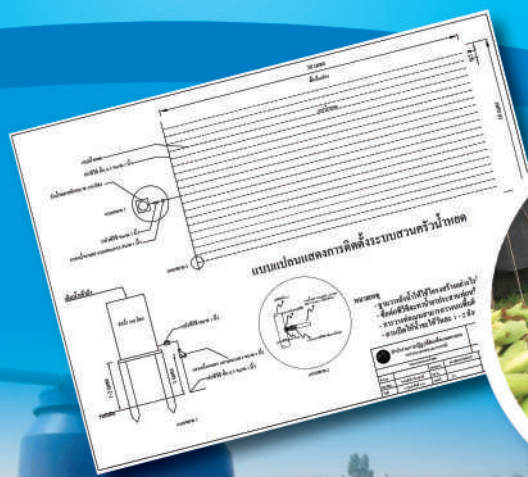




คู่มือ ระบบสวนครัวน้ำหยด



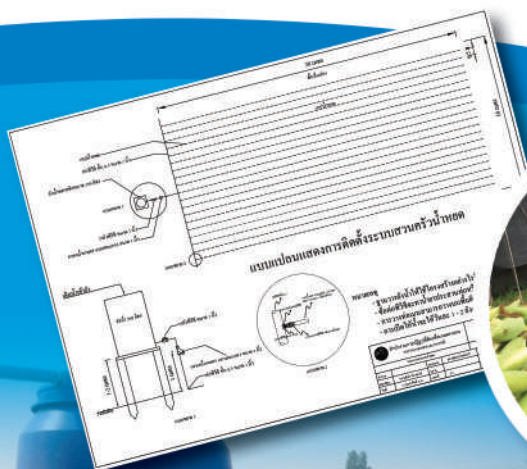
โดย
นายธราวุฒิ ไก่แก้ว วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ผู้เขียน
นายกวี คงมัน วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ ผู้ช่วยเรียบเรียง

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.)



คู่มือ

ระบบสวนครัวน้ำหยด



โดย
นายธราวุฒิ ไก่แก้ว วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ผู้เขียน
นายกวี คงมั่น วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ ผู้ช่วยเรียบเรียง

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.)

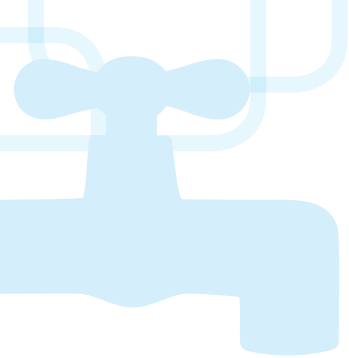


คำนำ

การเพาะปลูกพืชชั้น “น้ำ” ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญที่สุดในพื้นที่ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์นอกจากสามารถเพาะปลูกได้มากกว่า 1 ฤดูกาลต่อปีแล้วผลผลิตที่ได้ก็จะดีตามไปด้วย แต่พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นพื้นที่เกษตรน้ำฝนที่เกษตรกรไทยยังต้องเผชิญกับปัญหาฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วงหรือปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการทำการเกษตร สิ่งเหล่านี้คือรากเหง้าของปัญหาความยากจนของเกษตรกรไทยที่สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน (สพป.) สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) พยายามแสวงหาแนวทางแก้ไข เพราะการเพาะปลูกพืชในปัจจุบันนั้น ไม่สามารถจะพึ่งพาน้ำฝนได้เพียงอย่างเดียว การจัดหาน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูกและวิธีการให้น้ำแก่พืชจึงเป็นเรื่องจำเป็นและทวีความสำคัญ ทั้งนี้เพื่อเป็นหลักประกันว่าพืชจะได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูกาลเพาะปลูก แนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำของ ส.ป.ก. ในปัจจุบัน นอกจากการจัดการจัดหาและก่อสร้างแหล่งน้ำต้นทุนแล้ว ยังให้ความสำคัญกับวิธีการให้น้ำและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบสวนครีวน้ำหยดเป็นระบบการให้น้ำรูปแบบหนึ่ง ที่ ส.ป.ก. ได้นำรูปแบบมาจากต่างประเทศ โดยมี ผศ.วิทวัส ยมจินดา อดีตหัวหน้าสาขาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นผู้ริเริ่มนำมาสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในปี 2543 โดย ส.ป.ก. ได้นำรูปแบบมาปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่และการปลูกพืชในประเทศไทย จนได้เป็นรูปแบบมาตรฐานที่สามารถนำไปติดตั้งใช้งานได้ทั่วทุกพื้นที่ ทั้งนี้ก็ด้วยมุ่งหวังเพื่อต้องการส่งเสริมให้เกษตรกรมีระบบน้ำที่ดีและเหมาะสมไว้สำหรับเพาะปลูกพืชเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน อันจะช่วยให้เกษตรกรมีความมั่นคงทางด้านอาหาร มีความอยู่ดีกินดี และสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน





ผู้เขียนในนามของ ส.ป.ก. ขอขอบพระคุณ ผศ.วิหวัศ ยมจินดา อาจารย์ที่สอนและถ่ายทอดวิชาความรู้ด้านระบบน้ำต่างๆ ให้แก่ศิษย์ ขอขอบคุณทีมงานโครงการระบบสวนครัวน้ำหยด สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน (สพป.) สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (สพท.) และผู้บริหารของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ที่ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาด้านระบบการให้น้ำพืชแก่เกษตรกรในพื้นที่เขตปฏิรูปที่ดิน มา ณ โอกาสนี้

ธราวุฒิ ไก่แก้ว
วิศวกรการเกษตรชำนาญการ
กลุ่มออกแบบแหล่งน้ำและเกษตรชลประทาน
สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน
สิงหาคม 2559





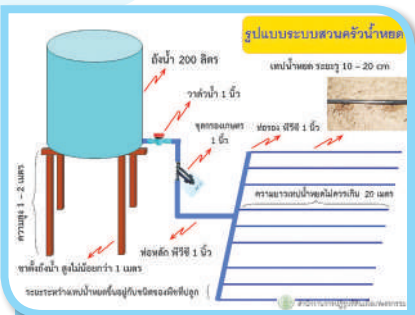
vi

ระบบสวนครัวน้ำหยด

ระบบ สวนครีวน้ำหยด

ระบบสวนครีวน้ำหยดคืออะไร

ระบบสวนครีวน้ำหยด เป็นระบบการให้น้ำพืชรูปแบบหนึ่ง คือระบบการให้น้ำแบบน้ำหยด (Drip or Trickle Irrigation) เหตุที่เรียกว่าระบบสวนครีวน้ำหยดก็เพราะเป็นระบบการให้น้ำที่เน้นการให้น้ำสำหรับแปลงปลูกพืชผักสวนครัวในพื้นที่ขนาดไม่เกิน 200 ตารางเมตร เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชผักเพื่อการบริโภคได้ตลอดทั้งปีแม้จะมีน้ำต้นทุนน้อย ระบบสวนครีวน้ำหยดเป็นระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูง ใช้น้ำน้อย ใช้แรงดันน้ำในระบบต่ำ สามารถใช้ได้ดีกับพืชและดินทุกชนิด ลงทุนไม่สูงมาก เทคนิคการใช้งานและการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก ให้ผลตอบแทนทางการผลิตสูง



รูปที่ 1 รูปแบบและอุปกรณ์ของระบบสวนครัวน้ำหยด



รูปที่ 2 ระบบสวนครัวน้ำหยดที่ติดตั้งภายในศูนย์เรียนรู้ จ. อุทัยธานี

ที่มาของระบบสวนครัวน้ำหยด

ระบบสวนครัวน้ำหยดเป็นระบบการให้น้ำพืชที่ ส.ป.ก. นำรูปแบบมาจากต่างประเทศ เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ในเขตปฏิรูปที่ดิน โดยเทคนิควิธีการได้มาจาก ผศ.วิฑูรย์ ยมจินดา หัวหน้าสาขาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระบบสวนครัวน้ำหยดติดตั้งครั้งแรกที่ใด

ระบบสวนครัวน้ำหยดนี้ได้ดำเนินการนำร่องในพื้นที่เขตปฏิรูปที่ดินครั้งแรกที่ จ.มหาสารคาม เมื่อปี พ.ศ. 2553 โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชเพื่อการบริโภคได้ตลอดทั้งปี เพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร และเสริมสร้างองค์ความรู้เรื่องระบบการให้น้ำพืชแบบน้ำหยด ซึ่งเป็นระบบการให้น้ำพืชที่มีประสิทธิภาพสูง ผลการดำเนินงานที่ จ.มหาสารคาม พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วม สามารถใช้งานระบบสวนครัวน้ำหยดที่ได้จากโครงการได้เป็นอย่างดี โดยเกษตรกรให้น้ำพืชในปริมาณที่พอเหมาะเพียงครั้งละ 1-2 ถัง (200 ลิตร - 400 ลิตร) ต่อวัน พืชที่เกษตรกรปลูกนั้น ได้แก่

