คู่มือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
โดยระบบเทปน้ำหยดเพื่อการเกษตรชุมชนออนใต้

โดย

เทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คำนำ

คู่มือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำโดยระบบเทปน้ำหยดเพื่อการเกษตรชุมชนออนใต้ จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการจัดการความรู้และการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดทางด้านการเกษตร ซึ่งได้อธิบายกระบวนการและการปฏิบัติในภาคสนามอย่างเป็นขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรออนใต้ (พื้นที่วิจัย) ตลอดจนเกษตรกรผู้ที่สนใจทั่วไป สามารถนำความรู้ที่ได้จากคู่มือไปปฏิบัติและขยายผลด้วยตนเองได้อย่างเป็นรูปธรรม สำหรับเนื้อหาในคู่มือครอบคลุมกระบวนการเชิงสังคมและเชิงเทคนิค รวมถึงผลลัพธ์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและการขยายผลที่เกิดขึ้นจากโครงการ เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการชลประทานน้ำหยดแบบมีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ภัยแล้ง เทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ประจำปี 2560 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณ เกษตรกรต้นแบบ บ้านแม่ผาแหน (คุณจำรัส วงษา) กลุ่มเกษตรกร ตลอดจนคณะผู้บริหารและสมาชิกสภาเทศบาลตำบลออนใต้ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความร่วมมือและการมีส่วนร่วมจนการดำเนินงานแล้วเสร็จ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือนี้จะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อขยายผลไปสู่พื้นที่ประสบภัยแล้งอย่างครอบคลุมในพื้นที่เทศบาลตำบลออนใต้รวมถึงพื้นที่ข้างเคียงที่อาจกำลังเผชิญปัญหาเช่นเดียวกัน อนึ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใดปรากฏอยู่ในคู่มือ คณะผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อการปรับปรุงในโอกาสต่อไป

คณะผู้วิจัย (2561)

บทนำ

เทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่หนึ่ง ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของชุมชนออนใต้อยู่นอกเขตชลประทาน (เขื่อนแม่กวง) ดังนั้นในช่วงเกือบ 10 ปีที่ผ่านมา ชุมชนออนใต้ต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้งซ้ำซากอย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน ปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงส่งผลให้ปริมาณน้ำต้นทุนจากแหล่งน้ำต่างๆ ภายในชุมชนแห้งขอดลง เช่น อ่างเก็บน้ำห้วยลาน อ่างเก็บน้ำแม่ผาแหน (อ่างเก็บน้ำโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ) อ่างเก็บน้ำประจำหมู่บ้าน ลำน้ำแม่ออน ลำเหมือง ตลอดจนระดับน้ำบ่อตื้นหลายแห่งของชุมชนที่ลดต่ำลง และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้นในการสูบน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์

ภัยแล้ง ได้ส่งผลกระทบต่อชุมชนออนใต้ในหลายมิติ เช่น (1) การขาดแคลนน้ำสำหรับการผลิตประปา เพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคในการดำรงชีวิตของภาคครัวเรือน (2) การสูญเสียงบประมาณและโอกาสในการพัฒนาท้องถิ่น เช่น ในปี พ.ศ. 2558 เทศบาลตำบลออนใต้ต้องเสียงบประมาณในการจัดหาน้ำ (อุปโภคและบริโภค) รวมทั้งบริการขนส่งน้ำใช้ให้แก่คนในชุมชนบ้านสันป่าเปางามติดต่อกันนานถึง 4 เดือน เป็นต้น (3) การสูญเสียอาชีพ รายได้ และโอกาสของคนในชุมชน เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำทำให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิต ทั้งด้านการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ตกต่ำ รายได้ลดน้อยลงแต่ต้นทุนการผลิตกลับเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้คนในชุมชนทิ้งภูมิปัญญาด้านการเกษตร หันไปทำอาชีพรับจ้างเป็นอาชีพเสริม หรือกรณีการท่องเที่ยวเชิงนิเวศบ้านปงของชุมชนออนใต้ พบว่า

ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ส่งผลกระทบต่อศักยภาพการบริการด้านการท่องเที่ยวชุมชน ทำให้สูญเสียโอกาสในการนำรายได้มาให้แก่คนในชุมชน ออนใต้ เป็นต้น และ (4) การสูญเสียฐานทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาความขัดแย้ง เนื่องจากภัยแล้งส่งผลต่อความเสื่อมโทรมของดินและสภาพป่าในชุมชน นอกจากนี้ยังพบว่าชุมชนเริ่มมีปัญหาการแย่งชิงการใช้น้ำเพื่อการเกษตรและการผลิตประปาหมู่บ้าน เช่น กรณีอ่างเก็บน้ำห้วยลานและอ่างเก็บน้ำแม่ผาแหน เป็นต้น (บัญจรัตน์ และคณะ, 2552; บัญจรัตน์ และคณะ, 2557) ดังนั้น การบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งต่อการรับมือกับปัญหาภัยแล้ง และการปรับตัวต่อการดำเนินชีวิตของชุมชนเกษตรกรเทศบาลตำบลออนใต้ในปัจจุบัน

ระบบชลประทานน้ำหยด (drip irrigation) เป็นเทคโนโลยีใช้น้ำน้อยอย่างมีประสิทธิภาพในด้านการเกษตร ปัจจุบันเทคโนโลยีเทปน้ำหยดมีต้นทุนไม่สูงมากนักและการใช้งานไม่ซับซ้อน จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจให้แก่ชุมชนท้องถิ่นนำมาปรับประยุกต์ใช้ภายใต้วิกฤตแล้ง จากข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า เกษตรกรไทยหลายพื้นที่โดยเฉพาะในภาคอีสานได้มีการนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้ ทำการศึกษาลองผิดลองถูก ซึ่งได้ผลดีทั้งในระดับพืชสวนและพืชไร่ โดยพบว่าเทคนิคการให้น้ำพืชแบบประหยัด (ระบบน้ำหยดและสปริงเกอร์) ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูง เนื่องจากเป็นการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถผลิตและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เกือบตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ต้องการนำระบบชลประทานน้ำหยดมาปรับใช้ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทราบข้อจำกัดของการใช้เทคโนโลยีน้ำหยดดังกล่าวพอสมควร

จากความตระหนักถึงการปรับตัวของเกษตรกรออนใต้ ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง ให้สามารถเข้าถึงและกล้าใช้เทคโนโลยีใหม่ด้านการเกษตร เพิ่มขีดความสามารถในการพึ่งพาตนเอง และพัฒนาระบบการผลิต (เกษตรกรรม) ให้เป็นแหล่งรายได้หลักของครัวเรือน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดดำเนินโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย (เกษตรกรออนใต้) ในการดำเนินงาน ทดลองปฏิบัติ รวมถึงการติดตามและประเมินผลอย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้ข้อเสนอการวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการชลประทานน้ำหยดแบบมีส่วนร่วมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ภัยแล้งเทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกให้เกิดการยกระดับการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในระบบการผลิตการเกษตร ที่มีความรอบคอบและทันสมัยมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นการส่งเสริมศักยภาพให้แก่เกษตรกรและเทศบาลตำบลออนใต้ ในการแก้ไขปัญหาการจัดการน้ำทั้งระดับแปลงและเชิงพื้นที่ตามลำดับ

คู่มือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำโดยระบบเทปน้ำหยดเพื่อการเกษตรชุมชนออนใต้ ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- ความรู้เบื้องต้นเทคโนโลยีการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้านการเกษตร
- กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ
- การถอดบทเรียนการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทนำ

♣ความรู้เบื้องต้นเทคโนโลยีการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้านการเกษตร 1

♣กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ 12

♣การถอดบทเรียนการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ 31

เอกสารอ้างอิง

1 ความรู้เบื้องต้นเทคโนโลยีการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้านการเกษตร

การให้น้ำพืชอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เช่น ระบบการให้น้ำพืชแบบน้ำหยด (drip irrigation) หรือแบบพ่นฝอย (sprinkler irrigation) เป็นเทคโนโลยีที่ชุมชนท้องถิ่นสามารถนำมาปรับประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ระบบชลประทานแบบน้ำหยด หรือที่เรียกว่าเทคโนโลยีระบบ micro Irrigation ประเทศอิสราเอล (1965) เป็นผู้คิดค้นริเริ่มขึ้น ถือเป็นการปฏิวัติการใช้น้ำในพื้นที่ขาดแคลน เพื่อการเพาะปลูกที่ได้ประสิทธิภาพโดยสูญเสียน้ำน้อยที่สุด น้ำที่ผ่านระบบน้ำหยดจะค่อยๆ ให้น้ำหยดไหลลงไปตรงรากพืชซึ่งจะมีเวลาดูดซับน้ำได้ทัน การสูญเสียน้ำจึงน้อยมากหรือแทบไม่มีเลยแต่กลับให้ผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างสูง ในอดีตระบบการให้น้ำแบบประหยัดนี้ อาจไม่เป็นที่คุ้นเคยของเกษตรกรในประเทศไทยและมีค่าใช้จ่ายสูง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเกษตรกรหลายแห่งเริ่มมีการนำเทคนิคนี้มาใช้พบว่าได้ผลดีทั้งในระดับพืชสวนและพืชไร่ จึงเริ่มนิยมใช้ระบบชลประทานน้ำหยดในการเกษตรของประเทศอย่างกว้างขวาง

