(วศ.เกษตร)

การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถว ให้มีความแม่นยำในการปลูก

Development of 10 rows garlic planter for improve precision of planting

บทคัดย่อ

โครงงานการศึกษาเพื่อพัฒนาความแม่นยำในการปลูกของเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถวต่อพ่วงไรถไถเดิน ตามขนาด 5 แรงม้า ได้ทำการศึกษาดังนี้ ภาคสถิตศาสตร์ ศึกษาสมการสมดุลของรถไถเดินตามต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถว และทดสอบหาพิกัดและระยะจุดศูนย์ถ่วงและแรงต่างๆที่เกิดขึ้น สำหรับภาคจลน์ศาสตร์ ได้ศึกษาการปรับสมดุลของแรงเนื่องจากการลดลงของกระเทียมขณะทำงาน แล้วรวบรวมเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C++ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาจุดศูนย์กลางมวลของส่วนต่างๆและแรงที่แขนเมื่อมีการปรับตำแหน่งของเครื่องยนต์และความยาวแขน ผลที่ได้คือระยะเครื่องยนต์ที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 50 – 60 ซม. และความยาวแขนจับ 160 – 170 ซม.วัดจากศูนย์กลางเพลาล้อขับ ซึ่งจะทำให้แรงที่แขนจับประมาณ 20 กก. ลดลงจากเครื่องต้นแบบ 50 % ผลการทดสอบความรู้สึกของผู้ใช้งานรถไถเดินตามขนาด 5 แรงม้าต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถวเพศหญิง 10 คน ที่ระยะเครื่องยนต์ 50 , 55 และ 60 ซม. และความยาวแขน 160 , 165 และ 170 ซม. เปรียบเทียบกับเครื่องต้นแบบ พบว่าระยะเครื่องยนต์ 50 ซม. และความยาวแขน 170 ซม. ให้ความสะดวกสบายและความคล่องตัวในการทำงานมากที่สุด

Abstract

This project deals with improvement precision a garlic planter of 10 rows a 5-HP power tiller attaching to with. Statics consideration has been done, pertaining to the analysis of equilibrium of the power tiller and the 10-row garlic planter attachment. The position of center of mass and all applied forces were also evaluated. Additionally, dynamics consideration has been done to refine the equilibrium of all applied forces upon the weight of garlic being gradually lessened during operation. The computer programme (in the C^{++} dialect) has been constructed to analyze the handle, by changing the position of the power engine and varying the handle length. As a result, the optimal distance between the center of driven wheel and the engine c.g. was 50-60 centimeters while the optimal handle length was 160-170 centimeters, measured from the driven wheel center. With the applied force to the handle of 20 kg_f (which is 50% lesser than that was applied to the model), the distance between the center of driven wheel and the engine c.g. of 50, 55 and 60 centimeters, and the handle length of 160, 165 and 170 centimeters, the tests were conducted by 10 female operators yielded the result that the most comfortable manner and most flexible working environment was obtained by the engine distance of 50 centimeters and the handle length of 170 centimeters.

RCH
S
715
.G3
ว5351
เลขหมู่.....
หมายเลขบัน 84534
วันลงทะเบียน 13 ต.ค. 2551

b 11941204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

กระเทียมเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย นอกจากจะใช้ประกอบอาหารและยังเป็นพืชสมุน ไพรรักษาโรคได้หลายชนิด ประเทศที่ผลิตกระเทียมได้มากคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลีใต้ และอินเดีย สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกระเทียม 150,000-190,000 ไร่ ผลผลิตประมาณ 9,000 ตัน/ปี ผลผลิตสดเฉลี่ย 1,700-1,900 กิโลกรัม การที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกกระเทียมนั้นทำได้ยากและต้องทำในระยะและเวลาที่จำกัด เนื่องจากการปลูกยังใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เกิดแนวคิดในการนำเครื่องปลูกมาใช้ทดแทนแรงงานคน

การศึกษาและการพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมที่ผ่านมา แนวทางหลักในการพัฒนา คือ กลไกการทำงานของเครื่องปลูกต้องไม่ซับซ้อน ง่ายแก่การสร้างและซ่อมบำรุง ปลูกได้ระยะแม่นยำตามต้องการ โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตภายในประเทศเป็นหลักและสามารถเพิ่มขีดความ สามารถในการทำงานของเกษตรกรได้ แต่ปัญหาที่พบจากเครื่องปลูกกระเทียมต้นแบบที่นำมาศึกษาและพัฒนา คือ ความแม่นยำในการปลูก (ระยะปลูก 10 cm) และความคล่องตัวในการทำงานที่เกิดจากรถไถเดินตามและตัวเครื่องปลูกที่มีน้ำหนักมาก คือ 205 กิโลกรัม ส่งผลให้เกิดการลื่นไถลมากและความคล่องตัวในการทำงานลดลง ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้ยาก โดยเฉพาะการเลี้ยวที่หัวงานเนื่องจากเครื่องไม่มีระบบบีบเลี้ยว โครงงานการศึกษากลศาสตร์รถไถเดินตามขนาด 5 แรงม้าต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถวนี้ได้ทำการศึกษาความรู้ทางกลศาสตร์ประยุกต์เข้ากับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการคำนวณข้อมูลและได้แนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องปลูกกระเทียม

การวิจัยทดลองและพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมที่ผ่านมา (จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์ และคณะ .2542)

1. การทดลองปลูกกระเทียมด้วยวิธีต่างๆ 6 วิธีการ โดยมีการโดยมีการปลูกแบบปักรากลงดิน รากชี้ขึ้น หงายกลีบ คว่ำกลีบ ตะแครง และแบบโรย ผลการจากการทำการปลูก 15 วัน การปลูกโดยวิธีดำและการโรยมีอัตราการงอกสูงกว่า 50 % และเมื่อปลูกได้ 29 วัน อัตราการงอกของการปลูกโดยวิธีการดำและการโรยมีอัตราการงอกราก 93 % การปลูกโดยวิธีทิ่มปลายลงดิน ให้อัตราการงอกต่ำสุดประมาณ 15% สรุปได้ว่า การปลูกแบบโรยมีอัตราการงอกเท่ากับกระเทียมที่ปลูกโดยใช้วิธีแบบเกษตรกร

2. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอด 2 แถว ในปี 2542 ผลการทดลองจะเห็นว่าอัตราการไหลออกของกระเทียม ที่ลูกหยอดเมื่อกระเทียมบรรจุเต็มถังจะมากกว่ากระเทียมที่บรรจุครึ่งถัง 2.91% อีกทั้งรูหยอดวงนอกจะมีอัตราการหยอดกระเทียมสูงกว่ารูหยอดวงในและทั้งสองรูมีอัตราการหยอดกระเทียมสูงกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้

3. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอดแนวตั้ง 1 แถวในปี 2543 พบว่าการทดสอบในช่วงต้นๆ สามารถหยอดกระเทียมได้ในระยะที่ต้องการกลีบกระเทียมลงมาอย่างสม่ำเสมอแต่เมื่อทดสอบไปนานๆ พบว่ากลีบกระเทียมมีการอุดตันทางออกระหว่างท่อนำเมล็ด เนื่องจากการเสียดสีของจานหยอดทำให้เศษกระเทียมอุดตัน

4. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอด 4 แถว ในปี 2545 พบว่าไม่สามารถทำการตรวจสอบได้ เนื่องจากเกิดการติดขัด ในระบบหยอด เมื่อทำการทดสอบไปประมาณ 30 นาทีเนื่องจากกลีบกระเทียมที่แตกก่อนหน้านี้จับกันเป็นกาวเหนียวทำให้จานหยอดหมุนฝืดมาก

5. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอดกลไกลสปริง ปี 2545 พบว่าเครื่องปลูกแบบนี้มีการปล่อยกระเทียมปริมาณมากกว่าที่ออกแบบไว้ (10 กลีบ / m) และมีการจ่ายกระเทียมไม่สม่ำเสมอเมื่อกระเทียมเต็มถัง ส่วนผลการจ่ายกระเทียมเมื่อบรรจุ 1/5 ถัง พบว่าค่อนข้างสม่ำเสมอแต่ปริมาณมากเกินไป ส่วนค่าการแตกหักพบว่าเมื่อความเร็วมากขึ้นการแตกหักก็มากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอดแนวตั้ง 12 แถว ในปี 2545 พบว่า มีการอุดตันในช่องทางออกและกระพ้อ เมื่อกระเทียมมีขนาดใหญ่ และเนื่องจากช่องว่างระหว่างแถวน้อยจึงทำให้เกิดการพูนของดินหน้าชุดเปิดร่องทำให้กำลังฉุดลากของเครื่องไม่พอหรือล้อฟรีได้เพราะกองดินที่ขวางอยู่

7. การพัฒนาเครื่องปลูกกระเทียมแบบจานหยอดกระพ้อแนวตั้ง 8 แถวในปี 2546 เป็นเครื่องที่พัฒนามาจากเครื่องปลูกแบบจานหยอดแบบแนวตั้ง 10 แถวและพัฒนารูปแบบและขนาดกระพ้อลำเลียงให้ไม่มีการอุดตัน แต่ปัญหาที่พบคือความแม่นยำในการปลูกยังไม่ดีนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกของเกษตร

วัตถุประสงค์

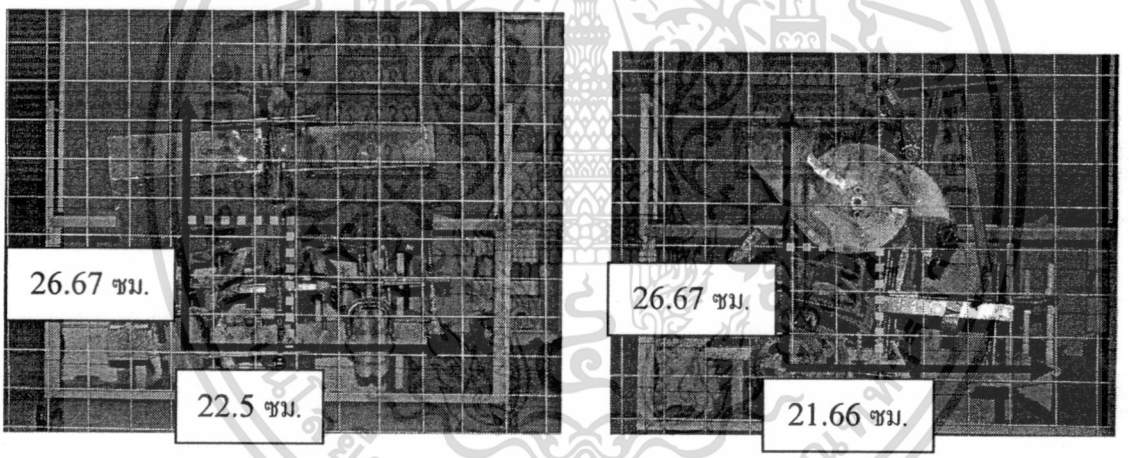
1. ศึกษาพิกัดและระยะของแรงที่เกิดขึ้นของรถไถเดินตามขนาด 5 แรงม้าต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถว เพื่อเพิ่มเสถียรภาพและความคล่องตัวในการทำงาน โดยลดแรงที่แขนจับสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

2. เพื่อเพิ่มความสามารถทางไร่ของเครื่องปลูกกระเทียม

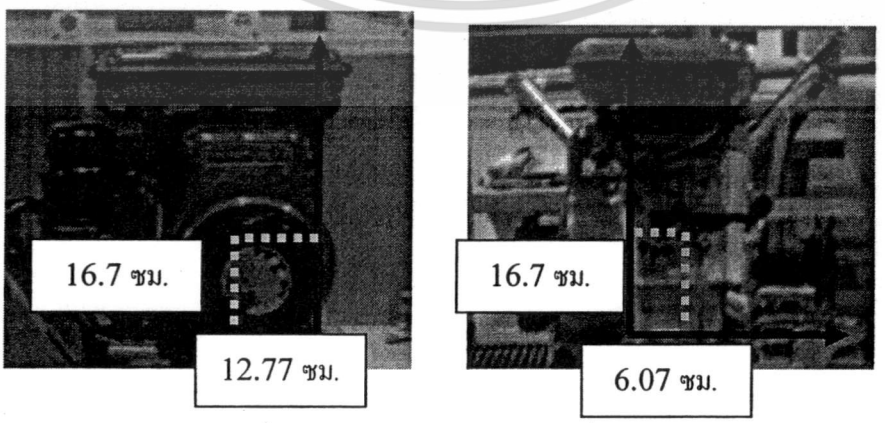
ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการหาจุดศูนย์กลาง

จุดศูนย์กลางมวลซึ่งได้จากการหาทั้งวิธีชั่งน้ำหนักและวิธีการแขวนแสดงตามภาพที่ 1 – 5

