



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระชับเชิงการค้า

Research and Development on Commercially Cocklebur

Production Technology

หัวหน้าโครงการวิจัย

พุทธินันท์ จารุวัฒน์

Puttinun Jarruwat

ปี 2564

## บทสรุปผู้บริหาร

กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในแถบลุ่มน้ำประแส เขตตำบลทางเกวียน (บ้านทะเลน้อย) ตำบลพังราด ตำบลคลองปูน และตำบลทุ่งควายกิน จ.ระยอง ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังการทำนาปีในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และเจริญเติบโตในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูน้อย อีกทั้งการปลูกกระชับจะเป็นช่วงฤดูแล้งทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องวัชพืชด้วย ดังนั้นจึงสามารถที่จะทำการผลิตเป็นพืชอินทรีย์ได้และมีต้นทุนต่ำ จึงกล่าวได้ว่ากระชับเป็นผักปลอดสารพิษซึ่งเป็นจุดขายที่ได้เปรียบผักชนิดอื่นๆ และเป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า แต่อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคและการผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตให้ผลผลิตมีความแน่นอนสม่ำเสมอ และให้ผลผลิตต่อไร่สูง รวมถึงขาดแคลนเครื่องมือสำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวเพื่อลดหรือทดแทนแรงงาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบัน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นอ่อนและเมล็ดพันธุ์กระชับของเกษตรกรให้มีความเหมาะสม ได้ผลผลิตสูง พัฒนาเครื่องมือสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตและเก็บเกี่ยวกระชับ ศึกษาปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระชับทั้งรูปของเมล็ดพันธุ์และการผลิตต้นอ่อนกระชับเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและสม่ำเสมอ พัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตรสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการปลูกและเก็บเกี่ยวกระชับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมทั้งศึกษาปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการของต้นอ่อนกระชับ เพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

## บทคัดย่อ

วิจัยและพัฒนาเครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ สามารถช่วยลดการใช้แรงงานคน ลดเวลาการทำงานในการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ เครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ กว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร สูง 1.5 เมตร ประกอบด้วยชุดหลัก 3 ส่วน คือ หัวหมูเปิดร่อง ส่วนหยอดเมล็ดกระชับและผานกลบหลุม จากการทดสอบพบว่าการปลูกด้วยเครื่องต้นแบบจะมีเมล็ดกระชับเฉลี่ย 5 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่างระหว่างหลุมเฉลี่ย 52 เซนติเมตร การงอกเฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์ การใช้ต้นแบบปลูกจะใช้เวลาประมาณ 82 วินาที/แถว ส่วนการใช้แรงงานคนปลูกใช้เวลาประมาณ 242 วินาที/แถว ซึ่งใช้เวลามากกว่าการใช้ต้นแบบประมาณ 2.9 เท่า เครื่องต้นแบบมีความสามารถในการทำงาน 1.07 ไร่ต่อชั่วโมง ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 0.84 ลิตรต่อชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและจุดคุ้มทุนของการทำงานเครื่องปลูกกระชับในแปลงคำนวณโดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่ามีต้นทุนค่าใช้จ่าย 167.48 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุนเมื่อใช้งาน 301.84 ไร่ ระยะเวลาคืนทุน 3 ปี

**คำสำคัญ:** กระชับ, ผานกลบ, เครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์

## Abstract

Research and development of Cocklebur planting machine in the seed plot can help reduce the use of human labor Reduce working time in Cocklebur planting in seed plots. Cocklebur planting machine in the seed plot, 1.5 meters wide, 1.5 meters long, 1.5 meters high, consists of 3 main parts: Open groove ploughs. Cocklebur sowing and Covers ploughs. The test showed that the planting model produced average 5 seeds per hole. The average distance between the holes was 52 cm and the average germination was 55 percent. The planting prototypes had capacity of work 1.07 rai/hour, fuel consumption 0.84 liter/hour and takes about 82 seconds/row, while manual planting takes about 242 seconds/row, which is about 2.9 times longer than using prototypes. The results of cost analysis and break-even point of using cocklebur planters in plots calculated by engineering economics analysis revealed that the cost was 167.48 baht per rai, break-even point when using the volume of 301.84 rai, payback period of 3 years.

**Keyword:** Cocklebur, Covers ploughs, Cocklebur planting machine in the seed plot

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้ร่วมงานและเจ้าหน้าที่ทุกท่านของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ที่มีส่วนช่วยในการพัฒนางานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบคุณคณะเกษตรกรแถบลุ่มน้ำประแส เขตตำบลทางเกวียน (บ้านทะเลน้อย) ตำบลพังราด ตำบลคลองปูน และตำบลทุ่งควายกิน จ.ระยอง สำหรับการอำนวยความสะดวกในเรื่องของสถานที่ทดสอบและข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนความสนใจในการนำไปใช้งานจริงต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญภาพ	7
สารบัญตาราง	8
บทที่ 1 บทนำ	9
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	12
บทที่ 3 ผลการศึกษา	13
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	30

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. รถแทรกเตอร์ติดโรตารีตีดินให้แตก	13
2. รถไถเดินไถเปิดร่องปลูกและกลบร่องหลังหยอดเมล็ดกระชับ	13
3. ร่องรถไถที่หยอดเมล็ดกระชับแล้ว	14
4. แรงงานคนขุดหลุม หยอดเมล็ดและกลบดิน	14
5. สกรูลำเลียงเมล็ดกระชับ	15
6. เมล็ดกระชับหลังทดสอบลำเลียงด้วยสกรูเบื้องต้น	15
7. ชุดหยอดเมล็ดกระชับสำหรับปลูก	16
8. เกลี่ยสกรูหยอดเมล็ดกระชับและเกลี่ยสกรูเกลี่ยเมล็ดกระชับ	16
9. เกลี่ยสกรูเกลี่ยเมล็ดกระชับที่ใช้ในถังหยอดและรางสกรู	17
10. เครื่องปลูกในแปลงพร้อมทดสอบเบื้องต้น	17
11. อุปกรณ์ต้นแบบต่อพ่วงกับแทรกเตอร์เกษตรกร	18
12. ทดสอบปลูกในแปลงเกษตรกร	18
13. แกนลูกหยอดเมล็ด	19
14. ทดสอบปลูกในแปลงเกษตรกรด้วยชุดลูกหยอดเมล็ด	19
15. เพิ่มน้ำหนักและจำนวนฟันของกรรวีล	20
16. ติดตั้งตัวกลบหลุมปลูกกระชับ	22
17. เครื่องต้นแบบเสร็จ 100 เปอร์เซ็นต์	22
18. แรงงานคนขุดหลุม หยอดเมล็ดและกลบดิน	22
19. แนวแถวและหลุมการปลูกของแรงงานคน	22

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ข้อมูลเฉลี่ยทดสอบการหยอดเมล็ดกระบี่ในแปลงเกษตรกร	20
2. ข้อมูลเฉลี่ยการปลูก การงอกและเวลาที่ใช้ปลูกด้วยต้นแบบ	21
3. การใช้เวลาปลูกกระบี่ด้วยแรงงานคน	23
4. ข้อมูลเฉลี่ยการปลูกและการงอกของกระบี่ด้วยวิธีการปลูกด้วยแรงงานคน	24
5. ผลการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างการเครื่องต้นแบบกับการใช้แรงงานคน	24

กรมวิชาการเกษตร



## บทที่ 1 บทนำ

### 1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

#### วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

### 2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศไทยให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกกระดับและทุกมิติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตรระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม 7 โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และการเกษตร	214,000

4. รายละเอียดโครงการ

**ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล**

กระชับ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Xanthium strumarium* L. จัดอยู่ในวงศ์ ทานตะวัน (Asteraceae หรือ Compositae) มีชื่อท้องถิ่นหรือชื่อพื้นเมืองอื่นๆ คือ เกียงนา ชี้ครอก ชี้อันดอน หญ้าผมยุ้ง จัดเป็นพรรณไม้ล้มลุกปีเดียว ลำต้นสูงได้ถึง 1.5 เมตร ผิวต้นหยาบมีลายเส้นเป็นเหลี่ยมๆ ทั้งต้นมีขนสีขาวขึ้นอยู่ประปราย ลำต้นเป็นสีเขียว แต่มด้วยสีน้ำตาล แตกกิ่งก้านได้มาก ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบฐานกว้าง ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ผิวใบทั้งสองด้านมีขนปกคลุม ช่อดอกเกิดที่ปลายกิ่งและซอกใบ ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการใช้เมล็ด ถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา มีการแพร่กระจายเป็นวัชพืชทั่วโลก โดยมักขึ้นตามที่โล่ง แม่น้ำ ริมลำธาร ริมตลิ่ง ตามบึง หนองน้ำทั่วไป รวมถึงตามที่รกร้างว่างเปล่า (Anonymous, 2013) ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการใช้ส่วนต่างๆ ของกระชับช่วยรักษาโรคหลายชนิด หรือใช้เป็นยาได้ทั้งต้น เช่น เปลือก ต้มน้ำดื่มแก้โรคไตพิการ ขับปัสสาวะ แก้ไขข้ออักเสบ ขับเหงื่อ ปวดประจำเดือน ใบ แก้โรคต่อมน้ำเหลือง งูสวัด ริม เนื้อลำต้น ใช้ตำพอกแผล แผลงักต้อย ปวดศีรษะ ปวดหู ราก เป็นยาขมช่วยเจริญอาหาร

