



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การปรับปรุงเครื่องตีดิน
APPROVE OF HIT SOILENGINE



T095995

โดย

นาย ประมาณ ลิมานนท์
นาย มন্ত্রী สะตะ

ปพ.
ป356ก
2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 35995
วันเดือนปี..... - 1 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

พ.ศ. 2542

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

การปรับปรุงเครื่องตัดดิน

APPROVE OF HIT SOILENGINE

โดย

นาย ประมาณ ลิมานนต์

นาย มนตรี สะคะ

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ. (พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ 10 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ.....

(อาจารย์ บุรินทร์ บุญธรรม)

10 / 12 / 2543

กรรมการปัญหาพิเศษ.....

(อาจารย์ ธรรมรัตน์ ยางสูง)

11 / 12 / 43

หัวหน้าภาควิชา.....

(อาจารย์ สุขุมกรณ์ ชันศรี)

12 / 12 / 43

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การปรับปรุงเครื่องตีดิน

โดย : นาย ประมาณ ลิมานนท์
นาย มนตรี สะตะ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ :

(อาจารย์ บุรินทร์ บุญธรรม)

10 / 12 / 2543

การทำเกษตรในปัจจุบัน เกษตรกรจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรง เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิต และเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

เครื่องตีดิน เป็นเครื่องทุ่นแรงในระบบการเกษตรแต่เนื่องจากไม่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย จึงไม่มีการพัฒนาเทคโนโลยี และประสิทธิภาพของเครื่องตีดินเท่าที่ควร เครื่องตีดินจึงได้ถูกประดิษฐ์ขึ้น ในปัญหาพิเศษ ปี 2541 โดย นาย โกเมน มะนานวม และภราดร เอียดแก้ว

แต่เนื่องจากเครื่องตีดินที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมีข้อบกพร่องหลายจุด ทำให้ประสิทธิภาพการตีดิน ไม่ดีเท่าที่ควร จึงต้องปรับปรุงจุดด้อย และประดิษฐ์เครื่องตีดินขึ้นมาใหม่ โดยทำการศึกษาการทำงาน of เครื่องตีดิน ปรับปรุงจุดที่ต้องแก้ไข หลังจากนั้นทำการออกแบบและประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยมีการหลักการดังนี้ แบ่งเครื่องตีดินออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวถัง และฐานเครื่อง ออกแบบลูกตีดินใหม่ ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง ส่งกำลังด้วยสายพาน

จากการทดลองพบว่า สามารถตีดินได้เป็นอย่างดี ดินมีขนาดเล็ก และใกล้เคียงกัน ตัวเครื่องมีความแข็งแรง การสิ้นสະเทือน และเสียงลดลงขณะการทำงาน ซึ่งถือว่าบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจที่จะศึกษาได้ในครั้งต่อไปได้เป็นอย่างดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	(1)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของการศึกษา	2
นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการ	7
วัสดุอุปกรณ์ในการประดิษฐ์เครื่องตีดิน	7
วิธีการประดิษฐ์เครื่องตีดิน	8
ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง	15
วิธีการทดลอง	15
งบประมาณ	15
บทที่ 4 ผลการทดลอง และวิจารณ์	16
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	16
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	17
สรุป	17
ข้อเสนอแนะ	17
เอกสารอ้างอิง	20

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงส่วนฐานของเครื่องตีดิน	9
2. แสดงการทำส่วนฐานเครื่องตีดิน	10
3. แสดงลูกตีดิน	11
4. แสดงตัวถัง	12
5. แสดงแผ่นกั้นดิน	13
6. แสดงการประกอบเครื่องตีดิน	14

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยความร่วมมือและช่วยเหลือจากอาจารย์
บุรินทร์ บุญธรรม (ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ) อาจารย์ ชรรมรัตน์ ยางสูง (กรรมการปัญหา
พิเศษ) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำ ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมปัญหาพิเศษ
ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณท่านอาจารย์ มา ณ. ที่นี้
ด้วย

อนึ่งใคร่ขอขอบคุณ คุณรุ่งโรจน์ อยู่ทอง เจ้าหน้าที่ประจำอาคารช่างกลเกษตร ภาควิชา
เทคนิคเกษตร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์ต่างๆ ในการปรับปรุง และประดิษฐ์เครื่องตี
ดิน และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง จนสามารถทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งมีส่วนสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ ในการจัดทำ
ปัญหาพิเศษในครั้งนี้

นาย ประมาณ ลิมานนท์

นาย มนตรี สะตะ

..... เมษายน 2543

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การเกษตร ในปัจจุบันด้านการเพาะปลูก เป็นปัจจัยหลัก มีวิธีการและขั้นตอนต่างๆ หลายประการ การเตรียมดินเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการปรับโครงสร้างดิน ให้เหมาะสมแก่การปลูกพืช ซึ่งพืชจะใช้ส่วนประกอบจากดินในการยึดเกาะลำต้นให้ตั้งตรง และให้แร่ธาตุอาหาร ที่จำเป็นแก่ต้นพืช ให้พืชเจริญเติบโต ทนต่อโรคแมลง ต่อสู้กับภัยธรรมชาติ ตลอดจนให้อากาศแก่ต้นพืชเพื่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เช่น การบวนการหายใจ เป็นต้น

ดังนั้นหากดินที่ใช้ในการเพาะปลูก มีโครงสร้าง และคุณภาพที่ไม่เหมาะสมแล้วผลผลิตที่ออกมาก็ไม่มีคุณภาพ ผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่า “เครื่องตีดิน” เป็นเครื่องจักรกลใช้ในการตีดินปรับโครงสร้างดิน ให้เหมาะสมแก่ต้นพืช และยังเป็นเครื่องทุ่นแรงในการทำการเกษตร ซึ่ง โกลเมอนะ นานวม และภราดร เอียดแก้ว ได้จัดทำขึ้นในปัญหาพิเศษ เรื่อง การประดิษฐ์เครื่องตีดิน พ.ศ. 2541

