บทที่ 4
การดำเนินการสร้างและวิธีการทดสอบ

ในการสร้างชุดอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบไว้คือระบบเบรกและชุดต่อพ่วงท้ายซึ่งจะควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิค ซึ่งในการติดตั้งจะดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องใช้
2. ทำการจัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์ที่ต้องใช้

2.1 ระบบเบรก จากผลการคำนวณในบทที่ 3 จะสามารถเลือกซื้อวัสดุและครุภัณฑ์ได้ดังนี้

- เหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร
- น๊อตขนาด 13 mm จำนวน 4 ตัว (เนื่องจากเป็นขนาดมาตรฐานที่มีขายในท้องตลาด)
- ผ้าเบรก 1 คู่ (ชนิดแผ่นคาด) หน้าผ้าเบรกกว้าง 10 cm
- สายเบรก 2 เส้นขนาด 2 มิลลิเมตร (เนื่องจากเป็นขนาดมาตรฐานที่มีขายในท้องตลาด)
- เหล็กเส้น ยาว 50 เซนติเมตร
- ลวดเชื่อม 1 กล่อง

2.2 ระบบไฮดรอลิค

- กระบอกไฮดรอลิค ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว
- ปั๊มเกียร์ขนาดเล็ก ขนาด 1200-4000 rpm อัตราส่งน้ำมัน 0.1275 gpm
- ชุดควบคุม
- สายไฮดรอลิคชนิดท่อเหล็ก ขนาด 1 cm และชนิดยางขนาด 1cm
- โซ่และเฟืองโซ่ขับขนาด 12 ฟัน และเฟืองโซ่ตามขนาด 20 ฟัน

2.3 ระบบต่อพ่วง

- เหล็กแผ่นหนา 8 มิลลิเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 65 เซนติเมตร
- เหล็กสกรูปรับระยะได้ 2 ด้าน ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร
- เบ้าตาไก่ ขนาด 2 เซนติเมตร จำนวน 3 คู่
- เหล็กเพลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร
- เจอนัลแบริ่ง ขนาด 7 เซนติเมตร

3. ทำการสร้างชุดระบบต่อติดและระบบไฮดรอลิค

3.1 เชื่อมโครงของเรือนกระบอกไฮดรอลิค และเพลากลางให้ยื่นออกมาจากตัวรถทางด้านหลังตามที่ได้ออกแบบไว้

3.3 นำกระบอกมาดัดแปลงให้มีขนาดสั้นลง เนื่องจากขนาดที่ซื้อมามีขนาดยาวเกินไปแล้วติดตั้งกับตำแหน่งที่ต่อยื่นเป็นโครงไว้

3.4 ติดตั้งตำแหน่งของถังน้ำมันไฮดรอลิค ให้อยู่ในตำแหน่งบนสุดของตัวถังรถ

3.5 ติดตั้งปั๊มให้รับกำลังมาจากเพลาที่มีการออกแบบไว้สำหรับนำกำลังไปใช้งานด้านอื่นๆ โดยใช้โซ่และเฟืองขับเป็นตัวส่งกำลัง

3.6 เมื่อได้ตำแหน่งของชุดไฮดรอลิคแล้วก็ทำการเดินสายไฮดรอลิค ตามอุปกรณ์แต่ละ ตัว ตามวงจรที่ออกแบบไว้

3.7 ทำการติดตั้งเพลาแขนยกแล้วนำมารวมตรงปลายเพลาทั้ง 2 ด้าน

3.8 เชื่อมเหล็กแขนลากกับตาไก่เพื่อให้สวมกับเพลาแล้วสามารถขยับได้

3.9 ประกอบชุดแขนยก , แขนลาก , เพลายก ให้เข้ากับกระบอกไฮดรอลิคเพื่อให้ได้ระยะ ยกที่ได้มาตรฐาน

4 ระบบเบรก

4.1 นำเหล็กท่อมากลึงให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 14.5 เซนติเมตร แล้วเชื่อมเข้ากับหน้าแปลนของเพลาที่มีอยู่

4.2 ทำการเชื่อมแขนให้ยื่นออกมาจากโครงรถเพื่อใช้เป็นแขนยึดผ้าเบรก

4.3 ทำการติดตั้งชุดกลไกเบรกตามที่ได้ออกแบบไว้

5. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดที่ได้ติดตั้งเข้ากับรถแทรกเตอร์