สำหรับเทคนิค ข้อดี และข้อจำกัดของการให้น้ำแบบประหยัดสรุปได้ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 2 แสดงปริมาณความต้องการน้ำของพืชไร่ พืชสวน พืชผัก และตารางที่ 3 แสดงระยะห่างที่แนะนำในการปลูกพืชชนิดต่างๆ

ตารางที่ 1 เทคนิคการให้น้ำแบบประหยัด ข้อดี และข้อจำกัด

เทคนิค	รายละเอียด
แบบน้ำหยด	ปล่อยน้ำออกคราวละน้อยๆ จึงใช้เวลาในการให้น้ำนาน แต่กำหนดจุดที่ปล่อยน้ำสู่รากพืชได้ จึงประหยัดน้ำกว่าระบบอื่น เพราะน้ำส่วนใหญ่ จะไหลเข้าสู่เขตรากพืช เหมาะที่จะใส่ปุ๋ยลงในระบบเข้าสู่ต้นพืช หากเป็นพืชต้นใหญ่จะต้องติดตั้งหลายหัว เพื่อกระจายน้ำให้ทั่วถึง ข้อจำกัดของระบบน้ำหยด คือ คุณภาพน้ำจะต้องมีความสะอาด มิฉะนั้นหัวน้ำหยดอาจอุดตัน บางครั้งต้องทำการกรองน้ำหลายขั้นตอน ทำให้ระบบมีราคาแพง
แบบสเปรย์	เป็นหัวปล่อยน้ำแบบง่าย ๆ ขนาดเล็กไม่มีส่วนใดเคลื่อนไหว น้ำที่จะออกจากหัวปะทะกับแผ่นปะทะ ที่ออกแบบต่าง ๆ กัน เช่น วงกลม ครึ่งวงกลม หรือ เป็นแฉก ฯลฯ สามารถนำไปเลือกใช้กับการปลูกพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชผัก ไม้ผลยืนต้น สวนหย่อม โดยพิจารณาจากอัตราการไหล รัศมีการกระจายน้ำ และรูปแบบการปะทะของน้ำ
แบบมินิสปริงเกอร์	คือหัวสปริงเกลอร์ขนาดเล็ก เหวี่ยงน้ำออกรอบตัว โดยกลไกขนาดเล็ก ใช้ได้กับการปลูกพืชหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นพืชผักหรือไม้ผลยืนต้น โดยพิจารณาจากอัตราการไหล รัศมีการกระจายน้ำ และขนาดของเม็ดน้ำที่ไม่ใหญ่ หรือเล็กเกินไป เพราะเม็ดน้ำขนาดใหญ่ อาจมีน้ำหนักมากทำให้ส่วนของพืชได้รับความเสียหาย เม็ดน้ำอาจถูกลมพัดปลิวไปตกห่างจากต้นพืช
แบบสปริงเกอร์	หัวปล่อยน้ำขนาดใหญ่ เหวี่ยงกระจายน้ำออกรอบตัว บางรุ่นมีกลไกบังคับน้ำให้กระจาย ออกไปเฉพาะทิศทางที่ต้องการ ส่วนมากนิยมใช้กับพืชที่ปลูกเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะพืชไร หัวสปริงเกอร์ขนาดใหญ่ พ่นกระจายน้ำออกไปในระยะไกล จึงมีการสูญเสียน้ำเพราะการระเหยสูง และน้ำที่ตกลงมาเป็นไปในลักษณะปูพรม จึงสิ้นเปลืองน้ำมาก

ตารางที่ 1 เทคนิคการให้น้ำแบบประหยัด ข้อดี และข้อจำกัด (ต่อ)

ข้อดีของระบบการให้น้ำแบบประหยัด
■ ประสิทธิภาพให้น้ำสูงมาก เพราะสามารถควบคุมน้ำได้ทุกขั้นตอน และมีการสูญเสียโดยการระเหยน้อย ■ ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำน้อยเพราะใช้แรงงานน้อยและใช้เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก ■ สามารถให้ปุ๋ยและสารเคมีอื่นๆ แก่พืชพร้อมๆ กับการให้น้ำโดยการผสมปุ๋ยหรือสารเคมีเข้ากับน้ำทางท่อดูดของเครื่องสูบน้ำหรือใช้เครื่องจ่ายปุ๋ยเข้าไปในระบบ ■ ไม่มีปัญหาโรคพืช หรือแมลงที่เกี่ยวเนื่องจากการเปียกชื้นของใบ ■ ลดปัญหาการแพร่กระจายของวัชพืชเนื่องจากน้ำที่ให้แก่ต้นพืชจะเปียกผิวดินเป็นบริเวณแคบๆ เท่านั้น ■ ไม่มีปัญหาเรื่องลมแรงที่จะพัดพาน้ำไปตกที่อื่น โดยเฉพาะแบบน้ำหยด ■ ไม่ต้องใช้ระบบส่งน้ำขนาดใหญ่หรือเครื่องสูบน้ำที่มีแรงม้าสูง ■ ระบบการให้น้ำแบบนี้จะมีระยะเวลาการใช้งานที่ยาวนานยกเว้นเรื่องการอุดตันของหัวจ่ายน้ำ ■ สามารถทำการติดตั้งการให้น้ำแบบอัตโนมัติได้ไม่ยาก เช่น ให้น้ำตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้หรือให้น้ำเมื่อความชื้นของดินในเขตรากลดลงถึงระดับหนึ่ง เป็นต้น ■ ไม่มีปัญหาเรื่องการซึมของน้ำลงในดินเลยเขตรากพืช เพราะอัตราการให้น้ำจะไม่มากพอที่จะให้ดินเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้างเนื่องจากเป็นการให้น้ำบ่อยๆ ในเขตรากพืช ดังนั้นจึงไม่เกิดการสะสมของเกลือในเขตราก
ข้อเสียของระบบการให้น้ำแบบประหยัด
■ มีปัญหาเครื่องอุดตันที่หัวจ่ายน้ำมากเนื่องมาจากตะกอน ทราย ตะไคร่น้ำ หรือการสะสมของสารเคมีในน้ำ ■ เนื่องจากบริเวณที่เปียกชื้นไม่กว้างมากนัก ความเข้มข้นของเกลือซึ่งมักจะเกิดขึ้นในบริเวณรอบนอกของส่วนที่เปียกชื้นจึงมักจะสูงและอาจจะเป็นอันตรายต่อพืชได้ ■ การแผ่ขยายของรากส่วนใหญ่จำกัดอยู่บริเวณที่เปียกชื้นใกล้หัวจ่ายน้ำ ดังนั้นพืชอาจขาดน้ำได้ง่ายถ้าหัวจ่ายน้ำเกิดการอุดตัน ■ ค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูงเพราะจำเป็นต้องมีอุปกรณ์หลายอย่าง

ที่มา: สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร (2557)

ตารางที่ 2 ปริมาณความต้องการน้ำของพืชไร่ พืชสวน พืชผัก

ชื่อพืช	อายุจากวันปลูก-วันเก็บเกี่ยว	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลูกบาศก์เมตร/ไร่)
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100 - 115 วัน	400 -700
ข้าวฟ่าง	90 - 120 วัน	400 - 600
งาขาว	90 วัน	550 - 700
งาดำ	90 วัน	400 - 600
ถั่วเขียว	60 - 90 วัน	300 - 400
ถั่วดำ	100 - 120 วัน	350
ถั่วทอง	100 - 120 วัน	300
ถั่วลิสง	100 - 110 วัน	400 - 600
ถั่วเหลือง	95 - 110 วัน	400 - 450
ปอกระเจา	120 - 150 วัน	1,140
ปอแก้ว	120 - 150 วัน	550 - 700
ฝ้าย	150 - 160 วัน	500 - 800
ละหุ่ง	8 - 12 เดือน	900 - 1,200
สับปะรด	12 - 18 เดือน	1,400
อ้อย	11 - 16 เดือน	1,200 - 2,000
มันสำปะหลัง	10 - 14 เดือน	
กะหล่ำดอก	100 - 120 วัน	450
กะหล่ำปลี	100 - 110 วัน	450 - 600
คะน้า	45 - 55 วัน	350
ถั่วขาว	60 - 90 วัน	400
ถั่วแขก	55 - 60 วัน	300
ถั่วฝักยาว	50 - 75 วัน	400
ถั่วพุ่ม	90 - 120 วัน	400

ตารางที่ 2 ปริมาณความต้องการน้ำของพืชไร่ พืชสวน พืชผัก (ต่อ)