แต่การทดลองในการใช้งานยังมีข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาและหาวิธีที่จะปรับปรุง เครื่องตีดินให้มีประสิทธิภาพ และสามารถใช้งานได้ เพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงในการเกษตร ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงาน และข้อบกพร่องของเครื่องตีดิน
2. เพื่อพัฒนาการทำงาน ของเครื่องตีดินให้มีประสิทธิภาพ ดียิ่งขึ้น
3. เพื่อปรับปรุง และประดิษฐ์เครื่องตีดินจำนวน 1 เครื่อง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงหลักการทำงาน และข้อบกพร่องของเครื่องตีดิน
2. ปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพ ของเครื่องตีดินให้ดียิ่งขึ้น
3. ได้เครื่องตีดินสำหรับใช้ประโยชน์จำนวน 1 เครื่อง
4. เป็นต้นแบบ และแนวคิดสำหรับผู้สนใจ

ขอบเขตของการศึกษา

การประดิษฐ์เครื่องตัดดินในครั้งนี้ เป็นการปรับปรุงเครื่องตัดดินจากการทำปัญหาพิเศษ เรื่อง การประดิษฐ์เครื่องตัดดิน พ.ศ. 2541 ของ โกเมน มะนานวม และ ภราดร เอียดแก้ว

โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุง และประดิษฐ์เครื่องตัดดินให้ดียิ่งขึ้น โดยมีขอบเขตดังนี้

1. ศึกษาการทำงาน และหาข้อบกพร่อง ของเครื่องตัดดิน
2. ปรับปรุง และประดิษฐ์เครื่องตัดดิน ทำการทดลองตัดดิน

นิยามศัพท์

การปรับปรุง (Approve)

หมายถึง การแก้ไข และตัดแปลงให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม

ดิน (Soil)

หมายถึง ชั้นของดินบนพื้นผิวโลก ที่เกิดจากการทำร่วมกันระหว่าง ลม ฟ้า ฝน รวมทั้งสิ่งมีชีวิต และ ไม่มีชีวิตเป็นวัตถุดิบกำเนิด

เครื่องตีดิน (Hit Soilengine)

หมายถึง เครื่องที่ใช้ในการตีดิน เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ

มอเตอร์ (Motor)

หมายถึง เครื่องกลไฟฟ้าที่ช่วยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานกล เพื่อเป็นต้นกำลังใช้ในการทุนแรงต่างๆ

สายพาน (Belts)

หมายถึง วัสดุที่ช่วยส่งกำลังกล จากเพลลาอันหนึ่ง ไปยังเพลลาอีกอันหนึ่ง

มู่เกี่ย (Pulley)

หมายถึง ตัวที่ติดกับมอเตอร์ จับสายพานให้หมุน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

โกเมน มะนานวม และ ภราคร เอียดแก้ว (2541) กล่าวว่า ในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องดีคินั้น ควรออกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมแก่การใช้งาน และถอดประกอบ ไม่ควรให้มีชิ้นส่วนหลายชิ้น เพราะเครื่องดีคินเป็นเครื่องที่ต้องรับแรงกระแทกสูง จะทำให้ชิ้นส่วนต่างๆ ไม่คงทนต่อการใช้งาน ชุดหนามเคยควรออกแบบให้สั้นเพราะจะรับแรงกระแทกได้ดี สปริงที่ใช้ยึดติดกับแผ่นกั้นดินควรเป็นสปริงที่มีความแข็งแรง จะช่วยให้มีประสิทธิภาพในการรับแรงกระแทก และกั้นดินได้ดี มอเตอร์ที่ใช้ควรเลือกขนาดกำลังให้เหมาะสม ไม่ควรใช้มอเตอร์ที่มีกำลังต่ำ หรือมากเกินไป

บุญญศักดิ์ (2518) ระบบกำลังส่งเป็นชุดล้อยายพาน กำลังขับที่จะส่งจากเพลานึงไปยังอีกเพลานึง และจะทำให้หมุนไปทางไหนนั้น ขับได้ด้วยชุดสายพาน โดยพาดจากล้อขับไปหมุนล้อยตาม ชุดสายพานส่งกำลังขับได้เพราะความฝืด ชุดสายพานทุกชุดขณะขับจะปรากฏสปริงหรือเลื่อนออกด้วยเหตุนี้เอง ความเร็วรอบของล้อตามจึงมักช้ากว่าความเร็วรอบที่คำนวณได้จากอัตราทดประมาณ 1% สายพานจำแนกได้เป็นสายพานแบน สายพานลิ้ม สายลิ้มสำหรับส่งกำลังขับระหว่างคู่ล้อที่อยู่ใกล้กันมาก สายพานชนิดนี้มีกำลังจุดคิกกว่า สายพานแบน

บุญญศักดิ์ (2522) ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ไว้ว่า ลักษณะใช้งานของมอเตอร์ในเชิงเครื่องต้นกำลัง มอเตอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีขนาดโตกว่า 250 วัตต์ (1/3HP) จะเป็นมอเตอร์ไฟ 3 เฟสเสมอ เว้นแต่จะไม่มีไฟสามเฟสให้ใช้หรือด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจด้านอื่นๆ ทำให้ใช้ไฟสามเฟสไม่ได้