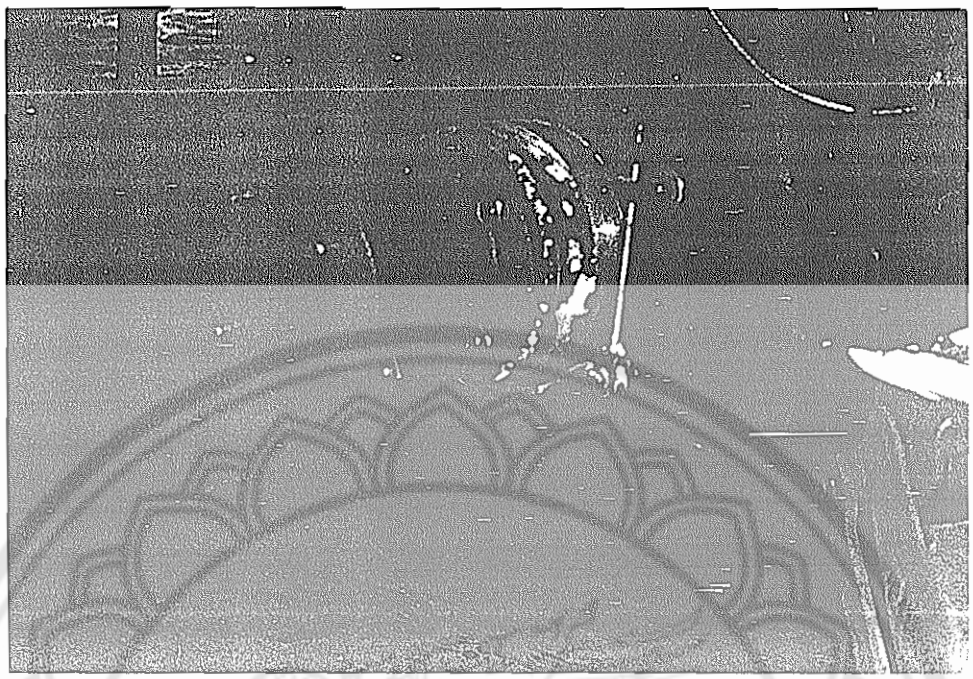
6. ทำการทดสอบหา สมรรถนะของระบบไฮดรอลิค , ระบบเบรก และสมรรถนะของรถแทรกเตอร์