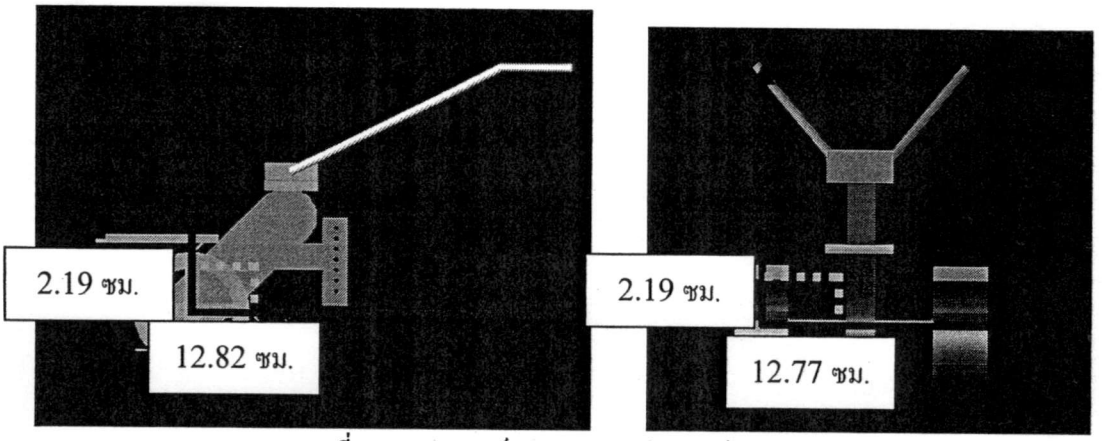


ภาพที่ 1 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถว



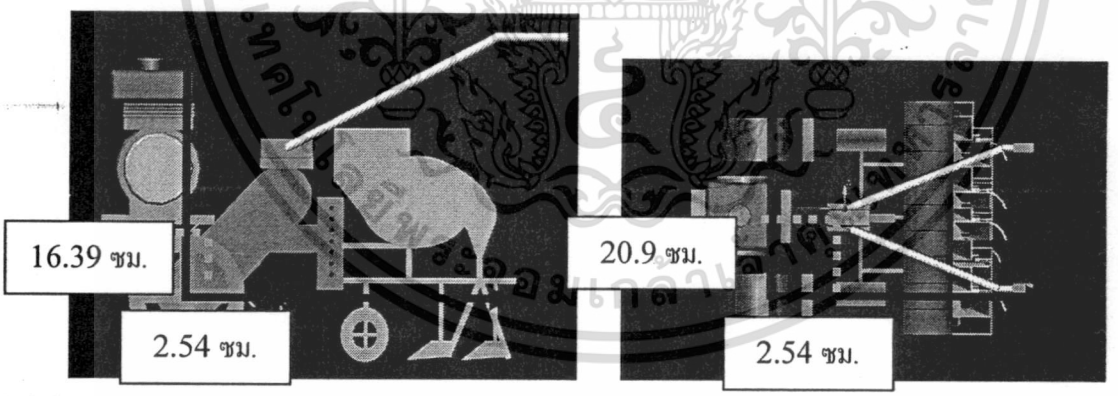
ภาพที่ 2 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของโครงรถไถเดินตาม

ภาพที่ 4 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตาม



ภาพที่ 5 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตามขนาด 5 แรงม้าต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถว

2. *ผลการหาแรงที่แขนโดยการใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้น*

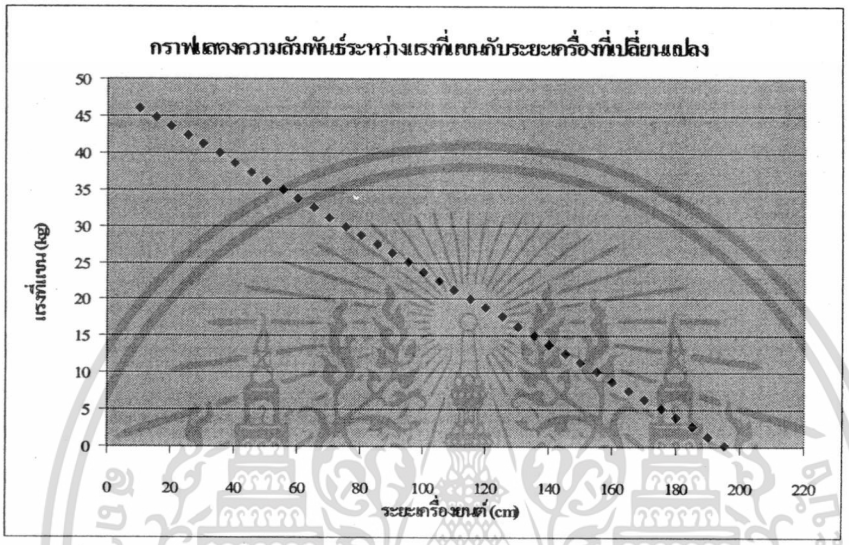
วัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรมคือการวิเคราะห์เพื่อหาช่วงของระยะการติดตั้งเครื่องยนต์และความยาวแขนที่เหมาะสมที่ทำให้ได้แรงที่เขนอยู่ในช่วง 15 – 25 กิโลกรัม ซึ่งเป็นช่วงผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สบาย

แรงที่แขนของรถไถเดินตามขนาด 5 แรงม้าต่อพ่วงเครื่องปลูกกระเทียม 10 แถวด้นแบบมีค่าประมาณ 46 กิโลกรัมซึ่งถือว่าเป็นน้ำหนักที่มาก และระยะแขนที่ 100 ซม.ใกล้กับแผ่นยางกลบร่องทำให้การทำงานไม่มีความ

