หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๒

ศึกษาความเหมาะสมในการใช้ระบบน้ำหยดและระบบสปริงเกลอร์

การเจริญเติบโตทางการเกษตรในประเทศไทยได้เป็นไปในลักษณะของการขยายเนื้อที่เพาะปลูกมากกว่าที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ ในขณะเดียวกันก็ได้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติให้ร่อยหรอลงเป็นลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนจากเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศได้ลดน้อยลงไปอย่างรวดเร็ว

จากตัวเลขในตารางที่ ๒.๑ ชี้ให้เห็นว่าเนื้อที่ถือครองเพื่อการเกษตรต่อประชากร ๑ คนได้เพิ่มสูงขึ้นจาก ๒.๔๓๖๘ ไร่ต่อคนในปี พ.ศ. ๒๕๐๘ เป็น ๒.๗๗๔๔ ไร่ต่อคนในปี พ.ศ. ๒๕๑๘ และในขณะเดียวกันเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยกับลดลงจาก ๔.๕๐๔๕ ไร่ต่อคนในปี พ.ศ. ๒๕๐๘ เหลือเพียง ๓.๑๔๔๖ ไร่ต่อคนในปี พ.ศ. ๒๕๑๘ เท่านั้น ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่าต้องทำการเพาะปลูกมากขึ้นเพื่อผลิตอาหารมาเลี้ยงประชากรที่เพิ่มมากขึ้น จึงมีการนำเอาเนื้อที่ป่าไม้มาทำการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าการเพิ่มขึ้นของประชากรเสียอีก

ต่อมาในระยะหลังนี้ได้มีการพัฒนาเทคนิค และวิธีการสมัยใหม่มาใช้ในการเกษตรมากขึ้น ถึงกระนั้นก็ตามการทำการผลิตทางด้านเกษตรกรรมโดยอาศัยที่ดินเป็นปัจจัยหลัก (extensive farming) ก็ยังคงดำเนินอยู่ต่อไป ดังจะเห็นได้ว่าสัดส่วนของเนื้อที่เพาะปลูกต่อประชากรยังคงเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าจะเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่ลดลงไปก็ตาม จากตัวเลขของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เนื้อที่เพาะปลูกพืชสำคัญ ๆ ๑๙ ชนิด (ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ละหุ่ง งา มะพร้าว ฝ้าย ปอแก้ว นุ่น งิ้วน้อย พริกไทย หอม กระเทียม ยาสูบและยางพารา) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรได้เพิ่มขึ้นจาก ๑.๖๒๔๔ ไร่ต่อคน ในปี พ.ศ. ๒๕๐๐ เป็น ๑.๔๐๗๖ ไร่ต่อคน ในปี พ.ศ. ๒๕๑๐ และเป็น ๒.๐๔๔ ไร่ต่อคน ในปี พ.ศ. ๒๕๒๐

ตารางที่ ๒.๑

เนื้อที่ถือครองเพื่อการเกษตรและป่าไม้เปรียบเทียบกับจำนวนประชากรของประเทศไทย

พ.ศ.	ประชากร (พันคน)	เนื้อที่ถือครองเพื่อการเกษตร		เนื้อที่ป่าไม้	
		ไร่	ไร่ต่อคน	ไร่	ไร่ต่อคน
๒๕๐๘	๓๑,๐๓๐	๗๘,๗๑๕,๕๑๗	๒.๕๓๖๘	๑๗๐,๙๖๐,๙๙๔	๕.๕๐๙๕
๒๕๑๖	๓๙,๖๙๐	๑๐๙,๔๐๖,๔๑๙	๒.๗๕๖๕	๑๓๔,๕๐๑,๘๗๕	๓.๓๘๘๘
๒๕๑๘	๔๑,๘๗๐	๑๑๖,๑๖๔,๕๗๕	๒.๗๗๔๔	๑๓๑,๖๖๓,๒๘๒	๓.๑๔๔๖

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เนื้อที่เพาะปลูกพืชประเภทต่างๆของประเทศ

ในปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๐/๒๑ เนื้อที่ถือครองทั้งหมดของประเทศมีประมาณ ๑๑๓,๗๙๖,๔๓๖ ไร่ ซึ่งส่วนใหญ่นำมาใช้ในด้านการเกษตร ดังแสดงรายละเอียดการใช้ที่ดินของประเทศเป็นรายภาคในตารางที่ ๒.๒ จะเห็นได้ว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่ทำนาและพืชไร่มากที่สุด มีจำนวนเนื้อที่ทำนา ๓๔,๖๖๓,๑๙๐ ไร่ และพืชไร่ ๙,๐๔๙,๙๒๑ ไร่ สำหรับไม้ผลกับไม้ยืนต้น และสวนผักกับไม้ดอก ปลูกมากที่สุดในภาคกลาง มีจำนวนเนื้อที่ปลูกไม้ผลกับไม้ยืนต้น ๒,๐๑๙,๙๑๘ ไร่ และเนื้อที่สวนผักกับไม้ดอก ๑๔๘,๐๘๘ ไร่ ในจำนวนเนื้อที่ปลูกไม้ผลกับไม้ยืนต้นนี้ ภาคตะวันออกปลูกถึง ๘๖๓,๘๐๓ ไร่ หรือประมาณร้อยละ ๔๒.๗ ของเนื้อที่ปลูกไม้ผลกับไม้ยืนต้นของภาคกลาง และจังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ จันทบุรี ระยอง ตราด คิดเป็นร้อยละ ๑๔.๗๘ ๙.๒๒ และ ๘.๓๒ ของเนื้อที่ปลูกไม้ผลกับไม้ยืนต้นของภาคกลางตามลำดับ เนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูกพืชประเภทต่างๆของภาคตะวันออกแสดงในตารางที่ ๒.๓

ตารางที่ ๒.๒

การใช้ที่ดินของประเทศไทยเป็นรายภาคในปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๐/๒๑

ภาค	เนื้อที่ถือครองทั้งสิ้น	ที่นา	พืชไร่	ไม้ผลกับไม้ยืนต้น	สวนผักกับไม้ดอก
รวมทั้งประเทศ	๑๑๓,๗๙๖,๔๓๖	๗๑,๔๙๗,๓๐๓	๒๓,๓๒๔,๗๓๒	๑๐,๐๗๔,๙๕๙	๓๓๓,๐๖๘
ภาคเหนือ	๒๓,๖๒๓,๕๒๕	๑๕,๔๑๔,๗๙๓	๖,๓๘๐,๗๒๖	๗๓๘,๓๖๑	๘๔,๓๖๙
ภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ	๔๘,๒๙๔,๗๖๘	๓๔,๖๖๓,๑๙๐	๙,๐๔๙,๙๒๑	๔๐๕,๔๘๒	๗๕,๕๘๔
ภาคกลาง	๒๘,๔๘๒,๐๑๖	๑๖,๕๐๗,๒๘๓	๗,๗๙๙,๘๕๕	๒,๐๑๙,๙๑๘	๑๔๘,๐๘๘
ภาคใต้	๑๓,๓๙๖,๑๒๗	๔,๙๑๒,๐๓๗	๙๔,๒๓๐	๖,๙๑๑,๑๙๘	๒๕,๐๒๗

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ ๑๐๘

<u>รายได้ของเกษตรกร</u>

รายได้ของเกษตรกรส่วนใหญ่ได้มาจาก ๒ ทางด้วยกัน คือ รายได้จากการขายสัตว์เลี้ยงและขายพืชผลที่ปลูกไว้ ในตารางที่ ๒.๔ เป็นรายได้เงินสดทางการเกษตรเฉลี่ยต่อครัวเรือนทั้งหมดแยกประเภทตามที่มาของรายได้เป็นรายภาคปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๑๙/๒๐ จากตัวเลขในตารางนี้แสดงให้ทราบว่าเกษตรกรในภาคกลางมีรายได้ต่อครัวเรือนสูงสุดถึง ๒๘,๖๔๑.๕๓ บาท ซึ่งรายได้ส่วนนี้ได้มาจากพืชเสีย ๒๔,๕๑๐.๒๖ บาท และรายได้จากสัตว์ ๓,๗๖๓.๑๗ บาท ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้ต่อครัวเรือนต่ำที่สุด คือ ประมาณ ๕,๔๒๕.๐๘ บาทเท่านั้น ซึ่งรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนของภาคกลางมีอัตราส่วนสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือถึง ๕.๒๘ เท่า นั่นแสดงว่าเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่ยังยากจนอยู่ ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงได้มีนโยบายแบ่งเขตชนบทขึ้นตามลักษณะความก้าวหน้าของระบบการเกษตรในแต่ละท้องที่

ตารางที่ ๒.๓

เนื้อที่ถือครองจำแนกตามลักษณะพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ถือครองและขนาดถือครอง

รายการ	ชลบุรี	จันทบุรี	ระยอง	ตราด	นครนายก	ปราจีนบุรี	ฉะเชิงเทรา
เนื้อที่ถือครองทั้งสิ้น (ไร่)	๑,๒๒๓,๖๓๒	๗๑๗,๒๑๒	๙๕๖,๓๓๔	๓๗๖,๓๕๘	๖๘๒,๑๓๐	๒,๑๐๕,๘๑๖	๑,๒๗๘,๗๖๑
เนื้อที่ปลูกข้าว	๓๐๒,๐๑๕	๑๑๘,๖๘๒	๑๒๔,๕๙๒	๘๕,๓๓๘	๖๔๐,๓๙๔	๑,๔๐๔,๘๔๖	๙๑๔,๒๑๙
เนื้อที่ปลูกพืชไร่/พืชผัก	๘๐๓,๘๘๑	๒๑๘,๕๕๕	๕๘๖,๘๔๓	๖๘,๑๔๗	๙,๒๒๒	๔๗๙,๕๘๒	๒๔๑,๘๗๓
เนื้อที่ปลูกพืชยืนต้น/ไม้ผล	๗๒,๑๘๐	๒๙๘,๖๘๗	๑๘๖,๒๑๘	๑๖๘,๐๕๒	๒๐,๑๒๓	๔๕,๕๖๙	๗๒,๙๗๘
เนื้อที่เป็นป่าหรือทุ่งหญ้า	๑๕,๙๒๗	๖๖,๑๐๙	๓๔,๑๓๘	๔๖,๘๐๐	๒,๖๗๘	๑๔๖,๕๓๐	๒๓,๘๙๙
เนื้อที่อื่น ๆ	๒๙,๖๒๐	๑๕,๑๗๙	๒๔,๕๔๓	๙,๐๒๑	๙,๗๑๓	๒๙,๒๘๙	๒๕,๗๙๒

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี "รายงานสำมะโนการเกษตร พ.ศ. ๒๕๒๑ ของจังหวัด ชลบุรี จันทบุรี ระยอง ตราด นครนายก ฉะเชิงเทรา และปราจีนบุรี"

ตารางที่ ๒.๔

รายได้เงินสดทางการเกษตรเฉลี่ยต่อครัวเรือนทั้งหมดแยกประเภทตามที่มาของรายได้เป็นรายภาคปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๑๙/๒๐

หน่วย : บาท/ครัวเรือน

ภาค	รายได้จากสัตว์	รายได้จากพืช	อื่น ๆ	รวมเป็นรายได้เงินสด
ตะวันออกเฉียงเหนือ	๘๗๔.๐๙	๔,๓๐๒.๐๘	๒๔๗.๙๑	๕,๔๒๔.๐๘
เหนือ	๑,๒๗๔.๓๖	๑๑,๕๗๒.๔๖	๔๐๘.๗	๑๓,๒๕๕.๕๒
กลาง	๓,๗๖๓.๔๖	๒๔,๕๑๐.๒๖	๓๖๘.๑๐	๒๘,๖๔๑.๕๓
ใต้	๘๙๑.๘๗	๖,๖๘๔.๕๐	๑๘๙.๑๘	๗,๗๖๕.๕๕
เฉลี่ยทั้งประเทศ	๑,๕๓๗.๕๗	๑๐,๓๗๘.๗๒	๓๐๗.๕๕	๑๒,๒๒๓.๘๔

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ ๑๐๘

การแบ่งเขตชนบท

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๕ (พ.ศ.๒๕๒๕ - ๒๕๒๙) ได้แบ่งชนบทออกเป็นเขตตามลักษณะของความก้าวหน้าของระบบการเกษตรในแต่ละท้องที่ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบายชนบทของประเทศให้เหมาะสมมากกว่าในปัจจุบัน การแบ่งเขตเกษตรนั้นสามารถแบ่งออกเป็นเขตใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

๑. เขตพื้นที่เกษตรล้าหลัง คือ พื้นที่ที่ยังไม่สามารถช่วยตนเองได้ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ เขตการเกษตรน้ำฝน และเขตการเกษตรที่สูง ซึ่งเกษตรกรอยู่ในข่ายยากจน ต้องเผชิญปัญหาดินคุณภาพต่ำ ความแห้งแล้ง และผลผลิตต่อไร่ต่ำ

๒. เขตพื้นที่เกษตรก้าวหน้า คือ พื้นที่ที่เกษตรกรสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ รัฐจะส่งเสริมให้เอกชนเข้าไปมีบทบาทในการพัฒนามากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่ในเรื่องการชลประทาน รัฐได้กำหนดนโยบายให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัด และเรียกเก็บค่าใช้น้ำจากผู้ได้รับประโยชน์ ทั้งนี้เพื่อให้การใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในที่นี้จะเน้นเฉพาะเขตพื้นที่เกษตรก้าวหน้าเท่านั้น เนื่องจากเกษตรกรในเขตเกษตรก้าวหน้านี้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ และมีพลังในการซื้ออุปกรณ์การเกษตรที่จะผลิตออกมาจำหน่ายสูงกว่าเกษตรกรในเขตอื่น ๆ ในตารางที่ ๒.๕ เป็นประมาณการพื้นที่เกษตรก้าวหน้าแยกตามรายภาคในปี พ.ศ.๒๕๒๐ เขตเกษตรก้าวหน้านี้ประกอบด้วยเขตชลประทานสมบูรณ์แบบ เขตพืชไร่ ๒ ครั้งและอ้อย เขตไม้ผลและไม้ยืนต้น เขตยางพาราพันธุ์ดี และเขตพืชสวนครัว พื้นที่-เขตเกษตรก้าวหน้าเหล่านี้มีจำนวนรวมกันทั้งสิ้นประมาณร้อยละ ๒๑ ของพื้นที่ทำการเกษตรของประเทศ และปรากฏว่าภาคกลางมีพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้าสูงที่สุด คือ ประมาณร้อยละ ๓๙ ของพื้นที่ทำการเกษตรในภาคนี้ ส่วนภาคที่มีพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้าน้อยที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้าประมาณร้อยละ ๗.๖ ของพื้นที่ทำการเกษตรในภาคนี้

ตารางที่ ๒.๕

ประมาณการพื้นที่เขตเกษตรกรรมก้าวหน้าแยกตามรายภาค

หน่วย (ล้านไร่)

ประเภทการเพาะปลูก	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้	รวม
๑. เขตชลประทานสมบูรณ์แบบ	๐.๖๔	๐.๒๑	๓.๕๙	๐.๑๘	๔.๕๗
๒. เขตพืชไร่ ๒ ครั้งและอ้อย	๒.๗๔	๒.๓๒	๘.๐๔	๐.๐๙	๑๓.๑๙
๓. เขตไม้ผลและไม้ยืนต้น	๐.๕๖	๐.๗๗	๑.๖๐	๐.๕๖	๓.๓๙
๔. เขตยางพาราพันธุ์ดี	-	-	๐.๓๐	๒.๕๐	๒.๘๐
๕. เขตพืชผักสวนครัว	๐.๐๖	๐.๒๒	๐.๑๘	๐.๐๕	๐.๕๑
๖. รวมพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้า	๓.๙๖	๓.๕๑	๑๓.๗๑	๓.๒๘	๒๔.๔๖
๗. ร้อยละของพื้นที่เพาะปลูกรวม	๑๗.๓๐	๗.๖๓	๓๙.๐๘	๒๓.๔๔	๒๑.๔๕