7. ทำการปรับปรุงแก้ไขหลังทดสอบ

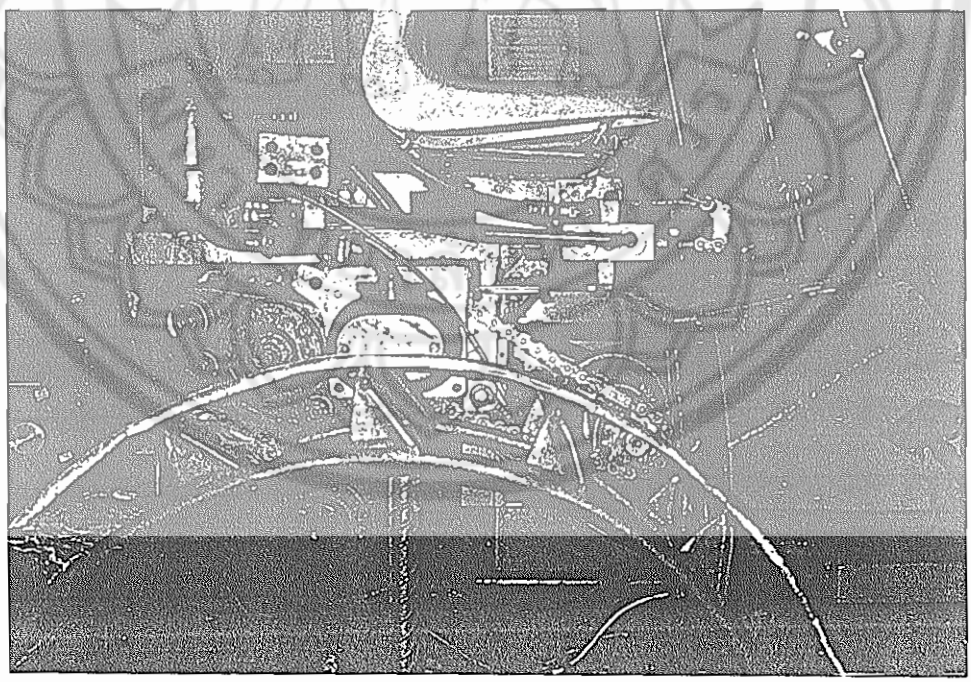
8. ทำการทดสอบหลังแก้ไข

9. ทำความสะอาด

10. ทำการทาสี

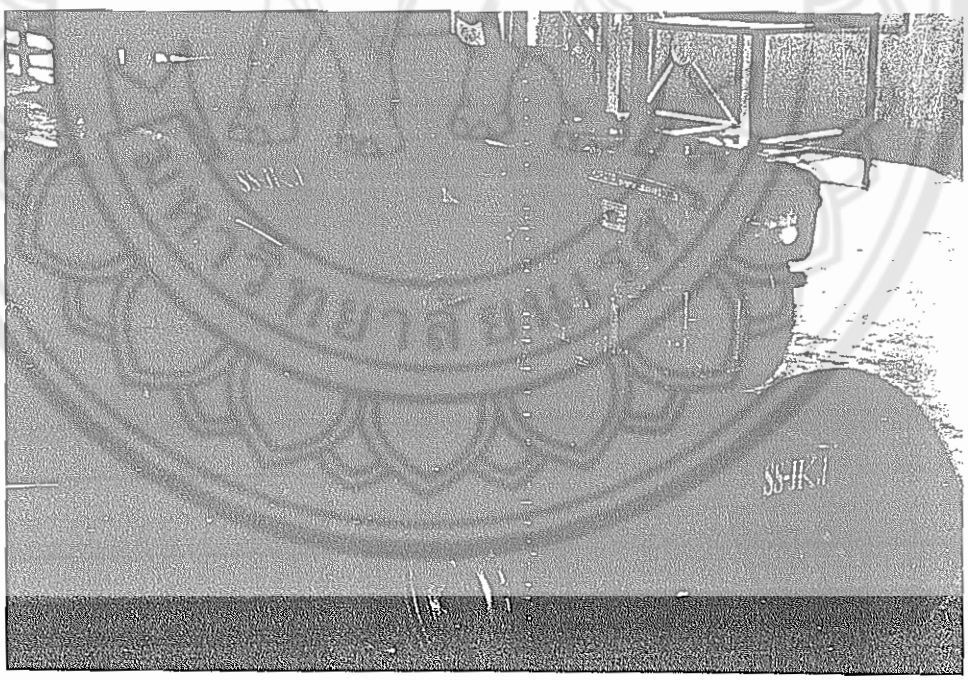


รูปที่ 4.1 แสดงระบบเบรกที่ติดตั้งที่แกนเพลา

