



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเครื่องยกร่องและปุพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่  
Research and Development of Furrow Maker  
and Plastic Mulching for Strawberry

ธีรศักดิ์ โกเมฆ

Theerasak Komake

ปี พ.ศ. 2562



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเครื่องยกร่องและปุพลาสติคสำหรับสตรอเบอร์รี่

Research and Development of Furrow Maker  
and Plastic Mulching for Strawberry

ธีรศักดิ์ โกเมฆ

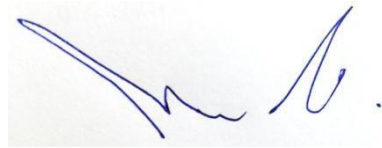
Theerasak Komake

ปี พ.ศ. 2562

## คำปรารภ

ปัจจุบันสตรอเบอร์รี่เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมและสามารถปลูกได้ในประเทศไทยโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือ ซึ่งอากาศในฤดูหนาวเหมาะสมกับการปลูก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่มีเครื่องจักรเครื่องกลในการเตรียมแปลง การปูพลาสติก ซึ่งต้องใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานอยู่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น การที่จะลดต้นทุนการผลิตได้ทางเลือกหนึ่งก็คือการนำเครื่องจักรกลเกษตรมาทดแทนแรงงานคน ซึ่งจากผลการวิจัยก็ชัดเจนแล้วว่าเครื่องยกร่องและปูพลาสติกสามารถทำงานได้ 1.4 ไร่ต่อชั่วโมง หรือ 11.2 ไร่ต่อวัน(ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน) ในขณะที่แรงงานคนทำงานได้เพียง 0.25 ไร่ ต่อคน ต่อวัน

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เมื่อนำเทคโนโลยีที่ได้ไปขยายผลสู่เกษตรกรแล้ว จะสามารถช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต ทำงานได้รวดเร็วทันต่อฤดูกาล ลดความเมื่อยล้าของเกษตรกร สูดทำให้นำไปสู่เกษตรกรมีผลกำไรเพิ่มขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น



.....  
(นายธีรศักดิ์ โกเมฆ)

หัวหน้าโครงการวิจัย

## สารบัญ

## หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
<b>คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ</b>	<b>ค</b>
บทนำ	1
บทคัดย่อ	7
Abstract	8
การทบทวนวรรณกรรม	9
ระเบียบวิธีการวิจัย	12
ผลการวิจัย	13
อภิปรายผล	19
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	20
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก ก.	21

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเกษตรกร อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบในแปลงปลูก สตรอเบอร์รี่

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถานีขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้แปลงทดสอบเครื่องต้นแบบ

และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ที่ช่วยในการสร้างต้นแบบ เครื่องกรองและพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่ รวมถึงการทดสอบและเก็บข้อมูลผลการทดสอบจนแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์

## คณะผู้วิจัย

1. นายธีรศักดิ์ โกเมฆ	วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	หัวหน้าโครงการ
2. นายสนอง อมฤกษ์	วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน
3. นายมานพ รักญาติ	วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน
4. พงษ์รวิ นามวงศ์	วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน
5. นายสุพัฒน์กิจ โพธิ์สว่าง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน
6. นายมานพ คันธามารัตน์	นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน
7. นายสรวิศ จันทร์เงินจบ	นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่	ผู้ร่วมงาน

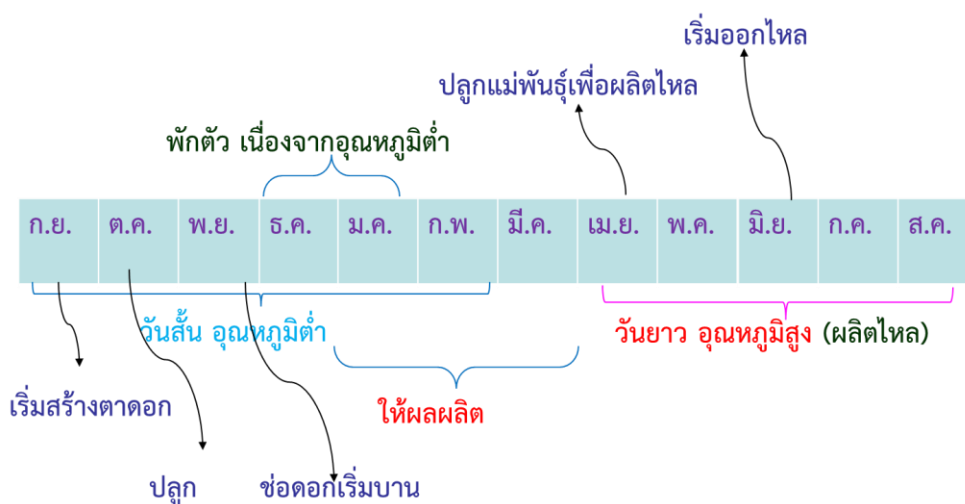
## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

% = เปอร์เซ็นต์

## บทนำ

สตอเบอร์รี่ (strawberry) เป็นไม้ดอกในวงศ์กุหลาบ มีมากกว่า 20 สปีชีส์ และมีลูกผสมหลายสายพันธุ์ ขึ้นอยู่กับสถานที่ปลูกและสภาพภูมิประเทศ แต่สตอเบอร์รี่ที่นิยมปลูกมากในปัจจุบันก็คือสตอเบอร์รี่สวน (*Fragaria × ananassa*) โดยผลของสตอเบอร์รี่มีรสชาติหลากหลายขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ มีตั้งแต่รสหวานจนถึงเปรี้ยว สตอเบอร์รี่เป็นผลไม้ทางการค้าที่สำคัญ มีปลูกกันเป็นวงกว้างหลายสภาพอากาศทั่วโลก และในส่วนของ ประเทศไทย สตอเบอร์รี่ จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยแหล่งปลูกสตอเบอร์รี่ที่สำคัญ ในประเทศไทย อยู่ที่ในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดเชียงใหม่ และยังมีแพร่กระจายไปในภาคอื่นๆ ที่มีอุณหภูมิต่ำพอที่จะปลูก เช่นจังหวัดกาญจนบุรี โดยเป็นพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลค่อนข้างมาก เนื่องจากต้องใช้ อุณหภูมิต่ำ จึงจะเจริญได้ดี โดยมูลค่าต้นทุนของการผลิตต่อไร่ ที่บริเวณ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ประมาณ 80,830 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนต่อไร่ประมาณ 140,100 บาท โดยคิดจากค่าเฉลี่ย ปลูกไร่ละ 8,000 ต้นต่อไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายเฉลี่ย 70.5 บาทต่อกิโลกรัม และทำการขายในลักษณะเป็นผลรับประทานสดแก่นักท่องเที่ยว ซึ่งมีราคาขายปลีกที่สูง ร่วมกับการขายให้โรงงานแปรรูป และโดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรที่ดูแลรักษาดีตามหลักวิชาการจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานกว่ากลุ่มผู้ปลูกทั่วไป ปกติแล้วผลผลิตจะออก ประมาณเดือน พฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่ปลูกบนที่สูงและระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเมษายนในพื้นที่ปลูกบนพื้นราบ ผลผลิตที่ออกก่อนในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมจะมีคุณภาพดีและขนาดใหญ่ ทำให้จำหน่ายได้ในราคาสูง หลังจากนั้นขนาดผลจะเล็กลง ในประเทศไทย พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นหลักเพื่อการค้านั้น มี 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ 329 ซึ่งพัฒนาจากสายพันธุ์ yael จากประเทศอิสราเอล ซึ่งกรมส่งเสริมการเกษตรส่งเสริมให้ปลูกตั้งแต่ปี 2542 ผลผลิตประมาณ 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์พระราชทาน 80 ที่มูลนิธิโครงการหลวงและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ส่งเสริมให้ปลูกตั้งแต่ปี 2542 ซึ่งผลผลิตมากถึงประมาณ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติหวานและเป็นที่ต้องการของตลาด(สุรางคณา, 2557)