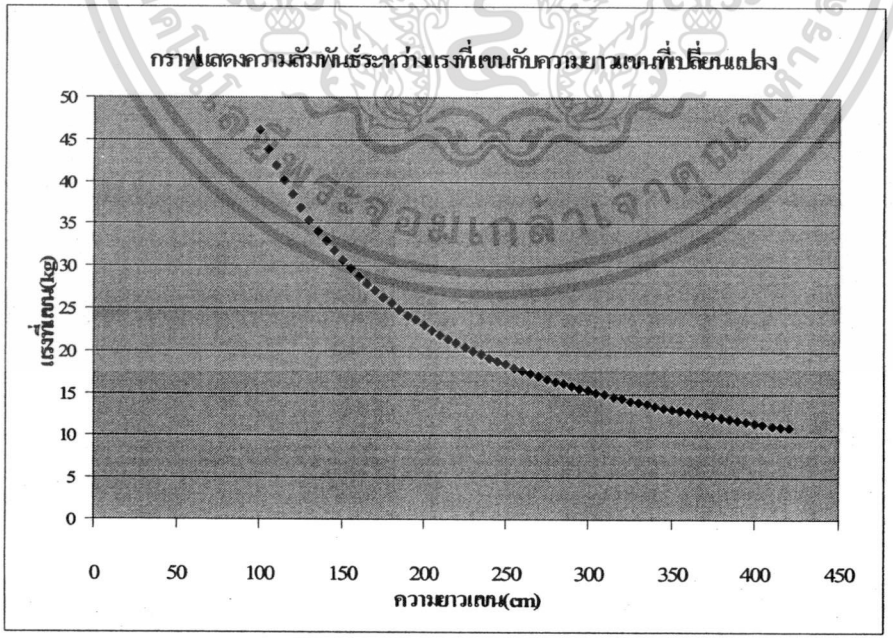
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คล่องตัว ดังนั้นการปรับปรุงเครื่องที่ไม่ส่งผลต่อชุดปลูกคือการปรับระยะติดตั้งเครื่องและความยาวที่แขนภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่แขนกับระยะเครื่องยนต์ที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งกราฟที่ได้จะเป็นกราฟเส้นตรง ส่วนภาพที่ 7 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่แขนกับความยาวแขนที่เปลี่ยนแปลงจะได้กราฟเส้นโค้ง ซึ่งในช่วงแรกเมื่อเปลี่ยนเพิ่มความยาวแขนจะทำให้แรงที่แขนลดลงอย่างมาก แต่ในช่วงท้ายการเพิ่มความยาวแขนจะมีผลต่อแรงที่แขนน้อยมาก เมื่อนำการปรับระยะเครื่องยนต์และการปรับความยาวแขนมาวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของแรงที่แขน ซึ่งจะอยู่ในช่วง 15 – 25 กิโลกรัมและระยะก้าวมาตรฐานของคนไทย ทำให้เลือกช่วงที่พิจารณาเพื่อทำการทดลองที่ระยะเครื่องยนต์ 50 – 60 ซม.และความยาวแขน 160 – 170 ซม. ซึ่งแสดงผลของแรงจากโปรแกรมแสดงตามตารางที่ 1



ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่แขนกับระยะเครื่องที่เปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่แขนกับความยาวแขนที่เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

84534

ตารางที่ 1 แสดงผลการคำนวณแรงที่ได้จากโปรแกรม

ระยะเครื่องยนต์ (ซม.)	ความยาวแขน (ซม.)	แรงที่แขน (กิโลกรัม)
50	160	22.61
	165	21.92
	170	21.28
55	160	21.83
	165	21.17
	170	20.55
60	160	20.43
	165	19.82
	170	19.25

3. ผลที่จากการทดสอบระยะเครื่องยนต์และความยาวแขนที่แปลงภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

การทดสอบในแปลงภาควิชาวิศวกรรมเกษตรนั้น ได้บันทึกความรู้สึกขณะทำงานไว้ 5 ระดับคือทำงานไม่ได้ หนักมาก หนักปานกลาง เบา และสบาย ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การทำงานในเครื่องต้นแบบนั้นจะการทำงานในทางตรงจะได้ความรู้สึกเบาแต่ไม่สะดวกในการทำงานเนื่องจากไม่สามารถก้าวในระยะก้าวปกติได้และการทำงานในขณะเลี้ยวจะได้ความรู้สึกหนักมากและไม่สามารถทำงานได้ เมื่อทำการปรับระยะเครื่องยนต์และความยาวแขนความรู้สึกจะดีขึ้นส่วนใหญ่จะให้ความรู้สึกเบาและสบาย ผลการทดสอบการเลี้ยวได้ผลการทดสอบดังตาราง 2 โดยรัศมีวงเลี้ยวแคบที่สุดที่เครื่องปลูกสามารถทำได้คือคือ 73.6 ซม. และเวลาในการเลี้ยวน้อยที่สุดคือ 4.44 วินาที

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบในแปลงภาควิชาวิศวกรรมเกษตรเพื่อศึกษาความรู้สึกของผู้ปฏิบัติงานเมื่อเปลี่ยนความยาวแขนและระยะเครื่องยนต์

