19142

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

Irrigation Systems on Sustainable Agricultural Farm

โดย

นาย ฉัตรชัย ศรีวิชัย
นาย พะยุง สนนา
นาย สุรเดช สมใจหมาย

พ.ศ.2546

T096034

ภาควิชาเทคนิคเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
Department of Agricultural Technique
Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
CHAOKUNTAHARN LADKRABANG
BANGKOK, THAILAND (10520)

ปพ.
ท232ร
2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....96034
วัน.เดือน.ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

Irrigation Systems on Sustainable Agricultural Farm

โดย

นาย ฉัตรชัย ศรีวิชัย

นาย พะยุง สนนา

นาย สุรเดช สมใจหมาย

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

พ.ศ.2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

ระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

Irrigation Systems on Sustainable Agricultural Farm

โดย

นาย ฉัตรชัย ศรีวิชัย

นาย พะยุง สนนา

นาย สุรเดช สมใจหมาย

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ. (พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2546

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ ..... 30 / พค. / 46

(อาจารย์พีรชัย กุลชัย)

กรรมการปัญหาพิเศษ ..... 30 / พค. / 46

(อาจารย์เอนก บุญยืน)

หัวหน้าภาควิชา ..... 30 / พค. / 46

(อาจารย์สุขุมาภรณ์ ขันธ์ศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

Irrigation Systems on Sustainable Agricultural Farm

โดย : นาย ฉัตรชัย ศรีวิชัย นาย พะยุง สนนา นาย สุรเดช สมใจหมาย

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : .....

(อาจารย์ พีรชัย กุลชัย)

30 / พ.ค. 46.

การวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน ภาควิชาเทคนิคเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งนี้ผู้จัดทำได้เห็นความสำคัญในการเพาะปลูกในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร พืชที่ปลูกจะไม่เจริญเติบโตเพราะขาดธาตุอาหารในดิน และน้ำที่ใช้ในการปรุงอาหารของพืช ทางผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะทำการวางระบบน้ำขึ้นเพื่อให้พืชต่างๆ ที่ปลูกภายในฟาร์มมีการเจริญเติบโตได้ดีอันส่งผลให้กิจกรรมภายในฟาร์มสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างเป็นระบบ

ระบบการให้น้ำที่ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาและสามารถวางลงในพื้นที่ฟาร์มนั้นแบ่งออกเป็นระบบดังนี้ ผลการศึกษาและทดสอบหาประสิทธิของระบบน้ำแต่ละระบบ มีดังนี้ ระบบให้น้ำแบบฉีดฝอยใช้กับไม้ผลโดยทั่วไปต้องการน้ำ 4-8ลิตร/ต้น/วัน และในระบบให้น้ำแบบหยดใช้กับพืชผักจำพวกชะอม ผักหวานในพื้นที่ 1 แปลงต้องการน้ำ 225ลิตร/แปลง

วิธีการศึกษาระบบการให้น้ำแก่พืชเริ่มจาก ศึกษาข้อมูลจากสถานที่จริงในเรื่องประเภทของพันธุ์พืชที่ปลูกภายในฟาร์ม ความต้องการน้ำของพืชและระบบการให้น้ำที่มีความสัมพันธ์ต้องพืช ลงมือปฏิบัติแล้วทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบในแต่ละระบบ มีผลการทดสอบระบบต่างๆดังนี้ ระบบน้ำฉีดฝอยในแปลงไม้ผล ทำการศึกษาโดยเปิดเครื่องสูบน้ำใช้ถังน้ำที่มีความจุ 5 ลิตร รองน้ำที่หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง ในครั้งที่ 1 ที่หัวแปลงน้ำเต็มถังใช้เวลา 5 นาที กลางแปลงใช้เวลา 16 นาที ท้ายแปลงใช้เวลา 28 นาที ทำการทดสอบในครั้งที่ 2 วิธีเดียวกันที่หัวแปลงใช้เวลา 6 นาที กลางแปลงใช้เวลา 17 นาที ท้ายแปลงใช้เวลา 38 นาที นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเวลาในการเปิดเครื่องสูบน้ำในการที่จะให้น้ำแก่พืชในระบบฉีดฝอยใช้เวลาในการเปิดเครื่องสูบน้ำประมาณ33 นาที ในการเลือกวางระบบน้ำนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆเช่น ลักษณะของภูมิประเทศ คุณสมบัติของดิน ลักษณะของพื้นที่ที่ได้เตรียมไว้ พืชที่จะปลูก วิธีการเพาะปลูก เงินทุน ตลอดจนน้ำต้นทุนที่จะนำมาให้แก่พืชและงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือ ความร่วมมือ จากหลายท่านด้วยกันที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ ท่านอาจารย์ พีรชัย กุลชัย ซึ่งเป็นประธานกรรมการปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาแนะนำแนวทางตั้งเริ่มต้นจนเสร็จสิ้น คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้ง ท่านอาจารย์ เอนก บุญยืน ซึ่งเป็นกรรมการปัญหาพิเศษโดยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือทางด้านเอกสารตรวจทานข้อมูล คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย นอกจากนี้รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการค้นคว้าข้อมูล

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอยกคุณงามความดีของปัญหาพิเศษครั้งนี้ มอบแด่ผู้ให้กำเนิดและผู้สร้างหลักให้แก่คณะผู้จัดทำ คือ บิดา มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านเงินทุนในการศึกษามาโดยตลอดรวมถึงสมาชิกในครอบครัว และเพื่อนๆ น้องๆ นักศึกษาภาควิชาเทคนิคเกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านและเป็นกำลังใจเสมอมา

นาย ฉัตรชัย ศรีวิชัย
นาย พะยุง สนนา
นาย สุรเดช สมใจหมาย
30 พฤษภาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา	2
นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	
การวางระบบน้ำ	3
วิธีการให้น้ำแก่พืช	4
- การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)	5
- การให้น้ำทางผิวดิน (Surface Irrigation)	8
- การให้น้ำใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)	11
- การให้น้ำแบบหยด (Drip on Trickle Irrigation)	13
ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช	15
หลักในการวางระบบน้ำ	19
น้ำเพื่อการเพาะปลูก	20
วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
อุปกรณ์	29
วิธีการ	29
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	30
สถานที่และระยะเวลาที่ทำการศึกษา	30
ตารางการปฏิบัติงาน	31
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
วิธีการคำนวณ	32
การเลือกใช้ระบบน้ำ	33
การวางระบบน้ำแบบต่างๆ	34
ประสิทธิภาพของระบบน้ำ	39
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงปริมาณการใช้น้ำของพืชบางชนิด	21
2. แสดงความต้องการน้ำของพืชบางชนิด ตลอดฤดูปลูก	22
3. แสดงพื้นที่เปียกน้ำ จากหัวปล่อยน้ำ มีอัตราการไหล 4 ลิตร/ ชั่วโมง	22
4. แสดงอัตราการระเหยของน้ำจากถาดวัดการระเหยเฉลี่ยรายเดือนจากจังหวัดต่าง ๆ (มิลลิเมตร/วัน)	24
5. แสดงช่วงวิกฤตของพืชบางชนิด	26
6. แสดงหลักในการพิจารณาความต้องการใช้น้ำของพืชแบบง่าย ๆ	27
7. แสดงเหตุผลในการเลือกวางระบบน้ำ	33
8. แสดงผลการตรวจสอบระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของหัวฉีดพ่นละอองฝอยแบบต่างๆ	7
2. แสดงการวางหัวฉีดพ่นละอองฝอยกับพืชชนิดต่างๆ	8
3. แสดงการให้น้ำทางผิวดินแบบต่างๆ	10
4. การให้น้ำใต้ผิวดิน	12
5. แสดงวิธีการให้น้ำหยดทางผิวดิน	14
6. แสดงแผนผังการวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน	34
7. แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกผักผสมผสาน	35
8. แสดงการวางระบบน้ำหยดในพื้นที่การปลูกผักผสมผสาน	35
9. แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกพืชหมุนเวียน	36
10. แสดงการวางระบบน้ำฉีดฝอยในพื้นที่การปลูกพืชหมุนเวียน	36
11. แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกไม้ผลยืนต้น	37
12. แสดงการให้น้ำระบบฉีดฝอยในพื้นที่การปลูกไม้ผลยืนต้น	37
13. แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกข้าว/พืชไร่	38
14. แสดงการให้น้ำระบบทางผิวดินในพื้นที่การปลูกข้าว	38
15. อุปกรณ์ให้น้ำพืชไร่	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ
(Introduction)

ความสำคัญของปัญหา

ในภาพรวมของชาวโลกน้ำจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าสูงสุดเพราะเป็นทรัพยากรที่มีประโยชน์มีความสัมพันธ์กับทุกๆคนสัตว์สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทั่วไปแม้ว่าน้ำจะมีความสำคัญและมีประโยชน์ที่ทุกๆคนมีความเกี่ยวข้องและรู้จักดีแต่จะคำนึงถึงความสำคัญเมื่อตัวเองมีปัญหา เช่น ปัญหาการขาดน้ำหรือมีน้ำมากเกินไป เข้าทำนองเมื่อเจอปัญหา" ฝนแล้ง "กับ"น้ำท่วม "เมื่อหันมามองประเทศไทยของเราแล้วจะพบว่ามีประวัติศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาที่ขาดน้ำมายาวนานตัวอย่างของปัญหาที่เกี่ยวกับน้ำของไทย คือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง , น้ำท่วมในฤดูฝน

เนื่องจากปริมาณน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆโดยเฉพาะการเพาะปลูก มาจากปริมาณน้ำต้นทุนที่กักไว้ในเขื่อนแต่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ กรมชลประทานในฐานะที่เป็นหน่วยงานหลักดูแลในเรื่องนี้จึงต้องมีการจัดสรรน้ำตามลำดับความสำคัญดังนี้ เพื่อการเลี้ยงสัตว์ เพื่อการใช้น้ำของสวนผักผลไม้ เพื่อการปลูกพืชไร่ และเพื่อการทำนาปรัง เพื่ออุปโภคบริโภค เราเคยมีคำกล่าวว่าในน้ำมีปลาในนามีข้าว จนเราฝันว่าจะเป็นครัวของโลก แต่ในปัจจุบันคำกล่าวที่ว่าได้เปลี่ยนแปลงไปโดยสิ้นเชิงเพราะว่าน้ำมีปริมาณไม่แน่นนอน

ความสำคัญของน้ำต่อการเพาะปลูกของพืชมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยา และกระบวนการชีวเคมี น้ำที่ได้จากแหล่งต่างๆเช่น น้ำฝน น้ำใต้ดิน เนื่องจากเราทำการปลูกพืชบนดินและทำการให้น้ำเพื่อให้พืชเจริญเติบโต ดังนั้นจึงจำเป็นที่ควรจะทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการให้น้ำ

ในการวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน ของภาควิชาเทคนิคเกษตรผู้จัดทำ ได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาการเกษตรและเพื่อที่จะให้ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนเป็นสถานที่ใช้ในการศึกษาทางด้านการในน้ำต่อพืชในระบบต่างๆต่อไป แต่ผลพลอยได้นั้นคือเป็นการช่วยลดภาระแรงงานได้ เนื่องด้วยฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนมีไม้ยืนต้นจำพวกไม้ผล พืชผักสวนครัวต่างๆมากมายซึ่งพืชเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องการน้ำในการดำรงชีวิตถ้าขาดน้ำไปก็จะทำให้เจริญเติบโตหยุดชงักไปด้วยแล้วตายในที่สุดด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เองจึงเห็นความสำคัญที่จะต้องมีการพัฒนาให้มีการวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนให้ดีขึ้นและสามารถใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถเป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาการวางระบบน้ำแบบอื่นๆต่อไปอย่างมีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.เพื่อศึกษารูปแบบของระบบน้ำต่างๆ ที่เหมาะสมกับสภาพดินน้ำและพืชของฟาร์ม

2.วางระบบน้ำและตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบการให้น้ำแบบต่างๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เป็นสถานที่ในการศึกษาเรื่องระบบน้ำ

2.เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

3.ได้ความรู้ ประสบการณ์ ในการวางระบบน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร

ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษาการวางระบบน้ำศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน น้ำ พืช และรูปแบบการวางระบบน้ำแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกและสภาพพื้นที่ โดยมีการวางระบบน้ำและทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

นิยามศัพท์

Micro Irrigation หมายถึง วิธีการให้น้ำพืชแบบประหยัดหรือการให้น้ำแบบน้ำน้อย

Sprinkler Irrigation หมายถึง วิธีการให้น้ำพืชฉีดฝอยหรือระบบฝนเทียม

Main lint หมายถึง ท่อประธานเป็นท่อที่ต่อเชื่อกับท่อแขนงไปสู่แหล่งน้ำ

Filter หมายถึง เครื่องกรองที่ช่วยลดการอุดตันของสิ่งต่างๆที่อยู่ในท่อน้ำ

Pump หมายถึง เครื่องสูบน้ำเป็นแหล่งเพิ่มแรงดันในการจ่ายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2
การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง
(Review of Releted Literature)

ในการวางระบบน้ำครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การวางระบบน้ำ
2. วิธีการให้น้ำแก่พืช
3. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช
4. หลักในการวางระบบน้ำ
5. น้ำเพื่อการเพาะปลูก
6. วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช

การวางระบบน้ำ

น้ำเป็นปัจจัยหลักสำหรับการเพาะปลูกพืชภายใต้สภาพการปลูกพืชที่มีน้ำเพียงพอธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ แสงแดดและอุณหภูมิเหมาะสมแล้วพืชสามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารนำไปใช้ในการเจริญเติบโต เก็บสะสมอาหารให้เป็นผลผลิตที่มนุษย์ต้องการได้อย่างเต็มที่ การปลูกพืชจึงต้องให้ได้รับน้ำอย่างเพียงพอและเหมาะสมตามระยะเวลาที่ต้องการ สภาพการปลูกพืชที่อาศัยน้ำฝนตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียว อาจมีโอกาสที่พืชจะขาดน้ำในระยะใดระยะหนึ่งได้มาก เช่นเมื่อประสบกับปัญหาฝนทิ้งช่วงจนพืชขาดน้ำรุนแรงจนกระทั่งตายได้ หรือหากฝนตกมากเกินไปจนทำให้เกิดน้ำท่วมขังจนต้นพืชเหี่ยวเฉาเนื่องจากรากขาดอากาศจนกระทั่งตายได้เช่นกัน ดังนั้นการจัดการให้พืชปลูกได้รับน้ำอย่างเพียงพอและเหมาะสมจะต้องใช้การชลประทานเข้า ช่วยตามความหมายแล้วการชลประทานเป็นการให้น้ำแก่พืชโดยการเพิ่มความชื้นให้แก่ดิน เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช และรวมความถึงการจัดหาน้ำและการส่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นด้วย ในการ จัดการชลประทานให้กับพืชปลูกจึงต้องคำนึงถึงน้ำ ดิน และพืชตลอดเวลา ตามคำกล่าวของ (วิบูลย์ บุญยธโรกุล, 2526 : 274)

บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 71) ได้กล่าวถึง วิธีการส่งน้ำไปสู่แปลงปลูกพืช คือการใช้กรรมวิธีในการแจกจ่ายน้ำจากระบบการส่งน้ำ(Distribution System)รวมถึงน้ำจากถังน้ำจากบ่อเก็บน้ำสำรองจากระบบประปา จากอ่างเก็บน้ำและเขื่อน ด้วยวิธีการต่างๆ ตามความเหมาะสมของสภาพน้ำ สภาพของพื้นที่สภาพของลมฟ้าอากาศ และสภาพของเกษตรผู้ใช้น้ำ เพื่อส่งน้ำเข้าสู่แปลงที่ทำการปลูกพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนตรี ค้ำชู (2532 : 83) การออกแบบชลประทานแบบต่างๆนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลประกอบหลายด้านทั้งด้านดิน ด้านพืช และด้านน้ำ ทางด้านดินจำเป็นต้องทราบลักษณะการละลายความชื้นจะแพร่ได้กว้างมากน้อยเพียงใด การแพร่กระจายของน้ำในดินที่ได้จากการปล่อยของหัวน้ำ

ดิเรก ทองอร่าม และคณะ (มปพ : 97) วิธีการให้น้ำแก่พืช อาจทำได้หลายวิธีซึ่งการที่จะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งนั้นต้องพิจารณาคุณสมบัติ ลักษณะของพืช วิธีการเพาะปลูก ชนิดของพืชที่ปลูก สภาพภูมิประเทศ วิธีการให้น้ำชลประทานที่นิยมปฏิบัติกันมากในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ การให้น้ำทางผิวดิน การให้น้ำทางใต้ดิน การให้น้ำแก่พืชแบบน้ำหยด การให้น้ำแบบฉีดฝอยหรือระบบฝนเทียม และการให้น้ำแก่พืชแบบประหยัด หรือการให้น้ำแบบน้ำน้อย

วิธีการให้น้ำแก่พืช

วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2526 : 270) ได้ให้ความหมายของการให้น้ำแก่พืช คือ การเติมน้ำลงในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช น้ำที่เติมลงไปจะต้องไม่มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อรากพืชโดยทั่วไปน้ำที่เติมลงไปจะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสมหรือประมาณร้อยละ 25 ขององค์ประกอบของดินที่ดี

วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2526 : 270) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการให้น้ำแก่พืช เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชพืชสามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมดน้ำยังช่วยชะล้างหรือควบคุมความเข้มข้นของเกลือในดินบริเวณเขตรากพืชไม่ให้มีความเข้มข้นมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช และเพื่อให้ดินอ่อนนุ่มสะดวกต่อการไถเตรียมดินและรากพืชสามารถขยายตัวได้ดีในดิน

วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2526 : 272) ให้ความสำคัญของการให้น้ำแก่พืช เพื่อให้ต้นพืชมีน้ำใช้อย่างเพียงพอและทันต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลาที่ทำการเพาะปลูก ป้องกันความเสียหายของพืชจากการขาดน้ำและเพิ่มผลผลิตพืชไม่ชะงักการเจริญเติบโตจากการขาดน้ำ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของพืช เนื่องจากรากพืชจะดูดซึมแร่ธาตุอาหารในรูปของสารละลาย ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ระยะเวลาต่างๆ การให้น้ำพืชจะต้องให้เมื่อพืชต้องการเป็นสิ่งที่ดีที่สุด แต่ในทางปฏิบัติแล้วพืชต้องการน้ำอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากพืชใช้น้ำตลอดเวลาแต่ปริมาณน้ำที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาอาจจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับช่วงของอายุการเจริญเติบโต สภาพอากาศ เป็นต้นดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเก็บน้ำไว้ให้พืชได้ใช้อยู่ตลอดเวลานั่นหมายความว่าดิน จะต้องมีความสามารถในการเก็บน้ำไว้ได้อย่างพอเพียงต่อความต้องการของพืช แต่เมื่อพืชดูดน้ำจากดินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ปริมาณน้ำในดินก็จะลดลง ถ้าหากไม่มีฝนตกลงมาหรือไม่มีการให้น้ำแก่ดิน เพื่อชดเชยน้ำที่สูญเสียไปเมื่อถึงจุดๆ หนึ่งพืชจะชะงัก เนื่องจากมีน้ำใช้ไม่เพียงพอกับการคายน้ำ จึงจำเป็นต้องทราบจุดต่ำสุดที่จะยอมให้น้ำในดินลดลงได้ เมื่อน้ำในดินลดลงจนเกือบจะถึงจุดที่ยอมให้ลดลงได้ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องทำการให้น้ำแก่พืชก่อนที่จะกระทบกระเทือนต่อพืช นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ ปริมาณน้ำที่จะหามาทำการชลประทานหรือให้แก่พืช หากรู้ว่าควรจะให้น้ำเมื่อไร ปริมาณเท่าไร แต่ไม่สามารถจัดหาน้ำมาได้ตามปริมาณความต้องการ ก็จะไม่เกิดประโยชน์ อะไรจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแหล่งน้ำที่เพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ (วิทยา ตั้งก่อสกุล, 2538 : 115)

การชลประทาน หรือการให้น้ำแก่พืชอาจทำได้หลายวิธี การที่จะเลือกใช้วิธีหนึ่งวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะภูมิประเทศ คุณสมบัติของดิน ลักษณะพื้นที่ที่เตรียมไว้ พืชที่ปลูก วิธีการปลูก เงินค่าลงทุน ตลอดจนน้ำที่จะต้องจัดหามาให้แก่พืช วิธีการให้น้ำมักเรียกตามลักษณะการให้น้ำแก่พืช โดยการแบ่งของ บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 78) แบ่งออกเป็น 4 แบบใหญ่ๆด้วยกันคือ

1.การให้น้ำแบบฉีดฝอย Sprinkler Irrigation
2.การให้น้ำทางผิวดิน Surface Irrigation
3.การให้น้ำทางใต้ผิวดิน Subsurface Irrigation
4.การให้น้ำแบบหยด Drip or Trickle Irrigation

แต่ละแนวที่กล่าวถึงมีข้อดีและข้อเสียต่างๆ กัน อย่างไรก็ตามในพื้นที่เพาะปลูกแปลงหนึ่งๆ อาจจะเลือกให้น้ำได้หลายแบบแต่โดยปกติแล้วกสิกรรมจะเลือกใช้แบบที่ตนเคยใช้มาหรือมีอยู่ในแถบนั้น ทั้งๆ ที่วิธีใช้อยู่แบบนั้นไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และพื้นที่ปลูก หรือมีประสิทธิภาพต่ำมากก็ตาม การที่จะเลือกใช้หรือแนะนำให้เกษตรกรเลือกใช้วิธีใดนั้นควรต้องคำนึงถึงค่าลงทุน ค่าแรง และความรู้ความชำนาญของผู้ใช้ด้วย

1. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)

การให้น้ำแบบฉีดฝอย จะทำได้โดยฉีดน้ำจากหัวฉีดขึ้นไปบนอากาศ แล้วให้เม็ดน้ำตกลงมาบนพื้นที่เพาะปลูก โดยมีรูปของการแพร่กระจายของเม็ดน้ำสม่ำเสมอ และอัตราที่น้ำตกลงบนพื้นที่น้อยกว่าอัตราการซึมของน้ำเข้าไปในดิน เนื่องจากการให้น้ำโดยวิธีนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝน บางครั้งเรียกการให้น้ำวิธีนี้ว่า การให้น้ำแบบฝนโปรย

การเลือกใช้น้ำแบบฉีดฝอย

โดยแท้จริงแล้วการให้น้ำแบบฉีดฝอยนี้สามารถใช้ได้กับพืชและดินทุกชนิด แต่เนื่องจากค่าลงทุนสูงมาก จึงเลือกใช้วิธีนี้เมื่อวิธีอื่นๆ ไม่สามารถใช้ได้หรือใช้ได้แต่มีประสิทธิภาพต่ำ สรุปได้ว่าการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชลประทานแบบฉีดฝอยเหมาะสมกว่าแบบอื่นเมื่อสภาพของพื้นที่ดิน และองค์ประกอบอื่นๆมีลักษณะดังนี้

1.พื้นที่มีความลาดเทชันมาก และดินถูกพัดพาได้ง่าย

2.อัตราการส่งน้ำจากโครงการชลประทานมายังพื้นที่เพาะปลูก หรือน้ำจากแหล่งอื่นที่หาได้น้อยเกินไปที่จะให้น้ำทางผิวดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.พื้นที่เป็นคลื่น ซึ่งถ้าจะทำการปรับพื้นที่เพื่อการให้น้ำทางผิวดิน แล้วต้องลงทุนสูง

4.ผู้ให้น้ำไม่มีความรู้ความชำนาญด้านการให้น้ำทางผิวดิน

5.ต้องใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์โดยเร็ว การออกการติดตั้งสามารถทำได้เร็วมาก

ข้อดี

1.การวัดน้ำทำได้ง่ายและสะดวกกว่า

2.สามารถออกแบบการให้น้ำมีความกระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานในพื้นที่เพาะปลูกได้น้อยกว่า

3.มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูง

4.การให้น้ำแบบฉีดฝอยสามารถให้น้ำทีละน้อยๆ แต่บ่อยครั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้เหมาะสมกับพืชที่มีรากตื้น เช่น พืชที่เริ่มออก หรือ พวกผักต่างๆ

5.การให้น้ำแบบนี้อาจให้ปุ๋ยหรือสารเคมีควบคู่กันไปได้ด้วย

ข้อเสีย

1.ค่าลงทุนสูงมาก นอกจากนี้ยังต้องเสียค่าเชื้อเพลิง ค่าไฟฟ้าทุกครั้งที่ให้น้ำ

2.การเคลื่อนย้ายท่ออุปกรณ์เพื่อนำไปใช้พื้นที่อื่น นอกจากการให้น้ำเสร็จแล้วไม่สะดวก

3.เมล็ดน้ำที่ตกลงในต้นพืชอาจจะชะล้างสารเคมี ที่ฉีดไว้กับต้นพืชออกไปด้วย

4.เป็นการสูญเสียน้ำไปจากการระเหยมากกว่าแบบอื่นๆ เพราะน้ำจะเปียกผิวดินตลอดจนถึงกิ่ง ใบ และลำต้นของพืชจนทั่วบริเวณ

5.การแผ่กระจายของเมล็ดน้ำที่ตกลงบนผิวดินจะไม่สม่ำเสมอหากมีลมพัดแรง

อุปกรณ์ให้น้ำแบบฉีดฝอย

ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญ 4 อย่างด้วยกันคือ

1. เครื่องสูบน้ำ (Pumping unit) ทำหน้าที่สูบน้ำจากแหล่งน้ำและเพิ่มความดันให้กับเครื่องจ่ายน้ำ เครื่องสูบน้ำอาจขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ก็ได้

2. ท่อประทาน (Mainline pipe unit) ทำหน้าที่ส่งน้ำจากเครื่องสูบไปสู่ท่อแยกท่อประทาน อาจเป็นท่อผ่อน ท่อโลหะที่ถอดออกได้เป็นท่อนๆ หรือเป็นท่อที่ติดอยู่กับที่ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่อแยก (Lateral pipe unit) ทำหน้าที่ส่งน้ำจากท่อประทานให้กับหัวจ่ายน้ำ

4. หัวต่อ (Sprinkler unit) ทำหน้าที่ส่งน้ำซึ่งมีสองแบบด้วยกันคือ แบบท่อน้ำโดยการหมุนหัวฉีดเป็นวงกลมในแนวราบ และแบบท่อเจาะรูเล็กๆ ให้น้ำฉีดออกมาตลอดแนวความยาวของท่อนั้น ดังภาพที่ 1

ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย

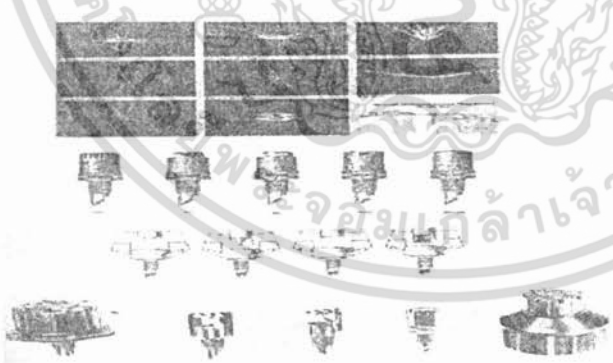
ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยแบ่งออกได้เป็น 3 แบบด้วยกันคือ

1. แบบติดอยู่กับที่ (Permarent systems) เป็นแบบที่อุปกรณ์ทุกอย่างติดอยู่กับที่ เคลื่อนย้ายไม่ได้โดยปกติแล้วท่อต่างๆ มักจะยังอยู่ใต้ดิน หรือมิฉะนั้นก็ยกสูงเหนือผิวดินเลย ระบบแบบนี้มักจะใช้ในเรือนเพาะชำหรือใช้กับพื้นที่ต้องใช้น้ำบ่อยๆ และให้ผลตอบแทนสูง เพราะค่าลงทุนสูงกว่าอื่นๆ แต่ประหยัดค่าแรงการให้น้ำได้มาก

2. แบบเคลื่อนย้ายได้เพียงบางส่วน (Semi portabla systems) แบบนี้อุปกรณ์บางอย่างติดอยู่กับที่บางอย่างสามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยมากเครื่องสูบน้ำท่อประทานและรองประทานจะติดอยู่กับที่ ส่วนท่อแยก และหัวจ่ายจะสามารถถอดออกได้ด้วยมือนำไปติดตั้งที่อื่นได้

3. แบบเคลื่อนย้ายได้ทั้งหมด (Portable systems) อุปกรณ์ของระบบให้น้ำแบบนี้ทุกอย่างตั้งแต่เครื่องสูบน้ำท่อแยกเคลื่อนย้ายได้หมด

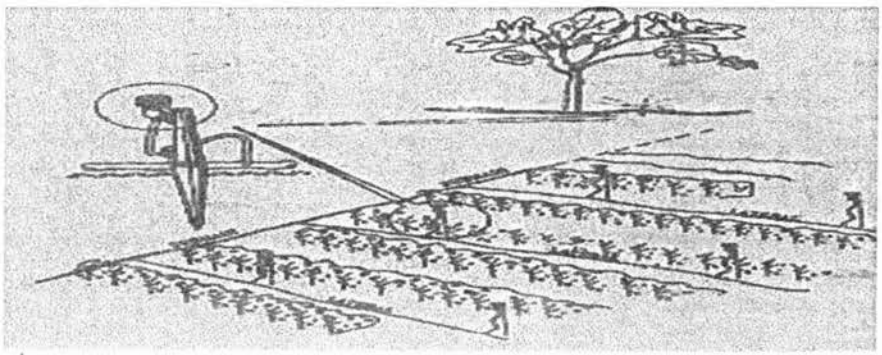
รูปแบบการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยอาจจะมีการประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมของสภาพทั่วๆไปดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของหัวฉีดพ่นละอองฝอยแบบต่างๆ

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 123)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการวางหัวฉีดพ่นละอองฝอยกับพืชชนิดต่างๆ

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 128)

2. **การให้น้ำทางผิวดิน** (Surface Irrigation)

การให้น้ำทางผิวดินนั้น ทำได้โดยการให้น้ำขังหรือไหลไปบนผิวดิน ดังนั้นถือได้ว่าผิวดินเป็นทางน้ำ ทางน้ำดังกล่าวมีรูปร่าง ขนาด คุณสมบัติทางชลศาสตร์แตกต่างกันออกไป คือ มีขนาดเป็นร่องเล็กๆ เช่น การให้น้ำร่องคูเล็กๆ หรือที่มีร่องน้ำขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาลักษณะของทางน้ำ เราอาจแบ่งการให้น้ำทางผิวดินออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆด้วยกัน คือ แบบให้น้ำท่วมผิวดินเป็นส่วนใหญ่ Flooding และแบบให้น้ำเฉพาะในร่อง Furow

ข้อดี

การให้น้ำทางผิวดินรู้จักใช้กันมานานหลายศตวรรษแล้ว ปัจจุบันนิยมใช้กันอยู่ทั่วไป เพราะการให้น้ำแบบนี้ มีข้อดีอยู่หลายอย่าง พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.สามารถใช้กับดินและพืชเกือบทุกชนิด

2.มีความคล่องตัวสูง กล่าวคือ สามารถให้น้ำได้ในระยะเวลาสั้น

3.ค่าลงทุนลดเมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำแบบอื่นๆโดยปล่อยให้ไกลไปตามผิวดินโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก

ข้อเสีย

1. ต้องการปรับพื้นที่ให้เรียบและมีความลาดเทสม่ำเสมอไม่เหมาะกับพื้นที่เป็นภูเขา
2. อาจเกิดการกัดเซาะขึ้นได้ในกรณีมีความลาดเทของพื้นที่
3. คันดินและคูส่งน้ำอาจเป็นสิ่งกีดขวางสำหรับเครื่องจักรกลเกษตร
4. ต้องการผู้ที่มีความรู้ดีในการให้น้ำพอสมควร จึงจะมีประสิทธิภาพ
5. ส่วนมากต้องการแรงงานให้น้ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการให้น้ำทางผิวดิน

ดิเรก ทองอร่าม (2530:69) ได้กล่าวถึง วิธีการให้น้ำแบบผืนยาว(Grode Border Method) เป็นการให้น้ำท่วมผิวดินในแปลง โดยมีคันดินเล็กๆ 2 คัน ซึ่งมีแนวตรงขนานกันควบคู่กัน ควบคุมให้น้ำอยู่ในพื้นที่แปลง คันดินจะมีความลาดเทไปในแนวเดียวกัน การให้น้ำให้โดยเปิดให้ไหลเข้าหัวแปลง จะต้องให้น้ำอัตราสูงมากพอที่จะให้น้ำกระจายออกไปเติมความกว้าง แต่จะต้องไม่ล้นข้ามคันดิน กรณีของดินที่มีความลดชัน จะต้องมีการปรับพื้นที่บริเวณหัวแปลงให้ราบกว่าในแปลงเล็กน้อย อัตราการให้น้ำที่พอเหมาะ อาจประมาณได้โดยการหาปริมาตรของน้ำที่ต้องให้กับแปลง ด้วยระยะเวลาที่ดินดูดซึมน้ำเข้าไปเท่ากับความลึกของน้ำที่ต้องการจะให้ เช่น สมมติทำแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 1600 ตารางเมตร ต้องการให้น้ำลึก 80 มิลลิลิตร ดังนั้นปริมาตรของน้ำที่ต้องส่งเข้าแปลงจะเท่ากับ 1600 x 0.08 หรือ 128 ลูกบาศก์เมตร สมมุติว่าจะให้น้ำซึมลงไปในดินลึก 80 มิลลิเมตร ต้องใช้เวลานาน 4 ชั่วโมง ดังนั้น ควรส่งน้ำเข้าไปในอัตรา 128/4 = 32 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง หรือ ใช้น้ำในอัตราประมาณ 9 ลิตร/วินาที

การเลือกใช้การให้น้ำทางผิวดิน

การให้น้ำแบบนี้เหมาะแก่พืชที่มีต้นชิดกัน หรือที่ปลูกโดยการหว่านเมล็ด ยกเว้นจะต้องให้น้ำขังอยู่ในแปลง เช่น ข้าว พืชจำพวกหญ้าเลี้ยงสัตว์ ถั่ว มักจะให้น้ำโดยวิธีนี้อย่างไรก็ตาม พืชยืนต้นอาจให้น้ำวิธีนี้ได้เหมือนกันการให้น้ำผืนยาวนี้สามารถใช้ได้ดีกับดินเกือบทุกชนิด แต่จะให้ได้ดีที่สุดกับดินที่มีอัตราการซึมของน้ำค่อนข้างต่ำ จนถึงค่อนข้างสูง ความลาดเทในแนวยาวของแปลงไม่ควรจะชันเท่า 0.5 % แต่ถ้าหากไม่มีการกัดเซาะในแปลงเนื่องจากฝนแล้ว ก็อาจมีความลาดเทได้ถึง 2 % ถ้าหากอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่ต่ำจนเกินไปนักและรากของพืชที่ปลูกไม่ยึดกันแน่น เช่น รากหญ้า แต่ถ้ารากมีการเกาะกันดีก็อาจมีความลาดเทได้มากถึง 4 % พื้นที่ฝนตกหนักเป็นประจำไม่ควรมีความลาดเทเกิน 2 % สำหรับพืชที่มีรากเกาะกันแน่นและไม่เกิน 0.5 % สำหรับพืชอื่นๆ การเลือกใช้การให้น้ำทางผิวดินแบบต่างๆ ดังภาพที่ 3

