

**BCG**

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนากการเกษตรที่ 4



การพัฒนารูปแบบบูรณาการเพื่อยกระดับ

# 'เงาะหนองคาย'

สู่เกษตรมูลค่าสูง (BCG Model)

กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ

กรณีศึกษา: กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเงาะ  
ตำบลบ้านม่วง อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย

โดย  
สำนักงานส่งเสริมและพัฒนากการเกษตรที่ 4  
จังหวัดขอนแก่น

# บทนำ

ในปี 2562 อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำหว่าและดำเนินกิจกรรมด้านเกษตรในพื้นที่เหลือจากการปลูกยางพารา ปรับเปลี่ยนมาเป็นการปลูกเงาะคุณภาพ มีการรวมกลุ่มเป็นกลุ่มแปลงใหญ่ผู้ปลูกเงาะคุณภาพ อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย และดำเนินกิจกรรมแปลงใหญ่เรื่อยมาจนในปี 2567 ปัจจุบันมีสมาชิกจำนวน 19 ราย มีพื้นที่ทั้งหมด 258 ไร่ ผลผลิตของกลุ่ม คือ เงาะผลสด ซึ่งมีรสชาติหวาน เนื้อนุ่ม ไม่ฉ่ำน้ำ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 1,100 กก./ไร่ ปัจจุบัน จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูล พบว่า กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเงาะคุณภาพอำเภอสังคม ประสบปัญหาที่ต้องการแก้ไข เช่น เรื่องน้ำไม่เพียงพอ ดอกร่วงและผลร่วง รวมถึงโรคและแมลงศัตรูพืช ซึ่งมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตซึ่งมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น หากแก้ไขปัญหาก็จะสามารถช่วยให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเงาะคุณภาพอำเภอสังคม สามารถผลิตเงาะได้ปริมาณเพิ่มขึ้น และสามารถพัฒนาเงาะให้เป็นสินค้าเกษตรมูลค่าสูง ดังนั้น สสค. 4 จังหวัดขอนแก่น จึงผลักดันให้กลุ่มแปลงเข้าร่วมการพัฒนาแบบบูรณาการเพื่อยกระดับเงาะหนองคายสู่เกษตรกรมูลค่าสูง (BCG Model) เพื่อใช้งานวิจัยและเทคโนโลยี ที่มีการทดลองแล้วมีผลสำเร็จจริงมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาในแปลงเงาะของสมาชิกในกลุ่ม ๆ เพื่อพัฒนาเป็นแปลงต้นแบบให้กับสมาชิกในกลุ่ม ๆ พร้อมทั้งสามารถพัฒนาศักยภาพเกษตรกรให้เป็นเกษตรกรต้นแบบ และนักวิจัยร่วม รวมถึงพัฒนาการการสร้างทีมบูรณาการแบบมีส่วนร่วมทุกระดับ

# กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

APP. Tech ด้าน BCG เชิงพื้นที่ สสภ.4

## 5 STEPS การพัฒนา นวส. จากกลยุทธ์สู่ผลกระทบ

### STEP 1

#### ตีโจทย์ให้แตก

“ตีโจทย์ให้แตก : Deep Insight Analysis” คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก เพื่อเข้าถึงรากของปัญหาที่แท้จริง ประกอบด้วย 3 รู้

- รู้ฐาน : รู้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รู้เป้าหมาย วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์ของโครงการ
  - รู้คน : รู้กลุ่มเป้าหมาย ผู้เกี่ยวข้อง ต่อยอดไปถึงใคร
  - รู้ปัญหา : วิเคราะห์ปัญหาจากกลุ่มเป้าหมาย สิ่งกีดขวางในการดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จ “ไม่มองแค่ปัญหาในระดับกว้าง ต้องเจาะลึกถึงรากของปัญหาที่แท้จริง”
- “การวิเคราะห์ Pain Point / ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Analysis) / Value Chain และ Supply Chain”



### STEP 2

#### สร้างกรอบการทำงานให้ชัด

“สร้างกรอบการทำงานให้ชัด : Establish a Strategic Framework” คือ วางกรอบการทำงาน ที่แข็งแรง ยึดหยุ่น ประกอบด้วย 3 วาง

- วางบทบาท : วางบทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องภายในและภายนอก คือ การเป็น “ผู้ประสานงาน 4 ทิศ” (ภาครัฐ เอกชน การศึกษา และภาคประชาชน)
- วางผลลัพธ์ : วางเป้าหมายผลสำเร็จของงาน โดยทั้ง 4 ภาคส่วน มีเป้าหมายในการพัฒนาในทิศทางเดียวกัน
- วางแผนการพัฒนา : วางแนวทางการพัฒนา โดยใช้รากปัญหาที่แท้จริง ในการออกแบบกระบวนการพัฒนา เชิงบูรณาการให้เกิดผลกระทบที่มีการเปลี่ยนแปลงตามหลักของ Impact Pathway และทฤษฎี Theory of Change :TOC



### STEP 3

#### ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

“ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน : Technology Transfer to the community” คือ การนำงานวิจัย/เทคโนโลยี นวัตกรรม ด้าน BCG ไปถ่ายทอดให้เกษตรกร เพื่อการแก้ไขรากของปัญหาในพื้นที่เกษตรกรรม และเกิดผลกระทบเชิงบวกนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรจะต้องทำหน้าที่เป็น “ผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Change Leader)” ประกอบด้วย 3 ส.