ต้นอ่อนของกระชับมีลักษณะคล้ายต้นถั่วอกโดยมีลำต้นสีขาว ใบมีสีเขียวสามารถนำมารับประทานได้ มีรสชาติอร่อย มีความหอมเป็นเอกลักษณ์เฉพาะและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมากและเกิดการขาดแคลนผักกระชับสำหรับการบริโภคที่ขึ้นโดยธรรมชาติหลังการทำนา ได้มีเกษตรกรทำการผลิตกระชับในแปลงเพาะปลูกเพื่อจำหน่ายและสามารถสร้างรายได้โดยจำหน่ายในราคา 100- 150 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพืชผักชนิดต่างๆในท้องถิ่น พบว่ากระชับมีราคาสูงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค นอกจากนั้นยังเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูน้อย อีกทั้งการปลูกกระชับจะเป็นช่วงฤดูแล้งทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องวัชพืชด้วย ดังนั้นจึงสามารถที่จะทำการผลิตเป็นพืชอินทรีย์ได้และมีต้นทุนต่ำ จึงกล่าวได้ว่ากระชับเป็นผักปลอดสารพิษซึ่งเป็นจุดขายที่ได้เปรียบผักชนิดอื่นๆ และเป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า แต่อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคและการผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตให้ผลผลิตมีความแน่นอนสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อไร่สูง รวมถึงขาดแคลนเครื่องมือสำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวเพื่อลดหรือทดแทนแรงงาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบัน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นอ่อนและเมล็ดพันธุ์กระชับของเกษตรกรให้มีความเหมาะสม ได้ผลผลิตสูง พัฒนาเครื่องมือสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตและเก็บเกี่ยวกระชับ ศึกษาปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระชับทั้งรูปของเมล็ดพันธุ์และการผลิตต้นอ่อนกระชับเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและสม่ำเสมอ พัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตร

สำหรับนำมาใช้ในกระบวนการปลูกและเก็บเกี่ยวกระบับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมทั้งศึกษาปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการของต้นอ่อนกระบับเพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตกระบับของเกษตรกรแถบลุ่มน้ำประแส จ.ระยอง ศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดให้เร็วขึ้น การเปรียบเทียบวัสดุเพาะต้นอ่อน ปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการเพื่อเพิ่มมูลค่า รวมทั้งการตอบสนองของต้นกระบับต่ออัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน
- 2) เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางการเกษตรสำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวกระบับในแปลงเมล็ดพันธุ์ และเครื่องมือสำหรับการปลูกกระบับเพื่อผลิตต้นอ่อนสำหรับการบริโภค

#### ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระบับทั้งรูปของเมล็ดพันธุ์และการผลิตต้นอ่อนกระบับเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและสม่ำเสมอ พัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตรสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการปลูกและเก็บเกี่ยวกระบับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการใช้แรงงาน รวมทั้งศึกษาปริมาณสารสำคัญและคุณค่าทางโภชนาการของต้นอ่อนกระบับสำหรับเป็นข้อมูลใช้ในการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของกระบับในอนาคต จากนั้นนำชุดเทคโนโลยีที่ศึกษาวิจัยได้ในโครงการนี้ไปทำการเผยแพร่ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกระบับแถบลุ่มน้ำประแส จ.ระยอง และในพื้นที่อื่นๆที่สนใจ เพื่อให้เกิดการใช้จริงต่อไป

#### นิยามศัพท์

ล่อการวัล หมายถึง ล่อขั้วชุดหยอดเมล็ดกระบับ

## บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

### 1.วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระชับเชิงการค้า

การทดลองที่ 7 การวิจัยและพัฒนาเครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2564 รวม 2 ปี

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. ทำการสำรวจเก็บข้อมูลและศึกษาทดสอบวิธีการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ ศึกษาอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นโดยร่วมมือกับเกษตรกรเพื่อให้ได้ข้อมูลมาวิเคราะห์แก้ปัญหา
2. ออกแบบและสร้างเครื่องปลูกต้นแบบ ศึกษาปัจจัยต่างๆของอุปกรณ์เครื่องที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด เช่น ความกว้างของร่อง ความหนาของดินกลบที่ยอมรับได้
3. ทดสอบเครื่องต้นแบบเบื้องต้น ปรับปรุงแก้ไข เก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องที่เหมาะสม เช่น ปริมาณการหยอดเมล็ด (เมล็ด/หลุม) ความสามารถในการทำงานของเครื่อง (กิโลกรัม/ชั่วโมง) การงอกของเมล็ด (%) การใช้พลังงานเชื้อเพลิงต้นกำลัง (ลิตร/ชั่วโมง) เป็นต้น
4. นำเครื่องต้นแบบไปทดสอบเก็บข้อมูลจริงที่แปลงเกษตรกร
5. ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปลูกแบบเกษตรกรและการใช้เครื่องต้นแบบ วิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
6. จัดทำรายงานผลการวิจัยและเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรีและไร่เกษตรกร อ.แก่ง จ.ระยอง

### 3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ไม่มี  มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
- เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

## บทที่ 3 ผลการศึกษา

### 3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระชับเชิงการค้า

การทดลองที่ 7 การวิจัยและพัฒนาเครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์

1. ทำการสำรวจเก็บข้อมูลและศึกษาทดสอบวิธีการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ ศึกษาอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นโดยร่วมมือกับเกษตรกรเพื่อให้ได้ข้อมูลมาวิเคราะห์แก้ปัญหา การปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ของกลุ่มเกษตรกรมีรูปแบบการปลูก 2 แบบ คือ 1) เครื่องจักรร่วมกับแรงงาน 2) แรงงาน 100 %

#### 1) แบบเครื่องจักรร่วมกับแรงงาน

1. แปลงปลูกไถพรวนและตีดินให้แตกด้วยรถแทรกเตอร์ติดโรตารีตีดินในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์
2. รถไถเดินตามติดพาน 2 ลูก ไถเปิดร่องลึกประมาณ 10-15 ซม. กว้างประมาณ 25 ซม. ระยะห่างแถวประมาณ 30-35 ซม. (พานลูกแรกเป็นพานกลบ พานลูก 2 เป็นพานเปิดร่อง)
3. แรงงานคนเดินหยอดเมล็ดกระชับระยะห่างกัน 30-35 ซม. แต่ละจุดหยอดมีเมล็ดกระชับประมาณ 5-8 เมล็ด
4. รถไถเดินตามแล่นมากลบร่องและทำการเปิดแถวร่องใหม่พร้อมกัน



ภาพที่ 1 รถแทรกเตอร์ติดโรตารีตีดินให้แตก



ภาพที่ 2 รถไถเดินไถเปิดร่องปลูกและกลบร่องหลังหยอดเมล็ดกระชับ



ภาพที่ 3 ร่องรูดไถที่หยอดเมล็ดกระชับแล้ว

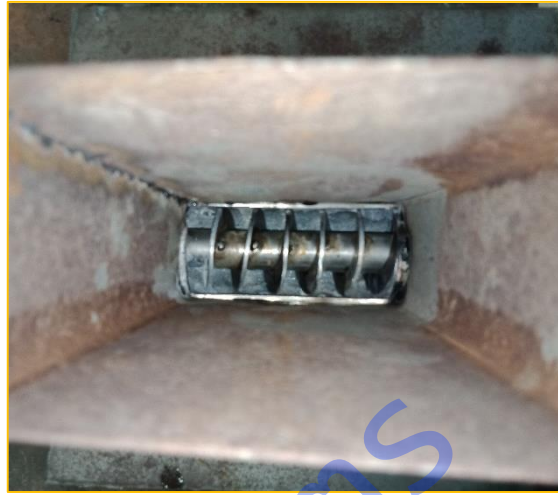
## 2) แรงงาน 100 %

1. แปลงปลูกไถพรวนและตีดินให้แตกด้วยรถแทรกเตอร์ติดโรตารีตีดินในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์
2. แรงงานคนขุดหลุมด้วยจอบลึกประมาณ 5-6 ซม. กว้าง 15 ซม. ระยะห่างระหว่างแถวและหลุมประมาณ 50 x 50 ซม.
3. แรงงานคนหยอดเมล็ดกระชับประมาณ 4-15 เมล็ดต่อหลุม ใช้เท้าปาดดินกลบหลุม