ชื่อพืช	อายุจากวันปลูก-วันเก็บเกี่ยว	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลูกบาศก์เมตร/ไร่)
ถั่วลันเตา	60 - 90 วัน	300
บวบต่าง ๆ	40 - 60 วัน	300 - 500
ผักกาดขาว	45 - 80 วัน	450
ผักกาดเขียว	55 - 75 วัน	350
ผักกาดหอม	55 - 70 วัน	350
ผักกาดหัว	42 - 65 วัน	500
ผักชี	45 - 50 วัน	350
ผักบุ้งจีน	30 - 35 วัน	200
พริกต่าง ๆ	70 - 90 วัน	500 - 850
ฟักเขียว	90 - 120 วัน	350
ฟักทอง	120 -180 วัน	333
มะเขือเทศต่าง ๆ	60 - 90 วัน	400 - 600
มะเขือเทศ	60 - 75 วัน	500 - 650
ยาสูบ	90 - 120 วัน	400 - 600
แตงกวา	30 - 40 วัน	350
แตงร้าน	80 - 120 วัน	400
กระเทียม	75 - 150 วัน	535
ข้าวโพดหวาน	70 - 85 วัน	500
มันแกว	210 - 240 วัน	1,350
มันเทศ	90 - 120 วัน	500 - 700
มันฝรั่ง	100 - 129 วัน	500 - 650
หอมแบ่ง	40 - 50 วัน	650
แตงโม	75 - 120 วัน	470

ที่มา: สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร (2557)

ตารางที่ 3 พืชและระยะปลูกสำหรับพืชผักสวนครัว

พืช	ระยะปลูก (ซม) (ต้น x แถว)	พืช	ระยะปลูก (ซม) (ต้น x แถว)
กะหล่ำปลี	75 x 75	ฟักทอง	150 x 150
ผักกาดขาวปลี	75 x 50	มะระ	100 x 50
ผักกาดเขียวปลี	50 x 50	มะเขือเทศ	100 x 50
ผักกาดหัว	20 x 15	มะเขือเปราะ, มะเขือยาว	150 x 100
หอมกินต้น	10 x15	พริก	75 x 75
หอมแดง	15 x 15	กระเจี๊ยบเขียว	100 x 100
กระเทียม	10 x 15	ข้าวโพดหวาน	75 x 25
หอมหัวใหญ่	10 x 15	ข้าวโพดฝักอ่อน	72 x 25
ถั่วฝักยาว	75 x 50	ฟักแฟง	150 x 100 / 75 x 75
แตงกวา	150 x 100	บวบเหลี่ยม	100 x 75
มันเทศ	75 x 40		

ที่มา: โครงการเกษตรเพื่ออาหารกลางวันในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี และศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย ประเทศไทย (2527)

โดยทั่วไปแล้ว เราสามารถแบ่งระบบชลประทานแบบน้ำหยด ออกได้เป็น 4 ระบบ ได้แก่ ระบบให้น้ำทางผิวดิน ระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน ระบบให้น้ำแบบน้ำหยดที่เคลื่อนที่ได้ และระบบให้น้ำแบบน้ำหยดที่จ่ายน้ำเป็นจังหวะ รายละเอียดดังนี้ (มนตรี, 2531)

- ระบบให้น้ำทางผิวดิน (surface system) เป็นระบบที่ท่อแขนงอยู่บนผิวดิน ซึ่งเป็นชนิดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป และจะใช้กับพืชที่ปลูกระยะห่าง ๆ กัน แต่ก็สามารถใช้ได้กับพืชที่ปลูกเป็นแถวชิดกัน โดยปกติอัตราการจ่ายน้ำสำหรับหัวปล่อยน้ำเดี่ยว หรือหัวปล่อยน้ำที่จ่ายเป็นจุด (point source emitter) จะน้อยกว่า 8 ลิตร/ชม. และถ้าเป็นแบบหัวปล่อยน้ำที่จ่ายตลอดแนว (line source emitter) อัตราจะน้อยกว่า 12 ลิตร/ชม./เมตร ข้อดีระบบให้น้ำหยดทางผิวดินก็คือติดตั้งหัวปล่อยได้ง่าย สังเกตเห็นเวลาอุดตัน เปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือทำความสะอาดได้ง่าย รวมทั้งสามารถตรวจรูปแบบของผิวดินที่เปียกน้ำ และสามารถวัดอัตราการไหลของหัวปล่อยน้ำแต่ละหัวได้และเป็นระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป
- ระบบให้น้ำใต้ผิวดิน (subsurface system) ในระยะหลังนี้ ระบบให้น้ำทางใต้ผิวดินเริ่มเป็นที่ยอมรับเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง ปัญหาการอุดตันลดลง ข้อดีของระบบให้น้ำแบบน้ำหยดทางใต้ผิวดินก็คือไม่ต้องเก็บเวลาสิ้นสุดฤดู ป้องกันสัตว์กัดทำลายท่อ และอายุการใช้งานของท่อจะนานกว่าแบบวางบนผิวดิน และขณะนี้ได้มีการใช้ระบบใต้ดินกันทั่วไปกับต้นไม้ผลเล็กๆ และพืชผัก อย่างไรก็ตาม บางครั้งจะนิยมใช้ร่วมกันระหว่างใต้ผิวดินและบนผิวดิน คือ ฝังเฉพาะท่อแขนงและโผล่หัวปล่อยน้ำขึ้นมาบนผิวดินดังกล่าวมาแล้ว
- ระบบให้น้ำแบบน้ำหยดที่เคลื่อนที่ได้ (mechanical drip system) ระบบนี้สามารถเคลื่อนย้ายที่สำหรับการให้น้ำแบบน้ำหยดกับพืชที่ปลูกเป็นแถว (ด้วยระบบเครื่องกลไก) มี 2 แบบ แบบแรกหมุนรอบศูนย์กลาง (center pivot) และแบบที่สอง แบบเคลื่อนท่อแขนงเป็นแนวตรงด้วยการประยุกต์พัฒนามาจากระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย (sprinkler) แต่แทนที่จะให้หัวฉีดฝอยก็ใช้หัวปล่อยน้ำแทน ความดันที่ใช้ในระบบนี้น้อย

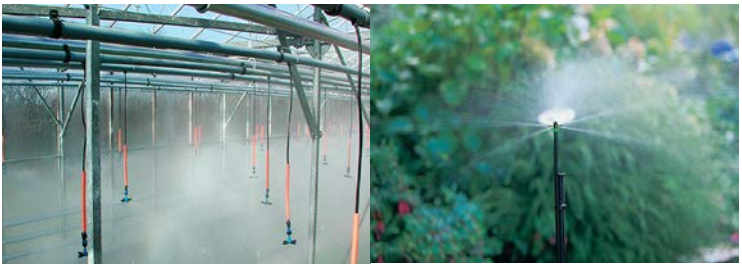
กว่าที่ใช้กับระบบฉีดฝอยมาก และความสม่ำเสมอของน้ำที่จ่ายออกทั่วพื้นที่ก็ดีกว่า อัตราปริมาณน้ำที่จ่ายด้วยระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดชนิดเคลื่อนที่นี้จะมากกว่าค่าอัตราการซึมของดิน โดยมีคันดินหรือแผ่นโลหะปิดกั้นในร่องคู (furrow) เป็นระยะ ๆ เพื่อป้องกันการกัดเซาะหรือน้ำไหลออกจากแปลง ข้อดีของการให้น้ำแบบเคลื่อนที่ คือ ลดปัญหาการอุดตัน เพราะใช้หัวปล่อยน้ำมีรูขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดที่อยู่กับที่ แต่มีข้อเสียคือต้องเสียเวลาและใช้แรงงานมากในการเคลื่อนย้ายท่อ ไม่ค่อยเป็นที่เป็นที่นิยมใช้กันนัก

- ระบบให้น้ำแบบน้ำหยดที่จ่ายน้ำเป็นจังหวะ (pulse system) ระบบนี้มีการพิจารณานำมาใช้กับหัวปล่อยน้ำที่มีอัตราการจ่ายน้ำสูงแต่มีการให้น้ำเป็นช่วงจังหวะเวลา ซึ่งเมื่อคิดเฉลี่ยกับเวลาทั้งหมดที่ให้น้ำแล้วจะมีอัตราใกล้เคียงกับการให้น้ำแบบน้ำหยดทั่วไป ระบบการให้น้ำเป็นจังหวะนี้มีอนุกรมรอบเวลาของการให้น้ำตามปริมาณน้ำที่จ่าย และหยุดเป็นช่วงๆ รูปแบบของระยะช่วงเวลาการจ่ายน้ำอาจเป็น 5 10 หรือ 15 นาทีต่อทุก ๆ ชั่วโมง ด้วยอัตราปริมาณน้ำที่จ่ายมากกว่าแบบหยดธรรมดา 5 ถึง 10 เท่า เช่น หัวปล่อยน้ำแบบธรรมดา มีอัตรา 8 ลิตร/ชม. แบบจ่ายน้ำเป็นจังหวะก็จะมีอัตรา 40-80 ลิตร/ชม. ข้อดีของระบบนี้ก็คือช่วยลดการอุดตันลงได้ แต่มีข้อเสียคือ ต้องมีการพัฒนาหัวปล่อยน้ำที่จ่ายน้ำเป็นจังหวะชนิดที่เชื่อถือได้ ราคาไม่แพง และมีระบบควบคุมอัตโนมัติตั้งอนุกรมของเวลาเปิดปิดเป็นจังหวะได้