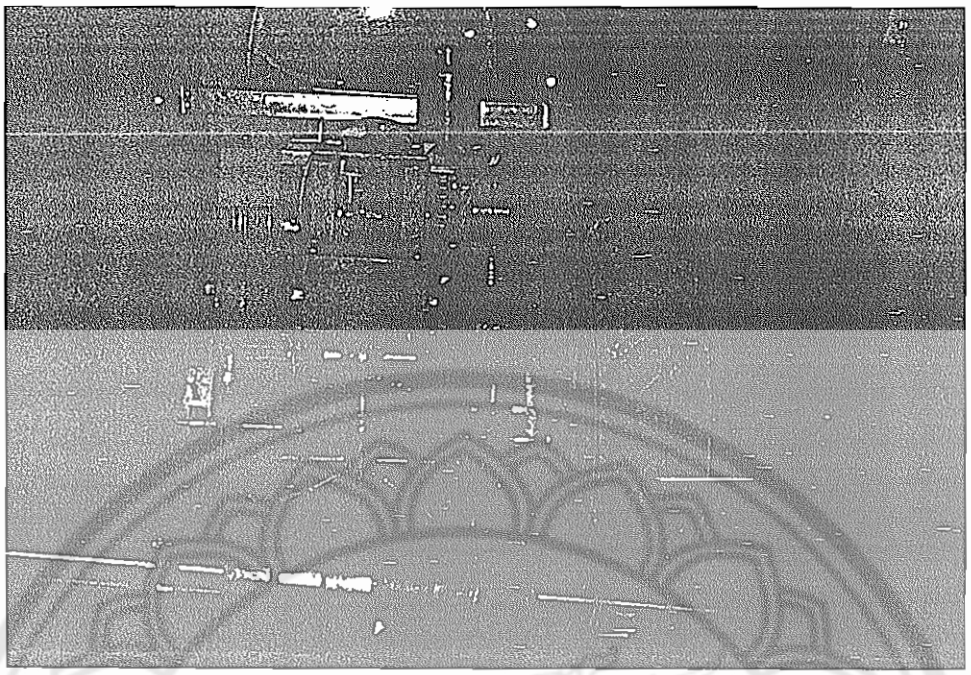


รูปที่ 4.2 แสดงระบบไฮดรอลิคที่ติดตั้งเข้ากับรถแทรกเตอร์

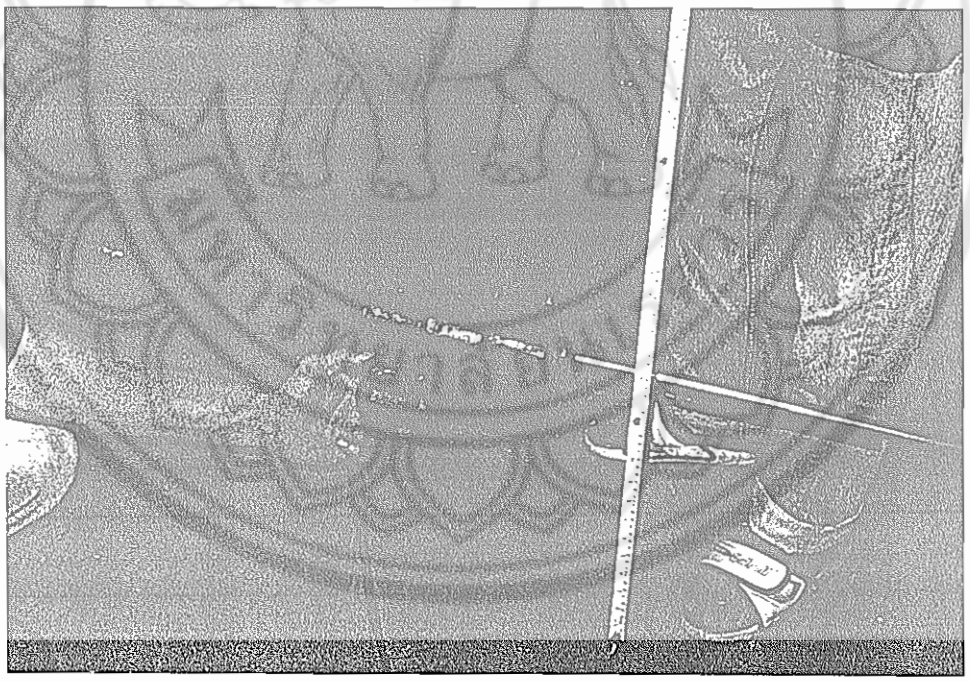
รูปที่ 4.3 แสดงระบบต่อติดแบบสามจุดที่ติดตั้งเข้ากับรถแทรกเตอร์ (ด้านหลัง)



