สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

Design of Drilling Device for Seedling Tray

โดย

นายวราธร ศิริกาญจนพงศ์

นายอนุพงศ์ ลี้ธนะรุ่ง

วน.
วิ313ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 72136
วัน,เดือน,ปี 11 มิ.ย. 2550

b 11763844
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

Design of Drilling Device for Seedling Tray

ผู้จัดทำ

1. นายวราธร ศิริกาญจนพงศ์ รหัส 47015501
2. นายอนุพงศ์ ลี้ธนะรุ่ง รหัส 47015516

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สัญลักษณ์ กิ่งทอง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

นายวราธร ศิริกาญจนพงศ์
นายอนุพงศ์ ลี้ธนะรุ่ง
อาจารย์สัญลักษณ์ กิ่งทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ.จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาเพื่อให้การเพาะปลูกพืชโดยวิธีการย้ายเมล็ดและเพาะเป็นต้นกล้าก่อนที่จะนำไปปลูก อุปกรณ์ย้ายเมล็ดมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ 1) ชุดต้นกำลัง 2) ชุดกลไก 3) ชุดรางเลื่อน โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อเปิดสวิตช์และกดปุ่มสตาร์ท ถาดลำเลียงเมล็ดจะเคลื่อนที่เข้ามาชนสวิตช์ควบคุมตัวแรกปั๊มลมจะทำงานเพื่อดูดเมล็ด และเคลื่อนที่ไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่สองแล้วเคลื่อนที่ลงสวิตช์ควบคุมตัวที่สามและตัดลมเพื่อปล่อยเมล็ด ถาดจะเคลื่อนที่ขึ้นไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่สี่แล้วเคลื่อนที่มาชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ห้าเพื่อเปิดปั๊มลมให้ทำงานก่อนที่จะเคลื่อนที่ไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่หกเพื่อดูดเมล็ดต่อไป

ผลการทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า พบว่าการย้ายเมล็ดสามารถย้ายได้โดยเฉลี่ยครั้งละ 267 เมล็ด/ถาด จำนวนเมล็ดที่สูญเสียโดยเฉลี่ย 21 เมล็ด/ถาด โดยใช้แรงลมในการดูดเมล็ด 24 เมตร/วินาที ในเวลา 8 ชั่วโมง สามารถย้ายเมล็ดได้ 960 ถาด/วัน จำนวนที่ทำได้จริง 891 ถาด/วัน จำนวนเมล็ดที่ได้จริง 236,688 เมล็ด/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN OF DRILLING DEVICE FOR SEEDLING TRAY

Mr.Warathorn Sirikarnjanapong
Mr.Anupong Letanarung
Mr.Sanyaluck Kingthong Advisor
Assoc.Prof.Jirapron Benjapagairat Advisor

ABSTRACT

Design of drilling device for seedling tray. It design and build for growing plant by seed moving method and build to young plant before to grown. Seed moving equipment has 3 important factors are (1) namely (2) power supply unit and (3) transmitting mechanism unit. Principle to working is switch open push start, seed tray lode will mored pump to switch control, Vacuum will worked for absorb the seeds. After that it will moved to pump the second (2^{nd}) switch control. And move on to the third(3^{rd}) switch control air cut for leaved seeds out. Tray will Moved on to the fourth(4^{th}) switch control and move to the fifth(5^{th}) which control for open air pump before to move to the sixth(6^{th}) pump control for continue to absorb.

The test result of moving seed equipment in to tray of young plat, Found that seeds can moving by 267 seeds/tray. Total of lost seeds 21 seeds/tray. By win load for seeds absorb 24 m/s within 8 hrs. Can be move seeds 960 tray/day. Exactly total 891 tray/day. Total seeds 236,688 seeds/day

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จเป็นรูปเล่มได้ ทางผู้จัดทำจะต้องอาศัยทั้งความอดทน ความมานะพยายาม และความวิริยะอุตสาหะเป็นอย่างมาก ผู้จัดทำขอขอบคุณท่านอาจารย์ สัญลักษณ์ กิ่งทอง รองศาสตราจารย์จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์ ที่คอยให้คำแนะนำ สั่งสอน ช่วยแก้ไขปัญหา และคอยเป็นกำลังใจในเวลาที่เกิดปัญหา และเวลาที่เราท้อแท้

ขอขอบคุณ คุณทวีศักดิ์ กลิ่นคง เอกชนผู้เพาะพันธุ์ต้นกล้าเมล็ดผักและจำหน่ายต้นกล้าที่ให้ข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ พันธุ์พริก แหล่งที่เพาะปลูก รวมถึงการแนะนำและพาไปศึกษาดูงานในสถานที่เพาะปลูกจริง

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ทุกๆท่าน เป็นอย่างยิ่งที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคอยให้คำแนะนำที่ดีๆ ให้กับพวกกระผมอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ที่คอยเปิดอาคารฝึกงานให้กับพวกกระผมได้ทำงานในเวลานอกราชการ

ขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่ไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนร่วมทำให้โครงงานนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่คอยให้กำลังใจ และความหวังดีให้กันตลอดมา

สุดท้ายนี้ต้องกราบขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูแลผู้จัดทำโครงงานนี้มาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และคอยให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมา ในทุกๆด้าน ข้าพเจ้าจะขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณนี้และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นายวราธร ศิริกาญจนพงศ์
นายอนุพงศ์ ลี้ธนะรุ่ง
คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 พริก	3
2.1.1 แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญ	3
2.1.2 พื้นที่เพาะปลูก	3
2.1.3 ผลผลิต	4
2.1.4 พันธุ์พริก	4
2.1.5 สภาพการปลูกพริกของประเทศไทย	5
2.1.6 การเตรียมดิน	6
2.1.7 วิธีการปลูก	6
2.1.8 การเตรียมเมล็ดและต้นกล้าก่อนปลูก	7
2.1.9 โรคและแมลงศัตรูพริกที่สำคัญและวิธีการกำจัด	8
2.1.10 ปัญหาและอุปสรรค	12
2.2 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า	12
2.2.1 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบใช้แรงลม	12
2.2.2 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ INTERGRATED SEEDING LINE	14
2.2.3 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ ALFA SEEDING LINE	15
2.2.4 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้าที่

2.2.5 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC VERMICULITE DISPENSER COMBO 17

2.2.6 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ 100EM MIDI LOW DROP SEED-AIR-MATIC 18

บทที่ 3 การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 20

3.1 แนวทางการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 20

3.1.1 การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 21

3.1.2 การออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์ 21

3.1.3 การออกแบบท่อดูดเมล็ด 22

3.1.4 การออกแบบขยายแผ่นของท่อดูดเมล็ด 23

3.1.5 การออกแบบท่อลมดูดเมล็ด 24

3.1.6 การออกแบบท่อแยกลมดูดเมล็ด 24

3.1.7 การออกแบบแผงวงจรควบคุม 26

3.1.8 การออกแบบสวิตช์ควบคุม 27

3.2 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 28

3.2.1 ชุดต้นกำลัง 28

3.2.2 ชุดกลไก 29

3.2.3 ชุดรางเลื่อน 31

3.3 การคำนวณหาแรงลมที่ใช้ในการดูดเมล็ด 32

3.3.1 การหาค่าน้ำหนักของเมล็ด (F) 32

3.3.2 การหาพื้นที่หน้าตัดท่อดูดเมล็ด(A) 33

บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดสอบ 35

4.1 การทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าโดยที่ยังไม่มีเมล็ดทดสอบ 35

4.1.1 อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ 35

4.1.2 ผลการทดสอบ 36

4.1.3 สรุปผลการทดสอบ 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้าที่

4.2 การทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าโดยที่มีเมล็ดทดสอบ 38
4.2.1 อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ 38
4.2.2 ผลการทดสอบ 41
4.2.3 ผลการทดสอบการดูดเมล็ด 42
บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์ 43
5.1 สรุปผลการทดสอบ 43
5.2 วิจารณ์ผลการทดสอบ 44
5.3 ข้อเสนอแนะ 44
5.4 การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องกับคนทำงาน 45
เอกสารอ้างอิง 46
ภาคผนวก 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้าที่

รูปที่ 2.1 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าแบบญี่ปุ่น 12
รูปที่ 2.2 แสดงถาดเพาะกล้าแบบ ITEM TRAYS 13
รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ INTERGRATED SEEDING LINE 14
รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ ALFA SEEDING LINE 15
รูปที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC 16
รูปที่ 2.6 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC VERMICULITE DISPENSER COMBO 17
รูปที่ 2.7 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ 100 EM MIDI LOW DROP SEED – AIR – MATIC 18
รูปที่ 3.1 แสดงการออกแบบถาดสำหรับใส่ท่อดูดเมล็ด 21
รูปที่ 3.2 แสดงการออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์ 21
รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะของท่อดูดเมล็ด 22
รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของขายกแผ่นของท่อดูดเมล็ด 23
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของท่อลมดูดเมล็ด 24
รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะของท่อแยกลมดูดเมล็ด 25
รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของปลายท่อกับสายลม 25
รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของปุ่มกดควบคุมการทำงาน 26
รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะของอุปกรณ์หน่วงเวลาการทำงาน 26
รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของแผงวงจรควบคุม 26
รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะของสวิตช์ควบคุม 28
รูปที่ 3.12 แสดงมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อน 29
รูปที่ 3.13 แสดงเฟืองขบที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด 29
รูปที่ 3.14 แสดงเฟืองสะพานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด 30
รูปที่ 3.15 แสดงตัวเลื่อนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด 30
รูปที่ 3.16 แสดงรางเลื่อนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด 31
รูปที่ 3.17 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่สร้างเสร็จและพร้อมทดสอบ 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้าที่

รูปที่ 4.1 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่พร้อมทดสอบ 35
รูปที่ 4.2 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่ทดสอบการดูดเมล็ด 38
รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะการวางถาดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 39
รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะของท่อกับถาดใส่เมล็ดก่อนการดูดเมล็ด 40
รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะการดูดเมล็ดในแต่ละแถวก่อนย้ายลงถาดเพาะกล้า 40
รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะของระยะท่อดูดเมล็ดและถาดเพาะกล้า 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 3.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิตของเมล็ด(GMD) 22
ตารางที่ 3.2 แสดงน้ำหนักของเมล็ด 32
ตารางที่ 4.1 การทดสอบการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดตัวเปล่าโดยที่ยังไม่มีเมล็ดทดสอบ 36
ตารางที่ 4.2 การทดสอบแสดงผลการทดสอบการเคลื่อนที่ของถาดเปล่า 37
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบการดูดเมล็ด 41
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการดูดเมล็ด 42
ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลการทำงานของอุปกรณ์ย้ายเมล็ด 44
ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลการทำงานของอุปกรณ์ย้ายเมล็ด 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

พริกเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถใช้ประกอบอาหารได้ทั้งผลสดและผลแห้ง อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมเป็นสินค้าออกและนำรายได้มาสู่เกษตรกร แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญ คือ นครราชสีมา ชัยภูมิ นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี แต่วิธีการปลูกที่นิยมมีด้วยกัน 2 วิธี คือวิธีการหยอดลงหลุมปลูกและวิธีการเพาะกล้าแล้วย้ายต้นกล้าลงปลูก แต่วิธีการย้ายต้นกล้านั้นเป็นวิธีที่นิยมมาก เนื่องจากว่าจะได้ต้นกล้าที่แข็งแรงและใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกที่น้อยกว่าเป็นการลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และการดูแลรักษา ทั้งยังเป็นการกระตุ้นการงอกให้เร็วขึ้นทำให้ได้ต้นกล้าที่ดีและสม่ำเสมอ

การปลูกด้วยวิธีเพาะกล้านั้นจะพบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน เพราะว่าพื้นที่ในการเพาะปลูกมีขนาดใหญ่ ทั้งยังต้องแข่งกับเวลาและฤดูกาลที่กำหนด ปัจจุบันได้มีการนำเข้าอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าเข้ามาใช้ ซึ่งในบางครั้งไม่สามารถใช้ได้ เนื่องจากราคาที่แพงและไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกร จึงมีแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าขึ้น เพื่อให้มีกลไกที่ไม่ซับซ้อน ราคาถูก เกษตรกรสามารถที่จะบำรุงรักษาเองได้ และลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงฤดูการที่เพาะปลูกให้สามารถใช้งานได้ทันตามเวลาและฤดูกาลที่กำหนด ทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกได้มากขึ้น สะดวกต่อการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกร

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดนั้น ส่วนมากจะใช้วิธีการเพาะเป็นต้นกล้าก่อนแล้วจึงนำต้นกล้าไปลงแปลงปลูก แต่เนื่องจากว่าการเพาะกล้านั้นจะต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก แต่ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและหายาก ทำให้การเพาะเมล็ดลงถาดเพาะนั้นทำได้น้อยและได้ต้นกล้าที่ไม่เพียงพอกับจำนวนความต้องการของเกษตรกร ซึ่งเมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาที่แพงมาก ซึ่งการใช้แรงงานจากคนเพาะเมล็ดลงถาดเพาะกล้านั้นทำได้ประมาณวันละ 10,000-15,000 เมล็ด/คน/วัน และในบางครั้งเมล็ดอาจจะลงถาดเพาะมากกว่า 1 เมล็ด/หลุม ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองเมล็ดไปโดยเปล่าประโยชน์ การใช้แรงงานจากคนเพาะเมล็ดลงถาดเพาะกล้า 1 คน จะหยอดเมล็ดลงถาดเพาะได้ประมาณ 50 ถาด/วัน (1 ถาด มีจำนวน 288 หลุม) ซึ่งอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้านั้น จะทำให้การเพาะเมล็ดมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและสะดวกต่อการใช้งานของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเหตุผลที่ได้กล่าวในข้างต้น จึงมีเป้าหมายที่จะสร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า เพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนแรงงานและให้เกษตรกรสามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้นซึ่งอุปกรณ์ต่างๆนั้นส่วนใหญ่จะนำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาที่แพง มีกลไกที่ยุ่งยากและซับซ้อนมีน้ำหนักมาก เมื่อเกิดความเสียหายขึ้นกับอุปกรณ์ไม่สามารถที่จะซ่อมแซมได้ และจากปัญหาในข้างต้นจึงได้เกิดแนวคิดที่จะทำการสร้าอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่มีกลไกไม่ซับซ้อน น้ำหนักเบา ต้นทุนต่ำ และอุปกรณ์สามารถทำงานได้มากกว่าแรงงานคน

1.2 วัตถุประสงค์

1) สร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าได้จำนวนเมล็ดต่อหลุมตามความต้องการ

2) ลดปัญหาด้านการสิ้นเปลืองในการเพาะเมล็ด

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1) ค้นคว้าและศึกษาวิธีการทำงานของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

2) ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้ากับเมล็ดที่ใช้เพาะ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) รวบรวมข้อมูลและศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

2) ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

3) สร้างอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

4) ทำการทดสอบ ปรับปรุง พัฒนา อุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

5) ทดลองและเก็บผล

6) รวบรวมข้อมูลและจัดทำรูปเล่มรายงาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถลดปัญหาด้านแรงงานและปัญหาในการเพาะเมล็ด

2) ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและประสิทธิภาพการทำงานของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 พริก

พริกเป็นผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันและสำคัญในทางเศรษฐกิจ เนื่องจากว่ามีการใช้ประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ ใช้เป็นส่วนประกอบของยารักษาโรคบางชนิดทั้งนี้ เพราะว่าพริกเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร มีสี และรสชาติที่ไม่จัด ไม่อาจใช้ผลผลิตจากพืชชนิดอื่นทดแทนกันได้ ส่วนด้านการผลิตนั้น พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเกษตรกร จากการรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2546/2547 พบว่า มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 490,000 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 548,000 ตัน ในปี 2546 มีปริมาณการส่งออกพริกสด 18,636 ตัน คิดเป็นมูลค่า 886.91 ล้านบาท และมีปริมาณการส่งออกพริกแห้งและพริกผง 399 ตัน มูลค่า 45.27 ล้านบาท สำหรับพริกในแหล่งปลูกต่างๆ สามารถแบ่งออกตามขนาดเป็น 2 ประเภท คือ พริกใหญ่และพริกเล็ก โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1 แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญ

พริกใหญ่ แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ เชียงใหม่ นครสวรรค์ ลำพูน อุตรดิตถ์ ชัยภูมิ นครราชสีมา เลย ราชบุรี เป็นต้น

พริกเล็ก แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ เชียงใหม่ นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา มุกดาหาร อุบลราชธานี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น

2.1.2 พื้นที่เพาะปลูก

มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 383,020 ไร่ (พ.ศ.2538/2539) พันธุ์พริกที่ส่งเสริม ได้แก่ พันธุ์จินดายอดสน พันธุ์หัวเรือ พริกช่อ พันธุ์ตากฟ้า พันธุ์พริกลูกผสมต่างๆ เช่น พันธุ์แทงโก้ Long chili ซึ่งต้นทุนในการผลิตต่อไร่ 4,240 บาทต่อไร่ (พ.ศ.2537) (สภาพไร่) 11,800 บาทต่อไร่ (พ.ศ.2537) (สภาพสวน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ผลผลิต

ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 356,839 ตัน (พ.ศ.2538/2539)
ผลผลิตเฉลี่ย 932 กิโลกรัม/ไร่ (พ.ศ.2538/2539)
ราคาที่เกษตรกรขายผลผลิตได้ 10-18 บาท (พ.ศ.2538/2539)
ปริมาณที่ใช้ในประเทศ 356,837 ตัน (ผลสด) (พ.ศ.2539)
การส่งออกปริมาณ 8,825 ตัน (ผลสด) มูลค่า 69 ล้านบาท (พ.ศ.2539)
การส่งออกปริมาณ 463 ตัน (ผลแห้ง) มูลค่า 40 ล้านบาท (พ.ศ.2539)
ปริมาณการนำเข้า 3,435 ตัน (ผลแห้ง) มูลค่า 57 ล้านบาท (พ.ศ.2539)

2.1.4 พันธุ์พริก

ลักษณะทั่วไปของพริก(Chili) เป็นพืชผักที่อยู่ในตระกูล(Solanaceae) พริกที่นิยมปลูกกันในประเทศมีอยู่ด้วยกัน 2 กลุ่ม คือ พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกที่อยู่ในกลุ่ม C.annumm พริกเผ็ด ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูใหญ่ ที่อยู่ในกลุ่ม C.furtescens ที่สำคัญมีดังนี้

พริกพันธุ์ห้วยสีทน 1

เป็นพันธุ์พริกที่กรมวิชาการเกษตรปรับปรุงพันธุ์มาจากพริกจินดา ซึ่งเป็นพันธุ์พริกขี้หนูผลใหญ่ ลักษณะทรงต้นเป็นรูปตัววี ต้นที่สมบูรณ์จะมีการแตกกิ่งที่โคนต้นมากประมาณ 3-5 กิ่งใบสีเขียวถึงเขียวเข้ม ใบเรียบไม่มีคลื่น มีขนบ้างเล็กน้อย ดอกสีขาว เกสรตัวผู้สีน้ำเงินม่วง ใบเรียบไม่มีคลื่น มีขนบ้างเล็กน้อย ดอกสีขาว ดอกมักห้อยลง อายุดอก 60 วัน หลังย้ายกล้า ต้นที่โตเต็มที่เมื่ออายุ 5 เดือนขึ้นไป จะมีความสูงประมาณ 1.5 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 80 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีแดงจัด มี 1 หรือ 2 ผลที่ข้อ ผลที่ข้อ ผลชี้ขึ้น ก้านผลยาวเป็นรูปกรวย โคนใหญ่เรียวยาวไปหาปลาย ปลายแหลม ขนาดผลปกติยาว 3-5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยวผลพริกสดประมาณ 90-100 วัน หลังย้ายกล้า ผลพริกสด 1 กิโลกรัม แยกเป็นเนื้อพริก 0.25 กิโลกรัม เป็นเมล็ด 0.10 กิโลกรัม เมื่อตากแห้งจะมีสีแดงเป็นมัน เป็นพริกที่มีรสเผ็ดทั้งผลสดและผลแห้ง

พริกพันธุ์หัวเรือ

เป็นพริกขี้หนูผลใหญ่ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดอุบลราชธานี นิยมปลูกกันมากในภาคอีสาน ทรงพุ่มมีขนาดค่อนข้างสูงและมีลักษณะใกล้เคียงกับพริกพันธุ์ห้วยสีทน 1 แต่มีขนาดใหญ่และยาวกว่า ผลชี้ขึ้น ขนาดผลยาวประมาณ 4-6 เซนติเมตร มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน หลังย้ายกล้า ผลสุกจะมีสีแดง มีรสเผ็ด เนื้อมาก เมล็ดน้อยให้ผลผลิตต่อไร่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พริกพันธุ์ช่อ มข.

เป็นพริกขี้หนูผลใหญ่ที่ได้ปรับปรุงพันธุ์โดยคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทรงต้นค่อนข้างเตี้ย มีความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่มประมาณ 50 เซนติเมตร เริ่มออกดอกหลังย้ายกล้าประมาณ 50-60 วัน และสุกแก่ครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 90-95 วัน และมีข้อดีคือ ผลออกเป็นช่อ ปลายผลชี้ขึ้น ทำให้เก็บเกี่ยวง่าย ค่อนข้างทนต่อไรขาว ขนาดผลยาวประมาณ 5-6 เซนติเมตร น้ำหนักผลสดประมาณ 350-400 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลแห้งประมาณ 80-100 กรัมต่อต้น อัตราส่วนน้ำหนักแห้งประมาณ 4 :1

พริกสร้อย

ผลจะชี้ลงเป็นส่วนใหญ่ มีเนื้อมาก ผลดิบมีสีเขียวแก่ ผลสุกมีสีแดงเข้ม นิยมทำเป็นพริกแห้งเนื่องจากมีสีสวย ตากให้แห้งได้เร็ว ส่วนผลสดจะนำไปใช้ทำพริกเพราะมีความเผ็ดน้อย

พริกจินดา

ผลมีขนาดเล็กเรียวยาว ผลชี้ขึ้นเป็นส่วนมาก ผลดิบมีสีเขียวแก่ ผลสุกมีสีแดงเข้ม ใช้ได้ทั้งผลผลิตสดและแห้ง ผลที่ตากแห้งแล้วจะมีสีสวย กรอบ ตำให้แหลกง่าย มีจำนวนเม็ดมาก น้ำหนักมาก และทนทานต่อโรค

พริกนิ้วมือนาง

ผลชี้ลงเป็นส่วนมาก ผลดิบมีสีขาวหรือเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีเข้มและเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงในที่สุด แกนมีขนาดเล็ก มีเมล็ดน้อย เมื่อตากแห้งแล้วผลจะแบน สีซีด และปริมาตรลดลงครึ่งหนึ่ง ไม่ทนทานต่อโรคกุ้งแห้งและหนอนเจาะผล

2.1.5 สภาพการปลูกพริกของประเทศไทย

1. การปลูกในสภาพไร่ เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทย และมีพื้นที่ใหญ่กว่าการปลูกในสภาพสวน พันธุ์พริกที่นิยมปลูกจะใช้พันธุ์ทนแล้ง เนื่องจากแหล่งปลูกในสภาพไร่นี้มักจะขาดแคลนแหล่งน้ำ เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยและสารเร่งการเจริญเติบโตในปริมาณที่จำกัด ทำให้ไม่อาจที่จะควบคุมปริมาณการผลิตและควบคุมผลผลิตให้สม่ำเสมอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การปลูกในสภาพสวน เป็นแหล่งที่มีการควบคุม ระยะเวลาปลูกของผลผลิตและปริมาณการผลิตค่อนข้างดี ทั้งนี้เพราะว่าพื้นที่ดังกล่าวมักจะควบคุมระดับน้ำและวิธีการให้น้ำได้อย่างเหมาะสม เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณค่อนข้างสูง มีทักษะในการเกษตรกรรม ส่วนค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานต่างๆ มักจะสูงกว่าในสภาพไร่

2.1.6 การเตรียมดิน

การเตรียมดินเพื่อการปลูกพริกนั้นมีลักษณะแตกต่างกันไปตามสภาพของดินและวิธีการให้น้ำ มีดังนี้คือ

1. การเตรียมดินในสภาพดินเหนียวเขตภาคกลาง พื้นที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงจึงควรทำแปลงให้มีขนาดกว้างประมาณ 4-6 เมตร ความยาวไม่จำกัดขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และมีร่องระบายน้ำกว้างประมาณ 1 เมตร ลึกประมาณ 0.5-1 เมตร ซึ่งเหมาะสมสำหรับใช้เรือบรรทุกเครื่องสูบน้ำเข้าไปให้น้ำได้

2. การเตรียมดินในเขตชลประทาน ให้อยู่ส่งน้ำอยู่ทางด้านหัวแปลงและอยู่ระบายน้ำอยู่ทางด้านท้ายแปลง แล้วปรับระดับน้ำระหว่างแปลงให้มีความลาดเทพอสมควรเพื่อให้สะดวกต่อการระบายน้ำ ส่วนขนาดของแปลงนั้นให้มีความกว้างของแปลง 0.80 เมตร ร่องน้ำ 0.25 เมตร และความยาวของแปลงประมาณ 20 เมตร

3. การเตรียมดินในสภาพอาศัยน้ำฝน ต้องเลือกพื้นที่ระบายน้ำให้ดี กำหนดแถวปลูกให้ห่างกัน 1.20 เมตร ระยะระหว่างแถวห่างกัน 0.50 เมตร และระยะระหว่างต้น 0.5 เมตร x 0.5 เมตร

2.1.7 วิธีการปลูก

1. ยกแปลงให้สูงขึ้น 10 เซนติเมตร

2. ขุดหลุมตามระยะปลูกลึก 20 เซนติเมตร

3. ใส่ปุ๋ยคอกที่แห้งแล้วประมาณ 500 กรัม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ (1 ช้อนชาต่อหลุม) ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน

4. นำกล้าที่มีอายุประมาณ 1 เดือนมาปลูก รดน้ำให้ชุ่มทันทีหลังจากการปลูก

5. กล้าที่ใช้ปลูกควรเป็นต้นกล้าที่มีลักษณะที่ดี แข็งแรง และปราศจากโรคและแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 การเตรียมเมล็ดและต้นกล้าก่อนปลูก

การเพาะเมล็ดเป็นต้นกล้า เป็นการกระตุ้นให้เกิดการงอกที่เร็วขึ้นและมีความสม่ำเสมอที่มากขึ้น โดยการนำเมล็ดพันธุ์มาแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน หรือนำไปแช่สารละลายป้องกันกำจัดเชื้อราที่ผิวเมล็ดพริกเช่น โซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์หรือเบนเลท ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลาประมาณ 15-20 นาที หลังจากนั้นนำไปล้างผ่านน้ำที่ไหลอย่างน้อย 30 นาที แล้วนำไปคลุมในที่ร่มอีก 2-3 วัน เมื่อเกิดตุ่มรากสีขาวเล็กๆ จึงนำไปเพาะลงในแปลงหรือถาดเพาะกล้า โดยให้โรยเป็นแถวห่างกันประมาณ 3 นิ้ว กลบด้วยดินหนาประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วใช้ฟางคลุมเพื่อรักษาความชื้นและรดน้ำให้ชุ่มอย่างสม่ำเสมอ อย่าปล่อยให้แปลงแห้ง เมื่อกล้าเริ่มงอกแล้วค่อยๆดึงฟางออกทีละน้อยอย่าให้กระทบกระเทือนกับต้นกล้า

การย้ายกล้า

การย้ายกล้าปลูกจะทำเมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 30-35 วัน หรือมีใบจริงประมาณ 5 ใบ ก่อนการย้ายปลูก 2-3 วัน ควรงดให้น้ำเพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงและทำการย้ายในช่วงเวลาเย็น หลังจากย้ายแล้วต้องรดน้ำทันทีที่ปลูก โดยอาศัยน้ำฝนและต้องรดน้ำจนกว่าพริกจะตั้งตัวได้ หากมีต้นพริกตายจะต้องรีบปลูกซ่อมทันทีเพื่อให้การเจริญเติบโตเท่ากัน

การใส่ปุ๋ย

1. ใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 3-4 ตันต่อไร่ หรือประมาณ 500 กรัมต่อหลุม
2. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 รองที่ก้นหลุมอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่
3. หลังจากปลูกกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
4. หลังจากการปลูกแล้ว เมื่ออายุ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกๆ 3 สัปดาห์ ประมาณ 4-5 ครั้ง

การให้น้ำ

1. โดยในระยะแรกเมื่อลงแปลงปลูกควรให้น้ำทุกวัน เมื่อโตขึ้นควรสังเกตความชื้นของดิน
2. ถ้าดินอุ้มน้ำดีอาจจะเว้นระยะการให้น้ำได้หลายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคลุมดิน

1. ควรคลุมดินด้วยฟางข้าว เพื่อรักษาความชื้นของดินและลดการระเหยของน้ำ

2. ไม่ควรใช้แกลบคลุมเพราะถ้าเกิดการพรวนดินกลบโคน แกลมจะเกิดการสลายตัวพริกจะชะงักการเจริญเติบโตทำให้ได้ผลผลิตที่ลดลง

การแต่งกิ่งและดอกพริก

การแต่งกิ่งล่างของพริกโดยการเด็ดทิ้ง เริ่มไว้ที่กิ่งประมาณข้อที่ 7 ดอกแรกและดอกที่สองให้เด็ดทิ้ง ไม่ควรผสมพันธุ์ดอกแรกและดอกที่สอง เพราะจะทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโตและการติดเมล็ดของดอกอื่นๆลดลงด้วย

2.1.9 โรคและแมลงศัตรูพริกที่สำคัญและวิธีการกำจัด

โรคที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ โรคต้นเน่า โรคเหี่ยว โรคใบจุด โรคราแป้ง โรคกุ้งแห้ง โรคยอดและกิ่งแห้ง โรคผลเน่า ซึ่งโรคเหล่านี้จะทำความเสียหายให้แก่พริก หากไม่มีวิธีป้องกันและกำจัดที่ถูกต้อง สาเหตุเกิดจากเชื้อราต่างๆ หลายชนิด โรคกุ้งแห้งเป็นโรคที่ทำความเสียหายให้มากกว่าโรคอื่นๆ เพราะทำให้ผลเน่าและคุณภาพลดลง ซึ่งโรคที่สำคัญมีดังนี้

โรคกุ้งแห้งหรือโรคแอนแทรคโนส อาการมักจะเกิดบนผลพริกที่แก่เต็มที่ โดยเป็นแผลลึกลงไป ลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลมสีน้ำตาล ถ้าเป็นแผลใหญ่จะทำให้ผริกเน่าทั้งหมดทั้งผลและร่วงหล่น

วิธีการกำจัด ควรคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยแมนโคเซบ หรือพ่นด้วยยากำจัดเชื้อรา เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม หรือ แมนโคเซบ ในระยะที่พริกเริ่มติดผล

โรคผลเน่า ผลพริกจะมีแผลและเน่า อันเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น การขาดธาตุแคลเซียมและขาดธาตุโปแตสเซียม ทำให้เนื้อเยื่อของผลพริกขาวซีดและแห้งตาย แผลเกิดจากแมลงกัดกินและแมลงวางไข่ แผลเหล่านี้เมื่อเนื้อเยื่อแห้งจะตายลง จะมีเชื้อราหลายชนิดขึ้นมาทีหลังทำให้ผลเน่าเสียเมื่ออากาศชื้น มองดูแล้วคล้ายโรคกุ้งแห้ง

การป้องกันโดย การไม่ให้พริกขาดธาตุแคลเซียมและขาดธาตุโพแทสเซียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคผลเน่าจากเชื้อรา Alternaria solani, Colletotrichum capsici เชื้อรานี้มักจะเกิดหลังจากที่ผลพริกเกิดบาดแผลเนื่องจากแมลงและเชื้อ Colletotrichum capsici ซึ่งทำให้เกิดแผลที่ผลได้ โรคผลเน่า บางครั้งเรียกว่าโรคกุ้งแห้งเทียม

การป้องกันโดย การไม่ให้พริกขาดธาตุแคลเซียมและขาดธาตุโพแทสเซียมซึ่งจะลดการเป็นโรคได้มาก

โรคยอดแห้งและกิ่งแห้ง ส่วนยอดใบอ่อน ดอกและผลอ่อนจะเน่าเป็นสีน้ำตาล จะระบาดมากในขณะที่อากาศมีความชื้นสูง ควรพ่นสารเคมีป้องกันยอดอ่อนไว้ก่อน