สำหรับระบบการให้น้ำพืชแบบประหยัด โดยส่งน้ำผ่านจากแหล่งน้ำไปยังพืชที่ปลูกควรประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน ดังต่อไปนี้ (วันชัย , 2555)

1. หัวจ่ายน้ำ ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น

- หัวพ่นละอองน้ำ (mist sprayer) ช่วยให้เกิดฝอยละอองน้ำขนาดเล็ก 150 ไมครอนด้วยความดันน้ำประมาณ 2-3 บรรยากาศ หัวจ่ายลักษณะนี้ช่วยเพิ่มความชื้นในโรงเรือนได้บ้าง มีรัศมีการกระจายน้ำ 1.2-1.4 ม. (ภาพที่ 1)
- หัวพ่นหมอก (fogger) ช่วยให้เกิดฝอยละอองน้ำขนาดเล็กมาก 50-100 ไมครอนด้วยความดันน้ำประมาณ 3-4 บรรยากาศ หัวจ่ายลักษณะนี้เหมาะสำหรับการสร้างความชื้นสัมพัทธ์และลดอุณหภูมิในโรงเรือน มีรัศมีการพ่นหมอกประมาณ 1.5 ม.
- หัวฉีดฝอย (jet spray) ช่วยให้เกิดฝอยละอองน้ำที่มีขนาดใหญ่กว่า 150 ไมครอนด้วยความดันน้ำประมาณ 1.5 บรรยากาศ รัศมีของการฉีดน้ำกว้าง 1-1.5 ม. (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ระบบหัวพ่นละอองและหัวฉีดฝอย

- หัวน้ำหยด (drip/trickle) เป็นหัวจ่ายน้ำแบบหยดน้ำหรือเป็นสายน้ำไหลเอื่อยเล็กๆ ที่อัตราการไหล 2-12 ลิตรต่อชั่วโมง หัวน้ำหยดนี้มีหลายลักษณะ ทั้งแบบก้านปักซึ่งเหมาะสำหรับพืชในกระถางหรือถุงเพาะชำ หรือแบบต่อท่อขนาดเล็กและแบบเทปที่ต่ออยู่กับท่อแขนงในระยะ 30-90 ซม. แบบท่อและแบบเทปหยดนี้ เหมาะสำหรับการปลูกพืชไร่และพืชผัก (การวิจัยนี้ใช้ระบบเทปน้ำหยด ดังภาพที่ 2)

ภาพที่ 2 ระบบเทปน้ำหยด

2. ท่อแขนงหรือท่อย่อย ใช้เป็นท่อติดตั้งหัวจ่ายน้ำซึ่งนิยมใช้ท่อพีอี (LDPE) ขนาด 20 หรือ 25 มิลลิเมตร เนื่องจากเป็นท่ออ่อน ควรเลือกใช้ท่อที่มีคุณภาพดี ไม่กรอบหรือแตกง่ายเกินไป สามารถใช้งานได้ยาวนาน ขนาดของท่อไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไปเพราะจะส่งผลต่อแรงดันน้ำและความสม่ำเสมอในการจ่ายน้ำให้พืช

3. ท่อแยกหรือท่อรองประธาน เป็นท่อที่เชื่อมต่อกับท่อประธานและท่อแขนง มักนิยมใช้ท่อพีวีซีเนื่องจากการติดตั้งง่ายกว่าท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อพลาสติกสีดำ ควรเลือกขนาดของท่อให้
4. พอเหมาะเพื่อให้ความเร็วของน้ำในท่ออยู่ที่ประมาณ 1.5 เมตร/วินาที
5. ท่อประธานหรือท่อเมน เป็นท่อนำน้ำจากเครื่องสูบน้ำไปยังท่อแยกซึ่งต่ออยู่กับท่อแขนง มักนิยมใช้ท่อพีวีซีเนื่องจากการติดตั้งง่ายกว่าท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อพลาสติกสีดำ ควรเลือกขนาดของท่อให้พอเหมาะ เพื่อให้ความเร็วของน้ำในท่ออยู่ที่ประมาณ 1.5 เมตร/วินาที
6. เครื่องกรองน้ำ เป็นอุปกรณ์ช่วยลดการอุดตันของหัวฉีดเพื่อให้การให้น้ำและปุ๋ยเป็นไปอย่างทั่วถึง เกษตรกรสามารถพิจารณาเลือกติดตั้งเครื่องกรองน้ำ โดยพิจารณาความละเอียดของไส้กรอง รูปแบบและขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งานและต้นทุนดำเนินการ ในกรณีที่เกษตรกรไม่ต้องการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ จะต้องหมั่นล้างหัวฉีดบ่อยๆ เนื่องจากจะมีสิ่งอุดตันจำนวนมากที่ไหลมากับน้ำ
7. เครื่องสูบน้ำหรือถังสูง เกษตรกรอาจพิจารณาเลือกติดตั้งเครื่องสูบน้ำดึงน้ำหรือถังสูงสำหรับการกักเก็บน้ำไว้ เพื่อจ่ายน้ำผ่านท่อไปยังพื้นที่เพาะปลูก

2 กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยการประยุกต์ใช้ระบบชลประทานน้ำหยด (เทปน้ำหยด) ระดับแปลงทดลองโดยใช้พริกเป็นพืชทดสอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภายใต้สภาวะภัยแล้งให้แก่เกษตรกร เทศบาลตำบลออนใต้ ทางคณะผู้วิจัยได้ร่วมดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยมีเกษตรกรต้นแบบ (นายจำรัส วงษา) เป็นผู้ดำเนินการหลักในพื้นที่บ้านแม่ผาแหน (หมู่ 6) ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษานำร่องของเทศบาลตำบลออนใต้

2.1 การเตรียมความพร้อมเกษตรกรต้นแบบและพื้นที่ทดลอง

จากการเตรียมความพร้อมเกษตรกรต้นแบบเบื้องต้น (ภาพที่ 3) โดยอาศัยการทบทวนสภาพปัญหา การแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นตลอดจนแนวทางปฏิบัติในการประยุกต์ใช้ระบบชลประทานน้ำหยด (เทปน้ำหยด) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำด้านการเกษตร ส่งผลให้เกษตรกรต้นแบบมีความเข้าใจทั้งด้านบทบาท การมีส่วนร่วม และแนวทางวิธีการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้การประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดในแปลงเกษตรถือเป็นเทคโนโลยีใช้น้ำน้อยที่ตรงกับความต้องการของเกษตรกร ในการเรียนรู้และปรับใช้เพื่อรับมือต่อภัยแล้ง หรือต้องการเพิ่มรายได้จากกระบวนการผลิตให้สูงขึ้น

ภาพที่ 3 การประสานงานและเตรียมความพร้อมเกษตรกรต้นแบบ (บ้านแม่ผาแหน หมู่ 6)

ขั้นตอนการสำรวจและการเลือกพื้นที่ศึกษา เพื่อใช้เป็นแปลงทดลองปฏิบัติงาน ทางคณะผู้วิจัยและเกษตรกรได้ร่วมทำการสำรวจ (ภาพที่ 4) โดยกำหนดพื้นที่ภายใต้เงื่อนไขเบื้องต้น ดังนี้ คือ (1) แปลงทดลองควรเป็นพื้นที่ซึ่งเกษตรกรใช้ทำการเกษตรตามปกติในปัจจุบัน (2) แปลงทดลองควรเป็นพื้นที่ซึ่งประสบปัญหาภัยแล้งและขาดแคลนน้ำ และ (3) แปลงทดลองควรมีแหล่งน้ำต้นทุน เช่น อ่างเก็บน้ำ หรือ สระเก็บน้ำในบริเวณใกล้เคียง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้คณะทำงานสามารถเห็นผลจากการศึกษาทดลองอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

ภาพที่ 4 สภาพพื้นที่สำหรับใช้เป็นแปลงทดลองของเกษตรกรต้นแบบ

จากการลงสำรวจและเลือกพื้นที่ศึกษา (มีนาคม-เมษายน 2560) เพื่อใช้เป็นแปลงทดลองของเกษตรกรต้นแบบ พบว่าพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นพื้นที่สวน สภาพทั่วไปค่อนข้างแห้งแล้ง ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินปนทราย นอกจากนี้พบว่าตำแหน่งที่ดินอยู่นอกเขตชลประทาน แต่มีสระเก็บน้ำขนาดเล็กเพื่อการสำรองน้ำใช้ในฤดูแล้ง รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง เป็นต้น

2.2 การออกแบบและคำนวณระบบเทปน้ำหยดสำหรับแปลงทดลองปลูกพริกของเกษตรกรต้นแบบ

ในการออกแบบระบบเทปน้ำหยด จำเป็นต้องทราบข้อมูลรวมทั้งเงื่อนไขแปลงทดลองปลูกพริกของเกษตรกรต้นแบบ เพื่อใช้ประกอบในการคำนวณและออกแบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ข้อมูลประกอบการออกแบบระบบเทปน้ำหยด

1) ชนิดพืชทดสอบ คือ พริก
2) ประเภทของดินในแปลงทดลอง คือ ดินปนทราย
3) ความยาวแปลงเท่ากับ 12 เมตร จำนวน 6 แปลง
4) ความกว้างของแปลง 0.80 เมตร ปลูกพริกแนวสลับ จำนวน 2 แถว ต่อแปลง