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และประมาณการของกองศึกษาภาวะเศรษฐกิจและเผยแพร่การพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษารายละเอียดของเขตเกษตรก้าวหน้าแล้วชี้ให้เห็นว่าระดับรายได้ของเกษตรกรในเขตเกษตรก้าวหน้าในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ จะอยู่ในระดับเฉลี่ย ๒๒,๐๐๐ บาทต่อครัวเรือนขึ้นไป และถ้าคิดเทียบเป็นรายได้ต่อบุคคลจะตกประมาณคนละ ๔,๐๐๐ บาท อัตรานี้ถ้าเปรียบเทียบกันรายได้ต่อบุคคลที่จัดอยู่ในเกณฑ์ยากจนตามการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติเมื่อปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๑๘/๑๙ นั้นเท่ากับ ๑,๘๐๐ บาทต่อปี หรือประมาณ ๒,๐๐๐ บาทต่อปีในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ แล้วก็จะปรากฏว่ารายได้ต่อบุคคลโดยเฉลี่ยในเขตเกษตรก้าวหน้านั้นสูงกว่าในเขตเกษตรล้าหลังประมาณหนึ่งเท่าตัว ดังนั้นจึงพอกำหนดหลักเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับรายได้โดยเฉลี่ยในเขตชนบทต่าง ๆ ในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ ได้คือ

ก. รายได้เฉลี่ยต่อบุคคลในเขตเกษตรก้าวหน้าประมาณ ๔,๐๐๐ บาทขึ้นไป

ข. รายได้เฉลี่ยต่อบุคคลในเขตเกษตรก้าวหน้าปานกลางประมาณ ๒,๐๐๐ บาทถึง ๔,๐๐๐ บาท

ค. รายได้เฉลี่ยต่อบุคคลในเขตเกษตรล้าหลังประมาณ ๒,๐๐๐ บาทลงมา

ในตารางที่ ๒.๖ เป็นการเปรียบเทียบตัวเลขพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้ากับตัวเลขรายได้ต่อบุคคลเป็นรายภาคของกองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ จากตารางแสดงให้เห็นว่าปริมาณพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้าที่คำนวนได้นี้สอดคล้องกับรายได้ต่อบุคคลเป็นรายภาค กล่าวคือ ภาคใดมีรายได้ต่อบุคคลสูง ภาคนั้นก็จะมีพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้าเป็นสัดส่วนสูงลดหลั่นกันไปตามลำดับ

004192

ตารางที่ ๒.๖

เปรียบเทียบรายได้ต่อบุคคลกับพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้า

ภาค	รายได้ต่อบุคคลปี พ.ศ.๒๕๒๐ (บาท)	ร้อยละของพื้นที่เขตเกษตรก้าวหน้า
กลาง	๑๒,๘๗๖	๓๙.๐๘
ใต้	๘,๙๘๒	๒๓.๙๙
เหนือ	๕,๗๒๙	๑๗.๓๐
ตะวันออกเฉียงเหนือ	๓,๙๖๒	๗.๖๓

จากที่กล่าวตั้งแต่ต้นว่ารายได้ของเกษตรกรโดยเฉลี่ยในภาคกลางสูงที่สุด เมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ คือประมาณ ๒๘,๖๔๑.๕๓ บาทต่อครัวเรือน (จากตารางที่ ๒.๔) หรือประมาณ ๕,๒๐๗.๕๕ บาทต่อบุคคล แต่รายได้ต่อบุคคลของเกษตรกรในเขตเกษตรก้าวหน้าของภาคกลางสูงถึง ๑๒,๘๗๖ บาท จะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่างรายได้ของเกษตรกรโดยเฉลี่ยกับเกษตรกรในเขตเกษตรก้าวหน้าของภาคกลางนั้นมีอัตราส่วนสูงถึง ๑ : ๒.๔๗ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในเขตเกษตรก้าวหน้ามีพลังในการซื้ออุปกรณ์การเกษตรสูงกว่าเกษตรกรในเขตอื่นๆ และยังมีความสามารถที่จะรับเทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่ได้รวดเร็วกว่า เพราะเทคโนโลยีพวกนี้จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของเขาสูงขึ้น เมื่อเป็นเช่นนี้ ในการผลิตหัวน้ำหยดและสปริงเกลอร์ในโครงการจึงเน้นหนักที่จะขายให้แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชผัก พืชยืนต้น และไม้ผล ในเขตเกษตรก้าวหน้านี้

๒.๑ <u>การให้น้ำระบบหยด</u>[๕] (Drip Irrigation)

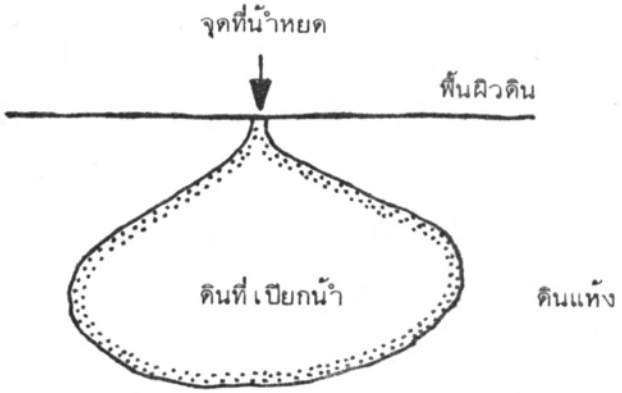
การให้น้ำระบบหยดนี้สามารถจะนำเอาไปใช้ได้ในการปลูกพืชแทบทุกชนิด นับตั้งแต่สตรอเบอรี่ จนถึงไร่อ้อยขนาดใหญ่ ใช้ได้ในที่ดินแทบทุกลักษณะ นับตั้งแต่ในที่ราบเรียบที่ปลูกพืชล้มลุก และไม้ยืนต้น จนถึงพื้นที่บนไหล่เขาที่ลาดชัน ซึ่งโดยปกติไม่อาจจะให้น้ำด้วยวิธีอื่น

ระบบน้ำหยด เป็นวิธีการจ่ายน้ำออกไปเป็นหยดลงสู่ผิวดิน หยดน้ำนี้จะค่อยๆซึมกระจายลงไปใต้พื้นดินในลักษณะ ๓ มิติ คือ ซึมทั้งในแนวกว้าง แนวยาว และแนวดิ่ง ทำให้เกิดบริเวณพื้นที่เปียกชื้นขึ้น (wet zone) ภายใต้พื้นผิวดินเป็นรูปต่าง ๆขึ้นอยู่กับลักษณะและประเภทของดินแต่ละชนิดดังแสดงในภาพที่ ๑ ๒ และ ๓ น้ำที่ให้แก่พืชแต่ละต้นด้วยระบบท่อที่วางขนานไปกับแถวที่ปลูกพืชโดยมีการควบคุมปริมาณน้ำที่ส่งให้แก่พืชครั้งละน้อย ๆอย่างสม่ำเสมอด้วยหัวน้ำหยด (dripper) ซึ่งประกอบติดกับท่อแขนง (lateral line) น้ำที่ปล่อยออกจากหัวน้ำหยดนี้จะพยายามปรับให้ใกล้เคียงกับความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละต้น และรักษาระดับความชื้นของดินบริเวณรากพืชให้อยู่ในระดับที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ง่ายที่สุด (field capacity) จะเห็นว่าการให้น้ำแบบหยดนี้สามารถลดการสูญเสียน้ำตามทางระหว่างส่งน้ำ ลดการสูญเสียเนื่องจากการไหลซึมเกินเขตรากของพืช ตลอดจนลดการสูญเสียเนื่องจากการระเหย และไหลนองบนพื้นดิน มีการทดลองเปรียบเทียบการให้น้ำระบบหยด กับวิธีอื่น ๆกับพืชหลายชนิด ปรากฏว่าการให้น้ำระบบหยดนี้สามารถประหยัดน้ำได้มากกว่า และให้ผลผลิตสูงกว่า นอกจากนั้นในการให้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชบางชนิดก็สามารถทำได้สดวก และประหยัด โดยการละลายไปในน้ำ จึงนับได้ว่าการให้น้ำระบบหยดเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงมาก เหมาะสำหรับในท้องที่ที่มีการขาดแคลนน้ำหรือได้น้ำมาด้วยราคาแพง

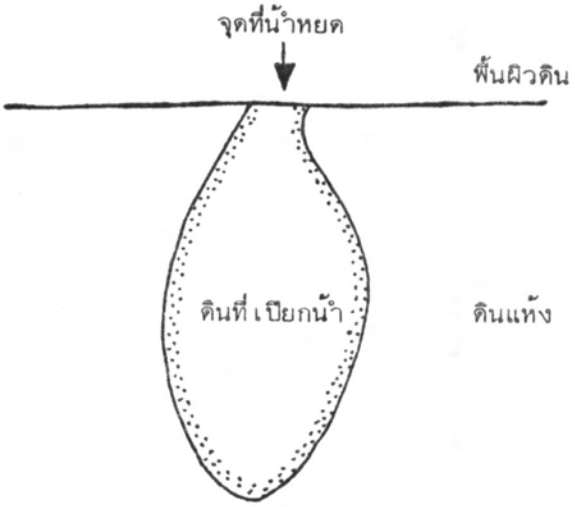
ส่วนประกอบของการให้น้ำระบบหยด

ส่วนประกอบที่สำคัญของการให้น้ำระบบหยดนี้สามารถแบ่งออกเป็น ๔ ส่วนใหญ่ ๆได้ดังนี้ คือ

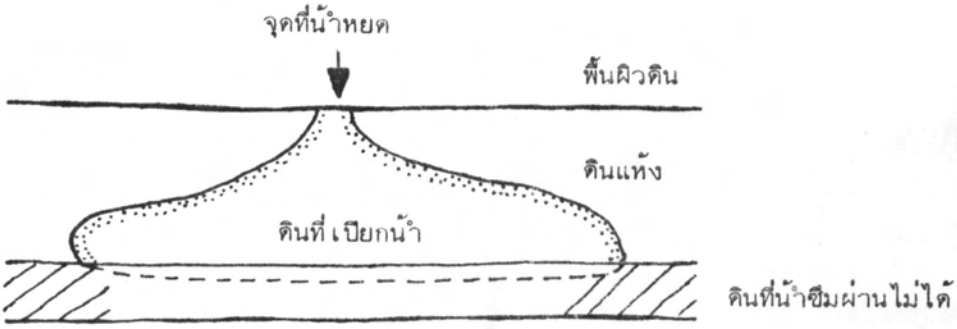
๑. หัวน้ำหยด (dripper) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของระบบน้ำหยด ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมปริมาณการไหลของน้ำจากท่อแขนงลงสู่พื้นดิน ปกติหัวน้ำหยดจะติดตั้งอยู่กับท่อแขนงที่วางไว้บนพื้นดิน หรือเหนือพื้นดินประมาณ ๔ - ๕ ซ.ม. บางทีอาจจะใช้สายยางสีดำเป็นตัวเชื่อมในกรณีต้องการประหยัดท่อแขนง หัวน้ำหยดนี้อาจจะใช้ ๑ หัวต่อพืชหลาย ๆต้นสำหรับพืชที่ปลูกในแถวแคบ ๆ หรือตั้งแต่ ๑ หัวขึ้นไปต่อพืช ๑ ต้นสำหรับพืชที่ปลูกห่าง ๆกัน หรือในกรณีที่พืชต้นใหญ่ ๆ เช่นไม้ผล จำเป็นต้องใช้หัวน้ำหยดมากกว่า ๑ หัวขึ้นไป



ภาพที่ ๑ ดินที่มีอัตราการซึมของน้ำช้า เช่น ดินเหนียว (๖)



ภาพที่ ๒ ดินที่มีอัตราการซึมของน้ำเร็ว เช่น ดินทราย (๖)



ภาพที่ ๓ ดินที่มีสองชั้น และชั้นล่างเป็นดินที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ (๖)

๒. ท่อแขนง (Lateral) เป็นท่อซึ่งแยกจากท่อแยกประธาน วางขนานไปกับแถวของพืช อาจจะใช้ท่อแขนง ๑ แถวสำหรับพืช ๑ - ๒ แถว หรือท่อแขนง ๑ - ๒ แถวสำหรับพืช ๑ แถว ท่อแขนงโดยทั่ว ๆ ไปทำด้วยวัสดุสีดำ เช่น พลาสติกชนิด Polyethylene (P.E) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕ - ๒๐ ม.ม. ปกติใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐ - ๑๕ ม.ม.

๓. ท่อแยกประธาน (Submain Line) ท่อนี้บางระบบก็ไม่จำเป็นต้องมี คือ มีเฉพาะท่อแขนงกับท่อประธาน โดยทั่ว ๆ ไปทำด้วยพลาสติกชนิด Polyethylene มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในตั้งแต่ ๒๐ - ๘๐ ม.ม. ที่ใช้กันมากที่สุดก็คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓๐ - ๕๐ ม.ม. จากท่อแยกประธานนี้ ท่อแขนงจะแยกออกไปด้านเดียวหรือสองด้านก็ได้

๔. ท่อประธาน (Main Line) เป็นท่อซึ่งเชื่อมโยงท่อแยกประธาน หรือท่อแขนงในแต่ละสายให้มาต่อกับถังน้ำ (Tank) ปกติฝังไว้ใต้ดิน ท่อประธานอาจทำจากวัสดุดังต่อไปนี้ คือ Polyethylene Galvanized Steel หรือ Asbestos Cement ซึ่งจะใช้วัสดุแบบใดก็ตาม ไม่ควรเป็นวัสดุที่เป็นสนิม และลอกเป็นสะเก็ดง่าย เพื่อหลีกเลี่ยงการอุดตัน

๕. เครื่องกรอง (Filter) เครื่องกรองนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับระบบน้ำหยด เพราะน้ำที่จะใช้สำหรับระบบนี้ต้องสะอาดจริง ๆ เพื่อขจัดปัญหาการอุดตันที่มักเกิดขึ้นเสมอ เนื่องจากตะกอนที่ไหลปนมากับน้ำ เครื่องกรองจะช่วยขจัดของแข็ง และตะกอนต่าง ๆ เหล่านั้น เครื่องกรองชนิดกรวดและทรายนับว่าเป็นเครื่องกรองที่ได้ผลดีที่สุดสำหรับระบบน้ำหยด

๖. ถังผสมปุ๋ย (Nutriment Tank) เป็นถังสำหรับละลายปุ๋ยให้แก่พืชระหว่างการให้น้ำ ประกอบอยู่กับท่อประธาน นับได้ว่าเป็นส่วนประกอบที่มีประโยชน์มาก การให้ธาตุอาหารแก่พืชโดยการละลายไปในน้ำของระบบน้ำหยดนี้ เป็นการให้ธาตุอาหารแก่รากพืชโดยตรง จึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงมาก

๗. เครื่องบังคับการไหลและความดันของน้ำ (Control) เป็นส่วนประกอบของระบบน้ำหยดซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น การทำงานของเครื่องกรอง ถังละลายปุ๋ย เป็นต้น ได้แก่ ประตูปิด - เปิดน้ำต่าง ๆ และอาจประกอบด้วยเครื่องวัดปริมาณการไหลของน้ำ วัดความดันเพื่อรักษาความดันของน้ำในแต่ละท่อแขนงให้เท่ากันมากที่สุด เพื่อที่จะให้ปริมาณน้ำที่จ่ายให้แก่พืชแต่ละต้นมีจำนวนเท่ากัน

๘. ถังน้ำ (Water Tank) ถังเก็บน้ำควรมีความสูงจากพื้นดินประมาณ ๓ เมตร หรือระดับน้ำสูงจากพื้นดินประมาณ ๓ เมตร ทั้งนี้เพื่อที่จะให้ความดันในระบบมีประมาณ ๔ ปอนด์/ตารางนิ้ว ถังน้ำโดยทั่วไปจะทำจากปูนซีเมนต์ เพราะไม่เกิดสนิม และควรมีขนาดพอเหมาะกับจำนวนต้นพืชที่ต้องการให้น้ำ

ประโยชน์ของระบบน้ำหยด

วิธีการให้น้ำพืชที่ทำกันมาแต่ดั้งเดิมได้ก้าวหน้ามาตลอด นับตั้งแต่การให้น้ำแบบปล่อยท่วม (Gravity Irrigation) มาเป็นการให้น้ำทางร่องน้ำ (Furrow Irrigation) จนกระทั่งถึงระบบสปริงเกลอร์ (Sprinkle Irrigation) การให้น้ำทุกวิธีต่างก็มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันไปตามสภาพของการปลูกพืชในแต่ละท้องที่ ปัญหาทางเศรษฐกิจและวิชาการ สำหรับระบบน้ำหยดก็มีข้อจำกัดที่ใช้ได้ผลในพื้นที่ที่ปลูกพืชแบบหนาแน่น ประโยชน์ของระบบน้ำหยดมีดังนี้

๑. เพิ่มผลผลิต ระบบน้ำหยดให้ผลผลิตสูงกว่าการให้น้ำระบบอื่นๆมาก โดยเฉพาะในเขตดินทราย ดินเค็ม และน้ำที่ใช้เป็นน้ำกร่อย เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตกับการให้น้ำทางร่องน้ำและระบบสปริงเกลอร์แล้ว ระบบน้ำหยดจะให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ ๕๕ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบสปริงเกลอร์ เพราะการให้น้ำระบบนี้จะให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง โดยรักษาความชื้นในดินให้อยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะตลอดเวลา จึงทำให้พืชงอกงามและให้ผลผลิตสูง ตรงกันข้ามกับการให้น้ำระบบเก่าๆ ซึ่งจะทำให้ความชื้นในดินสูงขึ้นและต่ำลงสลับกันไป เนื่องจากแรงดึงของความชื้นในดินเป็นผลรวมของแรงสองประเภท คือ แรงดึงที่เกิดจากการขาดน้ำ กับแรงดึงที่เกิดจากเกลือเข้มข้น การให้น้ำแก่พืชบ่อยครั้งหรือแทบจะติดต่อกันไปเลยของระบบน้ำหยดจะทำให้แรงดึงความชื้นของดินที่เป็นผลรวมของแรงดังกล่าวนี้ลดลง รากพืชจึงสามารถดูดน้ำไปใช้ได้สะดวกขึ้น ทำให้ผลผลิตของพืชสูงขึ้น

๒. ประหยัดน้ำ เนื่องจากระบบน้ำหยดเป็นการให้น้ำแก่รากพืชโดยตรง ในปริมาณที่เท่ากันและใกล้เคียงกับความต้องการของพืช ทำให้พื้นดินระหว่างต้นพืชหรือระหว่างแถวของพืชไม่เปียกน้ำ จึงไม่เกิดการระเหยจากผิวดิน และน้ำก็ไม่สูญเสียเพราะวัชพืชเอาไป การปลูกพืชในที่สูงและมีลมแรง ระบบร่องน้ำ และระบบสปริงเกลอร์จะมีการสูญเสียน้ำมาก แต่เมื่อใช้ระบบน้ำหยดแล้ว การสูญเสียน้ำในลักษณะดังกล่าวจะหมดไป

๓. อันตรายที่พืชจะได้รับจากน้ำเค็มลดลง[๗] จากการทดลองพบว่าน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ ๒,๔๕๐ มิลลิกรัม/น้ำ ๑ ลิตร สามารถทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตได้เหมือนกับที่ใช้น้ำที่ไม่มีเกลือถ้าหากใช้ระบบน้ำหยด แต่เมื่อนำน้ำที่มีเกลือปนอยู่ไปให้พืชอย่างเดียวกัน ผลผลิตจะลดลงร้อยละ ๕๔ เมื่อใช้ระบบร่องน้ำ และลดลงร้อยละ ๙๔ เมื่อใช้ระบบสปริงเกลอร์ แต่เมื่อได้ทดลองกำหนดการให้น้ำบ่อยครั้งขึ้น ผลผลิตที่ได้รับจากระบบร่องน้ำลดลงร้อยละ ๑๘ และระบบสปริงเกลอร์ลดลงร้อยละ ๕๙

สาเหตุที่ระบบน้ำหยดลดอันตรายจากน้ำเค็มลงได้นั้นก็เนื่องมาจาก

ก. เกลือถูกขับออกไปจากรากพืช

ข. ความเข้มข้นของเกลือลดลง เนื่องจากน้ำซึมลงในดินเกือบตลอดเวลา

ค. ใบพืชไม่ไหม้ เนื่องจากไม่มีเกลือเกาะติดอยู่ตามใบพืช เหมือนเมื่อให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ (Sprinkle Irrigation)

อย่างไรก็ดี การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ให้ผลผลิตต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบน้ำหยด มีสาเหตุมาจากการที่เกลือขึ้นมาสะสมที่หน้าดิน ซึ่งมีผลเสียยิ่งกว่าการที่เกลือไปเกาะติดอยู่ที่ใบพืช และถึงแม้ว่าจะได้เปลี่ยนไปใช้ระบบน้ำหยดแล้วก็ยังมีเกลือสะสมอยู่ที่ในดินโดยรอบรัศมีของบริเวณที่ดินเปียกน้ำ และระหว่างหัวน้ำหยดอันหนึ่งถึงอีกอันหนึ่ง ซึ่งถ้าหากมีฝนตกลงมาน้ำฝนจะชะเอาเกลือเข้าไปอยู่บริเวณรากพืช

๔. ไม่มีอุปสรรคขัดขวางการดำเนินงานอื่น ๆ เช่น การพ่นยาปราบศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว การตัดแต่งกิ่ง เป็นต้น การดำเนินการต่าง ๆ เหล่านี้สามารถดำเนินการได้ในขณะทำการให้น้ำ โดยเฉพาะในสวนองุ่น และ ไม้ผล ซึ่งการให้น้ำระบบอื่นทำไม่ได้

๕. ใช้แรงงานในการดำเนินงานน้อย เนื่องจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบน้ำหยดนั้นได้ติดตั้งไว้เป็นการถาวร ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งใหม่ทุกครั้งที่ทำการให้น้ำ การให้น้ำเพียงแต่ เปิด - ปิด ประตูน้ำเท่านั้น

๖. ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชบางชนิดสามารถให้แก่พืชได้ ระบบน้ำหยดสะดวกแก่การให้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชพืชมาก เพราะสามารถใช้ความเข้มข้นของปุ๋ยในอัตราต่ำเมื่อผสมละลายลงไปในน้ำ และให้น้ำทีละน้อย ๆ ต่อเนื่องกันไป ธาตุอาหารของพืชในบริเวณรากพืชจะมีการสมดุลย์อย่างพอเหมาะเนื่องจากปุ๋ยได้เข้าไปสู่บริเวณรากพืชโดยตรง ปุ๋ยจึงถูกชะล้างออก

ไปนอกบริเวณรากพืชน้อยที่สุด พืชจึงได้รับปุ๋ยในสัดส่วนและระยะเวลาที่เหมาะสมดียิ่งกว่าการให้น้ำระบบอื่น ๆ ส่วนการให้ยาปราบศัตรูพืชก็เช่นกัน โดยละลายไปพร้อมกับน้ำที่ให้แต่ละครั้ง ทำให้การให้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

๗. ควบคุมวัชพืช ระบบน้ำหยดเป็นการให้น้ำเป็นจุดเฉพาะบริเวณรากของพืช ทำให้พื้นที่เปียกน้ำและพื้นที่รับปุ๋ยบริเวณผิวดินเป็นเพียงส่วนน้อยของพื้นที่ทั้งหมด การเจริญเติบโตของวัชพืชต่าง ๆ ย่อมเป็นไปได้ช้า

๘. ควบคุมป้องกันโรค ระบบน้ำหยดนี้เป็นการให้น้ำโดยที่ใบพืชไม่เปียก ความชื้นบริเวณใบจึงต่ำ โรคพืชย่อมเกิดขึ้นได้ยาก นอกจากนั้นการพ่นยาปราบศัตรูพืชต่าง ๆ ก็มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากยาซึ่งติดตามใบ กิ่งก้าน และลำต้นของพืชไม่ถูกชะล้างไป รวมทั้งยังแก้ปัญหาเรื่องโรคโคนเน่าของไม้ผลบางชนิดได้ เช่น ทุเรียน เป็นต้น เพราะความชื้นที่โคนต่ำ

๙. ทำให้พืชงอกและเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอ เพราะพืชที่ปลูกได้รับน้ำสม่ำเสมอและทั่วถึงกัน โดยเฉพาะในขณะที่พืชกำลังงอกและยังเล็กอยู่ ทำให้พืชมีโอกาสรอดตายสูง

๑๐. สามารถใช้ได้ดีกับดินที่มีคุณภาพต่ำ เนื่องจากระบบน้ำหยดเป็นการให้น้ำและธาตุอาหารแก่รากพืชโดยตรงครั้งละน้อย ๆ อย่างสม่ำเสมอ จึงสามารถปลูกพืชได้ดี แม้ว่าจะเป็นในทะเลทราย

๑๑. ลดปัญหาเรื่องการระบายน้ำ เพราะเป็นการให้น้ำในปริมาณที่พืชต้องการเท่านั้น ไม่มากเกินไปจนเป็นปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำ

๑๒. สามารถติดตั้งเครื่องควบคุมการใช้น้ำชนิดอัตโนมัติ ระบบน้ำหยดจะนำเอาระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ได้ง่าย โดยสามารถควบคุมความชื้นในดินได้อย่างพอเหมาะ เช่น การใช้เครื่องตั้งเวลาเข้ามาประกอบ สามารถที่จะกำหนดจำนวนชั่วโมงที่จะเดินเครื่องในวันหนึ่ง ๆ ได้อย่างพอเหมาะ และเมื่อนำเอาเทนซิโอมิเตอร์ชนิดไฟฟ้าฝังลงในบริเวณรากพืช เครื่องจะส่งสัญญาณเตือนทันที เมื่อความชื้นในดินลดลงถึงขีดที่ต้องให้น้ำ

ข้อเสียและปัญหาของระบบน้ำหยด

๑. การอุดตันของหัวน้ำหยด เป็นปัญหาสำคัญที่สุดที่ทำให้ระบบน้ำหยดต้องล้มเหลว การกรองน้ำเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานี้ การอุดตันเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น ตะกรอนทราย โคลนตม การตกตะกอนของสารเคมี หรือเกิดจากการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

ในท่อหรือหัวน้ำหยด เป็นต้น

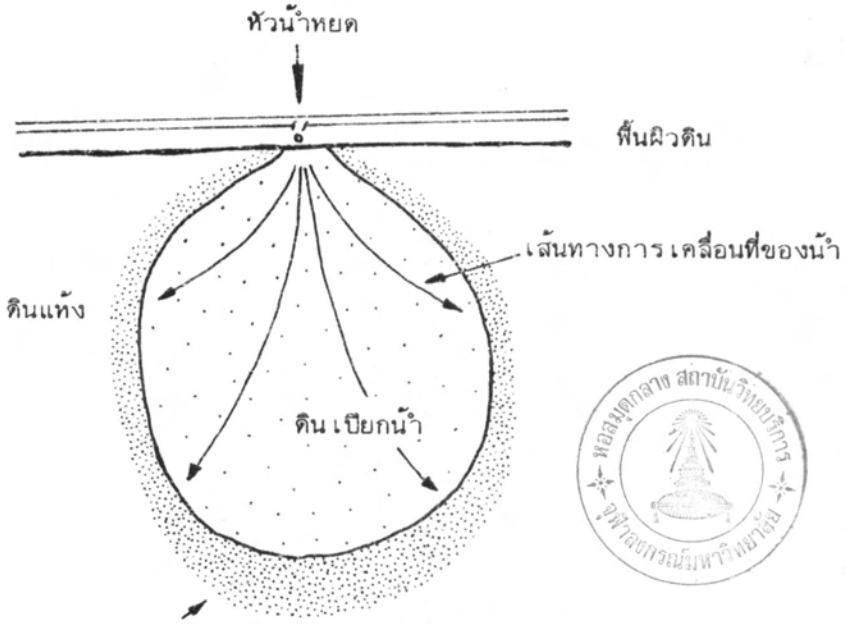
น้ำที่ประกอบด้วย Calcium หรือ Magnesium Bicarbonates เมื่ออุณหภูมิสูงจะระเหยเกิดหินปูนเกาะที่หัวน้ำหยด ทำให้น้ำไหลไม่สะดวก

น้ำที่มีสารเหล็กละลายอยู่จะทำให้เกิดเหล็กอ๊อกไซด์ เป็นตะกอนอุดตันทางน้ำออก ซึ่งยากแก่การกรองด้วยตะแกรงธรรมดา น้ำชนิดนี้จึงไม่เหมาะกับระบบน้ำหยด

การผสมปุ๋ย Phosphate หรือ Ammonium เข้าไปในน้ำจะมีผลทำให้พวก Calcium หรือ Magnesium ตกตะกอนอุดตันหัวน้ำหยดได้ นอกจากนี้การเจริญเติบโตของพวก Algae หรือ Filamentons Bacteria ในท่อจ่ายน้ำ ก็เป็นปัญหาและสาเหตุให้หัวน้ำหยดอุดตัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะพบเสมอในระหว่างอากาศร้อน หรือ แหล่งน้ำที่ใช้มาจากบ่อหรือคูน้ำที่ไม่มีอะไรปกปิด