โรคเหี่ยวจากเชื้อรา อาการใบเหี่ยวเหลืองจากตอนล่างของต้นขึ้นมาจนใบเหลืองหมดและใบร่วงต้นเหี่ยวตาย

การป้องกันกำจัดโดย การปรับปรุงดินให้มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6.0-6.8 โดยใส่ปูนขาวในอัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปลูกพืชหมุนเวียนอื่นๆ เพื่อไม่ให้เป็นโรคนี้

โรคยอดและดอกเน่าจากเชื้อรา Choanephora cucurbitarum โรคนี้จะแสดงอาการในระยะที่พริกออกดอกและติดผล ยอดและใบอ่อนเน่าและเป็นสีน้ำตาลไหม้ ยอดพริกแตกยอดต่อไปไม่ได้

การป้องกันและการกำจัด โดยการใช้ยากำจัดโรครา เช่น ซาพรอลและพรอนโด้ พ่นทุก 5-7 วัน จะช่วยป้องกันโรคได้

โรคใบจุด เกิดจากเชื้อ Cercospora capsici, Cercospora unamunoi และ Alternaria sp. แผลที่เกิดจากเชื้อเหล่านี้จะเป็นจุดสีน้ำตาลและอาจจะมีเชื้อราอยู่ตรงกลางเป็นสีเหลือง ถ้าเป็นมากใบจะเหลืองและร่วง

การป้องกันและการกำจัดโดยการใช้ยากำจัดเชื้อราเดอโรซานและรอฟรัล การใช้พันธุ์ที่ต้านทานโรคจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด

โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา Oidiopsis sp. จะมองเห็นเชื้อราคล้ายผลแป้งบนใบพริก อาจมีจุดสีน้ำตาลและสีเหลืองปนอยู่

การป้องกันและการกำจัดโดยการใช้ผงกำมะถันละลายน้ำฉีดพ่นจะช่วยลดการระบาดลงได้ แต่ส่วนการกำจัดของพืชที่เป็นโรคจะต้องนำออกจากแปลงปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคใบหงิกหรือโรคใบด่าง เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น Cucumber Mosaic Virus ใบพริกจะมีอาการใบหงิกหรือใบด่าง โดยเฉพาะใบอ่อนจะมีอาการมากกว่าใบแก่

การป้องกันโดยการฉีดยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆจะช่วยลดจำนวนแมลงลงได้ หากพืชแสดงอาการจะต้องถอนออกและเผาทิ้ง เนื่องจากไม่มีวิธีป้องกันและรักษาถ้าพริกแสดงอาการแล้ว

โรคกล้าเน่าตาย เป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้กับต้นกล้าที่เพาะไว้ในแปลงเพาะตายก่อนนำไปปลูก สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดที่ใช้เพาะ เช่น ติดเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแห้ง หรือเชื้อแบคทีเรียที่เกิดโรคใบจุด หริเกิดจากเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในดิน ซึ่งทำให้เมล็ดพริกที่นำไปเพาะเน่าก่อนหรือต้นกล้าที่งอกแล้วตายไปเนื่องจากมีความทนต่อโรคน้อย

การป้องกัน โดยการใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราคลุกเมล็ดก่อนเพาะ เพื่อป้องกันเชื้อราในดินเข้าทำลายเมล็ด เช่น ยาแคปแทน 75 ไทแรม

โรครากเน่า เป็นอีกโรคหนึ่งที่เกิดจากเชื้อราทำให้พริกแสดงอาการใบเหลืองก่อน แล้วใบจะร่วงและเหี่ยวแห้งยืนต้น ตายในที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากบริเวณโคนต้นจะมีเชื้อราอยู่ ลักษณะเป็นเส้นสีขาว มีขนาดเท่ากับเส้นด้าย

การป้องกันและการกำจัด ถ้าพบการระบาดของพริกในลักษณะดังกล่าวให้ถอนไปทำลายและใส่ปุ๋ยแอมโมเนียไนเตรทบ่อยๆ ซึ่งจะช่วยลดลงได้

โรคใบแห้ง สาเหตุเกิดจากเชื้อรา อาการของโรคจะเริ่มจากแผลวงกลมสีน้ำตาลที่ใบ โดยแผลด้านบนจะมีสีอ่อนกว่าด้านล่าง ค่อมาแผลจะขยายออกไปเป็นวงกว้างจนเป็นวงขนาดใหญ่ใบที่มีแผลจะเหลืองและร่วงจากต้น

การป้องกันและการกำจัด ใช้ยาฉีดป้องกันกำจัดเชื้อราของโรคที่เกิดจากเชื้อราเป็นประจำจะสามารถป้องกันและกำจัดไปในตัว

โรคใบจุดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา มักจะเกิดจากการปลูกพริกที่ไม่มีการใช้ยาป้องกัน ทำให้ใบพริกร่วงและให้ผลผลิตลดน้อยลง ถ้าเกิดกับต้นกล้าพริกจะทำให้กล้าแห้งตาย

การป้องกันและกำจัดโดยการ ปลูกพืชหมุนเวียนสลับกันไปหรือการใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราพ่น เช่น ไซเนป มาเนป โดยพ่นทุก 5-7 วันต่อครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย มักจะระบาดในหน้าฝน แต่ความเสียหายจะไม่มาก เพียงแต่จะทำให้ใบพริกเป็นจุด ต่อไปใบอาจจะเหลืองและร่วงได้

การป้องกันและกำจัดโดยการพ่นยาป้องกันก่อนการปลูก โดยยาที่ใช้จะเป็นยาชนิดเดียวกันกับยาป้องกันกำจัดเชื้อราพ่น เช่น ไซเนป มาเนป แต่อาจจะได้ผลไม่ดี เพราะเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

แมลงศัตรูของพริก ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรขาว ซึ่งเป็นตัวนำเชื้อไวรัส และมีแมลงศัตรูอื่นๆ เช่น หนอนผีเสื้อ หนอนแมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทอง

เพลี้ยไฟ จะดูดน้ำเลี้ยงจากยอด ใบอ่อน ตาดอก ทำให้ใบหงิก ห่อขึ้นด้านบน พื้นใบเป็นคลื่นเป็นรอยสีน้ำตาล ใบและดอกร่วง ผลพริกผิดปกติ หากเป็นช่วงหน้าแล้งจะระบาดมาก

การป้องกันและกำจัด คือ หากเป็นการปลูกในแหล่งใหม่ แนะนำให้ใช้คาร์บาริลฉีดพ่น สำหรับแหล่งปลูกเก่า ควรใช้สารเคมีที่แรงขึ้น พ่นทุกๆ 7-10 วัน

ไรขาว จะดูดน้ำเลี้ยงทำให้ใบหงิกงอ ย่นเป็นคลื่น ขอบใบม้วนลง ใบเรียวแหลม ลำต้นแคระแกรน ใบร่วงตาย

การป้องกันและกำจัดโดย การพ่นด้วยเคลเทนหรือไดโคโฟน พ่นทุก 5-7 วันต่อครั้ง

เพลี้ยอ่อน น้ำเลี้ยง ทำให้ใบเป็นคลื่นใหญ่และบิดสามารถแพร่เชื้อไวรัส ทำให้เกิดอาการใบด่าง ใบลาย เส้นใบเหลือง ต้นแคระ ถ้าระบาดมากจะพบน้ำเหนียวตามใบ บางครั้งอาจจะมีราดำขึ้นด้วย

การป้องกันและกำจัดโดย พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเช่นเดียวกันกับเพลี้ยไฟ

หนอนผีเสื้อ หนอนที่ฟักออกจากไข่ที่ผีเสื้อวางไว้ ตัวอ่อนจะกัดแทะกินผิวใบอ่อน ยอดอ่อน ดอกและฝักอ่อน มีชื่อเรียกอีกชนิดหนึ่งว่า หนอนกระทู้ผัก อาจจะทำลายผลได้ ถ้ามีการระบาดมากๆ เพราะหนอนจะกัดกินผลพริก

การป้องกันและการกำจัดโดยการใช้ยาฆ่าแมลง เช่น แลนเนต หรืออโซคริน การพ่นควรยกเว้นก่อนการเก็บขายประมาณ 2 สัปดาห์เป็นอย่างต่ำ

หนอนแมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทอง เป็นหนอนที่แมลงวันทองวางไข่เอาไว้ โดยเฉพาะบริเวณผลพริก หนอนที่ฟักออกจากไข่จะกัดกินผลพริก ทำให้ผลเน่าเสียหาย

การป้องกันและการกำจัดโดยการใช้ยาฆ่าแมลงเช่นเดียวกันกับหนอนผีเสื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.10 ปัญหาและอุปสรรค

1. ปัญหาการขาดความรู้และความเข้าใจในด้านศัตรูของพืชและการป้องกันการกำจัดแมลง
2. ค่าแรงงานที่สูง

2.2 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภท แต่ในบางประเภทมีเทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากเกินไป จึงไม่สามารถที่จะออกแบบและนำมาประยุกต์ใช้กับเมล็ดได้ ดังแสดงในรูป

รูปที่ 2.1 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าแบบญี่ปุ่น

2.2.1 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบใช้แรงลม

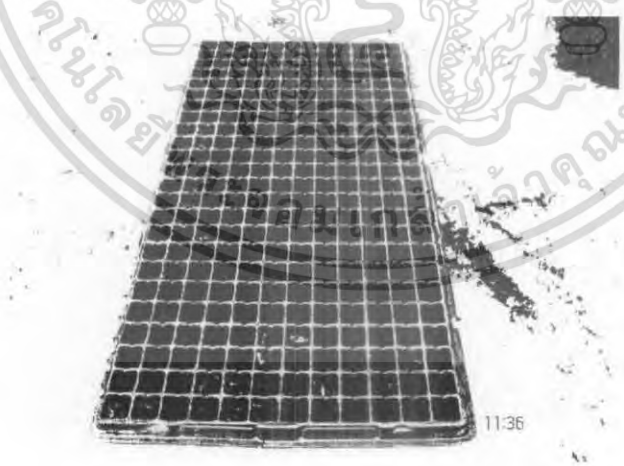
สำหรับอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบใช้แรงลมนั้น การกระจายของเมล็ดที่ลงปลูก จะมีความแตกต่างจากเครื่องปลูกโดยทั่วไป ซึ่งอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบใช้แรงลมจะประกอบด้วย ถังบรรจุเมล็ดและลูกหยอดสำหรับควบคุมอัตราการหยอด ระบบหยอดเพียงตัวเดียวสามารถที่จะจ่ายเมล็ดได้โดยการกระจายตัวของเมล็ด โดยอาศัยแรงลมที่เป่ามาจากพัดลม เมล็ดจากลูกหยอดจะถูกลมเป่าเข้าสู่ท่อรูปตัววี การกระจายของเมล็ดในท่อจะเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทาง ทำให้เกิดการรวมตัวกันเป็นคลื่นของเมล็ดที่กระจาย คลื่นของเมล็ดจะเคลื่อนที่ขึ้นและเข้าสู่การกระจายตัว ซึ่งในส่วนนี้เมล็ดจะเคลื่อนที่อยู่ตามผนังของท่อกระจายเป็นเมล็ดเดี่ยวและเคลื่อนที่เข้าสู่หัวจ่ายผ่านทางท่อพลาสติกที่อยู่ระหว่างท่อโลหะและอุปกรณ์ ซึ่งความสม่ำเสมอในการกระจายของเมล็ดและความเร็วรอบของเมล็ดจะทำให้การกระจายเมล็ดในแต่ละหัวมีค่าที่เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบใช้แรงลมที่ใช้กับเมล็ดพืชที่ละเมล็ด สำหรับอุปกรณ์ย้ายมีการผลิตและการจำหน่ายอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบใช้ลมเป่า ลมจะเป่าเข้าไปในลูกกลมทรงกระบอกที่แรงดันอากาศ 4.1 kPa (0.6psi) แรงดันอากาศจะเป็นตัวจับเมล็ดให้อยู่ในร่องของลูกกลมทรงกระบอกจนกระทั่งเมล็ดเคลื่อนที่ขึ้นเกือบจะสูงสุด และอุปกรณ์จะดีดเมล็ดลงในท่อนำเมล็ด และไหลผ่านอุปกรณ์เปิดลงสู่ถาด อุปกรณ์แบบนี้จะเหมาะสำหรับข้าวโพด ถั่วและข้าวฟ่าง ซึ่งแต่ละแบบจะเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด

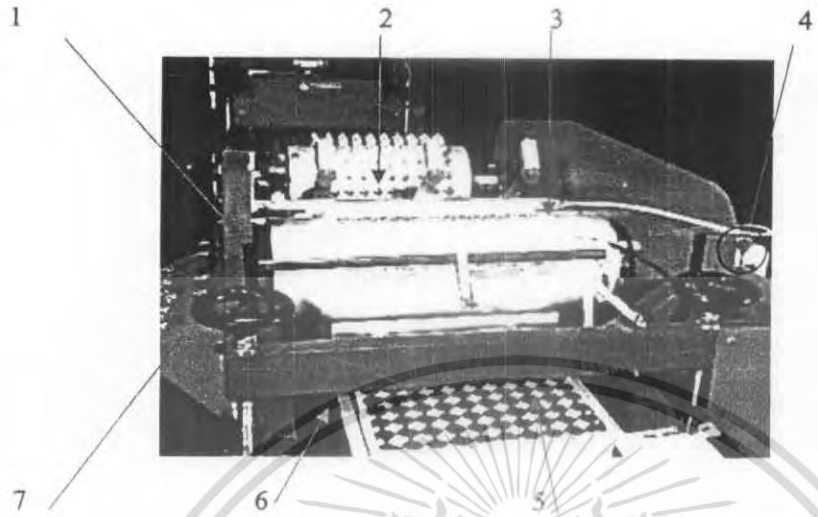
2. แบบใช้ลมดูด อุปกรณ์จะมีระบบลมดูดเมล็ดที่มีเมล็ดแถวเดียว โดยที่พัดลมดูดอากาศที่ใช้สร้างแรงลมดูด 3.5 kPa ในห้องที่เชื่อมต่อจานแบบสุญญากาศ โดยกำหนดเมล็ดที่รูริมขอบจาน ซึ่งเมล็ดจะไหลมาจากถังบรรจุเมล็ดหลักและไหลลงถังบรรจุเมล็ดรอง ซึ่งอยู่ใกล้จานกำหนดเมล็ดโดยใช้แรงดึงดูดของโลก ข้างจานเป็นจะเป็นสุญญากาศพร้อมร่องที่ตรงกับรูหยอดบนจาน ซึ่งจานสุญญากาศจะเชื่อมต่อกับห้องที่ดูดอากาศโดยผ่านทางท่อ อากาศจะถูกดูดจากรูหยอดของจานเมล็ดจะติดอยู่ที่รูของจานและขณะที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้าจานหยอดจะเคลื่อนที่ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาเมล็ดจะเคลื่อนที่ขึ้นและถูกปล่อยออก เมื่อรูหยอดผ่านตัวกันเมล็ด และตัดระบบสุญญากาศออกจากจานในตำแหน่งใกล้ตัวเปิด เมื่อแรงลมถูกตัดเมล็ดก็จะร่วงลงในถาด ซึ่งเมล็ดพืชแต่ละชนิดจะมีจานและขนาดของรูหยอดที่แตกต่างกันตามขนาดของเมล็ด เนื่องจากความเร็วลมและเมล็ดเมื่อไหลลงที่ปลายมีค่าต่ำสุด มีความสม่ำเสมอของการกระจายเมล็ดมาก



รูปที่ 2.2 แสดงถาดเพาะกล้าแบบ ITEM TRAYS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ INTERGRATED SEEDING LINE