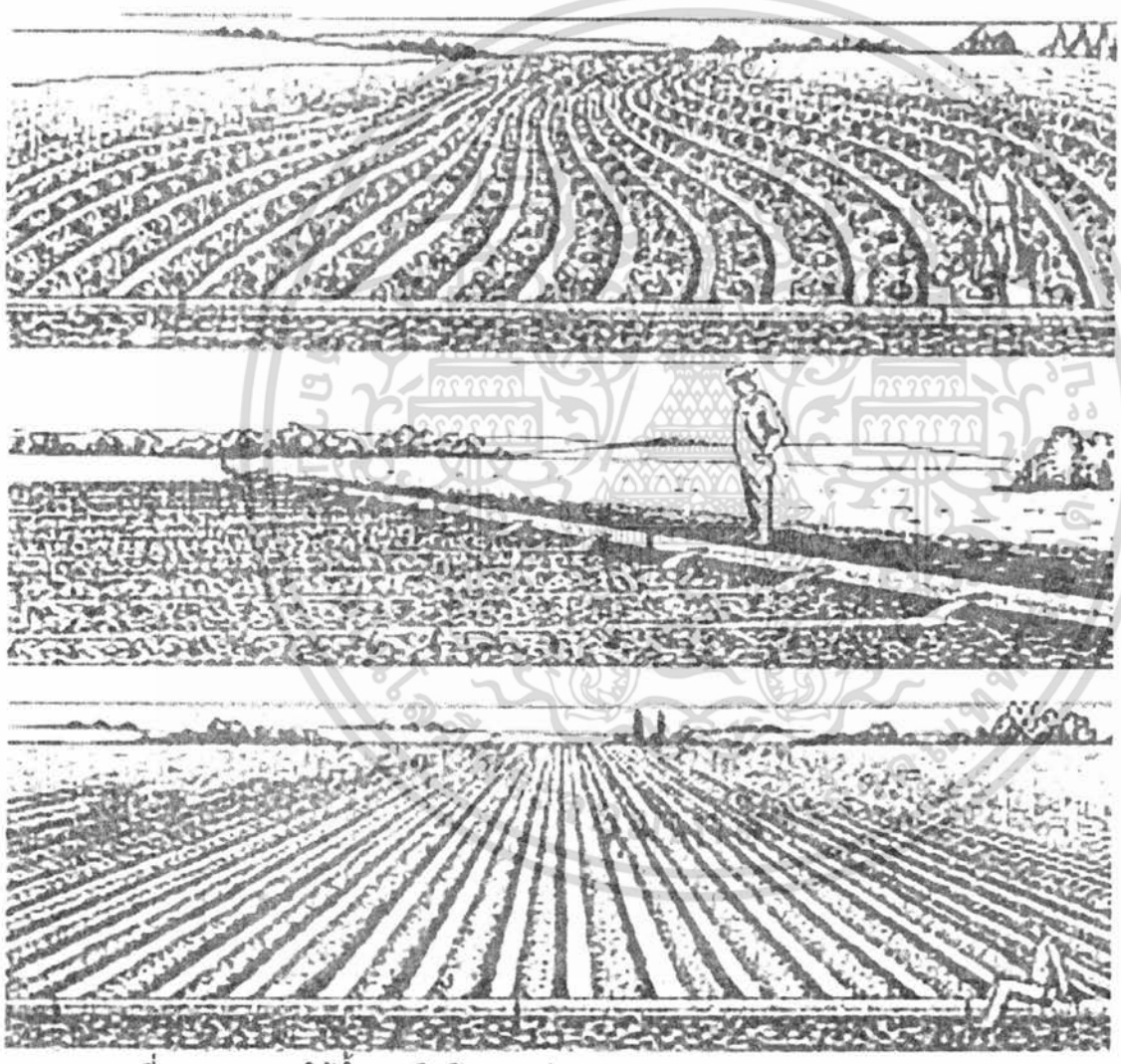
ข้อดี

1. มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูง ถ้าหากได้รับการออกแบบและการให้น้ำอย่างถูกต้อง
2. ต้องการแรงงานให้น้ำไม่มากนัก
3. ความกว้างของแปลงควรจะออกแบบให้พอเหมาะกับเครื่องจักรกลเกษตร
4. ถ้าหากจำเป็นจะต้องมีการระบายน้ำออก ก็จะสามารถระบายออกได้เร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

1. พื้นที่จะต้องมีความลาดเทสม่ำเสมอ
2. ค่าปรับพื้นที่ สำหรับพื้นที่บางแห่ง อาจจะสูงมากไม่สามารถให้น้ำวิธีนี้ได้
3. อัตราการส่งน้ำได้รับจากชลประทานต้องมากพอ
4. พืชต้นเล็กๆ อาจได้รับความเสียหายขณะให้น้ำ
5. ดินบางชนิดอาจเกิดการแตกระแหง หลังจากมีน้ำท่วมผิวดินแล้ว
6. ไม่สามารถให้น้ำครั้งละน้อยๆ ได้ (น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 3 แสดงการให้น้ำทางผิวดินแบบต่างๆ

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 89)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การให้น้ำใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)

เป็นการให้น้ำโดยยกระดับน้ำใต้ผิวดินขึ้นพอที่น้ำจะไหลซึมพื้นพาสู่ระดับเขตรากได้ วิธีการเพิ่มน้ำใต้ผิวดิน อาจทำได้ 2 แบบ คือ โดยการให้น้ำในคูและโดยการให้น้ำไหลไปในท่อซึ่งฝังไว้ใต้ดิน ความลึกของน้ำใต้ผิวดิน อาจอยู่ประมาณ 30 – 60 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของดินและความลึกของรากพืชที่ปลูก พืชใต้ดินจะไหลไปสู่จุดต่างๆ ในเขตรากโดยการดูดซับ Capillary Action

การยกระดับน้ำใต้ดินโดยการให้น้ำในคูนั้นเป็นที่นิยมกันมากกว่าการให้น้ำในท่อ คูดังกล่าวนี้จะขุดขึ้นตามแนวเส้นขอบเนินเป็นระยะๆ ช่วงคูจะต้องไม่ห่างกันจนเกินไป เพื่อที่ว่าน้ำจะไหลซึมเข้าไปในดิน และระบายออกได้อย่างรวดเร็ว เมื่อสิ้นสุดการให้น้ำคูระดับน้ำจะเชื่อมต่อกับคูส่งน้ำ มีอาคารชลประทานคอยควบคุม คูส่งน้ำให้อยู่ในระดับที่ต้องการ

ดิเรก ทองอร่าม และคณะ (มปพ : 99) ได้กล่าวเอาไว้ว่า สำหรับการเพิ่มระดับน้ำใต้ดินโดยใช้ท่อฝังไว้อยู่ใต้ดินนั้นค่าลงทุนสูงมาก ส่วนมากเป็นท่อดินเผา จะฝังลึกประมาณ 0.06 ถึง 1.0 เมตร จากผิวดิน มีความลาดเทเล็กน้อยจากแนวขนานกันและขนานกับความลาดเทของพื้น ระยะห่างท่อจะต้องอยู่ใกล้กัน พอที่จะควบคุมระดับน้ำใต้ดินได้ง่าย ปลายบนของท่อต่อเข้ากับคูที่ทำหน้าที่ส่งน้ำให้กับพื้นที่ ส่วนปลายล่างต่อเข้ากับท่อซึ่งทำหน้าที่ระบายน้ำที่มากเกินออกไปในคูส่งน้ำจะต้องมีอาคารควบคุมระดับน้ำเช่นเดียวกัน ดังภาพที่ 4

การเลือกใช้การให้น้ำใต้ผิวดิน

การให้น้ำวิธีนี้เหมาะกับเนื้อดินที่มีความสม่ำเสมอ มีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้พอที่จะให้น้ำไหลทั้งในแนวราบและในแนวดิ่งได้รวดเร็ว จะต้องมีชั้นดินที่น้ำซึมผ่านได้ยาก หรือมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ในเขตราก จะให้มีทางควบคุมระดับน้ำใต้ดินได้โดยการเสียน้ำ ไม่มากนัก พื้นที่ควรจะเรียบเกือบอยู่ในแนวราบ พืชที่ให้น้ำโดยวิธีนี้จะมีพวกผัก พืชไร่ หญ้าเลี้ยงสัตว์ และไม้ดอกต่าง ๆ แต่ไม่เหมาะกับพืชสวน หรือพืชยืนต้นอื่น ๆ

ข้อดี

1.สามารถใช้ได้ดีกับดินที่มีอัตราการซึมของน้ำเข้าไปในดินสูง แต่สามารถเก็บน้ำได้น้อย

2.สามารถควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่ในระดับที่จะเป็นประโยชน์ ต่อพืชอายุต่าง ๆ ได้

3.มีการสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยน้อยมาก

4.การแพร่กระจายของเมล็ดวัชพืช เนื่องจากการถูกน้ำพัดพาไปน้อย

5.ต้องการแรงงานคนในการให้น้ำน้อย

6.ประสิทธิภาพการให้น้ำสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

1.เนื่องจากวิธีนี้ต้องการให้มีชั้นดินที่น้ำซึมผ่านได้ยาก หรือไม่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ในเขตรากและดินจะต้องมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ดีพอสมควร ดังนั้นจึงใช้ได้กับพื้นที่บางแห่งเท่านั้น

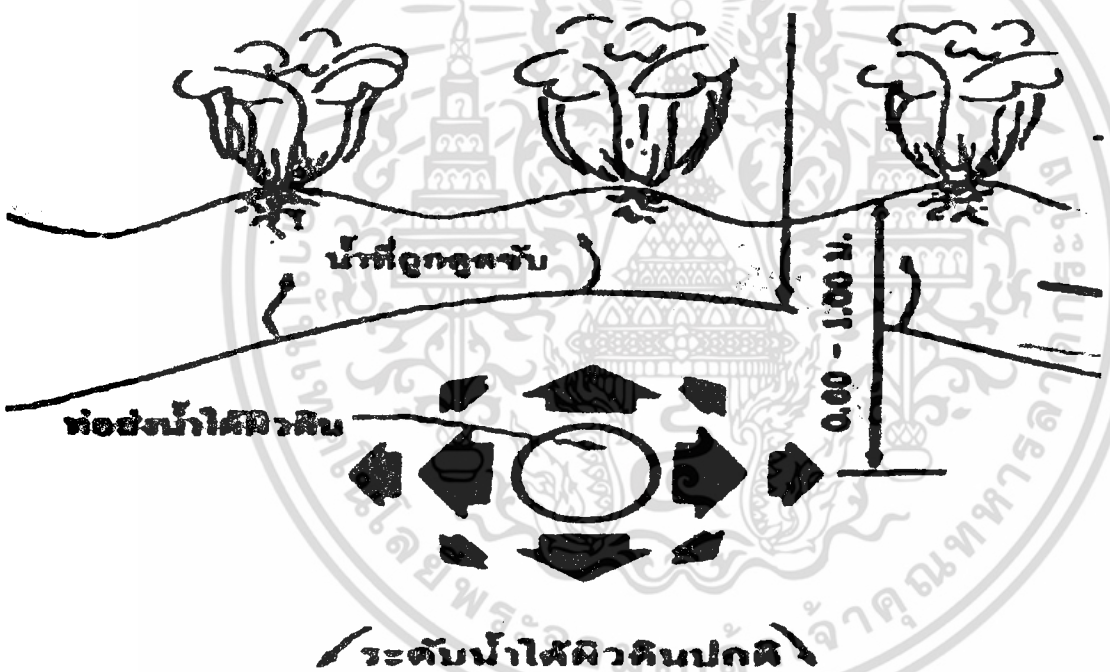
2.โดยปกติแล้วพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียง จะต้องให้น้ำวิธีเหมือนกัน มิฉะนั้นอาจจะก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการระบายน้ำขึ้นได้

3.น้ำชลประทานจะต้องมีคุณภาพดี มิฉะนั้นจะเกิดเรื่องการสะสมของเกลือบนผิวดินและในเขตรากขึ้นได้

4.ในกรณีที่น้ำชลประทานมีเกลืออยู่บ้าง ก็จะต้องมีการชะล้างเกลือออกอยู่เป็นประจำ

5.การงอกของเมล็ดอาจไม่สม่ำเสมอ ถ้าหากไม่สามารถควบคุมน้ำได้

6.สามารถใช้ได้กับพืชบางชนิดเท่านั้น พืชรากตื้น



ภาพที่ 4 การให้น้ำใต้ผิวดิน

ที่มา : ดิเรก ทองอร่าม และคณะ (มปพ : 100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การให้น้ำแบบหยด (Drip on Trickle Irrigation)

การให้น้ำแบบหยดเป็นการให้น้ำแก่พืชที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายๆจุด บนพื้นดินหรือเขตรากพืช โดยอัตราที่ให้นั้นไม่มากพอที่จะให้ดินบริเวณในเขตรากชุ่มเป็นบริเวณกว้างๆแต่จะทำให้ดินมีแรงดึงความชื้นต่ำอยู่ตลอดเวลา ผิวดินจะเปียกอยู่ตรงจุดที่ให้น้ำเท่านั้น น้ำที่ให้แก่พืชอาจจะอยู่ในรูปของเมล็ดน้ำเล็กๆ ซึ่งฉีดออกจากหัวฉีดขนาดเล็กๆที่ต้องการแรงดันไม่มากนักหรือเป็นหยดน้ำสายน้ำเล็ก ๆ ที่ไหลออกจากท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1 ถึง 2 มิลิเมตร ตัวฉีดท่อพลาสติกจะวางไว้บริเวณโคนต้นพืช โดยมีท่อพลาสติกหรือสายยางขนาดใหญ่ซึ่งนำน้ำมาจากท่อ ชลประทานที่เป็นท่อจ่ายน้ำให้อีกทีหนึ่ง จำนวนหัวฉีดหรือท่อพลาสติกขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำของพืช น้ำที่ใช้ต้องปราศจากตะกอนขนาดที่จะมาอุดตันหัวฉีดหรือท่อพลาสติกได้ จะต้องให้น้ำผ่านเครื่องกรองเสียก่อนดินที่เหมาะแก่การให้น้ำแบบนี้ควรจะเป็นดินที่มีเนื้อละเอียด จนถึงดินค่อนข้างหยาบมีการไหลซึมทางด้านข้างดี ดินที่โปร่งมากจะทำให้น้ำไหลซึมไปในดินที่ไหลซึมไปในเขตรากทำให้ความชื้นในดินแพร่กระจายไปไม่ทั่วเขตราก ดังภาพที่ 5

การเลือกใช้การให้น้ำแบบหยด

การให้น้ำอย่างนี้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ที่มีน้ำให้แก่พืชจำนวนจำกัดหรือมีราคาแพง สามารถใช้ได้ดีกับดินเกือบทุกชนิดแต่ จะดีมากถ้าดินนั้นมีการไหลซึมทางด้านข้างได้ดีพอสมควร เพราะได้รัศมีทางราบของปริมาณดินที่เปียกขึ้นกว้างกว่าเป็นผลให้สามารถลดจำนวนหัวจ่าย (Emitten) ลงได้ เนื่องจากการให้น้ำแบบนี้มีระยะการให้น้ำยาวนาน แต่ไม่ทำให้ดินเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้าง จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับพืชที่มีรากตื้น และต้องการให้ดินมีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา เช่น พวกพืชผักต่างๆ อย่างไรก็ตาม การให้น้ำแบบนี้ใช้ได้ดีกับพวกพืชยืนต้นเหมือนกัน เนื่องจากค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง ส่วนให้เลือกใช้กับพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เช่น พวกไม้ผลต่างๆ เป็นต้น

ข้อดี

1.ประสิทธิภาพการให้น้ำสูง เพราะว่าสามารถควบคุมน้ำได้ทุกขั้นตอน มีการสูญเสียโดยการระเหยน้อย

2.ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำน้อย เพราะไม่ต้องการแรงงานในการให้น้ำมาก

3.สามารถใช้ระบบให้น้ำแบบนี้ให้ปุ๋ยและสารเคมีอื่น ๆ แก่พืชพร้อม ๆกับการให้น้ำได้ด้วย

4.ไม่มีปัญหาโรคพืชที่เกี่ยวเนื่องจากการเปียกชื้นของใบเหมือนในการให้น้ำแบบฉีดฝอย

5.ลดปัญหาเรื่องการกระจายของวัชพืชเนื่องจากน้ำที่ให้แก่พืชจะเปียกเป็นบริเวณแคบๆ

6.ไม่มีปัญหาเรื่องแรงลมเหมือนการให้น้ำแบบฉีดฝอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

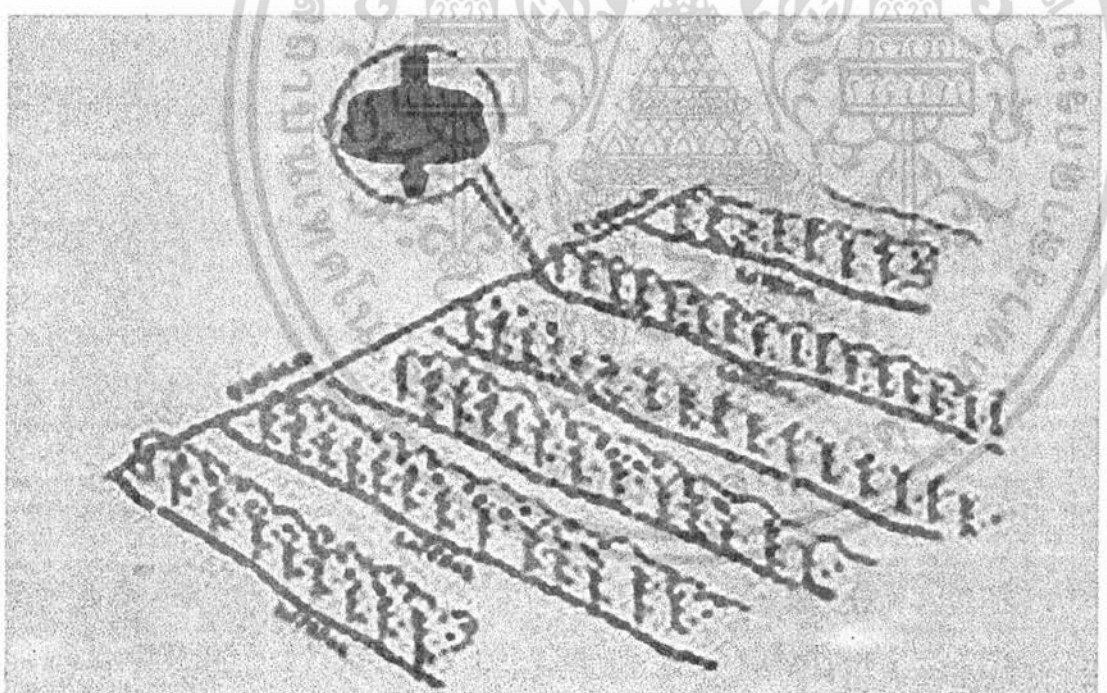
ข้อเสีย

1.มีปัญหาเรื่องการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำมาก เนื่องจากตะกอนทรายในน้ำชลประทานนั้นอาจแก้ไขได้โดยการกรองน้ำเสียก่อน สาเหตุอื่นอันเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของตะไคร่น้ำการอุดตันดังกล่าวนี่ถ้ามีระยะเวลายาวนานก่อนตรวจพบ พืชอาจได้รับความเสียหายได้

2.เนื่องจากบริเวณเปียกชื้นไม่กว้างขวางนัก ความเข้มข้นของเกลือมักจะเกิดขึ้นบริเวณรอบๆ ของส่วนที่เปียกชื้นจึงมักจะสูงอาจเป็นอันตรายต่อพืชได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝนไม่มากพอที่จะชะล้างเกลือออกไปให้เลยเขตราก กรณีดังกล่าวนี้อาจป้องกันได้โดยการให้น้ำในระหว่างฤดูฝนด้วยเพื่อป้องกันมิให้สารละลายของเกลือไหลย้อนมาหารากพืช

3.เนื่องจากว่าการให้น้ำแบบนี้ดินจะเปียกชื้นแต่เพียงบางส่วนของเขตรากเท่านั้น การแผ่ขยายของรากส่วนใหญ่ถูกจำกัดอยู่แต่บริเวณนี้ ดังนั้นถ้าหากหัวจ่ายน้ำเกิดการอุดตัน โอกาสที่พืชจะได้รับความเสียหายรุนแรงจึงมีมากกว่าการให้น้ำแบบอื่น

4.ค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง เพราะมีงบลงแล้วหลายอย่าง โดยทั่วไปราคาจะพอ ๆ กับระบบชลประทานแบบฉีดฝอย แต่จะแพงกว่าผิวดิน



ภาพที่ 5 แสดงวิธีการให้น้ำหยดทางผิวดิน

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 146)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช

เนื่องจากเราทำการปลูกพืช บนดิน และทำการให้น้ำเพื่อให้พืชได้เจริญเติบโต ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบให้น้ำ ในที่นี้ ดิเรก ทองอร่าม (2525 : 64) ได้กล่าว ถึงคือ

1. คุณสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช
2. คุณสมบัติของน้ำที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช
3. คุณสมบัติของพืชที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช

คุณสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช

เนื่องจากดินเปรียบเสมือนถังน้ำ หรือที่เก็บกักน้ำโดยธรรมชาติให้แก่พืชนำไปใช้ โดยรากของพืชจะดูดเอาความชื้นในดินไปใช้อีกทอดหนึ่งโดยน้ำที่เก็บให้พืชนำไปใช้นี้จะอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่เป็นของแข็ง ซึ่งช่องว่างเหล่านี้ถ้าไม่มีน้ำบรรจุอยู่ก็จะมีอากาศเข้าไปแทนที่

คุณสมบัติที่สำคัญของดินที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืชที่สำคัญคือ

1.องค์ประกอบของดิน ดินมีองค์ประกอบ 4 ส่วน อนินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ องค์ประกอบของดินแต่ละส่วนมีประโยชน์ ต่อการผลิตพืช ดังนี้

1.1 อนินทรีย์วัตถุ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของดิน เกิดจากการสลายของหิน และแร่ต่าง ๆ ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ดินแต่ละแห่งจะมีขนาดของอนินทรีย์วัตถุและชนิดของแร่ธาตุแตกต่างกัน ขึ้นกับการย่อยสลายที่เกิดขึ้นแต่ละชนิดของดินและแร่ธาตุต้นกำเนิดดิน

1.2 อินทรียวัตถุ ในดินประกอบด้วยเศษซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยแล้ว ที่กำลังถูกย่อยสลายสารที่หลงเหลือจากการย่อยสลายดังกล่าว และสารที่ได้จากการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ดินสารต่าง ๆ เหล่านี้รวมเรียกว่า ฮิวมัส ซึ่งเป็นสารแขวนลอยสีดำหรือน้ำตาล มีคุณสมบัติในการดูดยึดน้ำและธาตุอาหารพืชได้สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับสารอนินทรีย์ อินทรีย์วัตถุทำให้ดินร่วนโปร่ง มีการระบายน้ำและอากาศดี เป็นที่มาของธาตุอาหารพืชหลายชนิด เช่น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และมีการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ทำให้ได้ฮิวมัสเพิ่มขึ้นอีก

1.3 น้ำ น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของพืชน้ำในดินนอกจากจะเป็นแหล่งที่รากพืชดูดขึ้นมาหล่อเลี้ยงต้นพืชแล้วยังช่วยในการละลายธาตุอาหารในดินให้อยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ได้

1.4 อากาศ ช่องว่างระหว่างเม็ดดินส่วนที่ไม่มีน้ำอยู่จะเป็นที่อยู่ของอากาศ รากพืชใช้ออกซิเจนในการหายใจเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานที่ใช้ในการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหาร โดยทั่วไปแล้วอากาศในดินมีออกซิเจนน้อยกว่าอากาศบนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชโดยทั่วไปควรมี อนินทรีย์วัตถุร้อยละ 45อินทรีย์วัตถุร้อยละ 5 น้ำร้อยละ 25 และอากาศร้อยละ 25 โดยปริมาณ

2. สถานะของดิน ดินมีส่วนประกอบ 4 อย่าง คือ อินทรีย์วัตถุ อนินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ จากส่วนประกอบดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 สถานะ คือ อินทรีย์วัตถุกับอนินทรีย์วัตถุรวมกันเป็นส่วนของแข็ง ที่เหลือจะเป็นช่องว่าง ช่องว่างเหล่านั้นจะเป็นที่อยู่ของอากาศ ซึ่งเป็นสถานะของน้ำหรือสารละลายที่อยู่ในดิน และก๊าซคือส่วนที่เป็นอากาศที่อยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่ไม่ได้เป็นของเหลว

3.เนื้อดิน เนื้อดินเป็นคุณสมบัติของดินที่บ่งถึงความหยาบหรือความละเอียดของดิน เนื้อดินหมายถึงสัดส่วนของอนุภาคของอนินทรีย์วัตถุของดิน หรือคุณสมบัติของดินที่เกี่ยวกับเม็ดดิน 3 ชนิด ได้แก่ เม็ดทราย หรือทรายแป้งและเม็ดดินเหนียว ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ดินมีอนุภาคของทรายเป็นส่วนประกอบมากกว่าเรียกว่า ดินเนื้อหยาบ และดินที่มีอนุภาคดินเหนียวเป็นส่วนประกอบเรียกว่า ดินเนื้อละเอียด จึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีกว่าดินทราย

4.โครงสร้างของดิน หมายถึงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการเรียงตัวและการเกาะกันระหว่างเม็ดดิน เป็นก้อนดินเรียกว่า เม็ดดิน ปกติแล้วโครงสร้างของดินกำหนดจากรูปร่าง ขนาด ความคงทนต่อการแตกแยกของเม็ดดิน

โครงสร้างของดินจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดิน อัตราการซึมของน้ำลงในดินตลอดจนการแพร่กระจายของรากพืช ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของดินในเขตรากพืชด้วยการเขตกรรมอยู่เสมอ (ดิเรก ทองอร่าม และคณะ, มปพ : 36)

โครงสร้างของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชมักเกิดขึ้นในดินชั้นบน ที่เคยมีการไถพรวนมาบ้างแล้ว เป็นดินที่โปร่ง ร่วนซุย เหมาะแก่การเพาะปลูก โครงสร้างของดินเกิดจากอินทรีย์วัตถุและพืช เช่น พืชจำพวกหญ้า และพืชตระกูลถั่ว (ดิเรก ทองอร่าม และคณะ, มปพ : 36)

คุณสมบัติของน้ำที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช

1. ลักษณะของน้ำในดิน ปกติแล้วน้ำอยู่ในดินได้เพราะคุณสมบัติของโมเลกุลของน้ำสามารถยึดติดกันเองได้ และสามารถเกาะติดกับผิวของสารอื่นได้ดี ถ้าสารที่เกาะติดนั้นมีผิวที่ประกอบด้วยอะตอมของออกซิเจน เนื่องจากการที่ผิวของอนุภาคของดินมีอะตอมของออกซิเจนเรียงรายอยู่บริเวณรอบนอก

เมื่อฝนตกหรือเมื่อเราให้น้ำแก่ดิน น้ำจะซึมเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินและยึดติดกับเม็ดดินด้วยดินยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำกับเม็ดดินและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำที่เป็นแรงดูดซับดังกล่าว การที่จะทำให้น้ำในดินเคลื่อนที่หรือดูดน้ำออกจากดินจึงต้องใช้แรงมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดังกล่าวนี้ ขนาดของแรงที่จะใช้อยู่ในรูปของแรงดึงขนาดต่าง ๆ กัน และจะขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในดิน

2. ชนิดของน้ำในดิน ถ้าหากน้ำเข้าไปแทนที่อากาศจนเต็มทุกช่องว่าง เราถือว่าดินนั้นเป็นดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำหรือ " อิ่มน้ำ" และน้ำที่อยู่ในช่องว่างนั้นทั้งหมดจะเป็นปริมาตรน้ำสูงสุดที่ดินจะเก็บกักเอาไว้ได้ถ้าไม่มีแรงจากภายนอกมากระทำ เราสามารถแบ่งชนิดของน้ำตามความสามารถของดินที่ยึดน้ำไว้ได้ 3 ชนิด ตามระดับของน้ำที่ถูกดินดูดยึดไว้ตั้งแต่ชั้นนอกเข้าไปถึงชั้นในที่ติดกับเม็ดดินคือ

2.1 น้ำอิสระ (Gravitational water หรือ Free water) เนื่องจากว่าสสารทุกอย่างที่อยู่บนผิวโลกจะถูกแรงดึงดูดของโลกกระทำอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งน้ำที่ขังอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินด้วย ในช่องว่างที่มีขนาดใหญ่แรงยึดเหนี่ยวระหว่างน้ำที่ขังอยู่ตรงกลางของช่องว่างกับเม็ดดิน จะน้อยกว่าในช่องว่างที่มีขนาดเล็ก ถ้าผลรวมของ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างน้ำต่อน้ำและน้ำต่อดินน้อยกว่าแรงดึงดูดของโลก (หรือน้ำที่ได้รับแรงเหนี่ยวรั้งจาก อนุภาคดินน้อยมาก) น้ำก็จะไหลสู่ที่ต่ำกว่าน้ำที่ไหล ด้วยสาเหตุดังกล่าวนี้เรียกว่า *"น้ำอิสระ"*

น้ำชนิดนี้ถ้าหากอยู่ในดินนานนอกจากจะเป็นอันตรายต่อพืชกล่าวคือจะทำให้พืชขาดอากาศสำหรับหายใจจึงต้องหาทางระบายออก แล้วยังจะเป็นตัวการชะล้างแร่ธาตุอาหารพืชให้สูญเสียไปจากดิน

2.2 น้ำซับ (Capillary water) เป็นน้ำที่เกิดขึ้นในสภาพที่เมื่อฝนหยุดตกหรือหยุดให้น้ำแก่พืชน้ำถูกระบายสู่ส่วนล่างซึ่งใช้เวลาประมาณ 24-48 ชั่วโมง ในลักษณะนี้ความหนาแน่นของน้ำที่เกาะยึดอนุภาคดินจะถูกยึดด้วยดินเต็มแต่เพียงช่องว่างขนาดเล็กด้วยแรงดูดซับที่สูงมากพอที่จะต่อต้านแรงฉุดของแรงดึงดูดของโลกกระทำได้พอดี ซึ่งความชื้นของน้ำซับนี้อนุภาคของดินมีแรงดึงต่อน้ำประมาณ 1/3 บาร์ และเรียกความชื้นในขณะนี้ว่าความชื้นชลประทานหรือความจุความชื้นในสนาม (field capacity)

ส่วนน้ำที่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่จะถูกแรงฉุดของแรงดึงดูดของโลกกระทำให้ไหลซึมออกไป และจะมีอากาศเข้าทดแทนเพื่อพืชสามารถใช้ประโยชน์ในการหายใจ

2.3 น้ำเยื่อ (Hygroscopic water) เป็นน้ำที่เกาะติดหรือชิดกับอนุภาคของผิวดินและปรากฏในชั้นที่บางมากที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ได้แรงดูดยึดอนุภาคของดินมีค่าประมาณ 31 บาร์

ในจำนวนน้ำในดินทั้งสามชนิดที่กล่าวมานี้ น้ำที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้น้ำแก่พืชมากที่สุด คือ น้ำซับตามด้วยน้ำอิสระ ส่วนน้ำเยื่อนั้นพืชไม่สามารถดูดน้ำไปใช้ได้จึงไม่ค่อยมีความสำคัญนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
96034

คุณสมบัติของพืชที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของพืช

1. ปริมาณการให้น้ำของพืช (Evapotraspiration หรือ Consumptive Use) หรือมีชื่อเรียกอย่างอื่นอีกว่า การคายระเหยน้ำ หรือการระเหยคายน้ำ ซึ่งคำต่าง ๆ เหล่านี้มีความหมายเหมือนกันคือหมายถึงปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญเสียไปจากพื้นที่เพาะปลูกสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำซึ่งปริมาณน้ำดังกล่าวประกอบด้วย

1.1 การระเหย (Evaporation, E) คือปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินบริเวณรอบ ๆ ต้นพืช จากผิวน้ำในขณะให้น้ำหรือขณะที่มีน้ำขังอยู่และจากน้ำที่เกาะอยู่ตามใบพืชเนื่องจากการให้น้ำหรือจากฝนที่ตก

1.2 การคายน้ำ (Transpiration,T) คือปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้จริง ๆ โดยการดูดไปจากดินเพื่อนำไปใช้หล่อเลี้ยงลำต้นและส่วนต่าง ๆ ของพืช รวมทั้งการละลายแร่ธาตุอาหารในดินขึ้นไปบำรุงส่วนต่าง ๆ ของพืชและคายออกทางใบสู่บรรยากาศ

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชจะมีปริมาณมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพดิน พืช สภาพภูมิอากาศรอบ ๆ ต้นพืช และการจัดการเพาะปลูก เป็นต้น

2.1สภาพดิน เช่น ดินทรายมีความสามารถในการเก็บกักน้ำไว้ให้พืชใช้ได้น้อยกว่าดินเหนียว

2.2 พืช เช่น พืชต่างชนิด อายุระยะการเจริญเติบโต ย่อมต้องการใช้น้ำต่างกัน

2.3 สภาพภูมิอากาศรอบ ๆ ต้นพืช สภาพภูมิอากาศรอบ ๆ ต้นพืชที่สำคัญ เช่นรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศและลม เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทำให้การใช้น้ำต่างกัน

2.4 การจัดการเพาะปลูก เช่น การเขตกรรมต่าง ๆ มีอิทธิพลทำให้การใช้น้ำของพืชต่างกันด้วย

3. ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดของพืชแต่ละวัน เป็นปริมาณการใช้น้ำสูงสุดของพืชเฉลี่ยต่อวันในระยะเวลาของการให้น้ำในฤดูการเติบโตของพืช ปกติจะอยู่ในช่วงที่พืชเริ่มมีผลิตผลและในเวลาที่มีอุณหภูมิสูง ข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการออกแบบและการวางแผนการส่งน้ำ

4.การดูดน้ำจากดินของพืช พืชจะมีรากทำหน้าที่ดูดน้ำจากดินเป็นจำนวนมากบริเวณใกล้ๆกับปลายรากคือประมาณ 4-5 เซนติเมตรนับจากปลายรากขึ้นมาจะมีขนอ่อน เป็นรากเส้นเล็กละเอียดเกิดขึ้นทั่วไปทำหน้าที่ดูดน้ำแร่ธาตุ และยึดลำต้น รากเหล่านี้แทรกตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินเพื่อดูดน้ำที่เกาะรอบๆเม็ดดิน หรือในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ความลึกของรากพืช การแพร่กระจาย หรือความลึกของรากพืชเป็นข้อมูลที่สำคัญยิ่งในการกำหนดปริมาณน้ำที่จะส่งไปให้แก่พืชทั้งนี้ตามหลักการจัดการเรื่องน้ำแล้วจะส่งน้ำให้แก่พืชตามความลึกของบริเวณรากพืช

ลักษณะการแพร่กระจายของรากแต่ละชนิดไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ชนิดและความลึกของดิน ระดับน้ำใต้ดิน ฤดูกาลเพาะปลูก ตลอดจนปริมาณที่ให้แก่พืชในแต่ละครั้ง

6.การดูดน้ำจากดินในชั้นต่างๆของพืช ถ้าหากดินมีเนื้อดินอย่างสม่ำเสมอ และมีความชื้นที่สามารถนำไปใช้ได้ตลอดความลึกของรากพืชแล้ว พืชก็จะใช้น้ำจากตอนบนของเขตรากอย่างรวดเร็ว ส่วนในตอนรากนั้นพืชจะดูดน้ำนำไปใช้ช้ากว่ามาก

ถ้าแบ่งความลึกของเขตรากออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน ประมาณ 40 % ของความชื้นที่พืชใช้ทั้งหมดมาจากดินในชั้นแรกนับจากผิวดินลงมา 30 % จากดินชั้นที่สอง 20% จากดินชั้นที่สาม10% และจากดินชั้นที่สี่ตามลำดับ(ดิเรก ทองอร่าม และคณะ, มปพ : 52)

หลักในการวางระบบน้ำ

บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 69) ในการวางระบบน้ำผู้ที่ทำการวางจะต้องศึกษา สภาพพื้นที่และความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับระบบน้ำเสียก่อนว่าพืชชนิดใดต้องการน้ำมากน้อยเพียงใด อันจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการวางระบบน้ำ อีกอย่างวัสดุอุปกรณ์ ในการนำมาดำเนินการจะต้องเหมาะสมเช่นกัน จะเห็นได้ว่าท่อน้ำขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลาง)ย่อมเกิดแรงเสียดทานภายในท่อน้อยกว่าการใช่ท่อขนาดเล็กนั้นคือ

ท่อขนาดเล็กจึงมีคุณสมบัติตรงกันข้ามกับท่อขนาดใหญ่ กล่าวคือ สูญเสียแรงดันในท่อมาก และคนทั่วไปมักชอบในด้านเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า

การวางท่อของระบบน้ำ นั้นประกอบด้วย

1.ท่อน้ำใหญ่ทำหน้าที่เป็นท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ที่สุดของระบบน้ำอาจถือเป็นท่อแกนของระบบมักมีขนาดตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไปถึง 4 นิ้ว หรือใหญ่กว่านี้โดยขึ้นอยู่กับความใหญ่โตของระบบหรือพื้นที่ปลูกพืช เป็นท่อที่มีลดลงสู่ท่อขนาดใหญ่รองลงมา

2.ท่อน้ำใหญ่ขนาดรอง คือท่อขนาดที่ใช้นำน้ำออกจากท่อขนาดใหญ่น้ำไหลจากท่อขนาดรองออกไปยังท่อแขนงออกไปท่อแขนงหรือท่อเข้าแปลงปลูกพืช ขนาดของท่อย่อมลงมาจากท่อน้ำใหญ่ท่อน้ำประเภทนี้อาจมีขนาดประมาณ 1นิ้ว

3.ท่อเข้าแปลงพืชเป็นท่อที่น้ำเข้าสู่สวนโดนปกติสามารถวางชิดโคนต้นพืชเป็นแถวเดียวตามแนวแปลงหรือตามแนวโคนต้นพืชขนาดของท่อมักมี 2 ขนาดคือประมาณ 4 หุนและ 6 หุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หัวปล่อยน้ำ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของระบบน้ำมีการออกเป็นเป็นรูปร่างลักษณะแตกต่างกันมากมาย โดมมีหลักการให้น้ำออกในปริมาณที่น้อยแต่ตามปกติแล้วความให้ปริมาณน้ำ ต่อชั่วโมงไม่มากนักทั้งเพื่อการประหยัดน้ำในการให้ตามข้อดีของระบบ

5.สายน้ำ เป็นสายที่ใช้นำน้ำออกจากท่อสายอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กประมาณ 4 มิลลิเมตร สายควรมีความยาวไม่เกินครึ่งเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการอุดตันที่เกิดขึ้นในสาย เนื่องจากมีการสะสมของตะกอน

6.เครื่องกรองน้ำ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากของการวางระบบน้ำละเลยไม่ได้เป็นอันขาดการวางระบบจะให้ประสิทธิภาพ 100% ขึ้นอยู่ที่ระบบการกรองน้ำเป็นสำคัญ