- สร้างความเข้าใจ : สร้างความเข้าใจของข้อมูลจริง ซึ่งจะต้องเกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างเจ้าหน้าที่และเกษตรกร
- สร้างการยอมรับ : สนับสนุนองค์ความรู้ที่เป็นงานวิจัย/เทคโนโลยี ที่มีผลลัพธ์ที่ชัดเจน และสามารถนำมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรได้จริง
- สร้างต้นแบบเพื่อการขยายผล : สนับสนุนการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี เพื่อสร้างต้นแบบในชุมชน เพื่อคนในชุมชนสามารถเข้าใจการเรียนรู้ได้ง่าย



## STEP 4

### ติดตามต่อเนื่อง

"ติดตามต่อเนื่อง : Monitoring" คือ การติดตามผลการดำเนินงาน โดยใช้รูปแบบการติดตามเชิงบูรณาการ คือ การร่วมติดตามงานพร้อมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าของงานวิจัย/เทคโนโลยีในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรได้รับข้อเสนอแนะ คำปรึกษา และการแก้ไขปัญหาร่วมกัน และอาจใช้ การติดตามกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม (ALP : Appropriate Learning Process) ในการจัดทำหัวข้อติดตามเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถติดตามได้ครบทุกมิติ

## จุดเด่นของกระบวนการพัฒนา

"สร้างทีมบูรณาการที่สมดุลขับเคลื่อนงานสู่ผลลัพธ์ได้จริง"



วิชาการส่งเสริมการเกษตร สร้างทีมบูรณาการ 2 ทักษะ  
กิจกรรมที่และผู้นำการเปลี่ยนแปลง

จุดเด่น นักจัดการเทคโนโลยีด้าน BCG เชิงพื้นที่ คือ การพัฒนาทักษะของวิชาการส่งเสริมการเกษตรให้มีทักษะ 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1 นักวิเคราะห์ : Analyst (ด้านปูน) คือ ใช้ทักษะการวิเคราะห์ในการทำงาน เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างเป็นระบบ (รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการทำงาน) ด้านที่ 2 ผู้นำการเปลี่ยนแปลง : Change Leader (ด้านปูน) คือ ใช้ทักษะการทำงานบูรณาการเชิงพื้นที่ประสานงาน กล้านำเสนอสิ่งใหม่ ๆ สู่ชุมชน

"นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สามารถสร้างทีมงานบูรณาการร่วมกับผู้มีทักษะทั้ง 2 ด้านเพื่อร่วมขับเคลื่อนงานสู่ผลลัพธ์ สร้างผลกระทบที่แตกต่างได้จริง"

## STEP 5

### ประเมินผลลัพธ์และผลกระทบ

"ประเมินผลลัพธ์และผลกระทบ : Results and Impact Assessment" กล่าวคือ การประเมินผลเมื่อโครงการสิ้นสุดแล้ว โดยการประเมินผลลัพธ์ของโครงการ (Outcomes) นำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ (Objectives) และใช้ SROI ในการวัดมูลค่าเป็นตัวเงินให้กับผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากโครงการ

## 5 STEPS การพัฒนา นวส. จากกลยุทธ์สู่ผลกระทบ

### เป้าหมายการพัฒนา

พัฒนานักวิชาการส่งเสริมการเกษตร (นวส.)  
สู่ผู้จัดการ APP TECH



## เข้าใจกระบวนการทำงานเชิงพื้นที่ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR)

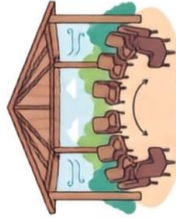
- คือการ “ร่วมคิด – ร่วมทำ – ร่วมเรียนรู้” ระหว่างนักส่งเสริมกับชุมชน
- เน้นการเปลี่ยนแปลงเชิงปฏิบัติและการเรียนรู้จากการลงมือทำ
- เกิดองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์ตรงของผู้มีส่วนร่วม

### บทบาทนักส่งเสริมใน PAR

- เปลี่ยนนักส่งเสริมจาก “ผู้สอน” เป็น “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้”
- ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันโดยเคารพภูมิปัญญาชาวบ้าน เปิดพื้นที่ให้คิด วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนอย่างเสรี และตัดสินใจร่วมกัน
- ใช้เครื่องมือหลากหลาย เช่น แผนที่ชุมชน เวทีเรียนรู้ การสะท้อนผลกลุ่ม



# การจัดเวที การเรียนรู้



## 1. การเตรียมสถานที่

จัดที่นั่งแบบ 'รูปพระจันทร์เสี้ยว' เพื่อให้ทุกคนเห็นหน้ากันและให้ความรู้สึกเหมือนห้องเรียน



## 2. ผู้ร่วมเวที

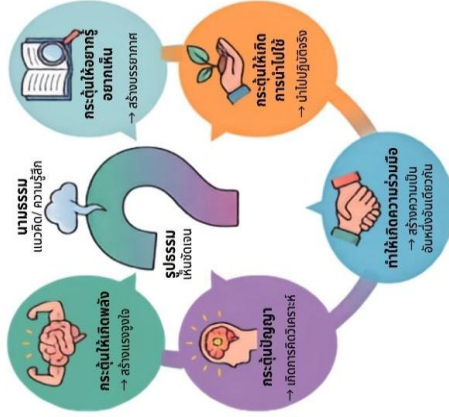
ไม่เกิน 30 คน (เกษตรกร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้เชี่ยวชาญหรือปราชญ์ชาวบ้าน)



## 3. ลงมือจัดเวที

จัดกิจกรรมบนเวทีสาธารณะ เพื่อผ่อนคลาย และสร้างความสัมพันธ์ที่ดี

## 4. เทคนิคการจัดคำถาม



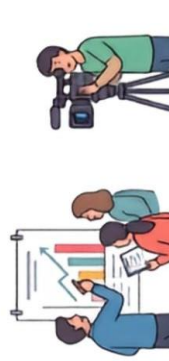
ใช้คำถามที่กระตุ้นพลัง ปัญญา ความร่วมมือ และการนำไปใช้ โดยเริ่มถามจากประเด็นที่เป็น "รูปธรรม" ไปสู่ "นามธรรม"