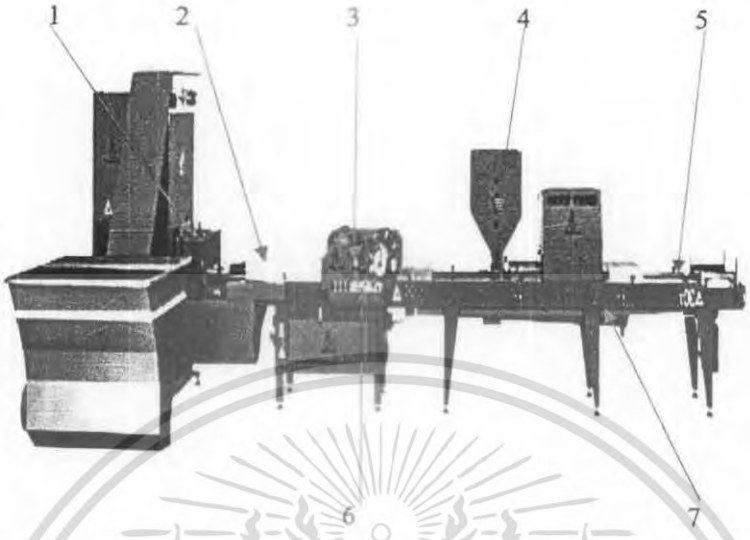
รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ INTERGRATED SEEDING LINE

1. โครงของอุปกรณ์ 2. ท่อดูดเมล็ด 3. ถังใส่เมล็ด 4. มอเตอร์ขับเคลื่อน 5. ถาดเพาะกล้า 6. สายพานลำเลียง 7. มือหมุนปรับระยะ

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ INTERGRATED SEEDING LINE จะมีหลักการทำงานของอุปกรณ์ คือ เมื่อเปิดเครื่องถาดเพาะกล้าจะเลื่อนตามสายพานลำเลียงเข้าหาตัวอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ จะมีปั๊มสุญญากาศที่ดูดอากาศมาตามท่อลมโดยที่ท่อดูดเมล็ดจะมีเมล็ดติดอยู่ เมื่อถาดเลื่อนเข้าหาจะมีระบบคอยตัดลมให้เมล็ดจะหล่นลงถาดอย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์นี้สามารถทำงานและย้ายเมล็ดได้ครั้งละ 600 ถาด/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ ALFA SEEDING LINE



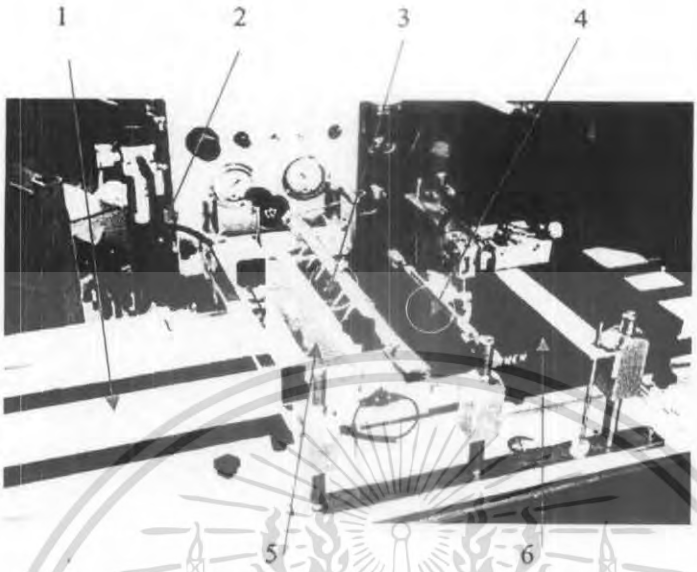
รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ ALFA SEEDING LINE

1. แผงควบคุมอุปกรณ์ 2. ถาดเพาะกล้า 3. ท่อดูดเมล็ด 4. ถังใส่เมล็ด 5. สายพายลำเลียง 6. สวิตช์ควบคุม 7. โครงของอุปกรณ์

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ ALFA SEEDING LINE จะมีหลักการทำงาน คือ เมื่อเปิดเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ จะทำงานโดยให้ถาดเพาะกล้าเลื่อนเข้าหาเมล็ดที่หัวดูดเมล็ด โดยใช้สายพานลำเลียง เมื่อถาดเพาะเลื่อนถึงเมล็ดแล้วจะมีสวิตช์ควบคุมการตัดลมให้เมล็ดลงถาด แต่อุปกรณ์ชนิดนี้สามารถทำงานได้ตามขนาดของถาด เช่น ขนาดถาด ALFA 60 ถึง 1200 สามารถทำงานได้ครั้งละ 1200 ถาด/ชั่วโมง โดยขนาดของถาดที่ใช้เบอร์ ALFA-60: 400x 600 มม. ขนาดถาด ALFA 60 A ถึง 1000 สามารถทำงานได้ครั้งละ 1000 ถาด/ชั่วโมง โดยขนาดของถาดที่ใช้เบอร์ ALFA-60A: 400x 750 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC



รูปที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC

1. รางเลื่อนถาด 2. แผงวงจรควบคุม 3. ท่อดูดเมล็ด 4. ตัวเจาะร่อง 5. ถังใส่เมล็ด 6. ถาดเพาะกล้า

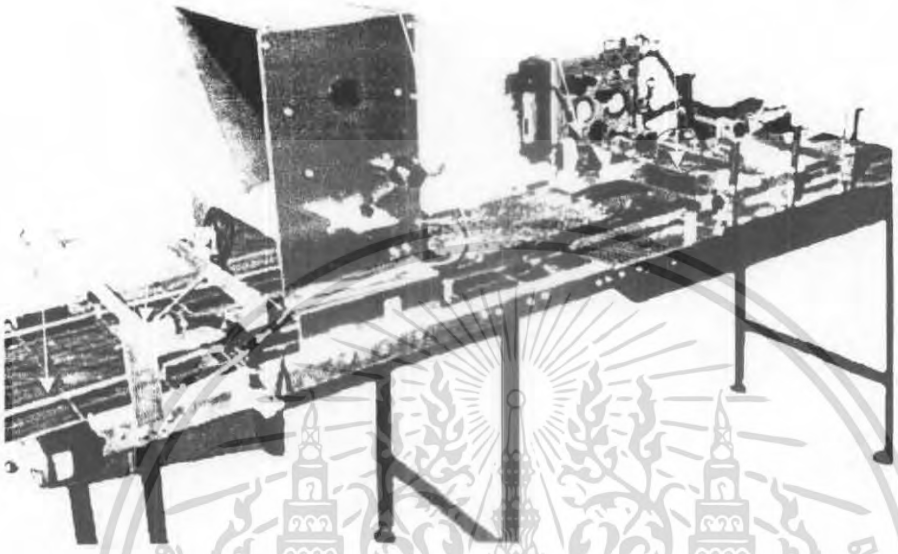
อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC โดยอุปกรณ์นี้จะมีขนาดความยาว3 – 9 นิ้ว ความกว้าง 2 – 6 นิ้ว และความสูง 1 – 8 นิ้ว อุปกรณ์มีหลักการทำงาน คือ อุปกรณ์แบบนี้จะมีวิธีการดูดเมล็ดโดยใช้สุญญากาศดูดเมล็ดด้วยท่อแล้วย้ายลงถาดเพาะ โดยที่ถาดเพาะกล้าจะอยู่กับที่ โดยมีเข็มเจาะร่องให้เป็นแถวก่อนที่จะนำเมล็ดมาวาง เมื่อถาดจะเคลื่อนที่ทีละน้อยเพื่อให้เข็มเจาะ สำหรับท่อดูดเมล็ดจะนำเมล็ดมาวางทีละแถว ทำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนสุดถาด เมื่อสุดขนาดของถาดแล้วถาดจะเลื่อนออกไปตามรางเลื่อนแล้วเปลี่ยนถาดใหม่ให้เข้ามาแทนที่ถาดเดิม อุปกรณ์ชนิดนี้สามารถทำงานได้ครั้งละ 1 แถว/วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2.5 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC VERMICULITE DISPENSER COMBO

1 2 3 4 5 6



รูปที่ 2.6 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC VERMICULITE DISPENSER COMBO

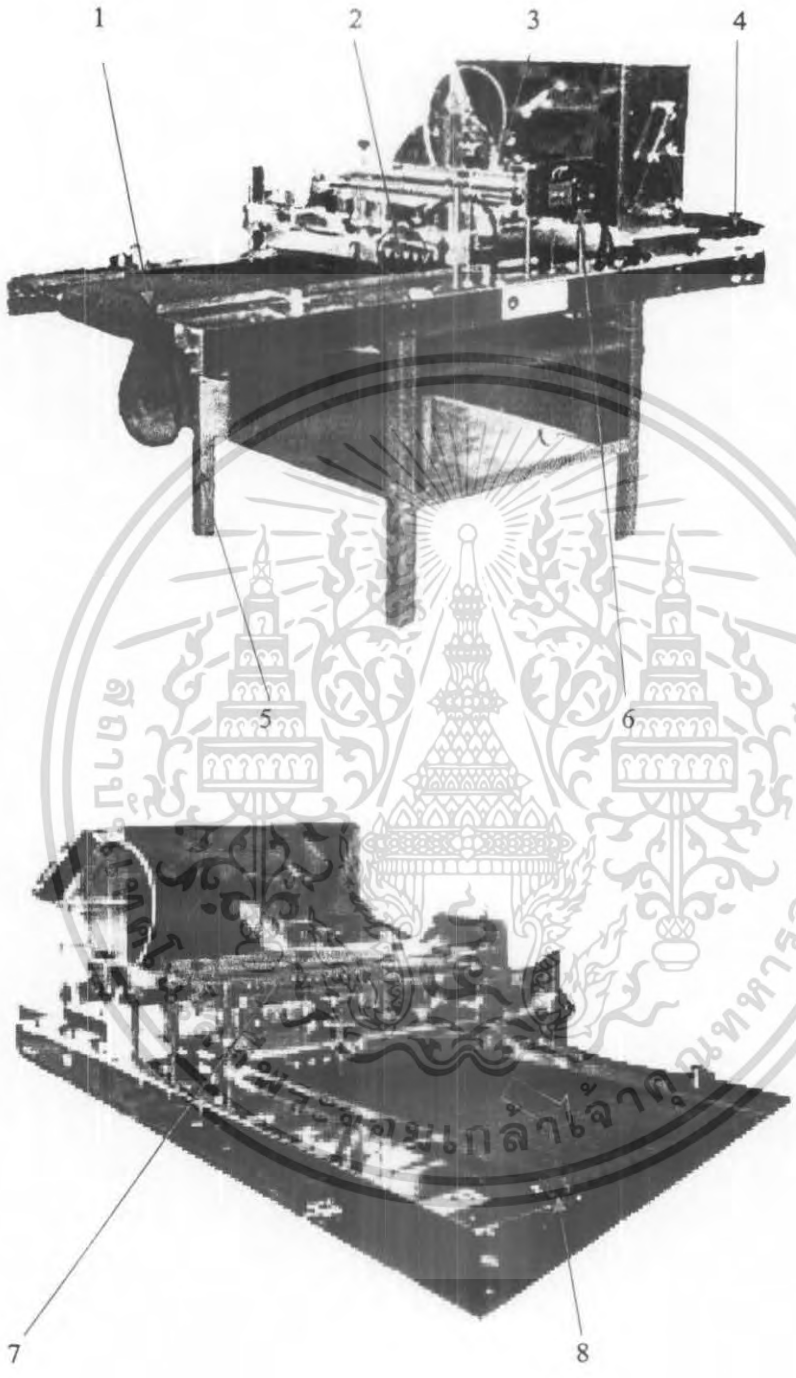
1. รางเลื่อน 2. เหล็กกั้นขอบ 3. ถาดเพาะกล้า 4. อุปกรณ์ควบคุม 5. ท่อดูดเมล็ด 6. ถังใส่เมล็ด

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC VERMICULITE DISPENSER COMBO มีหลักการทำงาน คือ การทำงานเหมือนกับอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ A35 SEED-AIR-MATIC แต่จะเพิ่มระบบควบคุมระยะของถาดเพาะกล้า โดยแรงลมที่ใช้ประมาณ 80 Psi หรือ 550 kPa สามารถทำงานได้ครั้งละ 1 แถว/วินาที

72136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ 100 EM MIDI LOW DROP SEED-AIR-MATIC



รูปที่ 2.7 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ 100 100EM MIDI LOW DROP SEED-AIR-MATIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สายพาน 2. ท่อดูดเมล็ด 3. ท่อลมดูดเมล็ด 4. ถาดเพาะกล้า 5. โครงของอุปกรณ์ 6. ปั๊มสุญญากาศ 7. ถังใส่เมล็ด 8. ลูกกลิ้ง

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดแบบ 100 EM Midi Low Drop Seed-Air-Matic มีหลักการทำงานของอุปกรณ์ คือ จะมีถาดเพาะกล้าอยู่ด้านท้าย เมื่อเปิดสวิตช์อุปกรณ์ต่างๆจะทำงาน ลูกกลิ้งจะหมุนพาสายพานไปทางเดียว (ทิศทางตามลูกศร) ปั๊มจะดูดอากาศทำให้เมล็ดติดอยู่ที่ปลายท่อ เมื่อสายพานเคลื่อนที่ถาดเพาะกล้าจะเลื่อนเข้าหาท่อดูดเมล็ดและหยุดอยู่กับที่ที่มีตัวดอยตัดลมในท่อ ทำให้เมล็ดหล่นลงถาดเพาะกล้าอุปกรณ์นี้สามารถทำงานได้ครั้งละ 1 แถว/วินาที โดยแรงลมที่ใช้ประมาณ 80 Psi หรือ 550 kPa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

3.1 แนวทางการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

- วัสดุที่ใช้ในการผลิตสามารถหาซื้อได้ง่าย
- อุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้ามีกลไกการทำงานที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน
- มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ
- มีความแข็งแรงทนทาน
- สามารถดูแลรักษาและซ่อมบำรุงได้ง่าย
- สามารถดูดเมล็ดได้ครั้งละ 288 เมล็ด/ครั้ง
- อุปกรณ์ย้ายเมล็ดสามารถทำงานได้แบบกึ่งอัตโนมัติ

เงื่อนไขในการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

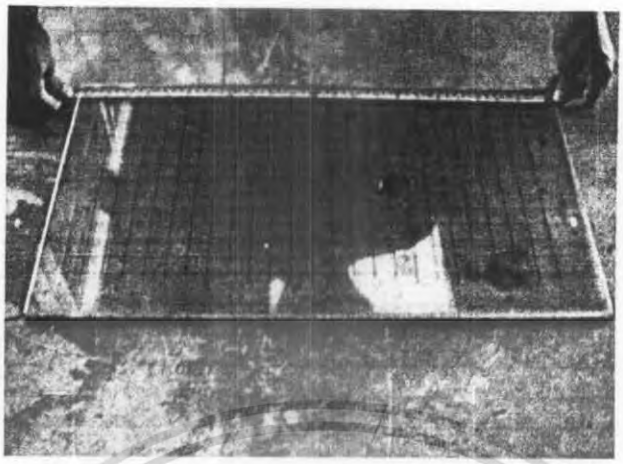
- มีขนาดที่เหมาะสม
- สามารถใช้งานได้ง่าย
- สามารถใส่ท่อดูดเมล็ดได้ง่าย
- สามารถประกอบและติดตั้งกับอุปกรณ์ต่างๆได้ง่าย
- อุปกรณ์ในแต่ละชิ้นส่วนสามารถซ่อมแซมได้ถ้าเกิดการเสียหาย
- แรงลมที่จะใช้ดูดเมล็ดสามารถดูดเมล็ดได้อย่างทั่วถึง

หลักในการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

- จำนวนเมล็ดที่ย้ายลงถาดเพาะกล้า
- น้ำหนักของเมล็ด
- น้ำหนักของถาดและตัวยกของถาด
- จำนวนของท่อดูดเมล็ด
- การเคลื่อนย้ายเมล็ดสามารถย้ายได้อย่างต่อเนื่อง
- อุปกรณ์แต่ละชิ้นส่วนที่สร้างขึ้นสามารถประกอบเข้าด้วยกันได้อย่างพอดี
- โครงสร้างและอุปกรณ์ต่างๆต้องมีความแข็งแรง

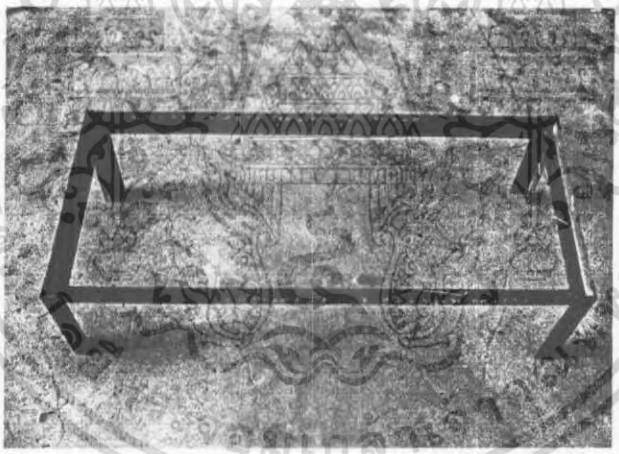
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดฉงฉาดเพาะกล้า



รูปที่ 3.1 แสดงการออกแบบถาดสำหรับใส่ท่อดูดเมล็ด

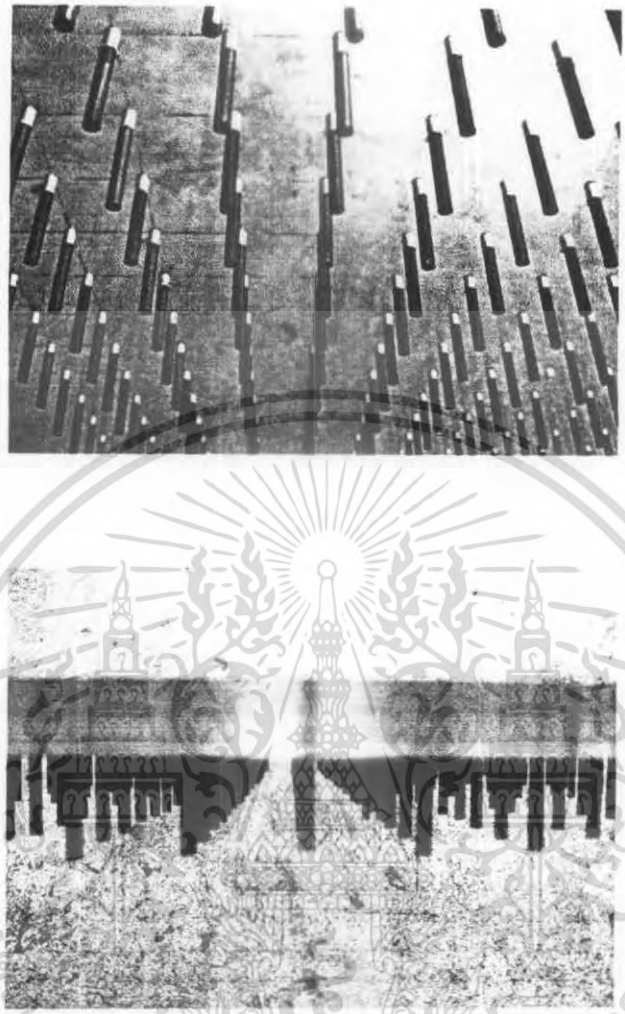
3.1.2 การออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์



รูปที่ 3.2 แสดงการออกแบบ โครงสร้างของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การออกแบบท่อดูดเมล็ด



รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะของท่อดูดเมล็ด

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิตของเมล็ด(GMD)

ตัวอย่าง	ความยาว (a)	ความกว้าง (b)	ความสูง (c)	GMD
1	4.42	3.95	1.66	3.03
2	4.52	3.97	1.63	3.04
3	4.52	3.91	1.65	3.04
4	4.52	3.89	1.63	3.02
5	4.53	3.86	1.65	3.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิต

จากการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์ จะได้ค่าต่างๆ ดังนี้

a = 4.42 mm

b = 3.95 mm

c = 1.66 mm

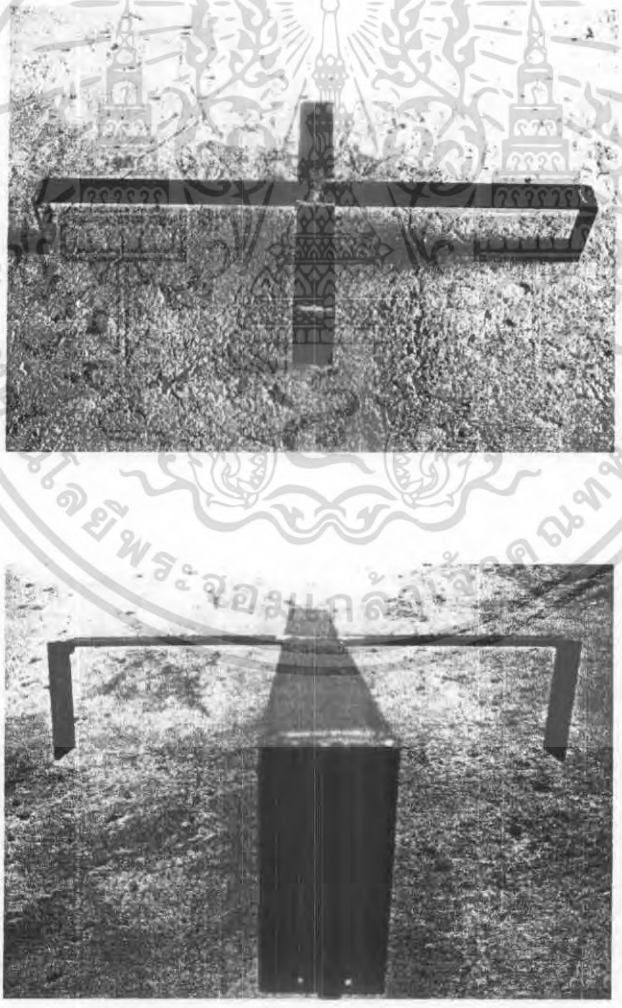
จากสูตร $GMD = (abc)^{1/3}$

แทนค่า $GMD = (4.42 \times 3.59 \times 1.66)^{1/3}$

$= 3.03$ mm

จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิต = 3.03 mm

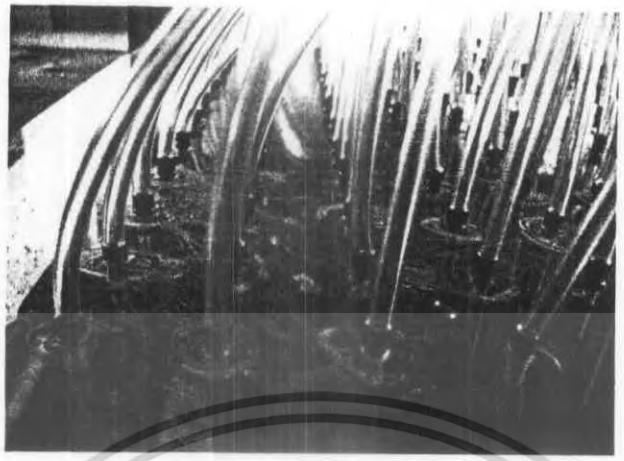
3.1.4 การออกแบบขายกแผ่นของท่อดูดเมล็ด

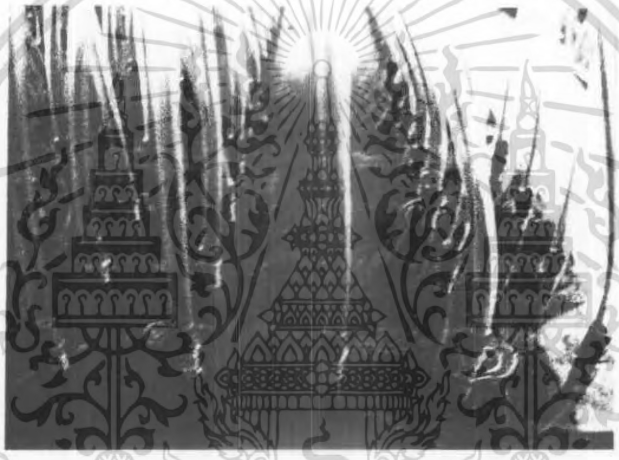


รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของขายกแผ่นของท่อดูดเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

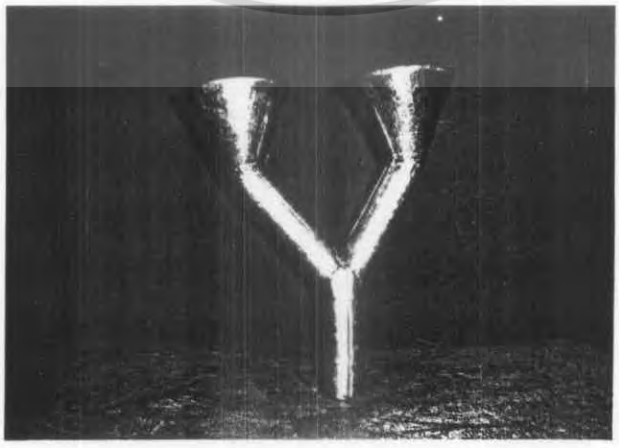
3.1.5 การออกแบบท่อฉมดูดเมล็ด



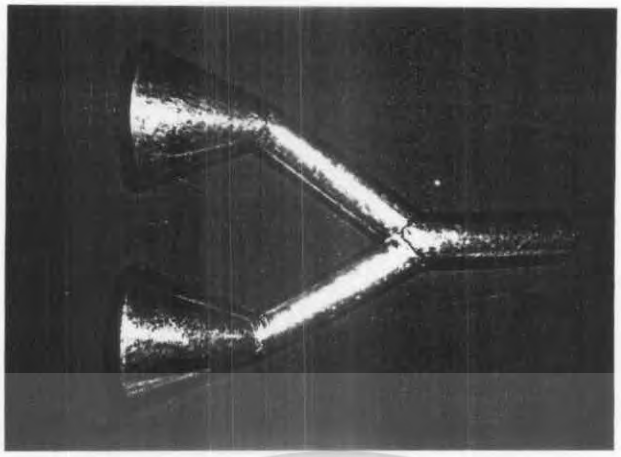


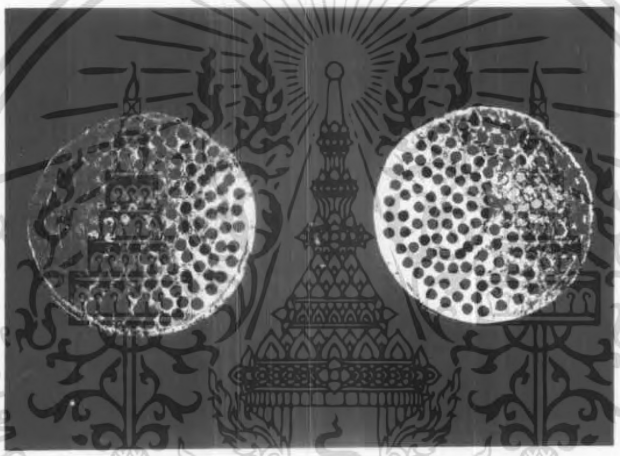
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของท่อฉมดูดเมล็ด

3.1.6 การออกแบบท่อแยกฉมดูดเมล็ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะของท่อแยกลมดูดเมล็ด

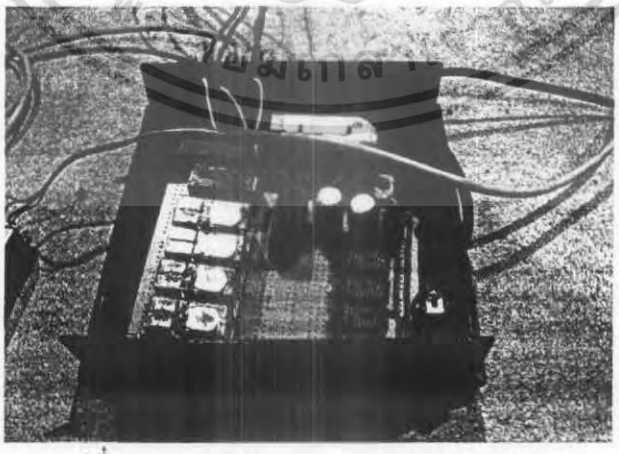
รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของปลายท่อกับสายลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.7 การออกแบบแผงวงจรควบคุม

รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของปุ่มกดควบคุมการทำงาน

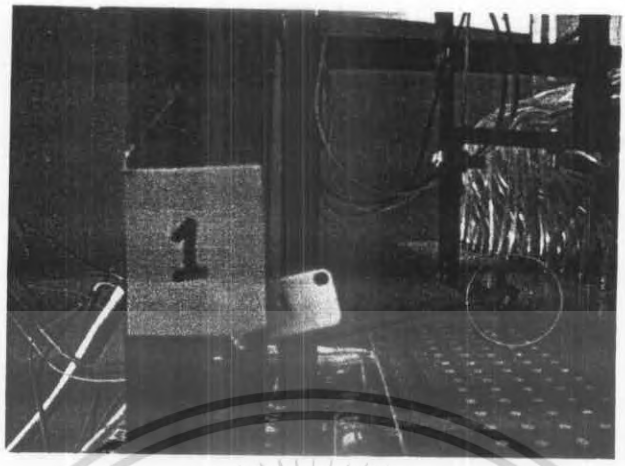
รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะของอุปกรณ์หน่วงเวลาการทำงาน

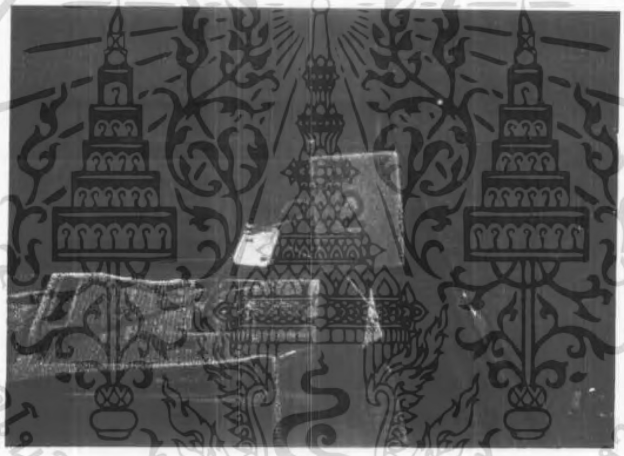


รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของแผงวงจรควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8 การออกแบบสวิตช์ควบคุม





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะของสวิตช์ควบคุม

3.2 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดฉลองถาดเพาะกล้า

3.2.1 ชุดต้นกำลัง

ชุดต้นกำลังโดยจะใช้มอเตอร์ DC ขนาด 12 V จำนวนรอบ 30 rpm เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนให้แผ่นที่ติดกับท่อดูดเมล็ดเคลื่อนที่ไปทางด้านซ้ายและทางขวา เคลื่อนที่ขึ้นและลงตามจังหวะการควบคุม

-มอเตอร์ต้นกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.12 แสดงมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อน

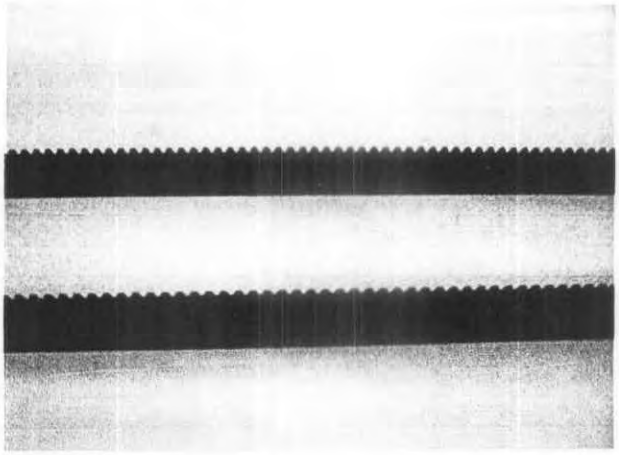
3.2.2 ชุดกลไก

ชุดกลไก จะรับกำลังมาจากชุดต้นกำลังเพื่อที่จะทำการขับเคลื่อนชิ้นส่วนต่างๆ ให้ส่งไปยังอุปกรณ์ย้ายเมล็ด เช่น แผ่นพลาสติกแข็ง ท่อดูดเมล็ด สายลมจากปั๊มสุญญากาศ โดยใช้เฟืองขบกับเฟืองสะพาน เพื่อที่จะยกท่อดูดเมล็ดให้ขึ้นลงและเลื่อน ไปทางด้านซ้ายและด้านขวา จากถาดใส่เมล็ดไปยังถาดเพาะกล้า

- ชุดเฟืองขบ
- เฟืองสะพาน

รูปที่ 3.13 แสดงเฟืองขบที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงเฟืองสะพานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด

รูปที่ 3.15 แสดงตัวเลื่อนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ชุดรางเลื่อน

