สำนักหอสมุดกลาง_พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร

DESIGN OF SPRINKLER TESTING UNIT FOR AGRICULTURE

โดย

นายณรงค์ สันขุนทด

ปพ.
ส ม 21A ก
2540
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 30378
วัน, เดือน, ปี 4 ก.ค. 2541

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ
ปีการศึกษา 2540

ชื่อเรื่อง การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร

DESIGN OF SPRINKLER TESTING UNIT FOR AGRICULTURE

ชื่อ-สกุล นายณรงค์ สันขุนทด

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทรชัย วิชัยยะ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา

บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของสภาพในปัจจุบันทางด้านการเกษตรซึ่งพื้นที่ทำการเพาะปลูกน้อยลง การเพาะปลูกจึงต้องเพิ่มผลผลิตของพืชให้มีผลผลิตต่อพื้นที่สูง ดังนั้นการใช้น้ำและใช้ธาตุอาหารของพืช จะต้องสูงขึ้นตามไปด้วย การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร เป็นการจัดการระบบการให้น้ำให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูก ปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

จากผลการทดสอบการหาปริมาณของน้ำที่ระดับแรงดันต่างๆ พบว่า ที่ระดับแรงดัน 1.2, 1.4 และ 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำเป็นจำนวน 61.34, 78.02 และ 100.25 ลิตร ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วพบว่าที่ระดับแรงดัน 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำสูงที่สุด แสดงว่าระดับแรงดันที่ 1.6 kg/cm^2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาคือ ระดับแรงดันที่ 1.4 และ 1.2 kg/cm^2 ซึ่งให้ค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากผลการทดสอบหาการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ พบว่า ที่ระดับแรงดัน 1.2 และ 1.4 kg/cm^2 ให้การแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) น้อยทำให้ระยะของน้ำที่ออกจากหัวฉีดสปริงเกอร์ส่งน้ำไปได้ไม่ไกลแสดงว่าไม่มีความสม่ำเสมอของน้ำและมีประสิทธิภาพไม่ดี ส่วนที่ระดับแรงดันที่ 1.6 kg/cm^2 มีการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) สูง ระยะของน้ำที่ออกมาจากหัวฉีดมีการกระจายออกได้ไกล ทำให้มีการแพร่กระจายของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(รัศมีการให้น้ำ) เกิดความสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ ควรใช้ระดับแรงดันที่สูงขึ้นเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในการกระจายน้ำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป็นแนวทางในการหาประสิทธิภาพของการให้น้ำ และการออกแบบการวางท่อน้ำให้เหมาะสมต่อพืชปลูกเพื่อให้ผลผลิตของพืชปลูกสูงขึ้นและช่วยให้เกิดการประหยัดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษ เรื่อง การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภัทรชัย วิชัยยะ และ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในครั้งนี้ เป็นผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบ และอำนวยความสดวกในสิ่งต่างๆ ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครู-อาจารย์ พี่ น้อง และเพื่อน ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้องทุกคนที่ช่วยเก็บข้อมูล การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ณรงค์ สันขุทด

22 กุมภาพันธ์ 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ก

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง จ

บทที่

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขต 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3

3 อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 14

3.2 วิธีการ 14

3.3 สถานที่ทำการวิจัย 15

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 15

4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการวิจัย 16

4.2 วิจารณ์ผล 17

5 สรุป 19

บรรณานุกรม 20

ภาคผนวก 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่

1 แสดงการเปรียบเทียบระดับแรงดันน้ำ 16

2 แสดงการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ในระดับแรงดันต่างๆ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การให้น้ำแก่พืชนับเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเพาะปลูกพืช พืชจะเจริญเติบโตขึ้นมานั้นจะต้องอาศัยน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง การให้น้ำแบบสปริงเกอร์เป็นการให้น้ำพืชโดยฉีดน้ำออกจากหัวฉีดขึ้นไปในอากาศแล้วให้เมล็ดน้ำตกลงบนพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้มีรูปทรงการแพร่กระจายของเมล็ดน้ำอย่างสม่ำเสมอ การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ นับว่าเป็นการให้น้ำอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกร ใช้น้ำอย่างประหยัดและเกิดประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด

ดังนั้นเราจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสปริงเกอร์ โดยการนำปริมาณของน้ำ และการแพร่กระจายของน้ำที่ออกจากหัวฉีดสปริงเกอร์ มาทำการทดสอบที่ระดับแรงดันต่างๆ กัน เพื่อให้ทราบว่าที่ระดับแรงดันต่างๆ กันที่ทดสอบประสิทธิภาพสปริงเกอร์นั้น ให้ปริมาณน้ำและการแพร่กระจายของน้ำได้เท่าใด เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการให้น้ำกับพืชปลูกได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการของพืช

1.2 วัตถุประสงค์

1. ทดสอบประสิทธิภาพสปริงเกอร์เพื่อหาปริมาณของน้ำในระดับความดันต่างๆ
2. ทดสอบประสิทธิภาพสปริงเกอร์เพื่อหาการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ในระดับแรงดันต่างๆ

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในการทดสอบประสิทธิภาพสปริงเกอร์ในครั้งนี้ ผู้ทำการทดลอง ได้ทำการทดลองเพื่อหาปริมาณของน้ำและการแพร่กระจายของน้ำที่ออกจากหัวฉีดของสปริงเกอร์ในระดับแรงดันต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางของการหาประสิทธิภาพของการให้น้ำ ต่อพืชปลูกได้อย่างเหมาะสม ช่วยให้เกิดการประหยัดน้ำ

2. เป็นแนวทางในการออกแบบ การวางท่อน้ำที่เหมาะสม ใช้ต้นทุนต่ำและมีประสิทธิภาพ

3. ผลผลิตของพืชปลูกที่ได้จะให้ผลผลิตสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

น้ำเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เพราะน้ำจำเป็นสำหรับขบวนการเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิต เป็นวัตถุดิบทางอุตสาหกรรมที่สำคัญที่สุดและน้ำเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตพลังงาน ซึ่งอาจเป็นทางตรงหรือทางอ้อม (สถาบันราชภัฏพระนคร, 2540) น้ำเป็นทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูก เช่น ช่วยในการปรับปรุงอุณหภูมิ ความอ่อนนุ่ม ความร่วนซุยของดิน ทำให้ดินอ่อนตัวง่ายต่อการเขตกรรมช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของวัชพืช ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหาร จากดินขึ้นสู่ส่วนต่างๆ ของลำต้น น้ำยังเป็นตัวการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางระบบสรีระตามส่วนต่างๆ ของพืช ตลอดจนสภาพอุณหภูมิอีกด้วย (กรมชลประทาน, 2520 : 17) น้ำเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่แตกต่างไปจากทรัพยากรทางธรรมชาติอื่นๆ เช่น ดิน อากาศ แสงสว่าง เพราะน้ำมีปริมาณน้อยก็ทำให้เกิดความแห้งแล้ง การปลูกพืชประสบความล้มเหลว เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน ถ้าหากน้ำมีปริมาณน้ำมากจนเกินไปก็จะทำให้เกิดน้ำท่วม ทำให้เกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก (สถาบันราชภัฏพระนคร, 2540)

น้ำ อากาศ และ ธาตุอาหาร เป็นองค์ประกอบสำคัญที่พืชต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตธาตุอาหารที่พืชต้องการได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซี่ยม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ฯลฯ พืชได้รับธาตุอาหารที่เจือปนอยู่ในดินโดยการดูดน้ำ ที่เป็นสารละลายของธาตุอาหารเหล่านี้เข้าไปทางรากด้วยกรรมวิธีต่างๆ แต่ส่วนใหญ่เป็นวิธีออสโมซีส สารละลายที่พืชได้รับจะถูกส่งไปตามลำต้นสู่ใบ และสังเคราะห์เป็นน้ำตาล ที่เรียกว่าการคายน้ำ จำนวนพืชที่ดูดน้ำเข้าไปแล้วปล่อยออกมาวันหนึ่งๆ มีปริมาณที่มากกว่าน้ำที่เก็บอยู่ในต้นพืชหลายร้อยหลายพันเท่า นอกจากนี้การเพาะปลูกยังต้องใช้น้ำอีกส่วนหนึ่งสำหรับทดแทนที่ระเหยจากผิวดินหรือผิวน้ำ ในแปลงเพาะปลูกสู่บรรยากาศ ดังนั้นปริมาณน้ำที่พืชต้องการจึงคำนวณได้จาก ปริมาณน้ำที่พืชคายสู่บรรยากาศรวมกับปริมาณน้ำที่ระเหยสู่บรรยากาศ

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ มักกำหนดเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ต่อพื้นที่เพาะปลูก เช่น ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ หรือความลึกของน้ำบนพื้นที่เพาะปลูก เช่น มิลลิลิตร ซึ่งหมายถึงความสูงของน้ำที่พืชต้องใช้โดยไม่มีการรั่วซึมลงสู่ดิน ปริมาณน้ำที่พืชต้องการสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