มอเตอร์ที่แพร่หลายที่สุดในอุตสาหกรรม คือ มอเตอร์เหนี่ยวนำที่ใช้โรเตอร์แบบกรงกระรอกและใช้ไฟสามเฟส (Three-Phase Squirrel Cage Induction Motor) มอเตอร์ชนิดนี้ไว้ใจได้มากที่สุด บำรุงรักษาได้ง่าย ราคาแรกซื้อต่ำ ค่าใช้จ่ายไม่สูง และลักษณะติดตั้งใช้งานได้หลายแบบ ด้วยกำหนดลักษณะของ NEMA

ข้อควรทราบลักษณะใช้งานสำคัญต่างๆ ของมอเตอร์ในเชิงต้นกำลัง

1. ความเร็วรอบของมอเตอร์มีค่าคงที่อย่างมาก หากจะเปลี่ยนแปลงบ้างจะเปลี่ยนไปไม่เกินร้อยละ 5 ในระหว่างหมุนใช้งาน
2. มอเตอร์จะหมุนด้วยความเร็วรอบขึ้นต่างๆ ตามความเร็วรอบซึ่งโครนัสเท่านั้น เช่น กับไฟ 50 เฮตซ์ จะได้แก่ 3,000 , 1,500 , 1,000, 750 และ 600 รอบ ต่อนาที

3. หากในชั่วโมงหนึ่งๆ จะต้องกดสวิตมอเตอร์หลายครั้ง มอเตอร์จะร้อนจัดเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากสตาร์ทโดยมีโหลดเหนียวหน่วงอยู่มาก ปกติมอเตอร์ตัวหนึ่งๆ ความทนทานต่อการสตาร์ท ชั่วโมงละ 2-5 ครั้ง
4. มอเตอร์ที่ออกแบบเป็นมอเตอร์แกนนอน หากนำไปใช้ในแกนยืนอาจใช้งานไม่ได้ผล
5. หากในขณะที่ใช้งาน โหลดแทนที่กำลังถูกขับเคลื่อนกลับกลายเป็นตัวขับเคลื่อนมา มอเตอร์ตัวนั้น จะกลายเป็นมอเตอร์เบรก และเป็นประหนึ่งเครื่องเขนอเตอร์สามารถให้กำเนิดพลังไฟฟ้าส่งกลับเข้ากัลด์ไฟฟ้าได้
6. มอเตอร์ที่ชำรุดเกือบทุกกรณีเกิดจากแบร์ริงชำรุด เช่น ไม่ได้ศูนย์
7. มอเตอร์ทุกวันนี้ใช้บอลแบร์ริง เป็นแบร์ริงมาตรฐานเหมือนกันหมด
8. มอเตอร์อันเล็กหากปัญหาในการใช้งาน เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่จะถูกกว่า
9. โหลดที่มีภาวะแรงหน่วงสูง (High-inertia Load) เช่น เครื่องเหวี่ยงอาจต้องใช้ มอเตอร์ที่ทนต่อความร้อนได้นานๆ ขณะหมุนเหวี่ยงให้รอบเร็วขึ้น
10. มอเตอร์ที่มีสมรรถนะเท่ากัน กำลังเท่ากัน มอเตอร์ที่มีความเร็วรอบซิงโครนัส 1,500 รอบต่อนาที ปกติราคาสูงกว่ามอเตอร์ที่ใช้ความเร็วรอบอื่นๆ
11. มอเตอร์ที่มีสมรรถนะเท่ากัน กำลังเท่ากัน ตัวที่หมุนรอบได้เร็วกว่าจะเล็กกว่า

วิธีที่ (2521) กล่าวว่า ในงานประดิษฐ์เครื่องกล จำเป็นต้องมีการออกแบบชิ้นส่วนให้ถูกต้อง เพื่อให้งานประดิษฐ์มีประสิทธิภาพในการส่งกำลังทางกล จากเพลานหนึ่งไปยังเพลานอีกกันหนึ่ง อาจทำได้ 3 วิธี คือ ใช้เฟือง ใช้สายพาน หรือใช้โซ่ การส่งกำลังสายพานเป็นการส่งกำลังแบบอ่อนตัว มีข้อดีคือ มีราคาถูก และใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและแรงสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลานที่อยู่ห่างกันมากๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ แต่มีข้อเสีย คือ อัตราทดไม่แน่นอนนักจากการสลิปและครีฟของสายพาน และต้องมีการปรับระยะห่างเพลาน หรือปรับแรงตึงในสายพานระหว่างการใช้งาน

วิธีที่ (2525) สายพานแบ่งออกเป็นสี่ชนิดตามลักษณะหน้าตัดของสายพาน คือ สายพานแบน (Flat belts) มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สายพานลิ้ม (V-belts) มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู สายพานกลม (Ropes) มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม และไทม์มิ่งเบลท์ (Timing belts) มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แต่จะทำเป็นร่องคล้ายฟันเฟือง สายพานแต่ละชนิดมี ลักษณะใช้งานแตกต่างกัน

คือ หนัง (oak-tanned leather) แต่ถ้าเป็นการใช้งานพิเศษ เช่นอยู่ในบรรยากาศที่มีความชื้น มีไอน้ำของสารเคมี หรือมีน้ำมันอยู่ด้วยก็มักใช้สายพานแบบ (Chrome leather) เพื่อให้สายพานได้มีอายุการใช้งานนานพอสมควร

โมะโตะกิ (2524-2526) กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์จักรกลในปัจจุบัน มอเตอร์ได้มีบทบาทที่สำคัญทำให้เกิดกำลังงาน ซึ่งมอเตอร์อาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานกล ถ้าให้แท่งแม่เหล็กเคลื่อนไปตามทิศทางของลูกศร รอบแกนแผ่นทองแดงกลมหมุนอย่างอิสระ แผ่นทองแดงกลมนี้จะตัดเส้นแรงแม่เหล็ก ซึ่งจะมีการเหนี่ยวนำทำให้เกิดแรงดัน และกระแสขึ้นในแผ่นกลม เรียกว่ากระแสไหลวน กระแสนี้กับสนามแม่เหล็กทำให้เกิดแรงทางแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้น ทำให้แผ่นกลมหมุนได้ มอเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์ ที่นำเอาหลักการนี้ไปใช้อย่างได้ผลและได้รับการปรับปรุงแก้ไข จนเป็นมอเตอร์ที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเครื่องตัดดิน

