

เอกสารคำแนะนำ

ระบบการให้น้ำพืช แบบอัจฉริยะ



แปลงเกษตรกรอัจฉริยะ



กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารคำแนะนำ

ระบบการให้น้ำพืช แบบอัจฉริยะ



แปลงเกษตรกรอัจฉริยะ



กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ระบบการให้น้ำพืชแบบอัจฉริยะ

พืชมัครั้งที่ 2 : (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2564) จำนวน 2,000 เล่ม มีนาคม พ.ศ. 2565

จัดพิมพ์ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พิมพ์ที่ : กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี



คำนำ

ระบบให้น้ำพืชเป็นวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีวิศวกรรมเกษตรประเภทหนึ่ง ที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกร ทั้งในด้านการลดภาระในการใช้แรงงานใน การให้น้ำพืช การลดความเสี่ยงจากความเสียหายของพืชอันเนื่องมาจากการขาดน้ำ ปัจจุบันการให้น้ำพืชโดยใช้ระบบการให้น้ำมิได้เป็นเพียงแค่การลดภาระหรือลดความเสี่ยงเท่านั้น แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้โดยสามารถคำนวณการให้น้ำแก่พืชได้อย่างเพียงพอเท่าพืชต้องการ สำหรับในประเทศไทย เกษตรกรนิยมใช้ระบบให้น้ำพืชเพื่อลดภาระงาน และลดความเสี่ยงจากภัยแล้งกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสวนผลไม้ไม้พืชมัก และพืชไร่ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ระบบ การให้น้ำพืชที่มีจำหน่ายทั่วไป ทั้งที่มีคุณภาพสูงและคุณภาพต่ำ มีทั้งที่ผลิตในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งเกษตรกรหรือแม้แต่ นักวิชาการด้านการเกษตรส่วนมากยังมีความรู้ในด้านนี้อย่างแท้จริงไม่มากนัก กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตรกรรมส่งเสริมการเกษตร จึงได้จัดทำเอกสารแนะนำ “ระบบการให้น้ำพืชแบบอัจฉริยะ” เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ โดยจะเน้นถึงการออกแบบระบบการให้น้ำพืชอย่างมีประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีการควบคุมการให้น้ำที่เหมาะสมถูกต้องตามหลักวิชาการ ณ โอกาสนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารของกรมส่งเสริมการเกษตรที่ได้ให้ความสำคัญ ต่อการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรของประเทศ มา ณ ที่นี้

กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร
กรมส่งเสริมการเกษตร 2564



สารบัญ



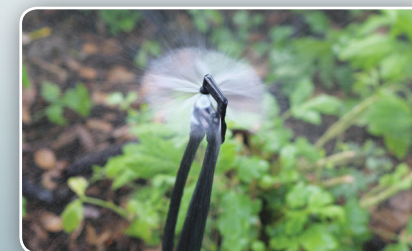
ระบบการให้น้ำพืช	1
การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)	4
● สปริงเกลอร์ (Sprinkler)	5
การให้น้ำแบบเฉพาะจุด (Loaclize Irrigation)	7
● มินิสปริงเกลอร์ (Mini Sprinkler)	8
● ไมโครสเปรย์ และเจ็ท (Micro Spray & Jet)	10
● น้ำหยด (Drip)	12

การเลือกระบบการให้น้ำ ที่เหมาะสมกับชนิดของพืช	17
พืชไร่	17
● ระบบน้ำหยด	17
● ระบบสปริงเกลอร์	19
พืชผัก	20
● ระบบน้ำหยด	20
● ระบบมินิสปริงเกลอร์	20
ไม้ผล	21
● ระบบมินิสปริงเกลอร์	21
● ระบบไมโครสเปรย์และเจ็ท	21
ระบบการให้น้ำพืชอัจฉริยะ โรงเรือน (Green House)	25



ระบบการให้น้ำพืช

พืชทุกชนิดมีความต้องการน้ำ โดยน้ำเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งของขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชเป็นตัวละลายธาตุอาหารในดินเพื่อให้รากดูดขึ้นไปสร้างการเจริญเติบโต และคายน้ำเพื่อระบายความร้อน นอกจากนี้ ยังเป็นตัวที่สำคัญในการกำหนดปริมาณและผลผลิตของพืชด้วย ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการน้ำต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ และอายุของพืชนั้นๆ การให้น้ำน้อยไปทำให้พืชเจริญเติบโตช้า ผลผลิตต่ำ ฯลฯ แต่ถ้ามากเกินไปก็ทำให้สิ้นเปลืองน้ำและค่าใช้จ่าย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้น้ำอย่างเหมาะสมกับความต้องการน้ำของพืชนั้นๆ

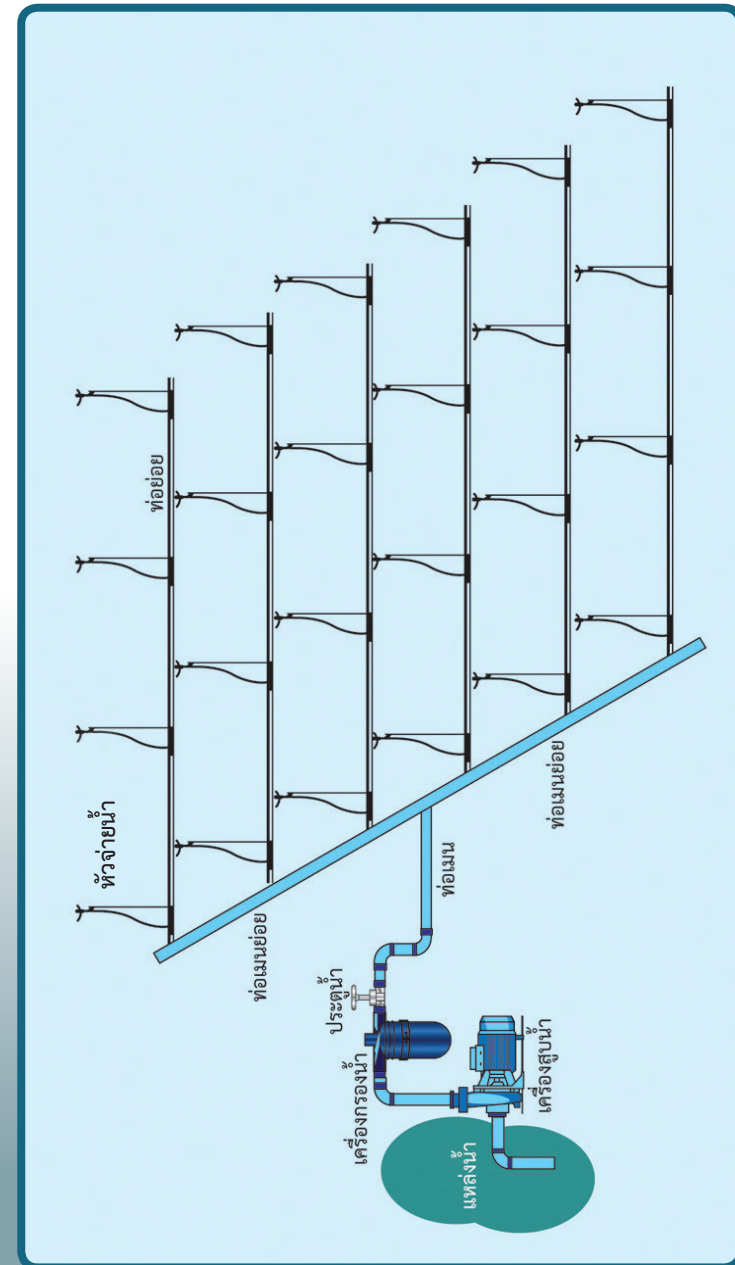


ระบบการให้น้ำพืชเป็นกลไกที่สามารถจัดการควบคุมปริมาณการให้น้ำพืชได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสะดวก อันจะเกิดผลดี ดังนี้