ภาพที่1 วงรอบการผลิตสตรอเบอร์รี่และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม (ปรีดา นาเทเวศร์, 2555)

ในปัจจุบันยังมีความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศเพื่อใช้ผลิตของ สตรอเบอร์รี่ ในเชิงอุตสาหกรรมเป็นปริมาณมากต่อปีและกำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามจำนวนประชากร ประเทศญี่ปุ่นเป็นแหล่งใหญ่ของไทยในการ นำเข้าผลสตรอเบอร์รี่ เพื่อใช้ ในการแปรรูปมากที่สุด (ที่ผ่านมาประมาณ 1,000-3,000 ตันต่อปี) นอกจากนี้ยังเคยมีการขนส่งผลรับประทานสดไปจำหน่ายยังประเทศฮ่องกง สิงคโปร์ และบางประเทศในแถบยุโรปบ้างเล็กน้อย โดยหน่วยงานหลักในการแปรรูปและขายส่งออกทั้งในประเทศและต่างประเทศคือมูลนิธิโครงการหลวง ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์ดอยคำ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง



ภาพที่ 2 แปลงเพาะปลูกสตรอเบอร์รี่ (คงฤช อินทแสน, 2555)

ปัจจุบันในกระบวนการผลิตสตรอเบอร์รี่ นั้นเริ่มต้นจากขั้นตอนการเตรียมดิน การยกร่อง การปูพลาสติกคลุมดิน การเพาะต้นอ่อน(ไหล)จนถึงการย้ายกล้าปลูกลงในแปลง โดยการทำการผลิตทุกขั้นตอน เกษตรกรยังไม่มีเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับสตรอเบอร์รี่ โดยตรงมาช่วยในการทำงาน เนื่องจากเครื่องจักรกลทั่วไปนั้นมีขนาดใหญ่ เข้าในแปลงสตรอเบอร์รี่ไม่ได้ และเครื่องมือขึ้นร่องพืชชนิดอื่นบางอันกำลังไม่พอ กินดินลึกไม่พอ หรือบางเครื่องที่มีกำลังพอเหมาะ แต่มีน้ำหนักมาก ทำให้เกิดการอัดตัวของดิน( soil compaction)ที่มากเกินไป ทำให้ความพรุนของดินลดลง และในแปลงสตรอเบอร์รี่

รีมีลักษณะแคบสูง การขึ้นร่องยาก ต่างจากพีชอื่นจึงไม่เหมาะที่จะใช้เครื่องมือพีชอื่นโดยตรง ประกอบกับพื้นที่ปลูกสตรอเบอร์รี่อยู่บนภูเขาสูง ในบางครั้งเครื่องมือที่ใช้ในพีชอื่นในพื้นที่ราบ ขึ้นบนที่สูงไม่ได้ และเกษตรกรยังไม่สามารถดัดแปลงให้ใช้งานได้ ดังนั้น จึงยังไม่มีการใช้เครื่องจักรกลในการผลิตสตรอเบอร์รี่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับสตรอเบอร์รี่โดยตรง จึงจะสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรมีการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจากเครื่องมือเตรียมแปลงที่ถูกต้องได้



ภาพที่ 3 การขึ้นแปลงสตรอเบอร์รี่ด้วยแรงคน (คงกฤษ อินทแสน, 2555)

โดยในส่วนของการขึ้นร่อง(ขึ้นแปลง)สตรอเบอร์รี่ นั้น ลักษณะของแปลงสตรอเบอร์รี่จะมีลักษณะเฉพาะ คือความแคบและสูง ต่างจากพีชอื่นที่มีเครื่องมือทำแปลง ขึ้นร่องที่กว้างและตื้น เกษตรกร จึงยังไม่มีเครื่องมือขึ้นร่องสตรอเบอร์รี่ โดยตรง ปัจจุบัน เกษตรกรยังทำการขึ้นร่องด้วยแรงคน ส่งผลให้ขนาดแปลงมีความลึกไม่เท่ากัน แนวแปลงยังแปลงยังไม่สม่ำเสมอ หรือเรียกว่าแปลงเบี้ยวนั่นเอง รวมไปถึงขอบแปลง(ด้านไหล่ของแปลง)ก็ยังมีมุมเอียงไม่เหมาะกับการปลูก ทำให้เกิดการชะล้างและพังทลายของดินขอบแปลงในบางจุด และเนื่องจากการขึ้นร่องสตรอเบอร์รี่ต้องการดินที่มีความพรุนสูง และบริเวณความลึกของดินที่มีความพรุนต้องมากพอ เพราะเป็นพีชที่ระบบรากตื้น แต่เกษตรกรบางรายยังทำส่วนหน้าดินที่มีความพรุนลึกไม่สม่ำเสมอ ก็จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่ ประกอบกับการขึ้นร่องสตรอเบอร์รี่ด้วยแรงคน ค่าแรงสูงและทำงานได้ช้า(ประมาณ 700-1,500 บาทต่อไร่)และทำงานได้ไม่เกิน 1 ไร่ต่อคนต่อวันและยังขาดแคลนแรงงานคน ทำให้ประสบปัญหาการเตรียมแปลงไม่ทัน ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จึงต้องมีการวิจัยพัฒนาเครื่องจักรกลที่ใช้ในแปลงสตรอเบอร์รี่ทดแทนแรงงานคนอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหานี้



ภาพที่ 4 การขึ้นแปลงสตรอเบอร์รี่ที่มีลักษณะแคบและสูง ต่างจากพืชชนิดอื่น  
(คงกฤษ อินทแสน, 2555)