(2) ขั้นตอนการคำนวณและออกแบบระบบเทปน้ำหยดสำหรับแปลงทดลอง

1) การเลือกใช้เทปน้ำหยด

1.1) การเลือกระยะห่างรูน้ำหยด หลักการเลือกระยะห่างรูน้ำหยดโดยทั่วไปจะพิจารณาจากชนิดของพืชที่จะปลูก และประเภทของดินที่จะใช้ปลูก ดังต่อไปนี้

- พืชผักควรใช้ระยะห่างรูน้ำหยดประมาณ 10–20 ซม.
- พืชไร่ควรใช้ระยะห่างรูน้ำหยดประมาณ 30–60 ซม.
- ดินทราย ควรใช้ระยะห่างรูน้ำหยดที่ถี่มาก
- ดินร่วน ควรใช้ระยะห่างรูน้ำหยดที่ถี่ปานกลาง
- ดินเหนียว ควรใช้ระยะห่างรูน้ำหยดที่ห่างน้อย

เนื่องจากพืชที่จะปลูกคือ พริก ซึ่งจัดอยู่ในประเภทพืชผักและดินที่จะปลูกเป็นประเภทดินปนทราย **ดังนั้น จึงเลือกใช้เทปน้ำหยดที่มีระยะห่างรูน้ำหยด เท่ากับ 20 เซนติเมตร**

1.2) การเลือกอัตราการไหลของน้ำหยด อัตราการไหลของน้ำหยดมีหลากหลาย ตั้งแต่ 0.5 – 4 ลิตรต่อชั่วโมง **ดังนั้น จึงเลือกใช้อัตราการไหลของน้ำหยดที่ 3 ลิตรต่อชั่วโมง** ซึ่งนิยมใช้กับพืชผักทั่วไปและหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด

1.3) การเลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเทปน้ำหยด เทปน้ำหยดที่ใช้งานในด้านเกษตรกรรมทั่วไป มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลากหลาย เช่น 16 18 20 และ 50 มิลลิเมตร

ซึ่งการเลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเทปน้ำหยด สามารถคำนวณหาได้โดยใช้ข้อมูลประกอบการออกแบบระบบน้ำหยด (แปลงปลูกมีความยาวเท่ากับ 12 เมตร/การเลือกใช้ระยะห่างรูน้ำหยด เท่ากับ 20 เซนติเมตร/อัตราการไหลของน้ำหยด 3 ลิตรต่อชั่วโมง/ค่าความเร็วของน้ำในเทปน้ำหยดเท่ากับ 1.5 เมตร/วินาที) และแทนค่าลงในสมการการไหลในท่อ จากผลการคำนวณพบว่าต้องใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเทปน้ำหยดเท่ากับ 6.52 มิลลิเมตร **ดังนั้น จึงเลือกใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเทปน้ำหยดเท่ากับ 16 มิลลิเมตร** ซึ่งเป็นขนาดเล็กสุดที่มีขายตามท้องตลาด สรุปเลือกใช้เทปน้ำหยดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร ระยะห่างรูน้ำหยด 20 เซนติเมตร และอัตราการไหลของน้ำหยด 3 ลิตรต่อชั่วโมง

2) การออกแบบถังเก็บน้ำ

เนื่องจากแปลงทดลองของเกษตรกรต้นแบบ เป็นบริเวณพื้นที่ซึ่งไม่มีสาธารณูปโภคไฟฟ้าใช้ ดังนั้นระบบการจ่ายน้ำกรณีแปลงสาธิตแบบเทปน้ำหยด น้ำจะถูกสูบขึ้นจากสระด้วยเครื่องสูบน้ำดีเซล ขนาด 3 แรงม้า (เครื่องสูบน้ำที่มีอยู่เดิมของเกษตรกร) แล้วถูกนำไปพักเก็บไว้ในถังเก็บน้ำเพื่อจ่ายเข้าสู่ระบบเทปน้ำหยดโดยแรงโน้มถ่วง ตามการออกแบบไว้ข้างต้น ส่วนกรณีแปลงสาธิตแบบร่องคูเล็ก (วิธีให้น้ำดั้งเดิมของเกษตรกร) น้ำจะถูกสูบขึ้นจากสระด้วยเครื่องสูบน้ำดีเซล ขนาด 3 แรงม้า แล้วจ่ายตรงเข้าสู่แปลงสาธิตตามการใช้งานปกติของเกษตรกร ดังนั้น ระบบน้ำหยดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการของแรงโน้มถ่วง จะทำการออกแบบโดยยกระดับถังเก็บน้ำไปติดตั้งบนนั่งร้าน เพื่อให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำโดยแรงโน้มถ่วง

ซึ่งจากการคำนวณโดยใช้ถังเก็บน้ำขนาดความจุ 200 ลิตร เพื่อจ่ายน้ำให้กับระบบเทปน้ำหยด จำนวน 2 ใบ (ถังพลาสติก) และจากข้อมูลของเทปน้ำหยดที่เลือกใช้ ผลการคำนวณ พบว่า ความสูงของน้ำที่จะทำให้ได้ความดันขั้นต่ำ 0.2 บาร์ เท่ากับ 2.039 เมตร **ดังนั้น นั่งร้านที่ใช้วางถังเก็บน้ำจะต้องมีความสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร**

3) การออกแบบท่อจ่ายน้ำ

ในการออกแบบท่อจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำ เพื่อจ่ายน้ำให้กับเทปน้ำหยด ซึ่งท่อดังกล่าวจะต้องสามารถรองรับอัตราการไหลที่ระบบเทปน้ำหยดทั้งหมดต้องการได้ จากข้อมูลประกอบการออกแบบระบบน้ำหยด พบว่าแปลงปลูกมีความยาวเท่ากับ 12 เมตร จำนวนทั้งหมด 6 แปลง แต่ละแปลงปลูกพริกจำนวน 2 แถว และจากการเลือกใช้ระยะห่างรูน้ำหยดเท่ากับ 20 เซนติเมตร ที่อัตราการไหลของน้ำหยด 3 ลิตรต่อชั่วโมง ค่าความเร็วของน้ำในท่อจ่ายน้ำเท่ากับ 1.5 เมตร/วินาที และเมื่อแทนค่าต่างๆ ลงในสมการอัตราการไหลในท่อ ผลการคำนวณพบว่าต้องใช้ท่อจ่ายน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22.57 มิลลิเมตร **ดังนั้นจึงเลือกใช้ ท่อจ่ายน้ำ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว** ซึ่งเป็นขนาดที่มากกว่าและใกล้เคียงที่สุดกับค่าที่คำนวณได้

4) ระบบจ่ายน้ำเข้าถังเก็บน้ำ

แหล่งน้ำใช้หลัก คือ สระเก็บน้ำ ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแปลงทดลองปลูกพริกของเกษตรกร โดยใช้เครื่องสูบน้ำ (เครื่องยนต์ดีเซล 3 แรงม้า) ทำการสูบน้ำขึ้นจากสระไปเติมในถังเก็บน้ำ (200 ลิตร จำนวน 2 ใบ) ซึ่งติดตั้งอยู่บนนั่งร้านสูง 2 เมตร เพื่อจ่ายน้ำอาศัยแรงโน้มถ่วงเข้าสู่แปลงทดลองอีกทอดหนึ่ง

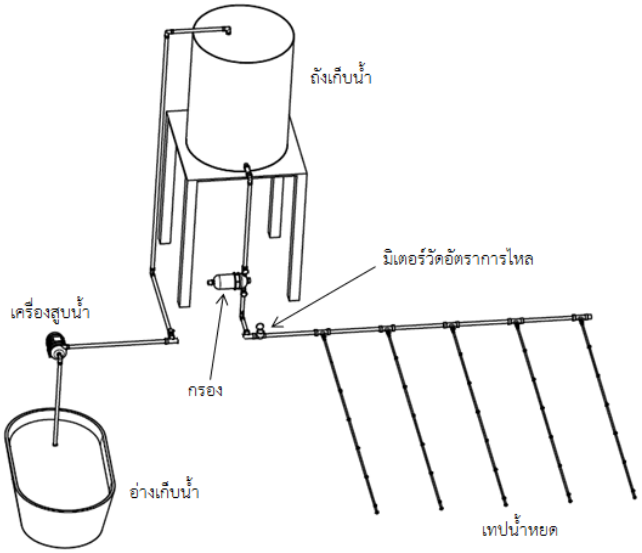
5) อุปกรณ์ประกอบระบบ

5.1) กรอง โดยทั่วไปรูน้ำหยดของเทปน้ำหยดจะมีขนาดเล็กมาก ดังนั้นน้ำที่จะจ่ายเข้าสู่ระบบน้ำหยดจะต้องเป็นน้ำที่สะอาดพอประมาณเพื่อป้องกันรูน้ำหยดอุดตัน แต่เนื่องจากน้ำที่ใช้ในการเกษตรกรรมทั่วไปส่วนใหญ่เป็นน้ำที่ได้จากอ่างหรือสระเก็บน้ำ ซึ่งน้ำอาจมีความสกปรกและมีตะกอนเจือปนอยู่ ดังนั้นการใช้ระบบน้ำหยดควรมีการติดตั้งกรองในท่อจ่ายน้ำก่อนที่จะเข้าเทปน้ำหยดเสมอ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ คือ กรอง ที่ใช้ในงานด้านเกษตรกรรมทั่วไป หาซื้อได้ง่ายและการดูแลไม่ยุ่งยาก