ระยะเครื่องยนต์ (ซม.)	ความยาวแขน (ซม.)	รัศมีวงเลี้ยว (ซม.)	เวลาในการเลี้ยว (วินาที)	ความรู้สึกส่วนใหญ่ของผู้ปฏิบัติงาน
10	100	281	11.58	หนักมาก
	160	248	8.34	หนักปานกลาง
	165	192.7	7.99	หนักปานกลาง
	170	159.1	6.69	เบา
50	100	145.9	7.19	หนักมาก
	160	108.4	55.6	หนักปานกลาง
	165	95.4	5.67	เบา
	170	73.6	4.44	สบาย
55	100	175.6	7.02	หนักมาก
	160	140	6.16	หนักปานกลาง
	165	121.9	5.28	หนักปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	170	114.9	5.27	หนักปานกลาง
60	100	130.4	4.83	หนักปานกลาง
	160	114.7	5.05	หนักปานกลาง
	165	114.4	5.16	เบา
	170	114.4	5.16	เบา

4. ผลการทดสอบความแม่นยำในการปลูกสำหรับกระเทียม 2 ขนาด

ที่ความเร็วทางตรง 1.16 km/h พิจารณาค่าระยะกลีบเฉลี่ย พบว่า จะมีแนวโน้มลดลง ค่าร้อยละระยะที่ต้องการมีค่าสูง ในช่วง 1.16-1.86 km/h ส่วนค่า Quality of feed index จะมีค่าสูงอยู่ประมาณ 49-54% ในช่วง 1.16-1.86 km/h เช่นกัน จากนั้นจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเพิ่มความเร็วขึ้นอย่างมาก (โดยสังเกตจากตารางที่ 3 เพิ่มขึ้นจาก 1.86 เป็น 2.4 km/h) และ เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ค่า Multiple Index จะไม่คงที่ ในช่วง 1.16-1.86 km/h แล้วหลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้น ก็คือในช่วงความเร็วต่ำ ๆได้ระยะกลีบใกล้ๆ กันมีค่าใกล้เคียงกัน แต่หลังจากนั้นจะเพิ่มระยะกลีบที่ใกล้กันอย่างมาก ในขณะเดียวกันกับค่า Miss Index จะลดลง คือ ได้ระยะกลีบห่างๆ กันน้อยลง แสดงว่าการใช้ความเร็วทางตรง ในช่วงต่ำ ๆ ที่ 1.16-1.86 km/h กับเงื่อนไขการใช้กะพ้อขนาด เล็กกับกระเทียมขนาดเล็ก มีผลทำให้ ค่าระยะกลีบที่ได้มีความใกล้เคียงกัน ส่วนค่า Precision นั้นดีที่สุดที่ 24.4 % ที่ความเร็วต่ำสุด 1.16 km/h

ต่อมาจึงพิจารณา ผลทดสอบกระเทียมพันธุ์ไทยขนาดกลาง ใช้กะพ้อเล็ก แสดงในตาราง ที่ 4 เมื่อความเร็วทางตรงเพิ่มขึ้นเป็น 1.12 km/h พิจารณาค่าระยะห่างกลีบเฉลี่ย พบว่า จะมีแนวโน้มลดลง ค่าร้อยละระยะที่ต้องการจะลดลงเมื่อความเร็วเพิ่มขึ้น แต่ใกล้เคียงกันในช่วงความเร็ว 1.12-2.22 km/h ส่วนค่า Quality of feed index จะมีค่าสูงอยู่ประมาณ 51-56% ในช่วง 1.63-2.22 km/h เช่นกัน จากนั้นจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเพิ่มความเร็วขึ้นอย่างมาก (โดยสังเกตจากตารางที่ 4 เพิ่มขึ้นจาก 2.2 เป็น 2.52 km/h) ทำให้ค่า Quality of feed index ที่ได้ลดลงอย่างมากเช่นกันส่วน ค่า Multiple Index จะเพิ่มขึ้น คือได้ระยะกลีบใกล้ กันมากขึ้น ขณะเดียวกันค่า Miss Indexจะลดลง คือ ได้ระยะกลีบห่างๆกันน้อยลง แสดงว่า การใช้ความเร็วทางตรงต่ำๆ กับเงื่อนไขการใช้กะพ้อขนาดเล็กกับกระเทียมขนาดกลาง มีผลทำให้ ค่าระยะกลีบที่ได้ใกล้เคียงกันในช่วง 1.12-2.22 km/h ในส่วนค่า Precision นั้นดีที่สุดที่ 25.9% ที่ความเร็วต่ำสุด 1.12 km/h

จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้งที่ผ่านมาร้อยละของระยะห่างกลีบและค่าดัชนีคุณภาพการหยอดมีค่าที่ดีขึ้นตามลำดับ แล้วเมื่อพิจารณาจากทดลอง ความเร็วรอบชุดหยอดที่ใช้แล้วอยู่ในช่วง 31-75 rpm ซึ่งจะสังเกตเห็นว่า เป็นค่าที่ได้จาก การคำนวณจากความเร็วทางตรง เนื่องจากการตั้งความเร็วรอบเครื่องในตอนแรกจะตั้งให้ตรงกับความเร็วรอบชุดหยอด ที่ 30 -70 rpm แต่เมื่อทดสอบความเร็วทางตรง ลดลงทำให้ความเร็วรอบชุดหยอดลดลงด้วย จึงใช้ความเร็วทางตรงที่ได้เป็นตัวกำหนดช่วงความเร็วที่ใช้งานที่เหมาะสม แต่ในขณะเดียวกันค่าความแม่นยำที่ได้ต่ำกว่าค่าที่ได้เกษตรกรในปี 46 จึงมีการปรับความเอียงของถังให้มากขึ้น เพื่อให้ เหมาะสมกับขนาดกระเทียม และทำการทดสอบเปรียบเทียบอัตราการหยอดกลีบกระเทียม กับค่าที่ต้องการประกอบกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำตามมาตรฐาน ISO (กระเทียมขนาดเล็ก)

ความเร็วรอบชุดหยอด (rpm)	จำนวน N	ระยะกลีบเฉลี่ย(cm)	ร้อยละระยะต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ส.ป.ส ความแปรปรวน	Multiple Index	Miss Index	Quality of feed Index	Precision
32	153	8.82	32.03	6.40	72.58	34.64%	16.34%	49.02%	24.40%
44	166	8.59	25.30	5.92	68.90	36.75%	13.86%	49.40%	29.00%
51	170	8.49	37.06	5.28	62.13	32.94%	12.94%	54.12%	25.20%
66	196	6.92	29.59	4.76	68.80	46.43%	5.61%	47.96%	26.00%
75	160	5.92	22.50	4.34	73.27	55.00%	2.50%	42.50%	27.00%

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำตามมาตรฐานISO (กระเทียมขนาดกลาง)

ความเร็วรอบชุดหยอด (rpm)	จำนวน N	ระยะห่างเฉลี่ย(cm)	ร้อยละระยะต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ส.ป.ส ความแปรปรวน	Multiple Index	Miss Index	Quality of feed Index	Precision
31	153	10.85	36.75	6.74	62.10%	24.79%	23.93%	51.28%	25.90%
45	166	8.61	37.11	5.12	59.53%	29.01%	14.81%	56.17%	26.20%
50	170	8.18	36.59	5.58	68.22%	36.59%	8.54%	54.88%	27.70%
61	196	7.87	36.56	5.31	67.48%	39.25%	8.06%	52.69%	25.90%
69	160	6.27	23.21	5.00	79.68%	52.23%	5.80%	41.96%	26.70%

4. วิจารณ์

ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมแสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่มระยะการติดตั้งเครื่องยนต์และความยาวแขนจะส่งผลให้แรงที่แขนจะลดลง ดังนั้นการทำงานควรจะสบายขึ้นทั้งขณะทำงานทางตรงและขณะเลี้ยว เวลาที่ใช้ในการเลี้ยวควรจะลดลงเช่นเดียวกันกับรัศมีวงเลี้ยวก็สมควรจะลดลงเช่นกัน แต่จากการทดสอบในแปลงภาควิชาแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มความยาวแขนทำให้เวลาและรัศมีวงเลี้ยวลดลง แต่การเพิ่มระยะการตั้งเครื่องยนต์จะทำให้เวลาและรัศมีวงเลี้ยวลดลงแต่เพียงช่วงแรกเท่านั้น ซึ่งตั้งแต่ระยะเครื่องยนต์ 55 ซม. จะทำให้เวลาและรัศมีวงเลี้ยวเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากความคล่องตัวในการทำงานลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมทำให้เรานำข้อมูลที่มีความเหมาะสมมาปรับปรุงเครื่อง การปรับปรุงเครื่องปลูกกระเทียมนั้นได้เลือกปรับปรุงในส่วนของระยะการติดตั้งเครื่องยนต์และความยาวแขน เพราะไม่มีผลกระทบกลไกการหยอดที่ได้มีการพัฒนาไว้ก่อนหน้านี้แล้ว ผลที่ได้รับจากการคำนวณด้วยโปรแกรม ได้เลือกปรับระยะเครื่องยนต์ช่วง 50 – 60 ซม.และความยาวแขน 160 – 170 ซม. และเมื่อได้ทดสอบในแปลงภาควิชา พบว่าระยะเครื่องยนต์ 50 ซม.และความยาวแขน 170 ซม. จะทำให้ได้รัศมีวงเลี้ยว 73.6 ซม. และเวลาในการเลี้ยว 4.44 วินาที ซึ่งเป็นค่าที่ดีที่สุดในการทดสอบ