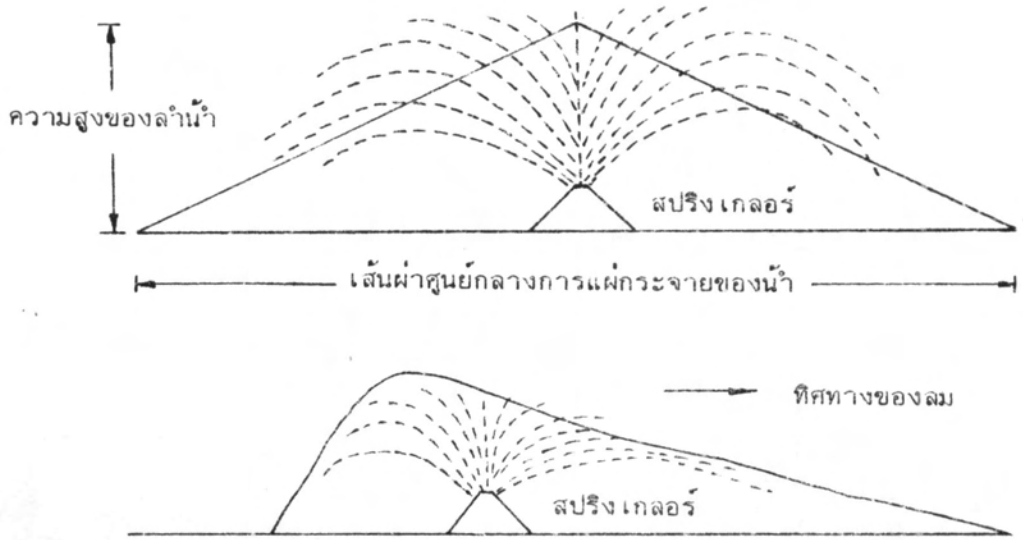
๒. <u>ปัญหาเรื่องเกลือ</u> ในท้องที่ที่น้ำมีเกลือเจือปนอยู่ด้วยมักจะเกิดการสะสมของเกลือขึ้นในดินตามขอบบริเวณที่เปียกน้ำ ดังแสดงในภาพที่ ๔ และระหว่างหัวน้ำหยดหัวหนึ่งกับอีกหัวหนึ่ง เมื่อฝนตกก็จะชะเอาเกลือเข้าไปบริเวณรากพืช ทำให้พืชเสียหาย การแก้ไขทำได้ด้วยการให้น้ำพืชหลังฝนตก และในกรณีที่ปลูกพืชล้มลุก พืชที่ปลูกครั้งใหม่อาจจะลงไปในบริเวณที่มีเกลือเข้มข้นสูง จำเป็นต้องล้างเกลือเสียก่อนที่จะปลูกพืชครั้งต่อไป ในท้องที่ฝนไม่ตก การล้างเกลืออาจจะต้องใช้ระบบสปริงเกลอร์ หรือ ปล่อยน้ำให้ท่วม ทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การแก้ไขอีกวิธีหนึ่งทำได้โดยจัดหัวน้ำหยดให้ใกล้เคียงกันมากขึ้นจนกระทั่งทำให้เกิดการไหลของน้ำทางแนวดิ่งมิติเดียว การให้น้ำบ่อยครั้งขึ้นจนกระทั่งปริมาณน้ำเกินอัตราการคายน้ำของพืช รวมทั้งการระเหย จะทำให้มีน้ำเหลือเพื่อชะล้างเกลือออกไปจากบริเวณรากพืช อย่างไรก็ดี ปัญหาเรื่องเกลือยังคงเป็นอุปสรรคอันหนึ่งของการใช้ระบบน้ำหยด

๓. <u>จำกัดความเจริญเติบโตของรากพืช</u> ในกรณีที่ใช้ระบบน้ำหยดเป็นหลัก รากพืชจะเจริญหนาแน่นเฉพาะบริเวณที่เปียกน้ำเท่านั้น ถ้าบริเวณที่เปียกน้ำน้อยมาก และการแพร่กระจายของรากพืชไม่เพียงพอ พืชอาจจะโยกคลอนได้เวลาลมพัดแรง ๆ การออกแบบติดตั้งระบบน้ำหยดจึงเป็นเรื่องสำคัญมากเกี่ยวกับการกระจายความชื้น แต่อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีฝนตกชุก การแพร่กระจายของรากพืชระหว่างหน้าฝนเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ จึงไม่น่าจะมีปัญหาเกี่ยวกับการโยกคลอนของพืช



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ ๔ การสะสมของเกลือตามขอบของบริเวณที่เปียกน้ำ (๖)



ภาพที่ ๔ ผลที่เกิดจากลมซึ่งมีผลต่อรูปแบบการแผ่กระจายของน้ำ (๑๐)

ภาพบน. สปริงเกลอร์ทำงานภายใต้สภาวะปกติ (ลมสงบ)

ภาพล่าง. สปริงเกลอร์ทำงานภายใต้สภาวะที่มีลมพัดแรง

๔. ความเคยชิน ระบบรากพืชที่เคยชินกับการได้รับน้ำสม่ำเสมอ ถ้าน้ำที่เคยให้ด้วยระบบนี้เกิดขัดข้อง ต้นไม้จะอยู่ในสภาพที่แย่กว่าต้นไม้ที่ไม่ได้ใช้ระบบน้ำหยด เพราะต้นไม้ที่ไม่ได้ใช้ระบบน้ำหยดจะมีรากที่แตกต่างกัน และมีโครงสร้างของเซลล์ที่เหนียวแน่นกว่า - ฉะนั้นการให้น้ำระบบหยดแม้จะประหยัดน้ำกว่าวิธีอื่นก็ตาม แต่จะต้องทำให้ไว้ใจได้จริงๆ

๕. ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ระบบน้ำหยดจะต้องใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาก โดยเฉพาะหัวน้ำหยดและท่อแขนง ทำให้ต้องลงทุนมาก แต่เป็นการลงทุนครั้งแรกเท่านั้น

๒.๒ การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ (Sprinkle Irrigation)

การให้น้ำระบบนี้ใช้ได้กับพืชเกือบทุกชนิด และเหมาะสมอย่างยิ่งกับพืชที่ปลูกด้วยวิธีการหว่านเมล็ด ใช้ได้กับดินเกือบทุกลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นพื้นดินที่มีอัตราการดูดซึมสูง แต่ไม่เหมาะกับพื้นดินที่มีอัตราการดูดซึมต่ำ เช่น ดินเหนียว เป็นต้น

ระบบสปริงเกลอร์ [๔] (Sprinkle System) การให้น้ำระบบนี้มีลักษณะคล้ายกับการทำฝนเทียม โดยการปล่อยน้ำที่มีความดันผ่านสปริงเกลอร์ชนิดต่างๆ สปริงเกลอร์จะเป็นตัวจำแนกขนาดและรูปร่างของน้ำที่แผ่กระจายออกไป สปริงเกลอร์จะสามารถจ่ายน้ำได้สม่ำเสมอไม่เกินร้อยละ ๘๔ ของพื้นที่รับน้ำทั้งหมด การที่จะทำให้สามารถจ่ายน้ำได้สม่ำเสมอนั้นกระทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม ลมมีผลอย่างยิ่งต่อรูปแบบการแผ่กระจายของน้ำ และการสูญเสียน้ำจากการระเหย ซึ่งเป็นอุปสรรคมากกว่าในกรณีอื่นๆ คุณสมบัติที่ดีของการให้น้ำระบบนี้ก็คือ จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับพืชผัก สวนผลไม้ หรือทุ่งหญ้า และยังสามารถติดตั้งระบบอัตโนมัติช่วยในการควบคุมการจ่ายน้ำได้ด้วย

ส่วนประกอบของระบบสปริงเกลอร์ [๔]

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสปริงเกลอร์นี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

๑. สปริงเกลอร์ (sprinkler) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการให้น้ำระบบนี้ ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมปริมาณน้ำที่จะจ่ายออกไปจากท่อแขนง ปกติสปริงเกลอร์จะติดตั้งอยู่บน riser pipe ซึ่งท่อ riser นี้จะติดตั้งอยู่บนท่อแขนง สปริงเกลอร์นี้จะใช้จำนวนมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับเส้นผ่าศูนย์กลางการแผ่กระจายน้ำของสปริงเกลอร์แต่ละตัว (diameter of coverage area or diameter of wetted area)

๒. เครื่องยนต์และปั๊ม (Engine & Pump) การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์นี้ต้องใช้ความดันในระบบสูงกว่าระบบน้ำหยดมาก จะมากแค่ไหนขึ้นอยู่กับขนาดของสปริงเกลอร์ และจำนวนหัวของสปริงเกลอร์ ฉะนั้นเครื่องยนต์และปั๊มจะต้องสามารถสร้างความดันในระบบให้เพียงพอกับสปริงเกลอร์แต่ละขนาด เพื่อที่จะทำให้การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์มีประสิทธิภาพสูงสุด

๓. ท่อประธาน (Main Line) ทำหน้าที่เป็นตัวนำน้ำจากแหล่งน้ำส่งไปยังท่อแยกประธานโดยการปั๊ม ท่ออาจทำด้วยซีเมนต์ เหล็ก หรือ วัสดุอื่น ๆ ซึ่งสามารถทนต่อความดันในระบบได้ ท่อประธานนี้อาจจะฝังอยู่ใต้ดินหรืออยู่บนผิวดินก็ได้

๔. ท่อแยกประธาน (Submain Line) ทำหน้าที่รับน้ำจากท่อประธานไปจ่ายให้ท่อแขนงในพื้นที่เพาะปลูก ท่ออาจทำด้วยซีเมนต์ เหล็ก หรือ วัสดุอื่น ๆ ซึ่งสามารถทนต่อความดันในระบบได้ ท่อแยกประธานนี้นิยมฝังไว้ใต้ดิน โดยฝังลึกไม่ต่ำกว่า ๖๐ ซ.ม. ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การทำงานที่ผิวดิน สำหรับพื้นที่เล็ก ๆ ท่อประธานและท่อแยกประธานอาจจะเป็นท่อเดียวกันก็ได้

๕. ท่อแขนง (Laterals) เป็นท่อที่ต่อแยกมาจากท่อแยกประธาน ทำหน้าที่รับน้ำจากท่อแยกประธานมาแจกจ่ายให้สปริงเกลอร์แต่ละตัว โดยทั่วไปแล้วใช้ท่ออลูมิเนียม (ในต่างประเทศ) เพราะมีน้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้ายจากแถวหนึ่งไปยังอีกแถวหนึ่ง แต่ละแถวหรือจุดที่ต่อออกจากท่อแยกประธานเรียกว่า Lateral's positions หรือเรียกย่อ ๆ ว่า Position

๖. ท่อดิ่ง (Riser or Riser Pipe) เป็นท่อสั้น ๆ ซึ่งต่อระหว่างท่อแขนงกับสปริงเกลอร์ Riser Pipe นี้จะตั้งอยู่ในแนวดิ่งเสมอ ความยาวของ Riser Pipe นี้จะขึ้นอยู่กับความสูงของพืชแต่ละชนิด

ประเภทของการให้น้ำระบบสปริงเกลอร์

การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์นี้สามารถแบ่งออกเป็น ๓ ประเภทด้วยกัน คือ

๑. Portable System ระบบที่จัดอยู่ในประเภทนี้ คือ ระบบที่มีท่อแขนง ท่อแยกประธาน และท่อประธาน เคลื่อนที่ได้ตลอด เหมาะอย่างยิ่งสำหรับเนื้อที่ที่เป็นรูปวงกลมและมีแหล่งน้ำอยู่ตรงกลาง หรือ เนื้อที่ที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาวอยู่ติดกับแหล่งน้ำ ระบบนี้

จะสิ้นเปลืองต้นทุนในการติดตั้งน้อยที่สุด เพราะแต่ละส่วนเคลื่อนที่ได้ทั้งหมด

๒. Semi-Portable System ระบบที่จัดอยู่ในประเภทนี้ คือ ระบบที่มีท่อประธาน และท่อแยกประธานอยู่กับที่ ส่วนท่อแขนงเคลื่อนที่จาก Position หนึ่งไปยังอีก Position หนึ่งได้ ระบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เพราะต้นทุนในการติดตั้งไม่แพงนัก และสามารถดัดแปลงใช้งานได้ง่าย

๓. Permanent System ระบบที่จัดอยู่ในประเภทนี้ คือ ระบบที่มีท่อประธาน ท่อแยกประธาน และท่อแขนงอยู่กับที่หมด เคลื่อนย้ายไม่ได้เลย ระบบนี้เสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง แต่เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นดินเหนียว เพราะเมื่อให้น้ำแล้วผิวดินจะเฉอะแฉะ ไม่สะดวกในการเข้าไปขนย้ายท่อแขนง และใช้สำหรับปลูกพืชยืนต้นซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ปลูก ระบบนี้จะประหยัดค่าแรงงานมาก เพราะเพียงแต่เปิด-ปิด ประตูน้ำเท่านั้น

การออกแบบระบบสปริงเกลอร์ทั้ง ๓ ประเภทนี้คล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ ถ้าเป็น Portable System เราออกแบบท่อแขนงเพียงอันเดียวให้เคลื่อนย้ายได้ทั่วพื้นที่เพาะปลูก แบบ Permanent System นี้ก็ใช้จำนวนท่อแขนงเท่ากับจำนวน Position ที่เราวางผังไว้ ส่วนแบบ Semi-Portable System นั้นเราจะใช้ท่อแขนงให้มีจำนวนเพียงพอที่จะสามารถให้น้ำได้ทุก Position ในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้เพราะแต่ละท่อแขนงเราสามารถเคลื่อนย้ายได้หลายครั้งสุดแล้วแต่การออกแบบ ในที่นี้จะกล่าวในรายละเอียดเฉพาะระบบ Semi-Port-able เท่านั้น เพราะว่ามีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และสภาพเศรษฐกิจของประเทศไทย

<u>ชนิดของสปริงเกลอร์</u>

สปริงเกลอร์แบ่งออกเป็น ๒ ชนิดด้วยกัน คือ

๑. Stationary Sprinkler สปริงเกลอร์ชนิดนี้ ในเวลาทำงานจะไม่มีส่วนใดเคลื่อนไหวเลย แบ่งออกเป็นแบบย่อย ๆ ได้ดังนี้

ก. Perforated Pipe Sprinkler คือที่ท่อแขนงจะเจาะรูไว้สำหรับใส่สปริงเกลอร์ชนิดนี้

ข. Square Sprinkler สปริงเกลอร์ชนิดนี้จะจ่ายน้ำออกมาเป็นฝอยในลักษณะสี่เหลี่ยมรอบ ๆ ตัวเองตามแต่ความต้องการของผู้ใช้

๒. Revolving Head Sprinkler สปริงเกลอร์ชนิดนี้ในขณะทำงานจะจ่ายน้ำออกไปในทิศทางเดียว และในขณะเดียวกันส่วนที่จ่ายน้ำจะค่อย ๆ หมุนรอบตัวเองไปอย่างช้าๆ แบ่งออกเป็นแบบย่อย ๆ ได้ดังนี้

ก. Whirling Sprinkler เหมาะสำหรับใช้รดน้ำสนามหญ้า เพราะใช้ความดันของน้ำช่วยในการหมุนรอบตัวเอง

ข. Hammer Wedge Spring Sprinkler เหมาะสำหรับใช้กับการเพาะปลูกพืชทั่ว ๆ ไป เพราะสามารถจ่ายน้ำได้ในพื้นที่ที่มากกว่า

ค. Pop Lip Sprinkler เป็นสปริงเกลอร์แบบ Hammer Wedge Spring แต่ได้เพิ่มเครื่องกลไกพิเศษขึ้นมาเพื่อยกหัวของสปริงเกลอร์ให้สูงขึ้นในขณะจ่ายน้ำ สปริงเกลอร์แบบนี้จะอยู่ใต้ผิวดิน โดยให้ส่วนบนสุดของสปริงเกลอร์อยู่ในระดับเดียวกับผิวดินพอดี เหมาะสำหรับใช้ในสนามกีฬา และใช้ได้กับระบบ Permanent เท่านั้น

<u>การออกแบบระบบสปริงเกลอร์</u>

หลักการทั่วไปในการออกแบบระบบท่อต่าง ๆ ในระบบสปริงเกลอร์มีดังนี้

๑. <u>ท่อแขนง</u> (Laterals) มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. พิจารณาขนาดของสปริงเกลอร์เพื่อหาระยะห่างระหว่างท่อแขนง

ข. ควรวางท่อแขนงให้อยู่ในแนวระดับ แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ พยายามวางจากระดับสูงลงไปหาระดับต่ำ