พริก ถั่วฝักยาว กระเจี๊ยบขาว ผักชี บวบ มะเขือ เป็นต้น ทั้งนี้พบว่าพืชที่ปลูกทั้งหมดมีอัตราการงอกที่ดีสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงและงอกเร็วกว่าการให้น้ำด้วยวิธีการเดิมของเกษตรกร (ตักรด ใช้ฝักบัว หรือสปริงเกอร์) พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี รวมทั้งได้ผลผลิตที่ดี ในระหว่างการดำเนินงานโครงการเกษตรกรสามารถมีพืชผักไว้บริโภคและเกษตรกรยังสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตไปขายยังตลาดชุมชนและตลาดในเมือง สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรตั้งแต่ 500-4,000 บาท ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกษตรกรได้รับรายละเอียด 3,000 บาทแล้ว การคืนทุนนั้นหากเกษตรกรปลูกเพื่อการพาณิชย์ในพื้นที่ไม่เกิน 200 ตารางเมตร สามารถทำได้ตั้งแต่การปลูกฤดูกาลแรกหรืออย่างช้าไม่เกิน 1 ปี



รูปที่ 3-6 การติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยดใน จ.มหาสารคาม



หลักการของระบบสวนครัวน้ำหยด

ระบบสวนครัวน้ำหยดเป็นระบบที่ใช้หลักการแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) ช่วยให้น้ำไหลจากถังพักน้ำที่ยกสูง 1-2 เมตร ส่งน้ำกระจายไปตามพื้นที่ที่ต้องการให้น้ำ ระบบจึงไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อส่งน้ำให้กับระบบ

วิธีการของระบบสวนครัวน้ำหยด

คือ การใช้ถังน้ำขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งพักน้ำและส่งจ่ายให้กับระบบ โดยยกถังน้ำดังกล่าว ให้สูงจากพื้นที่ที่ต้องการให้น้ำ 1-2 เมตร ติดตั้งท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้ว บริเวณหัวแปลงพื้นที่แปลงปลูกพืช สำหรับเทปน้ำหยดใช้ระยะรูจ่ายน้ำ 10-30 เซนติเมตร อัตราการจ่ายน้ำของรูจ่ายน้ำแต่ละรู 1-2 ลิตรต่อชั่วโมง โดยติดตั้งในแปลงปลูกเป็นแถวยาวตามแถวของต้นพืช ซึ่งการให้น้ำรูปแบบนี้จะประหยัดน้ำมากกว่าระบบการให้น้ำแบบอื่น ๆ และไม่ต้องใช้เครื่องต้นกำลังในการส่งน้ำให้กับระบบขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชด้วยวิธีการให้น้ำแบบนี้ไม่เกิน 200 ตารางเมตรสำหรับถังน้ำ 1 ใบ และจะมีการใช้น้ำประมาณ 200-400 ลิตรต่อวัน

ข้อดีของระบบสวนครัวน้ำหยด

1. ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงมาก พืชจะได้รับน้ำสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง
2. ประหยัดน้ำ เนื่องจากเป็นระบบที่ให้น้ำเฉพาะในเขตรากพืช จึงทำให้ระบบสวนครัวน้ำหยดประหยัดน้ำมากเมื่อเทียบกับการให้น้ำรูปแบบอื่น ๆ (ระบบสวนครัวน้ำหยดใช้น้ำประมาณ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก)
3. ประหยัดแรงงานและประหยัดเวลาในการให้น้ำ (10-30 นาทีต่อการให้น้ำ 1 ครั้ง)
4. ใช้ได้ดีกับพืชและดินทุกชนิด
5. ติดตั้งง่าย บำรุงดูแลรักษาง่าย เกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตัวเอง
6. ค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบต่ำ เพียง 200 บาทต่อฤดูกาลเพาะปลูก (ประมาณ 100 วัน)

ข้อจำกัดของระบบสวนครัวน้ำหยด

1. พื้นที่ติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยดไม่ควรเกิน 200 ตารางเมตร หรือครึ่งงาน
 2. ความยาวเทปน้ำหยดต่อเส้นไม่ควรเกิน 20 เมตร
 3. จำนวนเทปน้ำหยดรวมไม่ควรเกิน 400 เมตรต่อระบบสวนครัวน้ำหยด 1 ชุด
 4. ความสูงขาตั้งฐานสำหรับถัง 200 ลิตรควรตั้งสูง 1-2 เมตร
- ทั้งนี้หากต้องการนำระบบสวนครัวน้ำหยดไปขยายใช้สำหรับพื้นที่

ที่มากกว่า 200 ตารางเมตร ควรทำการยกถังให้สูงมากกว่า 2 เมตร และขยายขนาดท่อให้ใหญ่กว่า 1 นิ้ว เพื่อให้สามารถไหลได้อย่างเพียงพอและปริมาณการหยดของน้ำจากเทปน้ำหยดสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง

ข้อควรรู้ก่อนการติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยด

ระบบสวนครัวน้ำหยด โดย ส.ป.ก. นี้เป็นระบบการให้น้ำพืชที่ได้รับการปรับให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ในพื้นที่เขตปฏิรูปที่ดิน ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานของเกษตรกร โดยยึดหลักที่ว่า **“ราคาถูก ติดตั้งง่าย ใช้งานได้จริง”** ดังนั้นระบบสวนครัวน้ำหยดจึงเป็นระบบการให้น้ำที่ติดตั้งได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก เกษตรกรสามารถติดตั้งได้เอง

ในการเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยดนั้น มีวิธีการที่ไม่ยุ่งยากเพราะเป็นระบบที่ ส.ป.ก. ได้พัฒนาให้สามารถนำไปติดตั้งได้กับแปลงปลูกหลากหลายรูปร่างไม่ว่าพื้นที่ปลูกของเกษตรกรจะเป็นรูปร่างแบบไหน ทั้งนี้พื้นที่ที่จะนำระบบสวนครัวไปติดตั้งสามารถทำได้ทั้งแบบปลูกไม่ยกร่อง หรือจะปลูกแบบยกร่อง หรือยกเป็นแปลงปลูกสำหรับพืชผักก็สามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้การเตรียมพื้นที่ปลูกสามารถให้เป็นไปตามที่เกษตรกรต้องการ

ระยะห่างระหว่างแถวของทางวางเทปน้ำหยด

การกำหนดระยะห่างของเทปน้ำหยดนั้นโดยทั่วไปแล้วจะพิจารณาจากรูปแบบการปลูกและระยะปลูกที่เกษตรกรต้องการ คือ ถ้าต้องการปลูกผักที่เป็นต้น เช่น พริก มะเขือ มะเขือเทศ ถั่วพักยาว แตงกวา ก็สามารถติดตั้งเทปน้ำหยดระยะห่างทุกๆ 50 เซนติเมตรได้ เพื่อให้สามารถปลูกพืชได้หลากหลายชนิด หรือในกรณีที่เกษตรกรต้องการปลูกพืชผักกินใบ เช่น ผักชี ผักบุ้ง ต้นหอม กระเทียม คื่นห่าน ผักกาด ผักวางตุ้ง ซึ่งผักกลุ่มนี้นิยมปลูกแบบยกร่อง เป็นแปลงกว้าง 1-1.2 เมตร ระยะวางเทปน้ำหยดก็ควรใช้ระยะห่างน้อยกว่า 50 เซนติเมตร และควรติดตั้งเทปน้ำหยด 3-5 เส้นต่อแปลงปลูก เพื่อให้น้ำเปียกทั่วทั้งแปลงปลูก



รูปที่ 7 ลักษณะการหยดของน้ำ
จากเทปน้ำหยด



รูปที่ 8 ลักษณะการซึมลึกของน้ำ
จากเทปน้ำหยด

ทั้งนี้ระยะห่างของเทปน้ำหยดนั้นนอกจากจะพิจารณาจากชนิดพืชที่ปลูกแล้ว เกษตรกรต้องพิจารณาจากชนิดของดินในพื้นที่ที่ติดตั้งระบบด้วย เช่น ถ้าเป็นดินเนื้อหยาบหรือกลุ่มดินทรายผสมอยู่มากการซึมของน้ำจะเป็นในรูปแบบซึมลึก ระยะวงเปียกจะแคบ ถ้าเป็นดินประเภทเนื้อดินละเอียดหรือกลุ่มดินเหนียวผสมอยู่มาก การซึมของน้ำจะแผ่ออกด้านข้าง ดังนั้นชนิดของดินจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะกำหนดระยะห่างของเทปน้ำหยดด้วยเช่นกัน