ในส่วนของการคลุมแปลงสตรอเบอร์รี่ ปัจจุบัน เกษตรกรนิยมใช้พลาสติกคลุมแปลงทดแทนวัสดุธรรมชาติแบบดั้งเดิม เพราะมีความคงทน และควบคุมปัจจัยหลายอย่างได้ดีกว่าวัสดุธรรมชาติเดิม แต่เกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอร์รี่ ก็ยังไม่มีเครื่องมือปูพลาสติกโดยตรง เนื่องจากเครื่องมือปูพลาสติกพืชอื่นที่มีขนาดใหญ่ ไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ และลักษณะการทำงาน ไม่เหมาะกับสตรอเบอร์รี่ เนื่องจากถูกออกแบบมาให้ทำงานได้จำกัดกับแปลงที่มีลักษณะดินและแคบ ในขณะที่สตรอเบอร์รี่ต้องการการปูพลาสติกที่แคบ แต่สูงประมาณ 60 เซนติเมตรขึ้นไป เพื่อป้องกันปัญหารากเน่าจากน้ำวัชพืช โรคและแมลง ทำให้เกษตรกรจึงยังไม่มีเครื่องมือคลุมแปลง(ปูพลาสติก)สำหรับสตรอเบอร์รี่โดยตรง ยังต้องใช้แรงงานคน ซึ่งก็ต้องประสบกับปัญหาหลายด้าน คือการปูพลาสติกด้วยคน แนวแปลงยังไม่สม่ำเสมอ และการปูพลาสติกด้วยคน ความตึงผิวของพลาสติกไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการย่น และมีช่องว่างให้ศัตรูพืช(หญ้า และแมลงรวมถึงสัตว์ที่เป็นศัตรูพืชต่างๆ)เข้าไปแทรกได้



ภาพที่ 5 การคลุมแปลงสตรอเบอร์รี่ด้วยฟาง และการคลุมแปลงด้วยใบตองตึง(คงกฤษ อินทแสน, 2555)

การปูพลาสติกด้วยคนมีปัญหาการกลบไม่มิด ทำให้มีวัชพืชขึ้นเยอะ ตามแนวที่กลบไม่มิด และมีธาตุอาหารไหลออกตามแนวรั้ว ต่างจากการใช้เครื่องปูพลาสติก ที่มีอัตราการกลบขอบมากถึง 88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะช่วยในการรักษาปุ๋ยและป้องกันวัชพืช เมื่อเทียบกับแรงงานคน ที่กลบได้ไม่สนิท คิดเป็นประมาณร้อยละ 60 เท่านั้น ดังจะกล่าวต่อไป และอีกเหตุผลหลักที่เป็นปัญหาคือการปูพลาสติกด้วยคนทำได้ช้า(คนละไม่เกิน 1 ไร่ต่อวัน)และปัจจุบัน ประสบปัญหา ค่าแรงงานสูงและขาดแคลนแรงงาน ในบางครั้ง ทำให้การผลิตล่าช้าลง ส่งผลให้ทำให้เกษตรกรการปลูกได้ล่าช้า ประสบปัญหาการเตรียมแปลงไม่ทัน ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด และหากปล่อยให้เกษตรกรเสียเวลาในการเตรียมแปลงมากเกินไป ส่งผลให้ปลูกได้ไม่พร้อมกัน หรือไม่ทันเวลาที่เหมาะสมจะเป็นอุปสรรคต่อการวางแผนการปลูกและส่งผลต่อความเสียหายของผลผลิตจากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และปัญหาจากระยะเวลาเก็บเกี่ยวจากการสุกแก่ที่ไม่เท่ากันด้วย และมีผลในตอนที่เก็บเกี่ยว ได้ผลผลิตที่เกรดต่างกัน ราคาต่างกัน ดังนั้นหากไม่ทำการวิจัย การผลิตสตรอเบอร์รี่จะลดลง เนื่องจากต้นทุนที่สูงขึ้น และประสิทธิภาพการผลิตที่ลดลง จากปัญหาที่กล่าวมาสรุปคือ การใช้แรงงานคนนั้นช้า มีราคาแพงแพง คุณภาพต่ำ และขาดแคลนแรงงาน ซึ่งแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือการใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคนจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนมีความจำเป็นที่ต้องวิจัยเครื่องมือที่สามารถทดแทนแรงงานคนและเหมาะสมกับสตรอเบอร์รี่โดยตรง ในขั้นตอนการขึ้นร่องและการปูพลาสติกอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาที่กล่าวมา เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสตรอเบอร์รี่ได้



ภาพที่ 6 การคลุมแปลงสตรอเบอร์รี่ด้วยฟางและแบบคลุมด้วยพลาสติก(คงฤช อินทแสน, 2555)

โดยการลดต้นทุนด้านแรงงานนั้น สามารถลดได้ถึงร้อยละ 80 และสามารถลดเวลาการทำงานได้ถึงร้อยละ 80 จากความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรที่ทำงานเร็วกว่าใช้แรงงานคนประมาณ 4 – 5 เท่า โดยวัดจากประสิทธิภาพการทำงาน และจากการกลบพลาสติกที่ดีขึ้นกว่าใช้แรงคน สามารถเพิ่มการป้องกันวัชพืชและศัตรูพืช ก็เป็นหนึ่งในขั้นตอนการลดต้นทุนสารกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช จากการควบคุมวัชพืช แมลงศัตรูพืชที่ดีขึ้นรวมถึงการกักเก็บธาตุอาหารที่พืชต้องการช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอีกทางหนึ่งและงานวิจัยนี้ ยังสอดคล้องกับนโยบาย thailand 4.0 ในภาพรวมจาก 1 ใน 4 องค์ประกอบสำคัญ คือ เปลี่ยนจากการเกษตรดั้งเดิม

Traditional farming ไปเป็นเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี smart farming เกษตรที่มีความแม่นยำสูง Precision farming โดยเกษตรกรจะต้องรวยขึ้น และเป็นเกษตรกรแบบผู้ประกอบการ(Entrepreneur)โดยเป็น 1 ใน 5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม เป้าหมาย กลุ่มที่ 1 กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ(Food ariculture& Bio tech) ในด้านการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ในการลดต้นทุนในการแข่งขันระหว่างประเทศ และเพิ่มมูลค่าผลผลิต

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับสตรอเบอร์รี่ในการปลูกตั้งแต่ขั้นตอนของการเตรียมดิน การขึ้นร่องและการปุ๋ยสดคูลุมดินสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ สามารถลดต้นทุนในขั้นตอนการเตรียมแปลงปลูกและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสตรอเบอร์รี่ได้ในเขตพื้นที่ลาดชันในเขตภาคเหนือของประเทศไทย และส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยตรง

## วิจัยและพัฒนาเครื่องกรองและปูพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่

นายธีรศักดิ์ โกเมธ<sup>1</sup> นายสนอง อมฤกษ์<sup>1</sup> นายมานพ รักญาติ<sup>1</sup> พงษ์วี นามวงศ์<sup>1</sup>  
นายสุพัฒนกิจ โพธิ์สว่าง<sup>2</sup> นายมานพ คันธามารัตน์<sup>1</sup> และนายสรวิศ จันทร์เจนจบ<sup>1</sup>