## 7. การสรุปผลการจัดเวที

สะท้อนและทบทวนประโยชน์จากการประชุม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้

## 5. การจดบันทึกข้อมูล



สรุปและบันทึกข้อมูลทันที

ทำวิดีโอเพื่อป้องกัน ข้อมูลสูญหาย



## 6. การตรวจสอบข้อมูล

ร่วมตรวจสอบและแสดงความเห็นต่อข้อมูล หากมีความเห็นไม่ตรงกัน ให้ใช้กระบวนการกลุ่มคำข้อสรุป



## 8. ข้อควรคำนึงอื่น ๆ

กำหนดข้อตกลงร่วมกัน (วัน/เวลา/สถานที่) และสอดแทรก ความต้องการชุมชน โดยวิทยากรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกทั้งหมด



## ขั้นตอนการสร้าง Impact Partway

- 1.ระบุเป้าหมาย หรือ Impact ที่ต้องการ
- 2.วิเคราะห์ปัจจัย/บริบท สถานการณ์ปัจจุบัน
- 3.ระบุผลลัพธ์ (Outcomes) ที่ต้องการ
- 4.กำหนดผลผลิต (Output) ที่ต้องดำเนินการ
- 5.วางแผนกิจกรรม (Activity) ที่จำเป็น
- 6.ระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ (Inputs)
- 7.เชื่อมโยง Activity, Input, Output, Outcome และ Impact
- 8.กำหนดตัวชี้วัดและวิธีติดตามผล (Indicators & Monitoring)
- 9.สรุปและนำเสนอ IP

## ขั้นตอนการสร้าง Theory of Change

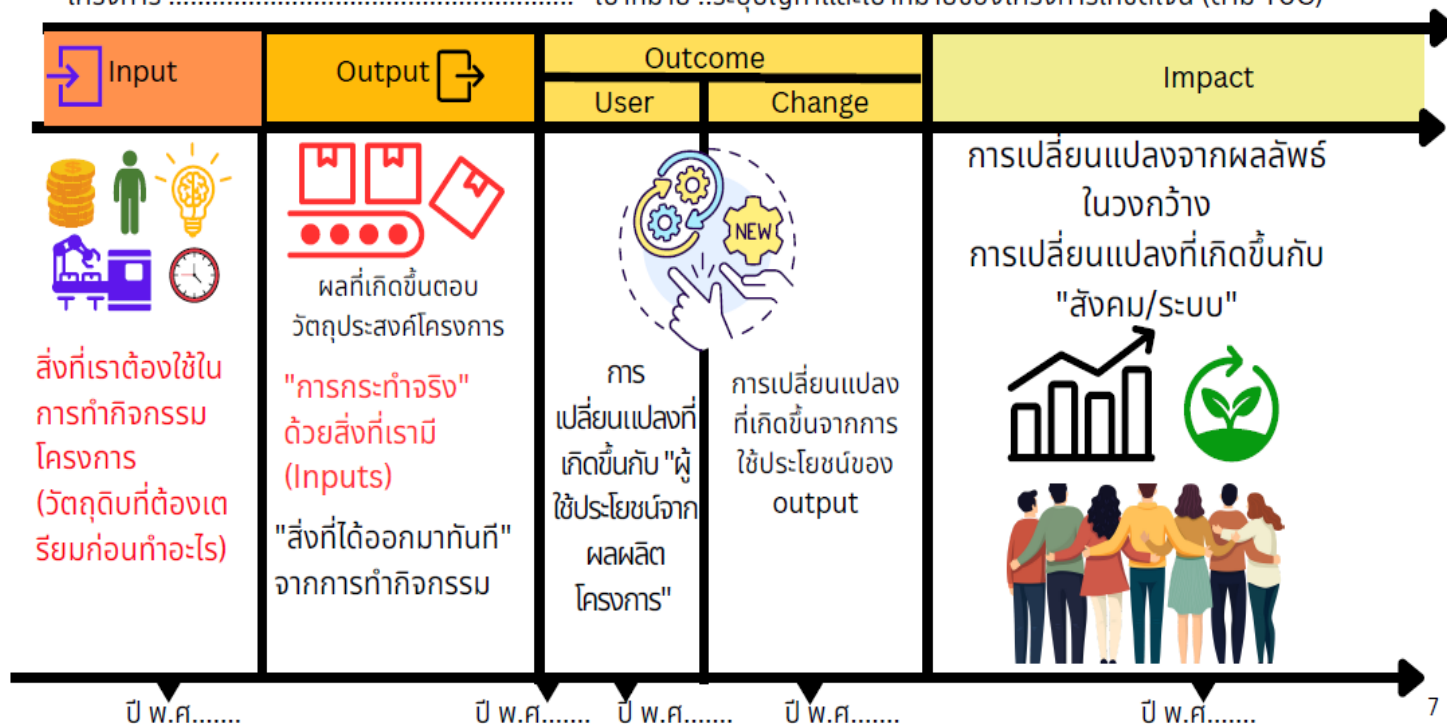
- 1.ระบุเป้าหมายหรือการเปลี่ยนแปลงปลายทาง
- 2.วิเคราะห์ปัจจัย/สถานการณ์ปัจจุบัน
- 3.ระบุผลลัพธ์ระยะกลาง (Outcomes) ที่ต้องการ
- 4.วางแผน ผลผลิต/กิจกรรม (Outputs/Activities)
- 5.ระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ (Inputs)
- 6.เชื่อมโยงแต่ละส่วน (Pathway of Change)
- 7.ทบทวนสมมติฐาน/ปัจจัยเสี่ยง
- 8.กำหนดตัวชี้วัดและวิธีติดตามผล (Indicators & Monitoring)
- 9.สรุปและนำเสนอ TOC

# Impact Partway : Theory of Chang

## Impact Pathway

กรอบแนวคิดเพื่ออธิบายลำดับขั้นตอนหรือกลไกที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง

โครงการ ..... เป้าหมาย ..ระบุปัญหาและเป้าหมายของโครงการให้ชัดเจน (ตาม ToC)



ปรับปรุงจาก : Impact Pathway หัวใจสำคัญในการพิจารณาทุนวิจัย บพข.