ค. ไม่ควรวางแนวของท่อแขนงให้ขนานกับทิศทางของลม ซึ่งจะทำให้เราต้องกำหนด Lateral Spacing ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนย้ายท่อแขนงสูงกว่าที่ควรจะเป็น

ง. พื้นที่ที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยม ควรแบ่งซอยพื้นที่ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็ก ๆ เพื่อที่จะกำหนดความยาวของท่อแขนงให้ยาวเท่ากันโดยตลอด

จ. ค่าแรงงานในการขนย้ายขึ้นอยู่กับขนาดและความยาวของท่อแขนง เพื่อลดค่าแรงงานในการขนย้ายท่อแขนง อาจทำได้โดยใช้ท่อแยกประธานติดตั้งในพื้นที่บางส่วน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒. ท่อแยกประธาน (Submain Line) มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. ท่อแยกประธานควรวางในแนวขนานกับทิศทางของลมที่พัดอยู่เป็นประจำในฤดูให้น้ำ (Principal Wind Direction) เพื่อที่จะได้วางท่อแขนงให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับทิศทางของลม

ข. ท่อแยกประธานควรจะวางในแนวเดียวกันกับแนวลาด (Slope) ของพื้นที่เพื่อที่จะให้ Pressure Head ไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างสปริงเกลอร์แต่ละตัว

ค. ขนาดของท่อแยกประธานจะต้องพอเหมาะกับปริมาณการไหลของน้ำที่จะจ่ายให้แก่ท่อแขนงแต่ละท่อ โดยมี Head Loss ไม่มากนัก ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงความประหยัดเป็นหลักด้วย

๓. ท่อประธาน (Main Line) มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. แนวที่จะวางท่อประธานควรเป็นส่วนที่สูงที่สุดของเนื้อที่ และควรให้มีความยาวน้อยที่สุด แต่สามารถเชื่อมกับท่อแยกประธานได้สะดวก

ข. ขนาดของท่อประธานจะต้องสามารถนำน้ำในปริมาณที่เพียงพอเพื่อแจกจ่ายให้แก่ท่อแยกประธานได้ โดยมี Head Loss ที่เหมาะสม และประหยัด

ค. การเลือกใช้วัสดุที่ทำท่อนี้จะต้องให้เหมาะสมกับคุณสมบัติทางเคมีของน้ำและดินในบริเวณนั้น ท่อที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีดังนี้

๑. Portable Aluminum Pipe ท่อนี้ทำจากอลูมิเนียม หรือสารที่ผสมระหว่างเหล็กกับอลูมิเนียม จุดประสงค์ก็เพื่อจะให้น้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้าย และเหมาะสำหรับใช้ในพื้นที่มีดิน น้ำ ไม่มีสภาพเป็นกรด ด่าง เกลือ

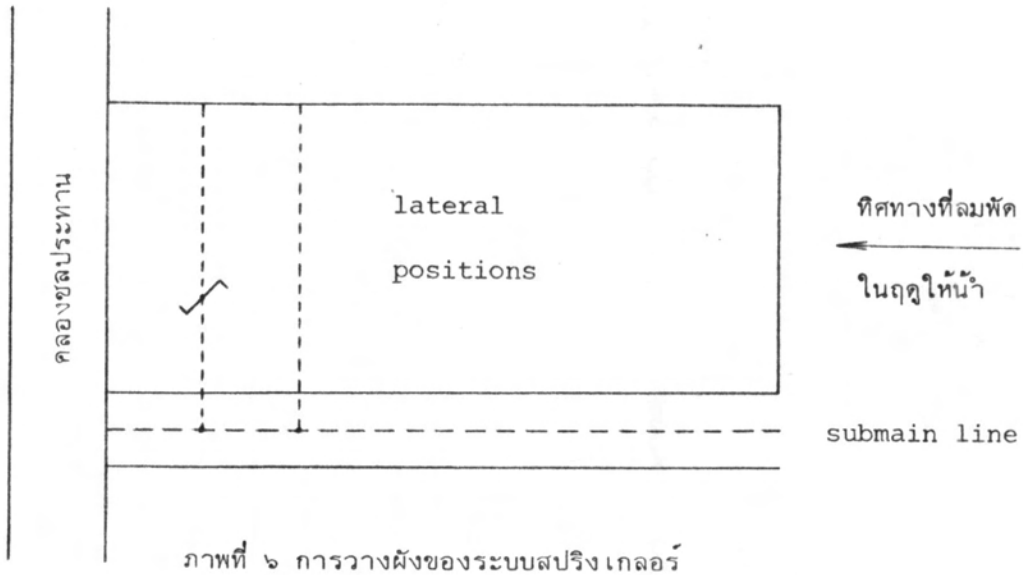
๒. Asbestos Cement Pipe ท่อแบบนี้เหมาะสำหรับที่จะใช้กับระบบ Permanent เพราะเป็นท่อที่มีน้ำหนักค่อนข้างมาก ไม่เหมาะในการเคลื่อนย้ายเพราะแตกง่าย แต่มีราคาค่อนข้างต่ำ และไม่เหมาะกับสภาพของดิน น้ำ ที่เป็นเกลือ

๓. Welded Steel Pipe ท่อแบบนี้ทำจากเหล็กเหนียวโดยนำมาม้วนให้เป็นรูปท่อแล้วเชื่อมลอยต่อที่ผิวด้านนอก สามารถใช้ได้ดีกับสภาพของดิน และน้ำ ทุกชนิด แต่เป็นท่อที่มีน้ำหนักมาก ราคาค่อนข้างแพง

๔. Polyethylene Pipe ท่อแบบนี้ทำจากพลาสติก ใช้ได้ดี ติดตั้งสะดวก สามารถดัดงอให้โค้งไปตามภูมิประเทศได้ มี Friction Loss น้อยมาก

วิธีการออกแบบ

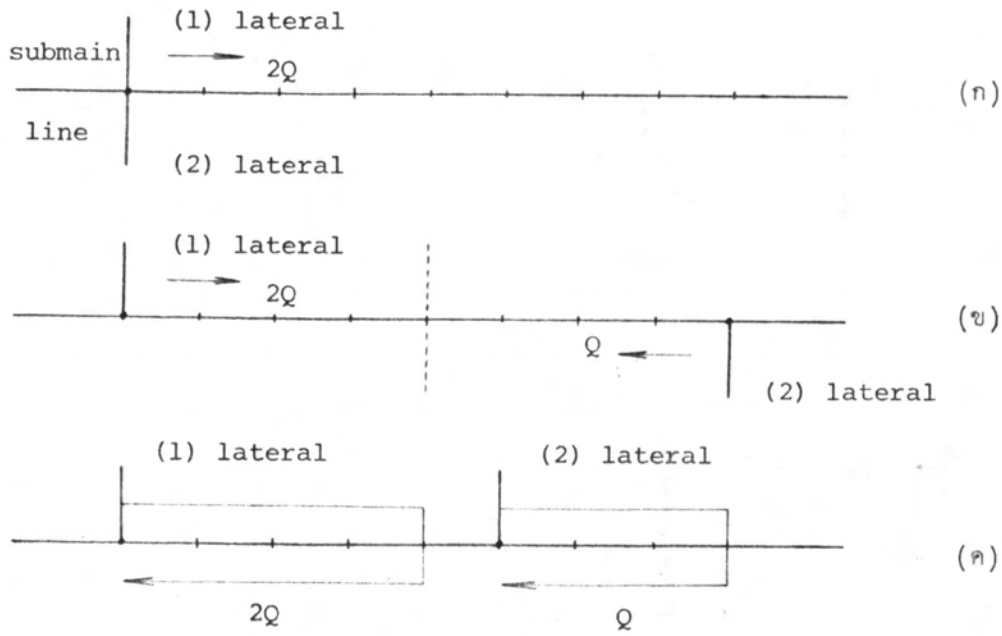
การวางผัง (System Layout) สมมุติว่าเราวางผังดังรูป



ภาพที่ ๖ การวางผังของระบบสปริงเกลอร์

การจัด Layout ของระบบหรือการเคลื่อนที่ของท่อแขนงและจุดต่างๆที่ท่อแขนงต่อจากท่อแยกประธาน ตลอดจนกระทั่งความยาวของ riser นั้นขึ้นอยู่กับรูปร่างของพื้นที่ ความลาดของพื้นที่และ topography ของพื้นที่ด้วย

จากรูปแสดงการเคลื่อนย้ายท่อแขนงในลักษณะต่างๆ



ภาพที่ ๗ การจัดการเคลื่อนย้ายท่อแขนงลักษณะต่าง ๆ

ในแบบ ก ข และ ค แสดงแต่เพียงท่อแยกประธานเท่านั้น จุดดำบนท่อแยกประธาน คือ วาล์วที่ต่อท่อแขนงออกไป ตัวเลขในวงเล็บ คือ ท่อแขนงหมายเลข ๑ และ ๒ ท่อแขนงแต่ละท่อจะเคลื่อนที่ตามทิศทางของลูกศร

แบบ ก มีท่อแขนง ๒ ท่อ แต่ละอันเคลื่อนที่ไปพร้อมกันโดยเริ่มจากต้นของท่อแยกประธานไปยังปลายของท่อแยกประธาน แต่อยู่คนละข้าง

สมมุติว่าปริมาณการไหลของน้ำในแต่ละท่อแขนงเท่ากับ Q ฉะนั้นปริมาณน้ำในท่อแยกประธานจะต้องมีปริมาณการไหลเท่ากับ 2Q

แบบ ข มีท่อแขนง ๒ ท่อ แต่ละท่อติดตั้งอยู่กับท่อแยกประธานเช่นกัน ท่อแขนงหมายเลข ๑ และ ๒ จะวิ่งเข้าหากันจากต้นและปลายของท่อแยกประธาน โดยวิ่งคนละข้าง ดังนั้นจะมาพบกันที่จุดกึ่งกลางของท่อแยกประธานพอดี การกำหนดการเคลื่อนที่เช่นนี้ ทำให้ส่วนปลายของท่อแยกประธานมีปริมาณน้ำเพียง Q แต่ส่วนต้นของท่อแยกประธานมีปริมาณน้ำเท่ากับ 2Q ที่สำคัญคือ เมื่อปริมาณการไหลของน้ำน้อยก็สามารถใช้ท่อขนาดเล็กได้ ทำให้ประหยัด

แบบ ค ในแบบนี้มีวิธีการออกแบบคล้ายแบบ ข เพียงแต่ว่าท่อแขนงหมายเลข ๑ และ ๒ ทำงานเป็นวงจร เช่น ท่อแขนงแต่ละอันต้องเคลื่อนที่ ๑๐ จุด เราก็จัดให้ท่อแขนงเคลื่อนที่เป็นวงจร ซึ่งจะมาบรรจบกันพอดีในตำแหน่งที่ ๑๐ การทำเช่นนี้ก็แบ่งท่อแยกประธานออกเป็น ๒ ส่วนเช่นกัน โดยส่วนแรกมีปริมาณน้ำ 2Q และส่วนท้ายมีปริมาณน้ำเพียง Q เท่านั้น

ขีดจำกัดของระบบสปริงเกลอร์ (๑๐)

๑. ปัญหาเรื่องลม (Wind Effect) ลมเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ลดลง เพราะจะทำให้เกิดการระเหย และพื้นที่รับน้ำลดลง ดังแสดงในตารางที่ ๒.๗ ทั้งนี้เนื่องมาจากความเร็วของลม อุณหภูมิ และความชื้นเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ จากการทดลองในตอนเช้าของฤดูหนาวที่ไม่มีลมพัด และความชื้นสูง พบว่าประสิทธิภาพของระบบสปริงเกลอร์ลดลงเพียงร้อยละ ๔ เท่านั้น แต่จากการทดลองในลักษณะเดียวกันในวันที่อากาศร้อน ความชื้นต่ำ และความเร็วของลมสูง ปรากฏว่าประสิทธิภาพของระบบสปริงเกลอร์ลดลงมากกว่าร้อยละ ๔๐

ตารางที่ ๒.๗

ประสิทธิภาพการให้น้ำภายใต้สภาวะปกติในฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิและความชื้นคงที่ แต่ความเร็วลมเปลี่ยนแปลง (๑๐)

หน่วย : ร้อยละ

ความสูงของลำน้ำ ม.ม.	ความเร็วลม ก.ม/ช.ม		
	๐ - ๘	๙ - ๑๖	๑๗ >
๒๕	๖๗	๖๓	๖๒
๕๐	๖๙	๖๗	๖๕
๑๐๐	๗๓	๖๙	๖๘
๑๕๐	๗๘	๗๒	๗๐

จากตารางที่ ๒.๗ ชี้ให้เห็นว่าในวันที่มีลมพัดตามปกติ เปรียบเทียบกับวันที่ลมสงบ น้ำที่ได้จากสปริงเกลอร์จะเหลือเพียงประมาณร้อยละ ๖๐ ที่ตกลงถึงพื้นดิน น้ำส่วนที่หายไปจะทำให้ความชื้นในอากาศบริเวณนั้นสูงขึ้นตลอดระยะเวลาของการให้น้ำ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการสูญเสียของน้ำยังคงอยู่ในระดับที่สูงพอควร

๒. <u>รูปแบบการแผ่กระจายของน้ำ</u> (spray patterns)

นอกจากลมจะทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำแล้ว ยังมีผลทำให้รูปแบบการแผ่กระจายของน้ำเปลี่ยนไปด้วย (ดังภาพที่ ๕) การแก้ไขจะกระทำได้โดยคาดการณ์ความเร็วและทิศทางของลมก่อนที่จะออกแบบติดตั้งระบบสปริงเกลอร์ ทั้งนี้เพื่อให้สปริงเกลอร์สามารถจ่ายน้ำได้ทั่วถึงในพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งความเร็วของลมจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับพื้นที่ที่สปริงเกลอร์จะจ่ายน้ำถึง ดังนั้นจึงสามารถแก้ไขได้โดยการเว้นระยะห่างระหว่างสปริงเกลอร์แต่ละตัวให้เหมาะสมกับความเร็วของลม ซึ่งการเว้นระยะห่างระหว่างสปริงเกลอร์แต่ละตัวนั้นแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๘

ตารางที่ ๒.๘

การเว้นระยะห่างระหว่างสปริงเกลอร์เมื่อความเร็วลมเปลี่ยนแปลง (๑๐)

ความเร็วลม (กม./ชม)	การเว้นระยะห่างระหว่างสปริงเกลอร์
ลมสงบ	ร้อยละ ๖๕ ของเส้นผ่าศูนย์กลางการจ่ายน้ำ
๐ - ๘	ร้อยละ ๖๐ ของเส้นผ่าศูนย์กลางการจ่ายน้ำ
๙ - ๑๖	ร้อยละ ๕๐ ของเส้นผ่าศูนย์กลางการจ่ายน้ำ
≥๑๗	ร้อยละ ๒๐ - ๓๐ ของเส้นผ่าศูนย์กลางการจ่ายน้ำ

๓. <u>ความดันที่ใช้สำหรับสปริงเกลอร์</u> (sprinkler pressure) ความดันที่ใช้ในการทำงานของสปริงเกลอร์นี้ขึ้นอยู่กับขนาดของหัวฉีดซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๙ ถ้าใช้ความดันนอกเหนือจากนี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

ตารางที่ ๒.๙

ความดันที่ใช้กับหัวฉีดของสปริงเกลอร์ขนาดต่างๆ (๑๐)