1. มีขเจริญเติบโตอย่างเต็มที่
2. มีชีไม่ชะงักการเจริญเติบโต
3. เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต
4. กำหนดเวลาเก็บผลผลิตได้
5. การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. สะดวกและประหยัดเวลาการให้น้ำ
7. ลดความเสี่ยงในอาชีพเกษตรกรรม

ระบบการให้น้ำที่ดีจะต้องสนองความต้องการน้ำของพืชได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังต้องเป็นระบบที่เหมาะสมกับปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นความสะดวกของผู้ใช้ระบบด้วย เช่น ชนิดของแหล่งน้ำ ข้อจำกัดของเครื่องสูบน้ำ เวลาในการให้น้ำ เป็นต้น ซึ่งในการเลือกระบบที่จะมาใช้กับพืชชนิดต่างๆ ผู้เลือกจะต้องรู้จักและทำความเข้าใจกับระบบการให้น้ำนั้นๆ ก่อน ซึ่งระบบให้น้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)
- การให้น้ำแบบเฉพาะจุด (Localize Irrigation)



องค์ประกอบของระบบการให้น้ำ



การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)

เป็นการให้น้ำโดยฉีดน้ำขึ้นไปบนอากาศเหนือต้นพืชกระจายเป็นฝอยแล้วให้เม็ดน้ำตกลงมา บนพื้นที่เพาะปลูก โดยมีเครื่องสูบน้ำเป็นอุปกรณ์ส่งน้ำผ่านระบบท่อด้วยแรงดันที่สูง เพื่อให้ น้ำ ฉีดเป็นฝอยออกจากหัวจ่ายน้ำ

หัวจ่ายน้ำ

เป็นอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำมาจากท่อย่อย และจ่ายให้กับต้นพืชตามปริมาณที่กำหนด หัวจ่ายน้ำมีมากมายหลายแบบซึ่งผู้ใช้จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของพืช

สิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณา คือ

- อัตราการจ่ายน้ำ หมายถึง ปริมาณน้ำต่อหน่วยเวลา
- แรงดันที่ใช้ของหัวจ่ายน้ำ
- รูปแบบการกระจายน้ำ

สปริงเกอร์ (Sprinkler)

เป็นระบบที่ใช้แรงดันตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป และมีอัตราการไหลของน้ำตั้งแต่ 200 ลิตรต่อชั่วโมงขึ้นไป เหมาะสำหรับการให้น้ำในบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่ได้มาก เช่น พืชไร่ และพืชผัก

ระบบสปริงเกอร์ เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำมากเพียงพอ คุณภาพน้ำปานกลาง การดูแลง่าย ปัญหาการอุดตันน้อย จึงไม่ต้องการระบบการกรอง แต่ถ้าคุณภาพน้ำต่ำและมีสิ่งเจือปนมาก ก็จำเป็นต้องมีระบบการกรองแรงดันที่ต้องใช้ในระบก่อนข้างสูงทำให้การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูงที่สุด



หัวสปริงเกอร์ ทำหน้าที่จ่ายน้ำ โดยฉีดน้ำจากหัวฉีดไปในอากาศแตกให้กระจายเป็นเม็ดน้ำเล็กๆ ตกลงมายังพื้นที่เพาะปลูกการกระจายน้ำมีรูปแบบเป็นวงกลม ระบบสปริงเกอร์

ต้องการ 2 สิ่งคือ อัตราการไหลของน้ำและแรงดัน หากแรงดันไม่พอระบบจะใช้งานไม่ได้ดี แรงดันเหมือนพลังงานในการผลักดันให้สปริงเกอร์ทำงาน จึงจะได้อัตราการไหลของน้ำออกมาอย่างถูกต้อง แต่ก่อนที่น้ำจะไหลมาถึงบริเวณหัวสปริงเกอร์จะเสียแรงดันไปในเส้นทางที่ผ่าน เช่น มิเตอร์วัดน้ำ ท่อ วาล์ว ข้อต่อและประตุน้ำต่างๆ แล้วจึงผ่านถึงหัวสปริงเกอร์ และต้องมีแรงดันเหลือพอให้หัวสปริงเกอร์ทำงานได้ แรงดันมีผลต่อการกระจายของน้ำให้ไปทั่วพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ สำหรับต้นกล้าหรือพืชที่เพิ่งปลูกควรใช้แรงดันที่สูงกว่ากำหนดเพื่อให้การแตกตัวของน้ำเป็นละอองมากขึ้น จะได้ละอองน้ำที่ละเอียด ระบบสปริงเกอร์นิยมใช้กับพืชไร่และพืชผัก



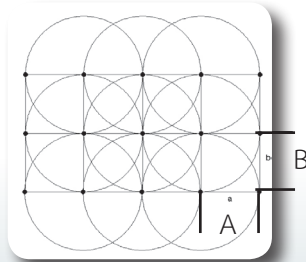


รูปแบบการวางหัวจ่ายน้ำ

รูปแบบการวางหัวสปริงเกอร์ จะวางตามแนวท่อย่อย (a) และระยะระหว่างท่อย่อย (b) สามารถจัดวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยม โดยทั่วไประยะที่เหมาะสมคือระยะ $a = b$

1. การวางแบบสี่เหลี่ยม

- 1) ไม่มีลม วางห่าง 55 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก
- 2) 0 - 6 กม./ชม. วางห่าง 50 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก
- 3) 6-12 กม./ชม. วางห่าง 45 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก

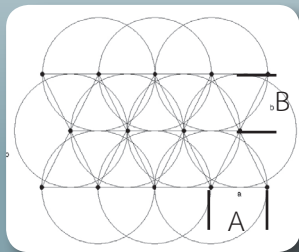


แสดงการติดตั้งหัวสปริงเกอร์แบบรูปสี่เหลี่ยม

2. การวางแบบสามเหลี่ยม

- 1) ไม่มีลม วางห่าง 60 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก
- 2) 0 - 6 กม./ชม. วางห่าง 55 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก
- 3) 6-12 กม./ชม. วางห่าง 50 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางเขตเปียก

กรณีไม่มีลม หมายถึงการใช้งานภายในอาคาร



แสดงการติดตั้งหัวสปริงเกอร์แบบรูปสามเหลี่ยม



การให้น้ำแบบเฉพาะจุด (Localize Irrigation)

เป็นการให้น้ำบริเวณรากพืชโดยตรง น้ำจะถูกปล่อยจากหัวจ่ายน้ำสู่ดิน ให้น้ำซึมไปในดินบริเวณเขตรากพืช ระบบนี้เป็นระบบที่ประหยัดน้ำได้อย่างแท้จริง เนื่องจากจะเกิดการสูญเสียน้ำจากปัจจัยอื่นน้อยมากและแรงดันที่ใช้กับระบบต่ำ ประมาณ 5 - 20 เมตร ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนกำลังสูบน้ำ จำแนกได้ดังนี้

- มินิสปริงเกอร์ (Mini Sprinkler)
- ไมโครสเปรย์และเจ็ท (Micro spay & jet)
- น้ำหยด (Drip)



มินิสปริงเกอร์ (Mini Sprinkler)

เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 10 - 20 เมตร และมีอัตราการไหลของหัวจ่ายน้ำ 35 - 300 ลิตร ต่อชั่วโมง เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป และพืชผัก

หัวมินิสปริงเกอร์ จะต่อไว้ยังจุดที่เลือกบนท่อย่อย วางไว้เหนือผิวดิน กระจายน้ำด้วยใบหมุนลงสู่ดินในบริเวณเขตรากพืช รัศมี 3 - 4 เมตร ให้ปริมาณน้ำที่ละน้อยเพียงพอแก่การเจริญเติบโต เหมาะสำหรับพืชที่ปลูกทั้งระยะชิดและระยะห่างใช้กับพืชผักได้ด้วย