# การพัฒนารูปแบบบูรณาการเพื่อยกระดับ 'เงาะหนองคาย' สู่เกษตรมูลค่าสูง (BCG Model)

กรณีศึกษา: กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเงาะ  
ตำบลบ้านม่วง อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย

โครงการ “การพัฒนารูปแบบบูรณาการร่วมกับภาคีเครือข่ายเชิงพื้นที่  
เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรด้าน BCG สู่ชุมชน”

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR)  
ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุน ววน. และ สกสว.



Bio-economy



# สถานการณ์ปัจจุบัน



ของดีที่กำลัง  
ตกอยู่ในความเสี่ยง



Grade A



Damaged

1. The Asset (ของดีเมืองหนองคาย)

## เงาะโรงเรียน อำเภอสังคม

- **อัตลักษณ์เด่น:** หวาน กรอบ เนื้อล่อน ไม่ฉ่ำน้ำ เก็บรักษาได้นาน
- **ความสำคัญ:** พืชเศรษฐกิจหลักที่สร้างรายได้เพิ่มจากยางพาราและกล้วยน้ำว้า



2. The Threat (วิกฤตที่ต้องเผชิญ)

## ความท้าทายจากสภาพอากาศ (Climate Change)

- **ปัญหาหลัก:** ดอกร่วง และ ผลแตก (Fruit Cracking)
- **ผลกระทบ:** ปริมาณและคุณภาพลดลง รายได้เกษตรกรไม่แน่นอน



## เจาะลึกปัญหา: เมื่อ 'วิถีเดิม' รับมือ 'โลกใหม่' ไม่ไหว



ดอกร่วงและผลแตก  
น้ำไม่เพียงพอ



**สาเหตุ:** การให้น้ำตามความรู้สึก (Feeling-based)  
ไม่สอดคล้องกับความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ทำให้พืชเกิด Heat Stress



โรคและแมลงระบาด



**สาเหตุ:** ทรงพุ่มหนาเกินไป ขาดการตัดแต่งกิ่ง  
(No Pruning) ทำให้เป็นแหล่งสะสมโรค



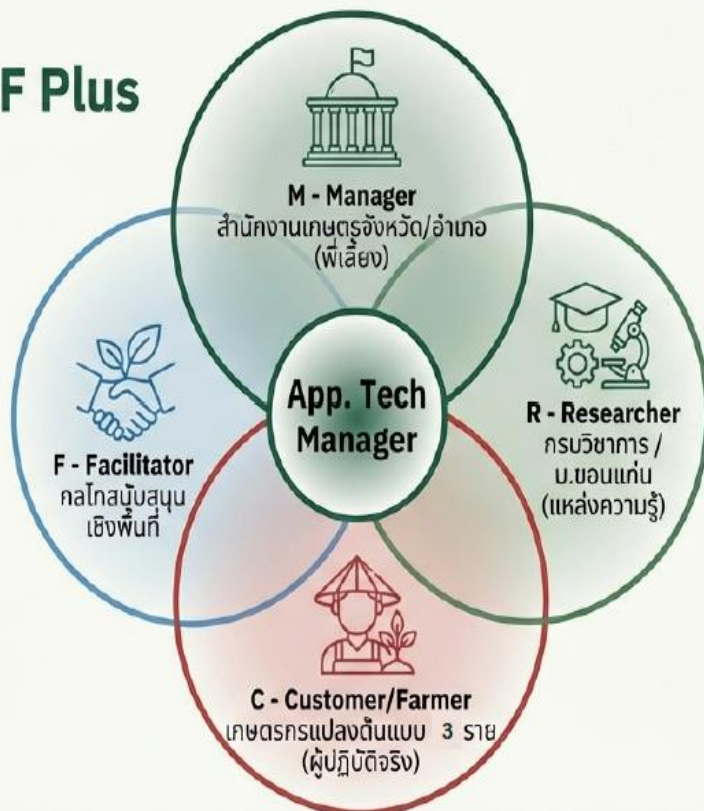
ต้นทุนสูง / ผลผลิตต่ำ



**สาเหตุ:** การใช้สารเคมีตามความเคยชิน และขาด  
องค์ความรู้เรื่องการจัดการศัตรูพืชที่แม่นยำ

## เปลี่ยนบทบาทเกษตรกร: จาก 'ผู้รับ' สู่ 'นักวิจัยร่วม'

### MRCF Plus



**\*\*Participatory Action Research (PAR)\*\***

**เป้าหมายสูงสุด:**

สร้างนักจัดการเทคโนโลยี  
(App. Tech Manager)  
ที่คิดเป็น ทำเป็น  
แก้ปัญหาเองได้