1. ลักษณะของดินและสภาพพื้นดิน ถ้าดินในพื้นที่เพาะปลูกสามารถเก็บความชื้นได้มาก ปริมาณน้ำที่ต้องการจะน้อย ในขณะเดียวกันถ้าลักษณะของดิน และสภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถเก็บน้ำไว้ได้ จะทำให้น้ำไหลตามผิวดินหรือลงสู่ใต้ดินมาก ปริมาณน้ำที่พืชจะดูดซึมได้จึงน้อย นอกจากนี้ความเข้มข้นของเกลือแร่ในดินหรือสารที่เป็นพิษก็จะทำให้ปริมาณน้ำที่พืชต้องใช้แตกต่างกัน

2. สภาพของอากาศ เช่น ถ้าอุณหภูมิสูง แสงแดดจัด ลมแรง และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำจะทำให้อัตราการระเหยและการคายน้ำสูง

3. ปริมาณของน้ำฝน ถ้าฝนตกน้อย น้ำฝนจะติดค้างอยู่ตามต้นพืชแต่ถ้าฝนตกหนักมากก็ทำให้ดินไม่ได้รับน้ำ เนื่องจากเกิดน้ำท่าไหลไปตามพื้นดิน

4. ชนิดของพืช พันธุ์พืช อายุของพืช เช่น พืชที่ต้องการน้ำน้อยถ้าเราให้น้ำในปริมาณที่มากพืชก็ไม่สามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์ได้ พืชที่มีอายุน้อยหรือช่วงแรกที่มีการเพาะปลูกพืชจะต้องการน้ำน้อยและต้องการน้ำเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีอายุมากขึ้นด้วย

5. วิธีการเพาะปลูก และ ฤดูกาลเพาะปลูก เช่นพืชที่ต้องการปลูกเฉพาะฤดูกาล พืชตระกูลพืชผักจะต้องการน้ำมากถ้าปลูกในหน้าแล้งหรือฤดูร้อนผลผลิตของพืชก็จะให้ผลผลิตไม่ดี ถ้ามีการจัดระบบน้ำที่ดีพืชก็จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่พืชต้องการจึงแปรเปลี่ยนตลอดระยะเวลาการเพาะปลูก โดยการใช้น้ำจะน้อยเมื่อเริ่มเพาะปลูกและจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงช่วงหนึ่งที่พืชต้องการน้ำมากที่สุด โดยปกติจะเกิดขึ้นในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปริมาณน้ำที่พืชใช้ในช่วงระยะนี้ เรียกว่า อัตราความต้องการน้ำสูงสุด หลังจากนั้นปริมาณน้ำที่พืชต้องการจะค่อยๆ ลดลง จะเห็นได้ว่าการเกษตรกรรมต้องการน้ำไว้ตลอดระยะเวลาการปลูกพืช แต่ตามธรรมชาติในฤดูฝนน้ำในแหล่งน้ำจะมีมากและมีน้ำเหลืออยู่น้อยในหน้าแล้ง ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรได้ผลไม่เต็มที่ นอกจากนี้ น้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่เกษตรกรรมมักไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นการชลประทานจึงต้องดำเนินการจัดสรรน้ำให้แก่การเพาะปลูกทั้งจำนวน ปริมาณและในขณะที่พืชต้องการอย่างพอเหมาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องคำนึงถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และ อัตราการใช้น้ำสูงสุดของพืช (สมบูรณ์ ลุวีระ, 2530 : 134-135)

พืชที่ขึ้นอยู่บนดินชนิดหนึ่งๆ จะเติบโต และให้ผลผลิตได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับความชื้นของดิน ในระหว่างฤดูเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก เพื่อให้เป็นที่หวังได้ว่าความชื้นของดินไม่ใช่สิ่งจำกัด (limiting factor) การเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชที่เราปลูกควรดำเนินการควบคุมระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน ในบริเวณที่มีรากพืชให้อยู่ในช่วง 50-100 เปอร์เซ็นต์ ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินนั้นอยู่เสมอตลอดฤดูเติบโตของพืช หากพบว่า ในขณะใดขณะหนึ่งระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน ในบริเวณที่มีรากพืชน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินนั้น ก็ควรจัดการทดน้ำให้แก่ดิน และถ้าระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินในบริเวณที่มีรากพืชเกิน 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ ความจุความชื้นของดินนั้น ก็ควรจัดการระบายน้ำบางส่วนออกจากดิน จำนวนน้ำที่จะต้องทดแทนให้แก่ดินหรือระบายออกจากดินควรจะเป็นเท่าใดนั้น ขึ้นกับระดับความชื้นของดินในขณะนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับความจุความชื้นในสนามของดินนั้น และขึ้นกับความลึกของดินในบริเวณรากพืช สำหรับพืชล้มลุก (annual crop) โดยทั่วไปความลึกนี้ไม่เกิน 1.5 เมตร และสำหรับพืชยืนต้น (tree) ซึ่งโดยปกติเป็นพืชข้ามปี (perennial crop) ความลึกนี้อาจมากถึง 5 เมตร หรือมากกว่า แต่จะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืช นอกจากนี้จำนวนน้ำที่จะต้องทดแทนให้แก่ดินหรือระบายออกจากดินขึ้นอยู่กับเนื้อที่ของบริเวณที่ใช้ปลูกพืชอีกด้วย

ความต้องการน้ำ (water requirement) ของพืชชนิดหนึ่งจะบอกได้จาก transpiration ratio ของพืชนั้นซึ่งหมายถึงสัดส่วนระหว่างน้ำหนักของน้ำที่พืชระเหยกับน้ำหนักของ dry matter ของส่วนที่อยู่เหนือดินของพืชในขณะที่มีการระเหยน้ำ ด้วยเหตุนี้การระเหยของน้ำ (transpiration) และอัตราการผลิต dry matter ของพืชชนิดต่างๆ แตกต่างกัน ความต้องการน้ำของพืชชนิดต่างๆ จึงย่อมแตกต่างกัน สิ่งที่มีผลกระทบต่อการระเหยของน้ำและการผลิต dry matter ของพืช คือ สภาวะภูมิอากาศ โดยเฉพาะอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและลม กับ พันธุ์ (variety) และอายุของพืช อย่างไรก็ตามพอจะกล่าวได้ว่าภายใต้สภาวะภูมิอากาศหนึ่งๆ ความต้องการน้ำของพืชชนิดหนึ่งๆ น่าจะมากที่สุดในระยะที่พืชนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงที่สุด และความต้องการของน้ำน่าจะมากเมื่อ อากาศร้อนและแห้งและมีลม เนื่องจากความต้องการของน้ำของพืชจะเป็นเท่าใดขึ้นอยู่กับผลผลิตของ dry matter ของพืช ดังนั้นเพื่อสามารถประมาณจำนวนน้ำทั้งหมดที่ควรจะเพิ่มให้แก่ดินตลอดฤดูกาลเติบโตของพืชได้ จำเป็นต้องทราบล่วงหน้าได้ว่าพืชที่ปลูกนั้นจะใช้ dry matter ประมาณเท่าใดในขณะเก็บเกี่ยวนอกเหนือไปจากที่จะต้องทราบสภาวะความชื้นของดินในช่วงต่างๆ ของฤดูเติบโตของพืช (ดวงพร สมพงษ์, 2540 : 25-27)

การให้น้ำแบบสปริงเกอร์เป็นการให้น้ำโดยฉีดน้ำขึ้นไปในอากาศในลักษณะที่เป็นฝอยคล้ายละอองฝนแล้วให้เมล็ดน้ำตกลงในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้มีรูปทรงการแพร่กระจายของเมล็ดน้ำอย่างสม่ำเสมอการให้น้ำแบบสปริงเกอร์จะต้องมีส่วนประกอบต่างๆที่เป็นหลักอยู่ ดังนี้ คือ เครื่องสูบน้ำ ท่อส่งใหญ่ ท่อส่งรอง อุปกรณ์หัวฉีด

เครื่องสูบน้ำ (Pumping Unit) จะดูดน้ำจากแหล่งน้ำและมีแรงดันขับน้ำไปตามท่อหรือระบบ เครื่องสูบน้ำอาจจะหมุนโดยอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Moter) หรือเครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้ภายใน (Internal Combustion Engine)

ท่อส่งขนาดใหญ่ (Mainline Pipe Unit) เป็นท่อส่งน้ำจากเครื่องสูบไปสู่ท่อรอง ท่อส่งขนาดใหญแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

ก. ท่ออ่อนที่ดัดโค้งและเคลื่อนที่ได้ (Plexible and Portable)

ข. ท่อที่ดัดโค้งไม่ได้แต่เคลื่อนที่ได้ (Rigid and Portable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ท่อที่ติดตั้งถาวร (Permanent)

ท่อส่งขนาดใหญ่แบบดัดโค้งและเคลื่อนที่ได้ มักเป็นท่อที่มีน้ำหนักเบา ท่อแบบดัดโค้งไม่ได้แต่เคลื่อนที่ได้ทำด้วยอลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบาตรงปลายท่อมีส่วนประกอบที่จะทำให้ต่อท่อได้รวดเร็วท่อส่งขนาดใหญ่ที่ติดตั้งตายตัวอาจจะติดไว้เหนือดินหรือใต้ดินก็ได้