1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับใช้ไฟ 220 โวลต์ ขนาด 300 แอมแปร์ จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องเจียรนัยมือ ไฟฟ้า 4 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องตัดเหล็ก แบบใบตัดไฟเบอร์ ขนาด 14 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
4. เครื่องตัดเหล็กแก๊สออกซิเจนและแก๊สแอลพีจี (L.P.G.) จำนวน 1 ชุด
5. เลื่อยฉลุไฟฟ้า (Jig Saw) จำนวน 1 เครื่อง
6. เครื่องกลึงโลหะ จำนวน 1 เครื่อง
7. มอเตอร์ คาปาร์ซีเตอร์ สตาร์ทมอเตอร์ ขนาด 3 แรงม้า
8. สายพานร่องวี 1 เส้น
9. มู่เล่ย์ร่องวี ขนาด 1 นิ้ว 1 ตัว และ 3 นิ้ว 1 ตัว
10. แบริ่งตุ้กตา ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
11. เหล็กเพลขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว
12. สว่านเจาะแบบตั้งพื้น และสว่านไฟฟ้าแบบมือถือ
13. ลวดเชื่อมไฟฟ้าขนาด 2.6 มม. และขนาด 3.2 มม. ชนิดละ 1 กล่อง
14. โลหะแผ่นหนา 3 มม. จำนวน 1 แผ่น
15. ล้อ (Caster Wheel) ขนาด 2.5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ
16. สกรูแบบต่างๆ (balt)
17. สปริงจำนวน 1 ตัว
18. บานพับ แบบเดือย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 4 ตัว
19. สีกันสนิม (Red oxide)
20. สีเคลือบเงา
21. ทินเนอร์
22. ดอกสว่านขนาดต่างๆ
23. สายไฟใช้สาย VCT ยาว 3 เมตร
24. สวิตช์นิรภัย (Safety Braker) ขนาด 1.5 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว

วิธีการประดิษฐ์เครื่องตัดดิน

1. ศึกษาเครื่องตัดดิน ของปัญหาพิเศษปี 2541 ซึ่งจากการศึกษา สามารถพบข้อบกพร่องของเครื่องตัดดินดังนี้

1.1 ตัวถังของเครื่องตัดดินบางเกินไป ทำให้ไม่ทนทานต่อแรงกระแทก และเกิดเสียงดังเวลาทำงาน

1.2 การออกแบบตัวถัง มีข้อบกพร่องที่ช่องใส่ดิน ขณะปฏิบัติงานมีสะเก็ดดินกระเด็นออกทางช่องใส่ดิน และมีความสูงมากเกินไป ทำให้ไม่สะดวกในการทำงาน

1.3 สปริงลดแรงกระแทกของแผ่นกั้นดินอ่อน ทำให้ดินก้อนใหญ่สามารถกระเด็นออกมาได้ ลักษณะของดินที่ออกมาคุณภาพไม่ดี

1.4 ลูกตัดดิน การอุ้มดินไม่ดี และหนามเตยยาวเกินไป ไม่ทนทานต่อแรงกระแทก เกิดการหัก และบิดงอ

1.5 การออกแบบเครื่องตัดดิน เป็นส่วนเดียวกันระหว่างตัวถังกับฐานเครื่อง ทำให้การบำรุงรักษา การซ่อมแซม และการเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

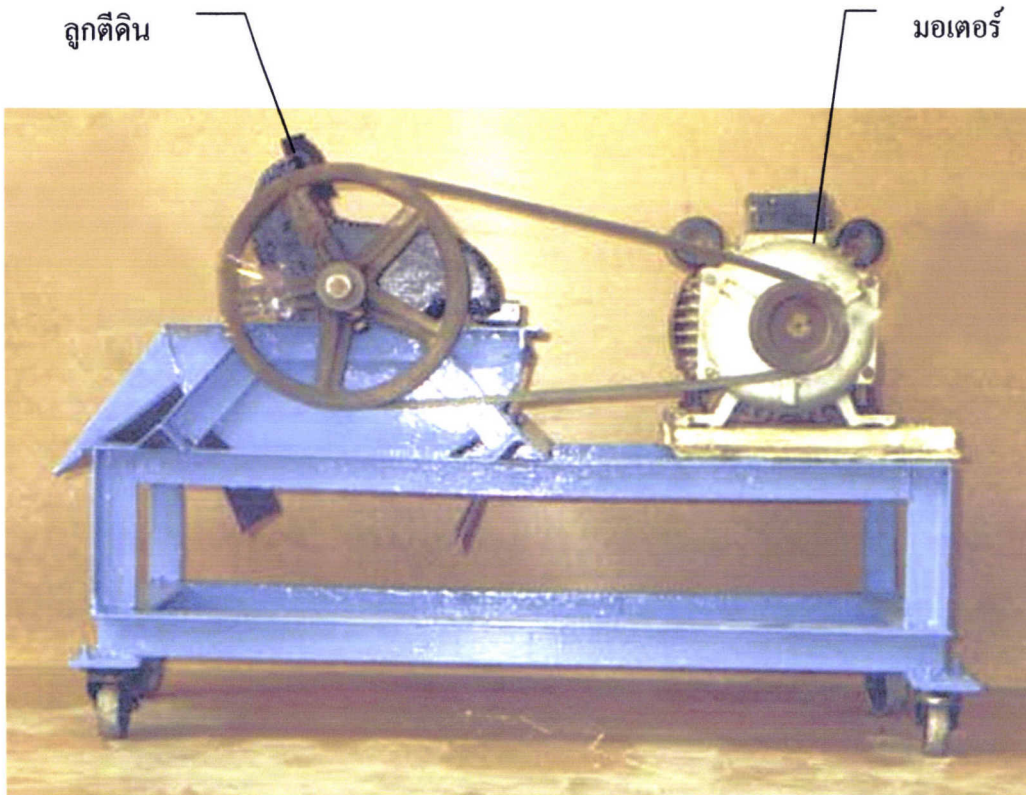
จากข้อบกพร่องดังกล่าวจึงต้องการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เครื่องตัดดินสามารถปฏิบัติงานได้ และมีประสิทธิภาพ