หัวมินิสปริงเกอร์ บังคับทางออกของน้ำให้มีขนาดเล็ก ข้อแตกต่างจากหัวจ่ายน้ำแบบอื่นๆ ที่ค่อนข้างจะเด่น คือมีส่วนที่หมุนได้ที่เรียกว่า ใบหมุน ซึ่งเป็นตัวทำให้น้ำกระจายออกเป็นวงกว้างได้ดีกว่าสเปรย์ขนาดเล็กแบบอื่น ทำให้มีบริเวณพื้นที่เปียกมาก

ปกติหัวมินิสปริงเกอร์จะตั้งไว้บนขาตั้งและต่อกับท่อย่อยโดยใช้ท่ออ่อนที่ถอดได้ ท่อนี้ปกติมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 0.5 เมตร เป็นประโยชน์เมื่อต้องการโค้งงอหรือเคลื่อนย้าย จุดปล่อยน้ำรอบๆ โคนต้นพืช อย่างไรก็ตาม สำหรับหัวที่ให้ปริมาณน้ำที่มากกว่า 100 ลิตรต่อชั่วโมง ควรใช้ท่ออ่อนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อช่วยลดการสูญเสียแรงดัน



หัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกอร์



แสดงการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์



ไมโครสเปย์ (Micro Spray) และเจ็ท (Jet)

เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 10 - 20 เมตร และอัตราการไหลของหัวจ่ายน้ำ 35 - 220 ลิตรต่อชั่วโมง เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูก 2 - 4 เมตร

ระบบไมโครสเปย์และเจ็ท เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำจำกัด คุณภาพน้ำค่อนข้างดี รูปล่อยน้ำมีขนาดเล็ก ต้องการระบบการกรองที่ดี เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน ผู้ใช้ต้องมีความละเอียด ในการตรวจสอบและล้างไส้กรองน้ำ อย่างสม่ำเสมอทุกวัน แรงดันที่ต้องใช้ในระบบปานกลาง การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำ และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานน้อยกว่าระบบสปริงเกอร์

การให้น้ำแบบไมโครสเปย์และเจ็ท เป็นรูปแบบการให้น้ำโดยหัวจ่ายน้ำ กระจายน้ำเป็นฝอยหรือเป็นสาย หัวจ่ายน้ำจะไม่มีใบหมุนหรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ให้ปริมาณน้ำที่ละน้อยเพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืช หัวจ่ายน้ำถูกวางไว้ ยังจุดที่เลือกบนท่อน้ำ ส่วนใหญ่จะวางไว้เหนือผิวดินกระจายน้ำลงสู่ดินในบริเวณ เขตรากพืชมี 1-3 เมตร ทำให้เกิดเขตเปียกซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ ของดินและเวลา ให้น้ำ

โดยทั่วไปไมโครสเปย์และเจ็ทนั้น เหมาะสำหรับพืชที่ปลูกระยะชิด และต้องการความชื้นสูง ไม้ผลระยะต้นเล็กๆ และในเรือนเพาะชำ แบบที่ฉีดยา เป็นฝอยละเอียดจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ในที่แจ้งที่มีลมแรงปกติมักจะถูกนำมาติดตั้ง โดยตรงบนท่อย่อย หรือติดบนปลายท่อสั้นๆ หรือบนขาตั้ง หัวจ่ายน้ำเหล่านี้มักใช้ในสวนผลไม้ สวนกล้วย ฯลฯ



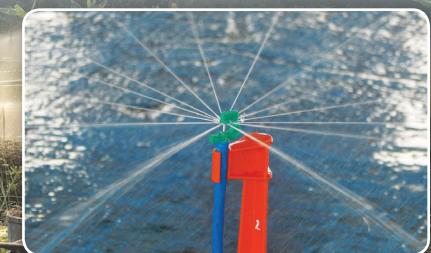
หัวจ่ายน้ำแบบไมโครสเปย์



แสดงการให้น้ำแบบไมโครสเปย์



หัวจ่ายน้ำแบบเจ็ท



แสดงการให้น้ำแบบเจ็ท





น้ำหยด (Drip)

เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 5 - 15 เมตร และอัตราการไหลของหัวจ่ายน้ำ 1 - 8 ลิตรต่อชั่วโมง ปล่อยน้ำจากหัวจ่ายน้ำสู่ดินโดยตรง แล้วซึมผ่านดินไปในบริเวณเขตรากพืชด้วยแรงดูดซับของดิน เหมาะสำหรับ พืชไร่ พืชผัก ที่ปลูกเป็นแถวชิดหรือไม้ผลบางชนิด

ระบบน้ำหยด เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำจำกัด คุณภาพน้ำดี ปล่อยน้ำมีขนาดเล็กมากต้องการระบบการกรองที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน ผู้ใช้มีความละเอียดในการตรวจสอบและล้างไส้กรองน้ำอย่างสม่ำเสมอทุกวัน แรงดันที่ต้องใช้ในระบบค่อนข้างต่ำทำให้การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานน้อยที่สุด

หัวน้ำหยด จะถูกติดตั้งไว้ยังจุดที่เลือกบนท่อย่อย ส่วนใหญ่หัวน้ำหยดจะวางไว้บนผิวดินก็ได้หรือสามารถฝังไว้ในดินระดับตื้นๆ เพื่อป้องกันการเสียหายก็ได้ หัวน้ำหยดจะจ่ายน้ำสู่ดินให้น้ำซึมไปในดินระหว่างหัวน้ำหยดด้วยแรงดูดซับซึ่งแรงดูดซับก็คือ การเคลื่อนที่ของน้ำผ่านดินโดยแรงดึงของดิน ส่วนอัตราการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับขนาดของช่องว่างในดินและความชื้นของดิน ช่องว่างขนาดเล็กจะมีแรงดูดซับสูง แต่การเคลื่อนที่ของน้ำจะช้า ส่วนเขตเปียกของดินจะมากขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดิน เวลาให้น้ำและจำนวนของหัวจ่ายน้ำที่ใช้

หัวน้ำหยดแบบต่างๆ ที่พบทั่วไป แบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

● หัวน้ำหยดแบบถักบนท่อ

โดยการเจาะและติดตั้งหัวจ่ายน้ำที่ท่อย่อย ใช้ในโรงเรือน โรงอนุบาลพืช พืชตระกูลส้ม มะนาว ไม้ผลัดใบ ไม้ผลต่างๆ และไม้เถา เช่น องุ่น บางแบบอาจใช้แยกเป็น 4 ทางกับหัวจ่ายน้ำ ดังนั้นน้ำสามารถกระจายออกได้ 4 จุด ทำให้เป็นประโยชน์เมื่อใช้กับดินร่วนหรือดินทรายซึ่งไม่ค่อยมีการแผ่ขยายของเขตเปียก หัวน้ำหยดนี้ใช้กันมากในสวนองุ่นและสวนดอกไม้ การติดหัวน้ำหยดบนท่อทำให้ยากต่อการม้วนเก็บจึงนิยมใช้ติดตั้งถาวร



หัวน้ำหยดแบบติดบนท่อ



แสดงการให้น้ำหยดแบบติดบนท่อ

● หัวน้ำหยดแบบฝังภายในท่อ (In Line)

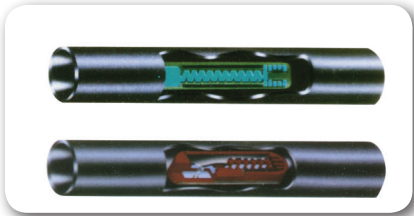
มีหัวน้ำหยดเป็นส่วนเดียวกับท่อ ไม่ยื่นออกมาภายนอกท่อและสามารถม้วนเก็บหลังการใช้ได้ด้วย ที่ทั้งชนิดไม่ปรับแรงดันและชนิดปรับแรงดันในตัวได้