ชุดรางเลื่อน จะนำท่อดูดเมล็ดให้เคลื่อนที่ไปมา ทางด้านซ้ายและทางขวาเพื่อที่จะนำเมล็ดทั้งหมดไปยังถาดเพาะกล้าและกลับมาที่ถาดใส่เมล็ด

- **ตัวเลื่อน**
- **รางเลื่อน**

รูปที่ 3.16 แสดงรางเลื่อนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของท่อดูดเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การคำนวณหาแรงลมที่ใช้ในการดูดเมล็ด

จาก $P = \frac{F}{A}$

เมื่อ P = แรงดันลม(สุญญากาศ)

F = น้ำหนักเมล็ด

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อดูดเมล็ด

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงน้ำหนักของเมล็ด

ตัวอย่าง/น้ำหนัก	1	2	3	เฉลี่ย
1	0.0974	0.0975	0.0974	0.0974
2	0.0976	0.0974	0.0977	0.0975
3	0.0978	0.0977	0.0975	0.0975
4	0.0973	0.0975	0.0974	0.0974
5	0.0974	0.0977	0.0974	0.0975

นำค่าทั้งหมดที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย จะได้ค่าดังนี้

0.0974 + 0.0975 + 0.0974 + 0.0975 + 0.0975 = 0.4873 g

เนื่องจากการชั่งน้ำหนักเมล็ดจำนวน 5 ตัวอย่าง

จะได้ 0.4873/5 = 0.0974 g

น้ำหนักของเมล็ดโดยเฉลี่ย = 0.0974 g

3.3.1 การหาค่าน้ำหนักของเมล็ด (F)

- น้ำหนักเมล็ด 1 เมล็ด = 0.0974 g
- น้ำหนักเมล็ด 288 เมล็ด = 0.0974 g x 9.81 m/s^2 x 288

= 275.18 N

- น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด = 275.18 N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การหาพื้นที่หน้าตัดท่อดูดเมล็ด(A)

จาก $A = \frac{\pi d^2}{4}$

$= \frac{\pi(1)^2}{4}$

$= 0.785 \ mm^2$

จะได้

- พื้นที่หน้าตัด 1 ท่อดูด $= 0.785 \ mm^2$
- พื้นที่หน้าตัด 288 ท่อดูด $= 0.785 \ mm^2 \times 288$

$= 226.08 \ mm^2$

- พื้นที่หน้าตัดทั้งหมด $= 226.08 \ mm^2$

จาก $P = \frac{F}{A}$

แทนค่าเพื่อหาแรงลมดูดเมล็ด $= \frac{275.18 \ N}{226.08 \ mm^2}$

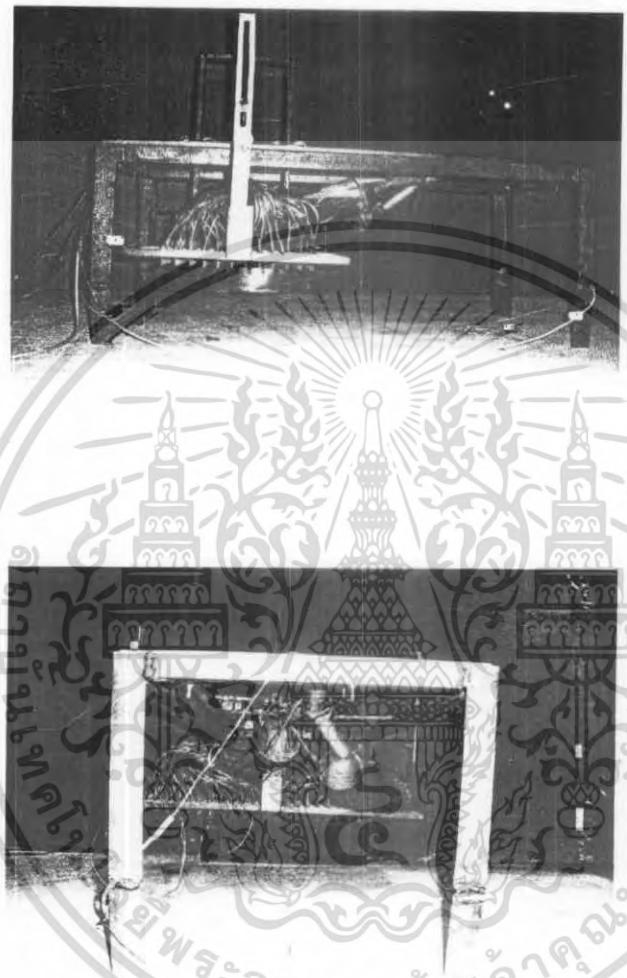
$= 1.217 \ N/mm^2$

แรงลมทั้งหมดที่คำนวณได้ $= 1.217 \ N/mm^2$

หมายเหตุ แรงลมที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 1.217 N/mm^2 นี้จะใช้ทั้งหมด 288เมล็ดซึ่งจะใช้ในทางทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติงานต้องใช้แรงลมที่มากกว่าการคำนวณ ซึ่งมีการสูญเสียลมทางข้อต่อต่างๆ รวมถึงการตัดลมเพื่อปล่อยเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้านั้น การทดสอบครั้งแรกจะเป็นการทดสอบการเดินอุปกรณ์ตัวเปล่าก่อน เพื่อทดสอบว่าอุปกรณ์ที่ตำแหน่งต่างๆ สามารถทำงานได้ก่อนที่จะทำการทดสอบการดูดเมล็ดจริง เพื่อให้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.17 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่สร้างเสร็จและพร้อมทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบและผลการทดสอบ

การออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้านั้นจะมีความสำคัญอย่างมากในการทำงานสำหรับเกษตรกร เนื่องจากว่าในปัจจุบันนี้จะมีวิธีการเพาะปลูกด้วยกันหลายวิธี แต่ในการปลูกด้วยวิธีการเพาะเป็นต้นกล้าแล้วย้ายลงปลูกจะทำให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรงกว่า แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดนี้ จะช่วยให้เกษตรกรใช้งานได้สะดวกขึ้นและลดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน นอกจากนี้อุปกรณ์ยังต้องมีความแข็งแรงทนทาน กะทัดรัด และน้ำหนักไม่มากเกินไป สามารถใช้งานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ

4.1 การทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าโดยที่ยังไม่มีเมล็ดทดสอบ

4.1.1 อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

รูปที่ 4.1 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่พร้อมทดสอบ

หลักการทำงานของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

อุปกรณ์ย้ายเมล็ดมีหลักการทำงาน คือ เมื่อเปิดสวิตช์และกดปุ่มสตาร์ท (ดังรูปที่ 4.1) ถาดลำเลียงเมล็ดจะเคลื่อนที่เข้ามาชนสวิตช์ควบคุมหมายเลข 5 เพื่อให้ปั๊มลมทำงานแล้วเคลื่อนที่ลงมาดูดเมล็ดจากถาดใส่เมล็ดก่อน และเคลื่อนที่ขึ้นไปชนสวิตช์ควบคุมหมายเลข 1 ก่อนที่จะเคลื่อนที่ไปทางด้านขวาแล้วชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ 2 และถาดจะเคลื่อนที่ลงไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ 3 และปั๊มลมจะหยุดทำงานเพื่อปล่อยเมล็ดใส่ถาดเพาะกล้า จากนั้นถาดจะเคลื่อนที่ขึ้นไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ 4 แล้วเคลื่อนที่มาทางด้านซ้ายไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ 5 เพื่อให้ปั๊มลมทำงานก่อนที่จะเคลื่อนที่ลงไปชนสวิตช์ควบคุมตัวที่ 6 เพื่อดูดเมล็ดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า
2. เพื่อทดสอบการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า
3. เพื่อทดสอบการทำงานตัวเปล่าของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

อุปกรณ์การทดสอบ

1. นาฬิกาจับเวลา
2. ถาดใส่เมล็ด
3. ถาดเพาะกล้า
4. แผงวงจรควบคุมการทำงาน

วิธีการทดสอบ

1. เปิดสวิตช์ที่แผงควบคุมการทำงาน
2. กดปุ่มสตาร์ทที่ปุ่มควบคุมเพื่อให้อุปกรณ์ทำงาน
3. นับจำนวนของเมล็ดที่ดูดได้ในแต่ละครั้ง
4. จับเวลา
5. บันทึกผลในตาราง

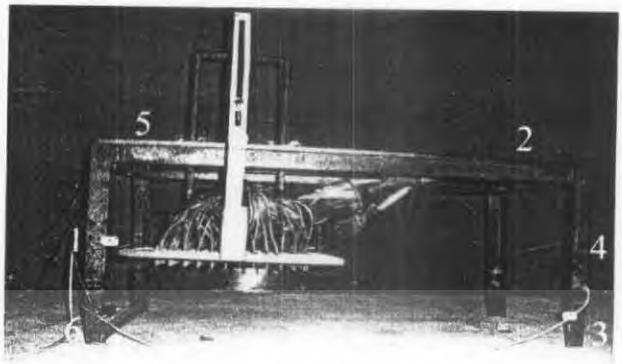
4.1.2 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.1 การทดสอบการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดตัวเปล่าโดยที่ยังไม่มีเมล็ดทดสอบ

ครั้งที่ทดสอบ	การทดสอบ	เวลา (นาที)	จำนวนถาด	จำนวนเมล็ด
1	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.14	2	-
2	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.15	2	-
3	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.14	2	-
4	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.14	2	-
5	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.13	2	-
6	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.13	2	-
7	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.14	2	-
8	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.15	2	-
9	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.13	2	-
10	การเคลื่อนที่ของถาดเปล่า	1.14	2	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 สรุปผลการทดสอบ



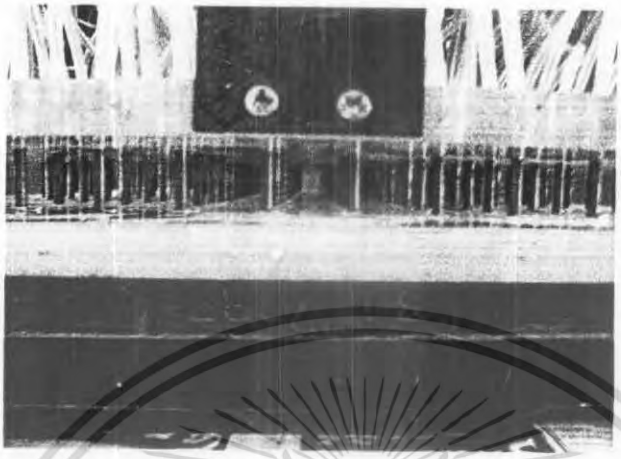
ตารางที่ 4.2 การทดสอบแสดงผลการทดสอบการเคลื่อนที่ของถาดเปล่า

ตำแหน่งสวิตช์ควบคุม	การแก้ไข	สรุป
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 1	-ปรับระดับการติดตั้งให้ความสูงของสวิตช์ตัวที่ 1,4 เท่ากัน	-เพื่อให้การเคลื่อนที่ ซ้าย-ขวา ของถาดดูดเมล็ดไม่ให้ชนถาดเพาะกล้าด้านล่าง
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 2	-	-ทำให้ถาดดูดเมล็ดเคลื่อนที่ลงและมาชนสวิตช์ตัวที่ 3 ได้ตามขั้นตอน
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 3	-ปรับระดับการติดตั้งให้ความสูงของสวิตช์ตัวที่3,6 เท่ากัน	-เพื่อให้ถาดดูดเมล็ดปล่อยเมล็ดลงภายในถาดเพาะกล้าได้อย่างพอดี
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 4	-ปรับระดับการติดตั้งให้ความสูงเท่ากับสวิตช์ตัวที่ 1	-เพื่อให้การเคลื่อนที่ ซ้าย-ขวา ของถาดดูดเมล็ดไม่ให้ชนถาดเพาะกล้าด้านล่าง
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 5	-	-ทำให้ปั๊มลมทำงานและถาดดูดเมล็ดเคลื่อนที่ลงมาชนสวิตช์ตัวที่ 6 เพื่อดูดเมล็ด
-สวิตช์ควบคุมตัวที่ 6	-ปรับระดับการติดตั้งให้ความสูงของสวิตช์เท่ากับตัวที่ 3	-เพื่อให้การดูดเมล็ดนั้นดูดเมล็ดได้อย่างแม่นยำในถาดที่เจาะรูใส่เมล็ดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าโดยที่มีเมล็ดทดสอบ

4.2.1 อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2 แสดงอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้าที่ทดสอบการดูดเมล็ด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า
2. เพื่อทดสอบการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า
3. เพื่อทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

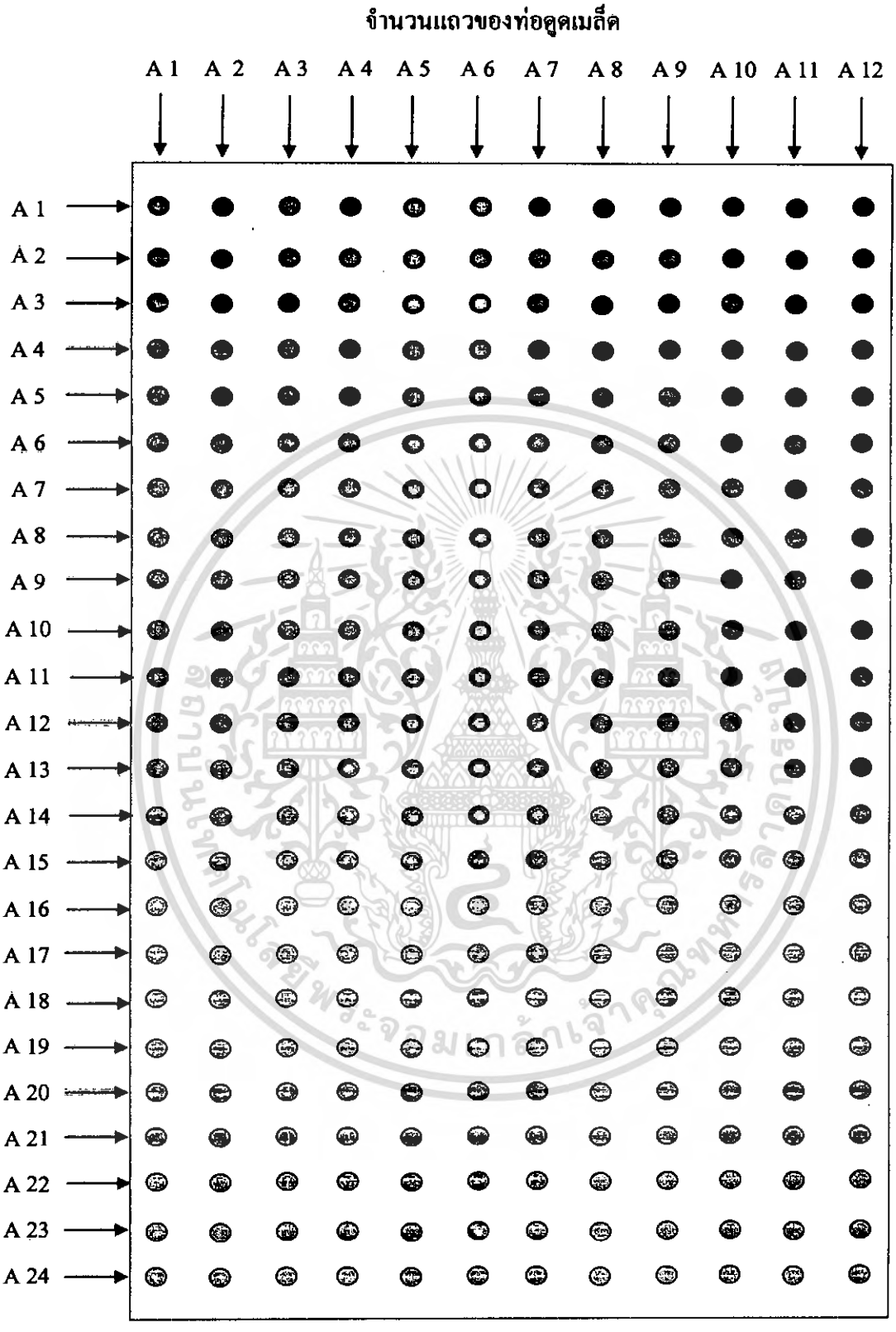
อุปกรณ์การทดสอบ

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เครื่องมือวัดความเร็วลม
3. เมล็ดพันธุ์พริก
4. ถาดใส่เมล็ด
5. ถาดเพาะกล้า
6. แผงวงจรควบคุมการทำงาน

