, 8(2) , 15-26

ปวันนพันธ์ และคณะ. (2564). การพัฒนารูปแบบระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนปลูกพืชโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบฝัง, วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 20(1) , 21-29

วิชัย นระมาตย์. (2564). การควบคุมอุณหภูมิและระบบการให้น้ำในโรงเรือนอัตโนมัติด้วยพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์, วารสารวิจัยเทคโนโลยีนวัตกรรม, 5(1), 34-44

เทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลูงสอดดอยมุเซอ FIR technique for drying macadamia nuts at Lung So Doy Muser

นางเรณู พุ่มพันธ์¹, นายเทพ เกื้อทวีกุล², นายจารุกิตติ์ พิบูลนฤดม², นายอัษฎางค์ บุญศรี², น.ส.นิวัติ คลังสีดา²,
น.ส.เสาวลักษณ์ ยอดวิญญูวงศ์², นายนรุตม์ บุตรพลอย², นายภาคิน มณีโชติ^{2*} และนายพิสิษฐ์ มณีโชติ³

¹กาแพสดเมืองตากไร่ลูงสอดดอยมุเซอ ต.แม่ต๋อง อ.เมือง จ.ตาก 63000

²สังกัด คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 62000

³สังกัด วิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร 65000

*โทรศัพท์ 091-892-9196 E-mail : ball_ccs04@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

ในการสร้างผลงานนวัตกรรมเทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลูงสอดดอยมุเซอ ขึ้นนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำหรับอบแมคคาเดเมียและเพิ่มกำลังการอบแห้งแมคคาเดเมียในพื้นที่ดอยมุเซอ เนื่องจากพื้นที่ดอยมุเซอจังหวัดตากมีอากาศเย็นทั้งปี การตากจึงไม่เหมาะสมในพื้นที่นี้ จากการลงพื้นที่สำรวจการตากแมคคาเดเมีย ไร่กาแพลูงสอดดอยมุเซอ จังหวัดตาก ซึ่งมีธุรกิจครอบครัวคือการอบแมคคาเดเมียขาย ซึ่งได้ข้อมูลว่า แมคคาเดเมียกว่าที่จะอบได้นั้นต้องผ่านการตากหลายแดดซึ่งในแต่ละวันจะมีแดดที่ออกมาไม่สม่ำเสมอ แมคคาเดเมียบางชุดใช้เวลาตาก 4 - 5 วัน เนื่องจากแดดไม่เพียงพอ ไม่สามารถควบคุมคุณภาพแมคคาเดเมียได้ การเพิ่มศักยภาพการอบแห้งแมคคาเดเมียที่เหมาะสมกับไร่ลูงสอดดอยมุเซอ ด้วยตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดระยะเวลา ประหยัดพลังงาน

ในการอบแห้งแมคคาเดเมีย ซึ่งสามารถควบคุมคุณภาพแมคคาเดเมีย และสามารถบำรุงรักษาตู้อบแห้งได้ง่าย ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้งานตู้อบแห้งเทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลูงสอดดอยมุเซอ พบว่า การตากแมคคาเดเมียแบบเดิม ใช้ระยะเวลาในการตากแดดประมาณ 4 วัน การตากแมคคาเดเมียโดยใช้ตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR) ใช้ระยะเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับลดระยะเวลาการตากแห้งและเพิ่มกำลังการผลิตได้ 12 เท่า

คำสำคัญ การอบแห้ง อินฟราเรดระยะไกล แมคคาเดเมีย

1. บทนำ

ดอยมุเซอจังหวัดตากมีอากาศเย็นทั้งปี การตากจึงไม่เหมาะสมในพื้นที่นี้ จากการลงพื้นที่สำรวจการตากแมคคาเดเมีย ไร่กาแพลูงสอดดอยมุเซอ จังหวัดตาก ซึ่งมีธุรกิจครอบครัวคือการอบแมคคาเดเมียขาย ซึ่งได้ข้อมูลว่า แมคคาเดเมียกว่าที่จะอบได้นั้นต้องผ่านการตากหลายแดดซึ่งในแต่ละวันจะมีแดดที่ออกมาไม่สม่ำเสมอ แมคคาเดเมียบางชุดใช้เวลาตาก 4 - 5 วัน เนื่องจากแดดไม่เพียงพอไม่สามารถควบคุมคุณภาพแมคคาเดเมียได้ เนื่องจากตากในที่โล่งแจ้ง ทำให้สีแมคคาเดเมียไม่สวย และหากเป็นช่วงฤดูฝนต้องใช้เวลานานไปอีก สภาพอากาศที่เหมาะสมในการตากที่ดีที่สุดของดอยมุเซอจะอยู่ในเดือนเมษายน โดยปกติความร้อนเฉลี่ยสูงสุดของเดือนเมษายนอยู่ที่ 38 องศาเซลเซียส (จากตารางสภาพอากาศของดอยมุเซอปี พ.ศ. 2563) จะใช้เวลาตากเพียงแค่ 2 - 3 วัน แต่แดดที่ไม่สม่ำเสมอทำให้ต้องใช้เวลาหลายวันการเพิ่มศักยภาพการอบแห้งที่เหมาะสมกับไร่ลูงสอดดอยมุเซอเป็นการสร้างตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดระยะเวลา ประหยัดพลังงาน ในการอบแห้งแมคคาเดเมีย ซึ่งสามารถควบคุมคุณภาพแมคคาเดเมีย และสามารถบำรุงรักษาตู้อบแห้งได้ง่าย

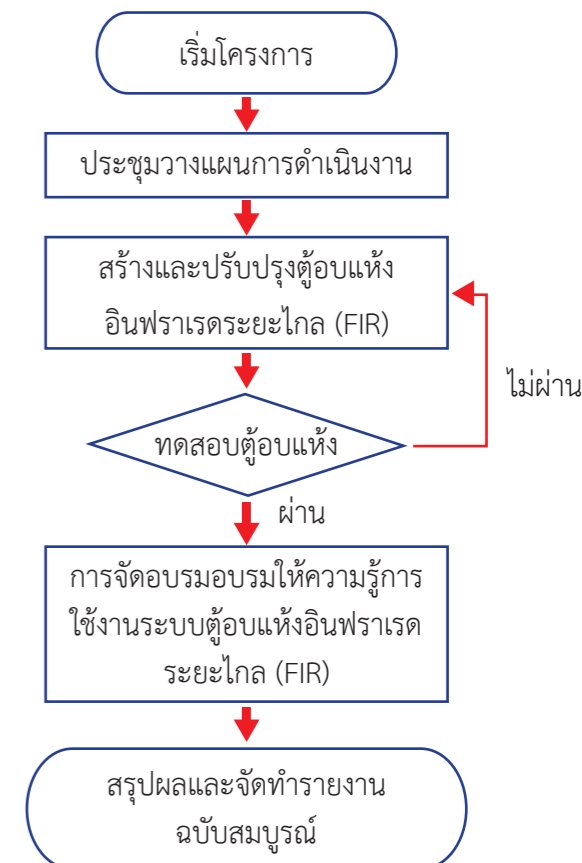
ผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นว่าการใช้งานตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR) นั้นสามารถอบแมคคาเดเมียได้ ทุกช่วงเวลา เพื่อที่จะช่วยทำให้ได้ผลิตภัณฑ์จากการอบสม่ำเสมอและใช้เวลาน้อยลง โดยที่ไม่ต้องคำนึงถึงสภาพอากาศในแต่ละวัน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อสร้างตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล(FIR) สำหรับอบแมคคาเดเมียในพื้นที่ดอยมุเซอ

2.2 เพื่อเพิ่มกำลังการอบแห้งแมคคาเดเมีย

3. วิธีการดำเนินงาน



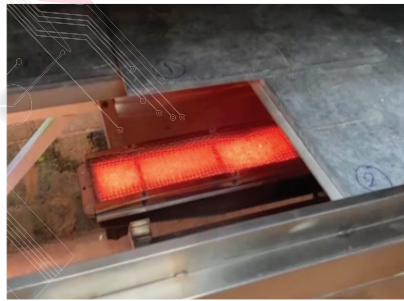
4. ผลการดำเนินงาน

สร้างนวัตกรรม เทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลูงสอดดอยมุเซอ



รูปที่ 1 และ รูปที่ 2 นวัตกรรม เทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลูงสอดดอยมุเซอขยายกำลังการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมอาหารและอบแห้ง

การทดสอบการใช้ตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR)



รูปที่ 3 และ รูปที่ 4 ทดสอบเปิดใช้งาน ตั้งค่า อุณหภูมิ และหัวเผาที่ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งผ่าน ชุดควบคุมและทำการเปิดปิดระบบไฟเพื่อให้ อุณหภูมิไปที่แผ่นเซรามิกในการให้ความร้อน ในการอบแห้งหรืออบอาหาร

การจัดอบรมอบรมให้ความรู้การใช้งาน ระบบตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR)



รูปที่ 5 และ รูปที่ 6 อบรมความรู้ทฤษฎีและการใช้ งานระบบตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR)

พัฒนาแหล่งเรียนรู้ของชุมชน

กลุ่มกาแฟสดเมืองตากไร่ลุงสอดออยมุเซอเป็น แหล่งเรียนรู้แบบชาวบ้านที่เปิดโอกาสให้วิสาหกิจ ชุมชนหรือประชาชนชนทั่วไปที่สนใจในผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีการอบแห้ง เทคนิคทางการเกษตร เข้ามา ศึกษาดูงาน เพื่อขยายผลความรู้ต่อไป



รูปที่ 7 และ รูปที่ 8 ศูนย์การเรียนรู้กาแฟสดเมือง ตากไร่ลุงสอดออยมุเซอและผลผลิตแมคคาเดเมีย อบแห้งโดยการใช้นวัตกรรมเทคนิค (FIR) ไร่ลุงสอดออยมุเซอ

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผล งานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการ ดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด คำเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ลระยะเวลาในการอบแห้งแมคคาเดเมียจาก 4 วัน เหลือ 16 ชั่วโมง	1. ลระยะเวลาในการอบแห้งแมคคาเดเมียจาก 4 วัน เหลือ 8 ชั่วโมง
2. เพิ่มกำลังการผลิตแมคคาเดเมีย 1 วันผลิตได้เกือบ 2รอบๆ ละ 16 ชั่วโมง	2. เพิ่มกำลังการผลิตแมคคาเดเมีย 1 วันผลิตได้ 3 รอบๆ ละ 8 ชั่วโมง
	3. สามารถควบคุมคุณภาพแมคคาเดเมียได้

ข้อมูลสรุปการตากแมคคาเดเมียแบบเดิมใช้ ระยะเวลาในการตากแดดประมาณ 4 วัน การตากแมคคาเดเมียโดยใช้ตู้อบแห้งอินฟราเรดระยะไกล (FIR) ใช้ ระยะเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับลดระยะเวลาการตากแห้ง และเพิ่มกำลังการผลิตได้ 12 เท่า

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน ชื่อ “เทคนิค FIR ในการอบแห้งแมคคาเดเมียลุงสอดออยมุเซอ” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-11 ขอขอบคุณสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย (adiCET) และฝ่ายประสานงานทุกคนที่ช่วยติดต่อให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาต่างๆ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา (พี่เลี้ยง) ผศ.ภาคิน มณีโชติ และทีมงาน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ช่วยให้คำปรึกษา แก้ปัญหาพัฒนาผลิตภัณฑ์ จนสามารถ เพิ่มกำลังการผลิต และลดระยะเวลาได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

7. เอกสารอ้างอิง

กึ่งกานต์ พันธฐานิชย์และคณะ. (2552). การศึกษาการแผ่รังสีอินฟราเรดระยะไกลของเซรามิกโดยใช้แก๊สชีวภาพ เพื่อใช้ในการอบแห้ง, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 5, วันที่ 29 เมษายน-1 พฤษภาคม 2552

โปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูก ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Cervical cancer screening programs and devices with computer vision artificial intelligence technology

นางภัทรพล ศรีพงษ์จันทร์¹, นางสาวภัทริน สายปัญญา², และรองศาสตราจารย์ นายแพทย์ กิตติภักดิ์ เจริญขวัญ^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน/บริษัท สเตปโซล จำกัด ตำบลสันผักหวาน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50230

²ผู้ร่วมผลงาน/บริษัท สเตปโซล จำกัด ตำบลสันผักหวาน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50230