ท่อส่งน้ำขนาดย่อยหรือท่อส่งรอง (Lateral pipe unit) จะนำน้ำจากท่อส่งขนาดใหญ่ไปยังหัวฉีดที่ตั้งอยู่บนท่อ ท่อส่งน้ำขนาดย่อยก็แบ่งออกเป็น 3 แบบ เช่นเดียวกับท่อขนาดใหญ่ แต่จะมีขนาดเล็กกว่า

อุปกรณ์หัวฉีด (Sprinklers) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. หัวฉีดหมุน (Rotary Sprinkler)

2. ท่อที่มีรูพรุน (Perforated Pipe)

หัวฉีดหมุนเป็นที่นิยมกันมากที่สุด หัวฉีดหมุนจะถูกหมุนโดยแรงดันของน้ำที่กระทำต่อคานสปริง (Spring-loaded Lever) นำน้ำที่พ่นออกจากรูของหัวฉีดจะทำให้คานเคลื่อนที่เหไปสปริงที่ติดอยู่จะดึงคานกลับอย่างรวดเร็ว ทำให้คานนั้นกระแทกหัวฉีดด้วยแรงที่พอจะทำให้หัวฉีดหมุนไปได้เล็กน้อย และจะเป็นอย่างนี้เรื่อยไปทำให้หัวฉีดหมุนไปรอบตัว ส่วนท่อที่มีรูพรุนน้ำจะถูกฉีดออกมาตามรูและตกลงในเนื้อที่จำกัด

ระบบการชลประทานโดยวิธีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 4 พวกใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

1. Multi-sprinkler Systems แบ่งออกเป็น 4 อย่างคือ

1.1 Multi-sprinkler ระบบ Hand-moved ออกแบบให้เคลื่อนย้ายได้โดยใช้แรงคน ซึ่งอาจหมายถึงการเคลื่อนย้ายเพียงบางส่วนของทั้งระบบ เช่น ท่อแขนงเรียงหัวฉีดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งตลอดฤดูกาลเพาะปลูก หรือทำการเคลื่อนย้ายทั้งระบบจากพื้นที่แห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง แบบอื่นๆ อาจทำการติดตั้งเมื่อเริ่มฤดูกาลเพาะปลูกและไม่ทำการเคลื่อนย้ายเลยจนกระทั่งหมดฤดูกาลเพาะปลูกแล้ว ในที่นี้ระบบ Hand-moved แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1.1.1 Portable-set เป็นระบบการชลประทาน โดยใช้วิธีการให้น้ำแบบฉีดฝอย ชนิดแรกที่ทำให้ระบบฉีดฝอยเป็นที่นิยมกันมาก ประกอบด้วยท่อส่งขนาดใหญ่ 1 เส้น และท่อแขนงซึ่งทำด้วยอลูมิเนียม มีน้ำหนักเบาสามารถต่อเข้ากันได้รวดเร็ว เพื่อสะดวกในการขนย้ายด้วยมือได้ง่าย โดยทั่วๆไปท่อแขนงจะวางห่างกันประมาณ 40-90 ฟุต ถ้าท่อแขนงเป็นท่อที่มีรูพรุน ก็จะทำหน้าที่เช่นเดียวกับหัวฉีด ท่อแขนงที่ไม่ใช่ท่อทีมีรูพรุน จะติดตั้งหัวฉีดหมุนตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง

1.1.2 Solid-set ระบบนี้ ประกอบด้วย ท่อแขนงและหัวฉีดจำนวนมากพอที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้น้ำตลอดพื้นที่ทั้งหมดได้ หัวฉีดหมุนตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาด ปานกลางสามารถนำมาใช้ได้ เช่นเดียวกับ Hand-moved, Multi-sprinkler, System เมื่อได้วางระบบที่สมบูรณ์ตลอดพื้นที่เพาะปลูกแล้ว จะไม่มีการเคลื่อนย้ายใดๆ จนกว่าจะสิ้นฤดูกาลให้น้ำ เสร็จแล้วจึงเก็บรวบรวมไว้ในฤดูต่อไป

1.2 Multi-sprinkler ระบบ Tractor-moved มีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบ Hand-moved system แต่ว่าท่อแขนงจะประกบติดอยู่กับล้อเลื่อน ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยการใช้รถแทรกเตอร์ลากจูง เนื่องจากต้องใช้แทรกเตอร์ลากข้อต่อของท่อระบบนี้จะต้องแข็งแรงกว่าแบบ Hand-moved และระบบนี้ใช้แรงงานกรรมกรน้อยกว่าอีกด้วย

1.2.1 skid mounted แบบนี้ท่อแขนงจะถูกติดยึดกับไม้รองเลื่อน และมีที่สำหรับแทรกเตอร์ลากจูง ท่อแขนงมักจะทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะชุบสังกะสีที่เคลื่อนย้ายได้ง่าย ใช้หัวฉีดขนาดเล็กหรือขนาดกลาง ไม้รองเลื่อนที่ติดกับท่อแขนงจะมีระยะไม่ห่างกันมากนัก เพื่อรับน้ำหนักท่อและหัวฉีดได้ เมื่อทำการชลประทานจำเป็นจะต้องใช้ท่อแขนงอยู่ที่จุดๆ หนึ่งเป็นเวลานาน ตามที่ต้องการทำการชลประทาน หลังจากนั้นปลดท่อแขนงออกจากท่อส่งใหญ่ ใช้แทรกเตอร์ลากจูงไปยังพื้นที่อีกจุดหนึ่ง

1.2.2 wheel mounted type มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับแบบที่ใช้ไม้รองเลื่อน นอกจากว่าใช้ล้อเข้ารับท่อแขนงแทนการใช้ไม้รองเลื่อน

1.3 Multi-sprinkler ระบบ Self-moved ระบบการชลประทานแบบนี้สามารถเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยกำลังเครื่องของมันเอง ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.3.1 side-wheel-roll ระบบท่อแขนง ทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะชุบ ซึ่งทำหน้าที่เป็นแกนล้อ โดยปกติแต่ละล้อจะห่างกัน 60-100 ฟุต หัวฉีดขนาดเล็กหรือขนาดกลางติดอยู่กับท่อแขนง ถ้าพื้นที่ราบเรียบท่อนี้อาจยาวได้ถึงครึ่งไมล์ เมื่อทำการชลประทานท่อแขนงจะอยู่กับที่จนสามารถที่จะให้น้ำตามปริมาณที่ต้องการ และหลังจากนั้นท่อแขนงจะถูกเคลื่อนย้าย โดยอาศัยเครื่องยนต์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องยนต์บางเครื่องจะติดอยู่ตรงกึ่งกลางของท่อแขนง บางแบบจะมีแกนหมุน (Drive Shaft) ต่อจากปลายข้างหนึ่งไปยัง Drive train ที่อยู่ตรงกลางของท่อแขนง และใช้เครื่องยนต์ชนิดที่เคลื่อนย้ายได้เป็นตัวขับดัน

1.3.2 side-moved typeมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบ side-wheel-roll ผิดกันแต่ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อแขนงจะถูกยึดติดกับโครงรูปตัว A หรือคอหอยที่อยู่เหนือล้อ ระบบนี้จะมีข้อดีอยู่ คือ หัวฉีดจะตั้งตรงตลอดเวลา กับ ท่อแขนงอยู่สูงพอที่จะทำการเคลื่อนย้ายผ่านพืชที่สูง เช่น ข้าวโพดได้ ระบบประเภทนี้ ปกติจะถูกขับเคลื่อนย้ายโดยรถยนต์ (gasoline power unit) ซึ่งอยู่ตรงกลาง หรือปลายข้างหนึ่งข้างใดของท่อแขนง กำลังที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายก็คือ drive shaft ซึ่งต่อจากปลายข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง กำลังงานจะได้จาก drive shaft โดยใช้สายพานหรือโซ่ต่อไปยังล้อซึ่งอยู่ใต้โครงรูป ตัว A

1.4 Multi-sprinkler ระบบ Self-propelled ระบบนี้จะเคลื่อนที่ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ทำการให้น้ำและเป็นระบบฉีดฝอยที่ได้รับการปรับปรุงแบบล่าสุดเพื่อลดแรงงานกรรมกรแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.4.1 center pivot type มีท่อแขนงเพียงท่อเดียวซึ่งหมุนรอบจุดศูนย์กลาง โดยปกติท่อแขนงจะใช้ท่อทาสีหรือ galvanized steel pipe ซึ่งต่อกับ coupling ที่แข็งแกร่งหรือยืดหยุ่นได้ ใช้หัวฉีดขนาดเล็กหรือขนาดกลาง ปลายข้างหนึ่งต่อกับท่อแขนงจะถูกขันติดให้แน่นกับ swivel joint ที่จุดศูนย์กลางของพื้นที่เรียกว่า center pivot เมื่อทำการชลประทาน ท่อแขนงจะหมุนรอบๆ center pivot อยู่ตลอดเวลา ทำให้การให้น้ำเป็นรูปวงกลม เป็นเนื้อที่ตั้งแต่ 20-200 เอเคอร์หรือมากกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวของท่อแขนง