7.ความดันน้ำ ความดันหรือแรงดันน้ำในการงวางระบบฟาร์มซึ่งใช้ระบบฝนโปรยระบบการให้น้ำที่ใช้แรงดันน้ำน้อยสามารถใช้ท่อขนาดเล็กได้อย่างไรก็ตามบางโอกาส อาจมีข้อเสีย คือ

7.1 ต้องใช้ค่าก่อสร้างมาก

7.2 ต้องทำความสะอาดบ่อยครั้งได้แรงดันจำกัด

เพื่อประโยชน์ในการควบคุมแรงดันน้ำ ของระบบการให้น้ำสามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามต้องการ เช่น ให้ระบบความดันน้ำเท่ากับ 15 ปอนด์ต่อหนึ่งตารางนิ้ว มีความดันน้ำเกิน 15 ปอนด์เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน หากต้องการแรงดันน้ำเกิน 20 ปอนด์ ก็สามารถตั้งให้เครื่องยนต์ทำงานได้นับว่าสะดวกต่อการเพิ่มแรงดันหรือลดแรงดันน้ำอย่างสูงสุด ส่วนแรงดันน้ำต่ำสุดก็สามารถปรับตั้งได้ตามต้องการ(มนตรี ค้ำชู, 2532 : 122)

น้ำเพื่อการเพาะปลูก

ปัจจุบันการเพาะปลูกของไทย ทำเป็นระบบอุตสาหกรรมต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพปริมาณที่แน่นนอน จะอาศัยน้ำจากธรรมชาติหรือจากฝนอย่างเดียวไม่ได้ ดังนั้นการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกจึงเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก ดังตารางที่ 1

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำของพืช

การใช้น้ำของพืชต้นหนึ่ง ในระยะเวลาต่างกันจะไม่เท่ากัน ขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้

1. สภาพภูมิอากาศรอบต้นพืช

สภาพภูมิอากาศรอบ ๆ ต้นพืช เช่น ขณะที่แดดจัด อุณหภูมิสูง ลมแรง ความชื้นในอากาศต่ำ พืชก็ต้องการน้ำมาก ในทางตรงกันข้ามกัน ถ้าไม่มีแดด อุณหภูมิต่ำ ลมสงบความชื้นในอากาศสูง พืชก็ต้องการน้ำน้อย และรวมถึงลักษณะของดิน จะเห็นว่า ถ้าแดดจัด อุณหภูมิสูง ลมแรง ความชื้นในอากาศต่ำ พืชก็ต้องการน้ำมาก เนื่องจากมีการคายน้ำมาก ในทางตรงข้ามจะทำให้พืชคายน้ำน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19113

ความต้องการน้ำก็น้อยตามไปด้วย จึงสามารถอธิบายได้ว่า ทำไมพืชที่ปลูกในเขตแห้ง จึงต้องการน้ำมากกว่า พืชที่ปลูกในเขตชุ่มชื้นกว่า

2. ชนิดและอายุของพืช

ชนิดและอายุของพืช ถ้าพืชต่างชนิดและอายุ ความต้องการใช้น้ำก็ต่างกันด้วยเช่น พืชใบกว้าง ใบแคบ ช่วงอายุที่กำลังให้ผลผลิต ช่วงกำลังเจริญเติบโต ฯลฯ

2.1 ชนิดของพืช พืชต่างชนิดกัน ลักษณะก็ต่างกัน เช่น ข้าวฟ่าง ย่อมต้องการน้ำมากกว่าพืชที่มีใบเล็กกว่า ที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน ดังตารางที่ 2

2.2 อายุของพืช พืชชนิดเดียวกัน ต้นเดียวกัน ในช่วงอายุต่าง ๆ ย่อมใช้น้ำไม่เท่ากัน พืชอายุน้อยกว่าย่อมใช้น้ำน้อยกว่า เช่น ข้าวโพดระยะติดฝัก ย่อมต้องการน้ำมากกว่าระยะที่เริ่มปลูกจะเห็นว่าในระยะเริ่มปลูกพืชนั้น การระเหยน้ำจะเกิดมากกว่าการคายน้ำในระยะการเจริญเติบโตต้องการน้ำเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนสูงสุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน (ตารางที่ 3) ส่วนระยะเก็บเกี่ยวความต้องการน้ำแบ่งเป็น 2 พวก คือพวกผลผลิตสด เช่น ผักกาดต่าง ๆ ต้องการน้ำเท่าช่วงติดผล ส่วนพวกผลผลิตแห้ง เช่น ถั่วเขียว ความต้องการน้ำ เพียงร้อยละ 25

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการใช้น้ำของพืชบางชนิด

ชนิดพืช	ปริมาณการใช้น้ำ
การผลิตข้าว 1 กิโลกรัม	4,000-6,000 ลิตร
การผลิตข้าวโพด 1 กิโลกรัม	1,400 ลิตร
การผลิตปุ๋ยฝ้าย 1 กิโลกรัม	16,715 ลิตร
ข้าวนาปรัง 1 ไร่	
นาดำ	2,008 ลูกบาศก์เมตร(2,008,000 ลิตร)
นาหว่าน	1,918 ลูกบาศก์เมตร(1,918,000 ลิตร)
นาหว่านน้ำตม	2,238 ลูกบาศก์เมตร(2,238,000ลิตร)
ข้าวนาปี 1 ไร่	
นาดำ	1,501.3ลูกบาศก์เมตร(1,501,300 ลิตร)
นาหว่าน	1,433.0ลูกบาศก์เมตร(1,433,000ลิตร)
นาหว่านน้ำตม	1,642.6ลูกบาศก์เมตร(1,642,600ลิตร)

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ตารางที่ 2 แสดงความต้องการน้ำของพืชบางชนิด ตลอดฤดูปลูก

พืช	ปริมาณน้ำที่ใช้ (มิลลิเมตร)	พืช	ปริมาณน้ำที่ใช้ (มิลลิเมตร)
กะหล่ำปลี	380-500	ทานตะวัน	600-1,000
กล้วย	900-1,700	ฝ้าย	700,1,000
ข้าว	500-1,000	พริก	600-900
ข้าวโพด	500-800	มะเขือเทศ	400-600
ข้าวฟ่าง	450-650	มันฝรั่ง	500-700
แตงโม	400-600	ไม้ผลสกุลส้ม	900-1,200
ถั่วฝักสด	350-300	สับปะรด	700-1,000
ถั่ว (เมล็ด)	350-500	หัวหอม	350-550
ถั่วลิสง	500-700	อ้อย	1,000-1,500
ถั่วเหลือง	450-700	องุ่น	500-1,2000

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 57)

ตารางที่ 3 แสดงพื้นที่เปียกน้ำ จากหัวปล่อยน้ำ มีอัตราการไหล 4 ลิตร/ชั่วโมง

ชนิดดิน	เส้นผ่าศูนย์กลางเปียกน้ำ (เมตร)	พื้นที่เปียกน้ำ (ตารางเมตร)
ดินทรายจัด	0.50-1.00	0.2-0.8
ดินร่วนปนทราย	1.00-1.40	0.8-1.5
ดินร่วน	1.40-2.30	1.5-4.5
ดินร่วนปนเหนียว	2.30-3.20	4.5-8.0
ดินเหนียว	3.20-4.00	8.0-12.0

ที่มา : มนตรี ค้ำชู (2532 : 38)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช

บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 58) ได้กล่าวถึง การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

อัตราการใช้น้ำของพืช (มิลลิเมตร/วัน)	**= 0.75 X สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช X อัตราระเหยจากถาดวัดระเหย**
Etcrop	= 0.75 X Kc X Epan
อัตราการใช้น้ำของพืช(ลิตร/ต้น/วัน)	**= 0.75 X สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช X อัตราระเหยจากถาดวัดระเหย X ระยะปลูกหรือพื้นที่ทรงพุ่มเมื่อโตเต็มที่ (ตารางเมตร)**
Crop Water Requirment	= 0.75 X kc X Epan X Ac

Etcrop = อัตราการใช้น้ำของพืช มิลลิเมตร/วัน

KC = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชบางชนิดมีค่าดังนี้

= 1.0สำหรับไม้ผลทั่วไปและผักต่าง ๆ

= 1.1สำหรับกล้วยและมะเขือเทศ

= 0.85 สำหรับพืชสกุลส้ม

Epan = อัตราการระเหยจากถาดวัดการระเหย (Class-A pan) มิลลิเมตร/วัน (ดังตารางที่ 4)

Crop Water Requirment = อัตราการการใช้น้ำของพืช (ลิตร/วัน)

Ac = พื้นทรงพุ่มเมื่อโตเต็มที่ (ตารางเมตร)

ระยะต้น X ระยะแถว

(การคิดพื้นที่ทรงพุ่ม ใช้ระยะปลูก เนื่องจากเมื่อพืชโตเต็มที่ทรงพุ่มจะเต็มพื้นที่)

อัตราการระเหยของถาดวัด (Class-A pan) ใช้ค่าเฉลี่ยในเดือนที่ระเหยสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการระเหยของน้ำจากถาดวัดการระเหย เฉลี่ยรายเดือนจากจังหวัดต่าง ๆ (มิลลิเมตร/วัน)

จังหวัด	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แม่ฮ่องสอน	3.3	4.3	5.8	7.3	6.0	4.5	4.0	3.9	4.0	3.9	3.1	2.7
เชียงราย	3.1	4.7	5.5	6.1	4.7	3.7	3.1	2.7	3.0	3.1	2.9	2.7
เชียงใหม่	3.4	4.6	5.5	6.5	5.6	4.6	4.2	4.0	4.2	4.1	3.5	3.0
ลำปาง	2.9	4.0	5.1	6.2	5.2	4.5	4.1	3.9	3.7	3.2	2.9	2.6
พะเยา	3.3	4.4	5.7	6.7	5.3	4.6	4.1	4.1	3.7	3.3	2.9	2.8
อุตรดิตถ์	3.6	4.3	5.4	6.4	5.6	4.4	4.0	4.1	4.0	4.0	3.8	3.6
แพร่	3.7	4.7	6.3	7.3	6.3	5.2	4.9	4.8	4.6	4.2	3.8	3.4
น่าน	2.6	3.2	3.8	4.7	4.4	3.7	3.3	3.1	3.3	3.3	2.9	2.5
กำแพงเพชร	3.6	4.4	5.0	6.1	5.	4.1	3.9	3.8	3.7	3.3	3.1	3.1
ตาก	4.1	6.2	8.2	8.9	6.8	4.7	5.	5.	4.6	3.6	3.2	3.3
พิษณุโลก	3.4	4.1	5.1	61	5.6	4.8	4.4	4.0	3.9	3.9	3.7	3.5
เพชรบูรณ์	4.0	4.8	5.9	6.6	5.3	4.6	4.0	3.6	3.8	3.9	4.2	4.2
นครสวรรค์	4.8	6.3	7.6	8.4	6.8	6.2	5.6	5.0	4.4	4.2	4.3	4.4
หนองคาย	3.5	4.1	4.9	60	4.9	4.2	3.9	3.4	3.9	3.9	4.0	3.5
เลย	3.8	4.6	52	58	49	4.6	4.	39	3.7	38	3.6	3.6
อุดรธานี	4.4	5.1	6.	67	57	5.	4.6	4.3	4.1	4.1	4.	4.0
สกลนคร	5.6	6.2	7.1	69	53	46	4.7	4.	4.4	5.4	56	5.3
นครพนม	3.9	4.2	4.7	5	4.6	3.8	3.7	3.4	36	7	3.9	3.5
ขอนแก่น	4.9	5.6	6.7	7.1	6.2	5.5	5.3	4.8	4.4	4.7	4.9	4.8
มุกดาหาร	3.6	4.8	5.7	5.9	4.9	4.3	4.2	3.6	4.0	4.0	4.3	4.0
ร้อยเอ็ด	4.9	5.4	6.2	6.2	5.1	4.5	4.4	3.9	3.6	4.3	4.8	48
อุบลราชธานี	5.6	6.1	6.9	7.0	5.9	5.3	5.2	4.8	4.4	5.1	5.6	5.6
นครราชสีมา	4.6	5.3	6.2	64	5.7	5.7	5.5	5.0	4.4	4.2	4.3	4.4
สุรินทร์	5.9	6.4	7.0	6.8	6.0	5.5	54	5.0	4.5	5.0	56	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

จังหวัด	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
กาญจนบุรี	4.4	5.5	6.8	7.4	6.2	5.2	5.4	5.2	4.7	41	42	4.4
กทม.	4.5	5.0	5.9	6.3	5.6	5.1	4.9	4.9	4.4	4.1	4.2	43
ปราจีนบุรี	4.6	4.6	5.4	5.4	4.9	4.3	4.6	4.5	4.2	4.0	4.4	4.4
ระยอง	4.7	5.2	5.7	5.9	5.1	5.1	5.2	5.2	4.1	4.0	4.6	5.1
เพชรบุรี	4.0	4.7	5.8	5.7	5.3	4.5	4.6	4.4	4.3	3.5	3.6	3.9
ชุมพร	3.7	4.2	4.9	5.0	4.2	3.7	3.6	3.4	3.6	3.3	3.2	3.3
สุราษฎร์ธานี	3.9	5.1	5.8	5.5	46	47	4.7	4.4	4.	3.8	3.4	3.3
นครศรีธรรมราช	3.1	4.0	4.6	45	4.0	4.3	4.2	4.4	3.8	3.5	28	2.7
สงขลา	5.2	6.0	6.3	6.1	5.1	4.8	4.8	5.0	4.8	4.2	3.5	4.1
นราธิวาส	3.4	4.2	4.6	4.9	4.3	4.1	4.1	4.1	4.1	3.8	3.3	2.8
ภูเก็ต	5.0	5.7	5.7	5.1	4.0	4.2	4.0	3.9	3.7	3.7	3.8	4.6
ตรัง	5.3	6.1	6.1	5.1	3.9	3.8	3.8	4.0	3.4	3.5	3.4	4.2
สตูล	6.7	70	6.7	54	4.4	4.4	4.5	4.4	4.1	4.0	3.9	5.0

ที่มา : บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 59)

ช่วงเวลาที่ต้องให้น้ำแก่พืช

บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 63) กล่าวถึงการให้น้ำแก่พืช ให้เมื่อความชื้นในดินลดลงใกล้จุดเหี่ยวเฉาถาวร ปกติจะให้ความชื้นในดินลดลงได้ร้อยละ 50-75 ของความชื้นที่พืชดูดเอาไปใช้ได้ ความชื้นในดินที่ลดลงก่อนให้น้ำครั้งต่อไปเรียกว่าความชื้นที่ยอมให้พืชดูดนำไปใช้ได้ ส่วนความชื้นที่เหลือในดินหลังจากที่พืชดูดเอาความชื้น ที่ยอมให้พืชดูดนำไปใช้ได้หมดแล้วคือความชื้นที่จุดวิกฤต

การให้น้ำแก่พืชจึงเริ่มเมื่อความชื้นในดินลดลงถึงจุดวิกฤต และการระบายน้ำจะเริ่มเมื่อน้ำในดินอยู่ในสภาพอิ่มตัว ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.ปริมาณน้ำที่ให้แก่พืช

ปริมาณน้ำที่จะให้แก่พืช จะต้องมีปริมาณมากพอที่จะเพิ่มความชุ่มชื้นในดินในเขตรากพืช ให้ถึงความชื้นที่จุดความชื้นชลประทาน ถ้าหากให้น้ำน้อยเกินไป หรือให้น้ำไม่ทันเวลา ก็จะกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช เช่น ผลผลิตลดลง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าหากให้น้ำมากเกินไปกว่าที่ดินในเขตรากพืชจะเก็บไว้ได้ น้ำส่วนที่เกินจะสูญเสียไปโดยไร้ประโยชน์ และยังเกิดโทษทางด้านการหายใจของรากพืช เพราะทำให้ดินอิ่มน้ำ อันเป็นผลให้ดินมีการถ่ายอากาศเลว และมีก๊าซอยู่น้อย ทำให้รากพืชขาดก๊าซออกซิเจน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องระบายส่วนที่เกินออก

2.ช่วงวิกฤตของพืชต่าง ๆ

ช่วงวิกฤตของพืช หมายถึงช่วงที่พืชขาดน้ำแล้ว จะเกิดความเสียหายแก่ผลผลิตโดยตรงมากที่สุด ฉะนั้นช่วงวิกฤตของพืชต้องรักษาความชื้นในดินให้สูงอยู่เสมอ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงช่วงวิกฤตของพืชบางชนิด

พืช		ช่วงวิกฤต
พืชไร่	ข้าวโพด ถั่วลิสง	-ผลิดอก จนติดฝัก
	ข้าวฟ่าง	-ออกช่อดอก จนถึงเมล็ดเต็ม
	อ้อย	-แตกหน่อ และลำต้นต้นยืดตัว
	ฝ้าย	-ผลิดอก จนถึงสมอแก่
	ถั่วเหลือง ถั่วต้น	-ออกดอก ถึงออกฝัก
พืชสวน	กล้วย	-ตลอดอายุโดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะการเจริญเติบโต ออกปลี และผลกำลังโต
	ไม้ผลประเภทส้ม	-ผลิดอกออกผล
	องุ่น	-ระยะที่เถากำลังยืดตัว ออกดอกแก่
พืชผัก	กะหล่ำดอก	-เริ่มออกดอก จนเก็บเกี่ยว
	กะหล่ำปลี	-ตลอดฤดูการปลูก
	แตง	-ผลิดอก ถึงเก็บเกี่ยว
	ถั่วเถา	-ผลิดอก ถึงออกฝัก
	มะเขือเทศ	-ผลิดอกออกผล
	หอมหัวใหญ่	-ระหว่างเกิดหัว จนกระทั่งผลแก่
	มันฝรั่ง	-เริ่มลงหัวถึงเก็บเกี่ยว
	แตงโม	-ออกดอก สร้างผล

ที่มา : ดิเรก ทองอร่าม (2530 : 270)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าในช่วงวิกฤตของพืช ส่วนใหญ่จะอยู่ในระยะที่พืชออกดอกหรือติดผล และพืชบางชนิดต้องการน้ำมากในระยะเกิดหัว เช่น หอมหัวใหญ่ ดังนั้นในช่วงวิกฤตหากพืชได้รับน้ำไม่เพียงพอย่อมเกิดผลเสียต่อการเกิดเมล็ด ผลและผลผลิต

หลักพิจารณาความต้องการใช้น้ำของพืชแบบง่าย ๆ

โดยทั่วไปในการปลูกพืช จะแตกต่างกันในด้านชนิดและลักษณะของพืช ชนิดและลักษณะของดินที่ใช้ปลูก ฤดูกาลปลูกและวิธีการปลูก ข้อแตกต่างดังกล่าว ก็สามารถใช้เป็นหลักในการพิจารณาถึงความต้องการใช้น้ำของพืชได้ โดยดูจากตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงหลักในการพิจารณาความต้องการใช้น้ำของพืชแบบง่าย ๆ