³อาจารย์ที่เลี้ยง/ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

*โทรศัพท์ 0-8826-91590 E-mail Patpon.scc@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการตรวจทางเซลล์วิทยาจากการตรวจบริเวณปากมดลูก และเก็บเซลล์บริเวณนั้นไปตรวจว่ามีเซลล์ลักษณะผิดปกติหรือไม่ เช่น เป็นระยะก่อนมะเร็งหรือไม่ มีแนวโน้มที่จะกลายเป็นมะเร็งมากขึ้นหรือไม่ หรือว่าเป็นมะเร็งแล้ว การตรวจวินิจฉัยและวิเคราะห์ผลการตรวจจำเป็นจะใช้ผู้ชำนาญการด้านการอ่านเซลล์ ซึ่งบางครั้งอาจมีความผิดพลาดในการอ่านเซลล์ ทำให้มีผลต่อผลตรวจของคนไข้ และคนไข้ก็อาจไม่ได้รับการรักษาอย่างทันเวลาที่ ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์เข้ามาช่วยในการตรวจ ซึ่งจะเพิ่มความแม่นยำ และความรวดเร็วในการแจ้งผลให้กับคนไข้ทราบ อีกทั้งยังลดความผิดพลาดจากการตรวจได้มากกว่า 80% ลดการนำเข้าอุปกรณ์การตรวจคัดกรองจากต่างประเทศ และใช้เทคโนโลยีในไทย และจะทำให้คนไข้ได้รับการรักษาอย่างทันเวลาที่

คำสำคัญ มะเร็งปากมดลูก เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ คอมพิวเตอร์วิทัศน์

1. บทนำ

มะเร็งปากมดลูก โรคที่ผู้หญิงไทยเป็นมากเป็นอันดับ 2 รองจากมะเร็งเต้านม และยังเป็นโรคที่คร่าชีวิตผู้หญิงไทยมากเป็นอันดับ 1 ในทุกปีจะมีผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกรายใหม่เพิ่มขึ้นกว่า 10,000 คน แต่ที่น่ายกย่องไปกว่านั้นคือ ในจำนวนนี้จะเสียชีวิตเฉลี่ยปีละ 6,500 คน หรือวันละ 17 คน มะเร็งปากมดลูกเกิดจากการติดเชื้อไวรัส HPV (Human Papilloma Virus) ซึ่งในการตรวจวินิจฉัยเพื่อคัดกรองมะเร็งปากมดลูก ปัจจุบันมีการตรวจทางเซลล์วิทยาจากการตรวจบริเวณปากมดลูก และเก็บเซลล์บริเวณนั้นไปตรวจว่ามีเซลล์ลักษณะผิดปกติหรือไม่ เช่น เป็นระยะก่อนมะเร็งหรือไม่ มีแนวโน้มที่จะกลายเป็นมะเร็งมากขึ้นหรือไม่ หรือว่าเป็นมะเร็งแล้ว การตรวจวินิจฉัยและวิเคราะห์ผลการตรวจจำเป็นจะใช้ผู้ชำนาญการด้านการอ่านเซลล์ ซึ่งบางครั้งอาจมีความผิดพลาดในการอ่านเซลล์ ทำให้มีผลต่อผลตรวจของคนไข้ และคนไข้ก็อาจไม่ได้รับการรักษาอย่างทันเวลาที่ ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์เข้ามาช่วยในการตรวจ ซึ่งจะเพิ่มความแม่นยำ และความรวดเร็วในการแจ้งผลให้กับคนไข้ทราบ อีกทั้งยังลดความผิดพลาดจากการตรวจได้มากกว่า 80% ลดการนำเข้าอุปกรณ์การตรวจคัดกรองจากต่างประเทศ และใช้เทคโนโลยีในไทย และจะทำให้คนไข้ได้รับการรักษาอย่างทันเวลาที่ โดยกลุ่มเป้าหมายที่จะนำโปรแกรมเข้าไปใช้จะเป็นของแผนกคัดกรองเซลล์มะเร็ง โรงพยาบาลศูนย์มะเร็ง และโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่เพื่อเป็นการทดสอบความแม่นยำของ AI และทดสอบความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมอีกด้วย

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการแพทย์มีความก้าวหน้าด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และผู้นำเสนอโครงการเห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีและงาน

วิจัยมาทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยให้กลุ่มลูกค้าทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยร่วมมือกับสถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรม และอุปกรณ์ตรวจคัดกรองเซลล์มะเร็งปากมดลูกโดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งเทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นจะช่วยให้การคัดกรองมะเร็งปากมดลูกมีความรวดเร็ว แม่นยำมากขึ้น ซึ่งหากได้รับการสนับสนุนทุน จะนำไปทำการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาอุปกรณ์ตรวจคัดกรอง และศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดในส่วนของโรงพยาบาล ผู้มาตรวจคัดกรอง และผู้ปฏิบัติงานในการอ่านเซลล์ โดยจะสามารถต่อยอดไปเป็นผลิตภัณฑ์ ที่สามารถให้บริการได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

1. ช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการผิดพลาดได้แล้ว ยังช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งปากมดลูกได้ 30-40% ต่อปี ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้กับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ มาช่วยคนไทยให้มีสุขภาพที่ดียิ่งขึ้นต่อไป
2. สามารถสร้างรายได้ให้กับ Software Developer พื้นที่เชียงใหม่มีงานทำ และไม่ต้องออกไปทำงานที่จังหวัดอื่น
3. สร้างงานในชุมชน โดยสร้างงานวิศวกรพัฒนาโปรแกรม วิศวกรพัฒนาฐานข้อมูล นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล
4. ลดความกังวลของผู้ป่วยที่ต้องรอผลเป็นระยะเวลานาน ๆ ลดความกังวล เพราะยิ่งรู้ผลเร็วเท่าไร ก็ยิ่งสามารถรักษาโรคได้อย่างรวดเร็ว
5. สามารถนำนวัตกรรมที่ได้ ไปพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของการแพทย์ เช่น นำนวัตกรรมไปใช้ในงานตรวจระยะของโรคเบาหวานขึ้นตา เป็นต้น

3. วิธีการดำเนินงาน

ในส่วนของการดำเนินงานนั้น เราได้ดำเนินการตามกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ได้นำเสนอในแผนการดำเนินงานและจะแสดงรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

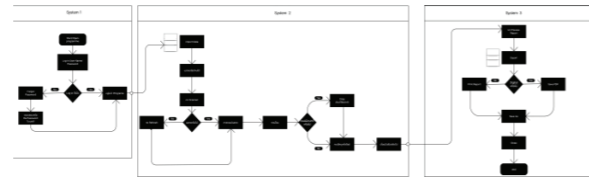
1. การจัดทำและปรับปรุงแผนธุรกิจ ทางบริษัท สเตปโซล จำกัด ได้มีการจัดทำและปรับปรุงแผนธุรกิจ โดยได้ทดลองนำเสนอแผนงานในงาน SMID Health Hackathon 2021 ในรูปแบบออนไลน์ ภายใต้ธีม “In the age of health digitalization” โดยได้ทีมอาจารย์แพทย์อีก 2 ท่านเข้าร่วมวิจัยและเป็นที่ปรึกษาในทีมงานอีกด้วย แผนธุรกิจได้รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 และจะได้รับคำปรึกษาจากทาง SMID ต่อไป



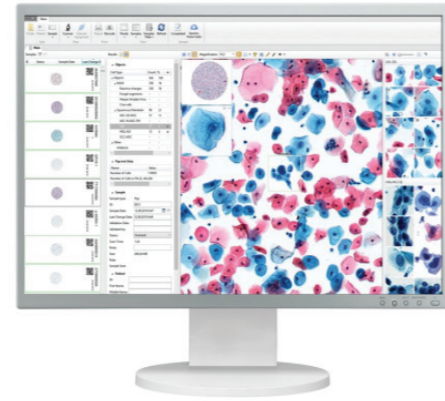
ภาพที่ 1 ภาพจากการประกวดแผนธุรกิจ SMID Health Hackathon 2021 ในรูปแบบออนไลน์ ภายใต้ธีม “In the age of health digitalization”

2. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบเพื่อนำไปทดสอบและสร้างอัลกอริทึม AI พัฒนา UX/UI ของโปรแกรม โดยการออกแบบส่วนประกอบทั้ง 2 ส่วนด้วยกัน

2.1 ออกแบบ User Flow, UX/UI และ รูปแบบของโปรแกรมต้นแบบ โดยการนำโปรแกรม Figma เพื่อให้เห็นภาพที่จะให้โปรแกรมออกมา



ภาพที่ 2 Flowchart สำหรับการใช้งานของ Use

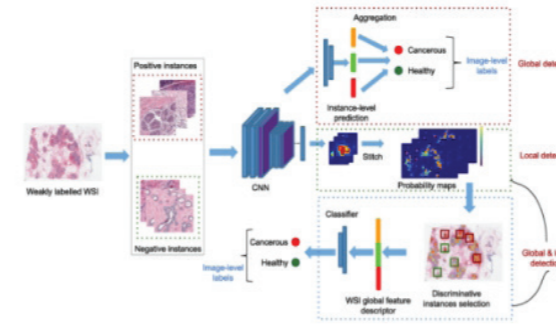


ภาพที่ 3 ลักษณะของโปรแกรมต้นแบบ

2.2 ออกแบบ Flowchart สำหรับ AI ที่จะใช้ในโปรแกรม โดยเบื้องต้นได้ทำการออกแบบอยู่ทั้งหมด 3 อัลกอริทึม

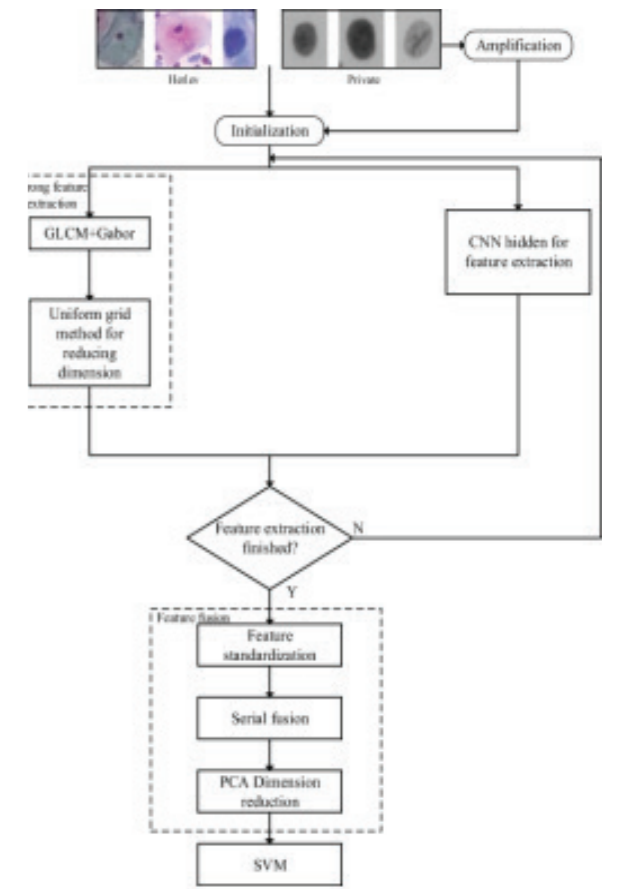
2.2.1 ใช้เพียง อัลกอริทึม CNN เพียงอย่างเดียว โดย Convolutional Neural Network เป็น AI แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ และเป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ มีจุดเด่นคือสามารถคัดกรองคุณลักษณะเด่นของภาพ และทำการจำแนกข้อมูลได้โดยตรง เหมาะสำหรับการเรียนรู้จดจำภาพ โดยโครงข่ายประสาทเทียมนี้ เป็นโครงข่ายประสาทแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron) สามารถทำงานได้รวดเร็วและให้ความแม่นยำสูง เป็นอัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในงานประเภทจำแนกภาพ (Image Classification) ที่ใช้กันมากในหลายอุตสาหกรรม ซึ่งต้องนำภาพเซลล์มะเร็งจากกล้องจุลทรรศน์ มาเป็นข้อมูล Input เพื่อให้ AI เรียนรู้และสามารถจำแนกภาพเซลล์มะเร็งได้ออกมาอย่างแม่นยำ โดยงานวิจัย: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X19306065?via%3Dihub> พบว่า การใช้ Convolutional Neural Network

สามารถตรวจคัดกรองเซลล์มะเร็งความแม่นยำได้ถึง 99.7% เมื่อแยกเซลล์ออก 2 ประเภท และสามารถให้ความแม่นยำถึง 97.2%