1.4.2 side move type ระบบการชลประทานแบบนี้ออกแบบสำหรับการให้น้ำแก่พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งจะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาขณะทำการให้น้ำ เมื่อทำการชลประทาน ระบบจะติดตั้งตรงปลายสุดด้านหนึ่งของพื้นที่ แล้วลวดสลิงจะถูกดึงออกมาจากร้าน แล้วโยงไปถึงปลายอีกด้านหนึ่งของพื้นที่ แล้วผูกยึดไว้อย่างแน่นหนาบนท่อนเหล็กซึ่งฝังไว้ในดิน ปลายข้างหนึ่งของท่อต่อยางที่บิดโค้งจะต่อเข้ากับท่อส่งขนาดใหญ่ และอีกด้านหนึ่งจะต่อเข้ากับเครื่องดึง เมื่อเปิดน้ำทั้งเครื่องดึงและท่อแขนงจะทำงานหรือเคลื่อนที่ด้วยแรงของมันเอง ผ่านพื้นที่เพาะปลูกพร้อมกับทำการให้น้ำไปด้วย หอคอยแต่ละแห่งจะอยู่ในแนวเดียวกันตามอัตราความเร็วของเครื่องดึง จึงทำการเคลื่อนที่ ผ่านพื้นที่เพาะปลูกเป็นแนวเส้นตรง

2. ระบบหัวฉีดเดียว (Single-sprinkler systems) ระบบ sprinkler แบบหัวหัวฉีดเดียวแตกต่างจากแบบหัวฉีดหลายๆ หัวก็คือใช้หัวฉีดหัวเดียวที่มีขนาดใหญ่มาก (Gun-type Sprinkler)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีความดันอย่างเพียงพอที่จะทำให้น้ำประมาณ 1-6 เอเคอร์ ระบบสปริงเกอร์แบบหัวฉีดเดียวนี้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

2.1 ระบบ sprinkler แบบหัวเดียวที่เคลื่อนที่ด้วยมือ ระบบนี้ท่อแขนงและหัวฉีดจะถูกเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยใช้แรงกรรมกร ระบบ sprinkler แบบหัวเดียวนี้ ในท่อแขนงท่อหนึ่งจะมีหัวฉีดเพียงหัวเดียว แม้ว่าจะมีท่อแขนงอันที่สองและหัวฉีดเพิ่มขึ้นก็ถือว่ายังเป็นระบบ sprinkler แบบหัวเดียว เมื่อทำการชลประทานหัวฉีดจะอยู่กับที่จนกว่าจะให้น้ำเป็นปริมาณที่เราต้องการแล้วจึงปิดน้ำ ถ้าไม่มี Hydrant valve ติดในท่อใหญ่ จำเป็นต้องปิดเครื่องสูบน้ำก่อนที่จะเคลื่อนย้ายหัวฉีด

2.2 ระบบ sprinkler หัวฉีดเดียวเคลื่อนย้ายด้วยรถแทรกเตอร์ แบบนี้ติดตั้งอยู่กับแท่นเลื่อน ดูเหมือนจะเป็นแบบที่ใช้ง่ายที่สุด หัวฉีดอาจลากไปได้โดยใช้รถแทรกเตอร์หรืออาจมี 3 จุดพ่วง ซึ่งใช้รถแทรกเตอร์เกี่ยวหรือลากไปได้เช่นกัน ระบบ Sprinkler หัวฉีดเดียวเคลื่อนย้ายด้วยรถแทรกเตอร์ แบบที่ติดอยู่กับล้อหัวฉีดจะยึดติดกับล้อ ท่อแขนงอาจเป็นแบบเคลื่อนที่ได้ ทำด้วยอลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบาหรือเป็นท่ออ่อนเช่นท่อยางหรือท่อผ้าใบก็ได้ ถ้าใช้อลูมิเนียมก็ใช้วิธีเดียวกันกับระบบ Sprinkler แบบหัวเดียวเคลื่อนย้ายด้วยมือ ยกเว้นแต่ว่าใช้แทรกเตอร์ลากจูงหัวฉีดเท่านั้น

2.3 ระบบ sprinkler หัวฉีดเดียวเคลื่อนที่ได้เอง (Single sprinkler, self propelled) จะเคลื่อนที่ตลอดเวลาจากด้านหนึ่งของพื้นที่ ไปยังอีกด้านหนึ่งในขณะที่กำลังฉีดพ่นน้ำ ระบบนี้ใช้ท่อย่อยทำด้วยยาง ซึ่งจะถูกลากข้ามพื้นที่ ที่เพาะปลูกโดยใช้กำลังงานเช่นเดียวกับที่หมุนและเคลื่อนย้ายหัวฉีด เมื่อทำการให้น้ำหัวฉีดที่เคลื่อนที่ได้เองจะตั้งอยู่บนท่อแขนงที่มุมหนึ่งของพื้นที่ สายเคเบิ้ลสลิงจะถูกดึงออกจากเครื่องม้วนซึ่งติดอยู่บนแท่นหัวฉีดและลากข้ามไปอีกฟากหนึ่งของพื้นที่ แล้วผูกยึดไว้ให้แน่นกับท่อนเหล็กที่ฝังอยู่ใต้ดิน ปลายท่อยางข้างหนึ่งต่อเข้ากับท่อส่งใหญ่ และปลายอีกข้างหนึ่งจะต่อเข้ากับหัวฉีด เมื่อเปิดน้ำหัวฉีดจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับฉีดน้ำไปด้วย และมีเครื่องมือที่ปรับความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวฉีด ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวฉีดจะเป็นตัวกำหนดปริมาณน้ำที่ต้องการในการชลประทาน ขณะที่หัวฉีดเคลื่อนที่ไปนั้นเครื่องม้วนก็จะม้วนสายเคเบิ้ลสลิงขากลับไปทางท่อส่งใหญ่ ท่อยางจะโค้งงอเป็นรูปบ่วงกว้าง 8-12 ฟุต

3. Boom-sprinkler Systems การให้น้ำระบบฉีดฝอยแบบคานยื่น บางทีเรียกว่า Rotating boom ซึ่งประกอบด้วยคานที่ยาวและมีหัวฉีดหลายๆ อันติดอยู่บนคาน เพื่อให้ได้การแผ่กระจายน้ำที่สม่ำเสมอ คานนี้จะติดอยู่บนล้อและมีเคเบิ้ลเหล็กรับน้ำหนักเป็นจุดกึ่งกลาง น้ำจะไหลผ่าน Swivel joint ไปยังคานและหัวฉีด แรงดันย้อย (Back pressure) หรือ pushing action เช่นเดียวกับ Gradenhose-nozzle จะทำให้คานหมุนไป ระบบนี้จะทำการชลประทานให้น้ำแก่พืชได้ประมาณครั้งละ 1-2.5 เอเคอร์ สุดแท้แต่ความยาวคาน การให้น้ำแบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนย้ายด้วยรถแทรกเตอร์กับเคลื่อนที่ได้เอง เมื่อทำการชลประทานแบบคานยื่นเคลื่อนที่ด้วยรถแทรกเตอร์ จะถูกเคลื่อนย้ายแบบเดียวกับการให้น้ำระบบฉีดฝอย หัวฉีดหัวเดียวแบบที่เคลื่อยย้ายด้วยรถแทรกเตอร์

4. ระบบฉีดฝอยถาวร (Permanent or Solid-set Systems) เป็นระบบที่มั่นคงมีหัวฉีดหลายหัวซึ่งวางเพื่อให้น้ำตลอดพื้นที่โดยไม่ต้องเคลื่อนย้าย ใช้หัวฉีดตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ท่อแขนงอาจติดไว้เหนือผิวดิน บนผิวดิน หรือฝังไว้ใต้ผิวดิน เมื่อทำการให้น้ำระบบชลประทานแบบถาวรส่วนมากจะออกแบบให้ทำการชลประทานได้เป็นส่วนๆ โดยอาศัยปิดเปิดที่ลิ้นควบคุมซึ่งติดอยู่ที่หัวฉีดหรือท่อแขนง การปิดเปิดลิ้นอาจทำได้ด้วยมือหรืออาจควบคุมโดยใช้ Remote Control จากจุดศูนย์กลางซึ่งตั้งเป็นสถานีควบคุมหรือสถานีย่อย หรืออาจควบคุมโดยใช้ระบบอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติอาจกำหนดให้ทำงานเป็นระยะๆ หรือเมื่อต้องการน้ำเท่านั้น (ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร, 2518 : 86-126)

ในการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ

1. หัวฉีด (Nozzling) ในการออกแบบส่วนมาก จะออกแบบหัวฉีดให้น้ำออกเป็นรูปสามเหลี่ยมภายใต้ความดันที่พอเหมาะพอดีและในเวลาลมนิ่ง

2. ความดัน (Pressure) ตามปกติส่งน้ำให้มีความดันอยู่ในระหว่างความดันต่ำหรือปานกลางในการส่งน้ำนี้ หากกำหนดความดันไม่ดีการแพร่กระจายของน้ำก็จะไม่ดีไปด้วย

3. การเหลื่อมล้ำของน้ำที่ฉีดจากหัวฉีดและระยะระหว่างหัวฉีด (Overlap of Sprinkler and Spacings) ตามปกติน้ำจะออกจากหัว Sprinkler เป็นวงกลม เพื่อต้องการที่จะส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น หัว Sprinkler ต่างๆ บนท่อส่งน้ำ และระยะระหว่างท่อจะต้องวางให้มีระยะห่างกันพอสมควร เพื่อที่น้ำที่ฉีดออกมาจากหัว Sprinkler เหล่านี้เหลื่อม (Overlap) ซึ่งกันและกัน มีปริมาณสม่ำเสมอ ความมากน้อยของ Overlap นี้จะขึ้นอยู่กับระบบการส่งและสภาพของลมในขณะที่ส่งน้ำ