## 5 ขั้นตอนสู่การเปลี่ยนแปลง (The Transformation Process)



### 1. พัฒนากทีม (Build Team)

บูรณาการ  
ภาคีเครือข่าย  
MRCF Plus

### 2. ประเมินโจทย์ (Assess Needs)

Candy Voting &  
Mental Model  
วิเคราะห์ปัญหา

### 3. คัดเลือก เทคโนโลยี (Select Tech)

จับคู่ปัญหา  
(Pain Point)  
กับนวัตกรรม

### 4. ถ่ายทอด และปฏิบัติ (Transfer & Action)

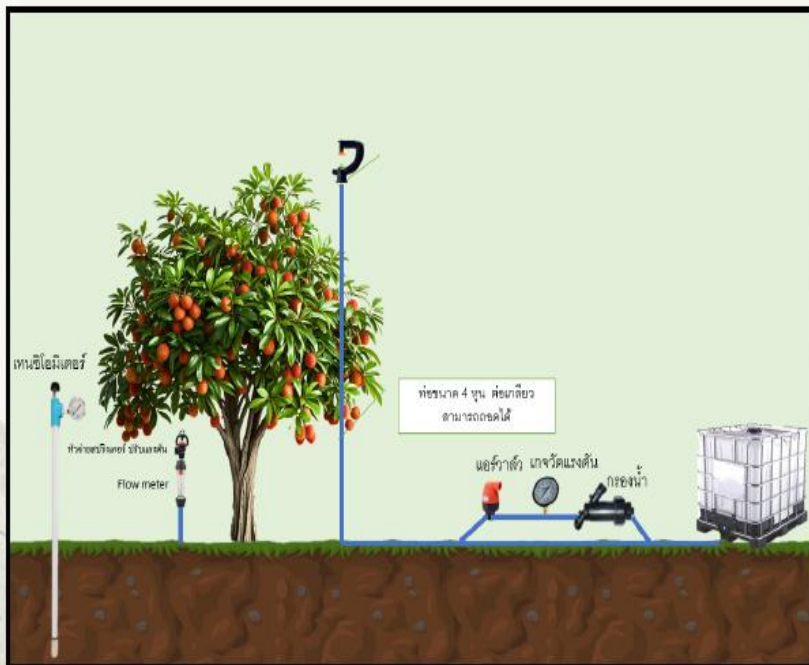
อบรม สาธิต  
และทำแปลงต้นแบบ

### 5. ติดตามผล (Follow-up)

ประเมินผลลัพธ์และ  
คืนข้อมูลสู่ชุมชน

# การจับคู่เทคโนโลยี กับ Pain Point

## เทคโนโลยีที่นำมาแก้ pain point



## Solution 1: ระบบการให้น้ำเหนือทรงพุ่ม (Overhead Irrigation)

### Key Information

- ลดปัญหาดอกร่วงและผลแตกจากอากาศร้อนจัด
- เพิ่ม **ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)** ในทรงพุ่ม ลดอุณหภูมิ (Heat Stress)



**ใช้น้ำคุ้มค่า (Resource Efficiency)**  
ลดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์



**ส่งเสริมกระบวนการสังเคราะห์แสง**  
พืชดูดซึมอาหารได้เต็มที่

## Solution 2: การจัดการทรงพุ่ม (Canopy Management)



### Key Information

- เป้าหมาย (Goal): ลดแหล่งสะสมโรคแมลง และปรับปรุงคุณภาพผลผลิต
- กลไก (Mechanism): จัดระเบียบพลังงานให้ต้นไม้เลี้ยงผลแทนเลี้ยงใบ

### BCG Impact



CIRCULAR

กิ่งที่ตัดนำไปย่อยทำปุ๋ยหมักหรือ  
คลุมดิน (Zero Waste)



BIO

ลดความชื้นสะสมที่เป็นสาเหตุ  
ของเชื้อรา

## Solution 3: การจัดการศัตรูพืช แบบผสมผสาน (IPM)

### Key Information

- **เป้าหมาย (Goal):** ลดต้นทุนสารเคมี และแก้ปัญหาสารตกค้าง
- **กลไก (Mechanism):** ใช้ ชีวภัณฑ์ (Bioproducts) เช่น ไตรโคเดอร์มา และแมลงศัตรูธรรมชาติ (Bio-control)



Trichoderma  
(ไตรโคเดอร์มา)



Predatory Insect  
(แมลงศัตรูธรรมชาติ)



No Chemicals  
(ลดการใช้สารเคมี)