คำสำคัญ: เครื่องกรองและปูพลาสติก, สตรอเบอร์รี่

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องกรองและปูพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่ โดยสร้างและปรับปรุงต้นแบบเครื่องต้นแบบให้สามารถทำงานได้ดีโดยใช้รถไถเดินตามขนาด 11 แรงม้า เป็นต้นกำลัง ที่ความกว้างการทำงาน 1.2 เมตร สามารถยกกรองกว้าง 60 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร (สามารถปรับความกว้างของร่องได้สูงสุด 90 เซนติเมตร) ดำเนินการทดสอบเครื่องต้นแบบที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในแปลงที่เป็นดินร่วนปนทราย และเตรียมดินชั้นแรกด้วยจอบหมุน ผลการทดสอบพบว่า ความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 1.4 ไร่ต่อชั่วโมง ความสามารถทางทฤษฎี 1.6 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 87.5 % เครื่องต้นแบบสามารถทำงานกลบขอบพลาสติกได้ทั้งหมด การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เมื่อเครื่องต้นแบบราคา 12,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี มีจุดคุ้มทุน ที่ 43.23 ไร่ต่อปี

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่, สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่

## Research and Development of Furrow Maker and Plastic Mulching for Strawberry

Theerasak Komake<sup>1</sup> Sanong Amaroek<sup>1</sup> Manop Rakyat<sup>1</sup> Pongrawee Namwong<sup>1</sup>  
Supattanakij Posawang<sup>2</sup> Manop Kantamarat<sup>1</sup> and Sorawit Janjenjop<sup>1</sup>

**Keywords:** Furrow Maker and Plastic Mulching, Strawberry

### Abstract

The objectives of this research was to develop the ridge-furrow maker and plastic mulching for strawberry. The prototype had been developed to be 1.2 m. working width, furrow width and height is 60 and 20 cm respectively (maximum furrow width can be 90 cm.). The prototype was walking type and powered by 11 HP diesel engine. The field test was conducted at Samoeng District, Chiang Mai in sandy-loam soil type. Before testing, the field was primary prepared by rotary tiller. The field test results showed the average of field work capacity was 1.4 Rai per hour, while theoretical work capacity was 1.6 Rai per hour. The working efficiency was 87.5% and all of the edge of plastic was completely covered by soil. The break-even point was 43.23 Rai per year, when prototype was 12,000 THB and 5 years lifetime.

<sup>1</sup> Chiang Mai Agricultural Engineer Research Center, Agricultural Engineer Research Institute, Department of Agriculture, Chiang Mai

<sup>2</sup> Chiang Mai Royal Agricultural Research Centre, Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, Chiang Mai

### การทบทวนวรรณกรรม

ชนิษฐ์ หว่านณรงค์ (2551) ได้ออกแบบเครื่องปูพลาสติกติดพวงรถแทรกเตอร์สำหรับเกษตรกรรายใหญ่และวิชาชีพ สวีستی และคณะนักวิจัยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม(2552) กรมวิชาการเกษตร ได้ออกแบบเครื่องปูติดพวงรถไถเดินตามสำหรับเกษตรกรรายย่อย โดยเครื่องปูพลาสติกติดพวงรถแทรกเตอร์สามารถยกร่อง ไรยสายน้ำหยด และปูพลาสติกได้พร้อมกัน ใช้สำหรับพลาสติกหน้ากว้างตั้งแต่ 80- 150 เซนติเมตร จากการทดสอบ โดยใช้พลาสติกหน้ากว้าง 1 เมตร ใช้ความเร็วของรถแทรกเตอร์เฉลี่ย 0.5 เมตร/วินาที พบว่าการทำงานในแปลงปลูก แตงโม ระยะระหว่างแถวปลูก 6 เมตร ความสามารถการทำงาน 3.36 ไร่/ชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 78.74 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 0.53 ลิตร/ไร่ และประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 86.53 % ทดสอบการทำงานในแปลงปลูกพริก ระยะระหว่างแถวปลูก 1.5 เมตร ความสามารถการทำงาน 0.74 ไร่/ชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 64.07% อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.86 ลิตร/ไร่ ประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 91.48% ส่วนเครื่องปูพลาสติกติดพวงท้ายรถไถเดินตาม สามารถใช้กับพลาสติกหน้ากว้าง 80-120 เซนติเมตร จากการทดสอบในแปลงปลูกแตงโมระยะระหว่างแถวปลูก 6 เมตร ใช้พลาสติกหน้ากว้าง 1 เมตร พบว่าความสามารถการทำงาน 3.43 ไร่/ชั่วโมงความเร็วการเคลื่อนที่ของของรถไถเดินตามเฉลี่ย 0.55 เมตร/วินาที ประสิทธิภาพการทำงาน 73.53% อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.07 ลิตร/ไร่ และประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 78.56% แต่เครื่องปูพลาสติกทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวมานั้น แม้จะมีแนวทางสำหรับการพัฒนาต่อยอดให้ใช้กับสตรอเบอร์รี่ได้ แต่ตัวเครื่อง ยังมีขนาดใหญ่ เข้าในแปลงสตรอเบอร์รี่ซึ่งอยู่ในที่สูงและแปลงขนาดแคบยังไม่ได้

สนอง อมฤกษ์ และธีรศักดิ์ โกเมฆ (2557) ได้ทำวิจัยทดสอบและพัฒนาเครื่องปูพลาสติกสำหรับพริกสำหรับพื้นที่ในเขตภาคเหนือ โดยทำการพัฒนาเครื่องปูพลาสติกให้เหมาะกับพื้นที่ขนาดเล็กในภาคเหนือ จำนวน 3 ชนิด คือเครื่องปูพลาสติกขนาดเล็กติดท้ายรถพรวนเครื่องยนต์เบนซิน เครื่องปูพลาสติกขนาดกลางติดท้ายรถไถเดินตาม และเครื่องปูพลาสติกขนาดใหญ่ติดท้ายรถแทรกเตอร์ โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบการใช้เครื่องปูพลาสติกทั้ง 3 ชนิดเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนปูพลาสติกและการใช้แรงงานคนปูพาง ในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกหลังนา อ.เมือง จ.ลำปาง กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกสวน อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกสวน อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่ พบว่า การใช้เครื่องจักรในการขึ้นแปลงและปูพลาสติกในขนาดที่เหมาะสมกับแปลงและชนิดพืช สามารถลดการเกิดวัชพืชลดการใช้สารกำจัดวัชพืช ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ช่วยเพิ่มผลผลิตโดยรวมได้ โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนของเกษตรกร ได้ผลทดสอบเป็นที่น่าพอใจ ดังภาพที่ 7





ภาพที่ 7 การเตรียมดิน ขึ้นร่อง ปูและกลบพลาสติกด้วยเครื่องซึ่งทำได้เร็วและคุมวัชพืชได้ดี  
(สนอง อมฤกษ์, อีรศักดิ์ โกเมฆ ,2557)

ในการทดสอบพัฒนาเครื่องปูพลาสติกตีฟุ้งท้ายเครื่องยนต์เบนซินสูบเดี่ยว สามารถใช้กับพลาสติกหน้ากว้าง 80-120 เซนติเมตร จากการทดสอบในแปลงปลูกพริก ใช้พลาสติกหน้ากว้าง 1 เมตร พบว่าความสามารถการทำงาน 0.47ไร่/ชั่วโมงหรือ 3.76ไร่/วัน ประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าการใช้แรงงานคน 69.15% อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 1.28 ลิตร/ไร่ และประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 79.52%ปริมาณวัชพืชเฉลี่ย 207 กรัม/ตารางเมตร ต่ำกว่าใช้ฟางคลุม 45.24 % ผลผลิต 1,956 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าใช้ฟางคลุม 5.98 % ค่าใช้จ่ายในการคลุมแปลง 209.2 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าใช้แรงงานคน 59.55 % และเหมาะกับการใช้งานในแปลงขนาด 0.6 ถึง 1 เมตร ดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9