4. ระยะของน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีด (Range) น้ำซึ่งส่งออกจากหัวฉีดด้วยความดันปานกลาง จะพุ่งออกเป็นวงกลมรอบๆ หัวฉีดด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-35 เมตร หากส่งน้ำด้วยความดันสูง น้ำจะพุงออกจากหัวฉีด โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 60-80 เมตร

5. มุมของน้ำที่ฉีดออกจากหัวฉีด (Jet Angle) โดยทั่วไปน้ำที่ส่งออกจากหัวฉีดสำหรับพืชไร่ แล้วส่วนมากจะทำมุมประมาณ 30 องศา หากส่งน้ำให้แก่พืชสวนหรือบรรดาต้นไม้ยืนต้นมักจะส่งให้น้ำฉีดออกเป็นมุม 10-14 องศา ทั้งนี้ เพื่อมิให้น้ำพุ่งไปกระแทกใบไม้ ซึ่งจะเป็นผลให้น้ำที่ฉีดออกกระจัดกระจาย อันจะเป็นเหตุให้การส่งน้ำทำได้ไม่สม่ำเสมอ

6. ลม (Wind) ลมเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้น้ำหันเหไปจากทิศทางที่ทำการออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำที่ถูกลมพัดตลบกลับจากทิศทางที่พุ่งออกจากหัวฉีด ก็จะหยดลงสู่พื้นดิน ขณะเดียวกันก็พัดเอาน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีดในทิศทางเดียวกับลม ไปตกพื้นที่นอกเขตการส่งน้ำ โดยทั่วๆ ไปจะทำการส่งน้ำแบบนี้ในเวลาลมนิ่งหรือมีลมอ่อนๆ

7. อัตราการส่งน้ำและความมากน้อยของการส่งน้ำ Sprinkler ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้จะส่งน้ำด้วยอัตราที่พอเหมาะพอควรและสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสลม

8. ความสูงของหัวสปริงเกอร์จากท่อส่งน้ำ ความสูงของหัวฉีดจากท่อส่งมีอิทธิพล ต่อความสม่ำเสมอของการส่งน้ำมากโดยเฉพาะเมื่อต้องทำการส่งน้ำในขณะที่มีลมแรง หัวฉีดจะต้องให้อยู่สูงอย่างสม่ำเสมอ และต้องให้น้ำที่พุ่งจากหัวฉีด อยู่ในสภาพที่ต้องกระแทกกับใบไม้ได้

9. การหมุนของหัวฉีด สปริงเกอร์ที่ฉีดน้ำอยู่ในลักษณะที่นิ่งๆ หรือไม่หมุน จะฉีดน้ำได้ไกลกว่าสปริงเกอร์ที่ฉีดน้ำในขณะหมุน ทำนองเดียวกันรัศมีของน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีดที่หมุนเร็วจะเล็กกว่ารัศมีของน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีดที่หมุนช้ากว่า

ประโยชน์ของการให้น้ำแบบสปริงเกอร์

1. สามารถส่งน้ำให้แก่พืชที่ปลูกบนพื้นที่ลาดชันได้ หากการออกแบบระบบการส่งน้ำแบบนี้ทำได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ลดปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

3. ใช้น้ำอย่างถูกต้อง เป็นการประหยัดน้ำเพราะเป็นการให้น้ำกับพืชตามความต้องการและเฉพาะบริเวณที่ต้องการ

4. ทำให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะดินมีปริมาณความชื้นอยู่ต่อเนื่องตลอดเวลาที่พืชต้องการน้ำในการสร้างความเจริญเติบโต การเจริญเติบโตจึงไม่มีการหยุดชะงัก

5. ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อพืชอยู่ในระยะที่ให้ผลผลิต ผลผลิตจึงเจริญเติบโตเต็มที่

6. ขนาดของผลผลิตโตเป็นที่ต้องการของตลาด

7. ทำให้การดำเนินการด้านการตลาดถูกต้องเพราะสามารถแจ้งเกรดผลผลิต ปริมาณและคุณภาพที่แน่นอน

8. เป็นวิธีการให้น้ำที่ประหยัดแรงงาน ทำให้ลดค่าแรงงานได้มาก

9. อัตราค่าบำรุงรักษาน้อย

10. สามารถดำเนินการให้ปุ๋ยและสารเคมีชนิดอื่นๆ พร้อมกับการให้น้ำได้อย่างสะดวก

ข้อเสียของการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ มีดังนี้

1. เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนจัดซื้อและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในระยะเริ่มแรกเป็นเงินที่ค่อนข้างมาก

2. ต้องเสียค่าใช้จ่ายในด้านเชื้อเพลิงหรือค่าไฟฟ้าทุกครั้งที่มีการใช้งาน

3. ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อเป็นการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

4. การให้น้ำแบบสปริงเกอร์นี้ไม่เหมาะกับพื้นที่ ที่มีลมพัดแรง เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำได้ง่ายและการให้น้ำไม่สม่ำเสมอ

สิ่งที่ควรทราบประกอบกับการส่งน้ำแบบสปริงเกอร์

1. ชนิดของดินและรายละเอียด ควรทราบว่าเป็นดินชนิดอะไร เช่น เป็นดิน Sandy Loam มีผิวดินลึก น้ำซึมผ่านง่ายและสะดวก

2. ความลึกของชั้นดินโดยเฉลี่ย เมื่อทราบความลึกของรากพืชที่สามารถเจริญลงในดินว่าลึกมากที่สุดเท่าใด ระยะความลึกนี้เป็นระยะที่พืชสามารถนำอาหารและน้ำมาหล่อเลี้ยงลำต้นได้เท่านั้น

3. ชนิดของพืชที่ปลูกว่าเป็นพืชชนิดใดหมายถึงพืชที่เหมาะกับดินที่ปลูก

4. ความลึกของชั้นดินที่จะต้องส่งน้ำให้ถึง ซึ่งเป็นบริเวณที่รากพืชอยู่เป็นส่วนมากและบริเวณที่มีความชื้นเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

5. ความสามารถของดินที่จะอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เรียกกันโดยทั่วไปว่า Available Moisture Holding Capacity ซึ่งตามคำจำกัดความหมายถึงปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในดินระหว่าง Wilting Percentages และ Field Capacity โดยปกติมักแสดงเป็นความลึกของน้ำ เช่น เป็นนิ้วหรือมิลลิเมตรของน้ำ

6. ความชื้นที่ต้องเพิ่มให้กับดินในการส่งน้ำแต่ละครั้ง ความชื้นที่ต้องเพิ่มนี้เป็นปริมาณความชื้นที่สูญเสียไปโดย Evapotranspiration ระหว่างระยะเวลาของการส่งน้ำจากครั้งหนึ่งไปยังอีกครั้งหนึ่ง ความชื้นดังกล่าวเป็นความชื้นระหว่าง Field Capacity และระดับความชื้นขั้นต่ำ (Lower level) สำหรับพืชแต่ละชนิด โดยปกติระดับความชื้นขั้นต่ำที่จะใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการส่งน้ำแต่ละครั้งอยู่ในระหว่าง 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมของชนิดพืช ชนิดดิน และความถี่ของการส่งน้ำ

7. ปริมาณความชื้นที่ต้องใช้ในแต่ละวัน ในการออกแบบระบบส่งน้ำจำเป็นต้องทราบปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทั้งหมดเสียก่อนปริมาณน้ำดังกล่าวนี้ได้แก่ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ประจำวันในช่วงระยะเวลาที่ใช้ความชื้นสูงสุด (Peak Moisture Use) หลังจากที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ปริมาณความชื้นที่ใช้มากที่สุดจะปรากฏในระยะเวลาที่อากาศมีอุณหภูมิสูง ระยะความยาวนานของแสงแดด ความชื้นในอากาศต่ำและลมแรง

8. การคำนวณหาความถี่ของการส่งน้ำ ความถี่ของการส่งน้ำนี้จะหาได้โดยการหารความชื้นที่ต้องการเพิ่มให้กับดินในการส่งแต่ละครั้ง (ข้อ 6) ด้วยปริมาณความชื้นที่ต้องการใช้ในแต่ละวัน (ข้อ 7) ผลลัพธ์ที่ได้คือระยะเวลาของการให้น้ำในแต่ละครั้ง

9. อัตราการส่งน้ำสูงสุด จะกำหนดไว้สำหรับดินแต่ละชนิดโดยพิจารณาจากอัตราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหลของน้ำลงในดิน (Infiltration Rate) ความลึกของชั้นผิวดินและ Permeability ของน้ำในดินชนิดนั้นๆ ว่าจะมีค่าประมาณเท่าใด

