

ระบบพ่นสารเคมีแก้วัสดุทรงกลม

Chemical Spraying System for Spherical Bodies

บัณฑิต จริโมภาส¹
Bundit Jarimopas¹

ABSTRACT

This study was to develop a chemical spraying system for spherical bodies. The methodology comprised design, construction, testing and evaluation of the spraying system consisting of 12 springler heads installed to 1-inch PVC pipe attached to 2x5x2.45 m rectangular steel frame. Chemical solution was driven by 1 hp pump with filter for solution reuse. System operation was semi-automatic and electrically controlled.

Testing resulted when using food dye as chemical substance, spraying the solution consumed 55 seconds to completely wet the plastic 18.5 cm diameter balls packed uniformly in two 1x1.2x 0.7 m rectangular wooden bins, one over the other.

Key words : chemical spraying, spheres

บทคัดย่อ

งานการศึกษานี้เพื่อที่จะพัฒนาระบบพ่นสารเคมีแก้วัสดุทรงกลม วิธีการศึกษาประกอบด้วย การออกแบบ การสร้าง การทดสอบและประเมินผล ระบบพ่นสารเคมีซึ่งประกอบด้วยหัวสปริงเกอร์ 12 หัว ติดตั้งกระจายบนท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว ที่วางอยู่ในโครงสร้างเหล็กฉากสี่เหลี่ยม กว้าง 2 ม. ยาว 5 ม. สูง 2.45 ม. สารเคมีถูกขับดันด้วยปั้มน้ำขนาด 1 แรงม้า ระบบมีการกรองสารเคมีเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่

ผลการทดสอบ ปรากฏว่าเมื่อใช้สีเป็นตัวมอนิเตอร์ผสมกับน้ำเพื่อให้สังเกตบริเวณพื้นที่ผิวที่เปียกการพ่นน้ำสีเป็นเวลา 55 วินาที สามารถทำให้ลูกบอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18.5 มม. ที่กระจายอยู่ในลังไม้ กว้าง 1 เมตร ยาว 1.2 เมตร สูง 0.7 เมตร 2 ลังซ้อนกัน เปียกสมบูรณ์

คำหลัก : การพ่นสารเคมี, วัสดุทรงกลม

บทนำ

ในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียนเพื่อการส่งออก จำเป็นต้องนำทุเรียนไปผ่านสารเคมีเพื่อป้องกันโรคหลังการเก็บเกี่ยว สารเคมีที่ใช้คือ Benlate ความเข้มข้น 500 ppm และอะลีเอทความเข้มข้น 4000 ppm การทำกิจกรรมดังกล่าวปกติใช้แรงงานคน ซึ่งปัจจุบันหายากและมีราคาแพง (บัณฑิต และเสกสรร, 2532, บัณฑิตและสุทธิพร, 2536) สำหรับโรงบรรจุสมัยใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีปฏิบัติกับทุเรียนเพื่อส่งออก การทำงานหลังการเก็บเกี่ยวเป็นลักษณะต่อเนื่อง การพัฒนาเครื่องมือกลที่เหมาะสมมาทดแทนแรงงานคนจึงเป็นสิ่งจำเป็น อย่างไรก็ตาม ตามผลทุเรียนมีรูปร่างไม่เป็นทรงเรขาคณิตและผิวขรุขระมีหนาม การพัฒนาเทคโนโลยีวิศวกรรมมาใช้ต้องเริ่มกับวัสดุที่มีรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอน ซึ่งในการทดลองนี้ได้พัฒนาระบบพ่นสารเคมีสำหรับวัสดุทรงกลม

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม
Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom

อุปกรณ์และวิธีการ

1. โครงสร้างและส่วนประกอบ

การออกแบบได้คำนึงถึง

- ใช้วัสดุอุปกรณ์ทำในประเทศ
- ระบบง่ายต่อการติดตั้ง ใช้งาน ดูแลรักษา และถอดประกอบ
- การพ่นสารเคมีใส่ลูกบอลที่เป็นตัวอย่าง การทดลองซึ่งอยู่ในลิ้งจากทุกด้าน (ด้านบน และด้านข้าง)
- เป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ พ่นสารละลายเอง เปิด ด้วยคนสั่ง และปิดเองโดยอัตโนมัติ น้ำยาสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

Fig. 1 แสดงระบบพ่นสารเคมี

• โครงสร้างขนาด 2x4x2.45 ม. (กว้างxยาวxสูง) ทำด้วยท่อ PVC

- หัวสปริงเกอร์ (สีดำ) จำนวน 12 หัว
- มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า 1 เครื่อง
- บั๊มน้ำขนาด 1 นิ้ว 1 เครื่อง Foot valve (PVC)

ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

ชุดควบคุมมอเตอร์ (Fig. 2) ประกอบด้วย

- Magnetic contactor 1 เครื่อง

- Overload protection 1 เครื่อง
- Timer 1 เครื่อง
- สวิตช์แบบ push button 1 เครื่อง
- Breaker 1 เครื่อง

การใช้งานระบบพ่นสารเคมีวัสดุทรงกลมมีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งเวลาที่ต้องการให้เครื่องทำงาน โดยปรับปุ่มที่ตัว Timer
2. นำถังไม้วางกลางระบบ แต่ละถังบรรจุลูกบอล 110 ลูก และช่องลิ้งหนึ่งบนอีกถังหนึ่ง
3. กดปุ่ม ON ที่สวิตช์ push button มอเตอร์จะเริ่มทำงาน น้ำจะถูกฉีดออกมาทางหัวสปริงเกอร์
4. เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด เครื่องจะหยุดทำงาน โดยอัตโนมัติ

2. อุปกรณ์วัดและทดสอบ

1. ลูกบอลพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18.5 ซม. 220 ลูก
2. กระดาษปอนด์ 80 กรัม ขนาด A4 กรรไกร กาว Latex
3. Area Curvimeter, Ushikata X - Plan 360 d2

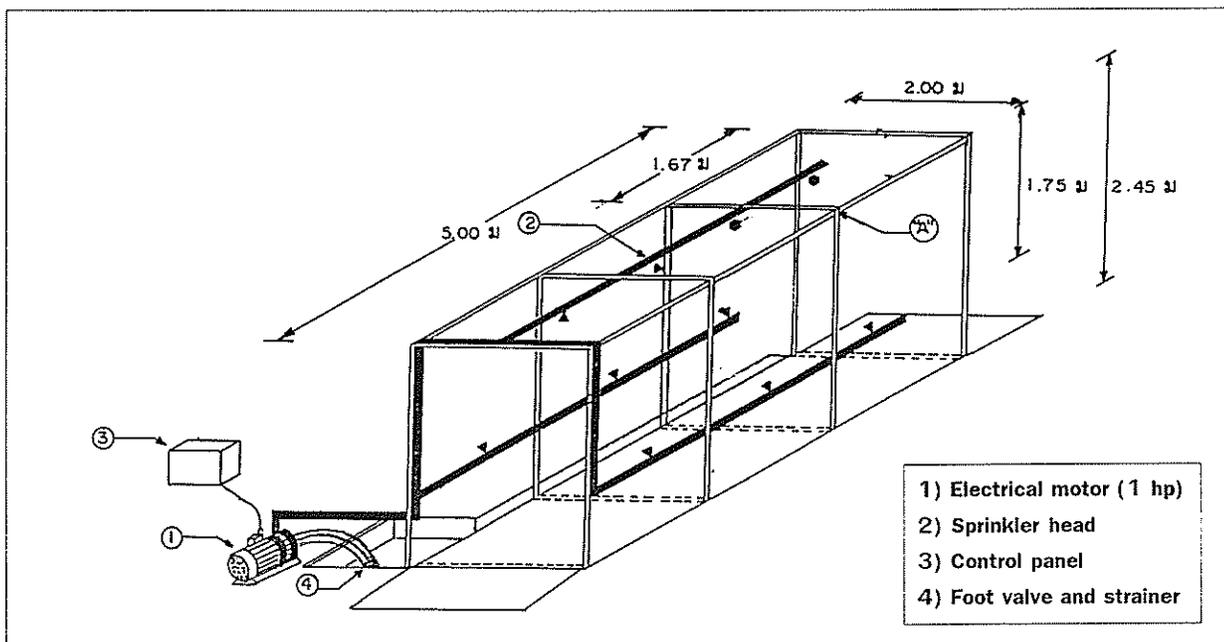


Fig. 1. Structure of chemical system for spherical bodies.