ภาพที่ 4 แสดงการทำงานของ Convolutional Neural Network

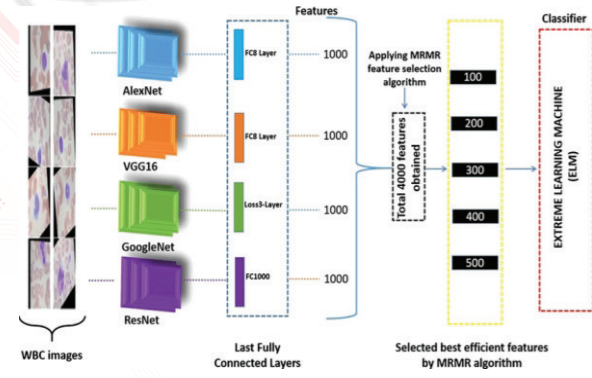
2.2.2 ใช้อัลกอริทึม CNN+SVM โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ-ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Convolutional Neural Network - Support Vector Machines: CNN+SVM) เป็นการนำสองวิธีการมาผสมรวมกันโดยที่ CNN จะถูกเรียนรู้ข้อมูลเข้าที่ไม่สัมพันธ์กับรูปแบบของข้อมูล และ SVM ใช้ Kernel Function สามารถจำแนกผลลัพธ์ได้ตามกลุ่มที่ถูกเรียนรู้ ได้ ซึ่ง CNN จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากสำหรับข้อมูลภาพคงที่แต่ไม่สามารถจำแนกผลลัพธ์ได้เสมอไป เช่นเดียวกับกับ วิธี SVM จะถูกจำกัดด้วยค่า Kernel function ที่ซับซ้อนแต่ผลลัพธ์ของการจำแนกข้อมูลที่ดีและมีความแม่นยำถึง 74.4%



ภาพที่ 5 แสดงการทำงานของ Convolutional Neural Network และ SVM

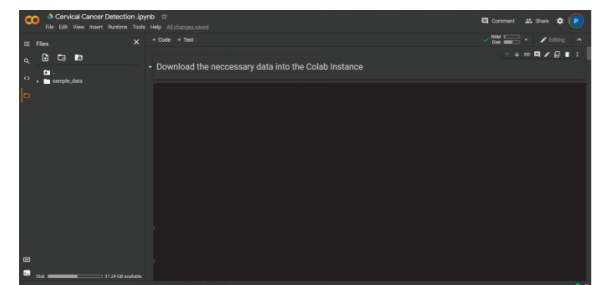
2.2.3 ใช้ อัลกอริทึม CNN+ELM การทำงานจำนวนมากได้ระบุถึงความจำเป็นในการรวม CNN เข้ากับ Extreme Learning เพื่อสร้างสมดุลของประสิทธิภาพด้วยความแม่นยำ โดยเฉพาะในด้านของมิติมิติเดียวแอปพลิเคชัน เมื่อพิจารณากระบวนการขั้นตอนนี้ กล่าวคือ Extreme Learning ทำเพื่อการฝึกอบรมที่รวดเร็วขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาที่ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ภาพ รายละเอียดสถาปัตยกรรมแต่ละอย่างที่พบในวรรณกรรมตามนั้นขึ้นกับสถานการณ์การใช้งาน ชุดข้อมูลเปรียบเทียบ ผลลัพธ์หลัก และข้อดี จากนั้นจึงนำเสนอความท้าทายที่เปิดกว้างสำหรับ CELM เราปฏิบัติตามวิธีการที่มีโครงสร้างที่ดี และเป็นที่ยอมรับที่ผลจากการทดลองแสดงว่าโมเดล CELM มีความแม่นยำ และประสิทธิภาพในการคำนวณที่ดีและสามารถลดเวลาการประมวลผลทั้งหมดที่จำเป็น

สำหรับกระบวนการเรียนรู้ ผลลัพธ์ที่น่าเสนอในการ ทบทวนอย่างเป็นระบบนี้คาดว่า จะมีส่วนช่วยในด้าน การวิจัยของ CELM เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการจัดการกับ ปัญหาปัจจุบันในการวิเคราะห์คอมพิวเตอร์วิทัศน์ขึ้น อยู่กับภาพ โดยความแม่นยำอยู่ที่ 98.36%



ภาพที่ 6 แสดงการทำงานของ Convolutional Neural Network และ ELM

โดยเรานำอัลกอริทึมทั้งหมดนำไปพัฒนาบน แพลตฟอร์ม Google Colab ทำให้การพัฒนาของทาง ทีมสะดวกและง่าย เนื่องจากเป็น Platform ที่รองรับ กับอุปกรณ์ทุกประเภท

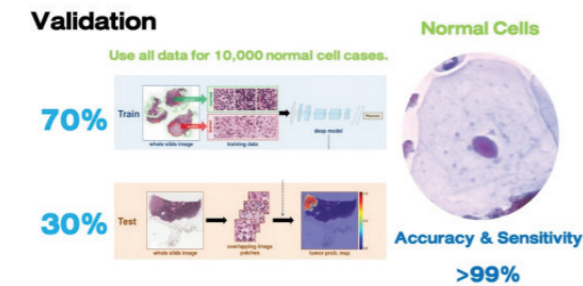


ภาพที่ 7 แสดงการ Coding บน Google Colab (ไม่สามารถเปิดเผย Code ได้)

3. เก็บข้อมูลภาพจากโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่แทนการเก็บข้อมูลภาพจากโรงพยาบาล ศูนย์มะเร็งลำปางเพื่อทำการแยกเซลล์ปกติและเซลล์ มะเร็ง โดยรูปเซลล์จะเป็นตามลักษณะรูปด้านล่าง



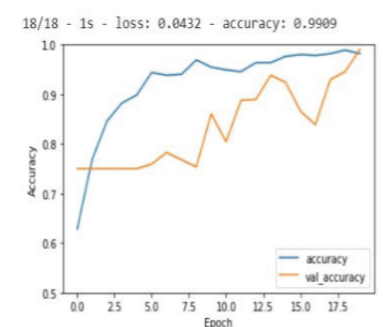
ภาพที่ 8 แสดงการใช้ภาพเซลล์ปกติ n=3,000



ภาพที่ 9 แสดงการใช้ฝึกสอน AI ที่ทำขึ้น โดย เป้าหมายความแม่นยำและความไวในการตรวจ คัดกรองอยู่ที่มากกว่า 99%

4. ส่งรายงานความก้าวหน้า

5. ทดสอบและวัดประสิทธิภาพโปรแกรม โดย ทำการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น เบื้องต้นเพื่อฝึกสอน AI และทำให้ AI ใช้งานได้เต็ม ประสิทธิภาพ



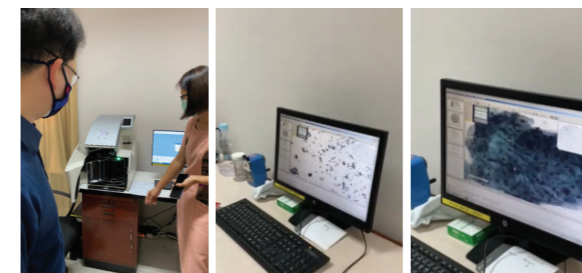
ภาพที่ 10 แสดง การใช้ฝึกสอน AI ที่ทำขึ้น ซึ่ง AI ที่พัฒนาขึ้น สามารถทำการ คัดกรองและ บอกแยกเซลล์ ผิดปกติออกจาก เซลล์ปกติได้ถึง 99%

6. สร้าง Cloud Data Center การประมวลผล โดยปัจจุบันเราได้รับการสนับสนุนจาก I-Net และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการใช้ Cloud Data Center ในการประมวลผล ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ของทีมด้วย



ภาพที่ 11 Cloud Data Center ที่จะนำมาใช้ ในการประมวลผลที่จะใช้ในโปรแกรม

7. ทดสอบการใช้งาน ปัจจุบันได้นำโปรแกรม ต้นแบบให้ทางทีมงานพยาธิแพทย์ใช้ และกำลังรอผล ความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำมาปรับ ให้ตรงตามความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมมาก ที่สุด ซึ่งเมื่อได้ลองใช้แล้ว ปัจจุบันสามารถเปรียบเทียบ กับการไม่ใช้โปรแกรมได้ตามตารางด้านล่าง



ภาพที่ 12 บรรยากาศการนำโปรแกรมไป ทดสอบกับหน่วยงานจริง

	Cytologist/Cyto Screener	AI Programme
Number of cases that work	2,000 Case/Month	8,640 Case/Month
Normal Case Screening Accuracy	85-95%	99%
Normal Case Screening Sensitivity	85-90%	99%
Cost per Case	10 Baht/Case Based on salary 20,000 work 20 working days Can work 100 cases/day	2 Baht/Case Based on salary 20,000 work 30 working days Can work 288 cases/day

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบการตรวจคัดกรองเซลล์ มะเร็งปากมดลูกโดยใช้ นักเซลล์วิทยา และการใช้ โปรแกรมคัดกรองเซลล์ที่มีปัญญาประดิษฐ์

4. ผลการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ วางไว้ใน โครงการ	การ ดำเนิน งาน		ผลงาน ที่เกิดขึ้น จริง	ปัญหาและ อุปสรรค
	ตาม แผน	ไม่ ตาม แผน		
1.การจัด ทำและ ปรับปรุง แผน ธุรกิจ	✓		ได้แผน ธุรกิจ ฉบับ สมบูรณ์	-
2.จัดทำ อุปกรณ์ ต้นแบบ และ พัฒนา โปรแกรม ผลลัพธ์ เพื่อนำไป ทดสอบ	✓		ได้ อุปกรณ์ ครบถ้วน แต่ล่าช้า	-เนื่องจากเกิด Covid ระลอก ที่ 3 ทำให้ต้อง Work From Home และไม่สามารถลงไป สํารวจหน้างานจริง อีกทั้ง ที่ ปรีกษาโครงการ ติดภารกิจในการ ผ่าตัดคลอดให้ กับมารดาทรา เป็นผู้ป่วยโควิด อายุ 33 ปี จึงให้ ต้องสํารวจหน้า งานจริงในกลาง เดือนมิถุนายน : https://reviewchiangmai.com/med-cmu-give-birth-covid19-patient/

กิจกรรมที่วางไว้ในโครงการ	การดำเนินงาน		ผลงานที่เกิดขึ้นจริง	ปัญหาและอุปสรรค
	ตามแผน	ไม่ตามแผน		
3. เก็บข้อมูลภาพจากโรงพยาบาลเพื่อทำการแยกเซลล์ปกติและเซลล์มะเร็ง	✓		ได้ข้อมูลภาพจากโรงพยาบาลเบื้องต้นแล้ว และได้เพิ่มเติมจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	- เนื่องจากเกิด Covid ระลอกที่ 3 ทำให้ต้อง Work From Home และไม่สามารถลงไปสำรวจหน้างานจริง ทำให้ต้องทำการนัดหมายกับทางโรงพยาบาลอีกครั้งในช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม
4. สร้างอัลกอริทึม AI และพัฒนา UX/UI ของโปรแกรม	✓		ได้ 3 อัลกอริทึม นั่นก็คือ CN-N+SVM และ CN-N+ELM	

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ได้ อัลกอริทึม AI : Convolutional Neural Network และผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับทดสอบการใช้งาน 3 อัลกอริทึม	ได้ อัลกอริทึม AI : Convolutional Neural Network และผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับทดสอบการใช้งาน 3 อัลกอริทึม คือ CNN, CNN+SVM และ CNN+ELM

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
2. ข้อมูลความเป็นไปได้ทางการตลาด และข้อมูลความต้องการของตลาด กลุ่มเป้าหมาย 10 คน	ตอนนี้ได้ข้อมูลความเป็นไปได้แล้ว 3 คน และ 1 สถาบันการศึกษา
3. โปรแกรมตรวจคัดกรองมะเร็งแบบสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน 1 โปรแกรม	โปรแกรมตรวจคัดกรองมะเร็งแบบสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน 1 โปรแกรม
4. ช่วยให้ผู้ใช้รับตรวจได้รู้ผลตรวจเร็วขึ้น 1,000 คน	ปัจจุบันมีการทดสอบให้กับผู้ได้รับการเข้าตรวจเพียง 50 คน เนื่องจากถ้ามีการนำไปใช้จริงต้องเข้ามาตรวจสอบของโปรแกรมทางการแพทย์ ซึ่งน่าจะใช้เวลา 6 เดือน - 1 ปี ทำให้ยืดเวลาในการใช้ในคนใช้จริงออกไปอีก 1 ปี
5. ช่วยให้ผู้คนมีอาชีพ 5 คน	ปัจจุบันทำให้คนมีอาชีพ และสามารถทำงานด้าน Software 3 คน และ กำลังจะรับ AI Developer เข้ามาอีก 3 คน
6. แผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ 1 แผน	ได้แผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ 1 แผน

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “โปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-12 และขอขอบคุณ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ และข้อมูลที่จะช่วยให้โปรแกรมของทีมประสบความสำเร็จและสามารถต่อยอดได้ในอนาคต

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

Ahmed Ghoneima, Ghulam Muhammad, M. Shamim Hossain. (2020). Cervical cancer classification using convolutional neural networks and extreme learning machines, ค้นเมื่อ 10 เมษายน 2564 จาก <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X19306065>