รายการ	ลักษณะความต้องการใช้น้ำของพืช	
	พืชที่ต้องให้น้ำบ่อยครั้ง	พืชที่ไม่จำเป็นต้องให้บ่อยครั้ง
พืช	1มีรากตื้น ไม่หนาแน่นและอัตราการขยายต่ำ 2.การเจริญเติบโตส่วนใหญ่อยู่ในช่วงไม่มีฝนหรือช่วงที่มีการระเหยคายน้ำมาก 3.ผลผลิตที่ต้องการเป็นลำต้น ใบ ดอก หรือผลสด	1.มีรากลึกแผ่กระจายอย่างหนาแน่น และมีอัตราการแผ่ขยายของรากสูง 2.มีความต้านทานต่อการขาดน้ำสูง 3.การเจริญเติบโตส่วนใหญ่อยู่ในฤดูฝนหรือช่วงที่มีการระเหยคายน้ำน้อย 4.ผลผลิตที่ต้องการเป็นเมล็ดหรือผลแห้ง
การจัดการเพาะปลูก	1.ปลูกพืชตอนฤดูแล้ง 2.ต้องการผลผลิตสูง ถึงแม้จะทำให้การเก็บเกี่ยวล่าช้าไปบ้าง 3.ราคาของผลผลิตขึ้นกับ น้ำหนักสดหรือขนาดของส่วนที่เกี่ยวข้อง	1.ปลูกและเจริญเติบโตในฤดูฝนหรือในช่วงที่มีการระเหยและการคายน้ำน้อย 2.ปลูกและเจริญเติบโตเต็มที่ก่อนถึงฤดูแล้ง 3.ต้องการให้ผลผลิตสุกเร็ว เพราะว่าตลาดกำลังต้องการถึงแม้ว่าคุณภาพและปริมาณจะด้อยบ้างก็ยอม
ภูมิอากาศ	1.มีลักษณะที่ทำให้อันตรายการระเหยและการคายน้ำสูง 2.ไม่มีฝนในฤดูเพาะปลูก	1.มีอัตราการระเหยและการคายน้ำต่ำ 2.มีฝนในฤดูเพาะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ	ลักษณะความต้องการใช้น้ำของพืช	
	พืชที่ต้องให้น้ำบ่อยครั้ง	**พืชที่ไม่จำเป็นต้องให้บ่อยครั้ง**
ดิน	1.ชั้นดินตื้น โครงสร้างของดินไม่ดี ทำให้รากแผ่ขยายไปได้น้อย 2.อัตราการซึมผ่านผิวดินต่ำ การระบายน้ำในดินไม่ดี การถ่ายเทอากาศไม่ดี 3.มีโรคที่เป็นอันตรายต่อรากพืชในดิน 4.ดินระบายน้ำออกมาให้พืชได้น้อยเมื่อใช้แรงดึงความตื้นต่ำ 5.เป็นดินเค็ม และหรือน้ำชลประทานมีเกลือละลายอยู่จำนวนมาก 6.มีปุ๋ยอยู่ในดินในปริมาณมาก หรือปุ๋ยส่วนใหญ่อยู่ในดินชั้นบน 7.ดินมีอุณหภูมิสูงมากและพืชมีรากตื้น	1.ชั้นดินลึก โครงสร้างดี 2.อัตราการซึมผ่านผิวดีพอเหมาะระบายน้ำและถ่ายเทอากาศในดินได้ดี 3.ดินระบายน้ำออกมาให้พืชได้มากเมื่อใช้แรงดึงความชื้นต่ำ 4.ดินและน้ำชลประทานมีเกลืออยู่น้อย 5.มีปุ๋ยในดินไม่มากและแผ่กระจายอยู่ตลอดเวลาลึกของดิน 6.น้ำใต้ดินอยู่ในระดับที่พืชสามารถดูดใช้ได้บ้าง

ที่มา: บุญลือ เอี่ยวพานิช (2542 : 65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3
วิธีการวิจัย
(Reserch Methodologies)

อุปกรณ์

1.ท่อสำหรับระบบให้น้ำในการเกษตร

- ท่อ พีวีซี หรือ โพลิไวนิลคลอไรด์
- ท่อ พีอี หรือ โพลิเอทิลีน

* ท่อ พีอี ชนิดความหนาแน่นต่ำ(LDPE Low Density Polythylene)

คือมีความหนาแน่น 0.918-0.935 g/cm^2

2. ข้อต่อ ชนิดของข้อต่อสามารถแบ่งได้ดังนี้

- ข้อต่อ 3 ทาง
- ข้อต่อตรง
- ข้อต่อ 90 องศา
- ข้อต่อ 45 องศา

3. กรอง
4. เครื่องสูบน้ำ
5. หัวน้ำหยด
6. ถังน้ำหยด
7. กาวและเทปพันเกลียว

วิธีการ

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลจากสถานที่จริง ที่ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน ภาควิชาเทคนิคเกษตรเกี่ยวกับพันธุ์พืชและความต้องการน้ำของพืช

2. ศึกษาข้อมูลหลักการวางระบบการให้น้ำแก่พืชด้วยวิธี การให้น้ำทางใต้ผิวดิน การให้น้ำทางผิวดิน การให้น้ำแบบน้ำหยด และการให้น้ำแบบฉีดฝอย

3. ออกแบบ วางแผน จัดเตรียมอุปกรณ์
4. ลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนด
5. ทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด
6. บันทึกข้อมูล จัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ลงสำรวจดูพื้นที่ในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

2. ลงมือปฏิบัติต่อชุดกรองชุดกรองละเอียดกับชุดกรองประดิษฐ์ เข้ากับเครื่องสูบน้ำที่มีต่อท่อไปยังแหล่งน้ำ แล้วทำการต่อชุดเพิ่มแรงดันจากกรอง ที่ได้ต่อกับเครื่องสูบน้ำ

3. ต่อท่อประธานจากชุดเพิ่มแรงดันแยกไปตามบริเวณพื้นที่ที่กำหนดไว้

4. เริ่มจากบริเวณพื้นที่ที่จะวางระบบน้ำหยด ทำการต่อชุดถังน้ำหยดเข้ากับท่อประธานที่เดินไปยังบริเวณพื้นที่นั้นพร้อมกับต่อวาวล์เปิดปิดน้ำเข้าภายในถังน้ำหยด

5.นำท่อ พีอี เดินตามแนวของต้นพืช โดยการต่อให้ท่อ พีอี วงรอบบริเวณพื้นที่ที่จะทำการวางระบบน้ำหยดแล้ว ขึงด้วยหลักไม้เพื่อยกระดับท่อ พีอี ให้สูงจากโคนต้นของพืช

6. ทำการเจาะท่อ พีอี ที่ผ่านลำต้นพืชแล้วนำหัวน้ำหยดมาต่อเข้ากับท่อ พีอี แล้วนำปลายสายของท่อ พีอี ไปต่อกับชุดถังน้ำหยด เป็นอันเสร็จสิ้นในการวางระบบน้ำหยด

7. การต่อในบริเวณพื้นที่ที่จะทำการวางระบบน้ำแบบฉีดฝอย เริ่มต้นโดยต่อท่อ พีอี เข้ากับท่อประธานตามแนวต้นไม้ในพื้นที่ที่กำหนดไว้

8. ทำการตอกหลักไม้แล้วขึงท่อ พีอี เข้ากับลวดเพื่อให้แนวท่อ พีอี ยกระดับสูงจากโคนต้นของต้นพืช ทำการเจาะท่อ พีอี ที่ผ่านลำต้นเพื่อติดตั้งชุดการให้น้ำแบบฉีดฝอย เป็นอันเสร็จสิ้นในการวางระบบน้ำแบบฉีดฝอย

9. การต่อบริเวณพื้นที่ที่จะทำการวางระบบน้ำแบบให้น้ำทางผิวดิน เริ่มจากทำการติดตั้งวาวล์ที่ท่อประธานทางด้านต้นของแปลงแล้วต่อท่อลดเพื่อติดตั้งอุปกรณ์การให้น้ำทางผิวดินในส่วนนี้ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบของการให้น้ำได้ตามความต้องการใช้ เป็นอันเสร็จสิ้นในการวางระบบน้ำแบบให้น้ำทางผิวดิน

10. ทำการทดสอบระบบต่างๆที่ได้ทำการวางว่าสามารถใช้การได้ดีหรือไม่

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษา ณ ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน ภาควิชาเทคนิคเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2545 ถึง วันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2546 เป็นระยะเวลา 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงานในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2545 – เมษายน พ.ศ.2546

กิจกรรม	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย
1.ศึกษารวบรวมข้อมูลจากสถานที่จริง	→	→							
2.ออกแบบ วางแผน จัดเตรียมอุปกรณ์		→	→	→					
3.ทำการปฏิบัติตามแผนที่กำหนด					→	→	→		
4.ทดสอบ เก็บบันทึกข้อมูล							→	→	
5.สรุปประเมินผล								→	→

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล
(Findings and Results)

วิธีการคำนวณ

เมื่อวางระบบน้ำภายในแปลงเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบน้ำทุกระบบที่วางไว้วางได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ คือการทดสอบความเหมาะสมของระบบน้ำที่วางกับสภาพดินและพืชภายในฟาร์ม ประสิทธิภาพของระบบการให้น้ำแบบต่าง ๆการให้น้ำแบบฉีดฝอย การให้น้ำทางผิวดิน และการให้น้ำแบบหยด ซึ่งวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นมีวิธีการทดสอบประสิทธิภาพจากสูตรดังนี้

อัตราการใช้น้ำ	= 0.75 X สัมประสิทธิ์ X	อัตราระเหยจาก X	ระยะปลูกหรือพื้นที่ทรงพุ่ม
ของพืช(ลิตร/ต้น/วัน)	การใช้น้ำของพืช	ถาดวัดระเหย	เมื่อโตเต็มที่ (ตารางเมตร)

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช = 1.0 สำหรับไม้ผลทั่วไปและผักต่าง ๆ
= 1.1 สำหรับกล้วยและมะเขือเทศ
= 0.85 สำหรับพืชสกุลส้ม

พื้นที่สำหรับการคำนวณหาความต้องการน้ำของพืช สำหรับไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ระยะกำลังเจริญเติบโต คิดจากพื้นที่ ทรงพุ่ม ถ้าเจริญเติบโตเต็มที่แล้วคิดจากทรงระยะปลูก ส่วนพืชไร่และผักคิดจากพื้นที่ทั้งหมดที่ปลูกพืชเหล่านั้น

วิธีการคำนวณการให้น้ำแบบฉีดฝอยสำหรับไม้ผลทั่วไปภายในฟาร์ม

สวนไม้ผลในฟาร์ม จำนวน 3.2 ไร่ กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร ระยะปลูก 1 เมตร อัตราการระเหย 6.3 มิลลิเมตร/วันแหล่งน้ำห่างจากสวน 20 เมตร

* สวนไม้ผลต้องการน้ำ = .75 x 1.0 x 6.3 x 1 = 4.8 ลิตร/ต้น/วัน

ประสิทธิภาพการให้น้ำ 70 เปอร์เซ็นต์ ต้องให้น้ำ 6 ลิตร/ต้น/วัน

* ใช้ท่อพีอี ขนาด 20 มิลลิเมตรเป็นท่อย่อยยาวทั้งหมด 560 เมตร

* ใช้ท่อพีวีซี เป็นท่อประธาน

วิธีการคำนวณการให้น้ำหยดภายในฟาร์ม

ติดตั้งระบบน้ำหยดโดยใช้ท่อจิ๋วทำเป็นหัวน้ำหยดในแปลงผักชะอมและผักหวานใน พื้นที่ประมาณ 54 ตารางเมตร กว้าง 3 เมตร ยาว 18 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร

* วิธีคิดพื้นที่เปียกน้ำตามพื้นที่แปลงปลูก 54 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* ทำแปลงปลูกได้ 1 แปลง

* พื้นที่แปลงปลูก 1 แปลง = 3 x 18 = 54 ตารางเมตร

* ผักต้องการน้ำวันละ = .75 x1.0 x 6.3 x 54 = 255 ลิตร

* ใช้ท่อพีอี ขนาด 20 มิลลิเมตรเป็นท่อประธานอยู่กลางแปลงยาว 20 เมตร

* ใช้ท่อจิ๋วขนาด 3 มิลลิเมตรเป็นปล่อยน้ำออกจากท่อรองประธานทุกๆ ระยะ 1 เมตร

การเลือกใช้ระบบน้ำ

ในพื้นที่ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนมีการปลูกพืชหลายชนิด จึงทำให้จะต้องเลือกระบบน้ำที่จะวางในแต่ละบริเวณเพื่อความเหมาะสม ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางแสดงเหตุผลในการเลือกวางระบบน้ำ

ระบบการให้น้ำ	พื้นที่ใช้ในการปลูกพืช	เหตุผลที่เลือกใช้ระบบการให้น้ำภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน
การให้น้ำแบบฉีดฝอย	- พืชหมุนเวียน - ไม้ผลยืนต้น	1. เหมาะสมกับพืชที่มีรากตื้น 2. มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูง 3. ไม่ทำให้ผิวหน้าดินจับกันเป็นแผ่น
การให้น้ำทางผิวดิน	- นาข้าว/พืชไร่	1. สามารถใช้กับดินและพืชเกือบทุกชนิด 2. สามารถให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่มากโดยใช้ระยะเวลาสั้นๆ 3. ไม่ต้องอาศัยเครื่องมากง่ายต่อการจัดการ
การให้น้ำแบบหยด	- แปลงผักผสมผสาน	1. ไม่มีปัญหาจากอัตราความเร็วลม 2. มีการสูญเสียน้ำจากการระเหยน้อยมาก 3. ลดปัญหาการกระจายของวัชพืชเนื่องจากน้ำจะเปียกเป็นบริเวณแคบๆ

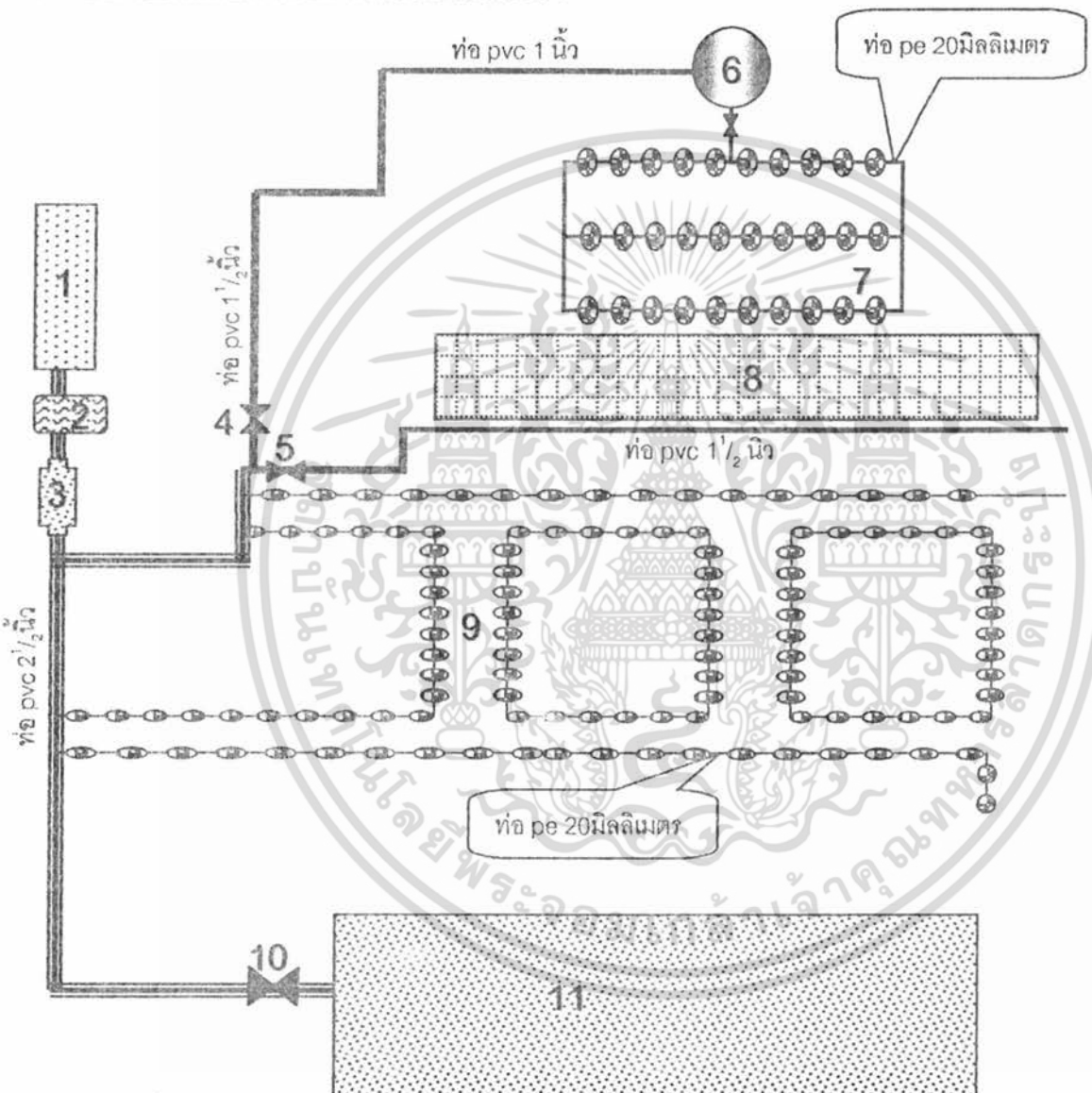
ภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนมีพืชผัก ผลไม้หลักๆอยู่หลายชนิดด้วยกัน คือ

- มะม่วง กระท้อน ฝรั่ง และสะเดา พืชจำพวกนี้สามารถใช้การให้น้ำแบบฉีดฝอยได้
- ข้าว และพืชไร่ทุกชนิด พืชจำพวกนี้สามารถใช้การให้น้ำทางผิวดินได้
- ชะอม ผักหวาน พริก และมะเขือทุกชนิด พืชจำพวกนี้สามารถใช้การให้น้ำแบบหยดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางระบบน้ำแบบต่างๆ

การวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนครั้งนี้เป็นการวางระบบน้ำขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนโดยภายในฟาร์มนั้นยังไม่มีระบบน้ำเพื่อการเกษตรใดๆเลยจึงได้จัดทำคู่มือการใช้งานขึ้นเพื่อที่จะได้มีการใช้งานได้อย่างถูกต้องและเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่อการพัฒนาตัวของระบบต่อไปให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงแผนผังการวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