10. ปริมาณน้ำที่ต้องการส่งทั้งหมด หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ฉีดออกจากหัวฉีด โดยปกติจะมีการสูญเสียไปประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการกระจายของน้ำไม่สม่ำเสมอ การระเหยจากละอองน้ำที่ฉีดและการระเหยของน้ำที่ติดค้างอยู่บนใบพืช บางแห่งอาจสูญเสียไปโดยการไหลลงสู่ส่วนลึกของชั้นดินซึ่งอยู่ต่ำกว่าบริเวณของรากพืช (Root Zone) เรียกกันโดยทั่วไปว่า Deep percolation น้ำส่วนที่เหลืออีกประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำทั้งหมด จะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่จะนำไปใช้ได้ ประสิทธิภาพการส่งน้ำแบบนี้ย่อมแตกต่างกันไปตามความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศ (ทวีวัช สำเนียงประเสริฐ, มปป : 6-13)

การให้น้ำระบบสปริงเกอร์สามารถช่วยให้เกษตรกรเจ้าของสวนเป็นตัวของตัวเอง ลดการพึ่งพาแรงงาน ที่จะต้องให้น้ำและปุ๋ยขณะเดียวกันเกษตรกรสามารถที่จะสร้างแหล่งน้ำของตนเองได้โดยไม่ต้องรอโครงการของรัฐบาล ซึ่งนับวันจะน้อยลงทุกทีเพราะโครงการชลประทานประเภทเขื่อน อ่างเก็บน้ำ คลองส่งน้ำ มักมีปัญหาเกี่ยวกับมวลชน สิ่งแวดล้อม จะเห็นได้ว่าการก่อสร้างระบบชลประทานจะมีปัญหากับประชาชนในท้องถิ่นนั้นๆ อยู่เรื่อยมาทำให้การก่อสร้างระบบชลประทานขนาดใหญ่คงจะน้อยลงอย่างแน่นอน ระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์จะเป็นระบบหนึ่งไม่ต้องไปยุ่งเกี่ยวกับคนอื่นๆ และไม่ต้องไปผูกพันกับกิจกรรมของชุมชนอันเป็นส่วนรวม เราจะให้น้ำให้ปุ๋ยตอนไหนก็ได้แม้ในเวลากลางคืน ขณะเดียวกันก็มีผลในด้านการประหยัดในตัวการให้น้ำแบบสปริงเกอร์จึงเป็นวิธีการให้น้ำอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ได้ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบดังนี้

1. หัวสปริงเกอร์ติดตั้งเหนือระดับพื้นดิน ตราช้างอินเตอร์ No. 9904
2. เกจ์ ใช้ในการวัดแรงดันของน้ำ มีหน่วยเป็น kg/cm^2
3. ประตูน้ำขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว เพื่อปล่อยน้ำปรับระดับแรงดันสู่หัวสปริงเกอร์
4. ปั๊มหรือเครื่องสูบขนาด 2 HP
5. ถังรับน้ำขนาดบรรจุ 120 ลิตร จำนวน 1 ใบ
6. กระป๋องรับน้ำขนาดเล็ก จำนวน 100 ใบ ใช้ในการรองรับน้ำในการหาการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ)
7. กระบอกตวงวัดปริมาณของน้ำ ขนาด 1000 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 500 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 200 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 100 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 50 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 20 ml จำนวน 2 ใบ ขนาด 10 ml จำนวน 2 ใบ
8. นาฬิกาจับเวลา การทดสอบหาปริมาณน้ำจับเวลานาน 10 นาที และการทดสอบการแพร่กระจายของน้ำ จับเวลานาน 10 นาที

3.2 วิธีการ

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การทดสอบหาปริมาณของน้ำที่ระดับแรงดันต่างๆ

ทำการติดตั้งระบบสปริงเกอร์โดยใช้ปั๊มหรือเครื่องสูบเป็นตังส่งน้ำมาตามท่อ ผ่านประตูน้ำ ประตูน้ำจะเป็นตัวปรับระดับแรงดันของน้ำ โดยให้ได้ระดับแรงดันที่ 1.2, 1.4 และ 1.6 kg/cm^2 ตามลำดับ ไหลขึ้นไปสู่หัวฉีดสปริงเกอร์ โดยผ่านท่อที่มีความสูงก่อนที่จะถึงหัวฉีดสปริงเกอร์ประมาณ 70 เซ็นติเมตร จับหัวฉีดสปริงเกอร์ให้อยู่นิ่งๆ ใช้ถังรับน้ำ รองรับน้ำที่ออกมาจากหัวฉีดสปริงเกอร์ แล้วทำการจับเวลาตามที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดผลการทดลองโดยตวงหาปริมาณน้ำ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยทำการทดลอง 6 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Completety randomised design (C R D) เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของ Treatment means โดยวิธี Least significant difference (L S D)

2. การทดสอบหาการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ

ทำการวางกระป๋องรับน้ำให้เป็นวงกลม ในวงกลมจะมีกระป๋องรับน้ำ 8 ใบ และทำชั้นวงกลมห่างกันประมาณ 50 เซ็นติเมตรทำชั้นวงกลมไว้ประมาณ 6 ชั้น ติดตั้งระบบสปริงเกอร์ โดยใช้ปั๊มหรือเครื่องสูบเป็นตัวส่งน้ำมาตามท่อ ผ่านประตูน้ำ ประตูน้ำจะเป็นตัวปรับระดับแรงดันของน้ำ โดยให้ได้ระดับแรงดันที่ 1.2, 1.4 และ 1.6 kg/cm^2 ตามลำดับ ไหลขึ้นไปสู่หัวฉีดสปริงเกอร์ โดยผ่านท่อที่มีความสูงก่อนที่จะถึงหัวฉีดสปริงเกอร์ประมาณ 70 เซ็นติเมตร ปล่อยน้ำออกจากหัวฉีดสปริงเกอร์ให้กระจายอยู่ในอากาศตกลงสู่กระป๋องรับน้ำ แล้วทำการจับเวลาตามที่กำหนด

วัดผลการทดลองโดยการตวงหาปริมาณน้ำในกระป๋องรับน้ำ โดยทำการทดลอง 6 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Completety randomised design (C R D) ทำการหาค่าเฉลี่ยโดยการมองภาพจากจากด้านนอกของชั้นวงกลมให้เป็นเส้นตรงเดียวกัน นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟการแพร่กระจายของน้ำ

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ได้ทำการทดสอบที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ได้เริ่มทำการทดสอบ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2540 ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

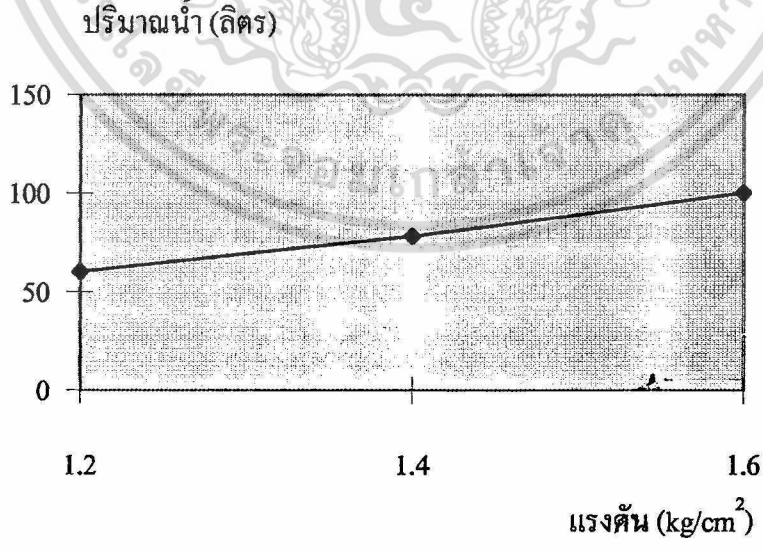
4.1 ผลการวิจัย

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตรนั้นได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การทดสอบหาปริมาณของน้ำที่ระดับแรงดันต่างๆ

จากผลการทดสอบนั้น พบว่าที่ระดับแรงดัน 1.2, 1.4 และ 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำได้เป็นจำนวน 61.34, 78.02 และ 100.25 ลิตร ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วพบว่าที่ระดับแรงดัน 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำสูงที่สุดแสดงว่าที่ระดับแรงดัน 1.6 kg/cm^2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาคือระดับแรงดันที่ 1.4 และ 1.2 kg/cm^2 ซึ่งให้ค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากผลการทดสอบนั้นสามารถนำมาเขียนกราฟแสดงการเปรียบเทียบระดับแรงดันต่อปริมาณน้ำ