ภาพที่ 8 การปูและกลบพลาสติกด้วยเครื่องตีฟุ้งท้ายเครื่องยนต์เบนซิน  
(สนอง อมฤกษ์, อีรศักดิ์ โกเมฆ ,2557)



ภาพที่ 9 การปูและกลบพลาสติกด้วยเครื่องติดท้ายเครื่องยนต์เบนซิน ที่สามารถทำงานในที่แคบ และการกลบดินที่สนิทกว่าใช้แรงคน(สนอง อมฤกษ์, ธีรศักดิ์ โกเมฆ ,2557)

ในส่วนเครื่องปูพลาสติกติดพ่วงท้ายรถไถเดินตาม สามารถใช้กับพลาสติกหน้ากว้าง 80-150 เซนติเมตรและเหมาะกับพลาสติกหน้ากว้าง 120 เซนติเมตรจากการทดสอบในแปลงปลูกพริก ใช้พลาสติกหน้ากว้าง 1.2 เมตร พบว่าความสามารถการทำงาน 0.51 ไร่/ชั่วโมง หรือ 4.08ไร่/วัน ประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าการใช้แรงคน 71.57 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.79 ลิตร/ไร่ และประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 83.57%ปริมาณวัชพืชเฉลี่ย 186 กรัม/ตารางเมตร ต่ำกว่าใช้ฟางคลุม 42.41%ผลผลิต1,968 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าใช้ฟางคลุม 4.78 % ค่าใช้จ่ายในการคลุมแปลง 170.6 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าใช้แรงงานคน 67.01 % และเหมาะกับการใช้งานในแปลงขนาด 0.8-1.2 เมตร

ในส่วนเครื่องปูพลาสติกติดพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ซึ่งเหมาะกับพลาสติกหน้ากว้าง 100-150 เซนติเมตร จากการทดสอบในแปลงปลูกพริก ใช้พลาสติกหน้ากว้าง 1.5 เมตร พบว่าความสามารถการทำงาน 0.57ไร่/ชั่วโมงหรือ 4.48ไร่/วัน ประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าการใช้แรงคน 74.11 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.04 ลิตร/ไร่ และประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก 88.23% ปริมาณวัชพืชเฉลี่ย 183 กรัม/ตารางเมตร ต่ำกว่าใช้ฟางคลุม 48.45 %ผลผลิต 2,075 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าใช้ฟางคลุม 7.08 %ค่าใช้จ่ายในการคลุมแปลง 194.8 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าใช้แรงงานคน 62.34%และเหมาะกับการใช้งานในแปลงขนาด 1.2-1.5 เมตรดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การขึ้นร่องและปูพลาสติกด้วยเครื่องติดท้ายรถแทรกเตอร์  
(สนอง อมฤกษ์, อีรศักดิ์ โกเมฆ ,2557)

ซึ่งจากผลงานวิจัย ชี้ให้เห็นว่าการใช้เครื่องปูพลาสติก สามารถทดแทนแรงงานคนโดยที่มีการทำงานดีกว่าทุกๆด้าน กล่าวคือ - ด้านสมรรถนะการทำงาน พืชที่ปลูกโดยคลุมแปลงด้วยเครื่องปูพลาสติกสมรรถนะการทำงานสูงสุด-ด้านความเที่ยงตรงและประสิทธิภาพการกลบขอบ พืชที่ปลูกโดยคลุมแปลงด้วยเครื่องปูพลาสติกมีแนวความเที่ยงตรงในการปลูกพืชมากที่สุดเนื่องจากสามารถกำหนดได้จากการวิ่งของรถ

-ด้านผลผลิต พืชที่ปลูกโดยคลุมแปลงด้วยเครื่องปูพลาสติกได้ผลผลิตสูงสุด จากประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

-ด้านการใช้สารกำจัดศัตรูพืช พืชที่ปลูกโดยคลุมแปลงด้วยเครื่องปูพลาสติกใช้จำนวนครั้งและปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชต่ำที่สุดและสามารถทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ในแปลงขนาดปลูกแบบหลังนา

#### ระเบียบวิธีการวิจัย

##### - สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นแบบเครื่องยกร่องและปูพลาสติก
2. รถไถเดินตาม
3. พลาสติก
4. นาฬิกาจับเวลา
5. ตลับเมตร

##### - วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาเครื่องมือที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันว่ามีจุดบกพร่องใด และต้องการพัฒนาในจุดใดและนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาเครื่อง

2. นำหลักการพื้นฐานเครื่องที่มีอยู่แล้วที่ใช้กับพีชชนิดอื่นที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ทำมา กับพีชที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสตรอเบอร์รี่มาทดสอบหาจุดบกพร่องของเครื่องและเก็บข้อมูล แล้ว คำนวณออกแบบแนวทางที่จะพัฒนาใช้ให้เหมาะสมกับสตรอเบอร์รี่ที่สุด

3. ทำการออกแบบและพัฒนา เครื่องต้นแบบให้สามารถใช้งานได้ในแปลงของสตรอเบอร์รี่โดยหลักการออกแบบให้เหมาะกับสตรอเบอร์รี่โดยการจำแนกตามลักษณะแปลงและขนาดร่อง โดยการออกแบบเครื่องนั้นจะต้องเหมาะสมกับขนาดและความสูงของแปลง

4. ทดสอบการทำงานของเครื่องกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอร์รี่ในเขตจังหวัด เชียงราย และเชียงใหม่ โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญดังนี้

ด้านความสามารถในการทำงาน

$$\text{ความสามารถในการทำงาน} \left( \frac{\text{ไร่}}{\text{ชั่วโมง}} \right) = \frac{\text{พื้นที่ในการทำงาน (ไร่)}}{\text{เวลา (ชั่วโมง)}}$$

ด้านประสิทธิภาพในการกลบขอบพลาสติก

$$\text{ประสิทธิภาพการกลบขอบพลาสติก (\%)} = \left( \frac{\text{ความยาวของขอบพลาสติกที่กลบ}}{\text{ความยาวรวมของพลาสติกทั้งหมด}} \right) \times 100$$

5. ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องต้นแบบ อีกครั้งเพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ทดสอบเครื่องต้นแบบในการใช้งานระยะยาวเก็บข้อมูล ความสามารถในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานและประสิทธิภาพในการกลบขอบพลาสติก

7. เผยแพร่การใช้งานกับกลุ่มเกษตรกร และหน่วยงานของรัฐ

8. วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้เครื่องมือที่ออกแบบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร

- สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (สถานีขุนวาง)อ.แม่ว่าง จ.เชียงใหม่

กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกสตรอเบอร์รี่ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่