2. ออกแบบ และเขียน โครงสร้างเครื่องตัดดิน ตามหลักการที่ได้ศึกษา

3. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เพื่อประดิษฐ์เครื่องตัดดิน

4. ประดิษฐ์ชิ้นส่วนต่างๆ ตามลำดับ และทำการประกอบ

4.1 ขั้นตอนการตัดแปลง และประดิษฐ์เครื่องตีดิน เนื่องจากส่วนตัวถังมีข้อบกพร่องมาก จึงตัดส่วนตัวถังออก เหลือส่วนฐานเครื่องไว้



ภาพที่ 1 แสดงส่วนฐานของเครื่องตีดิน

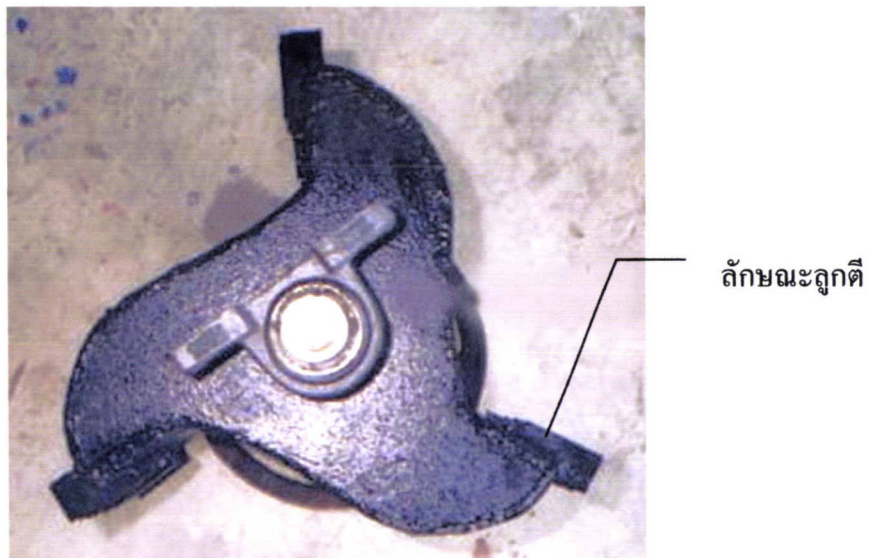
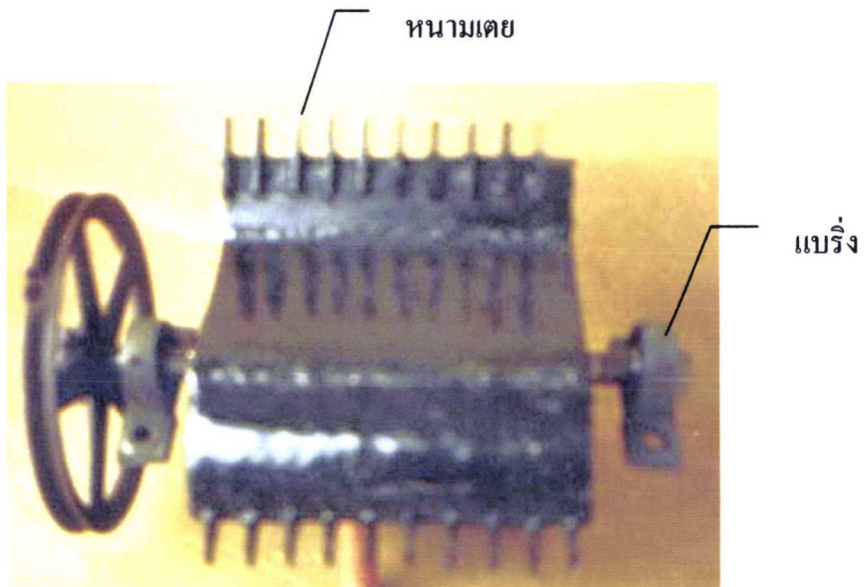
4.2 การทำส่วนฐานเครื่อง ตัดส่วนตัวถังออก ใช้เหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว เชื่อมเป็นฐาน
สำหรับวางส่วนตัวถัง

แต่เนื่องจากเครื่องตีดินมีความสูงเกินไป จึงต้องตัดส่วนฐานให้มีความสั้นลง หรือต่ำลงมา
โดยมีความสูงทั้งหมดของส่วนฐานเครื่อง 18 นิ้ว