ภาพที่ 4 แรงงานคนขุดหลุม หยอดเมล็ดและกลบดิน

2. ออกแบบและสร้างเครื่องปลูกต้นแบบ ศึกษาปัจจัยต่างๆของอุปกรณ์เครื่องที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด เช่น ความกว้างของร่อง ความหนาของดินกลบที่ยอมรับได้ ดำเนินการออกแบบเบื้องต้นทำสกรูลำเลียงมีระยะพิตช์ 18 มิลลิเมตร ช่องว่างระหว่างใบสกรูลำเลียงกับผนังท่อ 5 มิลลิเมตร เจาะช่องด้านบนเพื่อใส่เมล็ด เมื่อหมุนสกรูเมล็ดกระชับจะถูกลำเลียงตามใบสกรู

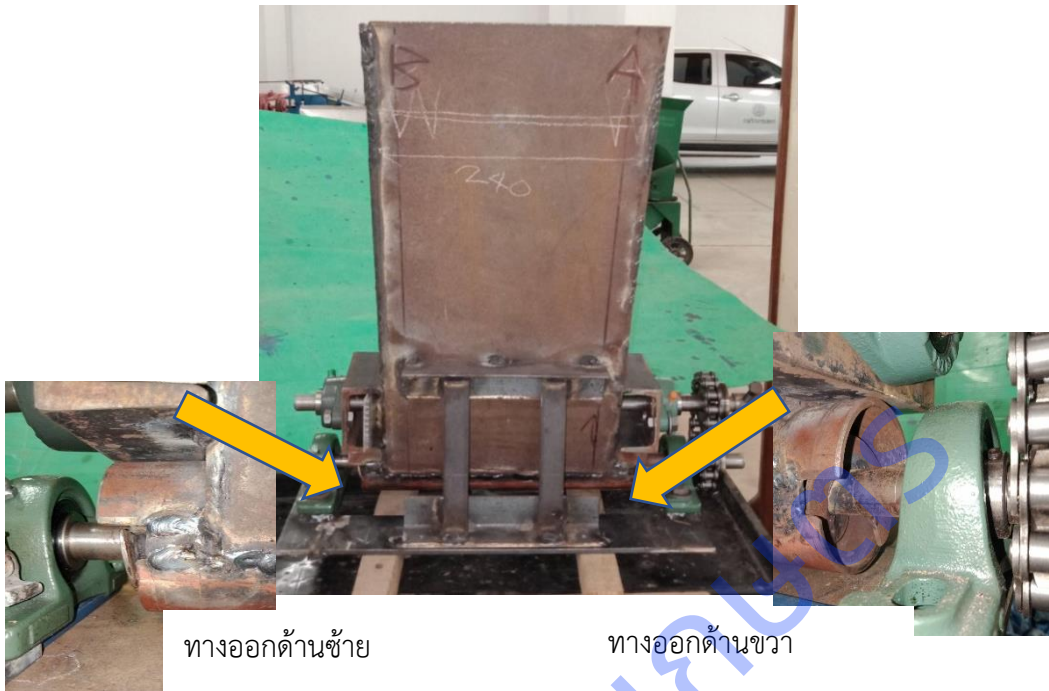


ภาพที่ 5 สกรูลำเลียงเมล็ดกระชับ



ภาพที่ 6 เมล็ดกระชับหลังทดสอบลำเลียงด้วยสกรูเบื้องต้น

จากการทดสอบการทำงานสกรูลำเลียงเมล็ดกระชับไม่พบความเสียหายจากการบีบอัดระหว่างใบสกรูกับผนังท่อลำเลียงจากการทดสอบเบื้องต้นจึงดำเนินการสร้างเครื่องปลุกต้นแบบ โดยให้เกลียวสกรูลำเลียงเป็นเกลียวซ้ายและเกลียวขวา เมื่อทำการหมุนเพลาสกรูเมล็ดกระชับจะไหลออกตามเกลียวสกรูทั้ง 2 ข้างของถังใส่เมล็ดกระชับ(ภาพที่ 7-8) และภายในถังยังมีเพลากลเกลียวสกรูเกลี่ยเมล็ดกระชับเพื่อไม่ให้เมล็ดกระชับเข้าไปอัดตัวกับรูทางออกของรางท่อลำเลียงเมล็ด(ภาพที่ 9)



ภาพที่ 7 ชุดหยอดเมล็ดกระชับสำหรับปลูก



ภาพที่ 8 เกลียวสกรูหยอดเมล็ดกระชับและเกลียวสกรูเกลี่ยเมล็ดกระชับ





ภาพที่ 9 เกลียวสกรูเกลี่ยเมล็ดกระบี่ที่ใช้ในถังหยอดและรางสกรู

ดำเนินการสร้างโครงสร้างต่อฟุ้งท้ายแทรกเตอร์มีความกว้าง 150 ซม. จะให้ด้านข้างทั้ง 2 ข้างติดตั้งหัวหมูเปิดร่องเพื่อกำหนดระยะห่างของหลุมและแถว 50 ซม. X 50 ซม. การปลูกแต่ละครั้งปลูกครั้งละ 2 แถว และจะใช้ชุดการวัลเป็นอุปกรณ์กำหนดระยะห่างของหลุมปลูก โดยการวัลหมุน 1 รอบจะหยอดเมล็ด 3 หลุม



ภาพที่ 10 เครื่องปลูกในแปลงพร้อมทดสอบเบื้องต้น



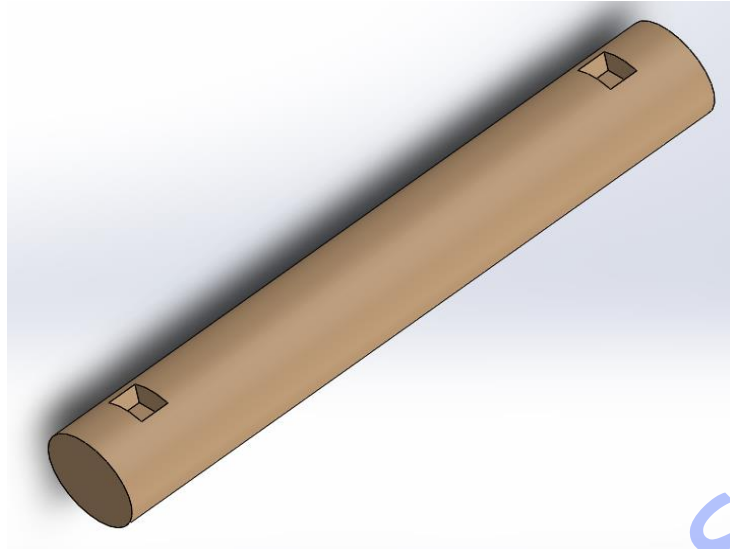
ภาพที่ 11 อุปกรณ์ต้นแบบต่อพ่วงกับแทรกเตอร์เกษตรกร



ภาพที่ 12 ทดสอบปลูกในแปลงเกษตรกร

จากการทดสอบปลูกในแปลงเกษตรกรเบื้องต้นพบว่า การหยอดเมล็ดกระชับของอุปกรณ์ต้นแบบด้วยวิธีสกรูลำเลียงนั้น การหยอดเมล็ดหน้างานจริงมีความไม่สม่ำเสมอเกิดขึ้น เกิดจากเมล็ดกระชับที่ออกจากใบสกรูไปสะสมอยู่ด้านบนระหว่างเพลาสกรู และผนังท่อ บางหลุมมีเมล็ดกระชับมากเกินไป(9-14 เมล็ด) บางหลุมไม่มีเมล็ดกระชับและไม่มีเมล็ดกระชับติดต่อกัน 2 หลุม และ ลูกล้อการวีลเกิดการลื่นไถลทำให้ระยะห่างระหว่างหลุมเกินระยะ 50 เซนติเมตรไปมาก ( 70 – 120 เซนติเมตร) จึงดำเนินการ ออกแบบและสร้างชุดลูกหยอดเมล็ดกระชับใหม่ โดยกำหนดให้ทุกหลุมปลูกต้องเมล็ดกระชับตั้งแต่ 1-10 เมล็ด แกะไขการวีลไม่ให้เกิดการลื่นไถลเพื่อรักษาระยะห่างระหว่างหลุมให้ใกล้เคียง 50 เซนติเมตรมากที่สุด

ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดลูกหยอดเมล็ดกระชับใหม่ โดยอุปกรณ์ชุดลูกหยอดเมล็ดกระชับออกแบบเป็นลูกหยอด แกนหลุมเพื่อหยอด 2 แถวขนาดกว้างตามเส้นรอบวง 24 มิลลิเมตร ความยาว 18 มิลลิเมตรและลึก 16 มิลลิเมตรการทำงานเมื่อ แกนหยอดหมุน 1 รอบจะหยอดได้ 1 หลุม 2 แถวและแกะไขการวีลให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอีก 8 กิโลกรัม เพิ่มจำนวนฟันจาก 8 ฟัน เป็น 16 ฟัน หลังจากดำเนินการเสร็จจึงนำชุดอุปกรณ์ต้นแบบไปทดสอบในแปลงของเกษตรกร ระยะความยาวแถวทดสอบเก็บ ข้อมูลการปลูกยาว 49 เมตร



ภาพที่ 13 แกนลูกหยอดเมล็ด



ภาพที่ 14 ทดสอบปลูกในแปลงเกษตรกรด้วยชุดลูกหยอดเมล็ด



ภาพที่ 15 เพิ่มน้ำหนักและจำนวนฟันของกรรวิล

ตารางที่ 1 ข้อมูลเฉลี่ยทดสอบการหยอดเมล็ดกระชับในแปลงเกษตรกร

หลุมที่	จำนวนเมล็ดกระชับ (เมล็ด)	ระยะห่างระหว่างหลุม (ซม.)
เฉลี่ย	5	52

จากการทดสอบพบว่าการปลูกเมล็ดกระชับเฉลี่ยมีจำนวน 5 เมล็ดต่อหลุมและมีระยะห่างระหว่างหลุมใกล้เคียง 50 เซนติเมตรคือเฉลี่ยที่ 52 เซนติเมตร โดยความยาวแถวในการทดสอบ 49 เมตร ใช้แรงงานคนควบคุมต้นแบบ 2 คน (ปลูก 1 เที่ยวได้ 2 แถว) จากการเก็บมูลพบว่าทุกหลุมการปลูกจะมีเมล็ดกระชับอย่างน้อย 1 เมล็ดและมีเมล็ดมากที่สุดคือ 11 เมล็ด เฉลี่ย 5 เมล็ดต่อหลุม จากนั้นรอเมล็ดกระชับงอกได้ 8 วัน จึงเก็บข้อมูลเพื่อหาอัตราการงอกหลังการปลูกดังตารางที่ 2 จากข้อมูลตารางที่ 2 ทำให้ทราบว่า การงอกเฉลี่ยแถวที่ 1 อยู่ที่ 6 ต้นต่อหลุม การงอกเฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์ การงอกเฉลี่ยแถวที่ 2 อยู่ที่ 5 ต้นต่อหลุม การงอกเฉลี่ย 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดเป็นการงอกเฉลี่ยรวมได้ 55 เปอร์เซ็นต์ (เมล็ดกระชับ 1 เมล็ด งอกได้ 2 ต้น) ระยะห่างระหว่างแถวเฉลี่ย 55 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมเฉลี่ย 52 เซนติเมตร และจำนวนหลุมเฉลี่ย 95 หลุม/แถว ที่ความยาวแถว 49 เมตร

ตารางที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยการปลูก การงอกและเวลาที่ใช้ปลูกด้วยต้นแบบ

รายการ	ปลูก	งอก	ปลูก	งอก
	แถวที่ 1 (เมล็ดต่อหลุม)	แถวที่ 1 (ต้นต่อหลุม)	แถวที่ 2 (เมล็ดต่อหลุม)	แถวที่ 2 (ต้นต่อหลุม)
จำนวนเมล็ดและการงอก	5	6	5	5
% การงอกเฉลี่ย	60		50	
เวลาที่ใช้ปลูกเฉลี่ย (วินาที)	82			
ระยะห่างระหว่าง แถวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	55			
ระยะห่างระหว่าง หลุมเฉลี่ย (เซนติเมตร)	52			
จำนวนหลุมเฉลี่ย (หลุม/แถว)	95			

หมายเหตุ : เมล็ดกระชับ 1 เมล็ดสามารถงอกได้ 2 ต้น

3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและปริมาณผลผลิตด้วยวิธีเดิมคือการใช้แรงงานคนกับวิธีใช้เครื่องต้นแบบและวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

หลังจากการทดสอบและเก็บข้อมูลการหยอดเมล็ดกระชับในแปลงเกษตรกร ได้นำเครื่องต้นแบบกลับไปติดตั้งตัวกลบหลุมปลูกกระชับ (ภาพที่ 16) ทำให้เครื่องต้นแบบเสร็จสมบูรณ์ครบ 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 17) และนำเครื่องต้นแบบไปทดสอบเก็บข้อมูลการปลูกในแปลงเกษตรกรเพิ่มเติม ผลการทดสอบพบว่าเครื่องต้นแบบมีความสามารถในการทำงาน 1.07 ไร่/ชั่วโมง อัตราการใช้พลังงานเชื้อเพลิง 0.84 ลิตรต่อชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่าการใช้เครื่องต้นแบบมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 167.48 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุนเมื่อใช้งานปริมาณ 301.84 ไร่ และระยะเวลาคืนทุน 3 ปี (ภาคผนวก)



ภาพที่ 16 ติดตั้งตัวกลบหลุมปลูกระชับ



ภาพที่ 17 เครื่องต้นแบบเสร็จ 100 เปอร์เซ็นต์

จากนั้นได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการใช้แรงงานคนปลูกระชับ ขนาดแปลงยาว 49 เมตร โดยแรงงานคนชุดใช้จอบหน้า กว้าง 15 เซนติเมตร ขุดลึกประมาณ 5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมใช้การก้าวเท้าในระยะในการปลูกเมล็ดกระชับจะเริ่มจากการขุดหลุมปลูกและใช้แรงงานอีกคนในการหยอดเมล็ดกระชับแล้วใช้เท้าปาดดินกลบหลุม ผลการทดสอบพบว่าการขุดปลูกแต่ละแถวที่ความยาวเท่ากัน จะมีจำนวนหลุมไม่เท่ากันและเวลาไม่เท่ากัน เป็นผลจากการก้าวเท้าขณะขุดหลุมปลูกและเกิดจากการเหนื่อยล้าจากการใช้จอบขุดหลุมปลูกเป็นเวลานาน (ภาพที่ 18 และ 19) ใช้เวลารวมเฉลี่ยในการปลูกเมล็ดกระชับ 242 วินาที/แถว (ตารางที่ 3) โดยมีความสามารถในการทำงาน 0.50 ไร่ต่อชั่วโมง มีระยะห่างระหว่างแถวเฉลี่ย 55 เซนติเมตร, ระยะระหว่างหลุมเฉลี่ย 65 เซนติเมตร จำนวนหลุมเฉลี่ย 77 หลุมต่อแถว และเมล็ดกระชับมีการงอกเฉลี่ย 39 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ผลการเปรียบเทียบการปลูกเมล็ดกระชับด้วยแรงงานและเครื่องต้นแบบแสดงไว้ในตารางที่ 5



ภาพที่ 18 แรงงานคนขุดหลุม หยอดเมล็ดและกลบดิน



ภาพที่ 19 แนวแถวและหลุมการปลูกของแรงงานคน

ตารางที่ 3 การใช้เวลาปลูกกระชับด้วยแรงงานคน

ครั้งที่	จำนวนหลุมที่ได้ (หลุมต่อแถว)	เวลาชุด (วินาที/แถว)	เวลาปาดและกลบ(วินาที/ แถว)	รวม (วินาที/แถว)
1	55	102	126	228
2	52	101	130	231
3	60	103	165	268
4	55	90	147	237
5	66	87	158	245
เฉลี่ย				242

ตารางที่ 4 ข้อมูลเฉลี่ยการปลูกและการงอกของกระชับด้วยวิธีการปลูกด้วยแรงงานคน

รายการ	ปลูก	งอก	ปลูก	งอก
	แถวที่ 1 (เมล็ดต่อหลุม)	แถวที่ 1 (ต้นต่อหลุม)	แถวที่ 2 (เมล็ดต่อหลุม)	แถวที่ 2 (ต้นต่อหลุม)
จำนวนเมล็ดและการ งอก	8	6	6	5
% การงอกเฉลี่ย	37		41	
ระยะห่างระหว่างแถว เฉลี่ย (เซนติเมตร)	55			
ระยะห่างระหว่างหลุม เฉลี่ย (เซนติเมตร)	65			
จำนวนหลุมเฉลี่ย (หลุม/แถว)	77			