- ท่อน้ำหยด
- เทปน้ำหยด

● หัวน้ำหยดแบบก่อนน้ำหยด

เป็นท่อผนังหนาครุรูปมีหัวน้ำหยดติดอยู่ภายใน แบ่งเป็น 2 ชนิด

- ชนิดปรับแรงดัน
- ชนิดไม่ปรับแรงดัน



หัวน้ำหยดแบบก่อนน้ำหยด



แสดงการให้น้ำหยดแบบก่อนน้ำหยด

● หัวน้ำหยดแบบท่อน้ำหยด

ประกอบด้วยท่อผนังบาง ลำเลียงน้ำไหลเพื่อจ่ายน้ำ มีลักษณะเป็นร่องหรือบางแบบอาจเป็นรูเล็กๆ และมีหัวน้ำหยดฝังอยู่ภายใน

- แบบแบน
- แบบกลม



หัวน้ำท่อน้ำหยดแบบแบน



แสดงการให้น้ำหยดแบบกลม

เทปน้ำหยด ปกติใช้กับพืชผลต่างๆ ที่ปลูกเป็นแถว เช่น สับปะรด อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง ผักต่างๆ และกล้วย ยิ่งขนาดของรูออกเล็กมากเท่าไรการซึมลงดินก็ยิ่งดีมากขึ้น ในการให้น้ำผัก ท่อน้ำหยดจะถูกวางใต้พลาสติกที่คลุมอยู่ เพื่อลดการระเหยและป้องกันผลผลิตสัมผัสกับดิน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ท่อที่ไม่มีความต้านทานต่อแสงอาทิตย์และมีราคาถูกกว่าได้ การฝังท่อระดับตื้นๆ จะทำให้การค้นหาท่อภายหลังฤดูเก็บเกี่ยวง่ายขึ้น

การกำหนดขนาดท่อเมนย่อยเทียบกับอัตราการหยดต่อความยาวของเทปน้ำหยด

ขนาดท่อเมนย่อย (นิ้ว)	อัตราการหยดของเทปน้ำหยด			
	1.0 ลิตร/ชั่วโมง	1.5 ลิตร/ชั่วโมง	2.0 ลิตร/ชั่วโมง	2.5 ลิตร/ชั่วโมง
2	3,900 เมตร	2,600 เมตร	2,000 เมตร	1,600 เมตร
2 1/2	6,000 เมตร	4,000 เมตร	3,000 เมตร	2,400 เมตร
3	9,000 เมตร	6,000 เมตร	4,500 เมตร	3,600 เมตร

ข้อมูลจากตารางใช้กับเทปที่มีระยะหยด 30 เซนติเมตร

หมายเหตุ :

1. เทปน้ำหยดที่มีอัตราการหยด 2.5 ลิตร/ชั่วโมง ความยาวท่อที่วางได้ไม่เกิน 120 เมตร
2. เทปน้ำหยดที่มีอัตราการหยด 1.5 ลิตร/ชั่วโมง ความยาวท่อที่วางได้ไม่เกิน 150 เมตร



ตารางเปรียบเทียบระบบการให้น้ำแบบต่างๆ

ระบบ	แรงดัน	อัตราการไหล	เวลาให้น้ำ
สปริงเกลอร์ 	สูง (20 เมตรขึ้นไป)	มาก (200 ลิตรต่อชั่วโมงขึ้นไป)	น้อย
มินิสปริงเกลอร์ 	ปานกลาง (10 - 20 เมตร)	ปานกลาง (35 - 300 ลิตรต่อชั่วโมง)	ปานกลาง
ไมโครสเปรย์ และเจ็ท 	ปานกลาง (10 - 20 เมตร)	ปานกลาง (35 - 200 ลิตรต่อชั่วโมง)	ปานกลาง
น้ำหยด 	ต่ำ (5 - 15 เมตร)	ต่ำ (1 - 8 ลิตรต่อชั่วโมง)	นาน

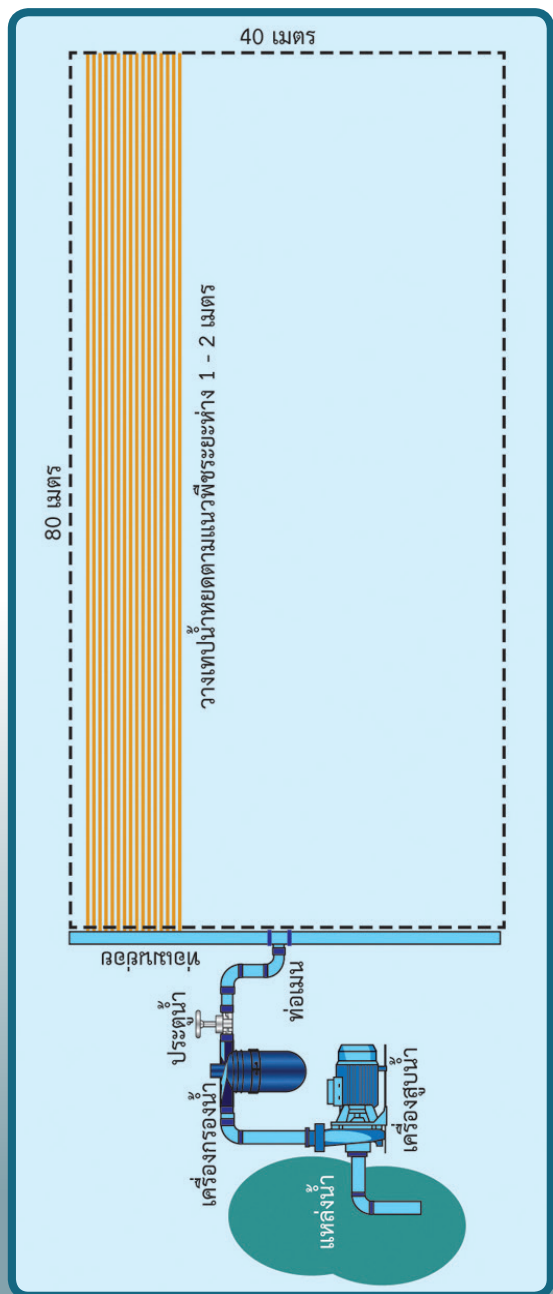


การเลือกระบบการให้น้ำที่ เหมาะสมกับชนิดของพืช

พืชไร่

- ระบบน้ำหยด

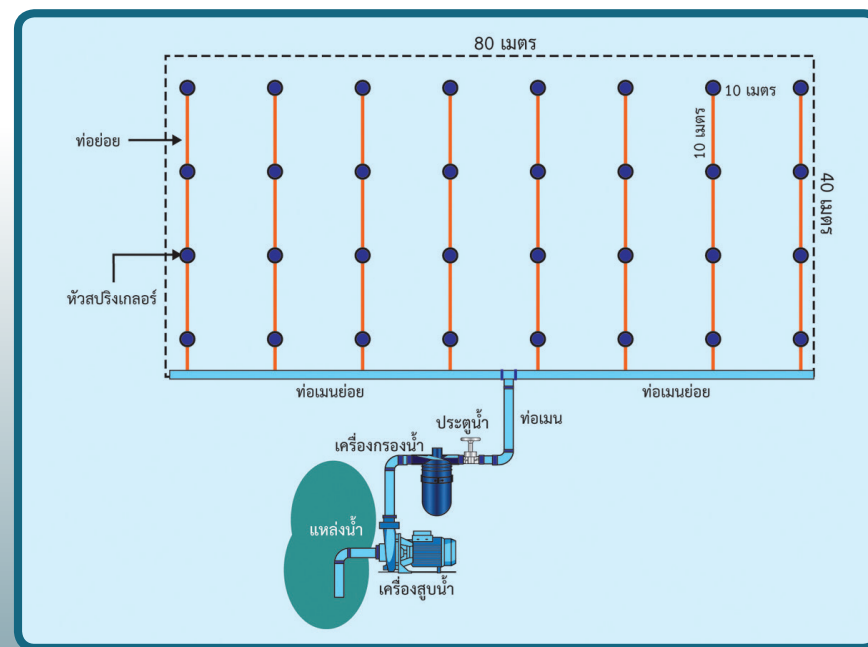
เหมาะสำหรับการให้น้ำกับพืชไร่ที่มีการปลูกเป็นแถวชิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด สับปะรด ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 1 - 2 เมตร สามารถใช้เทปน้ำหยดวางตามแถวปลูกทุกแถว โดยใช้เทปน้ำหยดที่มีอัตรา 2 - 4 ลิตรต่อชั่วโมง ทุกช่องทางออกระยะ 30 - 50 เซนติเมตร ลักษณะการติดตั้งสำหรับขนาดพื้นที่กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร ดังภาพ



แสดงลักษณะการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบน้ำหยด

● ระบบสปริงเกลอร์

เหมาะสำหรับพืชไร่ที่มีระยะปลูกทั้งแถวชิด เช่น พืชไร่ พืชผัก ไม้ล้มลุก อ้อย ข้าวโพด สับปะรด ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 1 - 2 เมตร การติดตั้งไม่ต้องวางท่อย่อยทุกแถวพืช แต่ใช้ระยะห่างระหว่างแนว ท่อย่อยและระหว่างหัวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป เช่น ติดตั้งหัวสปริงเกลอร์ อัตราการไหล 1 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รัศมีการกระจายน้ำ 10 - 12 เมตร ทุกระยะ 10 x 10 เมตร สามารถติดตั้งระบบสปริงเกลอร์ในการให้น้ำ ลักษณะการติดตั้งสำหรับขนาดพื้นที่กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร ดังภาพ



แสดงลักษณะการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์



พืชผัก

● ระบบน้ำหยด

เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแถวเป็นแนว เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด สับปะรดที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 0.5 - 1 เมตร สามารถใช้เทปน้ำหยดวางตามแถวปลูกทุกแถว โดยใช้เทปน้ำหยดที่มีอัตรา 1 - 8 ลิตรต่อชั่วโมง ทุกช่องทางออกกระยะ 10 - 100 เซนติเมตร

● ระบบมินิสปริงเกอร์

เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแปลงแบบหวาน หรือแบบต้นกล้า เช่น ผักกินใบ ผักหวาน การติดตั้งสามารถวางระยะห่างระหว่างแนวท่อย่อย และระหว่างหัวประมาณ 2 - 4 เมตร อัตราการไหล 60 - 120 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมีกระจายน้ำ 2 - 3 เมตร



ไม้ผล

● ระบบมินิสปริงเกอร์

เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป เช่น ระยะปลูก 5 x 5, 6 x 6, 8 x 8 เมตร สามารถวางท่อย่อยตามแถวของไม้ผลทุกแถว และติดตั้งหัวมินิสปริงเกอร์ต้นละ 1-2 หัว

● ระบบไมโครสเปรย์และเจ็ท

เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกไม่เกิน 4 เมตร เช่น ไม้ผล ระยะปลูก 4 x 4 เมตร สามารถวางท่อย่อยตามแถวของไม้ผลทุกแถวและติดตั้งหัวไมโครสเปรย์หรือเจ็ท ต้นละ 1-2 หัว



● ระบบควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ (Controllers)

เครื่องควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ เป็นการให้น้ำตามที่พืชต้องการได้อย่างถูกต้อง เครื่องควบคุมสามารถสั่งการไปยังวาล์วไฟฟ้า สามารถใช้ Sensor ความชื้น เพื่อควบคุมการเริ่มต้นจ่ายน้ำและช่วงของการหยุดจ่ายน้ำ ตามความต้องการน้ำของพืชในแต่ละวัน



เครื่องควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ (Controllers)

ประโยชน์ของระบบอัตโนมัติ

1. ประหยัดน้ำเป็นสิ่งที่แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบอัตโนมัติเนื่องจากมีความแน่นอนในระบบการสั่งการสามารถควบคุมปริมาณน้ำได้อย่างถูกต้องตามต้องการ ซึ่งสามารถใช้ประกอบกับ Sensor ความชื้น ทำให้ประหยัดน้ำได้ถึง 12 - 22 % (Motorola, 1982)
2. ประหยัดพลังงาน เนื่องมาจากการประหยัดน้ำจึงทำให้ประหยัดพลังงานไปด้วย
3. ประหยัดแรงงาน ระบบอัตโนมัตินี้ไม่ต้องอาศัยคนคอยควบคุม การใช้ไฟฟ้าจะประหยัดกว่าโดยเฉพาะกับต้นไม้ที่ยังเล็กและต้องการให้น้ำสัปดาห์ละหลายครั้ง
4. ช่วยเพิ่มผลผลิต เนื่องจากการควบคุมความชื้นและปริมาณน้ำถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นต้นไม้จะไม่เกิดความเครียดจากการได้รับน้ำไม่เพียงพอและสม่ำเสมอ ก่อนที่ผู้ให้น้ำจะตัดสินใจใช้ระบบอัตโนมัติหรือไม่ ควรจะพิจารณาจากความต้องการและโครงการว่าคุ้มกับการลงทุนหรือไม่

การควบคุมการให้น้ำพืชโดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นในดิน (Tensiometer Control)

เนื่องจากการให้น้ำต้องให้ตามความต้องการของพืชโดยไม่ให้ทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ จึงจำเป็นต้องให้น้ำพืชตามสภาพความชื้นที่อยู่ในดิน หากมีการให้น้ำมากเกินไปน้ำจะไหลซึมเลยเขตรากพืชซึ่งเป็นการสูญเสียน้ำและพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์ในทางกลับกันการให้น้ำน้อยเกินไปจะทำให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ ดังนั้นการควบคุมการให้น้ำพืชโดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นในดินในการควบคุมการให้น้ำ จะทำให้การใช้น้ำของพืชมีประสิทธิภาพสูงสุด การติดตั้งจะใช้แบบควบคุมปั้มน้ำโดยตรงหรือร่วมกับปั้มน้ำแบบอัตโนมัติก็ได้



Sensor วัดความชื้นในดิน

ทั้งนี้ รูปแบบการสั่งการหรือการแสดงผลอาจใช้ส่งด้วยโทรศัพท์มือถือ Smart Phone หรือ ไมโครคอมพิวเตอร์ ก็ได้ ซึ่งในปัจจุบันมีอุปกรณ์ และ Sensor ต่าง ๆ ที่มีการผลิตเพื่อการค้าอยู่หลายรูปแบบ

วาล์วไฟฟ้า (Solenoid Valve)