ขนาดของหัวฉีด (ม.ม)	ความดันที่ใช้ (psi)
๒.๔ - ๔.๘	๓๔.๘๐ - ๕๐.๐๒๕
๔.๘ - ๖.๓	๔๔.๙๕ - ๖๐.๑๗๕
๖.๓ - ๙.๕	๕๐.๐๓ - ๖๙.๖๐๐

๒.๓ ความเหมาะสมระหว่างระบบน้ำหยดและระบบสปริงเกลอร์

๑. ระบบสปริงเกลอร์นี้เหมาะสำหรับพืชไร่ เพราะพืชไร่ส่วนใหญ่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ถั่วเหลือง จะปลูกติด ๆ กันตลอดทั้งไร่ ถ้าใช้ระบบน้ำหยดจะเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก ทำให้ไม่คุ้มค่าในการลงทุน แต่ถ้าใช้ระบบสปริงเกลอร์จะช่วยให้ประหยัดกว่า เพราะสปริงเกลอร์แต่ละหัวจะสามารถจ่ายน้ำได้ในพื้นที่ที่มากกว่า สำหรับพืชสวน พืชยืนต้น และไม้ผล ควรใช้ระบบน้ำหยดจะมีความเหมาะสมมากกว่า เพราะพืชสวนแต่ละต้นจะปลูกให้มีระยะห่างกันพอสมควร ส่วนพืชยืนต้นและไม้ผลก็มีระยะห่างระหว่างต้นมากเช่นกัน ทำให้ติดตั้งระบบน้ำหยดได้สะดวกและคุ้มค่ากว่า ทั้งยังจะทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น และราคาพืชผลจำพวกนี้ก็สูงกว่าพืชไร่ด้วย

๒. ระบบสปริงเกลอร์จะเหมาะสำหรับพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ เช่น คลองชลประทาน แม่น้ำ ลำธาร เป็นต้น เพราะการให้น้ำระบบนี้ต้องใช้น้ำครั้งละมาก ๆ แต่ระบบน้ำหยดนั้นเหมาะสำหรับพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ หรือมีอุปสรรคในการหาน้ำ โดยเฉพาะไม้ผล เช่น ทุเรียน เงาะ ส้ม ซึ่งจำเป็นต้องรดน้ำตลอดปี และในฤดูแล้งจะมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำจืด จำเป็นต้องซื้อน้ำจากแหล่งอื่นด้วยราคาแพง แต่ถ้าใช้ระบบน้ำหยดจะประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึงร้อยละ ๓๖.๕ เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำระบบธรรมดา (น้ำปล่อย) (๔)

๓. ปัญหาเรื่องโรค ระบบสปริงเกลอร์นี้จะทำให้ใบของพืชเปียก หยดน้ำที่เกาะอยู่บนใบพืชนี้จะกลายเป็นเลนซ์รวมแสงเมื่อถูกแสงแดด ทำให้เกิดโรคใบไหม้เป็นจุด ๆ ได้ และโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับความชื้น โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งเป็นโรคโคนเน่าในฤดูฝน เพราะในฤดูฝนจะมีความชื้นสูง และเนื่องจากการให้น้ำระบบสปริงเกลอร์นี้มีลักษณะการให้น้ำคล้ายฝนตกมาก จึงทำให้มีปัญหาเรื่องโรคอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ระบบน้ำหยดจะสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องโรคได้ เพราะการให้น้ำระบบนี้จะไม่ทำให้ความชื้นสูงขึ้นมากนัก และน้ำที่จ่ายออกไปจะไม่เปียกโคนต้นของพืช เพราะเป็นการให้น้ำเฉพาะเขตรากพืชเท่านั้น

๔. ปัญหาเรื่องน้ำเค็ม ระบบน้ำหยดจะช่วยได้มากในกรณีที่น้ำมีเกลือละลายอยู่ไม่เกิน ๒,๔๕๐ มิลลิกรัม/ลิตร โดยไม่ทำให้พืชหยุดชงักการเจริญเติบโต แต่ระบบสปริงเกลอร์ไม่สามารถทำได้ เพราะเกลือจะไปเกาะติดตามใบพืช ทำให้เกิดเป็นโรคใบไหม้ขึ้นได้

๕. วัชพืช ระบบสปริงเกลอร์นั้นจะทำให้พื้นผิวดินเปียกขึ้นขึ้นโดยทั่วไป ทำให้พวกวัชช

พืชเจริญเติบโตและแย่งธาตุอาหารจากพืชไปได้ พืชจึงเจริญเติบโตได้ช้าลง แต่ถ้าใช้ระบบน้ำหยดจะทำให้พื้นผิวดินเปียกชื้นเป็นส่วนน้อย วัชชพืชจึงเจริญเติบโตได้ช้า ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างเต็มที่ พืชจึงให้ผลผลิตสูงกว่า

๖. การให้ปุ๋ย ระบบสปริงเกลอร์นั้นไม่สามารถละลายปุ๋ยผสมลงไปในน้ำได้ ต้องใส่ปุ๋ยก่อนแล้วจึงรดน้ำ ทำให้ธาตุอาหารจากปุ๋ยบางชนิดระเหยออกไปสู่อากาศเสียก่อน เช่น ไนโตรเจน ซึ่งทำให้พืชได้ธาตุอาหารไม่ครบตามสูตร พืชจึงเจริญเติบโตช้ากว่า สำหรับระบบน้ำหยดนั้นสามารถละลายปุ๋ยลงไปในน้ำก่อนที่จะให้น้ำแก่พืชได้ พืชจึงได้รับธาตุอาหารครบถ้วน ทำให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์เต็มที่ ผลผลิตที่ได้จึงสูงกว่า

๗. ระบบน้ำหยดนี้สามารถควบคุมปริมาณน้ำที่จะจ่ายออกไปได้อย่างพอเหมาะตามความต้องการของพืชแต่ละชนิด ทำให้พืชเจริญเติบโตได้สมบูรณ์กว่า ผลผลิตที่ได้ย่อมสูงกว่า แต่ระบบสปริงเกลอร์นั้น การควบคุมปริมาณน้ำที่จ่ายออกไปให้แก่พืชอย่างพอเหมาะกระทำได้ยาก เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปัญหาเรื่องลม เป็นต้น

๘. ระบบน้ำหยดนี้ต้องการความดันในระบบค่อนข้างต่ำ ประมาณ ๔ ปอนด์/ตารางนิ้ว โดยมากใช้ความดันที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการสูบน้ำเก็บไว้ในถังซึ่งตั้งอยู่สูงจากพื้นประมาณ ๓ เมตร เมื่อความดันในระบบต่ำจึงสามารถใช้ท่อที่ไม่ต้องมีความแข็งแรงมากนัก แต่การให้น้ำระบบสปริงเกลอร์นั้นต้องใช้ความดันในระบบสูง ประมาณ ๓๔ - ๗๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว สำหรับสปริงเกลอร์หนึ่งหัว ถ้าใช้สปริงเกลอร์หลายหัว ความดันในระบบก็ต้องสูงขึ้นตามจำนวนหัวของสปริงเกลอร์ เมื่อความดันในระบบสูงจึงจำเป็นต้องใช้ท่อที่มีความแข็งแรงสูง และใช้เครื่องสูบน้ำที่สามารถสร้างความดันได้สูง ๆ ด้วย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ค่อนข้างสูง แต่เมื่อเปรียบเทียบทั้งระบบแล้ว ระบบน้ำหยดยังคงเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงกว่าเล็กน้อย

๙. ประสิทธิภาพของระบบน้ำหยดนี้สูงถึงร้อยละ ๙๐ แต่ระบบสปริงเกลอร์นั้นมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ ๗๕ เท่านั้น แสดงว่าระบบน้ำหยดสามารถประหยัดน้ำได้มากกว่าระบบสปริง-เกลอร์ประมาณร้อยละ ๑๕

เปรียบเทียบผลผลิตของพืชชนิดต่างๆระหว่างระบบน้ำหยดกับระบบสปริงเกลอร์

จากตารางที่ ๒.๑๓ ๒.๑๔ และ ๒.๑๕ แสดงผลผลิตของพืชชนิดต่าง ๆ ระหว่างระบบน้ำหยดและระบบสปริงเกลอร์ จะเห็นได้ว่าระบบน้ำหยดให้ผลผลิตสูงกว่าระบบสปริงเกลอร์มาก ถ้าเปรียบเทียบเป็นร้อยละ โดยให้ผลผลิตของระบบสปริงเกลอร์เป็นฐานแล้ว ระบบน้ำหยดให้ผลผลิตสูงกว่าประมาณร้อยละ ๕๕ - ๑๓๕ และในตารางที่ ๒.๑๖ ยังแสดงให้เห็นว่าระบบน้ำหยดใช้น้ำในปริมาณที่น้อยกว่าระบบสปริงเกลอร์ถึงร้อยละ ๕๓.๗

จากตารางที่ ๒.๑๐ และ ๒.๑๑ แสดงผลผลิตของพืชชนิดต่าง ๆ เปรียบเทียบกับคุณภาพของน้ำ ระหว่างระบบน้ำหยดและระบบสปริงเกลอร์ จะเห็นได้ว่าน้ำกร่อยใช้กับระบบน้ำหยดได้โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลงมากนัก คือ ประมาณร้อยละ ๒.๕ เท่านั้น แต่ถ้าใช้น้ำกร่อยกับระบบสปริงเกลอร์แล้วจะทำให้ผลผลิตลดลงประมาณร้อยละ ๒๔.๖

จากตารางที่ ๒.๑๒ แสดงผลผลิตของมะเขือเทศระหว่างการใช้ระบบน้ำหยดกับระบบสปริงเกลอร์ที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาการให้น้ำ จะเห็นได้ว่าการให้น้ำบ่อยครั้งกว่า พืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าการให้น้ำนาน ๆ ครั้ง

จากตารางที่ ๒.๑๔ แสดงสภาพการเจริญเติบโตของพริกระหว่างระบบน้ำหยดกับระบบสปริงเกลอร์ จะเห็นได้ว่าระบบน้ำหยดนั้นทำให้พริกเจริญเติบโตได้ดีกว่าระบบสปริงเกลอร์

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นนี้พอสรุปได้ว่าการใช้ระบบน้ำหยดนั้นดีกว่าระบบสปริง-เกลอร์ทุกประการ ทั้งในด้านผลผลิต คุณภาพของน้ำที่ใช้ และการเจริญเติบโตของพืช แต่ระบบหยดนั้นเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งสูง จึงเหมาะสำหรับใช้กับพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เช่น ไม้ผล หรือ พืชผัก เพราะพืชผักนั้นสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล เมื่อเป็นเช่นนี้จึงควรเลือกปลูกให้ได้ผลผลิตตอนที่ราคาพืชผักชนิดนั้นสูงที่สุด เพื่อที่เกษตรกรจะได้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากยิ่งขึ้น ราคาพืชผักที่สำคัญแต่ละชนิดแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๑๗ ซึ่งเป็นราคาเฉลี่ยในแต่ละเดือนตลอดระยะเวลา ๕ ปี คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๑๙ ถึง พ.ศ.๒๕๒๓

i 17049283

ตารางที่ ๒.๑๐

เปรียบเทียบผลผลิตและชนิดของน้ำระหว่างระบบน้ำหยด สปริงเกลอร์ และไถยกร่อง

หน่วย (ก.ก/๑,๐๐๐ ม^{๒})

ชนิดของพืช	ชนิดของน้ำ	น้ำหยด		สปริงเกลอร์		ไถยกร่อง	
		ผลผลิต	ร้อยละ	ผลผลิต	ร้อยละ	ผลผลิต	ร้อยละ
มะเขือเทศ	น้ำจืด	๖,๗๗๓	๑๐๐	๕,๓๒๔	๗๘.๔๐	๕,๐๕๖	๗๕.๖๐
	น้ำกร่อย	๗,๐๒๑	๑๐๓.๖	๔,๑๖๗	๖๑.๕๐	๔,๖๔๗	๖๙.๗๐
น้ำเต้า	น้ำจืด	๒,๖๖๘	๑๐๐	๒,๒๓๗	๘๓.๓๐	๒,๐๙๘	๗๘.๖๐
	น้ำกร่อย	๑,๙๙๗	๗๔.๘	๑,๑๓๙	๔๓.๐๐	๑,๓๖๓	๕๑.๑๐

ที่มา : A summary of various experiment with Drip Irrigation, KIBBUTZ HATZERIM - KIBBUTZ MAGAL, NETAFIM, May 1979

ตารางที่ ๒.๑๑

เปรียบเทียบผลผลิตมะเขือเทศและชนิดของน้ำระหว่างระบบน้ำหยด กับสปริงเกลอร์

การให้น้ำระบบ	น้ำคุณภาพดี E.C.= 400 mho/cm		น้ำกร่อย E.C.= 3,500 mho/cm	
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ร้อยละ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ร้อยละ
น้ำหยด	๑๐.๖๗๒	๑๒๘.๓	๑๐.๔๐๐	๑๖๕.๘
สปริงเกลอร์	๘.๓๒๐	๑๐๐	๖.๒๗๒	๑๐๐

ที่มา : Techniques and methods of efficient use of water in upland pressure irrigation , S. Dan Goldberg , April 1977

ตารางที่ ๒.๑๒

เปรียบเทียบผลผลิตของมะเขือเทศระหว่างระบบน้ำหยดและสปริงเกลอร์เมื่อระยะเวลาให้น้ำต่างกัน

ระยะเวลา	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ร้อยละ	น้ำหนักต้น (ตัน/ไร่)	ร้อยละ
น้ำหยด ทุกวัน	๑๕.๑๕๒	๑๘๘	๒.๖๒๔	๑๒๐
สปริงเกลอร์ ทุกวัน	๘.๐๕๔	๑๐๐	๒.๑๘๔	๑๐๐
น้ำหยด ทุก ๔ วัน	๑๓.๔๓๔	๑๗๑.๕	๒.๔๓๖	๑๒๑
สปริงเกลอร์ ทุก ๔ วัน	๗.๘๓๕	๑๐๐	๒.๔๒๑	๑๐๐

ที่มา : Research report - Submitted to Ministry of Agriculture Northern Sinai

หมายเหตุ E.C. คือค่า Conductance ถ้าค่า E.C. ของน้ำเท่ากับ 400 mho/cm หมายถึงน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ 60 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๓

เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างระบบน้ำหยดและสปริงเกลอร์

ชนิดของพืช	น้ำหยด		สปริงเกลอร์	
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ร้อยละ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ร้อยละ
มะเขือยาว	๑๐.๒๘๔๘	๑๕๕.๓	๖.๖๑๙๒	๑๐๐
พริกไทย	๔.๖๔๖๔	๑๙๘.๐	๒.๓๓๖๐	๑๐๐

ที่มา : Ministry of Agriculture field service - Rehovot Northern Sinai

ตารางที่ ๒.๑๔

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพริกระหว่างระบบน้ำหยดกับสปริงเกลอร์

สภาพการเจริญเติบโต	น้ำหยด	สปริงเกลอร์
จำนวนใบทั้งหมดต่อต้น	๖๕	๔๗
จำนวนกิ่งทั้งหมดต่อต้น	๓	๒
ความสูงของต้น (นิ้ว)	๑๑.๘	๖.๖
ความลึกของราก (นิ้ว)	๘.๕	๖
เส้นผ่าศูนย์กลางของ-รากแก้ว (นิ้ว)	๐.๔๖	๐.๒๘

ที่มา : A summary of various experiment with Drip Irrigation, KIBBUTZ HATZERIM - KIBBUTZ MAGAL, NETAFIM, May 1979