หมายเหตุ : เมล็ดกระชับ 1 เมล็ดสามารถงอกได้ 2 ต้น

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างการเครื่องต้นแบบกับการใช้แรงงานคน

วิธีการ	ระหว่าง แถวเฉลี่ย (ชม.)	ระหว่าง หลุมเฉลี่ย (ชม.)	จำนวน หลุมเฉลี่ย (หลุม/แถว)	การงอก เฉลี่ย (%)	การทำงาน (ไร่/ชม.)	เชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)	แรงงาน (คน)
ต้นแบบ	55	52	95	55	1.07	0.84	2
แรงงานคน	55	65	77	37	0.50	0	2

หมายเหตุ : ต้นแบบปลูกครั้งละ 2 แถว



## 3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วย นับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วย นับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	3	เรื่อง	1. การศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกเมล็ดกระบะซัษ 2. การศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมเพื่อผลิตต้นอ่อนกระบะซัษ 3. การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกกระบะซัษ	3	เรื่อง	1. วิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระบะซัษคือแช่ด้วยสารละลายยออีพีฟอน 0.25% นาน 24 ชั่วโมง 2. วัสดุเพาะที่เหมาะสมคือ ดินนาผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 3. อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมคือ ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ (เอกสารแนบ 1)	เกษตรกรผู้ปลูกกระบะซัษสามารถนำองค์ความรู้ไปศึกษาและพัฒนาต่อยอดให้ผลิตกระบะซัษได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ
2. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ (ระบุ) นำเสนอแบบปากเปล่า	4	เรื่อง	1. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระบะซัษ 2. วิจัยและพัฒนาเครื่องปลูกกระบะซัษสำหรับผลิตต้นอ่อน 3. วิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวขนาดกระบะซัษ 4. วิจัยและพัฒนาเครื่องปลูกกระบะซัษในแปลงเมล็ดพันธุ์	4	เรื่อง	อยู่ในระหว่างการเตรียมบทความต้นฉบับ	เผยแพร่ผลงานโครงการวิจัยสิ้นสุดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรต่อผู้สนใจนำไปเผยแพร่ขยายผลการปฏิบัติสู่เกษตรกร
3. ต้นแบบเทคโนโลยี 3.1 ระดับภาคสนาม	3	ต้นแบบ	1. เครื่องปลูกกระบะซัษสำหรับผลิตต้นอ่อน 2. เครื่องเกี่ยวขนาดกระบะซัษ 3. เครื่องปลูกกระบะซัษในแปลงเมล็ดพันธุ์	3	ต้นแบบ	1. เครื่องปลูกกระบะซัษสำหรับผลิตต้นอ่อนมีความสามารถในการทำงาน 92 ไร่ต่อชั่วโมง 2. เครื่องเกี่ยวขนาดกระบะซัษมีความสามารถในการทำงาน 6 ไร่/วัน 3. เครื่องปลูกกระบะซัษในแปลงเมล็ดพันธุ์มีความสามารถในการทำงาน 1.07 ไร่ต่อชั่วโมง (เอกสารแนบ 2)	ต้นแบบเครื่องจักรกลเกษตร สามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระบะซัษและลดการใช้แรงงาน ช่วยอำนวยความสะดวกและลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรได้

### 3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
ได้ต้นแบบเครื่องจักรกลเกษตรด้านการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชับและลดการใช้แรงงาน	2564

\*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

### 3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : สามารถช่วยให้เกษตรกรลดการใช้แรงงานและต้นทุนการผลิตไม่น้อยกว่า 20%	2564
ด้านสังคม :	
ด้านสิ่งแวดล้อม :	

\* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

### 3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

1. นำเสนอผลการวิจัยแก่นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ในการประชุมวิชาการหรือสัมมนา วิชาการของหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมวิชาการเกษตร สมาคมพืชสวนแห่งชาติ เป็นต้น
2. เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่ประชาชนทั่วไป ผ่านสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์, วารสาร, สื่ออิเล็กทรอนิกส์, จดหมายข่าวผลิใบ และวารสารอื่นๆในวงการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร เป็นต้น
3. จัดแสดงนิทรรศการ สาธิต และโปสเตอร์แก่ประชาชนทั่วไปตามงานต่างๆ เช่น งานวันเกษตรแห่งชาติ

ดำเนินนโยบาย โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

.....อย่างไร... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านสังคม โดยใคร...เกษตรกรผู้ปลูกกระชับในเขตจังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียง

อย่างไร เกษตรกรที่นำเทคโนโลยีไปปรับใช้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ เกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน มีเกษตรกรเครือข่ายนำเทคโนโลยีไปปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตในพื้นที่ของตนเอง

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร....เกษตรกรผู้ปลูกกระชับในเขตจังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียง

อย่างไร...สามารถนำองค์ความรู้ไปผลิตกระชับเชิงการค้าที่มีคุณภาพ และสามารถลดการใช้แรงงานและต้นทุนการผลิต

**ด้านวิชาการ** โดยใคร...นักวิชาการหน่วยงานภาครัฐ นักศึกษา อาจารย์ มหาวิทยาลัย และประชาชนทั่วไป

อย่างไร.....สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่นๆ และการขยายผลสู่กลุ่มตลาดเพื่อสุขภาพและอาหารปลอดภัย

### \* คำจำกัดความการนำไปใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน

1. **ด้านนโยบายและสาธารณะ** การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (Policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ในวงกว้างเพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. **ด้านพาณิชย์/เศรษฐกิจ** เป็นผลงานวิจัยที่เน้นสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์หรือลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและบริการ
3. **ด้านสังคมและชุมชน** การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นพื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชนท้องถิ่น หรือรวมถึงสังคมอื่น
4. **ด้านวิชาการ** เป็นผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระดับชาติหนังสือ ตำรา บทเรียน ไปเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอดสื่อสารสาธารณะ การเผยแพร่ความรู้จากผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ ผ่านทางหนังสือพิมพ์ / วารสาร / โทรทัศน์ / วิทยุ / คู่มือ / แผ่นพับ การฝึกอบรม และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เป็นต้น

## บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผลและอภิปรายผล

จากการทดสอบพบว่าการปลูกด้วยเครื่องต้นแบบจะมีเมล็ดกระชับอย่างน้อย 1 เมล็ดและมีเมล็ดมากที่สุดคือ 11 เมล็ด และมีระยะห่างระหว่างหลุมใกล้เคียง 50 เซนติเมตรคือเฉลี่ยที่ 52 เซนติเมตร การงอกเฉลี่ย 53.4 เปอร์เซ็นต์ (เมล็ดกระชับ 1 เมล็ดสามารถงอกได้ 2 ต้น) และจากตารางที่ 2 ใช้ต้นแบบปลูก กับตารางที่ 3 ใช้แรงงานคนปลูก เมื่อทำการคำนวณเทียบเวลาที่ความยาวแปลงเท่ากัน การใช้ต้นแบบปลูกจะใช้เวลาประมาณ 82 วินาที ส่วนการใช้แรงงานคนปลูกใช้เวลาประมาณ 242 วินาที ซึ่งใช้เวลามากกว่าการใช้ต้นแบบประมาณ 2.9 เท่า

### ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

เครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ต้นแบบ จำเป็นต้องทำการทดสอบระยะยาวในแปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อศึกษาความคงทนของอุปกรณ์ และข้อด้อยต่างๆ สำหรับการนำมาปรับปรุงเครื่องต้นแบบให้สมบูรณ์เพิ่มขึ้นต่อไป

### ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ทำให้การวางแผนงาน และการเดินทางไปทดสอบเก็บข้อมูลในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกรเกิดปัญหาความไม่สะดวกเป็นอย่างมาก

## เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2013. Common and Spiny cocklebur. A weed report form the book Weed control in Natural Areas in the Western United States. Weed Research and Information Center.