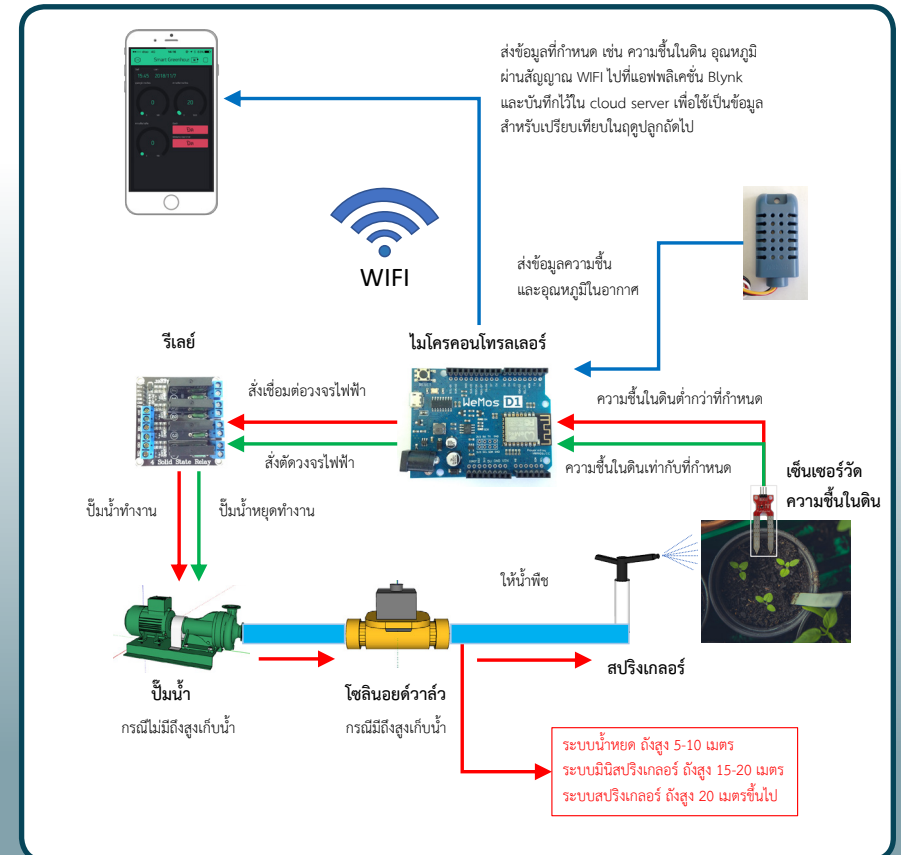
เป็นวาล์วที่ใช้ควบคุมการเปิด ปิดน้ำด้วยระบบไฟฟ้า ใช้ร่วมกับระบบควบคุมการให้น้ำแบบอัตโนมัติ หรือใช้ร่วม Sensor ความชื้น ซึ่งการเลือกใช้แต่ละแบบขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน



วาล์วควบคุมอัตโนมัติแบบใช้ไฟฟ้า (Solenoid Valve)

ระบบการให้น้ำพืชอัจฉริยะ

ระบบการให้น้ำพืชอัจฉริยะ เป็นระบบการให้น้ำพืชที่นำเซ็นเซอร์วัดค่าความชื้นในดินมาทำงานร่วมกับชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเซ็นเซอร์จะทำการส่งค่าความชื้นในดินไปยังชุดควบคุมเพื่อประมวลผลว่าจะเปิดระบบปั้มน้ำเมื่อใด และเมื่อความชื้นในดินเหมาะสมแล้ว ชุดควบคุมระบบจะทำการปิดการทำงานของปั้มน้ำอัตโนมัติ





ชุดบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ทำหน้าที่ประมวลผลตามที่ได้ทำการเขียนโปรแกรมไว้ โดยรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ต่างๆในระบบ เช่น เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน ,เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เป็นต้น

รีเลย์ (Relay) ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้า ตามคำสั่งจากชุดบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil moisture sensor) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลความชื้นในดิน ซึ่งอาจเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า , สัญญาณอนาล็อก หรือสัญญาณดิจิตอล ขึ้นอยู่กับชนิดของเซ็นเซอร์

เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ (Humidity and Temperature sensor) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ ซึ่งอาจเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า , สัญญาณอนาล็อก หรือสัญญาณดิจิตอล ขึ้นอยู่กับชนิดของเซ็นเซอร์

โซลินอยด์วาล์ว หรือ วาล์วไฟฟ้า (Solenoid valve) ทำหน้าที่เปิด-ปิด ท่อน้ำ ด้วยแรงดันไฟฟ้าจากรีเลย์

เซ็นเซอร์แสง (Optical Sensor) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน หรือการนำไฟฟ้า ที่ไหลผ่านตัวมันได้ เมื่อมีแสงมาตกกระทบ

ถึงแม้ว่าจะมีเทคโนโลยีที่ดีในการควบคุมการให้น้ำพืช แต่ถ้าการออกแบบระบบการให้น้ำพืชไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ พืชก็จะได้รับน้ำในปริมาณที่เท่ากันทุกต้นทั่วทั้งแปลง ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น การออกแบบระบบการให้น้ำพืชถือว่าเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก



โรงเรือน (Green House)

ปัจจุบัน การทำการเกษตรในประเทศไทย ยังต้องพึ่งพาธรรมชาติเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลา ปริมาณน้ำฝน แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ ดิน และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ รอบแปลงเพาะปลูก ตลอดจนพันธุ์พืชที่ปลูกจะมีความแตกต่างกันแม้ว่าจะอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันก็ตาม โดยสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนั้น จะมีผลให้ผลผลิตแตกต่างกันด้วย ดังนั้น เพื่อปรับสภาพที่แตกต่างกันให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูก จะทำให้ได้ผลผลิตพืชมีประสิทธิภาพทั้งปริมาณ และคุณภาพ ในทางปฏิบัติการเกษตรกรหันมาสนใจปลูกพืชภายในโรงเรือนที่มีการควบคุมสภาวะให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันหลายประเทศ เช่น อิสราเอล สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและจีน ได้มีการปลูกพืชโดยใช้เทคโนโลยีการปลูกภายในโรงเรือนกันอย่างแพร่หลาย ข้อดีก็คือ สามารถปลูกพืชที่มีประสิทธิภาพได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากสามารถควบคุมสภาวะภายในโรงเรือนได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณแสง ปริมาณน้ำ ปริมาณปุ๋ย ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยเกษตรกรยุคใหม่เริ่มมีความสนใจเทคโนโลยีการปลูกพืชโรงเรือนเพิ่มมากขึ้น แต่เกษตรกรยังมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องด้านนี้น้อยมาก

โรงเรือนปลูกพืชมีหลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน และเงินทุนของเกษตรกร แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. **โรงเรือนเปิด** เป็นโรงเรือนที่คลุมมุ้งตาข่ายทั้งหมดหรือเป็นบางส่วน เช่น คลุมด้วยมุ้งตาข่ายเฉพาะด้านข้างด้าน ด้านบนหลังคาคลุมพลาสติกทึบ โรงเรือนแบบนี้ไม่สามารถควบคุมสภาวะภายในได้ แต่ช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชได้

2. **โรงเรือนปิด** เป็นโรงเรือนที่ปิดด้วยวัสดุโปร่งแสง เช่น พลาสติก ทุกด้าน เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไปภายในโรงเรือนได้ โรงเรือนแบบนี้สามารถควบคุมสภาวะภายในโรงเรือนได้

3. **โรงเรือนแบบผสม** โรงเรือนแบบนี้สามารถเปิด - ปิด บางส่วนได้ เช่น หลังคา หรือด้านข้างของโรงเรือนในกรณีสภาวะภายนอกโรงเรือนเหมาะสมก็สามารถเปิดเพื่อให้อากาศภายนอกเข้าไปภายในโรงเรือนได้ โดยผ่านมุ้งตาข่าย และถ้าหากสภาวะภายนอกโรงเรือนไม่เหมาะสม ก็สามารถปิดเพื่อควบคุมสภาวะภายในโรงเรือน

โรงเรือนปลูกพืช มีรูปแบบหลักๆ ดังนี้

1. โรงเรือนแบบโดม (Tunnel)
2. โรงเรือนแบบ Gothic – closed Roof
3. โรงเรือนแบบ Gothic – closed Single Roof Vent (หลังคาเปิด- ปิด ได้ด้านเดียว)
4. โรงเรือนแบบ Fixed Roof Vent (หลังคามีช่องเปิด)
5. โรงเรือนแบบ Saw Tooth (หลังคามีช่องเปิด)
6. โรงเรือนแบบ Net House



1. โรงเรือนแบบโคม (Tunnel)