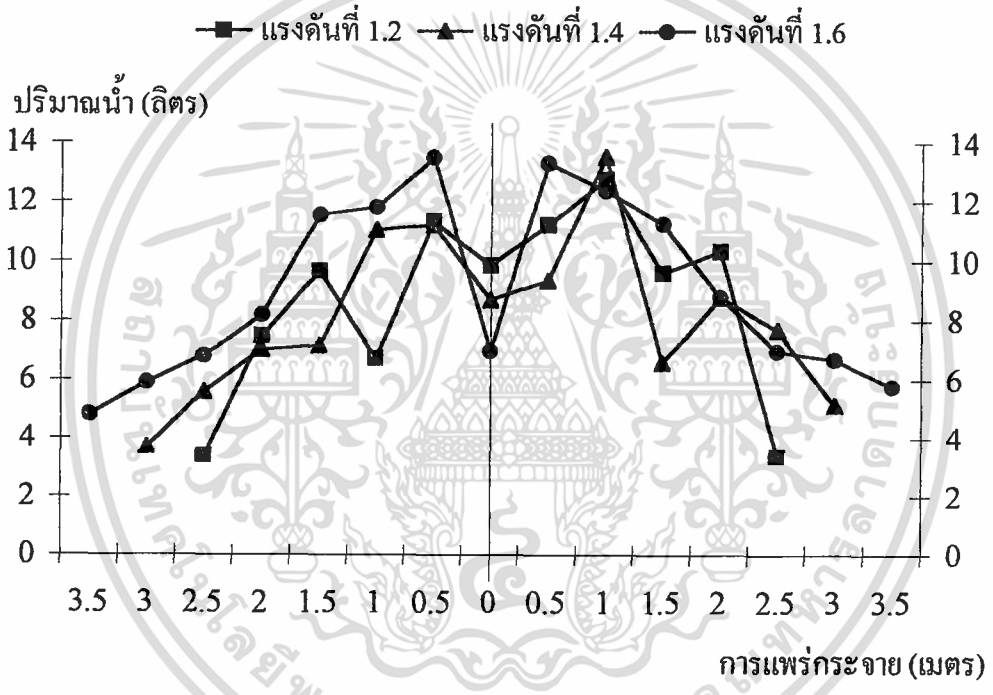
แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระดับแรงดันน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. การทดสอบหาการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ ปรากฏว่า ที่ระดับแรงดัน 1.2 และ 1.4 kg/cm^2 ให้การแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) น้อย ทำให้ระยะของน้ำที่ออกจากหัวฉีดสปริงเกอร์ส่งน้ำไปได้ไม่ไกลแสดงว่าไม่มีความสม่ำเสมอของน้ำและมีประสิทธิภาพไม่ดี ส่วนระดับแรงดันที่ 1.6 kg/cm^2 มีการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) สูง ระยะของน้ำที่ออกมาจากหัวฉีดมีการกระจายออกได้ไกล ทำให้การแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) เกิดความสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

จากผลการทดสอบนั้นสามารถนำมาเขียนกราฟแสดงการเปรียบเทียบการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ ดังนี้ คือ



แผนภูมิที่ 2 แสดงการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ในระดับแรงดันต่างๆ

4.2 วิจารณ์ผล

จากผลการทดสอบการออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร พบว่า

1. ระดับแรงดันที่ใช้ในการทดสอบนั้นต่ำเกินไป

น้ำพุเป็นน้ำที่ได้รับแรงดันที่สูง ถึงจะทำให้น้ำพุ่งขึ้นมา ในระดับที่สูงกว่าปกติ ดังที่ อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ (2537 : 62) ได้ศึกษาไว้ การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ทำได้โดยการส่งน้ำออกจากหัวฉีดด้วยแรงดันที่สูง การให้น้ำแบบสปริงเกอร์กับน้ำพุเป็นการให้น้ำที่ต้องใช้แรงดันเหมือนกัน ถ้าหากว่าเราใช้แรงดันที่ต่ำจะทำให้น้ำไม่มีการแพร่กระจายออกไปในรัศมีวงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30378

2. สถานที่ ที่ทำการทดสอบนั้นยังไม่มีความเหมาะสมมากนัก

3. อุปกรณ์ในการใช้ตวงหาปริมาณของน้ำและการแพร่กระจายของน้ำยังไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป

สรุป

การออกแบบอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพและแรงดันของหัวสปริงเกอร์เพื่อการเกษตร ถือว่ามีความสำคัญมากในงานชลประทานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ นับวันยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นในทุกวันนี้ และการให้น้ำในระบบนี้ จะช่วยให้เกษตรกรสามารถประหยัดได้มากขึ้น

การใช้เครื่องมือทดสอบชุดนี้เหมาะสำหรับใช้ในการทดสอบกับ หัวสปริงเกอร์ที่ไม่มีมาตรฐาน โดยใช้เครื่องมือชุดนี้หาประสิทธิภาพของหัวสปริงเกอร์ ที่มีผลต่อระดับแรงดันของน้ำ อัตราการไหลของน้ำและการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) เพื่อให้ทราบว่าที่ระดับแรงดันต่างๆ ที่ทำการทดสอบนั้นมีความเหมาะสมตามความต้องการของพืช และใช้เครื่องมือชุดนี้สำหรับการเปรียบเทียบระดับแรงดันของน้ำ และการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ นั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการให้น้ำกับพืชปลูกได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการของพืช

จากผลการทดสอบการหาปริมาณของน้ำที่ระดับแรงดันต่างๆ พบว่าที่ระดับแรงดัน 1.2, 1.4 และ 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำเป็นจำนวน 61.34, 78.02 และ 100.25 ลิตร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วพบว่าที่ระดับแรงดัน 1.6 kg/cm^2 ให้ปริมาณน้ำสูงที่สุด แสดงว่าระดับแรงดันน้ำที่ 1.6 kg/cm^2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาคือ ระดับแรงดันที่ 1.2 และ 1.4 kg/cm^2 ตามลำดับ

จากผลการทดสอบการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) ที่ระดับแรงดันต่างๆ ปรากฏว่า ที่ระดับแรงดัน 1.2 และ 1.4 kg/cm^2 มีการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) น้อย ส่วนระดับแรงดันที่ 1.6 kg/cm^2 มีการแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) สูง ระยะของน้ำที่ออกมาจากหัวฉีดมีการแพร่กระจายออกไปได้ไกล ทำให้การแพร่กระจายของน้ำ (รัศมีการให้น้ำ) มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

อาชีวศึกษา, กรม. เกษตรชลประทาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2526.

_____. กรม. การจัดการดิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.

_____. กรม. การอนุรักษ์ดินและน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.

ชลประทาน, กรม. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานชลประทาน. กรุงเทพฯ : สมาคมศิษย์เก่า-วิศวกรรมชลประทาน, 2520.

ดวงพร สมพงษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน-น้ำ-พืช และความต้องการน้ำของพืช. กรุงเทพฯ มปพ. 2540.

ทวีวัช สำเนียงประเสริฐ. แนวทางการส่งน้ำแบบฉีดฝอย. กองชลประทานหลวง กรมชลประทาน, มปป.

นคร ณ ลำปาง. หลักการผลิตพืช. เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-เชียงใหม่, 2527.

ปานเดช ปุรณะพรรค์. สถิติและการวางแผนการทดลอง. เชียงใหม่ : สถาบันการเกษตรแม่โจ้, 2529.

เริงพล ปราบปัจจามิตร. ชลประทานเพื่อการเกษตร. มปพ, 2529.

_____. ระบบการให้น้ำและการระบายน้ำในฟาร์ม. นครราชสีมา : วิทยาลัยเกษตร-กรรมนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา, 2537.

วิรัตน์ ภูวิวัตน์. หญ้าสนามและสนามหญ้า. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะ-เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2530.

ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร. เกษตรชลประทาน. บางพูน ปทุมธานี, 2518.

สถาบันราชภัฏพระนคร. การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2540.

สมจิต โยธะคง. การวางผังตกแต่งบริเวณ. กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์, 2538.

สมบูรณ์ ลุวีระ. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ. การจัดสวน. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา,2537.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

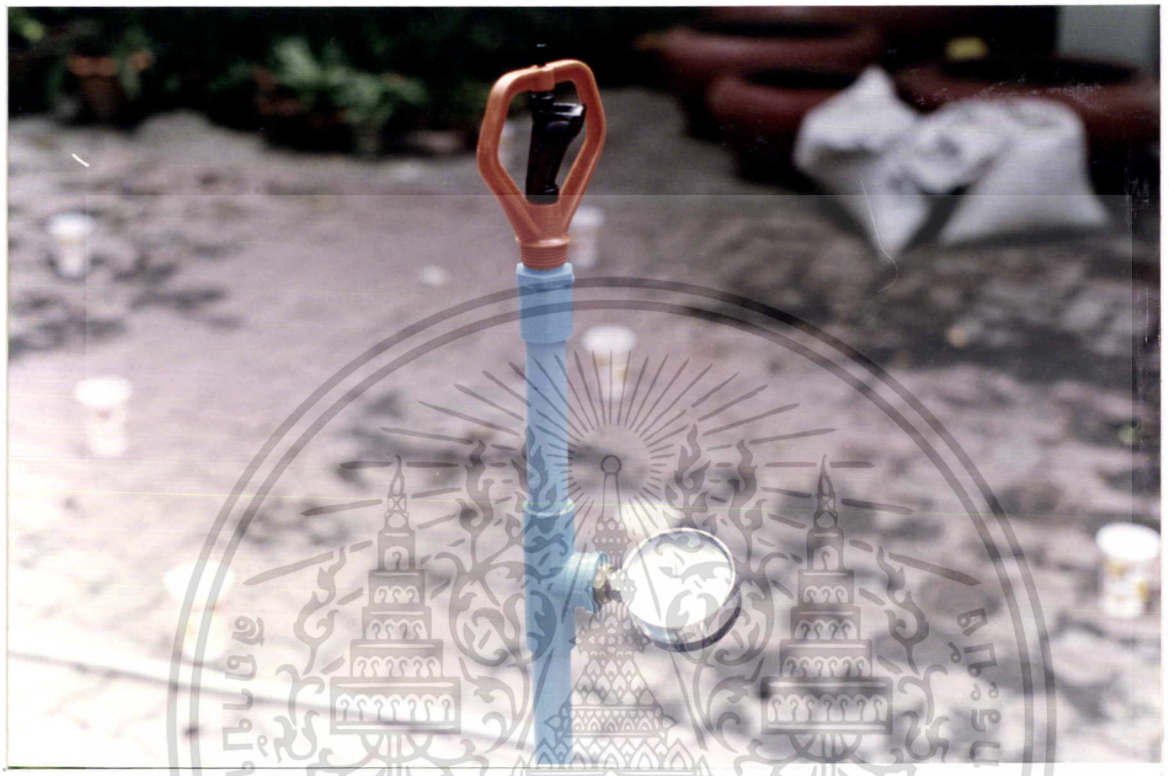
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