### BCG Impact



ใช้สิ่งมีชีวิตควบคุมสิ่งมีชีวิต  
สร้างมูลค่าจากทรัพยากร  
ชีวภาพ

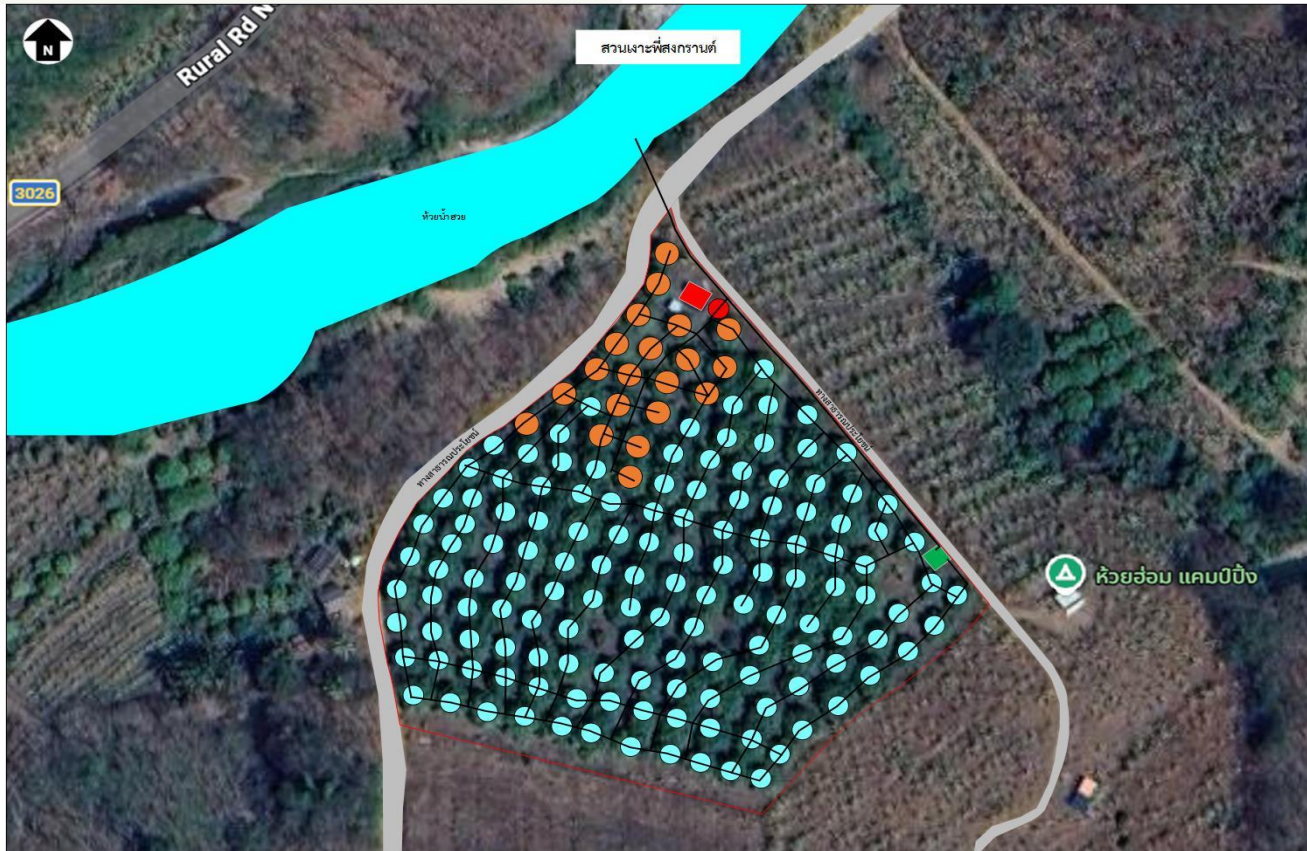


สินค้าปลอดภัย (Safety)  
ระบบนิเวศสวนสมดุล  
ผู้บริโภคมั่นใจ

# แปลงทดสอบเทคโนโลยี นางสงกรานต์ สุทธิโชติ

15

แปลงที่ 1 พื้นที่ 1 ไร่ (นางสงกรานต์ สุทธิโชติ)



## เจาะลิกระบบน้ำอัจฉริยะ: สวนเจาะพีสงกรานต์

ระบบกรองและควบคุม  
แรงดันมาตรฐาน



พลังงานสะอาด  
จากโซลาร์เซลล์

ใช้แผงโซลาร์เซลล์ขับเคลื่อนปั๊มน้ำ  
เพื่อลดต้นทุนค่าไฟฟ้า  
และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ระบบกรองและควบคุม  
แรงดันมาตรฐาน

รองรับน้ำ 10 ลม.ม./ชม.  
พร้อมแอวรัวส้วป้องกันท่อขุ่น

โครงข่ายท่อ PVC  
สามขนาด

วางระบบด้วยท่อขนาด  
2 นิ้ว, 1 1/2 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว  
เพื่อแรงดันที่เหมาะสม

การกระจายน้ำและการตรวจวัด

ระบบรดน้ำแบบสองระดับ

ระบบพ่นน้ำบนยอดต้นเจาะเพื่อความชุ่มชื้นทั่วถึง



หัวสปริงเกอร์ประสิทธิภาพสูง



สปริงเกอร์ในหูช้าง 360°  
อัตราการจ่ายน้ำ 550-850 ลิตร/ชม.  
รัศมีการกระจาย 0.5-3.0 เมตร  
แรงดันที่ใช้ 3.5-4.0 บาร์



เฮอร์คิวลีส 360°  
อัตราการจ่ายน้ำ 400-500 ลิตร/ชม.  
รัศมีการกระจาย 5.8-7.0 เมตร  
แรงดันที่ใช้ 0.5-3.0 บาร์



มินิสปริงเกอร์  
อัตราการจ่ายน้ำ 40-280 ลิตร/ชม.  
รัศมีการกระจาย 0.5-5.0 เมตร  
แรงดันที่ใช้ 1.0-3.0 บาร์