เป็นโรงเรือนแบบเรียบง่าย มีต้นทุนไม่สูงแต่โรงเรือนแบบนี้ การระบายอากาศภายในโรงเรือนจะต่ำกว่าแบบอื่น มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 2 – 12 เมตร



ที่มา : <https://m.facebook.com/1743774265836155/photos/pcb.2333262576887318/2333262476887328/?type=3&source=48>



ที่มา : โรงเรือนพลาสติก.blogspot.com/2016/08/greenhouse-type.html

2. โรงเรือนแบบ Gothic – closed Roof

เป็นโรงเรือนที่มีลักษณะหลังคาลักษณะแบบ Tunnel แต่ส่วนหลังคาจะแหลมกว่า และโครงสร้างจะสูงใหญ่กว่า มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 8 – 9.6 เมตร



ที่มา : https://thai.alibaba.com/p-detail/Skyplant-60802771922.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.24fe5c047EFdoq



ที่มา : <https://thai.alibaba.com/product-detail/farm-poultry-greenhouse-equipment-for-sale-60221217362.html>

3. โรงเรือนแบบ Gothic – closed Single Roof Vent (หลังคาเปิด-ปิดได้ถันเดียว)

เป็นโรงเรือนที่มีลักษณะหลังคาออกแบบให้สามารถยกเปิด - ปิดได้ นิยมสร้างขนาดความกว้างตั้งแต่ 8 – 9.6 เมตร สามารถสร้างแบบเดี่ยวหรือหลายหลังติดกันก็ได้



ที่มา : <https://www.facebook.com/farm.greenhouse/>

4. โรงเรือนแบบ Fixed Roof Vent (หลังคามีช่องเปิด)

เป็นโรงเรือนที่ออกแบบให้มีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคาในลักษณะเฉียงเพื่อระบายอากาศร้อนออกทางด้านบนและอากาศเย็นจะเข้าด้านล่าง นิยมสร้างขนาดความกว้างตั้งแต่ 8 – 9.6 เมตร สามารถสร้างแบบเดี่ยวหรือหลายหลังติดกันก็ได้



ที่มา : https://armando-kingdom.blogspot.com/2017/11/blog-post_9.html



ที่มา : <https://www.indiamart.com/proddetail/nursery-poly-house-15017141088.html>

5. โรงเรือนแบบ Saw Tooth (หลังคามีช่องเปิด)

เป็นโรงเรือนที่ออกแบบให้มีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคาในลักษณะตั้งตรงคล้ายฟันเลื่อย เป็นโรงเรือนที่ระบายอากาศได้ดีมาก โดยอากาศเย็นจะเข้าด้านข้างของโรงเรือน นิยมสร้างขนาดความกว้างตั้งแต่ 6.4 เมตร ขึ้นไป สามารถสร้างแบบเดี่ยวหรือหลายหลังติดกันก็ได้



ที่มา : <https://th.jdgreenhouse.com/multi-span-film-greenhouse.html>

6. โรงเรือนแบบ Net House

เป็นโรงเรือนที่คลุมด้วยมุ้งหรือตาข่ายสามารถสร้างได้ทั้งแบบหลังคาโค้งหรือแบบทรงสี่เหลี่ยม



ที่มา : <https://forloveandmelon.com/2018/02/09/story-of-greenhouse/>

โรงเรือนแบบอัจฉริยะ

เป็นโรงเรือนปิด หรือแบบผสม ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมสภาวะภายในโรงเรือนได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ช่วงแสง ปริมาณน้ำ ปริมาณปุ๋ย และยังสามารถควบคุมโรค และแมลงศัตรูพืชส่วนใหญ่ได้ด้วย

โรงเรือนแบบอัจฉริยะ ประกอบด้วยระบบหลัก ๆ ดังนี้

1. ระบบ Evaporative cooling System
2. ระบบ Humidity System
3. ระบบ ระบบ Air Circulator
4. ระบบ Automatic Shading System
5. ระบบ Irrigation Systems & ระบบ Fertigation System
6. ระบบการเติม CO₂
7. ระบบ Assimilation Lighting System
8. ระบบควบคุมภายในโรงเรือน



1. ระบบ Evaporative cooling System

เป็นระบบที่ใช้สำหรับช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ประกอบด้วยแผ่นระเหยน้ำ (Cooling Pad) และพัดลมดูดอากาศ ซึ่งระบบนี้จะมีผลกระทบกับความชื้นภายในโรงเรือนน้อย ส่วนมากนิยมใช้ในประเทศที่มีอากาศร้อนจัดในเวลากลางวัน



ที่มา : <https://www.agribusiness.name/17224313/ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรือนระบบอเนกประสงค์การออกแบบโรงเรือน>

2. ระบบ Humidity System

เป็นระบบที่ใช้สำหรับควบคุมความชื้นภายในโรงเรือน ประกอบด้วยปั๊มแรงดันสูง กรองน้ำ และหัวพ่นหมอก ระบบพ่นหมอกจะต้องใช้หัวพ่นหมอกและแรงดันที่ถูกต้อง โดยการพ่นหมอกจะต้องไม่มีผลกระทบกับการใช้น้ำของพืชที่ปลูก ไม่แนะนำให้ใช้ระบบนี้สำหรับลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนแบบปิด เนื่องจากมีผลกระทบกับความชื้นภายในโรงเรือนค่อนข้างสูง ระบบพ่นหมอกต้องการแรงดันใช้งานสูงประมาณ 50 – 250 บาร์ เพื่อส่งน้ำไปตามท่อส่งออกไปยังหัวพ่นหมอกที่ออกแบบพิเศษให้ละอองละเอียดขนาด 10 ไมครอน กระจายไปในอากาศโดยไม่ทำให้พืชเปียก



ที่มา : <https://mgronline.com/science/detail/9600000101248>

3. s=UU s=UU Air Circulator

ทำหน้าที่ในการหมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือนเพื่อกระจายอุณหภูมิ ความชื้นให้สม่ำเสมอ พัดลมหมุนเวียนอากาศ จะช่วยสร้างกระแสลมที่ช่วยกระจาย ความร้อนที่สะสม ความชื้น และอากาศที่ถูกกักไว้ภายในโรงเรือน ให้มีการหมุนเวียน อย่างสม่ำเสมอ และยังช่วยป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุให้การส่อง ผ่านของแสงลดลง โดยเฉพาะในช่วงเช้าตรู่ บางครั้งจะติดตั้งระบบฟอสฟอรัสป้องกัน กำจัดโรคพืช ร่วมด้วย



ที่มา : <https://www.facebook.com/bcsmartgreenhouse/>

4. s=UU Automatic Shading System

มีหน้าที่ควบคุมความเข้มแสงไม่ให้มากเกินไปจนทำให้การเจริญเติบโตของ พืชลดลง และอาจทำให้ต้นพืชเสียหาย เช่น ใบไหม้ จึงจำเป็นต้องมีม่านพรางแสง เพื่อลดความเข้มของแสงลงให้เหมาะสม โดยการติดตั้งม่านแนวนอนในระดับสูง ใต้คาน หรือด้านข้าง มีมอเตอร์ ไฟฟ้าสำหรับดึง ปิด-เปิด ม่าน วัสดุของม่านที่นิยมในปัจจุบัน เป็นผ้าม่านใยสังเคราะห์ประเภท โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) โพลีเอสเตอร์, ซาราน (Saran) ซึ่ง อยู่ระหว่าง 20 - 90 % ซึ่งจะช่วย



ที่มา : https://www.researchgate.net/figure/Thermal-and-shading-screens-inside-a-greenhouse-in-northern-Europe_fig8_40800639

กันความร้อนจากการแผ่รังสี แต่ถ้า มีส่วนผสมของอลูมิเนียมก็จะช่วยสะท้อนความร้อนออกไปได้ด้วย

5. s=UU Irrigation Systems & s=UU Fertigation System

เป็นระบบที่ใช้สำหรับควบคุม การให้น้ำพืช และให้ปุ๋ย ประกอบด้วย ชุดควบคุมการให้น้ำและให้ปุ๋ยตามที่พืช ต้องการบิมน้ำ หัวจ่ายน้ำโซลินอยส์วาล์ว กรองและระบบการให้ปุ๋ยซึ่งจะเป็นไป ตามชนิดและระบบการปลูกพืชภายใน โรงเรือนโดยทั่วไปน้ำที่เหมาะสมควรมี ค่าเกลือประมาณ 7.5 -1.6 DS/m และ ค่าความเป็นด่างอยู่ที่ 70 - 150 ppm.