A. Dongyao Jia, B. Zhengyi Li, C. Chuanwang Zhang. (2020). Detection of cervical cancer cells based on strong feature CNN-SVM network, ค้นเมื่อ 10 เมษายน 2564 จาก <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925231220309723>

เครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนาบ้านสามขา (Rice cracker machine Khaohom Lanna Ban Sam Kha)

นายอุทิศ จ๊ะป็น¹, นายสาธิต สอนโต², นายพิษณุ จงพ่วง², นายธวัชชัย สอนโต²,
นายจำลอง สอนโต^{3*}, และนายจักรกฤตม์ บุญญฤทธิ^{3*}

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโรงเรียนบ้านสามขา

129 หมู่ 6 ตำบลหัวเสือ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง 52150

²ผู้ร่วมผลงาน/บริษัทสาธิตอิเล็กทรอนิกส์จำกัดและบริษัทบุญยวงอินตัสตรีจำกัด

89 หมู่ 10 ตำบลสามพวง อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร 64160

³อาจารย์พี่เลี้ยง/สภาอุตสาหกรรมจังหวัดสุโขทัย 64160

*โทรศัพท์ 055 627 173 , E-mail : chakkritb@yahoo.com

บทคัดย่อ

ศูนย์เรียนรู้วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโรงเรียนบ้านสามขา เป็นการรวมตัวของกลุ่มเกษตรกร ครู ผู้ปกครอง-ศิษย์เก่า โรงเรียนบ้านสามขา และคนในชุมชน ผลิตภัณฑ์หลักของวิสาหกิจชุมชนฯ ได้แก่ “ข้าว ฟัก ผัก” ประกอบด้วย แป้งข้าวหอมล้านนา ฟักทอง เมล็ดฟักทอง ผักไชยา วัตถุดิบมากกว่าร้อยละ 95 มีในชุมชน การผลิตใช้แรงงานคนรีด ตัดและเจาะรู ทำให้ขนาดแครกเกอร์และความหนา-บาง ไม่สม่ำเสมอ เมื่อนำไปเข้าอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 170 OC เวลา 6-8 นาที แผ่นที่บางจะไหม้ ส่วนแผ่นที่หนาก็จะไม่สุกหรือบางแผ่นจะแข็งนอกนุ่มใน ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ได้ผลผลิต (Yield) ต่ำ วิสาหกิจชุมชนฯ มีคำสั่งซื้อ (Order) 3,000-3,500 แพค / เดือน แต่วิสาหกิจชุมชนฯ ผลิตได้วันละ 30-35 แพค หรือ 1,000-1,100 แพค / เดือน ผลงานนวัตกรรมเครื่องรีดแครกเกอร์นี้ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานระดับชุมชน ผลงานนวัตกรรมใช้หลักการรีดแบบกดทับ ทำให้ได้ความหนาแครกเกอร์สม่ำเสมอและใช้สายพานเป็นอุปกรณ์ลำเลียง เครื่องรีดแครกเกอร์นี้มีความเป็นนวัตกรรมส่วนที่สามารถรีดแป้งจากหนาไปบางโดยลูกกลิ้งสามารถปรับขึ้นลงได้ พร้อมมีส่วนตัดและเจาะรู สามารถรีดแป้งได้ ชั่วโมงละ 1 กิโลกรัมจากเดิมใช้แรงงานคนรีดได้ ชั่วโมงละ 0.3 กิโลกรัม ผลงานนวัตกรรมนี้สามารถแก้ปัญหาความล่าช้า คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความสะอาด และเพิ่มกำลังการผลิตตามความต้องการตลาด

คำสำคัญ แครกเกอร์ , ข้าว ฟัก ผัก , ข้าวหอมล้านนา , ผักไชยา , บ้านสามขา

1. บทนำ

ศูนย์เรียนรู้วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโรงเรียนบ้านสามขา เป็นการรวมตัวของกลุ่มเกษตรกร ครู ผู้ปกครอง-ศิษย์เก่า โรงเรียนบ้านสามขา และคนในชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อ แก้ไขปัญหาความเลื่อมล้ำทางสังคม สร้างความร่วมมือ ส่งเสริมรายได้ สร้างอาชีพให้คนในชุมชน ตลอดจนสร้างความร่วมมือกับธุรกิจชุมชน เช่น ท่องเที่ยว โฮมสเตย์ เป็นต้น พื้นที่ชุมชนได้รับการส่งเสริมและการอนุรักษ์เพื่อการประกอบอาชีพเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากบ้านสามขาเป็นแหล่งต้นน้ำ ผลิตภัณฑ์หลักของวิสาหกิจชุมชนฯ ได้แก่ “ข้าว ฟัก ผัก” ซึ่งประกอบด้วย แป้งข้าวหอมล้านนา ฟักทอง เมล็ดฟักทอง ผักไชยา วัตถุดิบมากกว่าร้อยละ 95 มีในชุมชน

ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนฯ มีคำสั่งซื้อ (Order) 3,000-3,500 แพค / เดือน แต่วิสาหกิจชุมชนฯ ผลิตได้วันละ 30-35 แพค หรือ 1,000-1,100 แพค / เดือน จึงทำให้ขาดโอกาสด้านการตลาดไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของผู้บริโภค

วิสาหกิจชุมชนฯ ประสบปัญหาด้านการรีดเนื่องจากใช้แรงงานคนรีด ปริมาณแป้งแครกเกอร์ 1 กก. จะใช้เวลารีด 3.0-3.5 ชม./คน จะต้องใช้เวลารีดให้สั้น หากใช้เวลารีदनานเกินไปจะทำให้แป้งแครกเกอร์มีกลิ่นแอลกอฮอล์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ แป้ง 1 กก.จะได้ผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ข้าวหอมล้านนา “ข้าว ฟัก ผัก” จำนวน 24 แพค ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวของแป้งแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนาจะมีความแข็งกว่าแป้งแครกเกอร์ทั่วไปจึงทำให้รียาก แป้งแครกเกอร์ที่ได้จากแรงงานคนรีดจะมีขนาดความหนา-บาง ไม่สม่ำเสมอ เมื่อนำไปเข้าอบด้วยตู้อบลมร้อนแผ่นที่บางจะไหม้ ส่วนแผ่นที่หนาก็จะไม่สุกหรือบางแผ่นจะแข็งนอกนุ่มใน ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ได้ผลผลิต (Yield) ต่ำ

วิสาหกิจชุมชนฯ จึงมีความต้องการเครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนา เพื่อแก้ปัญหาด้านกระบวนการผลิตโดยเครื่องรีดฯ นี้สามารถรีดและตัดขนาดได้ตามต้องการ

2. วัตถุประสงค์

สร้างเครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนาบ้านสามขา

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาความต้องการของกลุ่ม

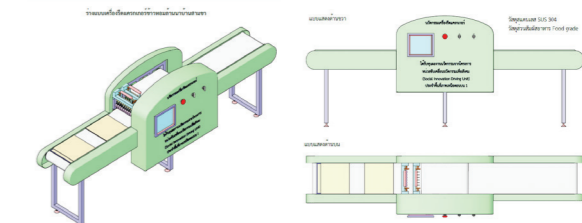


ภาพที่ 1 กระบวนการทำงาน

กลุ่มมีความต้องการเครื่องรีดแครกเกอร์ เพื่อแก้ปัญหาด้านกระบวนการผลิต โดยเครื่องรีดฯ นี้สามารถรีด ตัด และเจาะรูได้

3.2 ออกแบบเชิงวิศวกรรม

แนวความคิดการออกแบบใช้การรีดแบบกดทับโดยใช้ลูกกลิ้ง ทำการรีดจากแป้งขนาดหนาไปถึงบางตามต้องการ



ภาพที่ 2 ร่างแบบเครื่องรีดแครกเกอร์

3.3 สร้างเครื่องรีดแครกเกอร์ ต้นแบบโครงสร้างสแตนเลส วัสดุส่วนสัมผัสอาหารแบบ Food grade



ภาพที่ 3 ดำเนินการสร้างเครื่องฯ

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ทดลองใช้งาน , ปรับปรุงการทำงาน



ภาพที่ 4 ทดลองใช้งาน

4.2 เครื่องฯ สามารถ รีด , ตัด และเจาะรูได้ ตามต้องการ



เครื่องรีดแครกเกอร์นี้มีความเป็นนวัตกรรม ส่วนที่สามารถรีดแบ่งจากหน้าไปข้างโดยลูกกลิ้ง สามารถปรับขึ้นลงได้ พร้อมมีส่วนตัดและเจาะรู

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผล งานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการ ดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
เครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอมล้านนาบ้านสามขา 1 เครื่อง	- เครื่องรีดแครกเกอร์ สามารถรีดแบ่งได้ ชั่วโมงละ 1 กิโลกรัม สามารถตัดและเจาะรูได้ตาม วัตถุประสงค์ - สามารถเพิ่มกำลังผลิต ได้วันละ 4-5 กิโลกรัม

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “เครื่องรีดแครกเกอร์ข้าวหอม ล้านนาบ้านสามขา” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงาน นวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรม เพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-63-13 และขอขอบคุณสำนักงานนวัตกรรม แห่งชาติ (สนช.) ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม ทีมงาน หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาค เหนือตอนบน 1 ที่สนับสนุนงบประมาณ เพื่อสรรค สร้างผลงาน ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน ทั้งส่วน การสร้างงาน สร้างรายได้ การจำหน่ายวัตถุดิบของ ชุมชน เป็นต้น

ขอขอบคุณประธาน วสช. ร้อยตรีชัย วงศ์ ตระกูล ผู้นำชุมชน นายบุญเรือน เฒ่าคำ ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านสามขา นางสาวกัญญาวิฬ์ ศิริรัตน์ รวมทั้งคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิต ทางการเกษตรโรงเรียนบ้านสามขา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกๆ ท่านซึ่งได้ให้คำแนะนำ การให้ความช่วย เหลือ สนับสนุนการดำเนินงานให้สำเร็จ ตาม วัตถุประสงค์ของโครงการ

ขอขอบคุณ ดร.เหนือขวัญ บัวเหนือ ผศ.อัมฤตา สารธิวงศ์ และทีมงานมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางที่ ให้การสนับสนุนด้านต่างๆ ด้วยดีตลอดมา

หากเกิดความผิดพลาด พกพร้อมประการใด คณะทีมงานขออภัย และน้อมรับไว้ เพื่อเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงการสร้างผลงานนวัตกรรมในอนาคตต่อไป

เตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)

Mobile Incinerator for burning used equipment from COVID-19 protection (Mobile with high thermal energy)

นางสาวแคทลียา อุทัยเลิศ¹, นายพีรพัฒน์ ทางคลอง², นายภราดร ทองศิริ²

ดร.นพดล โปธิต³ และนายคณาวิทย์ ธรรมชั้นแข็ง³

¹หัวหน้าผลงาน/บริษัท โทเทิล เวสต์ โซลูชั่น จำกัด/ ²ผู้ร่วมผลงาน/ ³อาจารย์ที่เลี้ยง

บริษัท โทเทิล เวสต์ โซลูชั่น จำกัด

เลขที่ 49/3 ม.8 ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.หน้าไม้ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140

*โทรศัพท์ 085-141-9796 E-mail: info@ngroupco.com

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของ Covid-19 ในแต่ละวันมียอดผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มูลฝอยติดเชื้อเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยมูลฝอยติดเชื้อส่วนใหญ่มาจากชุดตรวจ Covid-19 เข็มฉีดยาวัคซีน ผลตรวจเลือด ชุดที่ใส่ทางการแพทย์ ถุงน้ำเกลือ เศษอาหาร รวมถึงขยะติดเชื้ออื่น ๆ จำนวนมาก ซึ่งการกำจัดมูลฝอย ติดเชื้อทั่วไป หรือมูลฝอยติดเชื้อ Covid-19 ต้องถูกกำจัดด้วยวิธีการเผาไหม้ โดยเตาเผาต้องถูกออกแบบมาโดยเฉพาะ ด้วยความร้อนสูง และได้รับการจัดการอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อโรค ซึ่งโดยปกติ มูลฝอยติดเชื้อทั้งหมดจะถูก ขนย้ายขยะติดเชื้อจากแหล่งกำเนิดไปยังแหล่งกำจัด ทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนและเวลาในการขนย้ายขยะเหล่านั้น หากระหว่างทางมีการขนส่งที่ไม่ดี อาจทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายได้ ทางบริษัทฯ จึงได้ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลงานเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วย พลังงานความร้อนสูง) ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อดีของเตาเผา นี้ สามารถเคลื่อนย้ายไปตามจุดต่างๆ ได้ และสามารถทำลายขยะติดเชื้อจากแหล่งกำเนิดได้ทันที อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ และยังช่วยลดปัญหามูลฝอยติดเชื้อตกค้าง ลดปัญหา ด้านมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และยังช่วยลดต้นทุน ในระยะยาวได้อีกด้วย