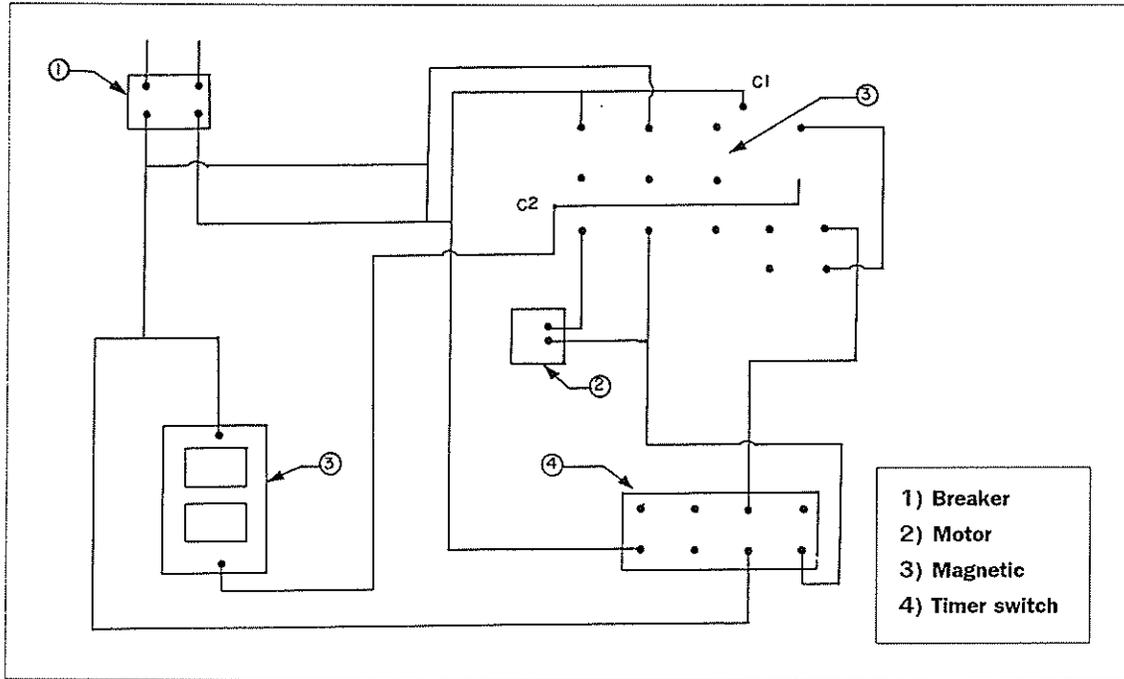


Fig. 2. Electrical control system for chemical spraying.

4. ลังไม้จำฉาขนาด 2x1.2x0.7 ม. (กว้างx ยาวxสูง) จำนวน 2 ลัง

3. วิธีการทดสอบ

1. เตรียมลูกบอลทดสอบโดยนำกระดาษปอนด์ มาติดบนลูกบอลโดยใช้กาว Latex แล้วนำลูกบอลไป ตากจนแห้ง

2. นำลูกบอลใส่ลังซ้อนกันสองลัง

3. เติมน้ำ (ใช้แทนสารเคมี) ลงในถังบรรจุ วัด ระดับน้ำทางด้านบนไว้

4. เติมน้ำผสมอาหารลงในน้ำ กวนให้เข้ากัน

5. เดินเครื่อง โดยตั้งเวลาไว้ที่ 15, 30 และ 45 วินาที เริ่มจับเวลาเมื่อน้ำสีถูกพ่นออกทางหัวฉีดสม่ำเสมอ

6. เมื่อถึงเวลาที่กำหนด เครื่องจะหยุดทำงาน ให้นำลูกบอลที่ตำแหน่งต่างๆ ของแต่ละลัง (Fig. 3) ออกมา จำนวน 17 ลูก

7. ใช้ปากกาเคมีขีดตามรอยเปียกของน้ำบน ผิวลูกบอล

8. นำลูกบอลทั้งหมดไปตากจนแห้ง

9. เมื่อลูกบอลแห้งแล้ว ใช้กระดาษขาว ดัดรอบๆ รอยเปียก

10. ใช้มีดคัตเตอร์ตัดตามรอยกระดาษขาว เพื่อป้องกันการหลุดเป็นแผ่นของผิวทดสอบ

11. ใช้มีดกรีดผิวทดสอบที่จะอ่านค่าให้คลี่ ออกมาให้เป็นแผ่นระนาบมากที่สุด

12. บันทึกผลการทดลอง ทำการทดลองซ้ำครั้งที่ 2

ผลการทดลองและวิจารณ์

Fig. 4 จากการทดลองพ่นสารเคมีแก่ลูกบอลพลาสติกที่วางในลังไม้ ลังละ 110 ลูกซ้อน 2 ลัง Table 1 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวของลูกบอล 17 ลูก ที่สุ่มจากแต่ละลัง เพื่อดูพื้นที่ผิวที่เปียกเฉลี่ย ปรากฏว่าการพ่นที่เวลา 45 วินาที ทำให้ลูกบอลใน ลังไม้ทั้งลังบนและลังล่างเปียกสมบูรณ์ (100%)

โดยการพ่นที่เวลา 15 นาที มีพื้นที่เปียกของ ผิวลูกบอลน้อยที่สุดคือลังบน 95.6% และลังล่าง 97.3%

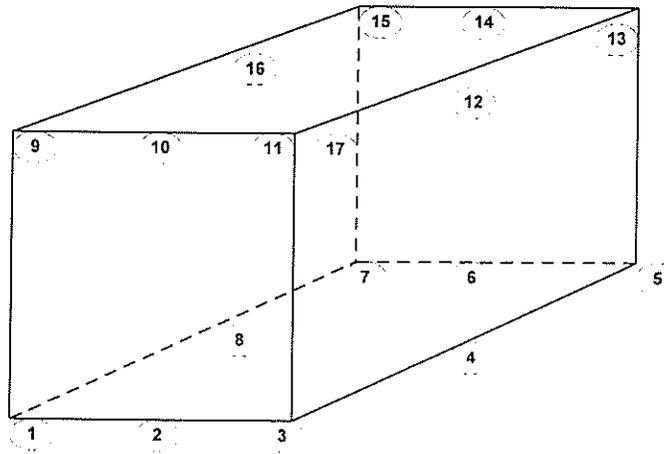


Fig. 3. Positions of balls for wet assessment.