(Online) cited by :

[http://wric.ucdavis.edu/information/natural%20areas/wr\\_X/Xanthium\\_spinosum-strumarium.pdf](http://wric.ucdavis.edu/information/natural%20areas/wr_X/Xanthium_spinosum-strumarium.pdf), 10

Mar 2016

กรมวิชาการเกษตร

## ภาคผนวก

### การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

#### 1. การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายเครื่องเกี่ยวขนาดกระชับ กำหนดให้

- ราคาเครื่องเกี่ยวขนาดกระชับ	40,000 บาท
- อายุการใช้งาน	10 ปี
- มูลค่าซาก 1% ของราคาเครื่อง	400 บาท
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่อง	500 บาท/ปี
- อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	8 เปอร์เซ็นต์/ปี
- ค่าจ้างแรงงาน 1 คน	350 บาท/วัน
- ค่าแรงงานคนขับรถ	500 บาท/วัน
- ค่าน้ำมันรถแทรกเตอร์	0.84 ลิตร/ชั่วโมง
- เครื่องปลูกระชับในแปลงทำงานได้	8.5 ไร่/วัน
- ฤดูกาลปลูก	15 วัน/ปี

#### ต้นทุนคงที่

##### - ค่าเสื่อมราคาเครื่อง

สมการค่าเสื่อมราคาเครื่องแบบเส้นตรง (P-L)/N

โดย

P = ราคาซื้อเครื่องจักร, บาท

L = ราคาซากเครื่องจักร, บาท

N = อายุการใช้งาน, ปี

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคาของเครื่องปลูกระชับในแปลง} &= (40,000 - 400) / 10 \text{ บาท/ปี} \\ &= 3,960 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

- ค่าดอกเบี้ยในการลงทุน

สมการค่าดอกเบี้ย  $[(P+L)/2] \times (i/100)$

โดย  $i$  = อัตราดอกเบี้ย/ปี, เปอร์เซ็นต์

ค่าดอกเบี้ยลงทุนเครื่องปลูกระยะชั้นในแปลง =  $[(40,000+500)/2] \times (8/100)$  บาท/ปี  
 $= 1,620$  บาท/ปี

ดังนั้นต้นทุนคงที่รวม = ค่าเสื่อมราคาเครื่อง + ค่าดอกเบี้ยในการลงทุน  
 $= 3,960 + 1,620$  บาท/ปี  
 $= 5,580$  บาท/ปี

ต้นทุนผันแปร

= เครื่องปลูกระยะชั้นในแปลงทำงาน 8.5 ไร่/วัน

= ทำงาน 15 วัน/ปี

= ราคาเมล็ดกระชับ 200 บาท/กิโลกรัม

= ค่าจ้างรถปลูกระยะชั้นในแปลง 300 บาท/ไร่

- ค่าจ้างแรงงานขับรถแทรกเตอร์เครื่องปลูกระยะชั้นในแปลงและลูกมือ

= ค่าจ้างแรงงานคนขับรถ 500 บาท/วัน

= ค่าจ้างผู้ช่วยควบคุมเครื่องปลูก 350 บาท/วัน

ดังนั้นต้นทุนค่าจ้างแรงงานคนขับรถแทรกเตอร์เครื่องปลูกระยะชั้นในแปลง+ลูกมือ

$= (500+350)$  บาท/วัน  $\times 15$  วัน/ปี

$= 12,750$  บาท/ปี

- ค่าพลังงานเชื้อเพลิง

อัตราค่าเชื้อเพลิง 0.84 ลิตร/ชั่วโมง

ดังนั้น ต้นทุนค่าพลังงานเชื้อเพลิง =  $0.84$  ลิตร/ชั่วโมง  $\times 30$  บาท/ลิตร  $\times 8$  ชั่วโมง/วัน  $\times 15$  วัน/ปี

$$= 3,024 \text{ บาท/ปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นต้นทุนผันแปรรวม} &= 12,750 + 3,024 \text{ บาท/ปี} \\ &= 15,774 \text{ บาท/ปี} \\ \text{ดังนั้นต้นทุนรวมทั้งหมด} &= 5,580 + 15,774 \text{ บาท/ปี} \\ &= 21,354 \text{ บาท/ปี} \\ &= (21,354 \text{ บาท/ปี}) / (8.5 \text{ ไร่/วัน} \times 15 \text{ วัน/ปี}) \\ &= 167.48 \text{ บาท/ไร่} \end{aligned}$$

## 2. การคำนวณจุดคุ้มทุนจากการทำงานด้วยเครื่องปลูกกระชับในแปลง

$$\text{ค่าจ้างเครื่องปลูกกระชับในแปลง} = 300 \text{ บาท/ไร่}$$

$$\text{กำไรจากการรับจ้างปลูกกระชับในแปลง(ค่าจ้าง-ต้นทุนรวม)} = 300 - 167.48 \text{ บาท/ไร่}$$

$$\text{ดังนั้นรายได้ในการรับจ้างปลูกกระชับในแปลง} = 132.52 \text{ บาท/ไร่}$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุนหาได้จากความสัมพันธ์,} \quad \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \text{ราคาเครื่อง/มูลค่าเพิ่ม} \\ &= (40,000 \text{ บาท}) / (132.52 \text{ บาท/ไร่}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้นเครื่องปลูกกระชับในแปลงมีจุดคุ้มทุนเมื่อใช้งานประมาณ} = 301.84 \text{ ไร่}$$

$$\text{มีช่วงเวลาปลูก 1 ปี} = 15 \text{ วัน/ปี} \times 8.5 \text{ ไร่/วัน} = 127.50 \text{ ไร่/ปี}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = (301.84 \text{ ไร่}) / (127.50 \text{ ไร่/ปี})$$

$$= 2.37 \text{ ปี}$$

ดังนั้นเครื่องปลูกกระชับในแปลงจะมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3 ปี



## องค์ความรู้

### 1. ศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับ

**บทคัดย่อ :** ทดสอบวิธีการกระตุ้นความงอกเมล็ดกระชับ 5 กรรมวิธี คือ แช่เมล็ดกระชับด้วยน้ำเปล่า นาน 1-2 เดือน (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) แช่เมล็ดกระชับในสารละลายน้ำส้มสายชู 5% เป็นเวลา 7 วัน แช่เมล็ดกระชับในน้ำร้อน อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ใช้วิธีเชิงกลทำลายการพักตัวเมล็ดกระชับโดยเผาให้ขุ่นที่เมล็ดใหม่ และแช่เมล็ดกระชับในสารละลายอิธิฟอน 0.25% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า เมล็ดกระชับที่แช่ด้วยสารละลายอิธิฟอน 0.25% นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกเฉลี่ยร้อยละ 47.5 และ 61.5 หลังจากเพาะในตะกร้าแล้วเป็นเวลา 5-7 วัน ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับได้

**ที่มาของงานวิจัย :** กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะในแถบกลุ่มน้ำประแส จ.ระยอง ต้นอ่อนกระชับมีลักษณะคล้ายต้นถั่วอกโดยมีลำต้นสีขาว ใบมีสีเขียวสามารถนำมารับประทานได้ มีรสชาติอร่อย มีความหอมเป็นเอกลักษณ์เฉพาะและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมาก เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิต งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกเมล็ดกระชับให้เร็วขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระชับเชิงการค้าต่อไป

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์กระชับให้เร็วขึ้น

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. เมล็ดพันธุ์ผักกระชับ 2. ตะกร้าพลาสติก 3. ดินนา 4. สายวัด 5. ทรายหยาบ 6. ถูพลาสติกดำ 7. บัวรดน้ำ เพาะเมล็ดในตะกร้า จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด โดยใส่ดินให้สูงประมาณ 1 นิ้ว เรียงเมล็ดให้จมลงดินครึ่งเมล็ดจำนวน 5 แถว ๆ ละ 10 เมล็ด ใช้ทรายหยาบโรยทับบางๆ รดน้ำพอชุ่ม นำไปใส่ถูพลาสติกดำ แล้วมัดปากถูนำไปไว้ในโรงเรือนที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสง เมื่อต้นกล้าอายุได้ 7 วัน ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับ บันทึกผลการทดลอง ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับ

**ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย :** งานวิจัยนี้สามารถลดระยะเวลาในการแช่เมล็ดกระชับที่สั้นลงมาจาก 1-2 เดือนเหลือเพียงแช่เมล็ดเพียง 1 วัน ก็นำเมล็ดมาเพาะต้นอ่อนเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ ช่วยลดต้นทุนการผลิตได้