หมายเหตุ 1.เครื่องสูบน้ำ 2.ชุดกรองน้ำ 3.ชุดเพิ่มความดัน 4.วาล์วตัวที่ 1ขนาด1 1/2นิ้ว 5.วาล์วตัวที่ 2ขนาด1 1/2นิ้ว 6.ชุดถังน้ำหยด 7.แปลงผักผสมผสาน 8.แปลงพืชหมุนเวียน 9.ไม้ผลยืนต้น 10.วาล์วตัวที่ 3ขนาด2 1/2นิ้ว 11.แปลงนาข้าว/พืชไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวางระบบน้ำภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนได้แบ่งพื้นที่ฟาร์มออกเป็น 4 ส่วน คือ

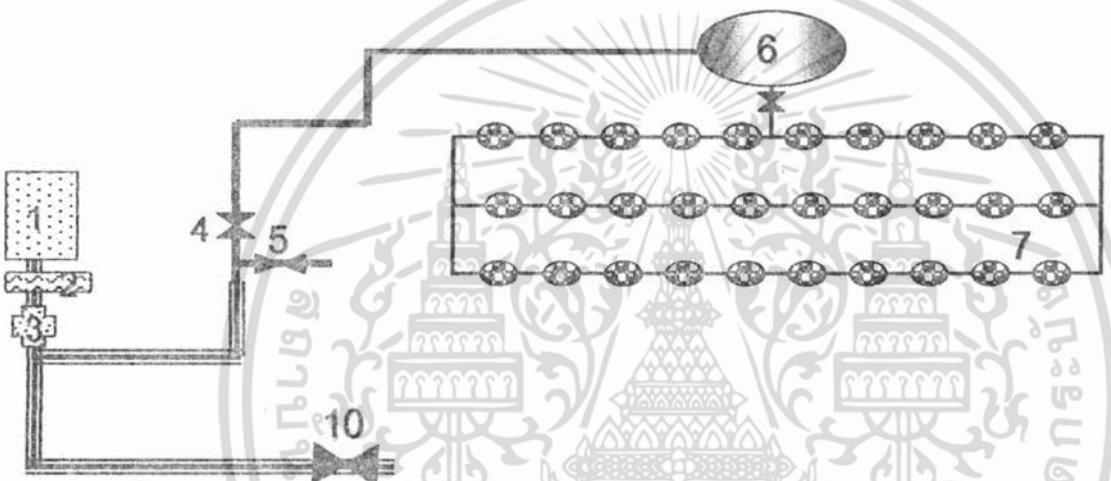
1. พื้นที่การปลูกผักผสมผสาน

ขั้นตอนการใช้งานของระบบน้ำในพื้นที่นี้เป็นระบบน้ำหยด มีขั้นตอนดังนี้

* เปิดเครื่องสูบน้ำหมายเลข 1

* ปิดวาล์วหมายเลข 5 และ 10 แล้วทำการเปิดวาล์วหมายเลข 4 เพื่อปล่อยน้ำเข้าชุดสู่ถังน้ำหยดหมายเลข 6

* เมื่อน้ำในถังน้ำหยดหมายเลข 6 เต็มทำการเปิดที่ตัวถังน้ำหยดเพื่อให้น้ำไหลเข้าสู่ระบบน้ำหยดหมายเลข 7 เป็นการเริ่มใช้งานของระบบน้ำหยด ดังภาพที่ 7 และ 8



ภาพที่ 7 แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกผักผสมผสาน

ภาพที่ 8 แสดงการวางระบบน้ำหยดในพื้นที่การปลูกผักผสมผสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

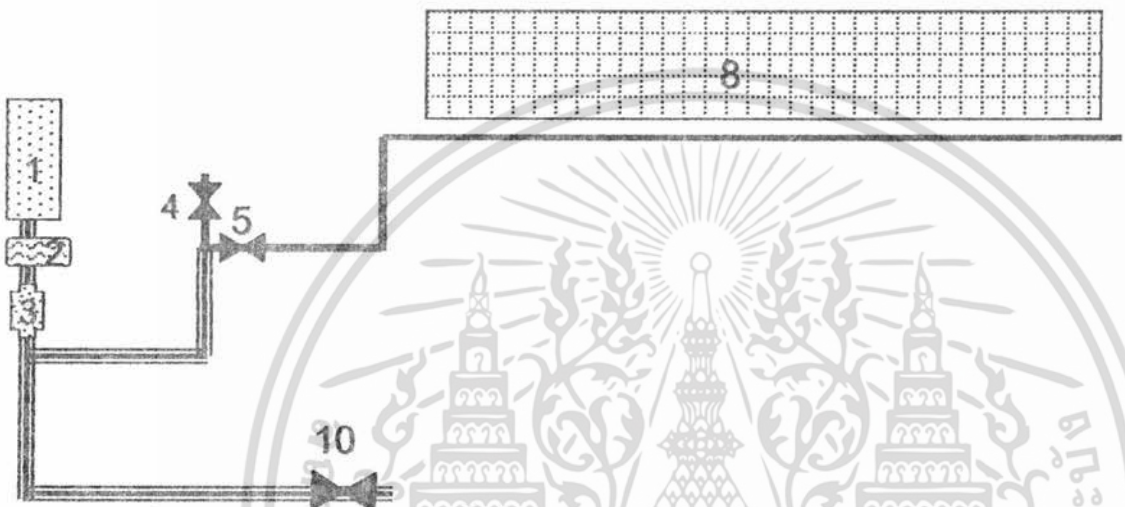
2. พื้นที่การปลูกพืชหมุนเวียน

ขั้นตอนการใช้งานของระบบน้ำในพื้นที่นี้เป็นระบบน้ำฉีดฝอย มีขั้นตอนดังนี้

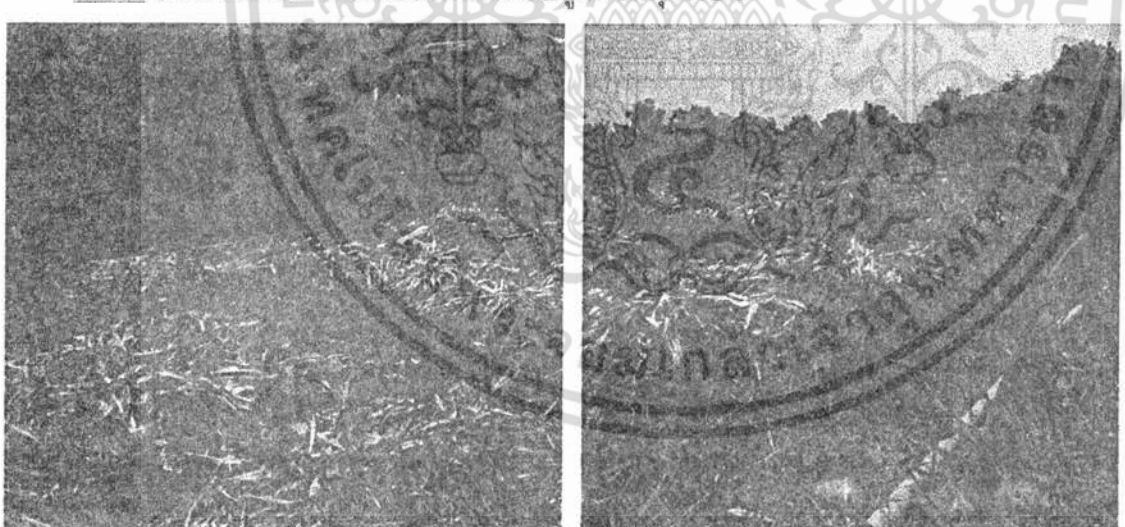
* เปิดเครื่องสูบน้ำหมายเลข 1

* ปิดวาล์วหมายเลข 4 และ 10 แล้วทำการเปิดวาล์วหมายเลข 5 เป็นการปล่อยน้ำเข้าในพื้นที่หมายเลข 8 ดังภาพที่ 9 และ 10

(ในระบบนี้ยังมิได้ต่อท่อย่อยที่จะทำการติดตั้งระบบฉีดฝอย)



ภาพที่ 9 แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกพืชหมุนเวียน



ภาพที่ 10 แสดงการวางระบบน้ำฉีดฝอยในพื้นที่การปลูกพืชหมุนเวียน

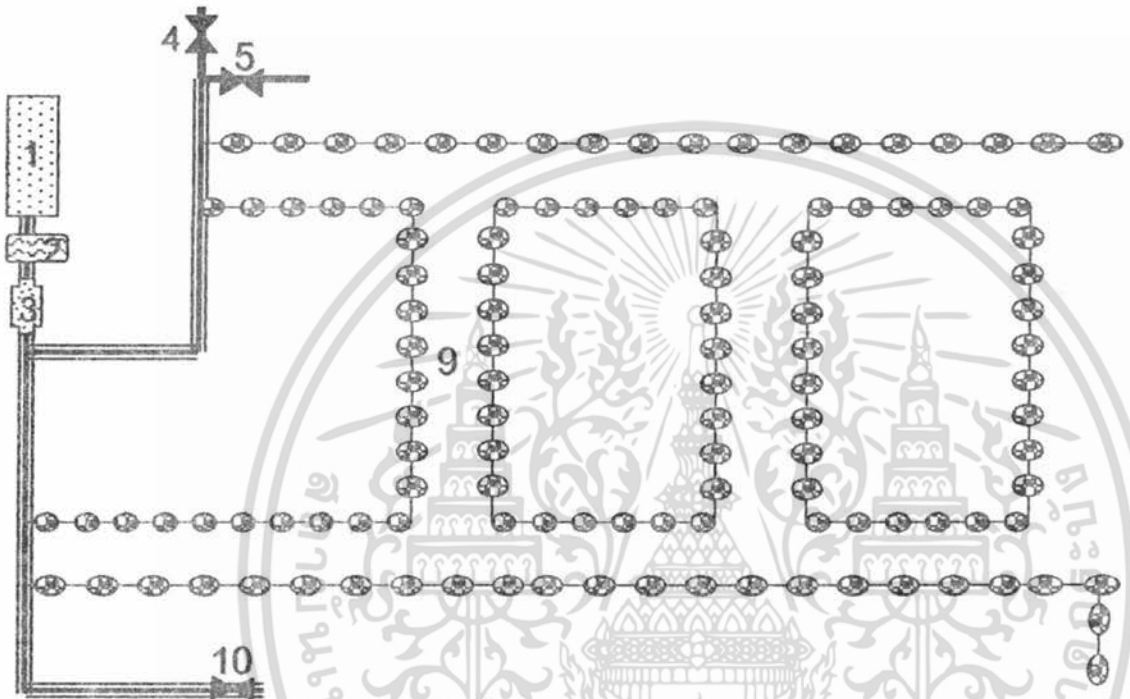
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่การปลูกไม้ผลยืนต้น

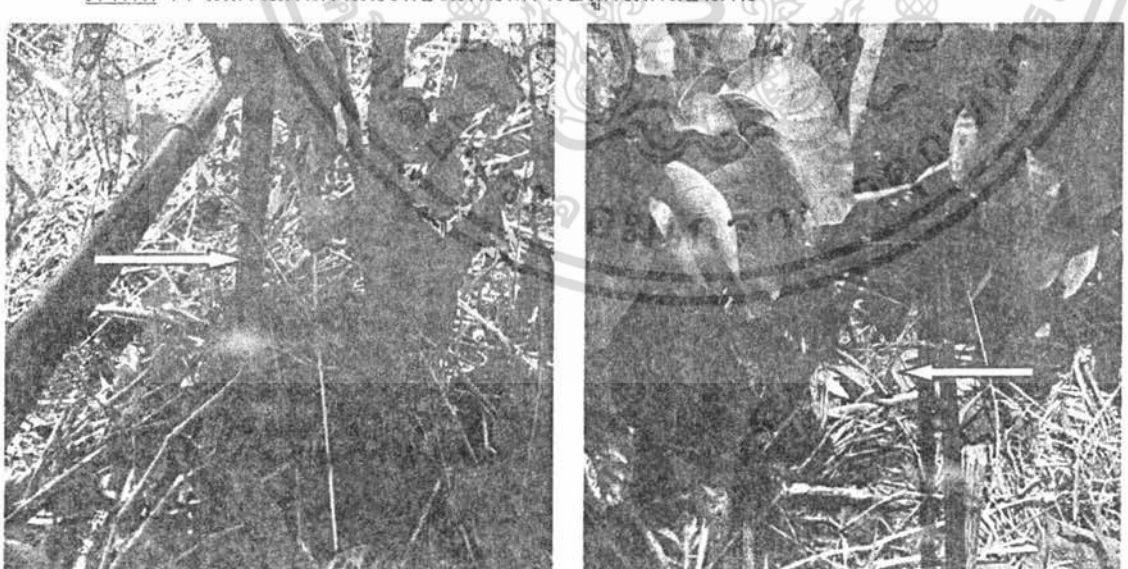
ขั้นตอนการใช้งานของระบบน้ำในพื้นที่นี้เป็นระบบน้ำฉีดฝอย มีขั้นตอนดังนี้

* เปิดเครื่องสูบน้ำหมายเลข 1

* ปิดวาล์วหมายเลข 4 หมายเลข 5 และหมายเลข 10 น้ำจะไหลเข้าสู่พื้นที่หมายเลข 9 (ในกรณีนี้เป็นกรณีที่ไม่ต้องการจะใช้ระบบอื่นๆภายในแปลง) ดังภาพที่ 11 และ12



ภาพที่ 11 แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกไม้ผลยืนต้น



ภาพที่ 12 แสดงการให้น้ำระบบฉีดฝอยในพื้นที่การปลูกไม้ผลยืนต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

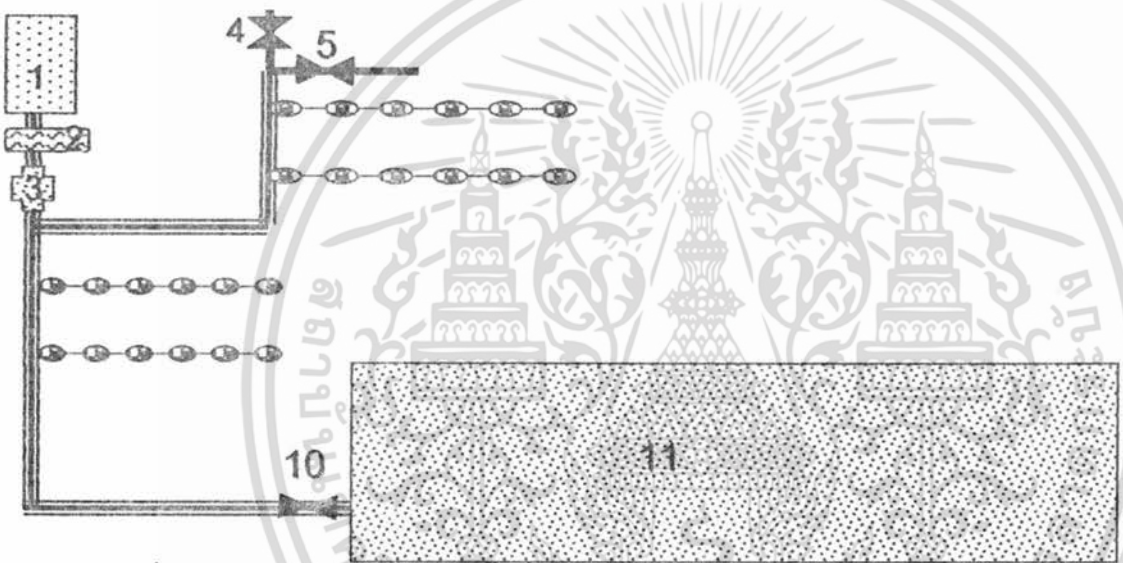
4. พื้นที่การปลูกข้าว/พืชไร่

ขั้นตอนการใช้งานของระบบน้ำในพื้นที่นี้เป็นระบบน้ำทางผิวดิน มีขั้นตอนดังนี้

* เปิดเครื่องสูบน้ำหมายเลข 1

* ปิดวาล์วหมายเลข 4 และ 5 แล้วทำการเปิดวาล์วหมายเลข 10 น้ำจะไหลเข้าสู่พื้นที่หมายเลข 11(กรณีนำน้ำไปใช้ในการทำนา) ดังภาพที่ 13 และ 14

*ปิดวาล์วหมายเลข 4 และ 5 แล้วนำอุปกรณ์การให้น้ำพืชไร่ (ภาพที่ 15) มาต่อกับวาล์วหมายเลข 10 เมื่อเปิดวาล์วน้ำจะไหลเข้าสู่พื้นที่หมายเลข 11(กรณีนำน้ำไปใช้ในการปลูกพืชไร่)



ภาพที่ 13 แสดงแผนผังแนวท่อในพื้นที่การปลูกข้าว/พืชไร่

ภาพที่ 14 แสดงการให้น้ำระบบทางผิวดินในพื้นที่การปลูกข้าว

ภาพที่ 15 อุปกรณ์ให้น้ำพืชไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของระบบน้ำ

ในพื้นที่ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนหลังจากทำการวางระบบน้ำไป แล้วได้มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของแต่ละระบบมีผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตารางแสดงผลการตรวจสอบระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

ระบบการให้น้ำ	วิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพ	ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพ
การให้น้ำแบบฉีดฝอย	- นำถังน้ำที่มีความจุปริมาณ 5 ลิตรไปรองน้ำจากท่อ พีอี ในแนวแปลงไม้ผลเริ่มจากหัวแปลงกลางแปลงและท้ายแปลง เปิดเครื่องสูบน้ำให้น้ำเติมถังทุกใบโดยใช้เวลาเป็นตัวกำหนดจนน้ำเต็มถังทุกใบ - ทำการทดสอบเหมือนเดิมอีกครั้งโดยการย้ายไปทดสอบยังสาย พีอี อีกเส้นหนึ่ง	- ครั้งที่ 1 น้ำเต็มถัง 5 ลิตรที่หัวแปลงใช้เวลา 5นาที กลางแปลงใช้เวลา16นาที และท้ายแปลงใช้เวลา28 นาที - ครั้งที่ 2 น้ำเต็มถัง 5 ลิตรที่หัวแปลงใช้เวลา 6นาที กลางแปลงใช้เวลา19นาที และท้ายแปลงใช้เวลา 38 นาที
การให้น้ำทางผิวดิน	- วัดระยะความแรงของน้ำจากหัวปล่อยว่าสามารถให้น้ำต่อพืชในรัศมีกี่เมตร	- จากผลการทดสอบวัดระยะจากหัวปล่อยน้ำสามารถให้น้ำระยะรัศมีประมาณ15เมตร
การให้น้ำแบบหยด	- เปิดน้ำจากเครื่องสูบน้ำปล่อยน้ำจนเต็มถังน้ำหยดใช้เวลา 26 นาทีแล้วปล่อยน้ำโดยการเปิดวาล์วจากชุดถังน้ำหยด จับเวลาจนน้ำหมดถังโดยให้หยดในปริมาตร 10-20 หยด/นาที	- เมื่อเปิดน้ำจนหมดถังใช้เวลา6ชั่วโมงตรวจความชื้นบริเวณโคนต้นพบว่ามีความชื้นพอดีโดยใช้มือกำดินแล้วปล่อยพบว่าดินที่กำในมือไม่แตกออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพการให้น้ำพืชในแต่ละระบบพบว่า ต้นพืชได้รับน้ำเพียงพอต่อความต้องการเช่น พวกไม้ผลต้องการน้ำวันละ 4-8 ลิตร/ต้น/ชั่วโมงซึ่งจากการทดสอบระบบสามารถให้น้ำแก่พืชได้ถึง 6 ลิตรภายในเวลา 29 นาที แสดงให้เห็นว่าระบบน้ำที่ได้วางไปในพื้นที่สามารถให้น้ำในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการน้ำของพืช