5.2) มิเตอร์วัดอัตราการไหล (เฉพาะการศึกษานี้) ในการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำทางการเกษตร (ปลูกพริก) ที่แตกต่างกัน คือ วิธีการให้น้ำแบบน้ำหยด กับ วิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก เพื่อให้เห็นผลอย่างชัดเจน ดังนั้น ในท่อจ่ายน้ำหลังออกจากกรองจะต้องติดตั้งมิเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ เพื่อวัดปริมาณการใช้น้ำที่ใช้ในระบบน้ำหยดและร่องคูเล็ก ดังนั้นจึงเลือกใช้มิเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำขนาด 1 นิ้ว ซึ่งสามารถวัดอัตราการไหลได้สูงสุด 3.5 ลบ.ม/ชั่วโมง

จากการคำนวณและออกแบบระบบเทปน้ำหยด อุปกรณ์หลักของระบบน้ำหยดที่ศึกษาในแปลงทดลองของเกษตรกรต้นแบบ ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ ถังเก็บน้ำ กรอง มิเตอร์วัดอัตราการไหล ท่อจ่ายน้ำ และเทปน้ำหยด ซึ่งรายระเอียดของระบบน้ำหยดสำหรับแปลงสาธิต แสดงดังภาพที่ 5

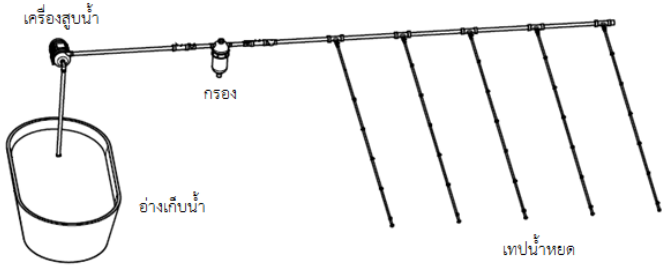
เนื่องจากเป็นการศึกษาระดับแปลงสาธิต ซึ่งทำการติดตั้งระบบเทปน้ำหยดภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดของพื้นที่แปลงทดลอง ดังนั้นในการติดตั้งระบบเทปน้ำหยดในการใช้งานจริงสำหรับเกษตรกรรมทั่วไป



ภาพที่ 5 ระบบเทปน้ำหยดสำหรับแปลงสาธิตปลูกพริกของเกษตรกรต้นแบบ

การจ่ายน้ำให้กับระบบน้ำหยดสามารถจ่ายน้ำจากเครื่องสูบน้ำ (ดีเซล/ไฟฟ้า) ของเกษตรกรเข้าสู่ระบบเทปน้ำหยดโดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องส่งจ่ายน้ำเข้าไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำก่อน ประกอบกับการทำเกษตรกรรมทั่วไปต้องการใช้น้ำปริมาณสูงกว่าแปลงสาธิต ดังนั้น เกษตรกรสามารถต่อท่อจ่ายน้ำโดยตรงเข้ากับเครื่องสูบน้ำเพื่อจ่ายน้ำให้กับระบบเทปน้ำหยด โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งมิเตอร์วัดอัตราการไหลตรงทางออกของกรองสิงสกปรก

สำหรับระยะเวลาการให้น้ำด้วยระบบเทปน้ำหยด เกษตรกรควรกำหนดช่วงเวลาการเปิด-ปิดระบบน้ำหยดในภาคสนาม โดยสังเกตความชื้นของดินในแปลงปลูกเป็นหลัก ดังนั้นระบบเทปน้ำหยดสำหรับงานเกษตรกรรมทั่วไปจึงไม่จำเป็นต้องใช้ถังเก็บน้ำและมิเตอร์วัดอัตราการไหล ซึ่งแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ระบบเทปน้ำหยดสำหรับงานเกษตรกรรมทั่วไป

2.3 การติดตั้งระบบเทปน้ำหยดในแปลงทดลองของเกษตรกรต้นแบบ

การติดตั้งระบบเทปน้ำหยดและปฏิบัติการทดลองปลูกพริก ศึกษาเปรียบเทียบระบบการให้น้ำแบบชลประทานน้ำหยด กับ วิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก (วิธีดั้งเดิมของเกษตรกร) ระดับแปลงสาธิตของเกษตรกรต้นแบบ (นายจำรัส วงษา) บ้านแม่ผาแหน เทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ขั้นตอนมีดังนี้

1) การประกอบถังเก็บน้ำ

ถังเก็บน้ำความจุ 200 ลิตร ทั้งสองถังถูกประกอบเข้าด้วยกันโดยเชื่อมต่อด้วยท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว และประกอบข้อต่อเกลียวนอก PVC ขนาด 1 นิ้ว เพื่อใช้เป็นข้อต่อสำหรับต่อท่อจ่ายน้ำ (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 การประกอบถังเก็บน้ำและข้อต่อท่อจ่ายน้ำ

2) การติดตั้งนั่งร้านและถังเก็บน้ำสำหรับการทดลอง

การติดตั้งนั่งร้านสำหรับวางถังเก็บน้ำ เพื่อจ่ายน้ำโดยแรงโน้มถ่วง ได้กำหนดตำแหน่งนั่งร้านบริเวณหัวแปลงทดลอง ทำการติดตั้งโดยปรับระดับนั่งร้านให้อยู่ในแนวระดับ และตรวจสอบดูพื้นตรงตำแหน่งตั้งขาตั้งของนั่งร้านเพื่อป้องกันนั่งร้านล้มหรือเสียหาย หลังจากนั้นติดตั้งถังเก็บน้ำด้านบนของนั่งร้านและจัดตำแหน่งให้สมดุล แสดงดังภาพที่ 8

3) การติดตั้งระบบจ่ายน้ำเข้าถังเก็บน้ำ

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำจากสระขึ้นไปเติมในถังเก็บน้ำ ซึ่งติดตั้งอยู่บนนั่งร้าน โดยติดตั้งทั้งเครื่องสูบน้ำ (เครื่องยนต์ดีเซล 3 แรงม้าของเกษตรกร) ท่อดูดน้ำจากสระเก็บน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และท่อจ่ายน้ำจากเครื่องสูบน้ำเข้าถังเก็บน้ำ แสดงดังภาพที่ 9

ภาพที่ 8 การติดตั้งนั่งร้านและถังเก็บน้ำ

ภาพที่ 9 การติดตั้งระบบจ่ายน้ำเข้าถังเก็บน้ำ

4) การติดตั้งท่อจ่ายน้ำ

ในการติดตั้งท่อจ่ายน้ำเพื่อจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำไปยังเทปน้ำหยดด้วยแรงโน้มถ่วง โดยท่อจ่ายน้ำใช้ท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว และตรงทางออกของถังเก็บน้ำจะต้องติดตั้งวาล์วน้ำเพื่อใช้ในการเปิดและปิดน้ำจากถังเก็บน้ำไปยังเทปน้ำหยด แสดงดังภาพที่ 10

ภาพที่ 10 การติดตั้งท่อจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบเทปน้ำหยด

5) การติดตั้งกรองสิ่งสกปรก

ดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อป้องกันรูน้ำหยดอุดตัน ดังนั้นได้ทำการติดตั้งกรองตรงทางออกของท่อจ่ายน้ำก่อนเข้าระบบเทปน้ำหยด โดยกรองที่ใช้มีขนาดข้อต่อ 1 นิ้ว เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อจ่ายน้ำ ในการติดตั้งกรอง จะต้องให้การไหลของน้ำเป็นไปตามทิศทางการไหลของกรองตามที่กำหนด (ตามทิศทางลูกศรที่ระบุด้านข้างกรอง) แสดงดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 การติดตั้งกรองสิ่งสกปรก

6) การติดตั้งมิเตอร์วัดอัตราการไหล

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ต้องการวัดปริมาณการใช้น้ำ ทั้งปริมาณน้ำที่ใช้ในระบบน้ำหยดและในระบบร่องคูเล็ก ดังนั้นจะต้องทำการติดตั้งมิเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำที่ใช้ กรณีระบบน้ำหยดได้ทำการติดตั้งมิเตอร์ตรงทางออกของกรองสิ่งสกปรก ขณะที่ระบบร่องคูเล็กได้ทำการติดตั้งมิเตอร์ตรงท่อก่อนจ่ายตรง ซึ่งมิเตอร์วัดอัตราการไหลมีขนาด 1 นิ้ว แสดงดังภาพที่ 12