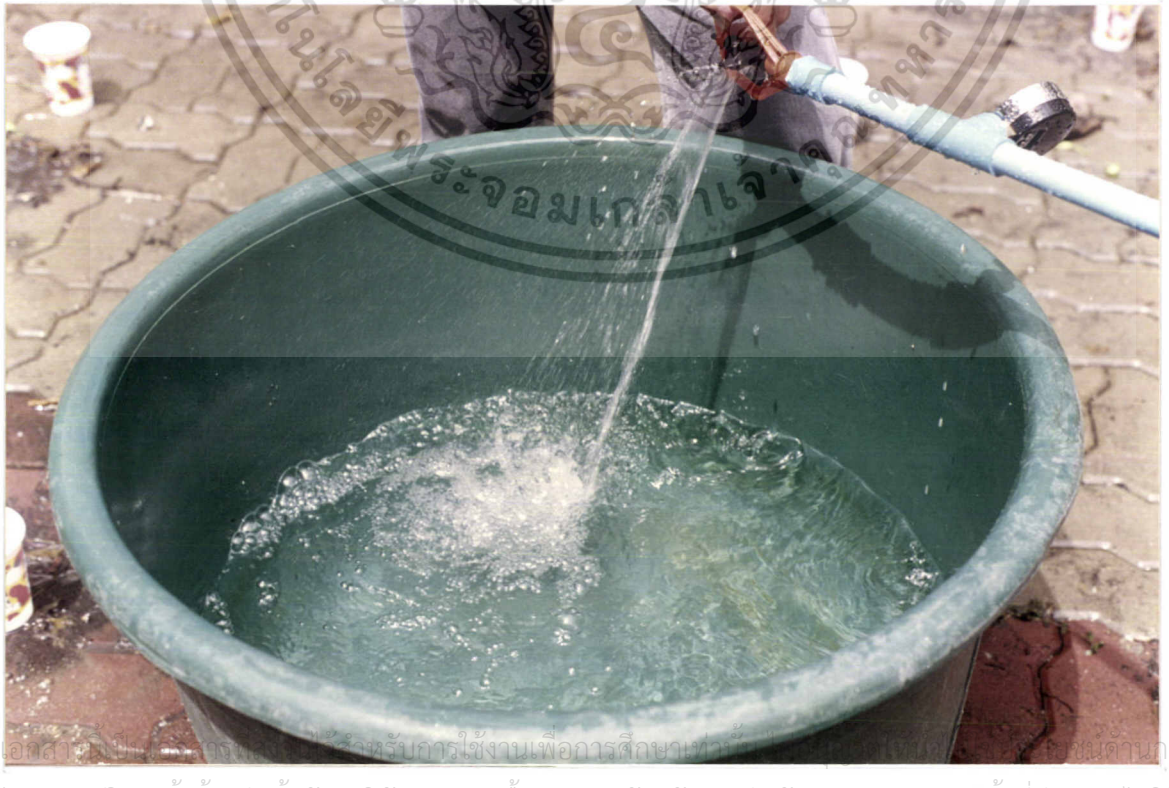
ภาพที่ 1 : แสดงปั๊มหรือเครื่องสูบ

ภาพที่ 2 : แสดงประตูน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



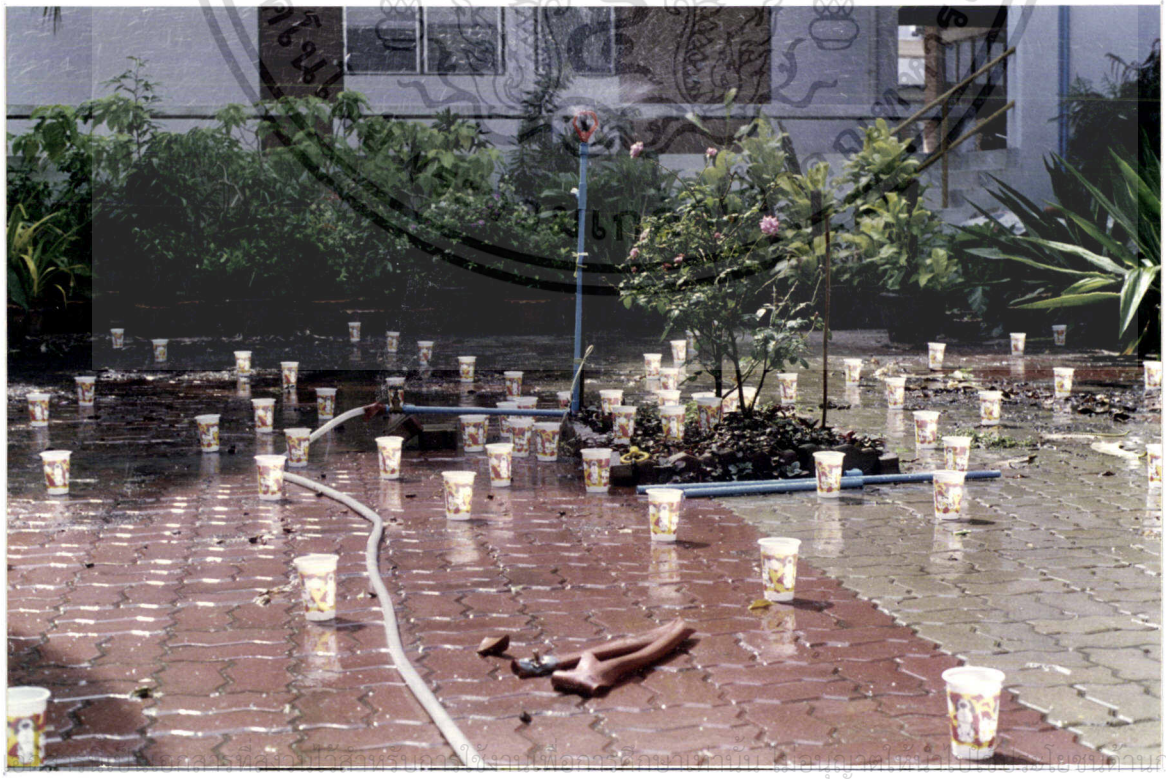
ภาพที่ 3 : แสดงการติดตั้ง Pressure gauge



ภาพที่ 4 : แสดงการทดสอบการหาปริมาณของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

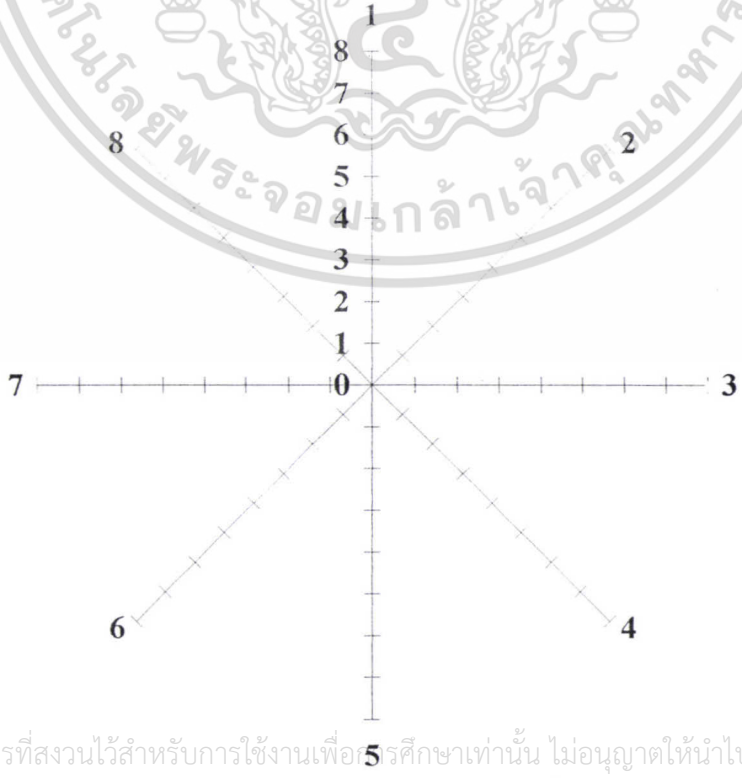
ภาพที่ 5 : แสดงการตวงหาปริมาณของน้ำ



ภาพที่ 6 : แสดงการทดสอบการแพร่กระจายของน้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 : แสดงการหาปริมาณน้ำของการแพร่กระจาย



ภาพที่ 8 : แสดงการวางกระป๋องรับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้