ระยะในการเปิดเครื่องสูบน้ำประมาณ 33-35นาทีในแต่ละแปลงจะใช้ระยะเวลาในการเปิดปิดน้ำไม่เท่ากัน ในแปลงไม้ผลใช้ระยะเวลา 29 นาทีจึงจะได้น้ำในปริมาณพอเหมาะตามที่พืชต้องการ ในแปลงผักผสมผสานใช้เวลา 26 นาที จึงจะได้น้ำเติมถังน้ำหยด ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะเปิดเครื่องสูบน้ำได้พร้อมกัน

พืชแต่ละชนิดมีความต้องการน้ำแตกต่างกันออกไป คือ พืชจำพวกไม้ผลยืนต้นต้องการน้ำวันละ 4.8 ลิตร/วัน ได้แก่ มะม่วง,กระท้อน,ฝรั่ง และสะเดา พืชจำพวกข้าว,พืชไร่ทุกชนิดมีความต้องการน้ำ 500-1000 มิลลิลิตร/ฤดูการปลูก พืชจำพวกชะอม,ผักหวาน,พริก และมะเขือทุกชนิดต้องการน้ำวันละ 225 ลิตร/แปลง

เหตุผลการเลือกใช้ท่อแบบต่างๆในการวางระบบน้ำของฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นความสำคัญและมีเหตุผลที่เลือกใช้ท่อ pvc และท่อ pe ดังนี้

- มีความเหมาะสมกับการวางระบบน้ำเพราะท่อ pvc และท่อ pe เป็นท่อสำหรับใช้ส่งน้ำเพื่องานต่างๆรวมไปถึงเพื่อการเกษตร

- สามารถจัดซื้อได้ง่ายมีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป และมีหลากหลายรูปแบบ หลายราคาทั้งนี้แล้วแต่ความต้องการนำไปใช้

ส่วนขนาดท่อที่ใช้ในการวางระบบน้ำของฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนนั้น ในแต่ละระบบจะต้องใช้ขนาดท่อที่แตกต่างกันออกไป

- ระบบให้น้ำแบบฉีดฝอย ใช้ท่อ pvc ขนาด $1^1/_2$ นิ้ว เข้าสู่ระบบและท่อ pe ขนาด 20 มิลลิเมตร เพื่อที่จะทำการต่อชุดหัวให้น้ำแบบฉีดฝอย

- ระบบให้น้ำทางผิวดิน ใช้ท่อ pvc ขนาด 2 นิ้ว เข้าสู่ระบบเพื่อที่จะทำการต่อกับอุปกรณ์ให้น้ำในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับสภาพของพืช

- ระบบให้น้ำแบบหยด ใช้ท่อ pvc ขนาด 1นิ้ว เข้าสู่ระบบโดยต่อท่อเพื่อปล่อยน้ำลงในถังน้ำหยดและใช้ท่อ pe ขนาด 20 มิลลิเมตร ต่อจากถังน้ำหยดเพื่อที่จะทำการติดตั้งหัวให้น้ำแบบหยด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
(Conclusions and Recommendations)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลอง การวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนของภาควิชาเทคนิคเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อวางระบบน้ำเสร็จสิ้นแล้วมีอยู่3 ระบบ พบว่าการให้น้ำแบบระบบน้ำหยดกับพืชจำพวกชะอม ผักหวาน พริก และมะเขือทุกชนิดในพื้นที่แปลงผักผสมผสาน การให้น้ำแบบระบบฉีดฝอยกับพืชจำพวกมะม่วง กระท้อน ฝรั่ง และสะเดาและในพื้นที่แปลงปลูกพืชหมุนเวียน และการให้น้ำระบบผิวดินกับพืชจำพวกข้าว และพืชไร่ทุกชนิดในบริเวณนี้สามารถปลูกพืชไร่สลับกับการทำนา โดยทั้งสามระบบนี้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่พอสมควร โดยสังเกตได้จากความเหมาะสมและเหตุผลข้อดีข้อเสียต่างๆที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นซึ่งแต่ละระบบมีข้อแตกต่างกันในการปฏิบัติการตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษารูปแบบของระบบน้ำแบบต่างๆที่เหมาะสมกับสภาพดิน น้ำ และพืช ตลอดจนศึกษาค้นคว้าข้อมูล เพราะพืชแต่ละชนิดมีความต้องการน้ำแตกต่างกันออกไป ลงมือปฏิบัติเพื่อก่อให้เกิดประสบการณ์ให้แก่ตนเองและผู้อื่นที่จะนำไปศึกษา แต่ที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งคือเป็นการลดภาระแรงงานในการรดน้ำพืชผัก ไม้ผลภายในฟาร์ม หรือเพื่อที่จะนำไปสู่ระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิสูงกว่าเดิมต่อไป

การวางระบบน้ำภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวางระบบน้ำลงในพื้นที่ฟาร์มทั้งหมด 3 ระบบ นั้นได้มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบน้ำโดยการแยกทดสอบที่ละระบบ ในระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยมีประสิทธิภาพพอสมควรตัวระบบสามารถให้น้ำแก่พืชในปริมาณตามที่พืชต้องการต่อวันได้ ระบบการให้น้ำทางผิวดินเป็นระบบที่สามารถให้น้ำแก่พืชได้หลายรูปแบบทั้งปล่อยลาด และต่อกับอุปกรณ์การให้น้ำพืชไร่แล้วแต่ชนิดของพืชที่ทำการปลูก มีประสิทธิภาพในการให้น้ำได้ในระยะที่ไกลตามแรงดันของน้ำ และสามารถให้น้ำแก่พืชได้ทั่วถึงตรงตามความต้องการน้ำของพืชที่ปลูกภายในพื้นที่ และระบบสุดท้ายคือระบบการให้น้ำแบบหยด ระบบนี้เป็นระบบที่มีเงื่อนไขในการวางมากพอสมควร เพราะตัวระบบจะไม่ใช้แรงดันน้ำจากปั๊มแต่จะใช้แรงดันน้ำจากชุดถังน้ำหยดแทน มีประสิทธิภาพการให้น้ำแก่พืชในบริเวณแคบแต่ในการทดสอบโดยการกำดินบริเวณโคนต้นพบว่าดินในมือไม่แตกออกจากกันแสดงว่าดินได้รับความชื้นจากระบบน้ำที่ได้ทำการวางลงในพื้นที่ของฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่องระบบการให้น้ำแก่พืช ผู้ที่จะทำการศึกษาควรจะมีความรู้ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี ควรศึกษาข้อมูลให้ละเอียดเพื่อนำไปเขียนแผนการปฏิบัติงาน ทำการวางแผนงานควบคู่ไปกับการศึกษาพื้นที่เพื่อที่จะทำให้แผนงานที่ได้วางเหมาะสมกับพื้นที่จริง พร้อมกับการจดบันทึกข้อมูลต่างๆทุกขั้นตอนเพื่อที่จะสะดวกต่อการสรุปผลการทำงาน เพราะเรื่องนี้อาจจะคิดเป็นเรื่องที่ง่ายแต่มีรายละเอียด ข้อจำกัด ปัญหาเฉพาะหน้าที่จะเกิดขึ้นได้เสมอกับผู้ที่ทำการศึกษา

การวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนในครั้งนี้เป็นการวางท่อประธาน เพื่อที่จะให้ครอบคลุมพื้นที่ภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนเสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในทั้ง 3 ระบบที่ได้วางไปแล้วมีประสิทธิมากพอสมควรที่จะใช้งานภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนได้เป็นอย่างดี ในส่วนที่มีท่อประธานผ่านแต่ยังมิได้มีการต่อระบบน้ำใดๆก็อาจจะต้องมีการวางระบบน้ำแบบต่างๆเพิ่มเติมไปได้ เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพให้ระบบน้ำภายในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืนมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ดิเรก ทองอร่าม วิทยา ตั้งก่อสกุล นาวี จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. มปพ. **การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช** . กรุงเทพมหานคร : เจริญรัฐการพิมพ์.

ดิเรก ทองอร่าม . 2525 . **ความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน น้ำ และพืช** . กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ดิเรก ทองอร่าม . 2530 . **ความต้องการน้ำของพืช** . กรุงเทพมหานคร : ฟันนี่พับลิชชิ่งการพิมพ์.

บุญลือ เอี่ยวพานิช . 2542 . **เทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช** . ภูเก็ต : สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

มนตรี ค้ำชู . 2532 . **หลักการชลประทานแบบหยด** . กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทยา ตั้งก่อสกุล . 2538 . **อุปกรณ์จ่ายปุ๋ยทางระบบให้น้ำ** . วารสารเคหะการเกษตร 19 (5):112-115

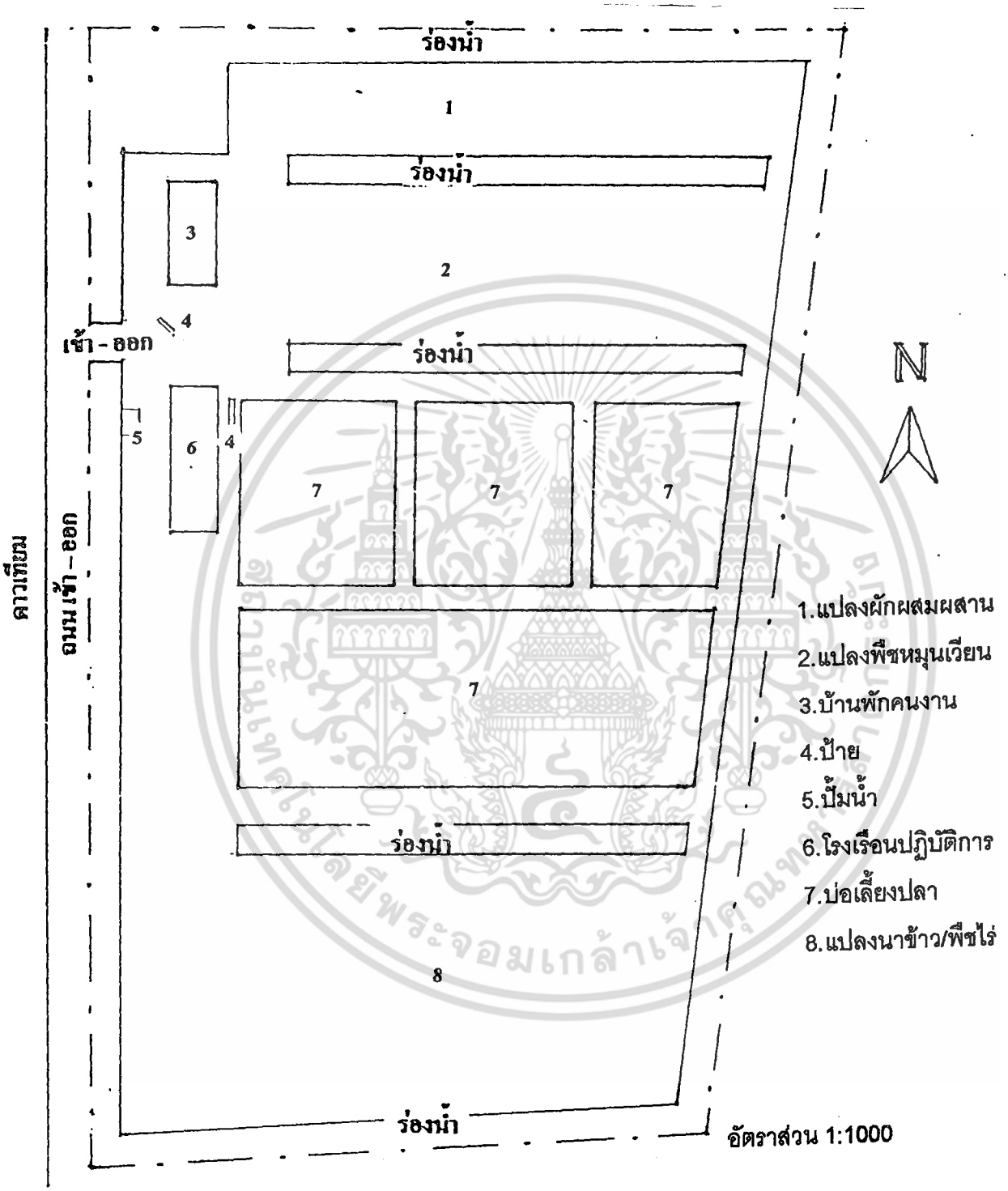
วิบูลย์ บุญยธโรกุล . 2526 . **หลักการชลประทาน**. ภาควิศวกรรม ชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวก ก.



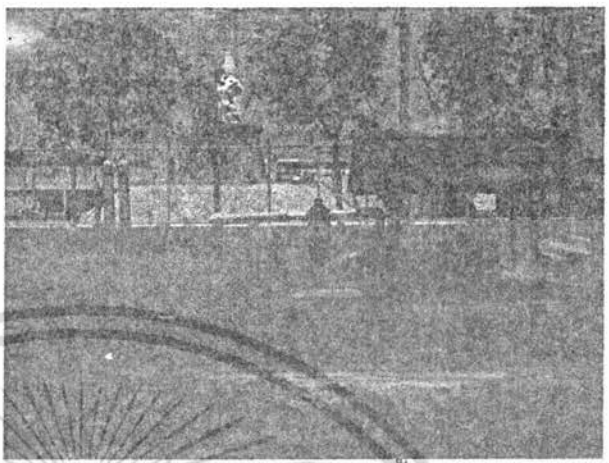
ผังพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

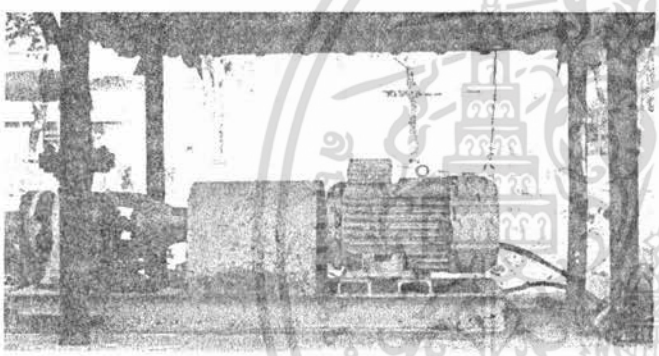
ภาพผนวก ข.

ภาพข้อมูลการวางระบบน้ำในฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

ฟาร์มกสิกรรมยั่งยืน

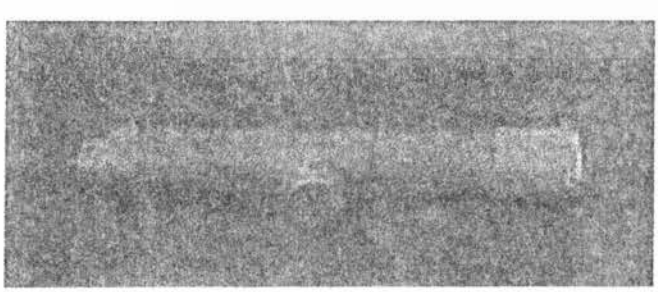


ชุดระบบให้น้ำ



ปั๊มน้ำ

กรองละเอียด

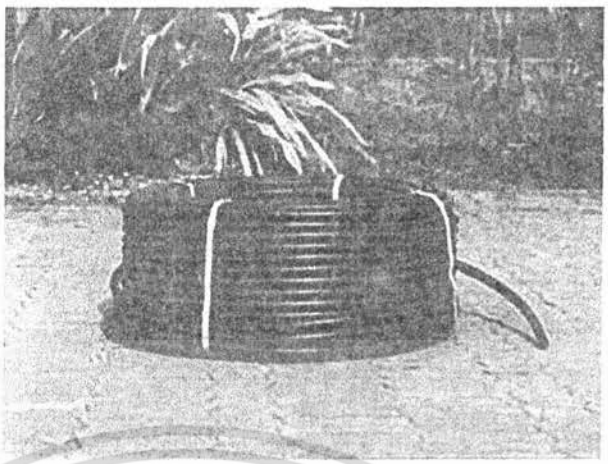


กรองประดิษฐ์

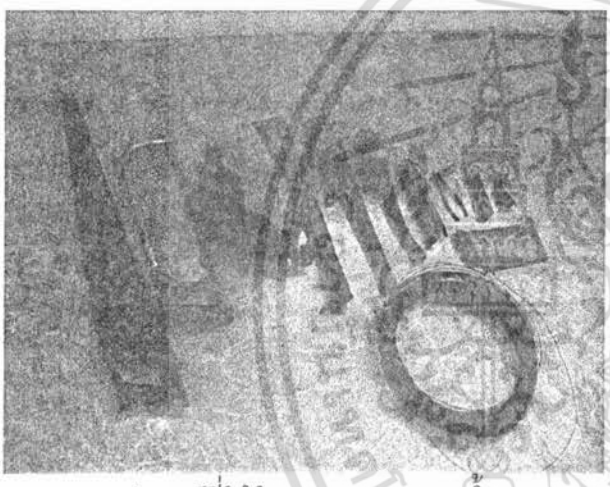
ชุดเพิ่มแรงดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

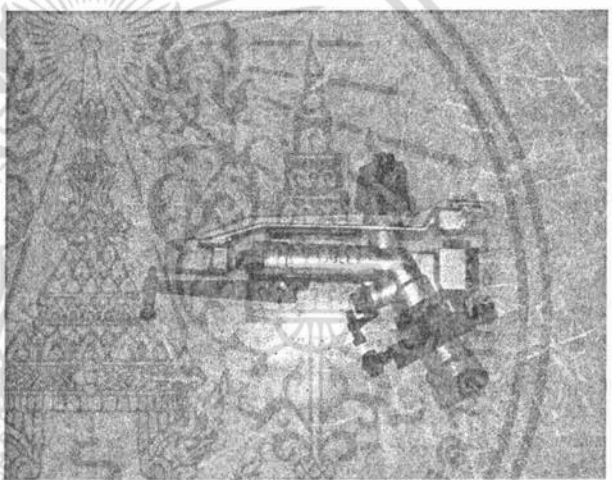
ชุดถังน้ำหยด



ท่อ pe ขนาด 20มิลิเมตร



อุปกรณ์ที่ใช้ในการวางระบบน้ำ



หัวให้น้ำในแปลงนา/พืชไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้