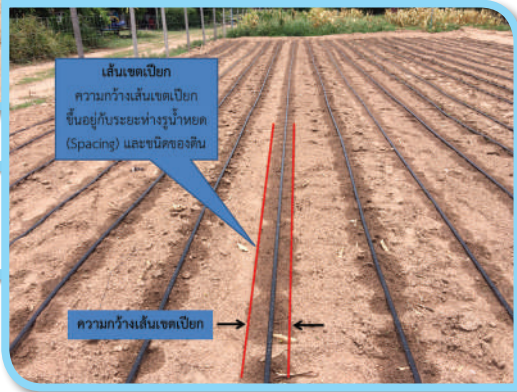
เส้นเขตเปียกคืออะไร

เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้อ่านคู่มือนี้ได้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องอธิบายเสริมในเรื่องของเส้นเขตเปียก เส้นเขตเปียกของระบบสวนครีวน้ำหยดหมายถึง ขอบเขตการเปียกของพื้นดินที่รับน้ำจากเทปน้ำหยด 1 เส้น เส้นเขตเปียกเกิดขึ้นจากเวลาที่เปิดให้น้ำ น้ำที่หยดจากรูน้ำหยดแต่ละรูจะซึมเข้าไปเติมช่องว่างของเม็ดดินจนดินมีความชื้นที่พืชจะนำไปใช้ได้



รูปที่ 9 เส้นเขตเปียก
ที่มีลักษณะเป็นวง

รูปที่ 10 เส้นเขตเปียกที่
เชื่อมชนกันจนเป็นผืนเดียวกัน



เส้นเขตเปียกนี้จะสัมพันธ์กับชนิดของดิน ปริมาณน้ำที่หยดและระยะห่างของรูหยด (Spacing) ถ้าระยะห่างของรูหยด 10-20 เซนติเมตร เส้นเขตเปียกของแต่ละรูหยดมักจะเชื่อมชนกันจนกลายเป็นเส้นเดียวกัน ดังรูปที่ 10 แต่ถ้าระยะห่างของรูน้ำหยดห่างมากกว่านั้น เช่น 30 เซนติเมตร หรือ 60 เซนติเมตร เส้นเขตเปียกมักจะมีลักษณะเป็นวง ดังรูปที่ 9 ในกรณีของเส้นเขตเปียกมีลักษณะเป็นวงถ้าต้องการให้เส้นเขตเปียกเชื่อมชนกันจะทำได้โดยการเพิ่มเวลาในการเปิดให้น้ำ

จากลักษณะของเส้นเขตเปียกนี้เองทำให้ระบบสวนคร้วน้ำหยดเลือกใช้เทปน้ำหยดที่มีระยะรูหยด (Spacing) 20 เซนติเมตร เพราะเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชผักสวนครัวได้หลายชนิด

ระยะห่างของรูลอยขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและชนิดของดิน

การเลือกระยะห่างรูลอยของเทบน้ำหยด (Spacing) มักจะเป็นปัญหาสำหรับเกษตรกรที่จะเลือกใช้เทบน้ำหยด เพราะไม่รู้จะเลือกระยะห่างไหนดี ข้อพิจารณาในการเลือกระยะรูลอยให้พิจารณาดังนี้

- ชนิดของพืชที่จะปลูก ถ้าเป็นพืชผักโดยเฉพาะพืชกินใบ เช่น ผักชี หอม ผักบุ้ง หรือพืชที่มีระยะปลูกไม่ห่างกันมากนัก แนะนำให้ใช้ระยะรูลอย 10-20 เซนติเมตร ถ้าพืชผักที่ปลูกมีระยะที่ห่างจากกลุ่มแรกก็สามารถเลือกใช้ระยะรูลอย 30 เซนติเมตรได้ ทั้งนี้ระยะรูลอย 30 เซนติเมตรนี้ ยังเป็นระยะรูลอยที่เหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มพืชไร่ด้วย เช่น ข้าวโพด หรือมันสำปะหลัง
- ชนิดของดิน ถ้าเป็นดินเนื้อหยาบหรือกลุ่มดินทรายผสมอยู่มาก การซึมของน้ำจะเป็นในรูปแบบซึมลึกระยะเส้นเขตเปียกจะแคบ ดินกลุ่มนี้ควรเลือกใช้ระยะรูลอย 10-20 เซนติเมตร ถ้าเป็นดินประเภทเนื้อดินละเอียดหรือกลุ่มดินเหนียวผสมอยู่มาก การซึมของน้ำจะแผ่ออกด้านข้าง ดินกลุ่มนี้ควรเลือกใช้ระยะรูลอย 30 เซนติเมตร

จากที่กล่าวมาในข้อนี้หากยังเป็นเรื่องที่ยากในการเลือก ก็แนะนำให้เลือกใช้ระยะรูลอย 20 เซนติเมตร ซึ่งถือเป็นระยะกลางๆ ที่เหมาะสมสำหรับพืชหลากหลายชนิด ในโครงการระบบสวนครัวน้ำหยดเองก็เลือกใช้ระยะรูลอย 20 เซนติเมตรเป็นส่วนใหญ่

ระบบสวนครัวน้ำหยดควรใช้ความยาว เทปน้ำหยดกี่เมตร

ในการใช้งานระบบน้ำหยดทั่วไป เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะประสบปัญหาว่าควรใช้เทปน้ำหยดยาวกี่เมตรดี ปริมาณน้ำที่หยดจึงจะสม่ำเสมอ จากปัญหาข้อนี้ในระบบสวนครัวน้ำหยด จึงแนะนำให้ใช้ระยะเทปน้ำหยดยาวได้ไม่เกิน 20 เมตร เพราะจากการเก็บข้อมูลปริมาณการหยดของน้ำจากหลายๆ แปลงทดลอง พบว่า หากตั้งถังพักน้ำสูง 1-2 เมตร ความยาวเทปน้ำหยดที่เหมาะสมที่สุดที่ปริมาณน้ำหยดยังคงสม่ำเสมอคือระยะ 15 เมตร (ขนาดแปลงปลูก 12 x 15 เมตร จำนวนเทปน้ำหยดไม่เกิน 24 เส้น) แต่ทั้งนี้ก็สามารถเพิ่มระยะเทปน้ำหยดให้ยาวได้ถึง 20 โดยการลดจำนวนเทปน้ำหยดไม่เกิน 20 เส้น

ขาดังสำหรับใช้ตั้งถัง 200 ลิตรในระบบสวนครัวน้ำหยด

ขาดังสำหรับตั้งถัง 200 ลิตรนี้ สามารถเลือกทำได้หลากหลายรูปแบบตามแต่ผู้ใช้งานสะดวกในการจัดหา ข้อพิจารณาที่สำคัญคือ ความแข็งแรงของขาดังสำหรับการรับน้ำหนัก 200 กิโลกรัม และความสูงของขาดัง ควรมีความสูงประมาณ 1-2 เมตร เพื่อให้มีแรงดันเพียงพอที่จะส่งน้ำกระจายสม่ำเสมอได้ทั่วทั้งพื้นที่ วัสดุที่นำมาใช้ทำขาดังก็ควรเลือกใช้วัสดุที่หาได้ง่าย และมีราคาที่ไม่แพงจนเกินไป เช่น ถ้าใช้เหล็กเป็นโครงสร้างแม้จะแข็งแรงทนทานแต่ราคาอาจจะมากกว่า 1,000 บาท หรือถ้าใช้บ่อวางซีเมนต์ 3 บ่อวางซ้อนกัน ราคาจะประมาณ 300-400 บาท หรือในกรณีที่มีถัง 200 ลิตรอยู่แล้ว จะใช้ถังเป็นขาดังก็ได้เช่นกัน หรือในบางรายที่มีเศษไม้อยู่แล้วจะใช้ไม้ทำเป็นขาดังก็ได้เช่นกัน

รูปที่ 11 ขาดังแบบบ่อบางซีเมนต์



รูปที่ 12 ขาดังแบบขาเหล็กกลม



รูปที่ 13 ขาดังแบบใช้ถังบดล็อก



รูปที่ 14 ขาดังแบบใช้ถังเหล็ก 200 ลิตร





รูปที่ 15 ขาดังแบบใช้ไม้

ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยด



รูปที่ 16 แบบตั้งถังกลางแปลง

รูปที่ 17 แบบตั้งถังข้างแปลง



รูปที่ 18 แบบตั้งถังข้างแปลง



รูปที่ 19 แบบตั้งถัง
กลางแปลง



ตัวอย่างพืชที่ปลูกโดยระบบสวนครีบน้ำหยด



รูปที่ 20 ข้าวโพดหวาน

รูปที่ 21 ผลผลิตข้าวโพดหวาน



รูปที่ 22 ตะไคร้



รูปที่ 23 มะเขือเทศ

รูปที่ 24 ตะไคร้ มะเขือ พริก



รูปที่ 25 ผักชีไทย



รูปที่ 26 ฟักทอง



รูปที่ 27 ถั่วฝักยาว





รูปที่ ๒๘ แต่งทว



รูปที่ ๒๙ ผักหวานป่า

ตัวอย่างการสนับสนุนและส่งเสริมการปลูกพืช โดยระบบสวนครีบน้ำหยดในพื้นที่เขตปฏิรูปที่ดิน