### ผลการวิจัย

ได้ทำการศึกษาเครื่องที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน พบว่ามีเครื่องยกร่องและปูพลาสติกขนาดเล็กที่เป็นเครื่องของต่างประเทศที่นำเข้ามาสามารถใช้กับพลาสติกหน้ากว้าง 80-150 เซนติเมตร เมื่อมาทำการทดสอบยกร่องและปูพลาสติก ปรากฏว่าไม่สามารถยกร่องและปูพลาสติกได้ในคราวเดียวกัน ในสภาพดินร่วน ซึ่งต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์เบนซินขนาด 5 แรงม้า แรงต้นกำลังไม่พอ และล้อ

ขับเคลื่อนมีขนาดเล็กเกินไป และร่องที่ยกได้ก็อยู่ระหว่าง 80-120 เซนติเมตร ในขณะที่ร่องปลูกสตรอเบอร์รี่ในประเทศไทยมีขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร จึงจำเป็นต้องออกแบบและพัฒนาเครื่องปลูกพลาสติกให้ยกร่องและปลูกพลาสติกในคราวเดียวกัน โดยใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลัง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวขนาด 11 แรงม้าเป็นต้นกำลัง

#### การออกแบบต้นแบบเครื่อง

จากการทดสอบดำเนินการในพื้นที่ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลและออกแบบ จัดสร้างเครื่องปลูกพลาสติกที่เหมาะสมสำหรับสตรอเบอร์รี่โดยเฉพาะ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ต้นแบบเครื่องปลูกพลาสติกที่รถไถเดินตามสำหรับสตรอเบอร์รี่

โดยเครื่องต้นแบบ จะมีขนาดกว้าง 110 เซนติเมตร ยาว 135 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร มีผาลยกร่องอยู่ด้านหน้าเป็นผาลจานขนาด 16 นิ้ว ต่อจากผาลจานเป็นชุดขึ้นร่องสามารถปรับได้ 45-90 เซนติเมตร ต่อจากชุดขึ้นร่องเป็นชุดลูกกลิ้งใส่ม้วนพลาสติกและมีลูกกลิ้งกดทับพลาสติกอยู่ต่อกัน ต่อจากชุดลูกกลิ้งเป็นชุดล้อยกดทับพลาสติกและมีผาลกลบด้านข้างพลาสติกอยู่ท้ายสุด ซึ่งสามารถทำงานได้ดีดังภาพที่ 12 และภาพที่ 13



ภาพที่ 12 การทดสอบในแปลง



ภาพที่ 13 แปลงที่ทดสอบปูพลาสติกด้วยเครื่องต้นแบบ

การทดสอบต้นแบบพบว่ามีความสามารถในการทำงานภาคปฏิบัติ 1.2 ไร่ต่อชั่วโมง ยังมีจุดต้องปรับปรุงอีกคือเครื่องมีน้ำหนักมาก ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องบางจุด ยังมีจุดเปราะบางต้องใช้เหล็กที่หนาและแข็งแรงมากขึ้น และบางจุดก็สามารถที่จะลดขนาดลงได้เพื่อให้ น้ำหนักลดลง ส่วนชุดล้อกดพลาสติกบางจังหวะไม่หมุน ต้องปรับให้มีการหมุนตลอดการใช้งาน ซึ่งทีมงานวิจัยจะดำเนินการแก้ไขและทดสอบอีกครั้ง

เมื่อเทียบกับเครื่องต้นแบบเครื่องปูพลาสติกติดรถไถเดินตามสำหรับปูในการปลูกแตงโมที่ทางสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมเคยทำไว้ มีความแตกต่างกันดังนี้

1. เครื่องต้นแบบจากสถาบันฯ ไม่มีชุดยกทรง ต้องยกทรงก่อนจึงจะทำการปูพลาสติกได้ ในขณะที่เครื่องปูพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่มีชุดยกทรงและปูพลาสติกอยู่ในตัวเดียวกัน

2. เครื่องปูพลาสติกสำหรับสตรอเบอร์รี่มีขนาดกว้าง 1.10 เมตร ยาว 1.35 เมตร สูง 0.60 เมตร สามารถยกทรงกว้างได้สูงสุด 0.9 เมตร แคบสุดได้ 0.45 เมตร ซึ่งสตรอเบอร์รี่ ขนาดร่องที่

เหมาะสมคือ 0.60 เมตร ขณะที่เครื่องต้นแบบของสถาบันฯ มีขนาดกว้าง 1.58 เมตร ยาว 1.74 เมตร สูง 0.95 เมตร พูพลาสติกขนาดร่องกว้าง 0.80-1.20 เมตร ซึ่งมีขนาดกว้างกว่าเหมาะสมกับแปลงปลูกพืชชนิดอื่น ซึ่งสตรอเบอร์รี่ ต้องการร่องที่แคบกว่า และแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่มีขนาดเล็ก บางแปลงพื้นที่ลาดชันจึงไม่เหมาะสมกับสตรอเบอร์รี่ ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 เครื่องต้นแบบจากสถาบันฯ และเครื่องที่พัฒนาสำหรับสตรอเบอร์รี่

ทำการปรับปรุง พัฒนา สร้างต้นแบบเครื่องปูพลาสติกขึ้นมาอีกหนึ่งตัว โดยลดความยาวลง จาก 1.35 เมตร เหลือ 1.2 เมตร ปรับปรุงชุดขาล็อกพลาสติกให้เป็นแบบขาคู่ มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ลดขนาดเล็กบางชิ้นลง และเปลี่ยนชุดกลบดินจากแบบจานกลบเป็นแบบใบกลบเพื่อลดน้ำหนักตัวเครื่อง จากเดิมน้ำหนัก 75 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 60 กิโลกรัม ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ชุดขาล็อกและใบกลบ ที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นจากต้นแบบเดิม

หลังจากปรับปรุงเสร็จนำไปทดสอบอีกครั้งพบว่าทำงานได้คล่องตัวขึ้นกว่าเดิม พูพลาสติกได้ดี กลบได้หมด(ดังภาพที่ 16 )



ภาพที่ 16 การทดสอบ เครื่องปูพลาสติกต้นแบบที่พัฒนาแล้ว

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้เครื่องมือที่ออกแบบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร

การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนของเครื่องปูพลาสติก ใช้สมการในการคำนวณ ดังนี้

$$Ac = (Fc/A) + (1/Ct) [R\&M+E+L] \dots \dots \dots \text{สมการที่ 1}$$

$$Fc = D + I \dots \dots \dots \text{สมการที่ 2}$$

$$D = (P - S) / N \dots \dots \dots \text{สมการที่ 3}$$

$$I = [(P + S) / 2 \times (r / 100)] \dots \dots \dots \text{สมการที่ 4}$$

โดย D = ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)

P = ราคาเครื่อง (บาท)

N = อายุการใช้งานของเครื่อง (ปี)

Ac = ต้นทุนการใช้แรงงานคน (บาท/ชั่วโมง)

Fc = ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)

A = ปริมาณการใช้งานในหนึ่งปี (ไร่)

E = ค่ากระแสไฟฟ้า (บาท/ชั่วโมง)

Ct = ความสามารถในการทำงานของเครื่อง (ไร่/ชั่วโมง)

I = ดอกเบี้ย (บาท/ปี)

S = มูลค่าซาก (บาท)

r = อัตราดอกเบี้ย (เปอร์เซ็นต์/ปี)

R&M = ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (บาท/ชั่วโมง)



L = ค่าแรงคนงาน (บาท/ชั่วโมง)

1. การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนของเครื่องบีบผสมมะขามป้อม ใช้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ราคาเครื่อง (P) = 12,000 บาท

อายุการใช้งาน (N) = 10 ปี

มูลค่าซาก (S) = 1,200 บาท (คิด 10% ของราคาเครื่อง)

อัตราดอกเบี้ย (r) = 15 %

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (R&M)

= 1.2% ของราคาเครื่อง/100 ชั่วโมงทำงาน

=  $(0.012 \times 12,000/100)$

= 1.44 บาท/ชม.