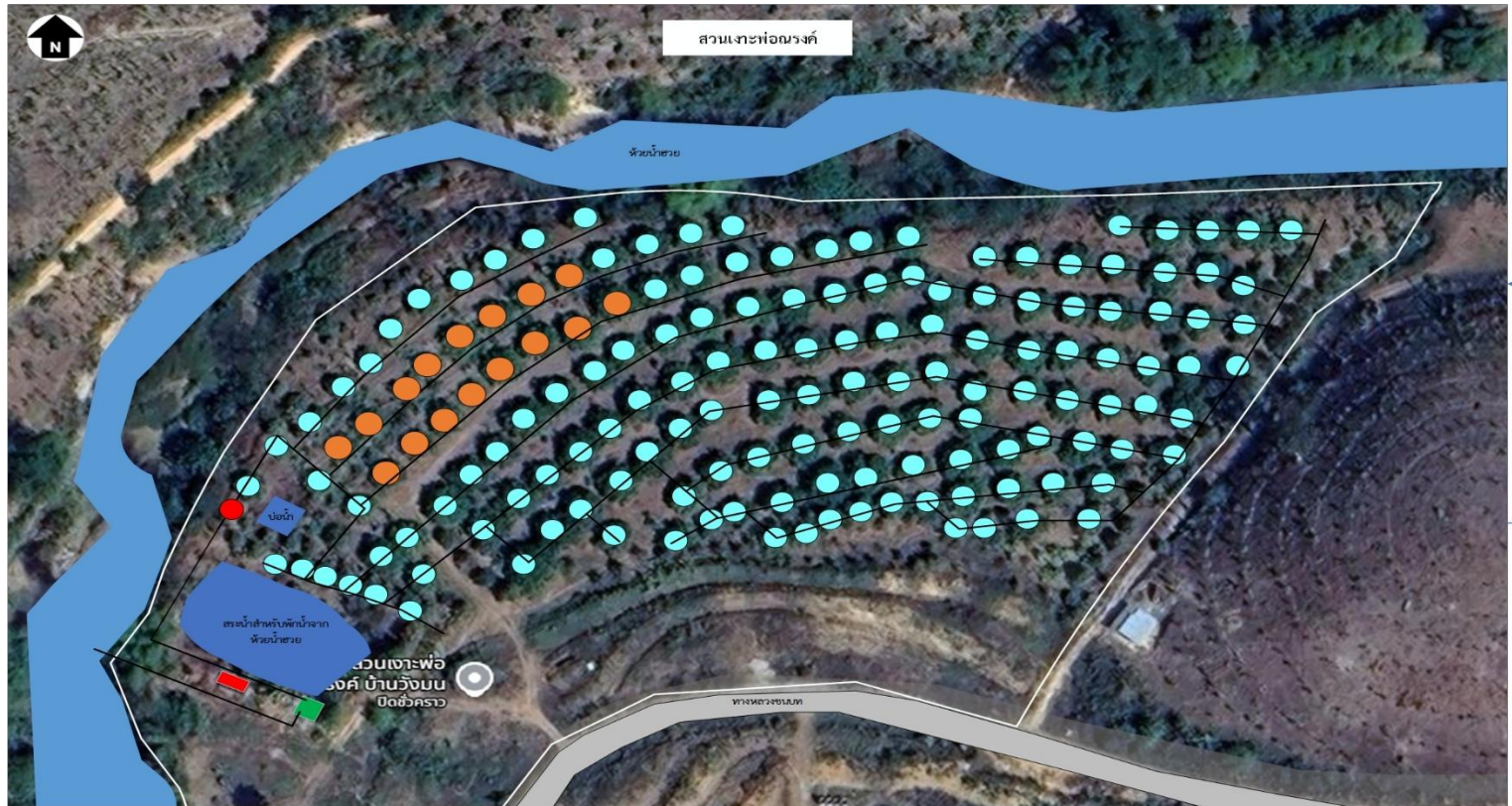
การตรวจวัด  
เพื่อความแม่นยำ

ใช้ Tensiometer วัดความชื้นดิน  
ร่วมกับเครื่องวัดอุณหภูมิและ  
อุณหภูมิแบบอนาล็อก

# แปลงทดสอบเทคโนโลยี นายณรงค์ กุลโฮง

17

แปลงที่ 2 พื้นที่ 1 ไร่ (นายณรงค์ กุลโฮง )



# แปลงทดสอบเทคโนโลยี นายณรงค์ กุลโฮง

18

## ระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ “สวนเงาะพ่อณรงค์”

### พลังงานสะอาดและระบบกรองมาตรฐาน

ใช้แผงโซลาร์เซลล์ขับเคลื่อนปั๊มน้ำ  
พร้อมระบบกรองละเอียด 130 ไมครอน  
รองรับน้ำ 10 ลบ.ม./ชม.

### การควบคุมแรงดันและอากาศในท่อ

ติดตั้งเกจวัดแรงดัน 6 บาร์ และ Air Valve  
เพื่อป้องกันท่อยุบตัวและเพิ่มประสิทธิภาพการไหล

### เครือข่ายท่อ PVC หลายขนาด

วางระบบท่อน้ำตั้งแต่ขนาด 3 นิ้ว, 2 นิ้ว,  
1 1/2 นิ้ว จนถึง 1/2 นิ้ว เพื่อรองรับพื้นที่เหมาะสม

### การกระจายน้ำและอุปกรณ์ตรวจวัดแม่นยำ



**ใบหุ่ยช้าง 360 องศา**  
อัตราการจ่ายน้ำ:  
550 - 850 ลิตร/ชม.  
รัศมี: 0.5 - 3.0 เมตร



**ใบสแตนเลส 360 องศา**  
อัตราการจ่ายน้ำ:  
550 - 950 ลิตร/ชม.  
รัศมี: 3.0 - 5.0 เมตร



**แบบสายฝน**  
อัตราการจ่ายน้ำ:  
280 - 460 ลิตร/ชม.  
รัศมี: 0.5 - 3.0 เมตร



ความชื้นในดิน

20°C  
อุณหภูมิ  
47.8°C  
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

หัวสปริงเกอร์ที่ปรับเปลี่ยนตามการใช้งาน:  
มีทั้งแบบใบหุ่ยช้าง, ใบสแตนเลส และสายฝน  
เพื่อควบคุมรัศมีและอัตราการจ่ายน้ำ

อัตราการจ่ายน้ำที่หลากหลาย:  
หัวจ่ายน้ำมีประสิทธิภาพครอบคลุมตั้งแต่ 40  
จนถึง 950 ลิตรต่อชั่วโมง ตามความต้องการของพืช

การตรวจวัดสภาวะเพื่อการให้น้ำที่แม่นยำ:  
ใช้ Tensiometer วัดความชื้นในดิน  
พร้อมเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