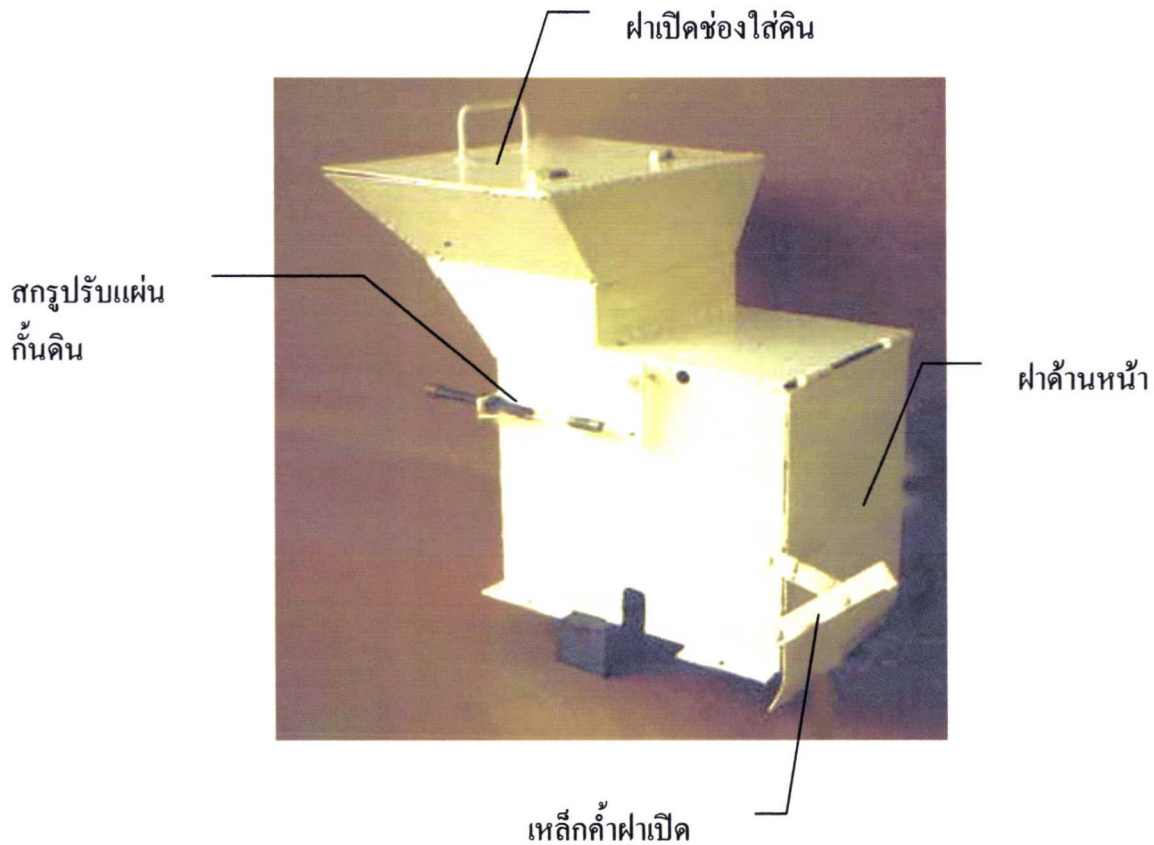
ภาพที่ 2 แสดงการทำส่วนฐานเครื่องตีดิน

- 4.3 ลูกตีดิน ออกแบบให้สามารถฉุดดินได้ และหนามเตยมีความแข็งแรงขึ้น โดยให้หนามเตยมีความยาวในการตีดิน 1 นิ้ว ลูกตีดิน (คู่ด้านข้าง) มี 3 แฉก หรือ 3 แถว หนามเตยวางเยื้องกันในแต่ละแถว เพื่อให้ตีดินได้ละเอียดขึ้น