คำสำคัญ มูลฝอยติดเชื้อ, การแพร่ระบาดของ Covid-19, เตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกัน เชื้อ Covid-19, เตาเผาแบบเคลื่อนที่

1. บทนำ

การกำจัดขยะที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในขณะนี้คือ การเผาทำลายในเตาเผาควบคุมอุณหภูมิสำหรับเผาขยะที่อุณหภูมิ 700 - 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะสามารถเผาผลายอดติดเชื้อจาก Covid-19 และผลผลิตติดเชื้อทั่วไป ที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ข้อดีหรือประโยชน์ของการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผาทำลายนี้ ที่เห็นได้ชัดคือ รวดเร็ว ไม่สิ้นเปลืองที่ในการเก็บขยะติดเชื้อ สามารถเผาได้ตลอดเวลา ไม่มีขยะตกค้าง ไม่สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมสามารถรองรับปริมาณขยะจำนวนมากได้ ทางบริษัทฯ จึงได้มีแนวคิดในการปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เนื่องจากเห็นว่า มูลฝอยติดเชื้อที่เพิ่มมากขึ้นจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 จึงทำให้เกิดผลงาน “เตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19” (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานสูง) เพื่อทำลายมูลฝอยติดเชื้อจากภายในพื้นที่บริเวณแหล่งกำเนิดของขยะติดเชื้อได้ทันที ลดการเคลื่อนย้ายและปนเปื้อนเชื้อโรค โดยปรับปรุงวิธีควบคุม การใช้งานให้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน บริษัทฯ จึงมีความภูมิใจที่จะนำเสนอผลงาน เพื่อแก้ปัญหาของโรงพยาบาลหรือในองค์กรอื่นๆ และจะทำการศึกษา วิจัยและพัฒนาสินค้าที่ตอบโจทย์กับการใช้งาน และช่วยเหลือสังคมต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. สร้างต้นแบบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)
2. เพื่อบริจาคให้กับรพ.พพระ จ.ตาก และช่วยเหลือประชากรในอ.พพระ จำนวนมากกว่า 120,000 คน
3. เพื่อขยายธุรกิจรถเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 ไปยังทั่วประเทศ และสามารถช่วยเหลือสังคมได้กว้างขึ้น

3. วิธีการดำเนินงาน

1. เขียนโครงร่าง project เพื่อนำเสนอหัวข้อในการทำวิจัยร่วมกับหน่วยงานขับเคลื่อนนวัตกรรมสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 ภายใต้สำนักนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประจำปี 2564
2. ประชุมกับทีมงาน พร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อวางแผนขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ในการสร้างต้นแบบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)
3. สร้างต้นแบบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง) พร้อมด้วยทดสอบระบบหน้างาน



ภาพที่ 1 ทีมงานทดสอบระบบหน้างานจริง

5. วางแผนร่วมกับทีมงาน พร้อมอาจารย์ที่ปรึกษา ในการส่งมอบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง) ให้กับรพ.พพระ จ.ตาก เพื่อเป็นต้นแบบนำร่องในการใช้งานเตาเผาเพื่อทำลายมูลฝอยติดเชื้อทั่วไป และมูลฝอยติดเชื้อจาก Covid-19
6. วางแผนการตลาดกับทีมงานพร้อมด้วยอาจารย์ที่ปรึกษา



ภาพที่ 2 วางแผนการตลาดกับทีมงานและอาจารย์ที่ปรึกษา

4. ผลการดำเนินงาน

สร้างต้นแบบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)



ภาพที่ 1 นวัตกรรมเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1.ต้นแบบรถเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง)	1. เกิดรถต้นแบบเตาเผาสำหรับเผาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากการป้องกันเชื้อ Covid-19 (แบบเคลื่อนที่ด้วยพลังงานความร้อนสูง) จำนวน 1 คัน
2.บริจาคให้กับ รพ.พพระ จ.ตาก	2.บริจาคให้กับ รพ.พพระ จ.ตาก และสามารถช่วยเหลือประชากรในอ.พพระ ได้มากกว่า 120,000 คน
3. รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ	3. รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ จำนวน 1 ชุด

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-14 และขอขอบคุณสำนักนวัตกรรมแห่งชาติ และวิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่สนับสนุนและทำให้เกิดโครงการที่เป็นจุดเริ่มต้นให้วิสาหกิจชุมชนและผู้ประกอบการได้มีโอกาสแสดงผลงานในการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆขึ้นมา ด้วยฝีมือของคนไทยและนำนวัตกรรมนั้นมาสร้างรายได้ให้กับชุมชน และทำประโยชน์ให้กับสังคมต่อไป

กระบวนการผลิตปุ๋ยจากมูลสัตว์และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ชุมชนบ้านสองแคว

The fertilizer production process from animal manure and agricultural waste; case study Ban Songqae

สงวน อินมนต์¹, ณัฐจิรา อินมนต์² และชานนท์ บุญมีพิพิธ³

¹หัวหน้าผลงาน/วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรชุมชนบ้านสองแคว ตำบลสองแคว

อำเภอสามเงา จังหวัดตาก 63130

²วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรชุมชนบ้านสองแคว ตำบลสองแคว อำเภอสามเงา จังหวัดตาก 63130

³อาจารย์ที่เลี้ยง/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

*โทรศัพท์ 0847772994 E-mail Chanon.bun@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

การผลิตปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ดจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นแนวคิดของชุมชนในการแก้ปัญหาการเผาไหม้ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและบริหารจัดการมูลสัตว์ที่เกิดขึ้นในระหว่างเลี้ยงสัตว์ ที่นำมูลสัตว์ที่เกิดขึ้นไปอัดเม็ดเพื่อ เพิ่มมูลค่าและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ปุ๋ยอัดเม็ดจะมีขนาดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-8 มิลลิเมตร ยาว 1-3 เซนติเมตร เหมาะสมต่อการใช้งาน และหากบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามหรือดูเป็นเอกลักษณ์จะสามารถจำหน่าย ได้ในราคา 20-70 บาท/กิโลกรัม และยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุ แร่ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ช่วยในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ในดิน ทำให้ธาตุอาหารถูกพืชนำไป ใช้ได้รวดเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน ช่วยด้านการแพร่ของจุลินทรีย์ก่อโรคพืชชนิดต่างๆ ในดิน ทำให้ ดินมีความร่วนซุย จากองค์ประกอบของดินที่มีดิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่เหมาะสม ช่วยปรับสภาพ pH ของดิน ให้เหมาะสมกับการปลูกพืช ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดึงแร่ธาตุของพืชจากปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใส่ ช่วยดูดซับความชื้นไว้ในดินให้นานขึ้น ทำให้ดินชุ่มชื้นตลอดเวลา

คำสำคัญ มูลสัตว์ วัช อัดเม็ด เพิ่มคุณภาพ

1. บทนำ

การเลี้ยงสัตว์ประเภทโค กระบือ จำพวกนี้ยังเป็น ที่นิยมในการเลี้ยงไว้ช่วยทำงานเกษตร และ ปัจจุบันเกิดการปรับเปลี่ยนใช้เทคโนโลยีเข้ามาทดแทน แต่ โค กระบือ ก็ยังคงอยู่ในวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของ เกษตรกรไทย และโค กระบือ กลับกลายเป็นสัตว์ เศรษฐกิจที่ถูกใช้ในกิจกรรมอื่นๆ เช่น การรีดนมวัว การเพาะเลี้ยงขายนเนื้อ การเลี้ยงสวยงาม หรือการเพาะ เลี้ยงเพื่อใช้ในพิธีกรรมต่างๆ ที่มีความสำคัญ จึงทำให้ เกษตรกรของไทยและโค กระบือ ยังคงมีวิถีชีวิตรวมไปกับการ เลี้ยงสัตว์ และมีการสร้างรายได้เสริมให้กับ เกษตรกรไทย

จากสถิติการเลี้ยงโคเนื้อรายจังหวัดของปี พ.ศ. 2563 พบว่า จังหวัดตากมีการเลี้ยงโคเนื้อ จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ โคพื้นเมือง โคพันธุ์แท้ โคลูกผสม และโคขุน ซึ่งในจังหวัดตากมีจำนวนโคเนื้อ ในปี พ.ศ. 2563 174,572 ตัว จากเกษตรกร 11,443 ราย การรวมตัวของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อของ เกษตรชุมชนบ้านสองแคว อำเภอสามเงา กำลังจะ ทำการจัดตั้งและจดทะเบียนเป็น วิสาหกิจชุมชนกลุ่ม ผู้เลี้ยงโคเนื้อ ซึ่งในการเลี้ยงโคเนื้อในปัจจุบันเกิด ปัญหาเรื่องมูลสัตว์ที่เกิดขึ้นจำนวนมาก การแก้ปัญหา ของชุมชน คือ ไม่มีการจัดการมูลของโคเนื้อ รวมถึง มูลของสัตว์อื่นๆ เช่น ไก่ เป็ด และหมู ปล่อยให้มูลสัตว์ กองทับถมกัน เมื่อสะสมเป็นระยะเวลานานๆ และมีความชื้นเกิดขึ้นจากธรรมชาติ เช่น ฝนตก น้ำค้าง หรือน้ำที่ไหลมาจากคร้วเรือน มาปนกับเศษมูลสัตว์ต่างๆ ทำให้เกิดเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและกลิ่นเหม็นเกิดขึ้น รบกวนต่อชุมชนรอบข้าง และในชุมชนจะมีวัสดุเหลือ ใช้ทางการเกษตรจำนวนมาก และเกษตรกรมีการ บริหารจัดการด้วยการเผาไหม้ ทำให้มีผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ เกิดมลพิษทางอากาศ เขม่าควัน ฝุ่น ละออง เป็นต้น ส่งผลต่อสุขภาพอนามัย ดังนั้น ในการ ทำโครงการการผลิตปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ดจากวัสดุเหลือ ใช้ทางการเกษตรผสมกับมูลสัตว์ชุมชนบ้านสองแคว อำเภอสามเงา ด้วยนวัตกรรมเครื่องอัดเม็ดมูลสัตว์ เป็นแนวคิดของชุมชนในการแก้ปัญหาการเผาไหม้วัสดุ

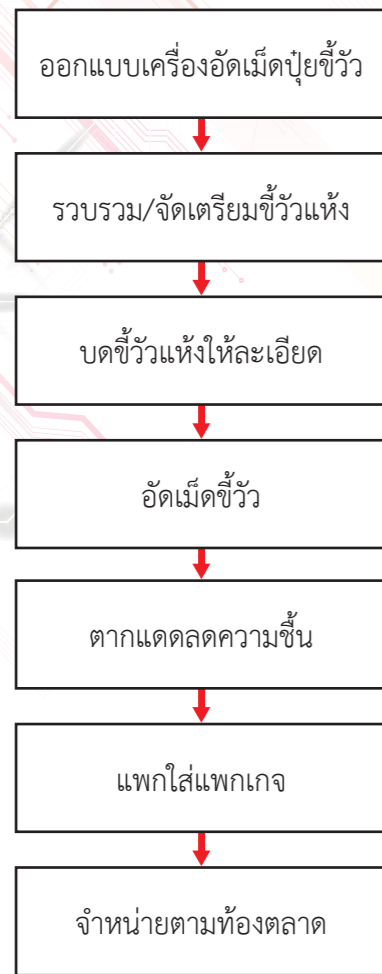
เหลือใช้ทางการเกษตร และบริหารจัดการมูลสัตว์ที่ เกิดขึ้นในระหว่างเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นการนำสิ่งเหล่านี้มา ใช้ประโยชน์และเป็นการสร้างงาน สร้างรายได้ และ สร้างอาชีพให้กับสมาชิกที่เป็นผู้สูงอายุด้วยการผลิตปุ๋ย ชีวภาพ ซึ่งการผลิตมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนและการ ใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่ายในชุมชน โดยการออกแบบลด อุปกรณ์ของกระบวนการอัดเม็ดชีวมวลให้น้อยลง ใช้ เครื่องยนต์เกษตรรอบต่ำ ที่สามารถใช้เชื้อเพลิงได้ หลากหลาย สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ซึ่งเมื่อนำมูลสัตว์ และสิ่งเหลือใช้จากการเกษตร มาผ่านกระบวนการอัด เม็ดปุ๋ยแล้วจะทำให้สร้างรายได้มากขึ้น ซึ่งในตลาดปุ๋ย อัดเม็ดจากมูลสัตว์จะถูกบรรจุใส่ถุง เพื่อจำหน่ายใน ราคา 4-5 บาท/กิโลกรัม ปุ๋ยอัดเม็ดจะมีขนาดทรง กระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-8 มิลลิเมตร ยาว 1-3 เซนติเมตร เหมาะสมต่อการใช้งาน และหากบรรจุใน บรรจุภัณฑ์ที่สวยงามหรือดูเป็นเอกลักษณ์ จะ สามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้นต่อไปได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อแปรรูปของเหลือทิ้งจากชุมชนบ้านสอง แคว คือ การผลิตปุ๋ยจากมูลสัตว์ผสมกับวัสดุเหลือใช้ ทำการเกษตรของหมู่บ้าน เพื่อให้การบริหารจัดการ ของหมู่บ้านมีประสิทธิภาพในการใช้โยชน์สูงสุด
2. เพื่อสร้างอาชีพ และสร้างรายได้ให้กับผู้สูง อายุ หรือราชการหลังการเกษียณราชการจากการ จ่ายปุ๋ยมูลสัตว์อัดเม็ดให้เขียนเป็นข้อๆ เพื่อให้ผู้อ่าน เข้าใจง่าย

3. วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานของการอัดเม็ดปุ๋ยชีวภาพ การ พัฒนานี้เพื่อพัฒนากระบวนการปุ๋ยอัดเม็ดชีวภาพ โดย เเจาะจงเน้นเกษตรกรในชุมชนผู้เลี้ยงวัวของชุมชนบ้าน สองแคว จ.ตาก โดยวิธีการดำเนินงานดังนี้



รูปภาพ 1 ฝั่งขั้นตอนการทำงาน



ภาพที่ 2 ขี้วัวแห้งที่เตรียมสำหรับอัดเม็ด

กระบวนการอัดเม็ดวัตถุดิบที่เตรียมจากขั้นตอนต้นใส่ลงไปในช่องทางที่กำหนด (กรวย) แล้วภายในจะมีลูกกลิ้งโลหะขนาดใหญ่ 2 ชั้น หมุนเพื่อเพิ่มแรงกดให้วัตถุดิบอัดลงรูขนาดเล็กภายใน



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการอัดเม็ดปุ๋ยชีวภาพ

วิธีการผลิต (ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด)

กระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด คือการนำเอามูลวัวนำไปอัดผ่านรูขนาดเล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม. และกดอัดด้วยลูกกลิ้งด้วยแรงกด เม็ดปุ๋ยที่ผลิตได้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 มม. ตามขนาดของรูที่อัด และความยาวเม็ด สามารถปรับตั้งได้ตั้งแต่ 5-50 มม. หรือแล้วแต่จะทำไปใช้งาน

กระบวนการเตรียมวัตถุดิบจะต้องทำให้วัตถุดิบมีขนาดเล็ก หรือป่นหรือทำให้แตกกระจายเป็นลักษณะคล้ายแป้ง และข้อควรระวัง การเตรียมวัตถุดิบจะต้องไม่มีวัสดุจำพวก เศษหิน หรือเหล็กปนลงไปเด็ดขาด

4. ผลการดำเนินงาน

ผลผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ เครื่องอัดเม็ดปุ๋ย



ภาพที่ 4 เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยมูลสัตว์ วิสาหกิจชุมชนเกษตรชุมชนบ้านสองแคว

ชื่อตราสินค้าใหม่/เทคโนโลยีใหม่*** ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด



ภาพที่ 5 ตราสินค้า เกษตรชุมชนบ้านสองแคว

ปริมาณการผลิตจนถึงปัจจุบัน

3,000 กิโลกรัม (นับจากวันที่ทำสัญญา)

ปริมาณการผลิตเพื่อการออกแบบ

500 กิโลกรัม/ชั่วโมง

ปริมาณการผลิตต่อครั้ง

300-500 กิโลกรัม/ครั้ง

(หรือ ขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบ)

ปุ๋ยมูลสัตว์



ภาพที่ 6 ปุ๋ยมูลสัตว์ผลิตจากมูลวัว

ตารางที่ 1 ประมาณการงบกำไรขาดทุน (Income Statement) (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
รายได้					
รายได้จากการขาย	14,600 kg	14,600 kg	14,600 kg	14,600 kg	14,600 kg
ต้นทุนการผลิต	4 บาท/kg	4 บาท/kg	4 บาท/kg	4 บาท/kg	4 บาท/kg
กำไรขั้นต้น	0.6 บาท/kg	0.6 บาท/kg	0.6 บาท/kg	0.6 บาท/kg	0.6 บาท/kg
กำไรจากการดำเนินงาน	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท
กำไรสุทธิ (บาท)	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท	8,760 บาท

เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากมูลสัตว์สามารถเพิ่มคุณภาพให้กับมูลสัตว์ได้ และสามารถจำหน่ายได้ในราคาที่เหมาะสมตลอดจนการสร้างรายได้ภายในครัวเรือนเพิ่มขึ้น

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. ระบบอัตโนมัติปุ๋ยมูลสัตว์ 1 เครื่อง	1. เครื่องอัตโนมัติปุ๋ยมูลสัตว์ 1 เครื่อง (ระบบหลัก) 2. เครื่องสับย่อยอันดับต้น 1 เครื่อง (ระบบเสริม) 3. เครื่องลำเลียงสำหรับอัตโนมัติ 1 เครื่อง (ระบบเสริม)
2. การอบรมการใช้งาน 1 ครั้ง	1. อบรมเสริมศักยภาพอาชีพ แนะนำการใช้งาน และการจำหน่ายให้ประชาชนอย่างน้อย 10 คน (กลุ่มวิสาหกิจ)
3. การติดตามผลการใช้งานและการขยายผลโดยเกษตรกร 3 ครั้ง	1. การติดตามผลการดำเนินงานและการขยายผล 3 ครั้ง
4. การผลิตเพื่อจำหน่าย/การจำหน่าย 30 บาท/กิโลกรัม	1. วิสาหกิจชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 150% หรือมีราคาจำหน่ายอย่างน้อย 30 บาท/กิโลกรัม

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “กระบวนการผลิตปุ๋ยจากมูลสัตว์และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ชุมชนบ้านสองแคว” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-63-15 และขอขอบคุณ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ และหน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1 วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่สนับสนุนโอกาสในการพัฒนาชุมชนบ้านสองแควครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

ร่มพฤกษ์ เพิ่มเกียรติศักดิ์. (2557).การพัฒนาเครื่องอัตโนมัติปุ๋ยอินทรีย์และการจัดการผลิตปุ๋ย ในระดับชุมชน. วารสาร สมาคมนักวิจัย, ปีที่ 62(3), 86-99.

บุญฤทธิ์ ชุมทอง. (2559).ผลของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าหวาน. เกษตรขอนแก่น44, ปีที่ 59(1),272-277.

สมยศ เดชภีรัตนมงคล. (2558).ผลของอัตราปุ๋ยมูลสุกรที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่ 53,397-404.

สมยศ เดชภีรัตนมงคล. (2558).ผลของอัตราปุ๋ยมูลสุกรที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่ 53,397-404.

เรณู ตรีโลเกศ. (2556).ผลของการใช้ปุ๋ยสูตรที่ดีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักบางชนิด. วารสารเกษตรพระวรุณ,ปีที่ 10(1), 19-28

ณัฐจิรา อินมนต์.(2562).การผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากผักตบชวา.มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิจิตรา นามจิตร และคณะ. (2562). คุณสมบัติของวัตถุดิบ และอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการผลิตปุ๋ยอัดเม็ดคุณภาพสูง, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี., 62 (3)

ภัทรภาพร ทัสพงษ์.การผลิตและการจัดการโคเนื้อ-โคขุน. Production and Management of Beef Cattle and Feedlot.250-291.

คู่มือเกษตรกรไทย, คันเมื่อ 8 สิงหาคม 2564 จาก <https://breeding.dld.go.th/th/index.php>

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.โคพื้นตาก.เอกสารคำแนะนำ. สรุปข้อมูลและสถิติจำนวนเกษตรกร-โคเนื้อ, สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2564

จาก <http://breeding.dld.go.th/th/images/document/beef>

โปรตีนถั่วลายเสือ Nilmanee
Tiger Stripe Peanut Nilmanee

นางอาภรณ์ แสงโชติ¹, นางดารลณี เทียบทองญาติ² และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินันต์ สะสอง^{3*}
¹หัวหน้าผลงาน/เครือข่ายวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้านสารอาหารครบถ้วนสูตรไทยใหญ่ และชนเผ่าอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน 58130
²ผู้ร่วมผลงาน/ห้างหุ้นส่วนจำกัด นารีสมา อำเภอต๋อยสะแกกั จังหวัดเชียงใหม่ 50220
³อาจารย์ที่เลี้ยง/วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน 58000
*โทรศัพท์ 08-1473-1791 E-mail: chutimun24@g.cmru.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนถั่วลายเสือ เป็นการนำนวัตกรรมพ่นฝอย (Spray dry) เข้ามาใช้ทำผงโปรตีนถั่วลายเสือ Nilmanee โดยผงถั่วที่ได้จาก spray dry จะมีลักษณะเป็นผงละเอียดสีม่วง เมื่อละลายน้ำแล้วจะเป็นของเหลวสีม่วง หอมกลิ่นถั่ว



นอกจากนี้ จึงได้มีการคิดสูตรโปรตีนถั่วลายเสือ Nilmanee เพิ่มจำนวน 3 สูตร ได้แก่ (1) สูตร 3 in 1 เป็นการเพิ่มกลิ่นถั่ว เพื่อให้มีกลิ่นหอมน่ารับประทานขึ้น (2) สูตรงาดำ เป็นการเพิ่มปริมาณงาเข้าไปในผงถั่วเพื่อให้มีกลิ่นหอมของงาดำและได้รับวิตามินอีจากงา และลดปริมาณครีมเทียมจากมะพร้าวลง เนื่องจากมีความมันจากงาดำอยู่ในตัว และ (3) สูตร ซ็อคโกแลต ได้ลดปริมาณความหวานลง คือลดสารให้ความหวานแทนน้ำตาล (Sucralose) และเพิ่มกลิ่นซ็อคโกแลตเข้าไป จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นซ็อคโกแลตชัดเจนขึ้นและน่ารับประทานมากขึ้น

คำสำคัญ โปรตีน ถั่วลายเสือ

1. บทนำ

ถั่วลายเสือถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดแม่ฮ่องสอน จุดเด่นถั่วลายเสือแม่ฮ่องสอนแตกต่างจากถั่วลายเสือของจังหวัดอื่น ๆ คือ รสชาติ และเมล็ดใหญ่ เพราะด้วยพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีลักษณะเป็นแอ่งระหว่างภูเขาที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป ความสูงของพื้นที่ส่งผลให้สภาพดินทั่วไปเป็นดินภูเขา มีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ระหว่าง 5.5 - 6.5 เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา มีอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงสูงส่งผลให้จำนวนฝัก น้ำหนักฝัก และน้ำหนักเมล็ดมีปริมาณสูง เนื้อเมล็ดถั่วแน่นและเกิดเมล็ดลีบน้อย



ภาพที่ 1 ต้นถั่วลายเสือ

เมล็ดถั่วลายเสือที่ชุมชนนำมาแกะพบว่ามีเมล็ดสีดำปนมาด้วย ชุมชนจึงได้ทดลองนำเฉพาะเมล็ดสีดำแยกออกมาปลูก โดยต้นถั่วลายเสือสีดำนี้ออกผลมาได้เมล็ดสีดำล้วนทุกฝักชุมชนจึงได้ตั้งชื่อให้กับถั่วลายเสือที่มีสีดำนี้ว่า “ถั่วลายเสือนิลมณี” และด้วยคุณค่าทางโภชนาการของถั่วลายเสือเป็นพืชที่อาศัยน้ำฝน ใช้น้ำน้อย ช่วยประหยัดน้ำ ช่วยลดโลกร้อน มีภูมิต้านทานต่อเชื้อโรคใบจุดสีน้ำตาลและโรคราสนิม ไม่ต้องใช้สารเคมีป้องกันโรคพืช จึงปลอดภัย ไร้สารพิษอันตราย มีสรรพคุณช่วยบำรุงร่างกาย บำรุงสมอง เสริมสร้างความจำ ลดความดันโลหิตสูง ช่วยลดไขมันตัวร้าย ช่วยป้องกันภาวะไขมันอุดตันในหลอดเลือด อุดมไปด้วยเส้นใยอาหาร ในเมล็ดถั่วมีน้ำมันที่มี