รูปที่ ๓๐ ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.มหาสารคาม



รูปที่ 31 ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.อุทัยธานี



รูปที่ 32 ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.กาญจนบุรี





รูปที่ 33 ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.ลพบุรี



รูปที่ 34 ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.ฉะเชิงเทรา





รูปที่ 35 ระบบสวนครัวน้ำหยด
จ.ภาพสินธุ์



ต้นทุนของระบบสวนครัวน้ำหยด

ประมาณ 2,500 - 3,000 บาท

รายการอุปกรณ์ระบบสวนครัวน้ำหยด

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม
1	ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร	ถัง	1	700	700
2	ท่อพีวีซี ชั้น 8.5 ขนาด 1 นิ้ว	ท่อน	4	75	300
3	วาล์วน้ำพีวีซีขนาด 1 นิ้ว	ตัว	1	65	65
4	ข้อต่อตรงพีวีซีเกลียวนอก 1 นิ้ว	ตัว	1	7	7
5	ข้อต่อตรงพีวีซีเกลียวใน 1 นิ้ว	ตัว	3	9	27
6	ข้อต่อสามทาง 1 นิ้ว	ตัว	1	14	14
7	ข้องอพีวีซี 1 นิ้ว	ตัว	2	10	20
8	ฝาครอบพีวีซี 1 นิ้ว	ตัว	2	8	16
9	กรองเกษตรชนิดตะแกรง 1 นิ้ว	ตัว	1	185	185
10	ข้อต่อเทปน้ำหยดต่อกับพีวีซีพร้อมลูกยาง	ชุด	35	13	455
11	เทปน้ำหยดระยะรูหยด 20 ซม. (500 ม.)	ม้วน	1	1,000	1,000
12	อื่นๆ เช่น เทปพันเกลียว ข้อต่อตรง 1”	ชุด	1	160	160
	รวม				2,949.00

- หมายเหตุ :
1. ราคาในตารางเป็นโดยประมาณ ราคาอาจต่างกันในแต่ละพื้นที่
 2. จำนวนข้อต่อเทปน้ำหยดข้อที่ 10 ที่ใช้จริงอาจจะต่างจากในรายการ
 3. ข้อต่อตรง 1” ในรายการ 12 สำหรับกรณีที่ใช้ท่อพีวีซี 1” ชนิดปลายเรียบ

เครื่องมือสำหรับการติดตั้งสวนครีบน้ำหยด

- ส่วน
- เลื่อยตัดเหล็กหรือกรรไกรตัดท่อ
- โฮลซอร์ขนาด 16 มม. และ 32 มม.

ส่วน



กรรไกร
ตัดท่อ

โฮลซอร์

รายการอุปกรณ์สวนครัวน้ำหยด



1. ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร ด้านบน ควรเปิดได้เพื่อสะดวก ในการติดตั้งทางน้ำออก และผสมปุ๋ย

2. ท่อพีวีซี ชั้น 8.5, วาล์วน้ำและข้อต่อพีวีซี ต่างๆ ขนาด 1 นิ้ว



3. กรองน้ำเกษตรชนิด ตะแกรงขนาด 1 นิ้ว



4. ข้อต่อเทปน้ำหยด สามารถ
เลือกใช้งานได้ตามความ
เหมาะสม



5. เทปน้ำหยด ระยะรูหยด 20-30 ซม.
อัตราการหยด 1-2 ลิตร/ชั่วโมง



ขั้นตอนการติดตั้งสวนครัวน้ำหยด



โฮลซอร์ 3.2 มม.



1. เจาะรูถังพลาสติกสูงจากกันถึงประมาณ 5 ซม. โดยใช้โฮลซอร์ 3.2 มม.

2. ติดตั้งทางน้ำออก โดยนำข้อต่อตรงพีวีซีเกลียวนอกพันด้วยเทปพันเกลียว ซันเข้าไปในรูถึงที่เจาะในข้อ 1 ให้แน่น



3. ล็อคข้อต่อตรงพีวีซีเกลียวนอก โดยใช้ข้อต่อตรงพีวีซีเกลียวในหมุนล็อคด้านในของถัง



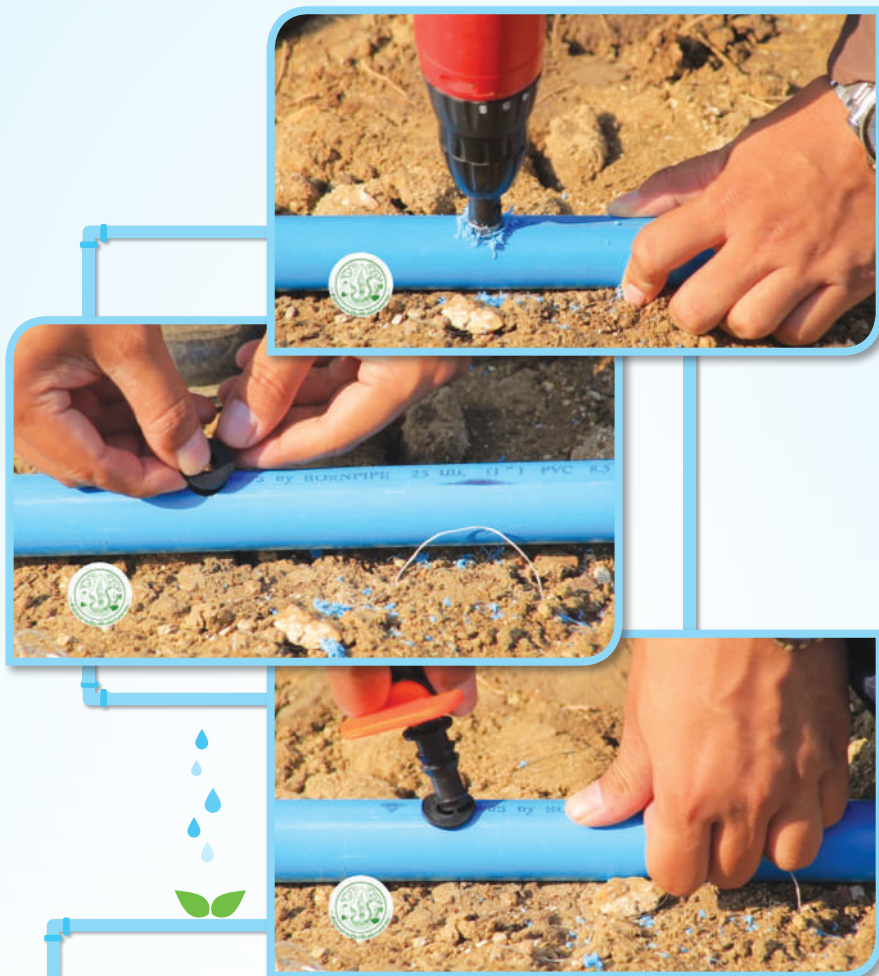


4. ติดตั้งวาล์ว
พีวีซี และ
ข้อต่อต่างๆ
ตามสภาพ
พื้นที่

5. ติดตั้งชุดกรอง
เกษตร โดยให้
หัวดูกรที่
ตัวกรองหันไป
ทิศทางเดียว
กับการไหล
ของน้ำ



6. ติดตั้งท่อ
พีวีซีตาม
ความกว้าง
ของหัวแปลง



7. เจาะท่อพีวีซีในตำแหน่งที่ต้องการวางสายเทปน้ำหยดโดยใช้
ไฮลชอว์ขนาด 16 มม. จากนั้นใส่ลูกยางกันรั้วเข้ากับรูที่เจาะและ
ติดตั้งข้อต่อเทปน้ำหยด





๘. ไล่เศษตะกอนออกจากระบบ โดยปล่อยน้ำจากถังให้เศษตะกอนถูกชำระทิ้งไป จากนั้นใช้ฝาดรอปพีวีซีปิดที่ปลายทั้งสองด้าน



๑. ติดตั้งเทปน้ำหยด โดยเสียบ เทปน้ำหยดเข้ากับข้อต่อ จากนั้น ล็อคเทปน้ำหยดให้แน่น จัดเทป น้ำหยดให้เรียบร้อย โดยให้รูเทป น้ำหยดหงายขึ้น





10. ทดสอบระบบโดยเปิดวาล์วปล่อยน้ำ รอจนน้ำไหลออกจาก
ปลายสายเทปน้ำหยดจากนั้นพับปลายสายเทปน้ำหยดให้แน่น
ตรวจเช็คความเรียบร้อยของเทปน้ำหยดและการหยดของน้ำ



หมายเหตุ : ข้อต่อพีวีซีที่ใช้ในระบบสวนครัวน้ำหยดจะทาน้ำยาประสานท่อหรือไม่ก็ได้



ตัวอย่างการคำนวณ

การหาปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชผักสำหรับระบบสวนครัวน้ำหยด พื้นที่ 200 ตารางเมตร

ตัวอย่างที่ 1 พืชที่ปลูกเป็นแถวไม่กร่องแปลง เช่น พริก มะเขือ มะเขือเทศ

ข้อมูลพื้นฐาน

- ขนาดพื้นที่ 200 ตารางเมตร กว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร
- ระยะระหว่างแถวปลูกประมาณ 50 เซนติเมตร
- ความยาวเทปน้ำหยดต่อ 1 แถว 20 เมตร