1.1 ค่าไฟฟ้า (E) = 0

1.2 ค่าแรงงาน (L) = 2 คน/วัน

=  $(2 \times 300)/8$

= 75 บาท/ชม. (ค่าแรงคนละ 300 บาท ทำงาน 8 ชม./วัน)

ความสามารถในการทำงานของเครื่อง(Ct)

= 1.4 ไร่./ชม.

1.3 คำนวณค่าเสื่อมราคาจาก สมการที่ 3

D =  $(P-S)/N$

=  $(12,000 - 1,200)/5$

= 2,160 บาท/ปี

1.4 คำนวณดอกเบี้ยจาก สมการที่ 4

I =  $[(P + S) / 2 \times (r / 100)]$

=  $[(12,000+1,200)/2 \times (15/100)]$

= 990 บาท/ปี

แทนค่าในสมการที่ 2

F<sub>c</sub> = D + I

$$= 2,160 + 990$$

$$= 3,150 \text{ บาท/ปี}$$

แทนค่าต่าง ๆ ในสมการที่ 1

$$A_c = (F_c/A) + (1/C_t) [R\&M+E+L]$$

$$= (2,070/A) + (1/1.4) [1.44+75]$$

$$A_c = (3,150/A) + 77.11 \dots \dots \dots \text{สมการที่ 5}$$

## 2. การคำนวณหาต้นทุนเครื่องปูพลาสติก

ในการศึกษาการปูพลาสติกโดยใช้แรงงานคน พบว่า 1 คน สามารถทำงานได้เฉลี่ย 0.25 ไร่./ชม. ถ้าทำงาน 8 ชม./วัน และค่าแรง 300 บาท ต้นทุนการปูพลาสติกเมื่อใช้แรงงานคน( $A_c$ )

$$A_c = 300/(0.25 \times 8)$$

$$= 150 \text{ บาท/ชม.}$$

## 3. การคำนวณหาจุดคุ้มทุน

สามารถคำนวณหาได้โดยแทนค่าลงในสมการที่ 5

$$A_c = (3,150/A) + 77.11$$

$$\text{แทนค่า } 150 = (3,150/A) + 77.11$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } A = 43.23 \text{ ไร่./ปี}$$

แสดงว่าจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องอยู่ที่ 43.23 ไร่./ปี ซึ่งเครื่องดังกล่าวมีอายุการใช้งาน 5 ปี มีความสามารถในการทำงาน 1.4 ไร่./ชม. ซึ่งใน 1 วัน ถ้าทำงาน 8 ชม. จะสามารถทำงานได้ 11.2 ไร่./ชม. เครื่องดังกล่าวทำงาน 3 - 4 วัน ก็คุ้มทุนแล้ว ส่วนที่เหลือเป็นผลกำไรที่ตามมา

## อภิปรายผล

จากผลการทดสอบต้นแบบที่มีการปรับปรุงแล้ว พบว่ามีความสามารถในการทำงานทางปฏิบัติเฉลี่ย 1.4 ไร่ ต่อชั่วโมง ความสามารถในการทำงานทางทฤษฎี 1.6 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 87.5 % กลบขอบพลาสติกได้ทั้งหมด เครื่องต้นแบบดังกล่าวได้ดำเนินการสร้างและทดสอบพร้อมที่จะเผยแพร่ใช้งานแล้ว โดยเครื่องดังกล่าวมีราคาประมาณ 12,000 บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 43.23 ไร่ต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าเครื่องดังกล่าวทำงานเพียงปีละ 3-4 วัน ก็คุ้มทุนแล้ว นอกนั้นเป็นผลกำไรที่จะตามมาถ้าเกษตรกรนำเครื่องออกไปรับจ้าง นอกจากนี้ยังสามารถนำไปปูพลาสติกปลูกพืชชนิดอื่นได้อีกเช่น พริก มะเขือ ฯลฯ

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยได้ต้นแบบเครื่องยกร่องและปุพลาสติคสำหรับสตรอเบอร์รี่ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยกร่องกว้าง 60 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร(สามารถปรับได้ กว้างสุด 90 เซนติเมตร) ใช้รถไถเดินตามเครื่องยนต์ดีเซล 11 แรง เป็นต้นกำลัง จากการทดสอบในแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ที่ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในสภาพดินที่ผ่านการเตรียมดินโดยใช้โรตารี สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย ผลการทดสอบพบว่ามีความสามารถในการทำงานทางปฏิบัติเฉลี่ย 1.4 ไร่ ต่อชั่วโมง ความสามารถในการทำงานทางทฤษฎี 1.6 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 87.5 % กลบขอบพลาสติกได้ทั้งหมด มีขนาดความยาว 1.2 เมตร เครื่องดังกล่าวมีราคาประมาณ 12,000 บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี และมีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 43.23 ไร่ต่อปี

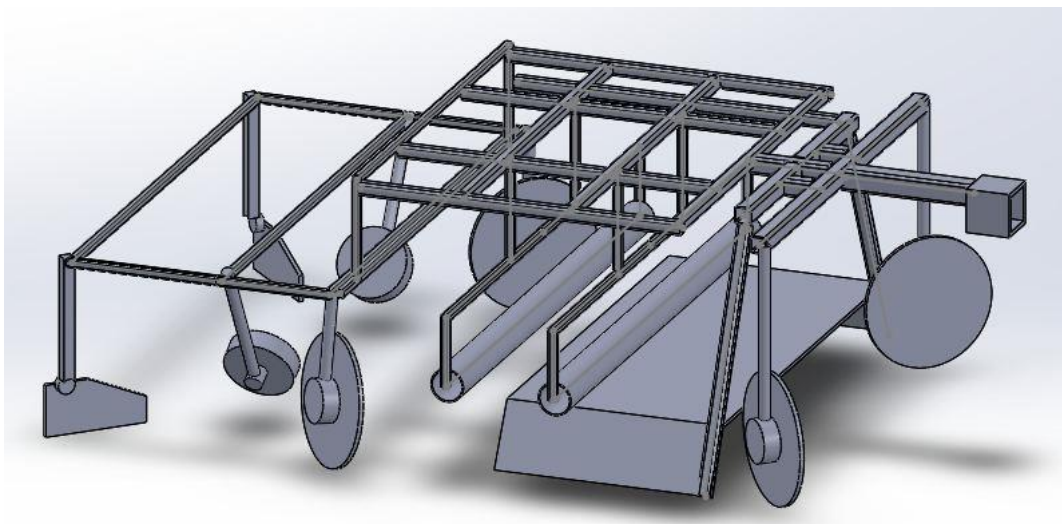
### ข้อเสนอแนะ

ในช่วงที่ไม่ได้เตรียมแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ เครื่องต้นแบบดังกล่าวยังสามารถที่จะปรับใช้ให้เหมาะสมกับการปลูกพืชผักได้อีกหลายชนิด