ประโยชน์ น้ำมันจากเมล็ดถั่วช่วยหล่อลื่นลำไส้ ช่วยบำรุงน้ำมันสำหรับสตรีให้นมบุตร ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าประชากรทั้งวัยเด็ก วัยรุ่น และวัยสูงอายุต่างหันมาให้ความสนใจในเรื่องสุขภาพของตนเองมากยิ่งขึ้น โดยหันมาออกกำลังกายและทานโปรตีนอาหารเสริมบำรุงร่างกาย ทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เครือข่ายวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้านสารอาหารครบถ้วนสูตรไทยใหญ่ และชนเผ่าอำเภอบาย จิ่งตามเทรนและสถานการณ์ในปัจจุบันสร้างผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ ขึ้นมาด้วยการนำนวัตกรรมมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ถั่วลายเสือนิลมณี และเพื่อนำเสนอสินค้าที่ดีมีประโยชน์ออกจำหน่ายแก่ผู้บริโภค

การสร้างผลิตภัณฑ์ “โปรตีนถั่วลายเสือนิลมณี” เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางสารอาหารที่ดีมีประโยชน์แก่ผู้บริโภค และอนาคตจะกลายเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งผลิตขึ้นจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพในท้องถิ่น คือ ถั่วลายเสือที่ขึ้นชื่อของจังหวัด และยังมีพื้นที่เพาะปลูกในเขตพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนที่มีรสชาติเฉพาะถิ่นไม่มีที่ใดเหมือน และยังเป็นส่งเสริมให้เกิดพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ที่ให้ประชาชนได้นำไปปลูกและแปรรูปสร้างงาน สร้างอาชีพ และรายได้ให้แก่ประชาชนในจังหวัดแม่ฮ่องสอน นอกจากนี้ผู้รับผิดชอบโครงการจึงได้ร่วมกับอาจารย์ที่เล็งนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรมมาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนนำเสนอขายต่อผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ “โปรตีนถั่วลายเสือนิลมณี” และมีบรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. เพื่อสร้างงาน สร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้แก่สมาชิกเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้านสารอาหารครบถ้วนสูตรไทยใหญ่ และชนเผ่าอำเภอบาย

3. เพื่อสร้างศักยภาพผู้ประกอบการเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้านสารอาหารครบถ้วนสูตรไทยใหญ่และชนเผ่าอำเภอบายมีขีดความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด

3. วิธีการดำเนินงาน

ในส่วนของวิธีการดำเนินงานโปรตีนถั่วลายเสือนิลมณีตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการ ดังนี้

1) คัดเลือกวัตถุดิบที่ปลูกในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและได้คุณภาพเกษตรปลอดภัย



2) นำเมล็ดถั่วลายเสือนิลมณีอบ/คั่วที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 190, 200 และ 210 องศาเซลเซียส และเวลา 3 ระดับ คือ 10, 15 และ 20 นาที

3) นำไปผ่านลมเย็น

4) ปีบน้ำมันออก

5) บดด้วย stone mill ให้ได้ 3 ขนาด คือ เล็กกว่า 150, 150-250 และ 250-350 ไมครอน

6) นำถั่วลายเสือนิลมณี คั่วบดมาต้มสกัดด้วยน้ำอัตราส่วนถั่วลายเสือนิลมณี ต่อ น้ำ 1 : 20 ที่อุณหภูมิ 75, 78 และ 95 องศาเซลเซียส และเวลา 30, 45 และ 60 นาที

7) ทำให้แห้งด้วยการพ่นใช้หัวฉีด 5 บาร์ อุณหภูมิขาออก 70-80 องศาเซลเซียส แปรอุณหภูมิลมเข้าเป็น 175, 195 และ 215 องศาเซลเซียส

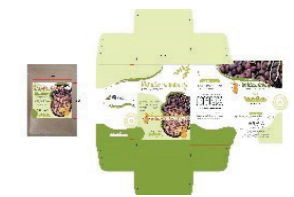
8) บรรจุในถุง Laminate ปิดผนึกสุญญากาศ



9) เก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส



10) ออกแบบบรรจุภัณฑ์ พร้อมสร้างแบรนด์สินค้า “โปรตีนถั่วลายเสือนิลมณี”



11) นำไปทดสอบตลาดพร้อมจำหน่ายสู่ผู้บริโภคในวงกว้าง



4. ผลการดำเนินงาน

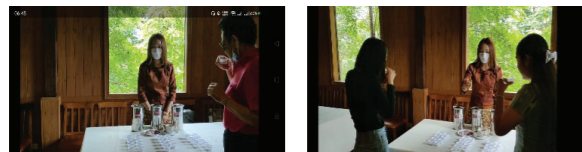
นำข้อมูลผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น โดยอาจ จะเรียงหัวข้อตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ เช่น

1. สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ “โปรตีนถั่วลายเสือ นิลมณี” และมีบรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 6 ผลิตภัณฑ์ “โปรตีนถั่วลายเสือ นิลมณี”

2. สร้างงาน สร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้แก่ สมาชิกเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้าน สารอาหารครบถ้วนสูตรไทยใหญ่ และชนเผ่าอำเภอลำปาง



ภาพที่ 7 การทดลองตลาดผู้บริโภค โปรตีนถั่วลายเสือ นิลมณี

3. สร้างศักยภาพผู้ประกอบการเครือข่าย วิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาหารพื้นบ้าน สารอาหารครบถ้วน สูตรไทยใหญ่ และชนเผ่าอำเภอลำปาง มีขีดความสามารถ ในการแข่งขันทางการตลาด



ภาพที่ 8 ผู้ประกอบการมีศักยภาพนำไปไลฟ์สด เพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของ ผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการ ดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ 1 ผลิตภัณฑ์	1. เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ 1 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 4 สูตร
2. สร้างอาชีพให้ ประชาชนมีรายได้ 1 ชุมชน	2. สร้างอาชีพให้ ประชาชนมีรายได้ 1 ชุมชน
	3. ผลการวิเคราะห์ คุณค่าทางโภชนาการ
	4. ผลการทดสอบตลาด ผลิตภัณฑ์ใหม่

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อ สังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-16 และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่สนับสนุนให้ดำเนินโครงการในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

การพัฒนานวัตกรรมกระบวนการย้อมสีธรรมชาติผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายทอมือ ที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีการตกตะกอนทางไฟฟ้า

A development of process innovation of hand woven cotton natural dyed product with wastewater treatment by electrocoagulation

สราวุธ อินสุวรรณ¹, ญาณิศา โกมลสิริโชค², นพพร พัชรประภิต³ และสุรียนต์ สูงคำ^{4*}
¹ผู้ประกอบการโอท็อป คูลเพียว 179/7 หมู่ที่ 8 ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130
²อาจารย์ที่เลี้ยง/คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 50300
³อาจารย์ที่เลี้ยง/คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 50300
⁴อาจารย์ที่เลี้ยง/สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 50220
 *โทรศัพท์ 08 3009 4349 E-mail ppnoppron@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ออกแบบและพัฒนากระบวนการย้อมสีธรรมชาติเส้นด้ายฝ้าย ด้วยองค์ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่น กิจกรรมที่ 1 เป็นการย้อมธรรมชาติจากไม้ประดู่ด้วยกระบวนการย้อมร้อน และสีย้อมจากครามในกระบวนการย้อมเย็น และได้ใช้สารประจุบวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการติดสี ในกิจกรรมที่ 2 มีการสร้างชุดบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า ซึ่งปริมาณน้ำทิ้งจากกระบวนการย้อมด้วยสีธรรมชาติ 1,550 ลิตร (จากการย้อมเส้นด้ายฝ้ายปริมาณ 2 กิโลกรัม/ครั้ง ใช้น้ำประมาณ 310 ลิตร/ครั้ง ทำการย้อมจำนวน 5 ครั้งต่อ วัน) ซึ่งชุดบำบัดน้ำที่พัฒนาความจุขนาด 200 ลิตร สามารถบำบัดน้ำได้จำนวน 300 ลิตรต่อชั่วโมง และได้ น้ำที่ผ่านการบำบัด 200 ลิตรต่อชั่วโมง คิดเป็น ร้อยละ 66.7 จากกระบวนการใช้ไฟฟ้าแรงดัน 10 โวลต์ กระแส 100 แอมแปร์ ซึ่งจะใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 5 kWh/วัน คิดเป็น 20 บาท และสามารถได้น้ำกลับมาใช้ ประมาณ 1 ลบ.ม. (1,000 ลิตร) คิดเป็น 21 บาท และในกิจกรรมที่ 3 มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอสีธรรมชาติ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของตลาด เป็นเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายของสตรี ประเภท ชุดติดกัน (ชุดเดรส) เสื้อและกางเกง โดยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เทคนิคการตัดต่อผ้าพื้น ผ้าทอลายเส้นและผ้ามัดย้อมเข้าด้วยกัน ตกแต่งด้วยเทคนิคการปักด้วยมือ จำนวน 7 ชุด มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และช่องทางการตลาด ทางเพจ Shibori and Natural Dye by CooPure ผ้ามัดย้อม สีธรรมชาติ โดยปรับรูปแบบการจำหน่ายเป็นแบบไลฟ์สด เนื่องจาก สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19

คำสำคัญ กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ สารประจุบวก การตกตะกอนทางไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ผ้าทอย้อมสีธรรมชาติ การตลาดรูปแบบใหม่

1. บทนำ

คูเปอร์ (Coopure) เป็นผู้ประกอบการโอทอป รายเดียว ที่ดำเนินธุรกิจด้านการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ผ้าฝ้ายทอมือย้อมสีธรรมชาติ มีการดำเนินงานตลอดห่วงโซ่อุปทานผลิตภัณฑ์ผ้า ได้แก่ การย้อมสีเส้นด้าย ฝ้ายด้วยวัสดุให้สีจากธรรมชาติ การพัฒนาผืนผ้า การแปรรูปผลิตภัณฑ์ การตกแต่ง และการจัดจำหน่าย โดยมีช่องทางในการจำหน่ายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ (ตลาดจริงใจมาร์เก็ต การออกบูธในงานแฟร์ต่างๆ) โดยมีการทำงานกับกลุ่ม “ผ้าทอกะเหรี่ยงบ้านป่าจ้าว” ตำบลทาเหนือ อำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการรวมตัวกันของสตรีที่ทอผ้า จำนวน 20 คน มีนางบัวนำ พื่อทอ เป็นประธานกลุ่มและนางจิตติ กานต์ ดาวเงิน เป็นผู้ประสานงานกลุ่ม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม โดยได้มีการพัฒนาศักยภาพสมาชิกกลุ่มด้านการการย้อมสีจากวัสดุ ให้สีจากธรรมชาติ ที่ทำได้จากป่าชุมชนของหมู่บ้าน การพัฒนาผืนผ้าให้สามารถนำไปแปรรูปเป็นสินค้าที่หลากหลาย และเพิ่มผลผลิตที่เหมาะสมเข้าไป การพัฒนาการปัก ลวดลายบนผืนผ้าสำเร็จรูป และเพิ่มช่องทางการตลาดในรูปแบบใหม่ เพื่อให้ตอบโจทย์ผู้บริโภคและเข้ากับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด สำหรับด้านสิ่งแวดล้อมได้นำนวัตกรรมด้านการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้ามาใช้ เพื่อแก้ปัญหาการบำบัดน้ำทิ้งที่มีคุณภาพน้ำทิ้งที่ไม่ได้ค่ามาตรฐาน ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและความสกปรกต่อหน้าทิ้ง ทำให้เกิดการอุดตันของท่อและระบบระบายน้ำ การใช้เทคโนโลยีดังกล่าวจะช่วยทำให้น้ำที่บำบัดสามารถนำกลับมาใช้ได้ เกิดการประหยัดน้ำ และสามารถนำตะกอนที่แยกได้กลับมาเป็นวัตถุดิบสำหรับย้อมได้



รูปที่ 1 Logo แบนด์ของ Coopure และกลุ่มผ้าทอกะเหรี่ยงบ้านป่าจ้าว (ยู่พอ)

2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนากระบวนการย้อมสีธรรมชาติที่เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2. สร้างนวัตกรรมบำบัดน้ำทิ้งจากสีย้อมธรรมชาติด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า
3. เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และส่งเสริมการตลาดรูปแบบใหม่

3. วิธีดำเนินการ

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการย้อมเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติ

กระบวนการย้อมสีผ้าทอธรรมชาติ แบ่งเป็น 2 กระบวนการ คือ กระบวนการย้อมร้อนจากเปลือกประดู่ ดังรูปที่ 2 (ก) โดยการต้มเปลือกไม้ ในส่วนของกระบวนการย้อมเย็นจากคราม ดังรูปที่ 2 (ข) มีสีธรรมชาติที่นำมาทำการย้อมเย็น คือ สีคราม โดยหลังจากที่ทำการก่อหม้อคราม จนกระทั่งน้ำสีย้อมเป็นสีเหลืองแล้วจึงจะสามารถทำการย้อมสีได้ ซึ่งก่อนทำการย้อมได้นำเส้นด้ายมาใส่สารประจุบวก และทำการย้อม โดยผลการย้อมร้อนจากเปลือกประดู่และการย้อมเย็นจากครามให้ผลการทดลองตามตารางที่ 1