ภาพที่ 12 การติดตั้งมิเตอร์วัดอัตราการไหล

7) การติดตั้งวาล์วเทปน้ำหยด

ในการดำเนินงานใช้โฮซอขนาด 16 มิลลิเมตร เจาะรูท่อจ่ายน้ำเพื่อที่จะติดตั้งวาล์วเทปน้ำหยด โดยจะต้องเจาะรูให้ตรงกับแถวของการปลูกพริกในแต่ละแปลง หลังจากนั้นติดตั้งวาล์วเทปน้ำหยดโดยการดันวาล์วเทปน้ำหยดเข้าไปในรูเจาะที่ได้เจาะไว้ แสดงดังภาพที่ 13

ภาพที่ 13 การติดตั้งวาล์วเทปน้ำหยด

8) การติดตั้งเทปน้ำหยด

ในการติดตั้งเทปน้ำหยดเข้ากับวาล์วเทปน้ำหยด ก่อนที่จะทำการติดตั้งเทปน้ำหยด ต้องทำการปล่อยน้ำจากถังเก็บน้ำเข้ามาล้างท่อจ่ายน้ำ เพื่อชะล้างตะกอนและเศษท่อ PVC ที่อาจตกค้างจากการเจาะท่อออกจากท่อจ่ายน้ำ เพื่อป้องกันการอุดตันที่รูน้ำหยด แสดงดังภาพที่ 14

ภาพที่ 14 การติดตั้งเทปน้ำหยด

สำหรับภาพที่ 15-21 แสดงการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยเกษตรกรต้นแบบ ได้แก่ การเตรียมแปลงทดลอง การคลุมแปลงทดลอง การเตรียมหลุมปลูกกล้าพริก การติดตั้งระบบสูบน้ำและการจ่ายน้ำ การปลูกพริก และการบันทึกข้อมูลในแปลงทดลองปลูกพริก เป็นต้น

ภาพที่ 15 การขึ้นแปลงทดลองและการคลุมแปลง

ภาพที่ 16 การเตรียมหลุมปลูกกล้าพริก

ภาพที่ 17 การติดตั้งระบบสูบน้ำและระบบจ่ายน้ำ

ภาพที่ 18 การใส่ปุ๋ยหมักรองก้นหลุมและเตรียมปลูกกล้าพริก

ภาพที่ 19 การปลูกกล้าพริก

ภาพที่ 20 การบันทึกข้อมูลการใช้น้ำและการดูแลรักษาระบบเทปน้ำหยด

ภาพที่ 21 การบันทึกข้อมูลในแปลงทดลองปลูกพริก

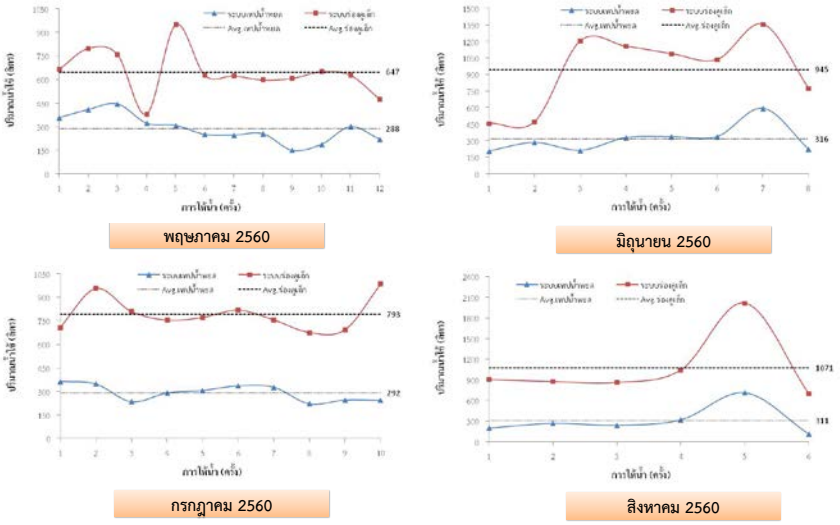
3 การถอดบทเรียนการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดของเกษตรกรต้นแบบ

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของระบบการให้น้ำ ระหว่างวิธีการให้น้ำแบบชลประทานน้ำหยด (แบบเทปน้ำหยด) กับวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก (วิธีดั้งเดิมของเกษตรกร) ในการทดลองปลูกพริกโดยเกษตรกรต้นแบบบ้านแม่ผาแหน (นายจำรัส วงษา) เทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งดำเนินการในช่วงเดือน เมษายน-กันยายน 2560 จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในแปลงทดลอง พบว่าลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายเม็ดหยาบ สำหรับค่าอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนทั้งหมด มีค่าเท่ากับร้อยละ 2.52 และ 0.17 ส่วนฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าเท่ากับ 79.11 และ 117.46 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ค่าปฏิกริยาของดินและค่าการนำไฟฟ้าจำเพาะ บ่งชี้ว่าดินในแปลงทดลองมีค่าเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.81) และปราศจากความเค็ม (EC=0.34 ds/m <0.4 ds/m)

3.1 ประสิทธิผลการใช้น้ำของระบบเทปน้ำหยดในแปลงทดลอง

จากการเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างวิธีการให้น้ำ แบบเทปน้ำหยดกับวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก ในการทดลองปลูกพริกระดับแปลงสาธิตของเกษตรกรต้นแบบ โดยทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำในแปลงทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก รวมทั้งประมาณการค่าใช้จ่ายและการคืนทุนเบื้องต้น บ่งชี้ว่าวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดให้ประสิทธิผลที่ดีกว่าการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก

เนื่องจากวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด สามารถประหยัดน้ำให้แก่เกษตรกรในการปลูกพริก (พฤษภาคม-กันยายน 2560) และใช้น้ำน้อยกว่าระบบร่องคูเล็ก (ภาพที่ 22) โดยอัตราการให้น้ำสำหรับการปลูกพริกแบบเทปน้ำหยดมีค่าเฉลี่ย 11.04 ลบ.ม./ไร่/crop (1 crop ≈ 5 เดือน) ส่วนอัตราการให้น้ำแบบร่องคูเล็กมีค่าเฉลี่ย 34.72 ลบ.ม./ไร่/crop ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็กพบว่า วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดสามารถประหยัดน้ำเพื่อการเกษตรลงได้ถึงร้อยละ 68.20 หรือประมาณ 3.14 เท่าต่อไร่/crop



ภาพที่ 22 ปริมาณการใช้น้ำ ระบบเทปน้ำหยด vs ระบบร่องคูเล็ก

3.2 ประสิทธิผลการเจริญเติบโตของพริกในแปลงทดลอง

ในการประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก (ภาพที่ 23) โดยเปรียบเทียบวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดกับแบบร่องคูเล็ก พบว่าความสูงของต้นพริกโดยวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด เฉลี่ยทั้ง 6 แปลง มีค่าสูงกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็กประมาณร้อยละ 25.15 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ในทำนองเดียวกัน จำนวนใบพริกต่อต้นเฉลี่ยทั้ง 6 แปลงของวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด พบว่ามีปริมาณใบพริกต่อต้นมากกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็กประมาณร้อยละ 121.10 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) หรือกล่าวได้ว่ามีปริมาณใบเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่า 1.2 เท่า สำหรับด้านผลผลิตพริกพบว่าวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดให้ผลผลิตพริก (นอกฤดู) ที่สูงกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็กเฉลี่ย 2.3 เท่า และเกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ราคาอยู่ในช่วง 100-120 บาท/กิโลกรัม

ภาพที่ 23 การเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกในแปลงทดลอง

3.3 การประเมินเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

เนื่องด้วยปัจจัยด้านความคุ้มค่าของการลงทุน ถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกร เพื่อปรับใช้เทคโนโลยีระบบชลประทานน้ำหยดอย่างเป็นรูปธรรม จากการประเมินเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ผลการวิเคราะห์บ่งชี้ว่า วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก ทั้งการปลูกพริกในฤดูและนอกฤดู โดยต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในรอบ 2 ปี ของวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดมีค่าประมาณ 12.65 บาท/กิโลกรัม-ผลผลิต ซึ่งมีค่าต่ำกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก (23.10 บาท/กิโลกรัม-ผลผลิต) ประมาณ 1.83 เท่า ขณะที่ระยะเวลาในการคืนทุนเฉลี่ยของการปลูกพริก ทั้งในฤดูและนอกฤดูของวิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด มีค่าประมาณ 0.19 ปี สั้นกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก (0.35 ปี) ประมาณ 1.84 เท่า

หากพิจารณาการคำนวณ ต้นทุน-กำไร ต่อไร่/crop ของการปลูกพริก พบว่าในปีที่ 1 ของการปลูก วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดมีต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 23,378 บาท/ไร่/crop และมีกำไรในการผลิตเฉลี่ย 133,422 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายนอกฤดูที่ 100 บาท/กิโลกรัม) หรือมีกำไรในการผลิตเฉลี่ย 55,022 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายในฤดูที่ 50 บาท/กิโลกรัม) ส่วนในปีที่ 2 ของการปลูก วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดมีต้นทุนในการผลิตลดลงเฉลี่ย 15,900 บาท/ไร่/crop ส่งผลให้มีกำไรในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ย 140,900 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายนอกฤดูที่ 100 บาท/กิโลกรัม) หรือมีกำไรในการผลิตเฉลี่ย 62,500 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายในฤดูที่ 50 บาท/กิโลกรัม)

สำหรับวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก พบว่าในปีที่ 1-2 ของการปลูกมีต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 15,900 บาท/ไร่/crop และมีกำไรในการผลิตเฉลี่ย 52,900 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายนอกฤดูที่ 100 บาท/กิโลกรัม) หรือมีกำไรในการผลิตเฉลี่ย 18,500 บาท/ไร่/crop (กรณีราคาขายในฤดูที่ 50 บาท/กิโลกรัม)

จากข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าวข้างต้น กล่าวได้ว่า การประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการปรับใช้ เพื่อรับมือกับภัยแล้งให้แก่เกษตรกรออนใต้ วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดลดปริมาณการสูญเสียน้ำในการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นดินทราย (แปลงสาธิต) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำด้านการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพริกที่สูงกว่าวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก ทั้งนี้ เนื่องจากวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็กได้ส่งผลให้เกิดการอัดตัวของดินที่แน่นมากยิ่งขึ้น เมื่อระยะเวลาการให้น้ำผ่านไปนานขึ้น ดังนั้นสภาพดินที่แน่นจึงส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพริกตามลำดับ นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดในการเพาะปลูกถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนและเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่า ส่งผลให้เกษตรกรโดยเฉพาะพื้นที่ประสบภัยแล้งมีรายได้เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ทุกฤดู และยังสามารถขายผลผลิตในราคาที่สูงช่วงนอกฤดูได้ เป็นต้น

3.4 ปัจจัยการปรับใช้เทคโนโลยี (เทปน้ำหยด) และการขยายผลของเกษตรกรออนใต้

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่นำไปสู่การยกระดับความรู้และการปรับใช้เทคโนโลยีชลประทานน้ำหยด (เทปน้ำหยด) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำด้านการเกษตร ในพื้นที่ภัยแล้งของเทศบาลตำบลออนใต้ มีดังนี้

1) การรับความรู้จากภายนอก และการเลือกสรรความรู้สำหรับการประยุกต์ใช้ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบชลประทานน้ำหยดในการให้น้ำพืชของเกษตรกรต้นแบบ ซึ่งเป็นการนำความรู้และเทคโนโลยีที่เกษตรกรได้รับจากภายนอกมาเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง

2) การเป็นบุคคลที่มีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ (เกษตรกรต้นแบบ) โดยใช้กระบวนการเตรียมความพร้อมแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรในการวางแผนงาน การคิดวิเคราะห์ การถ่ายทอดความรู้ (ระบบเทปน้ำหยด) การปฏิบัติจริงระดับแปลงสาธิต รวมทั้งการ สังเกตและการซักถามในช่วงการติดตามและประเมินผล เพื่อให้เกษตรกรเกิดความตระหนักถึงการเรียนรู้และเกิดการซึมซับความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปภายในตน

3) การทดลอง การทดสอบ และปฏิบัติร่วมกัน เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพิสูจน์ความรู้ใหม่ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงและเป็นรูปธรรม เช่น การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของระบบการให้น้ำ ระหว่างวิธีการให้น้ำแบบชลประทานน้ำหยด (แบบเทปน้ำหยด) กับวิธีการให้น้ำแบบร่องคูเล็ก (วิธีดั้งเดิมของเกษตรกร) ในการทดลองปลูกพริกระดับแปลงสาธิต

4) การเชื่อมและการปรับใช้ความรู้จากภายนอกเข้ากับภูมิปัญญาดั้งเดิมของเกษตรกร เป็นการหาจุดเชื่อมระหว่างภูมิปัญญาดั้งเดิมกับความรู้ใหม่ ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถต่อยอดความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้ เช่น การประยุกต์วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด(เชิงเทคนิค) ควบคู่ไปกับกรรมวิธีการปลูกและดูแลแปลงพริกแบบดั้งเดิม

5) การจัดเก็บข้อมูล เป็นการจัดเก็บความรู้ให้เป็นระบบเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงความรู้ ซึ่งความรู้ที่นำมาจัดการนั้นมีทั้งความรู้ที่เกิดจากการรับรู้จากภายนอก ความรู้ที่ฝังในตัวเกษตรกร และความรู้ที่ผ่านการปฏิบัติร่วมกัน เช่น การบันทึกข้อมูลในภาคสนามของเกษตรกรต้นแบบ (ปริมาณการใช้น้ำ การเจริญเติบโตของพริก ปริมาณผลผลิตพริก ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไข ข้อสังเกต ฯลฯ) การจัดทำเอกสารรายงาน และการจัดทำคู่มือ เป็นต้น

6) แหล่งเรียนรู้สำหรับบุคคลภายในและภายนอกชุมชน (เทศบาลตำบลออนใต้) แปลงสาธิตการถ่ายทอดความรู้ระบบเทปน้ำหยดในการปลูกพริกของเกษตรกรต้นแบบ ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ในการจัดการความรู้เชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม อันเป็นประโยชน์ต่อการขยายผลในวงกว้าง รวมทั้งเป็นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทั้งภายในและภายนอกชุมชนตามลำดับ

จากผลสำเร็จในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในการประยุกต์ใช้ระบบเทปน้ำหยดระดับแปลงทดลองปลูกพริกโดยเกษตรกรต้นแบบ (นายจำรัส วงษา) บ้านแม่ผาแหน เทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี กิจกรรมการถอดบทเรียนจากประสบการณ์ตรงของเกษตรกรต้นแบบ และการสาธิตในแปลงทดลอง พบว่านำไปสู่ผลลัพธ์ทั้งในแง่ของการยกระดับความรู้และการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกร ในการรับมือกับภัยแล้งด้วยเทคโนโลยีใช้น้ำน้อย รวมถึงการขยายผลการปรับใช้วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดอย่างเป็นรูปธรรม (ภาพที่ 24) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เทศบาลตำบลออนใต้ จำนวน 8 หมู่บ้าน (หมู่ 1,4,5,6,7,8,9, และหมู่ 10) โดยมีเกษตรกรต้นแบบ (นายจำรัส วงษา) บ้านแม่ผาแหน หมู่ 6 อาสาเป็นผู้ถ่ายทอดให้ความรู้ และดำเนินการร่วมกับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจอย่างครบวงจร

จากการติดตามการขยายผลของเกษตรกร (กุมภาพันธ์ 2561) จำนวน 6 ราย ซึ่งกระจายอยู่ บ้านปง (หมู่ 8) จำนวน 2 ราย บ้านป่าแงะ (หมู่ 4) จำนวน 2 ราย และ บ้านริมออน (หมู่ 5) จำนวน 2 ราย พบว่าชนิดพืชที่ปลูกมีความหลากหลาย ได้แก่ คะน้าฮ่องกง ถั่วฝักยาว มะเขือ พริก และกะหล่ำ เป็นต้น นอกจากนี้การขยายผลการประยุกต์ใช้วิธีการให้น้ำแบบเทปน้ำหยดในการเกษตร ยังก่อให้เกิดผลลัพธ์ทางบวกในมิติด้านความมั่นคงอาหาร อาหารปลอดภัย รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้สูงอายุ เนื่องจากประเด็นสำคัญที่เกษตรกรพึงพอใจ ได้แก่ การประหยัดน้ำในการเพาะปลูก การประหยัดแรงงาน การผ่อนแรงเกษตรกรผู้สูงอายุ การประหยัดเวลา การสร้างรายได้เสริม และการปลูกพืชผักปลอดสารสำหรับการบริโภคได้ทุกฤดู เป็นต้น

ภาพที่ 24 การขยายผลระบบเทปน้ำหยดพื้นที่เทศบาลตำบลออนใต้

ภาพที่ 24 การขยายผลระบบเทปน้ำหยดพื้นที่เทศบาลตำบลออนใต้ (ต่อ)

เอกสารอ้างอิง

บัญจรัตน์ โจลานันท์ เกศสุดา สิทธิสันติกุล และ ปรารถนา ยศสุข. 2561. การวิจัยเชิงปฏิบัติการชลประทานน้ำหยดแบบมีส่วนร่วมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ภัยแล้ง เทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).

บัญจรัตน์ โจลานันท์ มนฤดี ม่วงรุ่ง และ สิรินทรเทพ เต้าประยูร. 2552. ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนเกษตรกร: การประเมินฐานเศรษฐกิจครัวเรือนและทรัพยากร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.

บัญจรัตน์ โจลานันท์ เกศสุดา สิทธิสันติกุล และ ปรารถนา ยศสุข. 2557. การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในการผลิตข้าวเพื่อรับมือต่อภัยแล้ง: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่. รายงานกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.

มนตรี ค้ำชู. 2531. หลักการชลประทานแบบหยด. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกาแพงแสน นครปฐม.

วันชัย คุปวานิชพงษ์. 2555. เอกสารประกอบคำบรรยาย การออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อในงานวิจัยเกษตรวิศวกรรม. โครงการจัดการความรู้ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม.

สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร. 2557. ระบบให้น้ำพืช. ออนไลน์: www.agriqua.doae.go.th. [สืบค้นเมื่อ: ธันวาคม 2, 2557].