Table 1. Percentage of wet surface area of balls in wooden bin.

Experiment no.	Spraying duration ⁽¹⁾ (second)	Percentage of wet surface area of balls	
		Upper bin ⁽²⁾	Lower bin ⁽²⁾
1	15	95.6±0.14	97.3±0.07
2	30	100±0.01	100±0.02
3	45	100±0	100±0

- (1) Spraying duration was recorded when all sprinkler heads were uniformly operating which took up 10 seconds from the beginning.
 (2) Average of seventeen samples±standard error of the mean

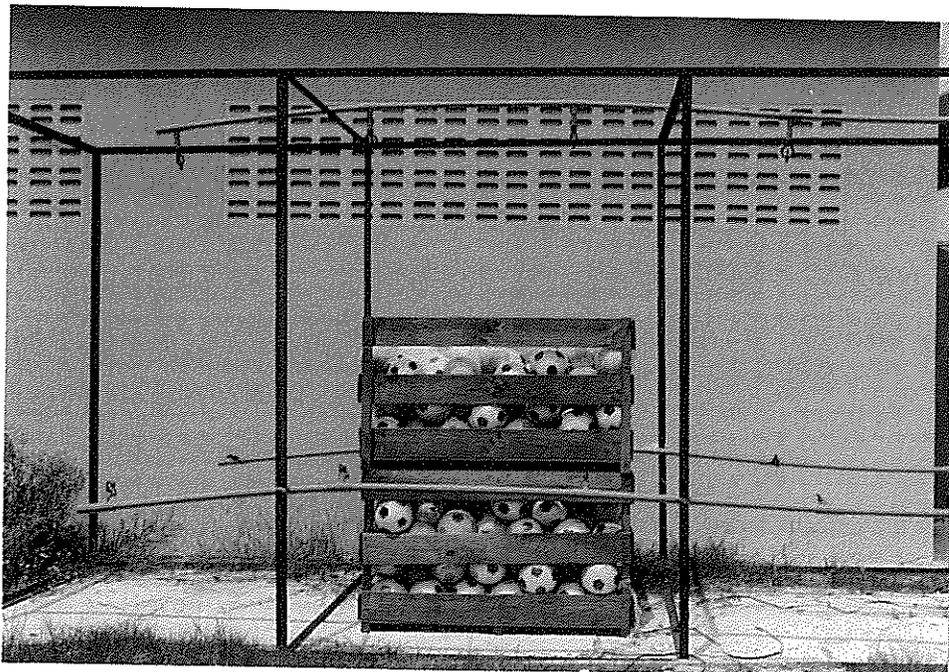


Fig. 4. Chemical spraying on balls.

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบระบบฟนสารเคมีโดยใช้น้ำใส่สีผสมอาหารเป็นตัวแทนฟนแก่ลูกบอลพลาสติก ซึ่งเป็นตัวแทนวัสดุทรงกลมปรากฏว่า ใช้เวลา 45 วินาทีสามารถทำให้ลูกบอลที่กระจายอยู่ในลังไม้ขนาด 1x1.2x 0.70 ม. สองลังซ้อนกันเปียกโดยสมบูรณ์

การประยุกต์เอาระบบฟนสารเคมีที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้ปฏิบัติกับทุเรียนมีความเป็นไปได้ โดยควรตั้งเวลาสำหรับการฟนสารเคมีสำหรับทุเรียนซ้อนเต็ม 2 ลัง มากกว่า 45 วินาที เนื่องจากผลทุเรียนจะมีส่วนที่ซรุขระไม่เรียบ ทำให้การกระจายของการฟนไม่ดีเท่าพื้นผิวเรียบของทรงกลม

เอกสารอ้างอิง

บัณฑิต จริโมภาส และสุทธิพร เนียมหอม. 2536. โรงบรรจุทุเรียน: สถานภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางแก้ไข ข่าวสารศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ 6(2): 1-4.

บัณฑิต จริโมภาส และเสกสรร สีหงษ์. 2532. โรงบรรจุผลไม้ของเกษตรแห่งแรกของประเทศไทย ข่าวสารศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ พฤษภาคม-มิถุนายน หน้า 1-4.