รูปที่ 2 (ก) กระบวนการย้อมร้อนด้วยเปลือกประดู่



รูปที่ 2 (ข) กระบวนการย้อมเย็นด้วยคราม

ตารางที่ 1 ผลการวัดค่าสีของเส้นด้ายฝ้ายย้อมจากเปลือกประดู่

ตัวอย่าง	เปลือกประดู่		ฝ้ายย้อมจากคราม	
	ไม่ใส่สารประจุบวก	ใส่สารประจุบวก	ไม่ใส่สารประจุบวก	ใส่สารประจุบวก
L	79.31	53.25	58.79	31.05
a*	10.05	39.02	-1.62	-4.58
b*	19.63	10.58	-10.32	-20.17

โดยค่า L คือ L คือค่าความสว่าง (ตัวเลขที่มีค่ามาก จะบ่งบอกว่า สีมีความเข้มสูง) a* คือ ค่าของสีแดง ค่า b* คือ ค่าของสีเหลือง a* เป็น - คือ ค่าของสีเขียว ค่า b* เป็น - คือ ค่าของสีน้ำเงิน

ตารางที่ 2 ผลการทดลองย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากเปลือกประดู่และจากคราม

ชนิดของสีย้อม	ชนิดของเส้นด้าย	ผลการย้อม
เปลือกประดู่	เส้นด้ายฝ้าย ไม่ซุประจุบวก	
เปลือกประดู่	เส้นด้ายฝ้าย ซุประจุบวก	
คราม	เส้นด้ายฝ้าย ไม่ซุประจุบวก	
คราม	เส้นด้ายฝ้าย ซุประจุบวก	

กิจกรรมที่ 2 จัดสร้างชุดบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า

กิจกรรมนี้ได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องตกตะกอนทางไฟฟ้าโดยอาศัยหลักปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี สำหรับบำบัดน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำสูง (TDS) โดยปริมาณความหนาแน่นกระแสต่อพื้นที่อิเล็กโทรด (Current Density) ซึ่งจะค่าแรงดันกระแสตรง 10 โวลต์ กระแส 100 แอมแปร์ จ่ายที่ขั้วอิเล็กโทรด คิดเป็น 1 kWh ในระยะเวลาหนึ่งชั่วโมง สามารถบำบัดน้ำได้ 300 ลิตรต่อชั่วโมง และมีน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว ที่สามารถนำกลับไปใช้ได้ 200 ลิตรต่อชั่วโมง จากปริมาณน้ำที่ต้องการบำบัดที่เกิดจากการย้อมสี จำนวน 2 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 310 ลิตร ทำการย้อมจำนวน 5 รอบ จะเกิดน้ำทิ้งที่ต้องบำบัด 1,550 ลิตร และเมื่อทำการบำบัดด้วยชุดตกตะกอนทางไฟฟ้า จะใช้เวลาประมาณ 5-6 ชั่วโมง คิดเป็นค่าไฟฟ้าประมาณ 6 kWh หรือประมาณ 18 บาท ในขณะที่น้ำที่บำบัดแล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้ประมาณ 1,000 ลิตร หรือ 1 ลบ.ม. คิดเป็นค่าน้ำประมาณ 21 บาทให้ประหยัดได้ 3 บาท และน้ำทิ้งมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม โดยผลของการบำบัดดังรูปที่ 2



รูปที่ 3 ชุดบำบัดด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 3 พัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอสีย้อมธรรมชาติ และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของตลาด

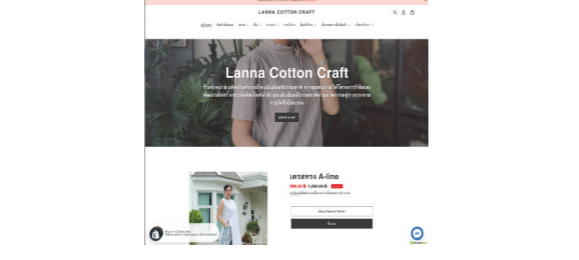
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอสีย้อมธรรมชาติ ได้ดำเนินการพัฒนาเป็นเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายของสตรี ประเภท ชุดติดกัน (ชุดเดรส) เสื้อและกางเกง โดยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เทคนิคการตัดต่อผ้าพื้น ผ้าทอลายเส้นและผ้ามัดย้อมเข้าด้วยกัน ตกแต่งด้วยเทคนิคการปักด้วยมือ จำนวน 7 ชุด โดยมีภาพร่างแบบแนวความคิด (Sketch Design) ในการออกแบบตามรูปที่ 3 หลังจากที่ทำกร Sketch Design เรียบร้อยแล้ว จึงได้ดำเนินการจัดทำต้นแบบ โดยจัดทำ แพทเทิร์น การตัด การเย็บและตกแต่งด้วยการปัก โดยมีภาพผลงานตามรูปที่ 5



รูปที่ 6 ภาพร่างแบบแนวความคิด (Sketch Design) บรรจุภัณฑ์

กิจกรรมที่ 4 พัฒนาช่องทางการตลาดรูปแบบใหม่ และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ

ในกิจกรรมนี้ มีการพัฒนาช่องทางการตลาดรูปแบบใหม่ ได้แก่ ทางเว็บไซต์ Lanna Cotton Craft และทางเพจของผู้ประกอบการ คือ เพจ Shibori and Natural Dye by CooPure ผ้ามัดย้อม สีธรรมชาติ โดยส่งเสริมให้มีการไลฟ์สดช่วยในการส่งเสริมการตลาด



รูปที่ 7 ช่องทางการจำหน่ายทางการตลาดรูปแบบใหม่ ทางเว็บไซต์ LCC ทาง Facebook Fanpage และ Live สด



รูปที่ 4 ร่างแบบแนวความคิด (Sketch Design) เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายจำนวน 7 ชุด



รูปที่ 5 ต้นแบบเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย 7 รูปแบบ

บรรจุภัณฑ์ใช้กระดาษสาที่เป็นสินค้าท้องถิ่น อย่างหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ มาทำการห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ และติดด้วยตราสัญลักษณ์ (Logo) ของกลุ่มที่เป็นสติ๊กเกอร์ พร้อมป้าย (Tag) แสดงเรื่องราว (Story) ของกลุ่มและแสดงราคาสินค้า ดังรูปที่ 6

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และหน่วยนับ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดนวัตกรรม กระบวนการย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยวัสดุให้สีธรรมชาติ 2 กระบวนการ	เกิดนวัตกรรม กระบวนการย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยวัสดุให้สีธรรมชาติ 2 กระบวนการ คือ การเพิ่มสารประจุบวกสำหรับเส้นด้ายฝ้ายเพื่อการย้อมร้อน และการย้อมเย็น
2. นวัตกรรมบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า 1 นวัตกรรม	ผู้ประกอบการคูเคียวได้รับเครื่องบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด/นวัตกรรม
	เกิดผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่คูเคียวจักสามารถนำไปจำหน่ายสร้างได้ให้กับกลุ่มจำนวน 7 ต้นแบบ
	เกิดการพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์และป้ายแสดง (Tag) ผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม
	ผู้ประกอบการมีช่องทางจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นและมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผ่านช่องทางดังกล่าว

6. กิตติกรรมประกาศ
 ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-17 และขอขอบคุณสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติที่สนับสนุนทุนวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง
 1) พิชิตพล เจริญทรัพย์านนท์ และ อภิชาติ สนธิสมบัติ “การปรับปรุงพฤติกรรมการย้อมสีโดยตรงบนผ้าฝ้ายโดยใช้สารพอลิแคทไอออนิก” An Application of Polycationic Agent to Improve the Dyeing Behaviour of Direct Dyes on Cotton Fabric” วารสารวิศวกรรมศาสตรมหาวิทาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หน้า 9-15
 2) พลฤกษ์ณ จิตรโฑ ธัญาดา ชยกระทางและวรนนต์ นาคบรรพต, “การบำบัดน้ำเสียสีย้อมไหมโดยกระบวนการตกตะกอนด้วยไฟฟ้า, J. Res. Unit Sci. Technol. Environ. Learning Vol. 7 No. 2 (2016)

ภาคผนวก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำปีที่ภาคเหนือตอนบน 1

1. ดร.ถนัด บุญชัย ประธาน
(รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว รองประธาน
(ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มรภ.ชม. วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน)
3. รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี สงวนพงษ์ กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
4. นายคุณาวุฒิ บุญญานพคุณ กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
5. ดร.อำพล อภาธนากร กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
6. นายฐนาทัศน์ โสภณอนันต์ชัย กรรมการ
(ผู้แทนภาคเอกชน)
7. อาจารย์ ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรพงศ์ กรรมการและเลขานุการ
(คณบดีวิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย)
8. นายสกลวัฒน์ เสวตรัตนกุล ผู้ช่วยเลขานุการ
(ผู้ช่วยนักวิจัย วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย)

รายชื่อที่ปรึกษา คณะทำงาน และผู้ประสานงานประจำพื้นที่ หน่วย SID-N1

ที่ปรึกษา SID-N1 สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

1. คุณคุณาวุฒิ บุญญานพคุณ ผู้อำนวยการฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA)
2. ดร.อำพล อภาธนากร ผู้จัดการพัฒนานวัตกรรมฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA)
3. คุณวรรณิภา พงษ์ไทยสงค์ นักพัฒนานวัตกรรม ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA)
4. คุณวรรณิตา ทองพัค นักพัฒนานวัตกรรม ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA)

คณะทำงาน SID-N1 หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1

1. ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรรค หัวหน้าหน่วย SID-N1 (คณบดี วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)
2. คุณรุ่งนภา จุลศักดิ์ ฝ่ายบริหารโครงการ SID-N1 (นักวิจัย วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)
3. คุณพงศ์นุวัฒน์ เมืองสุวรรณ ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ SID-N1 (นักวิชาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)
4. คุณสกลวัฒน์ เสวตรัตนกุล ฝ่ายงานวิชาการ SID-N1 (ผู้ช่วยนักวิจัย วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)

ผู้ประสานงาน SID-N1 ประจำพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. ผศ.ดร.นครินทร์ พรธิไหว ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน

ผู้ประสานงาน SID-N1 ประจำพื้นที่จังหวัดตาก

1. ผศ.ดร.ธีรศิลป์ กันทา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร วิทยาเขตแม่สอด

ผู้ประสานงาน SID-N1 ประจำพื้นที่จังหวัดลำปาง

1. ดร.เหนือขวัญ บัวเฟื่อน อาจารย์ ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2. ผศ.ดร.อัมฤตา สารธิวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

หนังสือ

ผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 ประจำปี 2564

เอกสารประกอบการประชุม

เวทีการนำเสนอผลงานและถอดบทเรียนการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

18 กันยายน 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

พิมพ์ครั้งที่ 1 (กันยายน 2564)

จำนวน 60 เล่ม

ผู้แต่ง

ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรรค

ผู้รับผิดชอบจัดการพิมพ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

โดย วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย

180 หมู่ 7 ต.ขี้เหล็ก อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ 50180

สำนักพิมพ์

หจก.พงษ์สวัสดิ์การพิมพ์

117/11 ถ.ริมคลองชลประทาน ต.สุเทพ อ.เมือง เชียงใหม่ 50200

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

วรจิตต์ เศรษฐพรรค

ผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 ประจำปี 2564

93 หน้า

Keyword; 1. นวัตกรรมเพื่อสังคม

ISBN 978-616-7669-85-4

คณะผู้จัดทำ

บรรณาธิการเล่ม

สกลวัฒน์

เสวตรัตนกุล

ผู้ช่วยบรรณาธิการ พิสูจน์อักษร

รุ่งนภา

จุลศักดิ์

ออกแบบปกและรูปเล่ม

พงศ์นุวัฒน์

เมืองสุวรรณ

ที่ปรึกษา

คุณคุณาวุฒิ

บุญญานพคุณ

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ดร.อำพล

อภาธนากร

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คุณวรรณิภา

พงษ์ไทยสงค์

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คุณวรรณิตา

ทองพัค

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)



www.adicet.cmru.ac.th/SID



Line: @SIDCMRU

หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคม (Social Innovation Driving Unit)

ประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

<https://www.facebook.com/SIDCMRU>

<https://www.adicet.cmru.ac.th/SID>

Line@: @sidcmru

โทร: 081-386-7733

ISBN 978-616-7669-85-4