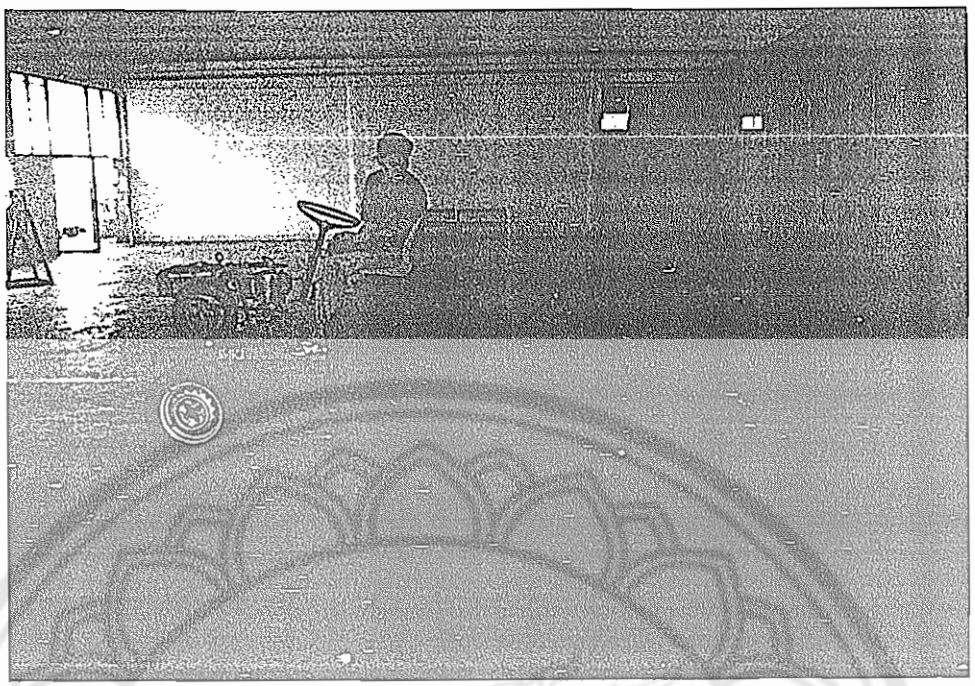
รูปที่ 4.4 แสดงการทดสอบระบบเบรก



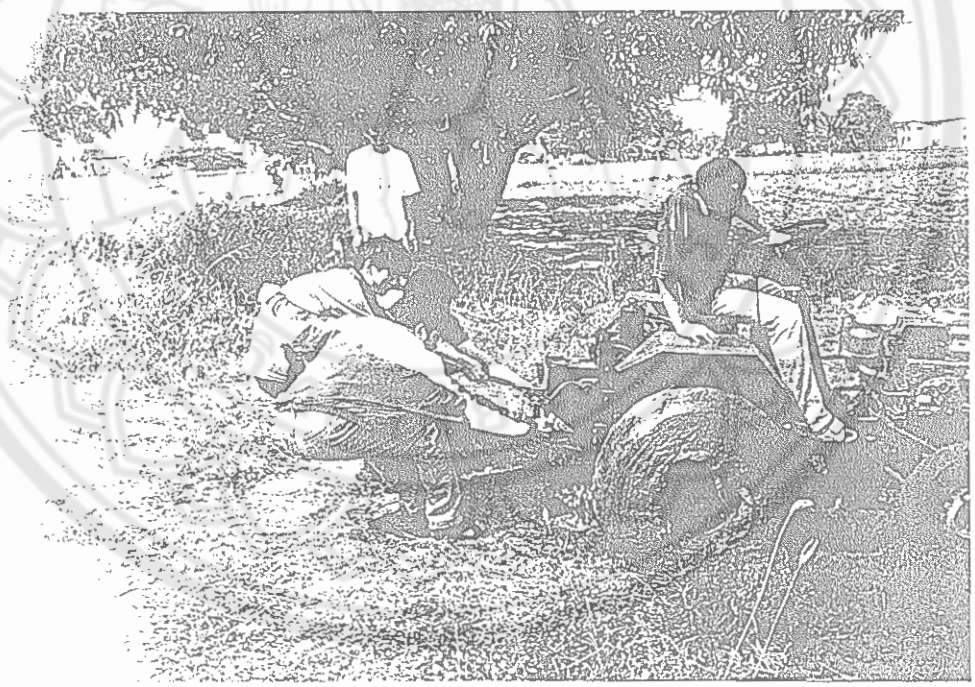
รูปที่ 4.5 แสดงการทดสอบระบบไฮรอลิค



รูปที่ 4.6 แสดงการทดสอบระยะยกของระบบต่อติด



รูปที่ 4.7 แสดงการทดสอบระบบต่อติดเมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์หยอดคลเมล็ดพืช



รูปที่ 4.8 แสดงการทดสอบการขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์ในนา