การคำนวณ

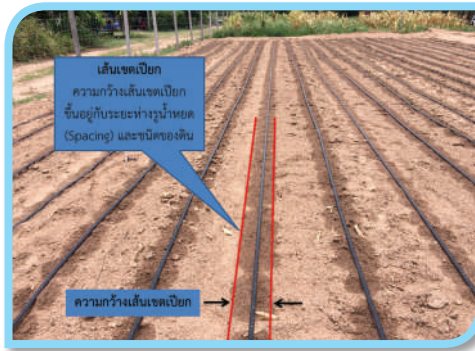
ขั้นที่ 1 หาจำนวนเทปน้ำหยด

$$\begin{aligned}\text{จำนวนเทปน้ำหยด} &= (\text{ความกว้างแปลง/ระยะวางเทปน้ำหยด})+1 \\ &= (10/0.5) + 1 \\ &= 21 \text{ เส้น}\end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 พื้นที่เขตเปียก

พื้นที่เขตเปียก หมายถึง พื้นที่ที่เปียกน้ำเมื่อทำการเปิดให้น้ำ ซึ่งพื้นที่เขตเปียกนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของดิน เช่น ถ้าเป็นดินเหนียว พื้นที่เขตเปียกจะแผ่ออกข้าง ถ้าเป็นดินทรายพื้นที่เขตเปียกจะซึ่มลึก โดยปกติแล้วพื้นที่เขตเปียกจากเทปน้ำหยดจะแผ่เปียกออกด้านข้างเทปน้ำหยดได้ประมาณ 20-40 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับชนิดของดินและปริมาณน้ำ) แต่ทั้งนี้ระยะเขตเปียกที่แผ่ออกข้างเทปน้ำหยดในกรณีของระบบสวนครัวน้ำหยดจะแผ่ออกข้างได้น้อยกว่าระบบน้ำหยดแบบใช้น้ำส่งน้ำเข้าระบบ จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่โครงการนำร่องระบบสวนครัวน้ำหยด พบว่า ระยะเขตเปียกที่ได้จากระบบสวนครัวน้ำหยดจะแผ่ออกข้างประมาณ 15-30 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่เขตเปียก} &= \text{ความยาวเทปน้ำหยด} \times \text{ความกว้างเขตเปียก} \\
 &= 20 \text{ เมตร} \times 0.25 \text{ เมตร} \\
 &= 5 \text{ ตารางเมตรต่อเทปน้ำหยด 1 เส้น} \\
 \text{พื้นที่เขตเปียกรวม} &= 21 \text{ เส้น} \times 5 \text{ ตารางเมตร} \\
 &= 105 \text{ ตารางเมตร}
 \end{aligned}$$



ขั้นที่ 3 หาปริมาณความต้องการน้ำของพืช (Consumptive Use Crop Water Requirements)

ค่าปริมาณความต้องการน้ำของพืชสามารถดูได้จากตารางปริมาณความต้องการน้ำของพืชที่กรมชลประทานจัดทำไว้ดังตารางแนบท้ายที่ 1-10 ซึ่งจะจำแนกเป็นพืชชนิดต่างๆ

เมื่อพิจารณาจากตารางการใช้น้ำของพืชดังกล่าวมีข้อสังเกตว่าพืชผักจะใช้น้ำอยู่ที่ประมาณ 3-5 มิลลิเมตรต่อวัน สำหรับข้อแนะนำในการนำค่าความต้องการน้ำของพืชไปใช้งานนั้นมีข้อแนะนำดังนี้

- ในกรณีที่ เป็นพืชผักที่กินผลส่วนใหญ่ จะใช้ค่าความต้องการน้ำของพืชที่ประมาณ 5 มิลลิเมตรต่อวัน เช่น มะเขือ หอมหัวใหญ่ มะระ ถั่วฝักยาว กะหล่ำดอก เป็นต้น



• ในกรณีที่เป็นกลุ่มพืชกินใบ จะใช้ค่าความต้องการน้ำของพืชที่ประมาณ 3 มิลลิเมตรต่อวัน เช่น ค่ะน้ำ ผักกาดขาว กระเทียม เป็นต้น

ขั้นที่ 4 อัตราการตกของน้ำ (Precipitation Rate, PR)

อัตราการตกของน้ำ หมายถึง ปริมาณน้ำที่ตกต่อพื้นที่รับน้ำ ในกรณีการหาอัตราการตกของน้ำของระบบสวนครัวน้ำหยดจะคิดปริมาณน้ำคือ ปริมาณน้ำที่ได้จากการเปิดน้ำจากถัง 200 ลิตร 1 ถังคือ 200 ลิตร หรือ 0.2 ลูกบาศก์เมตร พื้นที่รับน้ำในที่นี้ก็คือพื้นที่เขตเปียกของระบบสวนครัวน้ำหยดที่ได้จากการคิดในขั้นตอนที่ 2

$$\begin{aligned} PR &= 0.2 \text{ ลูกบาศก์เมตร} / 105 \text{ ตารางเมตร} \\ &= 0.0019 \text{ เมตร หรือ } 1.9 \text{ มิลลิเมตรต่อการให้น้ำ } 1 \text{ ถัง} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 5 หาปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช

ปริมาณการให้น้ำในระบบสวนครัวน้ำหยด คือ จำนวนครั้งที่ต้องเปิดให้น้ำจากถัง 200 ลิตรต่อ 1 วัน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช

$$\begin{aligned} &\text{ปริมาณในการให้น้ำ ในกรณีพืชใช้น้ำ } 3 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน} \\ &= \text{อัตราการใช้น้ำของพืช} / \text{อัตราการตกของน้ำ} \\ &= 3 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน} / 1.9 \text{ มิลลิเมตรต่อ } 1 \text{ ถัง} \\ &= 1.6 \text{ ถังต่อวัน หรือ } 320 \text{ ลิตรต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{ปริมาณในการให้น้ำ ในกรณีพืชใช้น้ำ } 5 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน} \\ &= \text{อัตราการใช้น้ำของพืช} / \text{อัตราการตกของน้ำ} \\ &= 5 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน} / 1.9 \text{ มิลลิเมตรต่อ } 1 \text{ ถัง} \\ &= 2.6 \text{ ถังต่อวัน หรือ } 520 \text{ ลิตรต่อวัน} \end{aligned}$$

ตัวอย่างแปลงข้าวโพดหวาน ที่ปลูกโดยใช้ระบบสวนครีวน้ำหยด

ข้อมูลเบื้องต้น

- พื้นที่ปลูกที่ ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา
- ขนาดแปลงปลูก กว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร
- เตรียมดินโดยใช้ไถผาน 4 1 เทียว จอบหมุนแบบโรตารี 1 เทียว
- ระยะห่างระหว่างเทปน้าหยด 50 เซนติเมตร
- ระยะรูดของเทปน้าหยด (Spacing) 20 เซนติเมตร
- จำนวนแถวของเทปน้าหยด 21 เส้น ยาวเส้นละ 20 เมตร
- ขาดังตั้งสูง 1.5 เมตร
- ระยะปลูก 50x40 เซนติเมตร
- เมล็ดพันธุ์ประมาณ 1,100 เมล็ด
- ปุ๋ยที่ใช้ 46-0-0, 15-15-15, 13-13-21
- วิธีการให้ปุ๋ย ผสมปุ๋ยลงในถัง 200 ลิตรเปิดให้พร้อมกับการให้น้ำ
- สารเคมีที่ใช้ ยาหยดป้องกันหนอนเจาะต้น
- การให้น้ำ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ครั้งละ 300 ลิตร
- ผลผลิตที่เก็บได้ประมาณ 350 กิโลกรัม

เตรียมพื้นที่ วันที่ 30 เมษายน 2559 โดยใช้ไถผาน 4 และจอบหมุนแบบโรตารี



รูปที่ 37 เตรียมดินวันที่ 30 เมษายน 2559
โดยใช้ไถผาน 4 และ จอบหมุนแบบโรตารี



ติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยด วันที่ 1 พฤษภาคม 2559
หยุดเมล็ดวันที่ 5 พฤษภาคม 2559



รูปที่ 38 ติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยด
พื้นที่ปลูก 10 x 20 เมตร