วิธีการทดสอบ

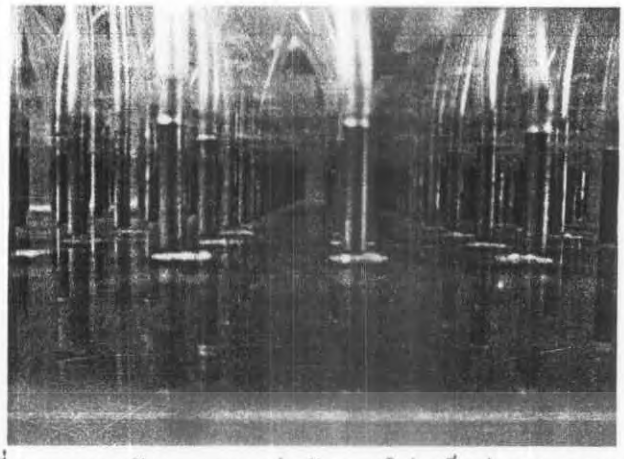
1. เปิดสวิตช์ที่แผงควบคุมการทำงาน
2. กดปุ่มสตาร์ทที่ปุ่มควบคุมเพื่อให้อุปกรณ์ทำงาน
3. นับจำนวนของเมล็ดที่ดูดได้ในแต่ละครั้ง
4. จับเวลา
5. บันทึกผลในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

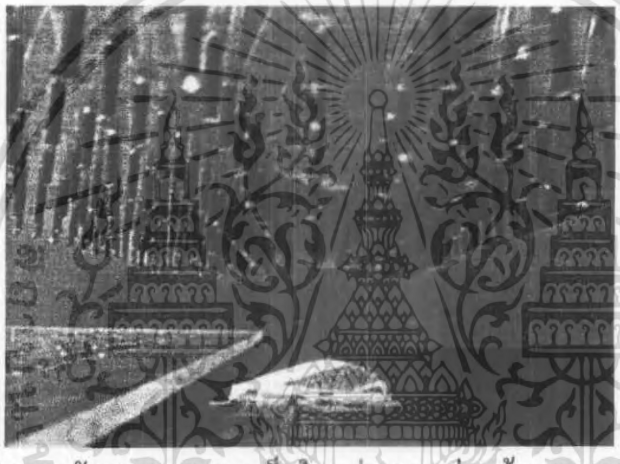


รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะการวางถาดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะของท่อกับถาดใส่เมล็ดก่อนการดูดเมล็ด



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะการดูดเมล็ดในแต่ละแถวก่อนย้ายลงถาดเพาะกล้า

รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะของระยะท่อดูดเมล็ดและถาดเพาะกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ผลการทดสอบการดูดเมล็ด

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบการดูดเมล็ด

ครั้งที่ทดสอบ	จำนวนเมล็ดทั้งหมด (เมล็ด)	จำนวนเมล็ดที่ได้ (เมล็ด)	จำนวนเมล็ดที่สูญเสีย (เมล็ด)
1	288	267	21
2	288	270	18
3	288	267	21
4	288	266	22
5	288	264	24
6	288	268	20
7	288	265	23
8	288	269	19
9	288	267	21
10	288	262	26
11	288	265	23
12	288	266	22
13	288	271	17
14	288	266	22
15	288	264	24
16	288	270	18
17	288	269	19
18	288	273	15
19	288	265	20
20	288	270	18
รวม	5,760	5,334	437

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการทดสอบการดูดเมล็ด

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการดูดเมล็ด

เวลาที่ทดสอบ (นาที)	จำนวนถาดที่ได้ (ถาด)	จำนวนเมล็ดที่ได้ (เมล็ด)	จำนวนเมล็ดสูญเสีย (เมล็ด)	ประสิทธิภาพในการดูดเมล็ดทั้งหมด (%)
1	2	267	21	
60	120	32,064	2,478	
120	240	64,128	4,956	
180	360	96,192	7,434	
240	480	128,256	9,912	92.27
300	600	160,320	12,390	
360	720	192,384	14,868	
420	840	224,448	17,346	
480	960	256,512	19,824	

หมายเหตุ การทดสอบที่ 1 วันหรือ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

วารสารรักษ์เกษตร ปีที่ 4 ฉบับที่ 42 เดือนกุมภาพันธ์ 2548

จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์,การออกแบบเครื่องปลูกและเครื่องหยอดเมล็ด, คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพฯ, 2544

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ

ทวีศักดิ์ นวลพลับ. 2535.การปลูกพริก.พิมพ์ครั้งที่ 2 ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. ปากเกร็ด.นนทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

1. การหาประสิทธิภาพในการย้ายเมล็ด

$$\text{ประสิทธิภาพในการย้ายเมล็ด(\%)} = \frac{(\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด} - \text{จำนวนเมล็ดสูญเสีย})}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}} \times 100$$

2. การหาอัตราการดูดเมล็ด

$$\text{อัตราการดูดเมล็ด (เมล็ด/นาที)} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการดูดเมล็ด/นาที} \times \text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}{\text{เวลาที่ใช้ในการดูดจริง}}$$

3. การหาค่าน้ำหนักของเมล็ด (F)

สูตร $P = \frac{F}{A}$

เมื่อ P = แรงดันลม(สุญญากาศ)

F = น้ำหนักเมล็ด

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อดูดเมล็ด

4. การหาพื้นที่หน้าตัดท่อดูดเมล็ด (A)

สูตร $A = \frac{\P d^2}{4}$

เมื่อ d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อดูดเมล็ด

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อดูดเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

1. ตารางผลการทดสอบ

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 1	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 3	X	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	X
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	X	/	X	/	/	X	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	X	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/
A 14	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 2	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 4	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	X	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 7	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 14	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 17	/	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/	X
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 3	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 5	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	X
A 7	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/
A 10	X	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	X
A 11	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 4	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 3	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 17	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/
A 24	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 5	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 2	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 6	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	X
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X
A 11	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	X	X	/	X	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 6	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	X	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 3	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 6	/	/	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 8	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 7	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	X
A 4	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/	/
A 8	/	/	X	X	/	X	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X
A 24	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 8	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X
A 2	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/
A 8	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/	X
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 9	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/
A 8	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 10	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	X
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 16	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 19	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 20	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/
A 22	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X
A 24	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 11	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 2	/	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 10	X	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/
A 24	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 12	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 2	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/
A 6	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 9	/	/	X	/	/	X	/	X	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X
A 16	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 13	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 9	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 14	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 7	/	X	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 12	/	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	X	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	X	X	X	/	/	/	/
A 23	X	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 15	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	X	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	X	/	/	X	/	X	/	X	/	X	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	X	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	X	/	X	/	/	X	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	X	X	/	/	X	/	/	/	/	/
A 13	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	X	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	X	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 16	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	X	/	X	/	X	/	/	/	X	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	X	/	/	X	X	X	/	X	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	X	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	X	/	X	/	/	/	/	/	X	/	X	X
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 17	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X	/
A 2	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/
A 4	/	/	X	/	/	X	X	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	X	/	X	/	/	/	/	X	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	X	X	/	/	/	X	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 18	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	X
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 15	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 18	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	X	/
A 21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 19	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 2	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	X	/	/	/	/	X	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 9	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	X	/	/	/	X	/	/	/	/
A 18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 20	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 23	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	X	X	X	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

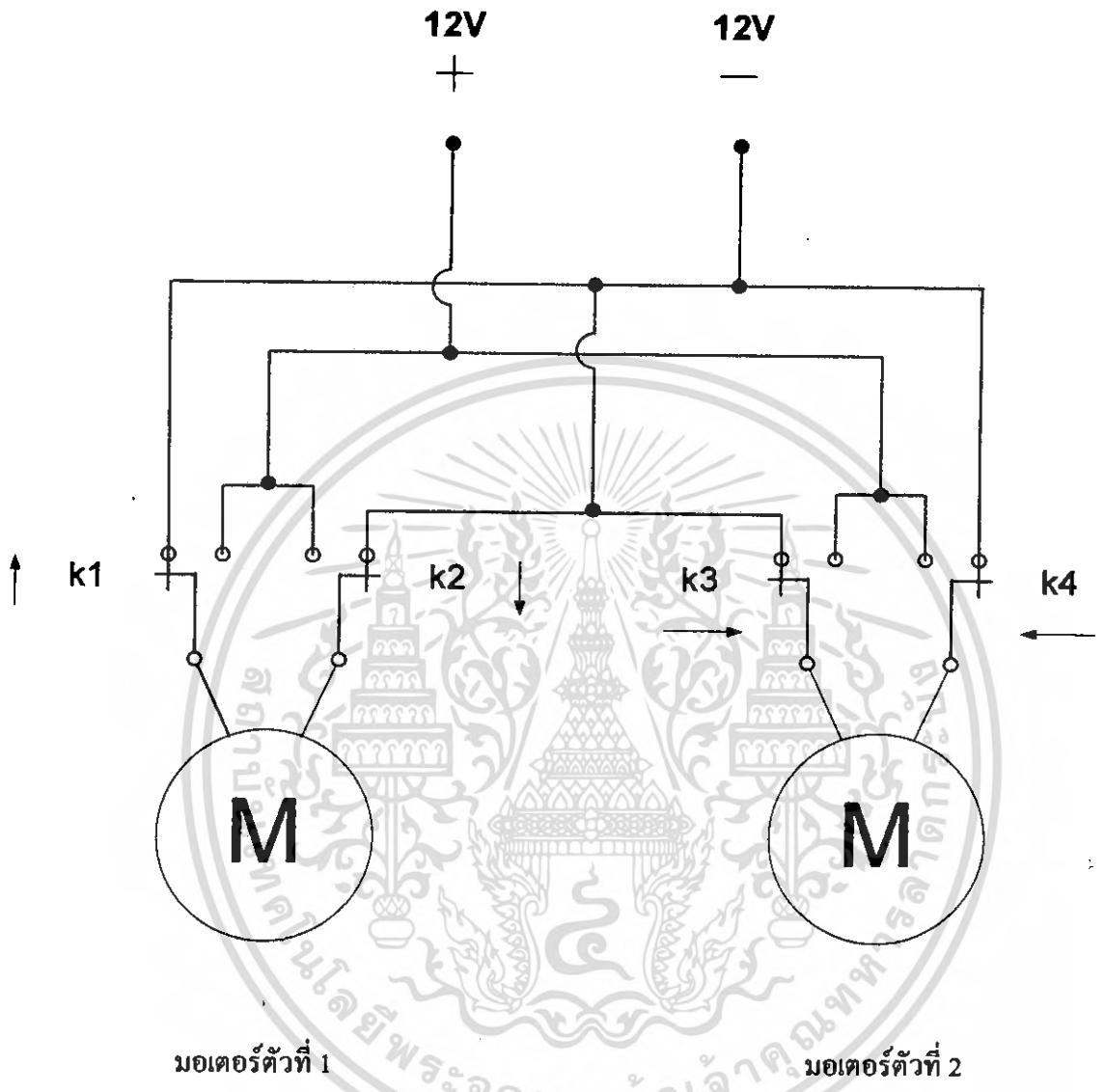
ตารางที่ 20 แสดงการทดสอบการดูดเมล็ดของอุปกรณ์ย้ายเมล็ดโดยมีเมล็ดทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 20	จำนวนแถวของท่อดูดเมล็ด											
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12
A 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 6	/	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
A 7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 9	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 11	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 12	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
A 13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 14	/	/	/	X	/	/	X	/	/	/	/	X
A 15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 18	X	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X
A 20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 21	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
A 22	X	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	X
A 23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A 24	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / = ท่อที่สามารถดูดเมล็ดได้ X = ท่อที่ไม่สามารถดูดเมล็ดได้

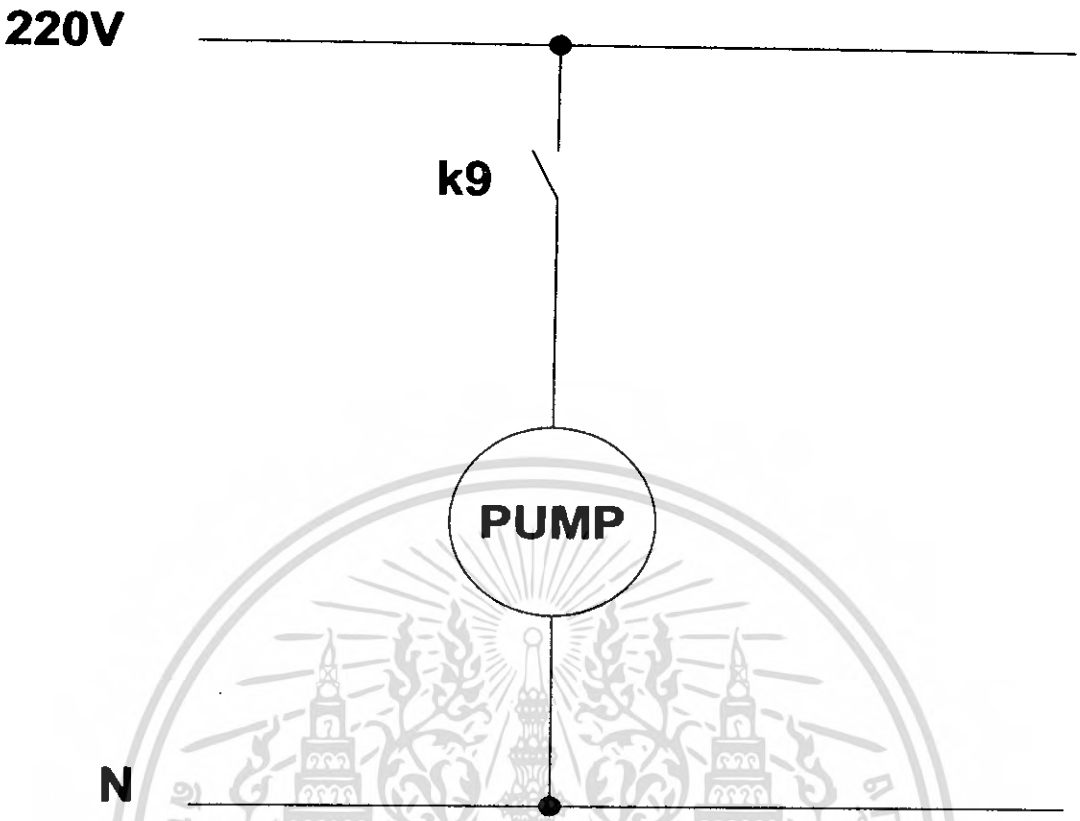
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค



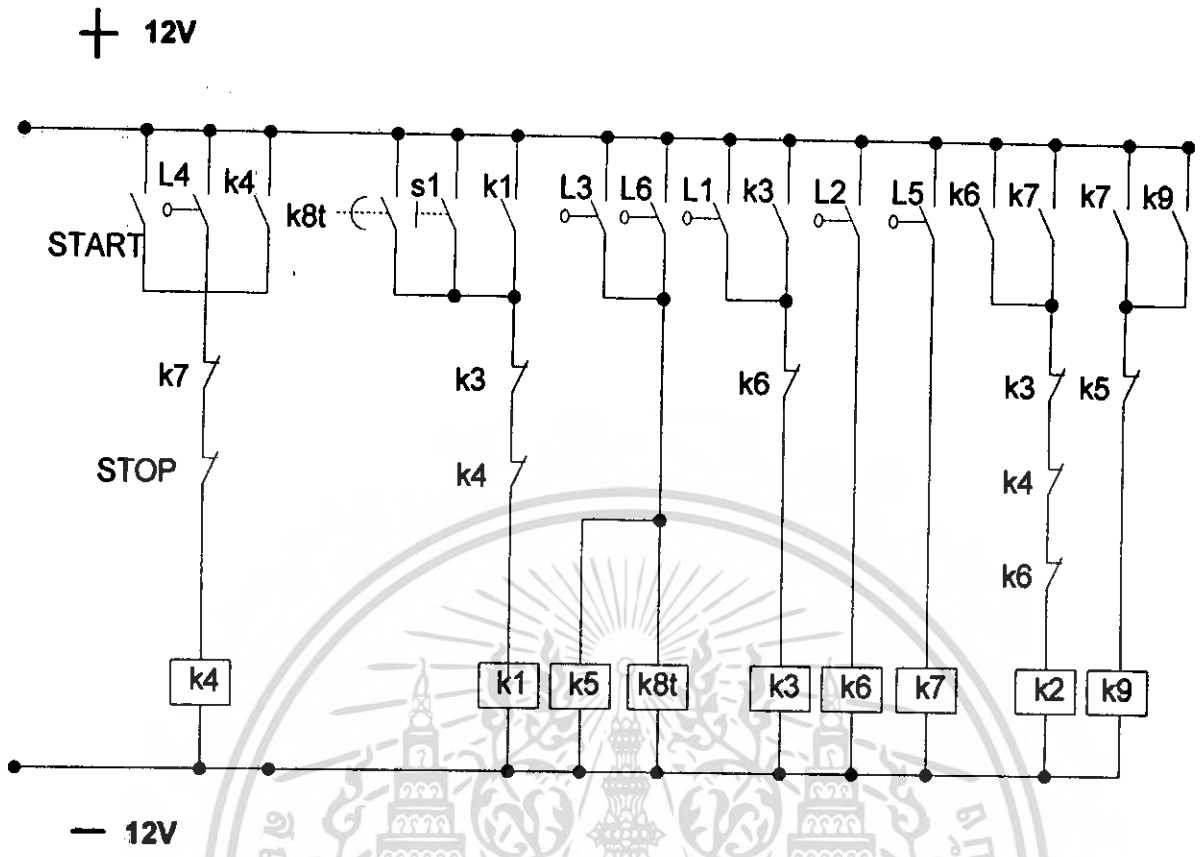
รูปที่ 1 แสดงวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงวงจรควบคุมการทำงานของสวิตช์ตัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 แสดงวงจรควบคุมการทำงานของลิมิตสวิตช์