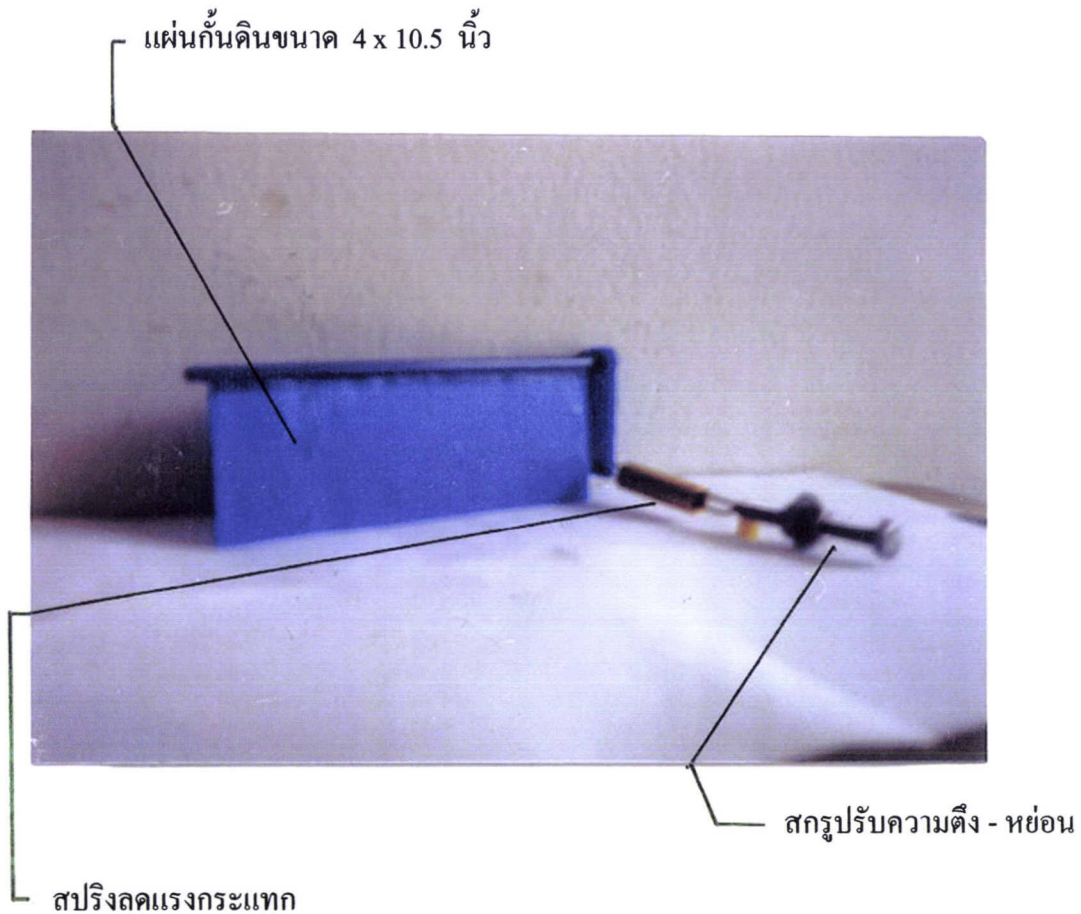
ภาพที่ 3 แสดงส่วนลูกตีดิน

- 4.4 ตัวถัง ตัวถังออกแบบเป็นชิ้นเดียว เชื่อมติดกัน มีลักษณะคล้ายกล่อง ช่องใส่ดินออกแบบให้เปิดกว้าง เพื่อใส่ดินได้มาก มีฝาปิด และมีเหล็กสามารถปิด และเปิดค้างไว้ได้ ส่วนตัวถังใช้เหล็กแผ่น ขนาดหนา 3 มม.



ภาพที่ 4 แสดงตัวถัง

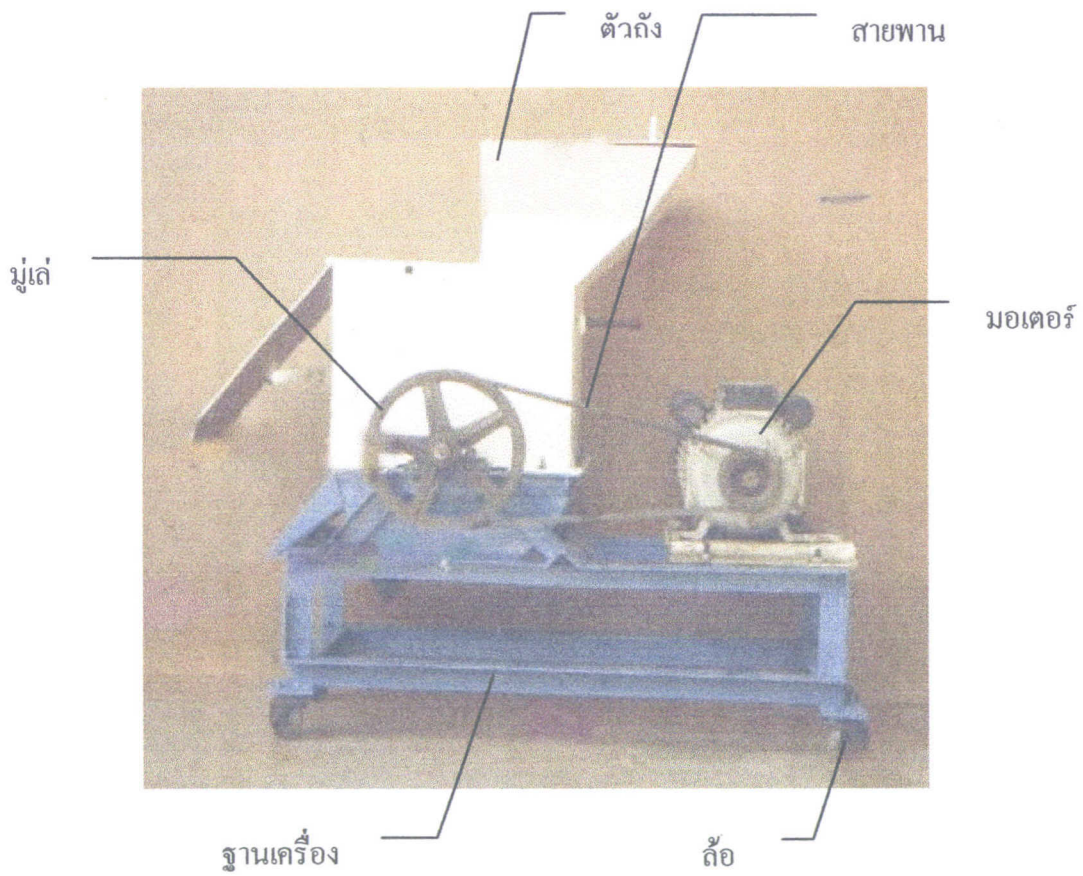
- 4.5 แผ่นกั้นดิน แผ่นกั้นดินมีลักษณะคล้ายของเดิม แต่สปริงมีความแข็งแรงขึ้น และมีสกรูสามารถปรับความตึง หย่อนได้ แผ่นกั้นดินมีประโยชน์ที่สามารถกั้นดินที่มีขนาดใหญ่ไว้ หนามเตยแถวต่อไป ก็จะตีข้างดินขนาดใหญ่แตกและสามารถถอดออกมาได้ ซึ่งดินที่ออกมาจะได้ก้อนเล็กขนาดไล่เลี่ยกัน



ภาพที่ 5 แสดงแผ่นกั้นดิน

4.6 ขั้นตอนการประกอบเครื่องตีดิน

เครื่องตีดินประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ คือ ตัวถัง ถูกลตีดิน มอเตอร์ และฐานเครื่อง



ภาพที่ 6 แสดงการประกอบเครื่องตีดิน

ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง

เครื่องตีดินที่ทำการปรับปรุง และประดิษฐ์ขึ้นมาเสร็จแล้วทำการทดลอง ณ. อาคารช่างกล
เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเริ่ม
ทำการศึกษา ออกแบบ ประดิษฐ์ และทดลอง ตั้งแต่วันที่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือน มีนาคม
พ.ศ. 2543