รูปที่ 39 ข้าวโพดอายุ 5 วัน



รูปที่ 40 ข้าวโพดอายุ 8 วัน



รูปที่ 41 ข้าวโพดอายุ 30 วัน





รูปที่ 42 ข้าวโพดอายุ 50 วัน





รูปที่ 43 ข้าวโพดอายุ 60 วัน





รูปที่ 44 ข้าวโพดอายุ 66 วัน



เก็บผลผลิต 10 กรกฎาคม 2559



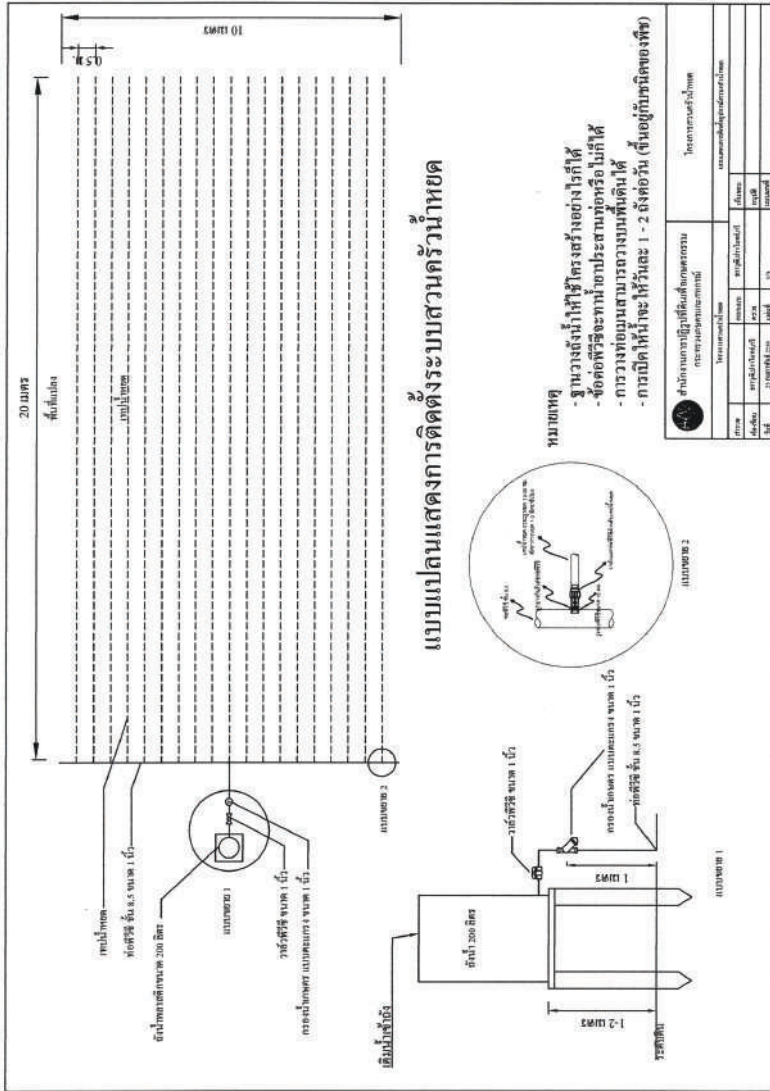
รูปที่ 45 เก็บผลผลิตข้าวโพดอายุ 66 วัน



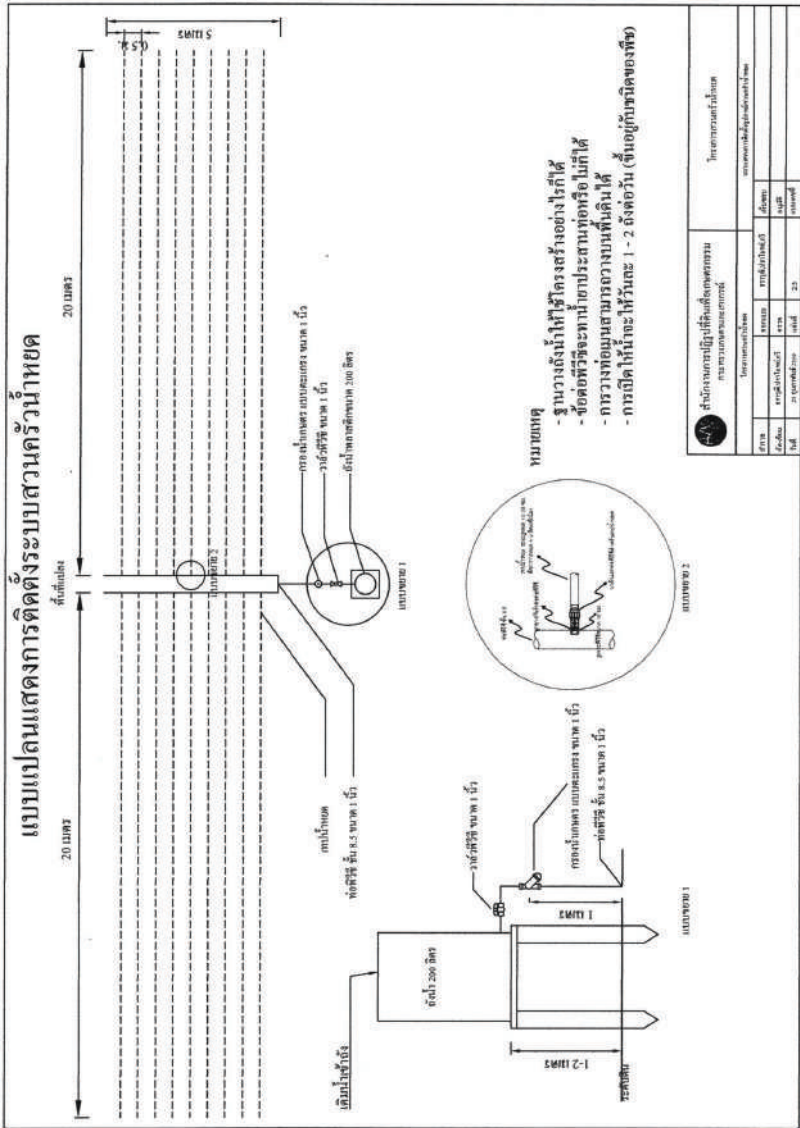


รูปที่ 46 ผลผลิตข้าวโพดจากแปลงระบบสวนครัวน้ำหยด

แบบแปลนแสดงการติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยด



รูปที่ 47 แบบระบบสวนครัวน้ำหยดแบบตั้งข้างแปลง



รูปที่ 48 แบบระบบสวนครัวน้ำหยดแบบตั้งตั้งหัวแปลง

ตารางความต้องการน้ำของพืช (Consumptive Use Crop Water Requirements)

ที่มา : <http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/CWRdata/ET/>

ตารางที่ 1 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคกลาง

ลำดับที่ (1)	ชื่อพืช (2)	อายุพืช (วัน) (3)	จำนวนวันที่ ต้องส่งน้ำ (วัน) (4)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.) (มม.) (5)	ค่า ET/E (KP) (6)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.) (มม.) (7)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม. (8)	ม. ³ /ไร่ (9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.3	1.30	8.4	722	1154
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.3	1.14	7.5	649	1038
3	ข้าวบาสมชาติ	100	86	5.3	1.29	8.3	717	1147
4	ข้าวสาลี	100	86	5.3	0.71	3.8	324	518
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.3	0.80	4.2	365	583
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.3	0.79	4.2	285	456
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.3	0.79	4.2	402	643
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.3	0.85	4.5	387	620
9	ถั่วลิสง	105	91	5.3	0.80	4.2	386	617
10	ถั่วเขียว	70	63	5.3	0.67	3.6	224	358
11	งา	90	76	5.3	0.76	4.0	306	490
12	ยาสูบ	90	83	5.3	0.94	5.0	414	662
13	ทานตะวัน	110	96	5.3	0.80	4.2	407	651
14	แตงโม	85	78	5.3	1.05	5.6	434	695
15	ฝ้าย	160	130	5.3	0.71	3.8	489	783
16	ถั่ว	300	270	5.3	0.71	3.8	1016	1626
17	ละหุ่ง	230	200	5.3	0.73	3.9	774	1238
18	เผือก	170	156	5.3	1.48	7.8	1224	1958
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.3	0.82	4.3	1586	2538
20	มะเขือเทศ	110	96	5.3	1.01	5.4	514	822
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.3	0.90	4.8	410	656
22	หอมแดง	85	71	5.3	0.84	4.5	316	506
23	กระเทียม	110	96	5.3	0.55	2.9	280	448
24	มันฝรั่ง	95	81	5.3	0.89	4.7	382	611

ตารางที่ 1 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคกลาง (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	พริกขี้หนู	150	120	5.3	0.79	4.2	502	804
26	มะระ	75	68	5.3	0.94	5.0	339	542
27	กะหล่ำดอก	45	45	5.3	0.86	4.6	205	328
28	คะน้า	55	55	5.3	0.59	3.1	172	275
29	ถั่วฝักยาว	80	73	5.3	0.77	4.1	298	477
30	ถั่วลันเตา	85	78	5.3	0.76	4.0	314	503
31	ถั่วพู	135	105	5.3	0.74	3.9	412	659
32	ผักกาดขาว	45	45	5.3	0.59	3.1	141	225
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	5.3	0.64	3.4	204	326
34	ผักกาดหัว	45	45	5.3	0.81	4.3	193	309
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	5.3	0.97	5.1	298	477
36	มันเทศ	125	95	5.3	0.96	5.1	483	773

หมายเหตุ 1. ลำดับที่ 1,2,3 ช่องที่ 7 ได้บวกค่าซึมลึก 1.5 มม. ด้วยแล้ว

2. น้ำเตรียมแปลงข้าว 200-300 มิลลิเมตร
3. น้ำเตรียมแปลงพืชไร่ 60-90 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคตะวันออก

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	4.9	1.30	7.9	677	1083
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	4.9	1.14	7.1	609	975
3	ข้าวบาสมาดิ	100	86	4.9	1.29	7.8	673	1076
4	ข้าวสาลี	100	86	4.9	0.71	3.5	299	479
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	4.9	0.80	3.9	337	539
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	4.9	0.79	3.9	263	421
7	ข้าวฟ่าง	110	96	4.9	0.79	3.9	372	595
8	ถั่วเหลือง	100	86	4.9	0.85	4.2	358	573
9	ถั่วลิสง	105	91	4.9	0.80	3.9	357	571
10	ถั่วเขียว	70	63	4.9	0.67	3.3	207	331
11	งา	90	76	4.9	0.76	3.7	283	453
12	ยาสูบ	90	83	4.9	0.94	4.6	382	612
13	ทานตะวัน	110	96	4.9	0.80	3.9	376	602
14	แตงโม	85	78	4.9	1.05	5.1	401	642
15	ฝ้าย	160	130	4.9	0.71	3.5	452	724
16	อ้อย	300	270	4.9	0.71	3.5	939	1503
17	ละหุ่ง	230	200	4.9	0.73	3.6	715	1145
18	เผือก	170	156	4.9	1.48	7.3	1131	1810
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	4.9	0.82	4.0	1467	2347
20	มะเขือเทศ	110	96	4.9	1.01	4.9	475	760
21	หอมหัวใหญ่	100	86	4.9	0.90	4.4	379	607
22	หอมแดง	85	71	4.9	0.84	4.1	292	468
23	กระเทียม	110	96	4.9	0.55	2.7	259	414
24	มันฝรั่ง	95	81	4.9	0.89	4.4	353	565

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคตะวันออก (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	พริกชี้หนู	150	120	4.9	0.79	3.9	465	743
26	มะระ	75	68	4.9	0.94	4.6	313	501
27	กะหล่ำดอก	45	45	4.9	0.86	4.2	190	303
28	คะน้า	55	55	4.9	0.59	2.9	159	254
29	ถั่วฝักยาว	80	73	4.9	0.77	3.8	275	441
30	ถั่วลันเตา	85	78	4.9	0.76	3.7	290	465
31	ถั่วพู	135	105	4.9	0.74	3.6	381	609
32	ผักกาดขาว	45	45	4.9	0.59	2.9	130	208
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	4.9	0.64	3.1	188	301
34	ผักกาดหัว	45	45	4.9	0.81	4.0	179	286
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	4.9	0.97	4.8	276	441
36	มันเทศ	125	95	4.9	0.96	4.7	447	715
37	ลำไย (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	0.76	3.7	1359	2175
38	ส้มโอ (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	1.38	6.8	2468	3949
39	มะม่วง (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	1.55	7.6	2772	4435

หมายเหตุ 1. ลำดับที่ 1,2,3 ช่องที่ 7 ได้บวกค่าซึมลึก 1.5 มม. ด้วยแล้ว

2. น้ำเตรียมแปลงข้าว 200-300 มิลลิเมตร

3. น้ำเตรียมแปลงพืชไร่ 60-90 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.4	1.30	8.5	733	1172
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.4	1.14	7.7	658	1053
3	ข้าวบาสมาติ	100	86	5.4	1.29	8.5	728	1165
4	ข้าวสาลี	100	86	5.4	0.71	3.8	330	528
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.4	0.80	4.3	372	594
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.4	0.79	4.3	290	464
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.4	0.79	4.3	410	655
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.4	0.85	4.6	395	632
9	ถั่วลิสง	105	91	5.4	0.80	4.3	393	629
10	ถั่วเขียว	70	63	5.4	0.67	3.6	228	365
11	งา	90	76	5.4	0.76	4.1	312	499
12	ยาสูบ	90	83	5.4	0.94	5.1	421	674
13	ทานตะวัน	110	96	5.4	0.80	4.3	415	664
14	แตงโม	85	78	5.4	1.05	5.7	442	708
15	ฝ้าย	160	130	5.4	0.71	3.8	498	797
16	ช้อย	300	270	5.4	0.71	3.8	1035	1656
17	คะนัง	230	200	5.4	0.73	3.9	788	1261
18	เผือก	170	156	5.4	1.48	8.0	1247	1995
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.4	0.82	4.4	1616	2586
20	มะเขือเทศ	110	96	5.4	1.01	5.5	524	838
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.4	0.90	4.9	418	669
22	หอมแดง	85	71	5.4	0.84	4.5	322	515
23	กระเทียม	110	96	5.4	0.55	3.0	285	456
24	มันฝรั่ง	95	81	5.4	0.89	4.8	389	623

ตารางที่ 3 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	พริกขี้หนู	150	120	5.4	0.79	4.3	512	819
26	มะระ	75	68	5.4	0.94	5.1	345	552
27	กะหล่ำตอก	45	45	5.4	0.86	4.6	209	334
28	คะน้า	55	55	5.4	0.59	3.2	175	280
29	ถั่วฝักยาว	80	73	5.4	0.77	4.2	304	486
30	ถั่วลิสง	85	78	5.4	0.76	4.1	320	512
31	ถั่วพู	135	105	5.4	0.74	4.0	420	671
32	ผักกาดขาว	45	45	5.4	0.59	3.2	143	229
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	5.4	0.64	3.5	207	332
34	ผักกาดหัว	45	45	5.4	0.81	4.4	197	315
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	5.4	0.97	5.2	304	486
36	มันเทศ	125	95	5.4	0.96	5.2	492	788

หมายเหตุ 1. ลำดับที่ 1,2,3 ช่องที่ 7 ได้บวกค่าซึมลึก 1.5 มม. ด้วยแล้ว

2. น้ำเตรียมแปลงข้าว 200-300 มิลลิเมตร
3. น้ำเตรียมแปลงพืชไร่ 60-90 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4 ข้อมูลการใช้น้ำของพืชภาคใต้

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.0	1.30	8.0	688	1101
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.0	1.14	7.2	619	991
3	ข้าวบาตมาติ	100	86	5.0	1.29	8.0	684	1094
4	ข้าวสาลี	100	86	5.0	0.71	3.6	305	488
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.0	0.80	4.0	344	550
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.0	0.79	4.0	269	430
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.0	0.79	4.0	379	607
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.0	0.85	4.3	366	585
9	ถั่วลิสง	105	91	5.0	0.80	4.0	364	582
10	ถั่วเขียว	70	63	5.0	0.67	3.4	211	338
11	งา	90	76	5.0	0.76	3.8	289	462
12	ยาสูบ	90	83	5.0	0.94	4.7	390	624
13	ทานตะวัน	110	96	5.0	0.80	4.0	384	614
14	แตงโม	85	78	5.0	1.05	5.3	410	655
15	ฝ้าย	160	130	5.0	0.71	3.6	462	738
16	ช้อย	300	270	5.0	0.71	3.6	959	1534
17	ละหุ่ง	230	200	5.0	0.73	3.7	730	1168
18	เผือก	170	156	5.0	1.48	7.4	1154	1847
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.0	0.82	4.1	1497	2394
20	มะเขือเทศ	110	96	5.0	1.01	5.1	485	776
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.0	0.90	4.5	387	619
22	หอมแดง	85	71	5.0	0.84	4.2	298	477
23	กระเทียม	110	96	5.0	0.55	2.8	264	422
24	มันฝรั่ง	95	81	5.0	0.89	4.5	360	577

ตารางที่ 4 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคใต้ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.) (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	พริกขี้หนู	150	120	5.0	0.79	4.0	474	758
26	มะระ	75	68	5.0	0.94	4.7	320	511
27	กะหล่ำดอก	45	45	5.0	0.86	4.3	194	310
28	คะน้า	55	55	5.0	0.59	3.0	162	260
29	ถั่วฝักยาว	80	73	5.0	0.77	3.9	281	450
30	ถั่วลันเตา	85	78	5.0	0.76	3.8	296	474
31	ถั่วพู	135	105	5.0	0.74	3.7	389	622
32	ผักกาดขาว	45	45	5.0	0.59	3.0	133	212
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	5.0	0.64	3.2	192	307
34	ผักกาดหัว	45	45	5.0	0.81	4.1	182	292
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	5.0	0.97	4.9	281	450
36	มันเทศ	125	95	5.0	0.96	4.8	456	730
37	ลำไย (ต้นเล็ก)	365	365	5.0	0.76	3.8	1387	2219
38	ส้มโอ (ต้นเล็ก)	365	365	5.0	1.38	6.9	2519	4030
39	มะม่วง (ต้นเล็ก)	365	365	5.0	1.55	7.8	2829	4526