หลักการทำงานของวงจร คือ เริ่มต้นจากการกด Start ถาดจะเลื่อนเข้ามาชนลิมิตสวิตช์ที่ L5 k7 และ k9 ปั๊มลมจะทำงาน แล้วกดค้างไว้ถาดจะเลื่อนลงไปกดลิมิตสวิตช์ L6 Timer k8t จะทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ k1 จะทำงาน มอเตอร์ M1 จะหมุนขึ้น ถาดจะเลื่อนขึ้นไปชนลิมิตสวิตช์ L1 k3 จะทำงาน มอเตอร์ M2 จะเลื่อนไปทางขวา ถาดจะเลื่อนไปชนลิมิตสวิตช์ L2 k 2จะทำงาน มอเตอร์ M1 จะทำงานหมุนลง ถาดจะเลื่อนลงมาชนลิมิตสวิตช์ L3 Timer k8t จะทำงานและ k5 จะทำงาน ทำให้ปั๊มลมหยุดทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด k1 จะทำงาน มอเตอร์ M1 จะหมุนขึ้น ถาดจะเลื่อนไปชนลิมิตสวิตช์ L4 k4 จะทำงาน มอเตอร์ M2 จะหมุนย้อนกลับไปทางซ้าย ไปชนลิมิตสวิตช์ L5 แล้วจะเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะกดปุ่ม Stop ในช่วงที่ถาดเลื่อนมาทางซ้าย วงจรทั้งหมดก็จะหยุดทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหลักการทำงานของวงจรทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เริ่มต้นที่ตำแหน่ง Start ถาดจะเลื่อนเข้ามาชนลิมิตสวิตช์ที่ L5 ทำให้ k7 และ k9 ที่ควบคุมการทำงานปั๊มลม แล้วถาดจะเลื่อนลงไปกดลิมิตสวิตช์ L6

2. Timer k8t จะทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

3. k1 จะควบคุมการทำงานเพื่อให้มอเตอร์ M1 หมุนขึ้น

4. ถาดจะเลื่อนขึ้นไปชนลิมิตสวิตช์ L1 ทำให้ k3 ที่ควบคุมมอเตอร์ M2 จะทำให้เลื่อนไปทางขวา

5. ถาดจะเลื่อนไปชนลิมิตสวิตช์ L2 ทำให้ k 2 ที่ควบคุมมอเตอร์ M1 จะทำให้มอเตอร์หมุนลงถาดจะเลื่อนลงมาชนลิมิตสวิตช์ L3

6. Timer k8t จะทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ k5 จะทำงานทำให้ปั๊มลมหยุดทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

7. เมื่อครบตามเวลา k1 จะทำงานให้มอเตอร์ M1 หมุนขึ้น ถาดจะเลื่อนไปชนลิมิตสวิตช์ L4

8. k4 จะทำงานควบคุมมอเตอร์ M2 ให้หมุนย้อนกลับไปทางซ้ายไปชนลิมิตสวิตช์ L5

9. วงจรจะทำงานไปเรื่อยๆ จนกว่าจะกดปุ่ม Stop ในช่วงที่ถาดเลื่อนมาทางซ้าย

หมายเหตุ k คือ ค่าของ Con tack คือ ตัวช่วยหน้ารับสัมผัสของรีเลย์ที่ทำหน้าที่ตัดต่อไฟฟ้าที่มี NO,NC อยู่ในวงจร

NO คือ เปิดวงจร

NC คือ ปิดวงจร

L1 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 1

L2 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 2

L3 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 3

L4 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 4

L5 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 5

L6 คือ ลิมิตสวิตช์ควบคุมตัวที่ 6

k8t คือ Timer ที่ตั้งและควบคุมเวลาการทำงาน

k1 คือ ตัวควบคุมการทำงานของมอเตอร์ M1 ให้เคลื่อนที่ขึ้น

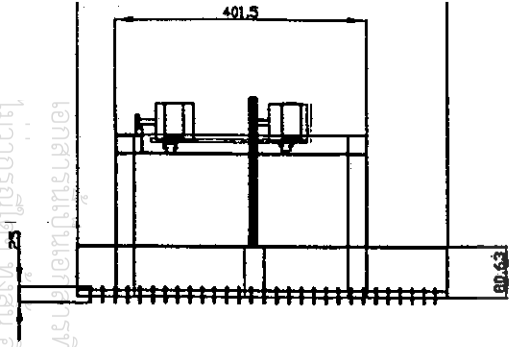
k2 คือ ตัวควบคุมการทำงานของมอเตอร์ M1 ให้เคลื่อนที่ลง

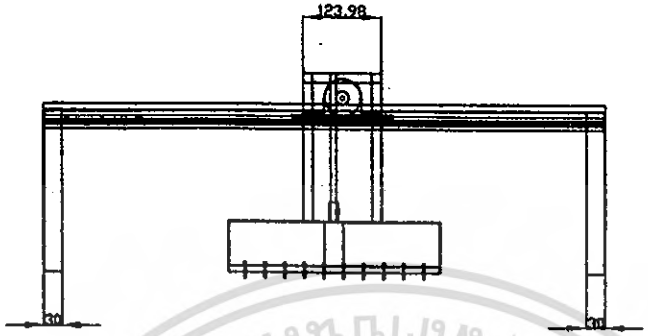
k3 คือ ตัวควบคุมการทำงานของมอเตอร์ M2 ให้เคลื่อนที่ไปด้านขวา

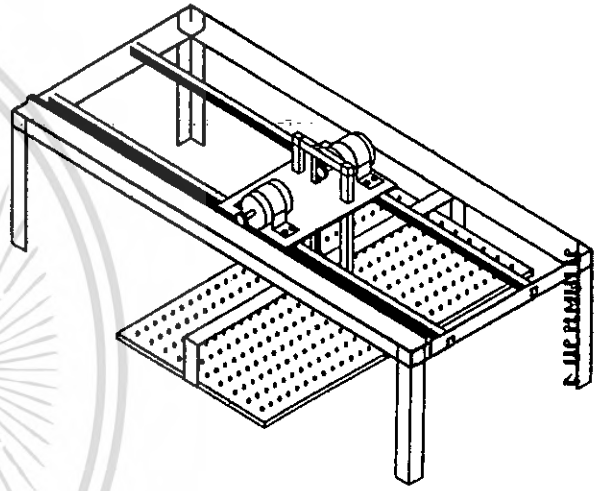
k4 คือ ตัวควบคุมการทำงานของมอเตอร์ M2 ให้เคลื่อนที่ไปด้านซ้าย

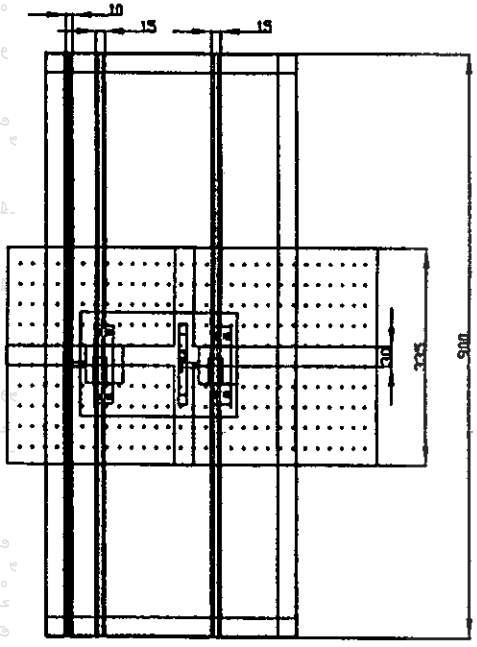
k5 k7 k9 คือ ตัวควบคุมการทำงานของปั๊มลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





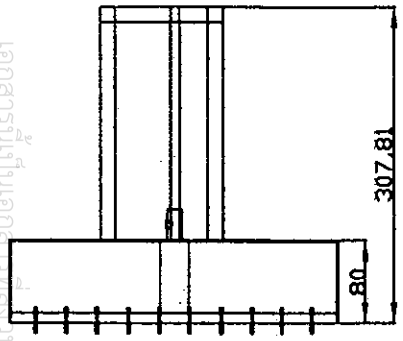


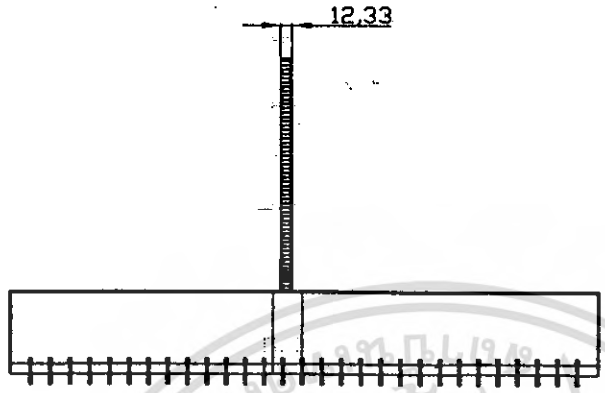


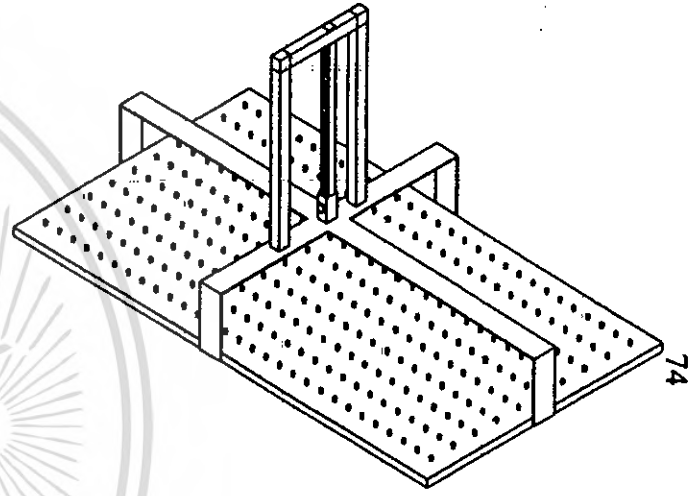
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

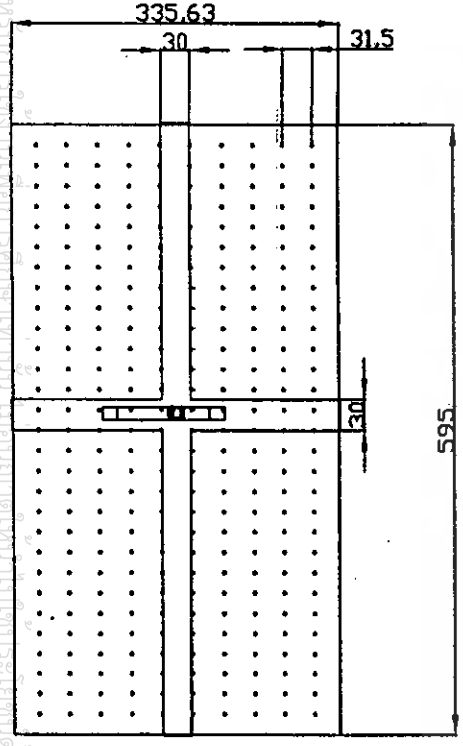
Faculty of Engineering Agricultural Engineering

แบบอุปกรณย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า Scale 1 : 11.5





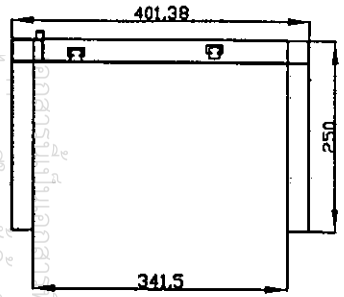


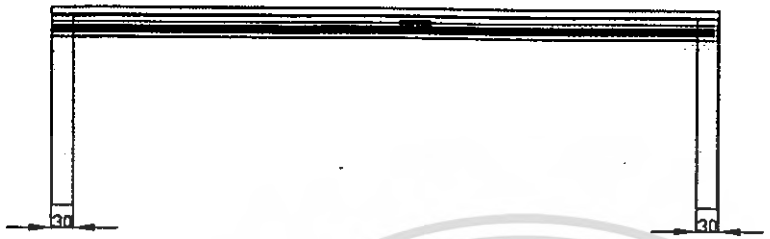


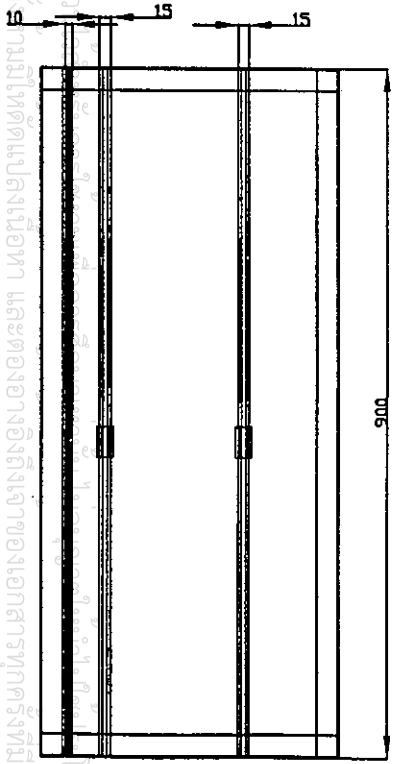
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

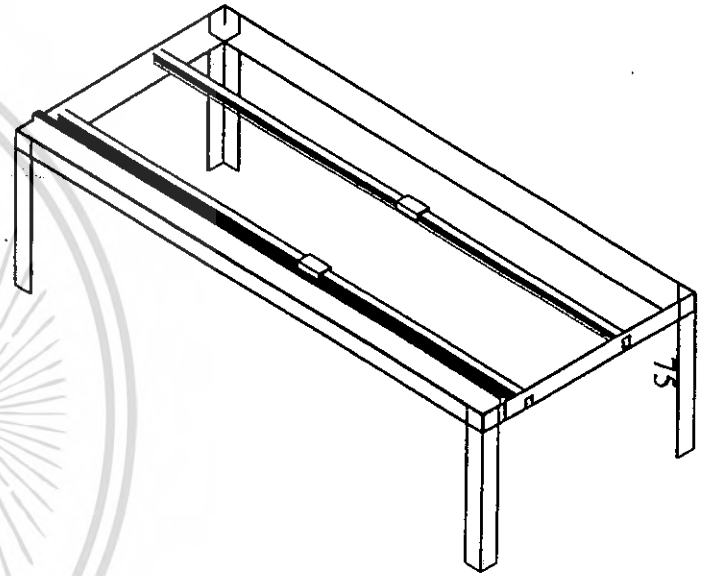
Faculty of Engineering Agricultural Engineering

แบบอุปกรณ์ย้ายเมล็ดลงถาดเพาะกล้า Scale 1 : 7.5









KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Faculty of Engineering Agricultural Engineering

แบบโครงสร้าง Scale 1 : 10