ผลการทดสอบกระเทียมพันธุ์ไทยขนาดเล็ก กับกะพ้อขนาดเล็กได้ความเร็วรอบชุดหยอดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 30-50 rpm หรือความเร็วทางตรงที่ 1.16-1.85 km/h และผลการทดสอบกระเทียมพันธุ์ไทยขนาดกลางกับกะพ้อขนาดเล็กได้ความเร็วรอบชุดหยอดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 30-60 rpm หรือความเร็วทางตรงที่ 1.12-2.22 km/h และให้ค่า precision ต่ำสุด 24.40% และ 25.90 % สำหรับกระเทียมพันธุ์ไทยขนาดเล็กและขนาดกลางตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

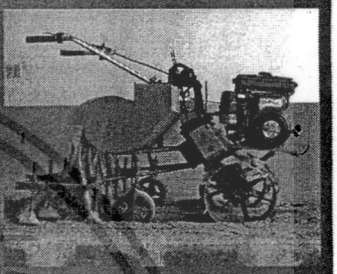
เครื่องปลูกกระเทียมจำนวน 10 แถว
10 ROWS GRALIC PIANTER

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทำการวิจัย
รศ.จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์
อ.สัญลักษณ์ กิ่งทอง

กระเทียม

กระเทียมเป็นพืชเศรษฐกิจเหลือของประเทศไทยนอกจากจะใช้ประกอบอาหารแล้วยังเป็นพืชสมุนไพรรักษาโรคได้หลายชนิด ประเทศที่ผลิตกระเทียมได้มากคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี และอินเดีย สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกระเทียม 150,000-190,000 ไร่ ผลผลิตประมาณ 9,000 ตัน/ปี แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของคนไทย การที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกกระเทียมขึ้นก็ได้ยากเนื่องจากการปลูกยังใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดแนวคิดในการทำเครื่องปลูกมาใช้ทดแทนแรงงานคน



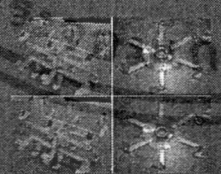
การใช้เครื่องปลูกกระเทียมจำนวน 10 แถว

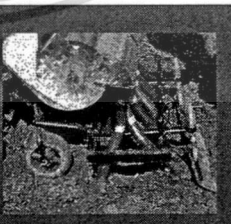
พันธุ์และขนาด	GMD (mm)	ขนาดกระพือ	ความเร็วรอบเครื่อง(rpm)	ความเร็วรอบชุดหยอด(rpm)	ความเร็วทางตรง (km/h)	ระยะห่างกลับเฉลี่ย (cm)
พื้นเมือง, กลาง	15.2	กลาง	gl .1000	40	1.43	7.5
			gl .1400	50	1.80	6.8
ไทย,เล็ก	8.70	เล็ก มาก	gl .800	30	1.16	8.8
			gl .1200	45	1.60	8.6
			gl .1400	50	1.86	8.5
ไทย ,กลาง	12.4	เล็ก	gl .800	30	1.12	10.8
			gl .1100	40	1.46	9.4
			gl .1400	50	1.85	8.2
			gl .1700	60	2.20	7.9

ข้อมูล	รายละเอียด
ขนาดเครื่อง (ก×ย×ส),ซม.	117× 82×76
หน้ากว้าง,ม.	1.0
น้ำหนักรวมต้นกำลัง,กก.	160
ความจุถังบรรจุ, กก.	15
กลไกการหยอด	จานกระพ้อพลาสติก
ชนิดตัวเปิดร่อง	แบบพลั่ว(ร่องตัว U)
อุปกรณ์กลบดิน	แผ่นยาง
ความเร็วทางตรง,กม./ชม.	1.68
ความสามารถทางไร่, ไร่/วัน	6.0

ผลการทดสอบในแปลงเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่

การปลูก	ปลูกลึก (mm)	ผลผลิต kg/rai	GMD (mm)	จำนวนต้น ใน 1 ตร.ม.	น้ำหนักต้น ใน1 ตร.ม.	น้ำหนักต่อต้น (กรัม)
แปลงอ.ฝาง						
เกษตรกรปลูก	26.7	3,760	33.1	47	2.35	51.00
เครื่องปลูก	24.6	2,969	29.3	51	1.86	36.47
แปลงอ.แม่แตง						
เกษตรกรปลูก	24.9	4,867	30.9	73	3.04	41.94
เครื่องปลูก	25.2	4,307	30.5	72	2.69	38.57





KMITL
AGRICULTURAL ENGINEERING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้