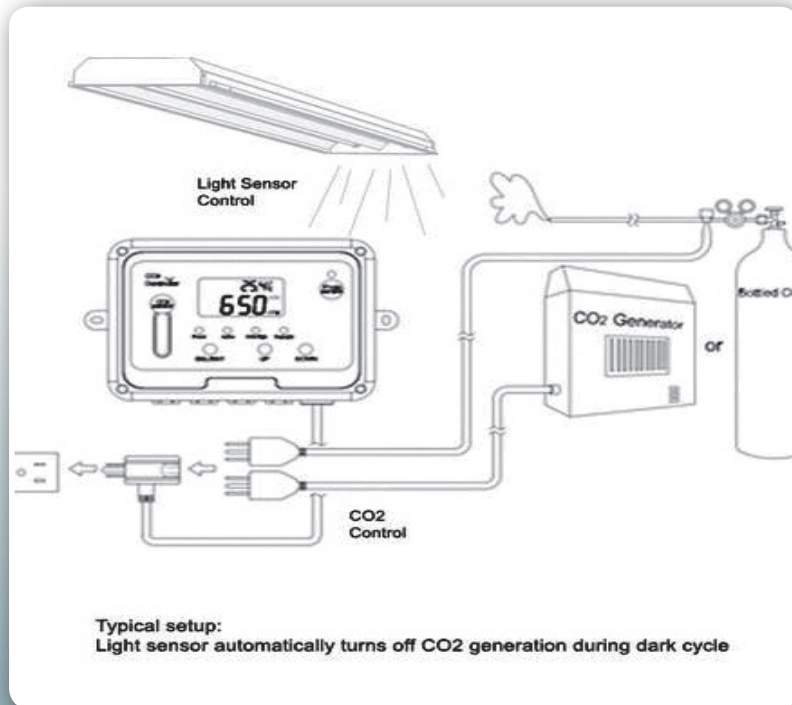
ที่มา : <https://in.pinterest.com/pin/850828554584802759/>

6. ระบบการเติมก๊าซ CO₂

การปลูกพืชในโรงเรือนในเวลากลางวันอาจมีก๊าซ CO₂ ไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงจำเป็นต้องให้เพิ่มเติม โดยจะเริ่มได้ตั้งแต่พระอาทิตย์ขึ้นจนถึงก่อนพระอาทิตย์ตก 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 200 - 400 ppm. แต่ทั่วไปจะอยู่ที่ 1,000 - 1,500 ppm. มี 2 แบบด้วยกันคือ

6.1 ใช้เครื่องผลิตก๊าซ CO₂

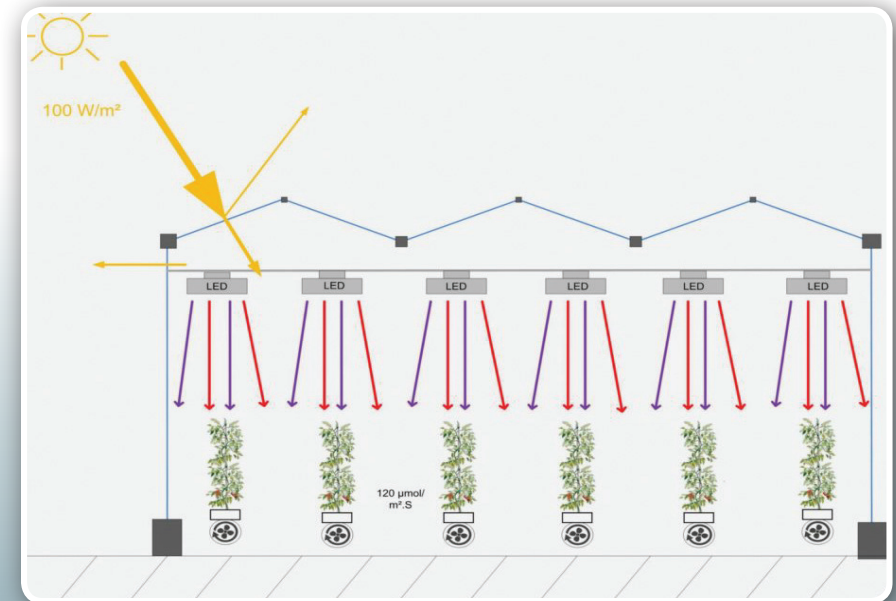
6.2 ใช้ถังก๊าซ CO₂ และมีเครื่องควบคุมการจ่ายแบบอัตโนมัติ



ที่มา : https://www.lerdthaisupply.co.th/product/view.php?cate=&subcate=&brand=&main_id=186

7. ระบบการให้แสงสว่างเพื่อการเจริญเติบโตของพืช

พืชในโรงเรือนแสงเป็นส่วนสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช ช่วงเวลาของแสงสว่างก็มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเจริญเติบโตของพืชเช่นกัน พืชบางชนิดต้องการช่วงกลางวันหรือช่วงมีแสงสว่างยาวนานสำหรับการเจริญเติบโต หรือการผลิตดอกจึงจำเป็นต้องให้แสงเพิ่มเติมโดยการติดหลอดไฟ ปัจจุบันนิยมใช้หลอดโซเดียมความดันสูง (High Pressure Sodium - HID Lamps) หรือ หลอด LED ซึ่งมีราคาถูกกว่าพืชทั่วไปจะใช้ความเข้มแสงประมาณ 6.5 Klux



ที่มา : <https://www.hortinergy.com/features/assimilation-lighting-greenhouse-design/>

8. ระบบควบคุมภายในโรงเรือน

ระบบการควบคุมในโรงเรือนปัจจุบันมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากใช้คนควบคุม เพื่อกำหนดสภาวะต่าง ๆ ต่อมาก็พัฒนามาสู่การใช้ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งจะควบคุมการทำงานผ่านเซนเซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความแม่นยำสูง จนกระทั่งถึงยุคปัจจุบันเราสามารถควบคุมทางไกลผ่านสมาร์ตโฟน โดยการควบคุมหรือสั่งงานอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)



ระบบการให้น้ำพืช

ที่ปรึกษา

นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง
นายนวนิตย์ พลเคน
นางอัญชลี สุวจิตตานนท์
นางอมรทิพย์ ภิรมย์บุรณ์

นายกิตติพันธ์ จันทาศรี

อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร
รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร
รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร
ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ
การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร

เรียบเรียง

นายพีระ ช่างเยาว์
นายคนาวุฒิ พันธนะบุญ
นายสุพจน์ แก้วปินตา
นายศราวดี หมวดชาลี
กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร

หัวหน้าฝ่ายบริการงานช่างเกษตร
วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ
นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน
นายช่างเครื่องกลปฏิบัติงาน
กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร

บรรณาธิการ

นางสาวพินดา ธรรมสุรักษ์
นางสาวสมิทธิณี ขาวศรี

ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร
นักวิชาการเผยแพร่ปฏิบัติการ
สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ออกแบบโดย

นายศราวดี นุ่นย้อย
นางสาวปิยะดา นานะ

นายช่างพิมพ์ชำนาญงาน
ช่างพิมพ์
สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี



**กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**



กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริการจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร (ทพวศ).

E-mail : agrodev@doae.go.th