ตารางที่ ๒.๑๕

เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างระบบน้ำหยด สปริงเกลอร์ และไถยกร่อง

ชนิดของพืช	ผลผลิต (ตัน/ไร่)		
	น้ำหยด	สปริงเกลอร์	ไถยกร่อง
มะเขือเทศ	๑๐.๔	๖.๓๗	-
แตงกวา	๗.๔๒	-	-
แตงไทย	๖.๔๓	๓.๘๗	๓.๘๗
พริกไทย	๑.๕๒	๐.๗๘	-
ข้าวโพด	๒	๐.๘๕	-

ที่มา : A summary of various experiment with Drip Irrigation, KIBBUTZ HATZERIM - KIBBUTZ MAGAL, NETAFIM, May 1979

ตารางที่ ๒.๑๖

เปรียบเทียบผลผลิตและอัตราการใช้น้ำระหว่างระบบน้ำหยด สปริงเกลอร์ และไถยกร่อง

ชนิดของพืช	รายการ	น้ำหยด	สปริงเกลอร์	ไถยกร่อง
แตงกวา	ผลผลิต ก.ก./๑,๐๐๐ ม^{๒}	๗๕๒.๒	๓๕๗.๙	๒๗๐.๕
	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ม^{๓})	๖๗๐	๑,๐๓๐	๑,๐๔๐
	ผลผลิต ก.ก./ม^{๓}(น้ำ)	๑.๑๓	๐.๓๔	๐.๒๖
แตงไทย	ผลผลิต ก.ก./๑,๐๐๐ ม^{๒}	๓,๓๐๐	๑,๗๐๐	๐.๒๖
	เปอร์เซนต์ผลผลิต	๑๙๔	๑๐๐	-
	ผลผลิต ก.ก./ม^{๓}(น้ำ)	๕.๔	๓.๕	-

ที่มา : A summary of various experiment with Drip Irrigation, KIBBUTZ HATZERIM - KIBBUTZ MAGAL, NETAFIM, May 1979

ตารางที่ ๒.๑๗

ราคาพืชผักเฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๙ - ๒๕๒๓

หน่วย (บาท/ก.ก)

เดือน / ชื่อพืช	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
กล่ำปลี	๒.๗๕	๒.๗๕	๒.๘๖	๓.๒๔	๓.๕๐	๔.๗๓	๕.๐๓	๔.๙๕	๔.๓๑	๔.๗๗	๔.๗๑	๓.๗๕
ถั่วฝักยาว	๕.๕๙	๕.๑๙	๕.๑๗	๕.๐๔	๔.๘๕	๕.๑๐	๔.๔๓	๔.๑๐	๔.๐๐	๔.๖๓	๔.๘๒	๔.๙๐
ผักคะน้า	๓.๔๒	๓.๙๔	๔.๑๖	๔.๙๐	๖.๐๓	๔.๙๓	๔.๑๑	๓.๗๖	๓.๗๗	๕.๘๙	๕.๖๒	๓.๘๙
แตงกวา	๒.๗๙	๓.๒๑	๓.๐๙	๒.๘๔	๓.๒๔	๒.๕๕	๒.๗๙	๓.๐๐	๒.๖๑	๓.๗๘	๓.๓๕	๓.๔๓
ดอกกระหล่ำ	๖.๕๓	๖.๕๔	๖.๒๙	๗.๓๔	๘.๗๖	๘.๙๑	๙.๒๘	๙.๐๕	๙.๐๐	๙.๕๗	๙.๓๑	๗.๐๖
มะเขือเทศ	๖.๗๖	๕.๘๒	๕.๓๐	๕.๒๓	๙.๐๕	๑๔.๑๐	๑๓.๕๒	๑๐.๐๐	๙.๑๔	๑๐.๓๒	๑๐.๘๑	๑๐.๙๒
มะเขือเปราะ	๓.๒๙	๓.๔๑	๓.๒๒	๓.๒๖	๔.๐๐	๓.๒๓	๓.๓๓	๓.๓๑	๓.๑๐	๓.๕๘	๓.๔๙	๓.๓๒
ฟักทอง	๒.๘๐	๒.๘๙	๒.๙๕	๓.๐๒	๓.๒๗	๓.๒๙	๓.๑๔	๒.๙๔	๒.๙๑	๓.๐๔	๓.๑๓	๓.๔๖
พริกสด	๓๖.๖๔	๔๑.๘๐	๔๔.๑๕	๔๒.๘๕	๓๙.๘๗	๓๖.๗๕	๒๘.๕๕	๓๒.๑๓	๒๕.๓๔	๒๒.๔๐	๒๐.๒๓	๒๒.๖๘

ที่มา : กองระดับราคาสินค้า กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

ปัจจุบันระบบน้ำหยดและระบบสปริงเกลอร์นี้ เกษตรกรทางภาคตะวันออกเป็นผู้นิยมใช้เป็นส่วนใหญ่ โดยใช้กับไม้ผลประเภท เงาะ และ ทุเรียน ทั้งนี้เพราะว่าไม้ผลประเภทนี้ต้องการน้ำตลอดทั้งปี ในอดีตวิธีการให้น้ำสำหรับไม้ผลนี้เป็นระบบน้ำปล่อย คือ สูบน้ำจากแหล่งน้ำแล้วปล่อยให้ไหลนองลงบนพื้นผิวดิน ซึ่งวิธีการนี้ต้องใช้น้ำในปริมาณมาก แต่ก็ไม่มีปัญหาถ้าหากมีแหล่งน้ำให้สูบนำมาใช้ได้ ต่อมาในระยะหลัง ๆ นี้ คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๒๑ เป็นต้นมา เกษตรกรเริ่มมีปัญหาการขาดแคลนน้ำจืดในฤดูแล้งมากขึ้น เพราะแหล่งน้ำต่าง ๆ แห้งลง และบางแห่งน้ำเค็มไหลเข้ามาแทนที่ เกษตรกรจึงต้องใช้รถขนถ่ายน้ำจืดมาจากแหล่งอื่น ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายในราวเที่ยวละ (๑๒ ลบ.ม.) ประมาณ ๔๐๐ บาท หรือ ๓๓.๓๓ บาท/ลบ.ม. ปริมาณน้ำที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบันราววันละ ๓.๒ ลบ.ม./ไร่ ระยะเวลาการให้น้ำระหว่างกลางเดือน พ.ย. - พ.ค. เมื่อคิดค่าใช้จ่ายในการให้น้ำปีละ ๕ เดือนครึ่งแล้ว จะตกราวประมาณปีละ ๑๖,๐๑๔ บาท เมื่อเปรียบเทียบกับระบบน้ำหยดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแล้วจะสามารถประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและแรงงานได้ราวร้อยละ ๓๖.๕ และสามารถประหยัดน้ำมันที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำได้ไร่ละ ๗.๓ ลิตรในกรณีสูบน้ำจากแหล่งน้ำ (๔) สำหรับระบบสปริงเกลอร์นั้น เกษตรกรบางกลุ่มได้พึ่งริเริ่มนำมาใช้ในราวปี พ.ศ.๒๕๒๓ ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานใดศึกษาถึงรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย แต่พอประมาณได้ว่า ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งต่ำกว่าระบบน้ำหยดเล็กน้อย ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความหมายในทางเศรษฐกิจอยู่ไม่ใช่น้อย

ในตารางที่ ๒.๑๙ และ ๒.๒๐ แสดงจำนวนเนื้อที่เพาะปลูกเงาะ ทุเรียน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เป็นรายจังหวัดในภาคตะวันออกปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒ จากตารางชี้ให้เห็นว่า เงาะปลูกมากในจังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราด มีจำนวน ๔๖,๙๐๔ ไร่ ๓๕,๕๗๒ ไร่ และ ๒๐,๖๗๗ ไร่ตามลำดับ ได้ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๐๐๐ ก.ก./ไร่ ๗๒๐ ก.ก./ไร่ และ ๑,๓๕๐ ก.ก./ไร่ตามลำดับ สำหรับทุเรียนนั้นก็ปลูกมากในจังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราดเช่นกัน มีจำนวน ๕๕,๐๗๒ ไร่ ๕๔,๕๖๗ ไร่ และ ๖,๖๖๙ ไร่ตามลำดับ ได้ผลผลิตเฉลี่ย ๔๕๐ ก.ก./ไร่ ๓๖๐ ก.ก./ไร่ และ ๖๔๐ ก.ก./ไร่ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเงาะและทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีอยู่ในอัตราต่ำกว่าจังหวัดระยอง และ ตราด

ในตารางที่ ๒.๒๑ และ ๒.๒๒ แสดงจำนวนเนื้อที่เพาะปลูกเงาะ ทุเรียน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เป็นรายภาคในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๒๑/๒๒ จากตารางจะเห็นได้ว่าภาคที่มีเนื้อที่เพาะปลูกเงาะมากได้แก่ ภาคใต้และภาคตะวันออก มีจำนวน ๑,๐๗๓,๓๘๒ ไร่ และ ๑๑๔,๑๖๖ ไร่ตามลำดับ ได้ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๑๗๐ ก.ก./ไร่ และ ๑,๐๘๓ ก.ก./ไร่ตามลำดับ ส่วนทุเรียนก็ปลูกมากในภาคใต้และภาคตะวันออกเช่นกัน มีจำนวน ๒๓๕,๔๑๔ ไร่ และ ๑๒๖,๑๘๗ ไร่ตามลำดับ ได้ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๐๘๕ ก.ก./ไร่ และ ๔๔๓ ก.ก./ไร่ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเงาะและทุเรียนของภาคใต้สูงกว่าภาคตะวันออกร้อยละ ๗.๒๖ และ ๕๘.๑๗

ในตารางที่ ๒.๒๓ และ ๒.๒๔ แสดงจำนวนเนื้อที่เพาะปลูกเงาะ ทุเรียน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของทั้งประเทศตั้งแต่ปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๑๕/๑๖ ถึงปี พ.ศ. ๒๕๒๑/๒๒ จากตารางนี้จะเห็นว่าเนื้อที่เพาะปลูกมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่กลับมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแห้งแล้งที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

พืชอีกชนิดหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมากขึ้น พืชชนิดนั้นก็คือพริกไทย ในปัจจุบันนี้พริกไทยปลูกมากในภาคตะวันออกและภาคใต้ โดยเฉพาะในจังหวัดจันทบุรีนั้นปลูกมากที่สุด เช่น ในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๒๑/๒๒ ปลูกประมาณ ๔,๕๗๒ ไร่ และในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๒๒/๒๓ ปลูกประมาณ ๔,๗๕๐ ไร่ เนื้อที่เพาะปลูกพริกไทยและผลผลิตเฉลี่ยของทั้งประเทศแสดงในตารางที่ ๒.๑๘ จะเห็นได้ว่าเนื้อที่เพาะปลูกมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่กลับลดลงอย่างมาก อย่างเช่นในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๑๖/๑๗ มีเนื้อที่เพาะปลูก ๓,๗๕๔ ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๘๐๔ ก.ก./ไร่ และในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๒๐/๒๑ มีเนื้อที่เพาะปลูก ๗,๑๔๐ ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๐๔๕ ก.ก./ไร่ ถ้าส่งเสริมให้เกษตรกรนำเอาเทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่เข้าไปช่วย เช่น การใช้น้ำระบบหยดแล้วจะทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงขึ้นดังเช่นในตารางที่ ๒.๑๓ แสดงให้เห็นว่าระบบน้ำหยดช่วยให้ผลผลิตของพริกไทยสูงขึ้นถึง ๔.๖๔๖๔ ตัน/ไร่ และระบบสปริงเกลอร์ช่วยให้ผลผลิตของพริกไทยสูงถึง ๒.๓๓๖ ตัน/ไร่ จะเห็นได้ว่าผลผลิตจะเพิ่มขึ้นถึง ๔.๔๔ และ ๒.๒๔ เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ในปีการเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๒๐/๒๑ แสดงให้เห็นว่าการลงทุนนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้จะให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ ๒.๑๘

แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพริกไทย ตั้งแต่ปี

การเพาะปลูก พ.ศ. ๒๕๑๕/๑๖ ถึง ๒๕๒๑/๒๒

ปีการเพาะปลูก พ.ศ.	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ก.ก)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (ก.ก)
๒๕๑๕/๑๖	๒,๑๖๓	๑,๔๑๖,๔๗๐	๗๔๐
๒๕๑๖/๑๗	๓,๗๕๔	๕,๓๒๘,๓๗๘	๑,๘๐๔
๒๕๑๗/๑๘	๔,๒๒๐	๕,๘๒๘,๔๑๐	๑,๖๕๕
๒๕๑๘/๑๙	๔,๔๑๒	๖,๑๙๐,๘๕๖	๑,๘๕๘
๒๕๑๙/๒๐	๕,๓๒๙	๔,๐๗๐,๙๔๕	๑,๐๙๑
๒๕๒๐/๒๑	๗,๑๔๐	๕,๖๐๕,๒๒๓	๑,๐๔๕
๒๕๒๑/๒๒	๗,๕๙๒	๖,๑๒๙,๘๘๑	๑,๑๕๒

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ ๒.๑๙

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกเงาะและผลผลิตเฉลี่ยเป็นรายจังหวัดในภาคตะวันออก

ปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

จังหวัด	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
ระยอง	๔๖,๙๐๔	๒๖,๓๔๑	๒๐,๕๕๓	๑,๐๐๐
จันทบุรี	๓๕,๕๗๒	๑๕,๘๑๕	๑๙,๗๕๗	๗๒๐
ตราด	๒๐,๖๗๗	๓,๑๑๕	๑๗,๕๖๒	๑,๓๕๐
ปราจีนบุรี	๔,๒๗๔	๔๕๖	๓,๘๑๘	๑,๘๙๙
ชลบุรี	๑,๔๖๔	๔๔๙	๑,๐๑๕	๒,๕๙๙
นครนายก	๑,๐๐๓	๑๗๓	๘๓๐	๖๓๐
ฉะเชิงเทรา	๒๗๒	๘๖	๑๘๖	๑,๑๓๕
รวม	๑๑๐,๑๖๖	๔๖,๔๔๕	๖๓,๗๒๑	๑,๐๘๕

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ ๒.๒๐

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกทุเรียนและผลผลิตเฉลี่ยเป็นรายจังหวัดในภาคตะวันออก

ปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

จังหวัด	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
ระยอง	๕๕,๐๗๒	๓๑,๖๕๑	๒๓,๔๒๑	๔๕๐
จันทบุรี	๕๔,๕๖๗	๑๗,๘๘๓	๓๖,๖๘๔	๓๖๐
ตราด	๖,๖๖๙	๑,๒๐๔	๕,๔๖๕	๖๔๐
ปราจีนบุรี	๖,๒๘๗	๑,๗๒๘	๔,๕๕๙	๙๑๑
ชลบุรี	๒,๓๙๓	๘๖๘	๑,๕๒๕	๖๘๑
นครนายก	๙๐๖	๑๕๙	๗๔๗	๕๖๐
ฉะเชิงเทรา	๒๕๒	๔๕	๒๐๗	๑๖๐
รวม	๑๒๖,๑๘๗	๕๓,๕๕๓	๗๒,๖๓๔	๔๕๓

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ ๒.๒๑

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกเงาะและผลผลิตเฉลี่ยเป็นรายภาคในปี

การเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

ภาค	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
ภาคเหนือ	๒,๐๓๑	๗๙๕	๑,๒๓๖	๔๒๖
ภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ	๑๙	๙	๑๐	๕๔๒
ภาคกลาง	๑,๕๗๖	๓๖๙	๑,๒๐๗	๑๐๙
ภาคตะวันออก	๑๑๐,๑๖๖	๔๖,๔๔๕	๖๓,๗๒๑	๑,๐๘๕
ภาคตะวันตก	๑,๓๖๗	๔๓๑	๙๓๖	๔๐๗
ภาคใต้	๑,๐๗๓,๓๘๒	๑๗๔,๑๐๕	๘๙๙,๒๗๗	๑,๑๗๐
รวม	๑,๑๘๘,๕๔๑	๒๒๒,๑๕๔	๙๖๖,๓๘๗	๑,๑๖๑

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

หมายเหตุ เงาะ ๑ ไร่มี ๒๐ ต้น

ตารางที่ ๒.๒๒

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกทุเรียนและผลผลิตเฉลี่ยเป็นรายภาคในปี

การเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

ภาค	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
ภาคเหนือ	๖,๔๐๖	๗๐๘	๕,๖๙๘	๘๔๓
ภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ	๑	-	๑	๑๑๒
ภาคกลาง	๒๐,๑๕๒	๕,๘๑๔	๑๔,๓๓๘	๔๕๙
ภาคตะวันออก	๑๒๖,๑๘๗	๕๓,๕๕๓	๗๒,๖๓๔	๔๕๓
ภาคตะวันตก	๓๖๑	๑๓๕	๒๒๖	๕๔๒
ภาคใต้	๒๓๕,๙๑๙	๓๑,๔๑๖	๒๐๔,๕๐๓	๑,๐๘๓
รวม	๓๘๙,๐๒๖	๙๑,๖๒๖	๒๙๗,๔๐๐	๘๙๔

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

หมายเหตุ ทุเรียน ๑ ไร่มี ๒๐ ต้น

ตารางที่ ๒.๒๓

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกเงาะและผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศตั้งแต่ปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๑๕/๑๖ ถึง พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

ปีการเพาะปลูก พ.ศ.	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
๒๕๑๕/๑๖	๔๘๑,๖๒๑	๘๘,๑๗๘	๓๙๓,๔๔๓	๑,๑๔๙
๒๕๑๖/๑๗	๖๔๔,๙๐๕	๑๐๘,๔๗๔	๕๓๖,๔๓๑	๑,๐๒๘
๒๕๑๗/๑๘	๔๕๕,๔๑๐	๑๔๐,๔๖๒	๓๑๔,๙๔๘	๑,๑๙๘
๒๕๑๘/๑๙	๕๓๑,๙๑๐	๑๖๗,๖๑๗	๓๖๔,๒๙๓	๑,๕๗๘
๒๕๑๙/๒๐	๔๒๘,๘๗๗	๙๒,๗๕๕	๓๓๔,๗๓๑	๑,๐๒๘
๒๕๒๐/๒๑	๕๐๖,๒๗๑	๑๑๙,๙๓๕	๓๘๖,๓๓๖	๑,๐๔๓
๒๕๒๑/๒๒	๑,๑๘๘,๕๔๑	๒๒๒,๑๕๔	๙๖๖,๓๘๗	๑,๑๖๑

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ ๒.๒๔

แสดงเนื้อที่เพาะปลูกทุเรียนและผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศตั้งแต่ปีการเพาะปลูก พ.ศ.๒๕๑๕/๑๖ ถึง พ.ศ.๒๕๒๑/๒๒

ปีการเพาะปลูก พ.ศ.	เนื้อที่ทั้งหมด ไร่	ยังไม่ได้ผล ไร่	ได้ผลแล้ว ไร่	ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก/ไร่
๒๕๑๕/๑๖	๒๒๑,๖๒๘	๕๐,๓๒๘	๑๗๑,๓๐๐	๓,๐๒๙
๒๕๑๖/๑๗	๓๐๐,๘๑๒	๖๐,๑๔๒	๒๔๐,๖๗๐	๒,๕๓๑
๒๕๑๗/๑๘	๒๗๗,๓๘๐	๖๕,๗๐๘	๒๑๑,๖๗๒	๑,๔๗๘
๒๕๑๘/๑๙	๓๔๑,๒๑๒	๗๓,๐๕๐	๒๖๘,๑๖๒	๑,๗๔๙
๒๕๑๙/๒๐	๓๗๐,๔๙๖	๑๒๔,๙๐๐	๒๔๕,๕๙๖	๒,๑๒๘
๒๕๒๐/๒๑	๔๓๘,๘๘๙	๑๐๐,๒๕๖	๓๓๘,๖๓๓	๑,๓๐๓
๒๕๒๑/๒๒	๓๘๙,๐๒๖	๙๑,๖๒๖	๒๙๗,๔๐๐	๘๙๔

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบสปริงเกลอร์ (๑๑)

แบบที่ ๑ เป็นระบบสปริงเกลอร์ที่เคลื่อนที่ได้เป็นชุด ของบริษัท วาสุกรีวิศวกรรม จำกัด ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์การเกษตรของประเทศอิสราเอล (NAAN) ประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด ๑๐ - ๑๒ แรงม้า ยี่ห้อ "โรบิน"

๑.๒ ปั๊มน้ำชนิดใบพัดเดียวแบบ centrifugal pump ใบพัดหมุน ๔,๐๐๐ รอบต่อนาที ท่อส่งน้ำของปั๊มเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว และท่อดูดน้ำของปั๊มเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว ได้น้ำ ๒๐๐ แกลลอนต่อนาที ทั้งตัวเครื่องและตัวปั๊มต่อตรงอยู่บนฐานล้อเข็น ยางตัน มีคันลากจูงได้

๑.๓ ท่ออลูมิเนียม ๓ นิ้ว × ๖ เมตร พร้อมข้อต่อและซีลยาง ๑๐ ท่อน

๑.๔ สปริงเกลอร์ (sprinkler) เส้นผ่าศูนย์กลางหัวฉีด ๑ นิ้ว ระยะฉีดไกล ๖๐ เมตร ได้พื้นที่ ๑,๔๖๕ ตารางเมตร ใช้ความดัน ๘๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว พร้อมขาตั้งสำหรับใช้กับพืชไร่ ๒ ชุด

๑.๕ ข้อต่อ ปลั๊กอุดปลายท่อพร้อมขอเกี่ยวเบอร์ ๓-๔๖ ขนาด ๓ นิ้ว ฟุตวาร์ว ๓ นิ้ว ท่อดูดตัวหนอน ๑๔ นิ้ว × ๓ นิ้ว พร้อมแหวนรัด ข้อต่อยางดูด ๓ นิ้ว เครื่องมือ และคู่มือประจำเครื่องอย่างละ ๑ ชุด

ค่าใช้จ่าย สปริงเกลอร์และอุปกรณ์ครบชุด ราคาชุดละ ๒๐,๐๐๐ บาท เหมาะสำหรับชาวไร่ ชาวนา ที่มีเนื้อที่เพาะปลูก ๒๕ - ๕๐ ไร่

แบบที่ ๒ เป็นระบบสปริงเกลอร์ที่เคลื่อนที่ได้เป็นชุด ของ บริษัท วาสุกรีวิศวกรรม จำกัด ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์การเกษตรของประเทศอิสราเอล (NAAN)

๒.๑ เครื่องยนต์ดีเซล ขนาด ๑๒ - ๑๕ แรงม้า ยี่ห้อ "คูโบต้า" (จีนแดง)

๒.๒ ปั๊มน้ำชนิดใบพัดเดียวแบบ centrifugal pump ใบพัดหมุน ๔,๐๐๐ รอบต่อนาที ท่อส่งน้ำของปั๊มเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว และท่อดูดน้ำของปั๊มเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว ได้น้ำ ๒๐๐ แกลลอนต่อนาที ทั้งเครื่องและตัวปั๊มติดตั้งอยู่บนเทลเลอร์ล้อยางตัน ๒ ล้อ ประกอบเครื่องเข้ากับปั๊มด้วยสายพาน ๓ เส้น มีคันลากจูงและมีค้ำยันเมื่อตอนใช้งาน

๒.๓ ท่ออลูมิเนียม ๓ นิ้ว × ๖ เมตร พร้อมข้อต่อและซีลยาง ๑๐ ท่อน

๒.๔ สปริงเกลอร์ (sprinkler) เส้นผ่าศูนย์กลางหัวฉีด ๑ นิ้ว ระยะฉีดไกล ๖๐ เมตร ได้พื้นที่ ๑,๔๖๔ ตารางเมตร ใช้กำลังฉีด ๘๔ psi. พร้อมขาตั้งสำหรับใช้กับพืชไร่ ๒ ชุด

๒.๕ ข้อต่อ ปลั๊กอุดปลายท่อพร้อมขอเกี่ยวเบอร์ ๓ - ๔๖ ขนาด ๓ นิ้ว ท่อดูดตัวหนอน ๑๒ นิ้ว × ๓ นิ้ว พร้อมแหวนรัด ข้อต่อยางดูด ๓ นิ้ว เครื่องมือและคู่มือประจำเครื่องอย่างละ ๑ ชุด

ค่าใช้จ่ายของสปริงเกลอร์ เครื่องยนต์ดีเซล และอุปกรณ์ครบชุด ราคา ๔๐,๐๐๐ บาท เหมาะสำหรับพืชไร่ และพืชสวนในพื้นที่ ๒๕ - ๕๐ ไร่

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบน้ำหยด(๔)

ราคาอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นในการติดตั้งระบบน้ำหยดพร้อมทั้งจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดต่อพื้นที่เพาะปลูก ๑ ไร่มีดังนี้

๑. ท่อน้ำขนาด ๒ นิ้ว	จำนวน	๑๐ ท่อน	ราคา	๕๓๐ บาท
๒. ท่อน้ำขนาด ๓/๔ นิ้ว	จำนวน	๒๐ ท่อน	ราคา	๓๑๐ บาท
๓. ท่อน้ำขนาด ๑/๔ นิ้ว	จำนวน	๔๘ ท่อน	ราคา	๓๕๐ บาท
๔. ข้อต่อท่อน้ำ ๓ ทาง	จำนวน	๑๖ อัน	ราคา	๑๖ บาท
๕. ข้อต่อท่อน้ำ ๔ ทาง	จำนวน	๘ อัน	ราคา	๒๔ บาท
๖. หัวน้ำหยด	จำนวน	๑๗๐ หัว	ราคา	๒๓๘ บาท
๗. ถังเก็บน้ำขนาด ๒,๐๐๐ ลิตร	จำนวน	๑ ถัง	ราคา	๒,๐๐๐ บาท
๘. ถังกรองน้ำ	จำนวน	๑ ใบ	ราคา	๑,๕๐๐ บาท
	รวมค่าใช้จ่าย		=	๔,๙๖๘ บาท

หมายเหตุ ราคาทั้งหมดนี้เป็นราคาเมื่อปลายปี พ.ศ. ๒๕๒๒

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งที่ควรพิจารณาประกอบในการดำเนินการให้น้ำ (๕)

๑. การคำนวนหาปริมาณน้ำที่พืชต้องการ

ปริมาณน้ำสำหรับให้พืชแต่ละชนิดนี้สามารถคำนวนได้หลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายที่สุดและสะดวกที่สุด คือ คำนวนจากสูตร

$$CU = K.Epan.A$$

CU = ปริมาณน้ำสูงสุดที่พืชต้องการในแต่ละวัน (ลิตร/วัน)

K = สัมประสิทธิการคายน้ำของพืชแต่ละชนิด ค่า K ของพืชแต่ละชนิดแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๒๕

Epan = ปริมาณการระเหยประจำวันจาก U.S. class A pan (mm.)

A = พื้นที่เพาะปลูกที่กำหนดสำหรับการให้น้ำ (ตร.เมตร)

ก. ปริมาณน้ำที่พืชต้องการสำหรับระบบน้ำหยด

ประสิทธิภาพของการให้น้ำระบบหยด เท่ากับร้อยละ ๙๐

$$CU1 = K.Epan.A/0.9$$

CU1 = ปริมาณน้ำสูงสุดที่พืชต้องการในแต่ละวันโดยใช้ระบบน้ำหยด (ลิตร/วัน)

ข. ปริมาณน้ำที่พืชต้องการสำหรับระบบสปริงเกลอร์

ประสิทธิภาพของการให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ เท่ากับร้อยละ ๗๕

$$CU2 = K.Epan.A/0.75$$

CU2 = ปริมาณน้ำสูงสุดที่พืชต้องการในแต่ละวันโดยใช้ระบบสปริงเกลอร์ (ลิตร/วัน)

ตารางที่ ๒.๒๕

สัมประสิทธิการคายน้ำของพืชแต่ละชนิด (๘)

ประเภทของพืช	สัมประสิทธิการคายน้ำ (K)
พืชจำพวกผัก	๐.๗๕
อ้อย	๐.๙๐
ไม้ผล (เงาะ ฯ)	๐.๕๐
ไม้ผลพันธุ์เตี้ย	๐.๖๐
ไม้ผลขนาดเล็ก	๐.๗๐

๒. เวลาในการให้น้ำ

ปกติพืชจะปรุงอาหารในเวลากลางวัน และการคายน้ำของพืชจะเกิดขึ้นสูงสุดในเวลาประมาณเที่ยงวัน จึงควรทำการให้น้ำพืชในเวลากลางวัน ระหว่างเวลา ๙.๐๐ น ถึง ๑๕.๐๐ น สำหรับดินทราย ควรให้น้ำจำนวนน้อยแต่บ่อยครั้ง

๓. ช่วงเวลาของการให้น้ำ

ในที่ซึ่งมีอัตราการคายน้ำสูง ดินเก็บความชื้นได้ไม่ดี น้ำเป็นน้ำเค็ม หรือพืชมีระบบรากตื้น ควรให้น้ำด้วยช่วงเวลาที่สั้น อาจให้ทุกวันหรือวันละหลายครั้ง ดังแสดงในตารางที่ ๒.๒๖

ตารางที่ ๒.๒๖

แนะนำช่วงเวลาการให้น้ำ(๕)

ภูมิอากาศ	คุณสมบัติของดิน		
	ดินเนื้อหยาบที่อุ้มน้ำไม่ดี	ดินค่อนข้างเป็นดินทราย	ดินร่วนและดินเหนียว
อากาศร้อนและแห้งแล้ง อัตราการคายน้ำสูง	ให้น้ำวันละหลายครั้งหรือ วันละครั้ง	ให้น้ำวันเว้นวัน หรือเว้น ๒ วันในดินที่มีตะกอนหรือดินเหนียวปนอยู่	เว้น ๒ วันหรือ ๓ วันในดินเหนียวซึ่งมีการระบายอากาศไม่ดี
ปานกลาง	ให้น้ำวันละหลายครั้งหรือวันละครั้ง	เว้น ๒ วัน หรือ ๓ วัน	เว้น ๓ วัน หรือ ๔ วัน
อากาศหนาว อัตราการคายน้ำต่ำ	ให้น้ำวันละหลายครั้งหรือวันละครั้ง	เว้น ๓ วัน หรือ ๔ วัน	เว้น ๖ วัน หรือ ๘ วัน

๔. อัตราการให้น้ำ

อัตราการไหลของหยดน้ำจากหัวน้ำหยดแต่ละหัวขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการให้น้ำและจำนวนหัวน้ำหยดต่อต้นพืช ปกติควรอยู่ระหว่าง ๑ ลิตร/ชม. ถึง ๑๐ ลิตร/ชม. สำหรับสปริงเกลอร์นั้น อัตราการให้น้ำขึ้นอยู่กับความดันและขนาดของหัวฉีดซึ่งผู้ผลิตจะกำหนดเป็นขนาดๆไป