## 2. ศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะเพื่อผลิตต้นอ่อนผักกระชับ

**บทคัดย่อ :** ทำการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะต้นอ่อนกระชับ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วยวัสดุเพาะที่เป็นดินนา แกลบดำ ขุยมะพร้าว ทรายหยาบ ดินนาผสมแกลบดำอัตราส่วน 1:1 ดินนาผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 และดินนาผสมทรายหยาบอัตราส่วน 1:1 โดยเรียงเมล็ดกระชับในตะกร้าพลาสติกจำนวน 100 เมล็ด/ซ้ำ ใช้ทรายหยาบโรยทับบางๆ รดน้ำพอชุ่ม ตรวจนับต้นกล้าหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ผลการทดลองพบว่า การใช้วัสดุเพาะเมล็ดกระชับที่เป็นดินนาผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 มีต้นอ่อนกระชับงอกมากที่สุดคือ ร้อยละ 95.25 และต้นอ่อนมีน้ำหนักเฉลี่ย 14.33 กรัม/100 เมล็ดที่เพาะ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% รองลงมาคือการใช้ดินนาผสมแกลบดำ อัตราส่วน 1:1 มีความงอกต้นอ่อนผักกระชับร้อยละ 92 และน้ำหนักเฉลี่ย 12.45 กรัม/100 เมล็ดที่เพาะ วัสดุเพาะที่เป็นทรายหยาบ มีความงอกของต้นอ่อนผักกระชับน้อยที่สุด คือร้อยละ 64 และต้นอ่อนมีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 3.58 กรัม/100 เมล็ดที่เพาะ

**ที่มาของงานวิจัย :** กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออก จ.ระยอง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมาก เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิต การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาเทคโนโลยีการผลิตกระชับเชิงการค้า ศึกษาวัสดุเพาะต้นอ่อนที่เกษตรกรในพื้นที่เลือกใช้ในปัจจุบันเป็นดินน่าน้ำกร่อยเท่านั้น หากศึกษาวัสดุเพาะอื่นๆ ที่สามารถมาทดแทนได้ ก็เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในเขตพื้นที่อื่นๆ ที่มีความสนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระชับเชิงการค้าต่อไป

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะต้นอ่อนกระชับ ที่สามารถใช้ทดแทนดินน่าน้ำกร่อย เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ ที่มีความสนใจ

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. ตะกร้าพลาสติก 2. พลาสติกดำ 3. วัสดุเพาะ (ดินนา, แกลบดำ, ขุยมะพร้าว, ทรายหยาบ) 4. บัวรดน้ำ 5. ถุงพลาสติกดำ 6. ตาชั่งดิจิตอลขนาดเล็ก วางแผนการทดลองทางสถิติแบบ randomized complete block จำนวน 7 กรรมวิธี ละ 4 ซ้ำ นำเมล็ดกระชับที่แช่น้ำเอาไว้แล้วระยะเวลา 1-2 เดือน ไปเพาะในตะกร้าละ 100 เมล็ด โดยใส่วัสดุเพาะตามกรรมวิธีที่กำหนดให้สูงประมาณ 1 นิ้ว เรียงเมล็ดให้จมลงวัสดุเพาะตามกรรมวิธีที่กำหนด เรียงเมล็ดจำนวน 10 แถว ๆ ละ 10 เมล็ด ใช้ทรายหยาบโรยทับบางๆ รดน้ำพอชุ่ม นำไปใส่ถุงพลาสติกดำ แล้วมัดปากถุงนำไปไว้ในโรงเรือนที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสง เมื่อต้นกล้าอายุได้ 7 วัน ตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับ ชั่งน้ำหนักสดของผลผลิตต่อ 100 เมล็ด

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย : เกษตรกรที่มีความสนใจที่จะเพาะต้นอ่อนกระชับ สามารถเลือกใช้วัสดุเพาะต้นอ่อนกระชับที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือที่หาได้ทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร

### 3. ศึกษาการตอบสนองผลผลิตกระชับต่ออัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน

**บทคัดย่อ :** ศึกษาการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน 6 ระดับ คือ ไม่ใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 10, 20, 30, 40 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ ผลการทดสอบพบว่าความสูงเฉลี่ยของต้นกระชับเดือนที่ 3 กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ สูงมากที่สุด คือ 121.44 เซนติเมตร ในขณะที่กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับเฉลี่ยมากที่สุดคือ 444 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยอัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับเฉลี่ย 443 กิโลกรัม/ไร่ สุ่มนับเมล็ดกระชับจำนวน 100 เมล็ด แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก พบว่าในทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักเฉลี่ยของเมล็ดกระชับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำต้นอ่อนผักกระชับไปวิเคราะห์หาสารสำคัญ 4 ชนิด คือ วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 6 และวิตามินอี พบว่าต้นอ่อนผักกระชับมีปริมาณวิตามินเอ 101.33 ไมโครกรัม วิตามินบี 1 0.23 มิลลิกรัม วิตามินบี 6 และวิตามินอี มีอยู่ในปริมาณที่ไม่สามารถตรวจสอบได้

**ที่มาของงานวิจัย :** กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออก จ.ระยอง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมาก เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตเชิงการค้า ปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้การผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับมีคุณภาพและปริมาณผลผลิตที่สูงขึ้นคือปุ๋ย หากใช้ในปริมาณที่พอเหมาะต่อความต้องการของพืชก็จะได้ผลผลิตที่สูงและลดต้นทุนการผลิตได้ จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของผักกระชับ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันของต้นกระชับ

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. เมล็ดพันธุ์ผักกระชับที่แช่น้ำไว้แล้ว 2. จอบ 3. เชือกไนล่อนใช้วัดแนวและระยะ 4. สายวัด 5. ไมไฟใช้ปุ๋ยระยะ 6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-15 7. ถูพลาสติก 8. ปากกาเมจิก 9. มือเก็บเกี่ยวเมล็ดกระชับ 10. เครื่องชั่ง วิธีการเริ่มจากไถดินให้ลึกระดับ 30 เซนติเมตร ไถ 3 ครั้ง คือ ไถตะไถแปรและไถพรวน ขนาดแปลงทดลองย่อย 4x5 เมตร และขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x4 เมตร ปลูกเป็นแถว โดยมีระยะห่างระหว่างแถวและต้น 0.5x0.5 เมตร หยอดเมล็ดจำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อกระชับอายุ 20-30 วันหลังออก กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบดายหญ้าระหว่างแถว และปฏิบัติเช่นเดียวกับในแปลงปลูกของเกษตรกร

**ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย :** ทราบถึงปริมาณความต้องการปุ๋ยเคมีและอัตราการให้ปุ๋ยที่เหมาะสม สำหรับการผลิดกระชับเชิงการค้า สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตการปลูกกระชับของเกษตรกรได้

## ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม

### 1. เครื่องปลูกกระชับสำหรับผลิตต้นอ่อน

**บทคัดย่อ :** เครื่องปลูกกระชับสำหรับผลิตต้นอ่อนมีขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.8 เมตร ประกอบด้วย ชุดหลัก 3 ชุดคือ ชุดโรยดิน ชุดโรยเมล็ดและชุดโรยทราย ที่มีมอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า เป็นต้นกำลังหลัก มีขั้นตอนการทำงานเริ่มตั้งแต่โรยดิน รดน้ำ โรยเมล็ดที่ความเร็วรอบ 5.96 รอบต่อนาที กดเมล็ดให้จมดิน โรยทราย และปาดทรายให้เสมอ เครื่องต้นแบบมีความสามารถในการทำงาน 92 ถาดต่อชั่วโมง มากกว่าการใช้แรงงานคนปลูก ประมาณ 13 เท่า มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1.54 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้แรงงานประจำเครื่อง 1 คน ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายของเครื่องปลูกกระชับสำหรับผลิตต้นอ่อน 5.30 บาทต่อกิโลกรัม มีจุดคุ้มทุนเมื่อผลิตต้นอ่อนกระชับ 123 กิโลกรัมต่อปี และมีระยะเวลาคืนทุนเครื่องจักร 0.24 ปี

**ที่มาของงานวิจัย :** กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออกเฉียง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมาก เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า อย่างไรก็ตามการผลิตต้นอ่อนผักกระชับเพื่อการบริโภคของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตเชิงการค้า รวมถึงขาดแคลนเครื่องมือสำหรับการปลูกเพื่อลดหรือทดแทนแรงงาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบัน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตรสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการปลูกกระชับ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

**วัตถุประสงค์:** เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางการเกษตรสำหรับการปลูกกระชับเพื่อผลิตต้นอ่อนสำหรับการบริโภค

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลพิคัด 7 กิโลกรัม ทศนิยม 2 ตำแหน่ง 2. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า 3. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ 4. นาฬิกาจับเวลา วิธีการเริ่มจากสำรวจเก็บข้อมูลวิธีการปลูกกระชับในแปลงเพาะต้นอ่อนของเกษตรกร จากนั้นออกแบบและสร้างเครื่องปลูกกระชับสำหรับผลิตต้นอ่อนต้นแบบ ทดสอบเครื่องต้นแบบเบื้องต้น ปรับปรุงแก้ไข นำเครื่องต้นแบบไปทดสอบเก็บข้อมูลจริงที่พื้นที่เกษตรกร และศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกแบบเกษตรกร วิเคราะห์การทดสอบและวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม จัดทำรายงานผลการวิจัยและเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย

**ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย :** ได้ต้นแบบเครื่องจักรเกษตรสำหรับการปลูกเพื่อการผลิตต้นอ่อนกระชับ ทดแทนแรงงาน

ชุดโรย ชุดโรย ชุดโรยทราย



ภาพที่ 1 เครื่องปลุกกระชับสำหรับผลิตต้นอ่อน



ภาพที่ 2 โรยดินลงถาดเพาะ



ภาพที่ 3 โรยเมล็ดลงถาดเพาะ



ภาพที่ 4 โรยทรายลงถาดเพาะ



ภาพที่ 5 ต้นอ่อนกระชับหลังจากปลูก 9 วัน



ภาพที่ 6 ผลผลิตต้นอ่อนกระชับ

## 2. เครื่องเกี่ยวนวดกระซับ

**บทคัดย่อ :** เครื่องเกี่ยวนวดกระซับต้นแบบ เป็นลักษณะติดตั้งด้านหน้ารถแทรกเตอร์ ด้านหลังมีปั้มน้ำมัน และถังน้ำมัน ซึ่งขับเคลื่อนด้วยเพลายึดทอทดกำลัง (PTO) ของรถแทรกเตอร์ ส่งน้ำมันมาขับเคลื่อนมอเตอร์ไฮดรอลิคด้านหน้า ซึ่งจะขับเคลื่อนอุปกรณ์ทั้งหมดด้านหน้า ซึ่งประกอบด้วยล้อไถซึ่งมีใบไถติดตั้งอยู่ มีก้านซี่รูดเมล็ดอยู่ด้านล่างทำจากเหล็กขนาด 12x12 มิลลิเมตร วางเป็นลักษณะคล้ายคราดมีระยะห่างของก้าน 10 มิลลิเมตร ถัดมาเป็นสกรูขนาด 160 มม. ผนังสกรูเป็นตะแกรงขนาด 7x25 มม. เป็นสกรูแบบผ่าเพื่อให้เมล็ดเข้าทางด้านข้างของกระบอกสกรู ต่อมาเป็นกระพ้อลำเลียงเมล็ดขึ้นห้องนวด ซึ่งห้องนวดเป็นสกรูขนาด 200 มม. ผนังเป็นรูตะแกรงขนาด 7x25 มม. ทำหน้าที่นวด ทำความสะอาดเมล็ดกระซับ และลำเลียงสู่ท่อทางออกเพื่อบรรจุใส่กระสอบต่อไป เครื่องต้นแบบมีความสามารถในการทำงาน 6 ไร่/วัน มีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้อยกว่าที่ 409.06 บาท/ไร่ มีจุดคุ้มทุนเมื่อทำงาน 255.79 ไร่ และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3 ปี

**ที่มาของงานวิจัย :** การผลิตเมล็ดพันธุ์กระซับในแปลงนา ในขั้นตอนของการเก็บเกี่ยวเมล็ด มีช่วงระยะเวลาในการเก็บสั้นคือ 15 วัน จึงต้องเร่งเก็บให้ทันเวลา ทำให้การเพิ่มแปลงปลูกทำได้ยาก ในขณะที่ขั้นตอนของการนวดและทำความสะอาด ก็ใช้แรงงานและเวลานาน จึงจะเข้าสู่ขั้นตอนของการแช่เมล็ดในน้ำเพื่อเก็บรักษาซึ่งจะเก็บเมล็ดได้นานประมาณ 1 ปี ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนาวิจัยเครื่องเกี่ยวนวดกระซับแบบคอมบาย คือเก็บเกี่ยว นวดและทำความสะอาดเมล็ด เพื่อลดขั้นตอนการทำความสะอาดให้เสร็จในขั้นตอนเดียวบนเครื่องเกี่ยวนวดกระซับแบบติดตั้งด้านหน้ารถแทรกเตอร์ ซึ่งจะช่วยลดแรงงาน เวลา และต้นทุนในการทำงานของเกษตรกร

**วัตถุประสงค์:** เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางการเกษตรสำหรับการเก็บเกี่ยวกระซับในแปลงเมล็ดพันธุ์

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลพิคต 7 กิโลกรัม ทศนิยม 2 ตำแหน่ง 2. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า 3. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ 4. นาฬิกาจับเวลา วิธีการเริ่มจากสำรวจเก็บข้อมูลวิธีการเก็บเกี่ยวกระซับในแปลงเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร จากนั้นออกแบบและสร้างเครื่องเกี่ยวนวดต้นแบบ ทดสอบเครื่องต้นแบบเบื้องต้น ปรับปรุงแก้ไข นำเครื่องต้นแบบไปทดสอบเก็บข้อมูลจริงที่พื้นที่เกษตรกร และศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บเกี่ยวแบบเกษตรกร วิเคราะห์การทดสอบและวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม จัดทำรายงานผลการวิจัยและเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย



ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย : ได้ต้นแบบเครื่องจักรเกษตรสำหรับการเก็บเกี่ยวกระซับ ในแปลงเมล็ดพันธุ์  
ทดแทนแรงงาน



ภาพที่ 1 เครื่องเกี่ยวนวดกระซับต้นแบบ



ภาพที่ 2 นำเครื่องไปทดสอบพื้นที่ปลูกของเกษตรกร



ภาพที่ 3 ทดสอบเกี่ยวนวดกระซับในแปลงเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร



ภาพที่ 4 แปลงกระชับก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 5 เมล็ดกระชับที่เก็บเกี่ยวได้

### 3. เครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์

**บทคัดย่อ :** เครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์มีขนาด กว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร สูง 1.5 เมตร ประกอบด้วยชุดหลัก 3 ส่วน คือ หัวหมูเปิดร่อง ส่วนหยอดเมล็ดกระชับและผานกลบหลุม จากการทดสอบพบว่าเครื่องปลูกด้วยเครื่องต้นแบบจะมีเมล็ดกระชับอย่างน้อย 1 เมล็ดและมีเมล็ดมากที่สุดคือ 11 เมล็ด เครื่องต้นแบบมีระยะห่างระหว่างแถวเฉลี่ย 55 เซนติเมตรและระหว่างหลุมเฉลี่ย 52 เซนติเมตร การงอกเฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์(เมล็ดกระชับ 1 เมล็ดสามารถงอกได้ 2 ต้น) มีความสามารถในการทำงาน 1.07 ไร่ต่อชั่วโมง การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 0.84 ลิตรต่อชั่วโมง โดยการใช้แรงงานคนมีระยะห่างระหว่างแถวเฉลี่ย 55 เซนติเมตรและระหว่างหลุมเฉลี่ย 65 เซนติเมตร การงอกเฉลี่ย 39 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการทำงาน 0.50 ไร่ต่อชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่า มีต้นทุนค่าใช้จ่าย 167.48 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุนเมื่อใช้งานปริมาณ 301.84 ไร่ ระยะเวลาคืนทุน 3 ปี

**ที่มาของงานวิจัย :** กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออกเฉียง จ.ระยอง ปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมาก เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า อย่างไรก็ตามการผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับของเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงขาดแคลนเครื่องมือสำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวเพื่อลดหรือทดแทนแรงงาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบัน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตรสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

**วัตถุประสงค์:** เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางการเกษตรสำหรับการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์

**อุปกรณ์และวิธีการ :** 1. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลพิคัด 7 กิโลกรัม ทศนิยม 2 ตำแหน่ง 2. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า 3. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ 4. นาฬิกาจับเวลา วิธีการเริ่มจากสำรวจเก็บข้อมูลวิธีการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร จากนั้นออกแบบและสร้างเครื่องปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ ทดสอบเครื่องต้นแบบเบื้องต้น ปรับปรุงแก้ไข นำเครื่องต้นแบบไปทดสอบเก็บข้อมูลจริงที่พื้นที่เกษตรกร และศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกแบบเกษตรกร วิเคราะห์การทดสอบและวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม จัดทำรายงานผลการวิจัย และเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย

**ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย :** ได้ต้นแบบเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการปลูกกระชับในแปลงเมล็ดพันธุ์ ทดแทนแรงงาน



ภาพที่ 1 วิธีการปลูกกระชับของเกษตรกร



ภาพที่ 2 ติดตั้งชุดเครื่องต้นแบบเข้ากับแทรกเตอร์



ภาพที่ 3 ทดสอบเครื่องต้นแบบในแปลงของเกษตรกร



ภาพที่ 4 แปลงเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรที่ผ่านการปลูกด้วยเครื่องต้นแบบ