หมายเหตุ 1. ลำดับที่ 1,2,3 ช่องที่ 7 ได้บวกค่าซึมลึก 1.5 มม. ด้วยแล้ว

2. น้ำเตรียมแปลงข้าว 200-300 มิลลิเมตร

3. น้ำเตรียมแปลงพืชไร่ 60-90 มิลลิเมตร

ตารางที่ 5 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคเหนือ

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.) (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. ³ /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.0	1.30	8.0	688	1101
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.0	1.14	7.2	619	991
3	ข้าวบาสมmati	100	86	5.0	1.29	8.0	684	1094
4	ข้าวสาลี	100	86	5.0	0.71	3.6	305	488
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.0	0.80	4.0	344	550
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.0	0.79	4.0	269	430
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.0	0.79	4.0	379	607
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.0	0.85	4.3	366	585
9	ถั่วลิสง	105	91	5.0	0.80	4.0	364	582
10	ถั่วเขียว	70	63	5.0	0.67	3.4	211	338
11	งา	90	76	5.0	0.76	3.8	289	462
12	ยาสูบ	90	83	5.0	0.94	4.7	390	624
13	ทานตะวัน	110	96	5.0	0.80	4.0	384	614
14	แตงโม	85	78	5.0	1.05	5.3	410	655
15	ฝ้าย	160	130	5.0	0.71	3.6	462	738
16	ช้อย	300	270	5.0	0.71	3.6	959	1534
17	ละหุ่ง	230	200	5.0	0.73	3.7	730	1168
18	เผือก	170	156	5.0	1.48	7.4	1154	1847
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.0	0.82	4.1	1497	2394
20	มะเขือเทศ	110	96	5.0	1.01	5.1	485	776
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.0	0.90	4.5	387	619
22	หอมแดง	85	71	5.0	0.84	4.2	298	477
23	กระเทียม	110	96	5.0	0.55	2.8	264	422
24	มันฝรั่ง	95	81	5.0	0.89	4.5	360	577

ตารางที่ 5 ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชภาคเหนือ (ต่อ)

ลำดับที่ (1)	ชื่อพืช (2)	อายุพืช (วัน) (3)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน) (4)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.) (มม.) (5)	ค่า ET/E (KP) (6)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.) (มม.) (7)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม. (8)	ม. ³ /ไร่ (9)
25	พริกชี้หนู	150	120	5.0	0.79	4.0	474	758
26	มะระ	75	68	5.0	0.94	4.7	320	511
27	กะหล่ำดอก	45	45	5.0	0.86	4.3	194	310
28	คะน้า	55	55	5.0	0.59	3.0	162	260
29	ถั่วฝักยาว	80	73	5.0	0.77	3.9	281	450
30	ถั่วลันเตา	85	78	5.0	0.76	3.8	296	474
31	ถั่วพู	135	105	5.0	0.74	3.7	389	622
32	ผักกาดขาว	45	45	5.0	0.59	3.0	133	212
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	5.0	0.64	3.2	192	307
34	ผักกาดหัว	45	45	5.0	0.81	4.1	182	292
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	5.0	0.97	4.9	281	450
36	มันเทศ	125	95	5.0	0.96	4.8	456	730

หมายเหตุ 1. ลำดับที่ 1,2,3 ช่องที่ 7 ได้บวกค่าซึมลึก 1.5 มม. ด้วยแล้ว

2. น้ำเตรียมแปลงข้าว 200-300 มิลลิเมตร

3. น้ำเตรียมแปลงพืชไร่ 60-90 มิลลิเมตร

ประวัติผู้เขียน

นายธรรวุฒิ ไก่แก้ว

วิศวกรการเกษตรชำนาญการ
สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน
สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม



การศึกษา

2540-2545 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน

- 2545 นักวิชาการเกษตร พาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2545 วิศวกรเครื่องกล หน่วยปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2546 ผู้ช่วยสอนและวิจัย สาขาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2549 นักเทคโนโลยี ฝ่ายปรับปรุงและถ่ายทอดเทคโนโลยี เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2550 เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน สำนักงานพลังงาน จังหวัดบุรีรัมย์
- 2550 วิศวกรการเกษตร 3 กลุ่มพัฒนาพื้นที่ภาคเหนือ สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
- 2551 วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ กลุ่มพัฒนาพื้นที่ภาคเหนือ สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
- 2557-ปัจจุบัน วิศวกรการเกษตรชำนาญการ กลุ่มออกแบบแหล่งน้ำและเกษตรชลประทาน สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

ผลงานที่ผ่านมา

- ออกแบบก่อสร้างโครงการก่อสร้างสถานีสูบน้ำและระบบท่อส่งน้ำ บ้านแม่สุริน ม.1 ต.ขุนยวม อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
- ออกแบบก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำเข้าแปลงเกษตรกรรม (โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่อาวอันเนื่องมาจากพระราชดำริ) ที่ดินเอกชน กลุ่มที่ 1 บ้านโป่งรุ ต.นครเจดีย์ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน
- ออกแบบก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบน้ำชลประทานจุลภาค อ.พบพระ จ.ตาก
- ออกแบบก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบน้ำชลประทานจุลภาค อ.เมือง จ.ชุมพร
- ผู้ควบคุมงาน งานจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสถานีสูบน้ำและระบบส่งน้ำโครงการสูบน้ำห้วยบางทราย ในเขตปฏิรูปที่ดินป่าดงกุพาน ตำบลพังแดง อำเภอดงหลวง จังหวัดมุกดาหาร
- ผู้ควบคุมงาน งานจ้างก่อสร้างสถานีสูบน้ำ บ้านหนองโน ในเขตปฏิรูปที่ดินป่าภูระงำ ตำบลกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
- วิทยากรประจำหลักสูตร การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการจัดการระบบน้ำเพื่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- วิทยากร การอบรมหลักสูตรการผลิตพืชด้วยระบบน้ำหยด ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ผู้เริ่มโครงการนำร่องระบบสวนครัวน้ำหยดเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในเขตปฏิรูปที่ดิน ปี พ.ศ. 2553
- ผู้เริ่มโครงการนำร่องระบบสวนครัวน้ำหยด (เพื่อน้อง) ซึ่งเป็นโครงการติดตั้งระบบสวนครัวน้ำหยดในโรงเรียนเพื่อสนับสนุนโครงการอาหารกลางวันเด็กนักเรียนโดยใช้ทุนส่วนตัว ดำเนินการไปแล้ว 5 โรงเรียนที่จังหวัดบุรีรัมย์และ จ.นครราชสีมา ปีพ.ศ. 2555

ผลงานที่เคยเผยแพร่

- 2554 ระบบสวนครัวน้ำหยดเผยแพร่ในเว็บไซต์พันทิปดอทคอม (Pantip.com)
<http://topicstock.pantip.com/jatujak/topicstock/2011/10/J11235641/J11235641.html>
- 2558 ระบบสวนครัวน้ำหยด นิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน ฉบับที่ 606
1 กันยายน 2558 หน้า 88-89
- มกราคม 2559 ระบบสวนครัวน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ วารสาร
เกษตรกรรมธรรมชาติ ฉบับที่ 1/2559 หน้า 41-48
- กุมภาพันธ์ 2559 นวัตกรรมระบบสวนน้ำหยดออกอากาศสถานีโทรทัศน์ช่อง 3
Family รายการสุขสโมสร วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2559
- มีนาคม 2559 ระบบสวนครัวน้ำหยด วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ
ฉบับที่ 3/2559 หน้า 28-37
- มีนาคม 2559 ระบบสวนครัวน้ำหยด ลงทุน 3 พันไม่หวั่นแล้ง
หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ฉบับวันที่ 16 มีนาคม 2559 หน้า 7
- มีนาคม 2559 ระบบสวนน้ำหยดออกอากาศโดยสถานีโทรทัศน์ช่อง
MCOT รายการข่าวค่ำ วันที่ 22 มีนาคม 2559
- เมษายน 2559 ระบบสวนครัวน้ำหยด เผยแพร่โดยเคเบิลทีวีช่องเกษตรนิวส์
รายการข่าวเกษตรต้นชั่วโมง ออกอากาศ 29 เมษายน 2559
- พฤษภาคม 2559 สารคดี ส.ป.ก. ตอนระบบสวนครัวน้ำหยด เผยแพร่
ทางยูทูป 25 พฤษภาคม 2559
- กรกฎาคม 2559 ระบบน้ำสวนหย่อมทำเอง ในเว็บไซต์สนุกดอทคอม
(Sanook.com) เผยแพร่ 14 กรกฎาคม 2559

ช่องทางติดต่อ

กลุ่มออกแบบแหล่งน้ำและเกษตรชลประทาน สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน
สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โทรศัพท์ 02-2711239
เฟซบุ๊ก กลุ่มระบบสวนครัวน้ำหยด <https://www.facebook.com/groups/1167621319914672/>

ผู้ช่วยเรียบเรียง

นายทวี คงมั่น วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน
สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

ทีมงานโครงการระบบสวนครัวน้ำหยด



คณะที่ปรึกษา

นายสุวรรณ บูราพรอนุสรณ์ รองเลขาธิการ ส.ป.ก.
นายฉลอง มณีโชติ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี
นายสมศักดิ์ รุ่งเพ็ชรวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน

กองบรรณาธิการ

กลุ่มพัฒนาเกษตรกรและเครือข่ายผู้นำ สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี



สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

1 ถนนราชดำเนินนอก แขวงบ้านพานถม

เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

www.alro.go.th