วิธีการทดลอง

1. เตรียมดินให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 6 นิ้ว
2. ตรวจสอบสภาพเครื่องตีดิน
 - ตั้งความตึง-หย่อนของสายพาน
 - ตั้งความตึง-หย่อนของแผ่นกั้นดิน
 - ตรวจสอบน็อตสกรูทุกตัว
 - อัดจารบีลูกปืน
3. กดสวิตไฟฟ้าให้มอเตอร์ทำงาน (ใช้สวิตช์นิรภัย Safety Braker) ขนาด 1.5 แอมแปร์
4. ทำการใส่ดินลงทางช่องใส่ดิน
5. สังเกต และบันทึกผลการทำงานของเครื่องตีดิน

งบประมาณ

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่องการปรับปรุงเครื่องตีดิน ใช้งบประมาณในการดำเนินการดังนี้

- ค่าเหล็กแผ่น	880	บาท
- ค่าบานพับ	40	บาท
- ค่าสกรูขนาดต่างๆ	30	บาท
- ค่าสปริง	15	บาท
- ค่าใบตัด	40	บาท
- ค่าสีกันสนิม	70	บาท
- ค่าสีเคลือบเงา	80	บาท
- ค่าน้ำมันสน	40	บาท
- ค่าถ่ายรูป	320	บาท
- ค่าจ้างจัดพิมพ์รูปเล่ม	500	บาท
รวม	2015	บาท

บทที่ 4

ผลการปรับปรุงการปฏิบัติและข้อวิจารณ์

ผลการปรับปรุง

หลังจากที่ได้มีการปรับปรุงเครื่องตัดดิน จะเห็นได้ว่าลักษณะของเหล็กของตัวถังมีความหนาขึ้นและแข็งแรงทนแรงกระแทกได้ดี ในส่วนของลูกตัดดิน หนามเคยจะสั้นลง ลักษณะของลูกตัดจะเป็นการเอนดินให้ละเอียดลง ส่วนของฐานจะต่ำลงเมื่อนำทุกส่วนประกอบกัน และมีการปฏิบัติได้สังเกตเห็นลักษณะการทำงานของเครื่อง สามารถตัดดินได้ดีและทนต่อแรงกระแทกดินได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ

ผลการทดลอง

หลังจากทำการประดิษฐ์และประกอบส่วนต่างๆ ของเครื่องตัดดิน เสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งานแล้ว ได้ทำการทดลองใช้ ณ. ภาควิชาเทคนิคเกษตร อาคาร สาขาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร จากการสังเกตการทำงานของเครื่องตัดดิน สามารถตัดดินได้ดี ดินที่ออกมามีลักษณะใกล้เคียงกัน เครื่องมือมีการสั่นสะเทือนน้อย และไม่มีดินกระเด็นขึ้นข้างบน ทางช่องใส่ดิน

ทำการทดลอง 3 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง โดยสามารถตัดดินโดยเฉลี่ยชั่วโมงละ 1.03 ลบ.ม. ขนาดของดินที่ถูกตัดออกมา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1 เซนติเมตร ชั้นส่วนต่างๆ ของเครื่องตัดดิน มีความแข็งแรงอยู่ในสภาพดีทุกชิ้น

วิจารณ์ผลการทดลอง

การออกแบบแบบเครื่องตัดดิน ไม่ควรให้เครื่องมีความสูงมาก และช่องใส่ดินควรมีขนาดกว้าง สามารถใส่ดินได้มากและดินก้อนใหญ่สามารถลงไปได้ สปริงของชุดแผ่นกั้นดินควรมีคุณภาพดี เนื่องจากต้องรับแรงกระแทกสูง

การปรับปรุงและประดิษฐ์เครื่องตัดดิน เครื่องสามารถตัดดินได้ขนาดสำหรับผสมดินปลูกพืชได้อย่างดี

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการที่ได้ปรับปรุงเครื่องตีดิน ทำให้สามารถเรียนรู้ และทราบถึงหลักการทำงานรวมไปถึงการออกแบบและปรับปรุงเพื่อให้เครื่องตีดินนั้น มีความเหมาะสม และปลอดภัยในการใช้ และเครื่องตีดินสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงได้เป็นอย่างดี สำหรับการทำให้ดินเล็กลงเพื่อใช้ทำกิจกรรมทางการเกษตร

ข้อเสนอแนะ

1. ออกแบบเครื่องตีดิน ช่องใส่ดินควรออกแบบให้กว้าง สามารถใส่ดินก้อนใหญ่ได้และสะดวกต่อการใช้งาน
2. สปริงของชุดก้านดิน ควรมีคุณภาพดีและแข็ง เนื่องจากต้องรับแรงกระแทกสูง
3. ควรปรับปรุงเครื่องไม่ให้เกิดฝุ่นละอองเวลาทำงาน
4. ควรใช้มอเตอร์รองคู่ เพื่อเพิ่มกำลังและแรงยึด
5. ควรมีการ์ดหุ้มสายพานเพื่อความปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- โกเมน มະนานวม และภราดร เอียดแก้ว. 2541. การประดิษฐ์เครื่องตีดิน, ปัญหาพิเศษ. ภาคเทคนิค เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.
- บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. 2518. ทฤษฎีงานเครื่องมือกล, กรุงเทพฯ : บริษัท ซีบอลเวสเตอร์มานน์ จำกัด.
- บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. 2522. มอเตอร์ไฟฟ้า, กรุงเทพฯ : สำนักบริการวิชาการและวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- โมะ โตะกิ มัทชิโอะ. 2524-2525. เทคนิคการประหยัดพลังงาน, กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. 2521. การออกแบบเครื่องจักรกล, กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอส ยูเคชั่น จำกัด.
- วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. 2525. การออกแบบเครื่องจักรกล, กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอส ยูเคชั่น จำกัด.