4.1 <u>การทดสอบระบบเบรก</u>

ทดสอบบนพื้นปูน

1. เตรียมอุปกรณ์การทดลอง
   - นาฬิกาจับเวลา
   - ตลับเมตรวัดระยะ
2. สตาร์ทเครื่องยนต์พร้อมทำการขับให้มีความเร็วต่างๆ กัน โดยแบ่งความเร็วเป็น ช้า ปานกลางและ เร็ว แล้วทำการเบรก พร้อมจับเวลา (s)
3. วัดระยะของการเบรกตั้งแต่เริ่มเบรก จนกระทั่งถึงจุดที่รถหยุด (m)
4. ทำการขับรถไปที่จุดเริ่มต้นใหม่ แล้วทำการขับรถให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น พร้อมทำการทดลองเหมือนกันกับข้อ 2 และ 3 ในแต่และความเร็วรอบตามลำดับ
5. นำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (มอก. รูปที่ 2.1)

<u>ตารางการทดสอบระบบเบรก</u>

ระยะทาง (m)	เวลา (s)	ความเร็ว (m/s)	ระยะทางที่รถหยุด (m)			ค่าเฉลี่ย
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	

4.2 <u>การทดสอบไฮดรอลิคเมื่อมีการติดตั้งภาระในการยก</u>

1. เตรียมอุปกรณ์ในการทดลอง
   - ภาระที่จะติดตั้งสามารถเพิ่มมวลได้ (kg)
   - นาฬิกาจับเวลา
   - ชุดวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์
   - ตลับเมตร
2. ทำการสตาร์ทเครื่องยนต์
3. ปรับความเร็วให้มีความเร็วรอบต่ำสุด (รอบเดินเบา) พร้อมวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์บันทึกผลการวัด
4. ปรับให้แขนยกอยู่ในระดับต่ำที่สุด

5. ทำการยกแขนยกขึ้น พร้อมจับเวลาตั้งแต่ระยะต่ำสุดจากระดับอ้างอิงจนกระทั่งถึงระยะสูงสุด และสังเกตการทดลอง ทำการบันทึกผล
6. ทำการเพิ่มภาระครั้งละ 10 kg. พร้อมกับจับเวลาที่ใช้ในการยกโดยทำการบันทึกเป็น
   - ครั้งที่ 1 คือ ไม่มีภาระในการยก
   - ครั้งที่ 2 คือ ค่าภาระที่สามารถยกได้ โดยที่ยกได้ถึงจุดสูงสุด
   - ครั้งที่ 3 คือ ค่าภาระที่ติดตั้งแล้วไม่สามารถยกได้ถึงจุดสูงสุด
7. ทำการทดลองตั้งแต่ข้อ 2 - 6 แต่เปลี่ยนความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้มีค่าเพิ่มขนาดเพิ่มขึ้นตามขีดระดับความเร็วของคันเร่งจนถึงความเร็วรอบสูงสุด
8. นำผลจากการทดสอบมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของเครื่องยนต์กับน้ำหนักที่จะทำการยกที่จุดต่อติด

ตารางการทดสอบไฮดรอลิคเมื่อมีการติดตั้งภาระในการยก

รอบ (RPM)	ภาระที่ยก (kg)			เวลาที่ใช้ในการยก (sec)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3

4.3 การทดสอบการขับเคลื่อนรถแทรกเตอร์

1. ทำการทดสอบการขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์ในนาที่มีโคลน
   - เมื่อติดตั้งล้อหลังเป็นล้อยาง ขนาดความสูงของล้อยาง 80 cm หน้ากว้าง 22cm
   - เมื่อติดตั้งล้อหลังเป็นล้อเหล็ก ขนาดความสูงของล้อเหล็ก 80 cm หน้ากว้าง 26.5 cm
2. ทำการทดสอบการขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์ในนาที่มีโคลนและน้ำ
   - เมื่อติดตั้งล้อหลังเป็นล้อยาง ขนาดความสูงของล้อยาง 80 cm หน้ากว้าง 22cm
   - เมื่อติดตั้งล้อหลังเป็นล้อเหล็ก ขนาดความสูงของล้อเหล็ก 80 cm หน้ากว้าง 26.5 cm
3. ทำการบันทึกผลการทดสอบ