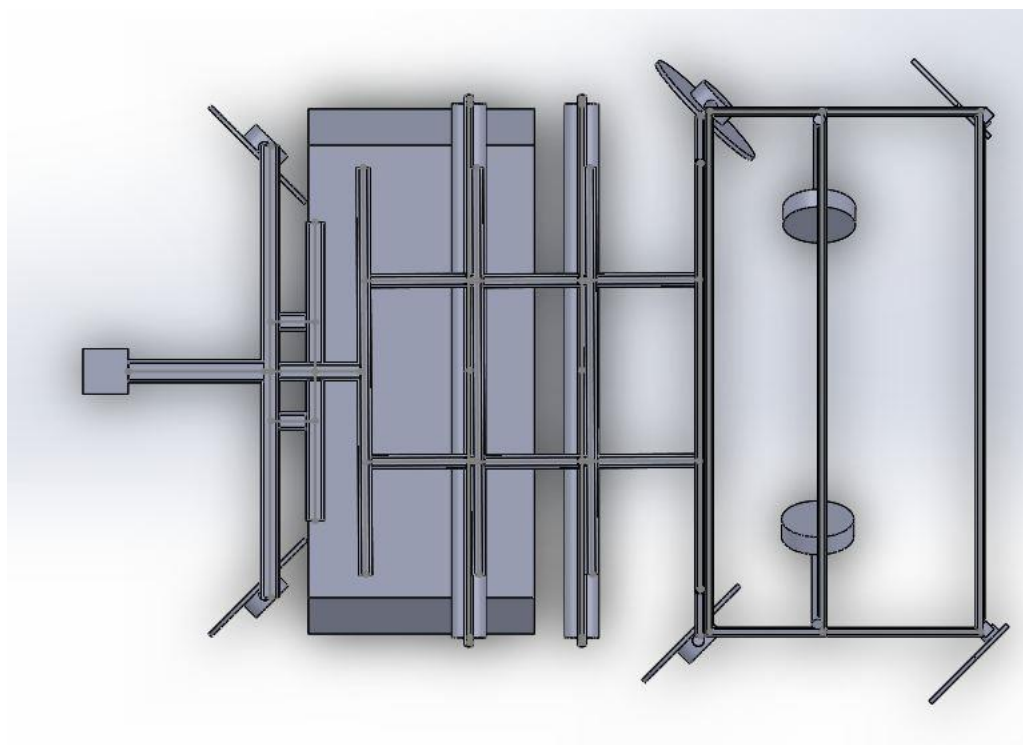
### บรรณานุกรม

- ชินิษฐ์ หว่านณรงค์ และคณะ . 2552 . ออกแบบและพัฒนาเครื่องปุพลาสติคติดพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ รายงาน การวิจัย และ พัฒ นา ของ สถาบัน วิจัย เกษตร วิศวกรรม แหล่งที่มา URL[http://www.doa.go.th/aeri/files/research/52\\_plastic\\_4w\\_tractor.pdf](http://www.doa.go.th/aeri/files/research/52_plastic_4w_tractor.pdf), (สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2559)
- คงกฤษอินทแสน.2555.การปลูกสตรอเบอร์รี่ เอกสารเผยแพร่กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ แหล่งที่มา URL<http://www.haec01.doae.go.th/aticles/stawberry.pdf>(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2559)
- ธีรศักดิ์ โกเมฆและสนอง อมฤกษ์ .2557. ทดสอบและพัฒนาเครื่องปุพลาสติคสำหรับพริกในเขตพื้นที่ภาคเหนือใน: รายงานความก้าวหน้ากรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2557.
- ปรีดา นาเทเวศร์.2555. การผลิตไหลสตรอเบอร์รี่อินทรีย์. เอกสารเผยแพร่ ภาควิชาพืชผัก คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แหล่งที่มา URL<http://www.e-manage.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MTUzNDA5> (สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2559)
- สุรางคณา ไม้ตราวัฒนา . 2557. สตรอว์เบอร์รี่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ,สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์กรุงเทพ . 200หน้า

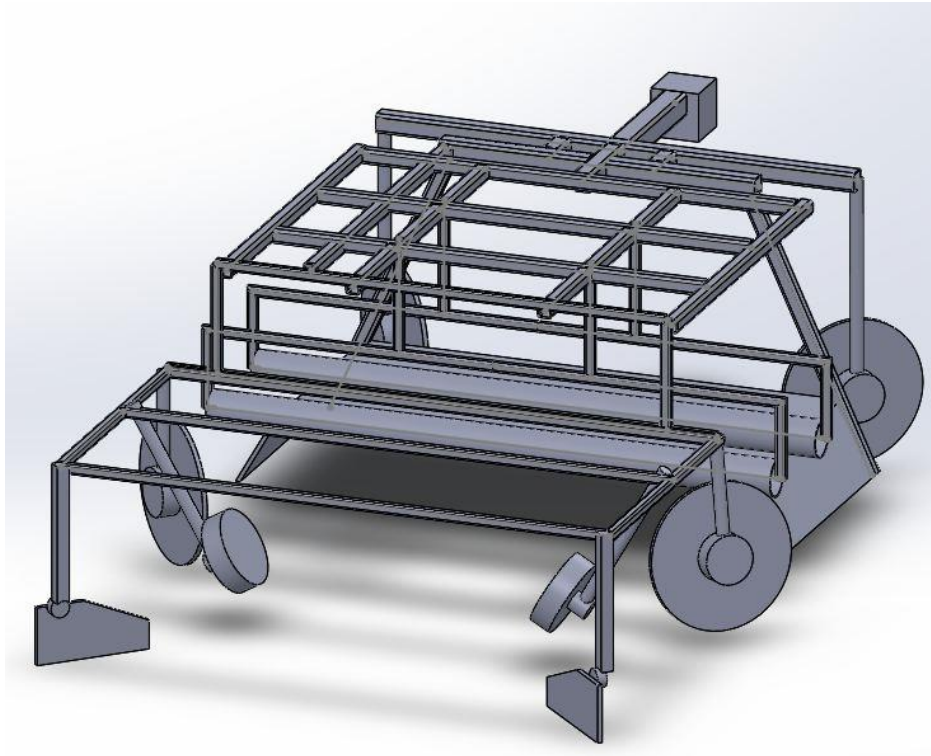
ภาคผนวก 1  
แบบเครื่องอุปโภคบริโภค



ภาพผนวก ก.1 ภาพต้นแบบเครื่องปูพลาสติก



ภาพผนวก ก.2 ภาพด้านบนเครื่องปูพลาสติก



ภาพผนวก ก.3 ภาพด้านหลังเครื่องปูพลาสติก