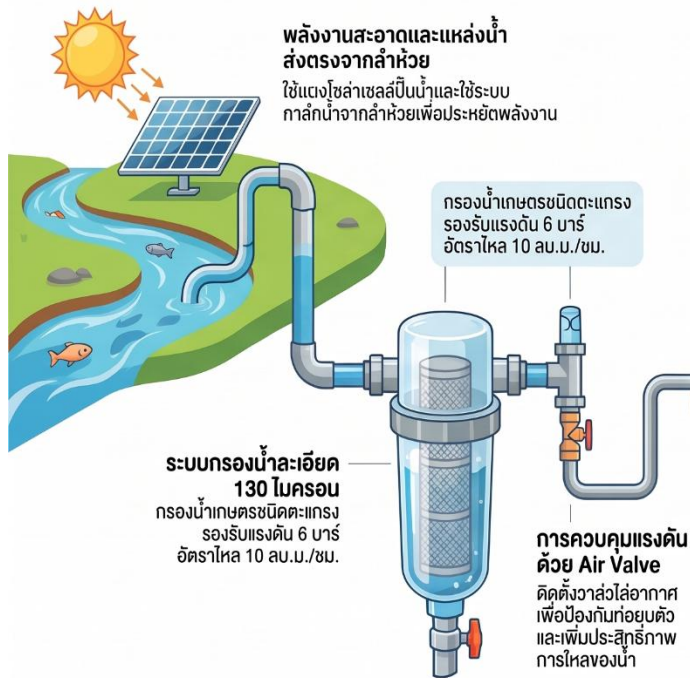


# แปลงทดสอบเทคโนโลยี นายทองพิช ภูผาเพชร

20

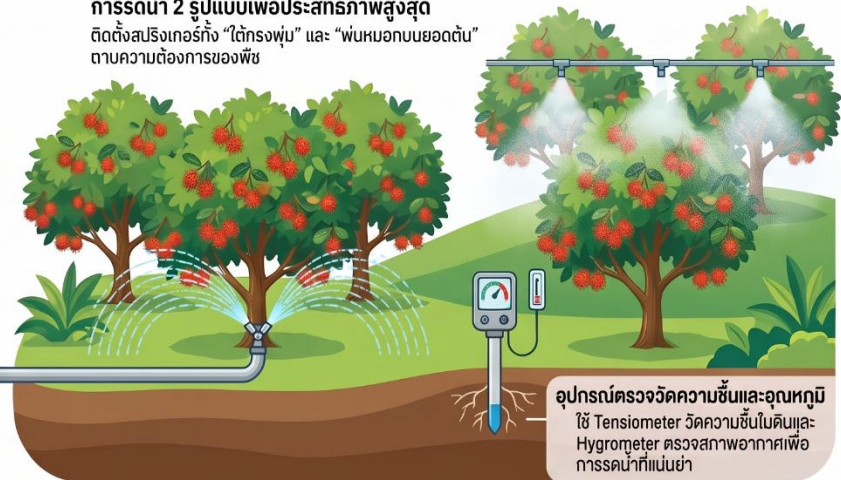
## ระบบน้ำอัจฉริยะ สวนเงาะพ่อทองพิช (Smart Irrigation System of Por Thongphis Rambutan Orchard)

หัวใจของระบบ: การจัดการและกรองน้ำ



การกระจายน้ำและการตรวจวัดแม่นยำ

การรดน้ำ 2 รูปแบบเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด  
ติดตั้งสปริงเกอร์ทั้ง “ใต้ทรงพุ่ม” และ “พ่นหมอกบนยอดต้น”  
ตามความต้องการของพืช



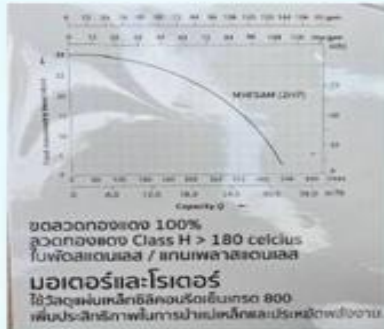
ประสิทธิภาพของหัวสปริงเกอร์แต่ละประเภทที่ใช้ในสวน

|                                                                                   |                  |                                                                                     |                  |                                                                                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | ใบหูช้าง<br>360° |  | ใบบูเวย์<br>360° |  | ใบสแตนเลส<br>360° |
| อัตราการจ่ายน้ำ: 550 – 850 ลิตร/ชม.<br>รัศมีการกระจาย: 0.5 – 3.0 เมตร             |                  | อัตราการจ่ายน้ำ: 450 – 950 ลิตร/ชม.<br>รัศมีการกระจาย: 0.5 – 3.0 เมตร               |                  | อัตราการจ่ายน้ำ: 550 – 950 ลิตร/ชม.<br>รัศมีการกระจาย: 3.0 – 5.0 เมตร               |                   |

# เทคนิคการเลือกใช้อุปกรณ์ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม

21

## ขั้นตอนการเลือกใช้ปั๊ม



1. คำนวณปริมาณน้ำที่ต้องใช้สูงสุดของแปลง (ลิตร/ชั่วโมง) และแรงดันที่ระบบต้องการ
2. เลือกปั๊มที่สามารถจ่ายน้ำได้เพียงพอและต่อเนื่อง ครอบคลุมทุกหัวจ่าย
3. พิจารณาความสูญเสียแรงดันในระบบ (ท่อหลัก-ท่อย่อย-หัวจ่าย)

ข้อแนะนำ : การติดตั้งปั๊มควรอยู่ใกล้ผิวน้ำมากที่สุด เพื่อลดการสูญเสียแรงดูดและต้องมีระยะห่างจากผิวน้ำไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ เช่น ท่อ 2 นิ้ว  $\Rightarrow$  ระยะห่าง  $\geq 12$  นิ้ว (30 ซม.)

## ขั้นตอนการเลือกใช้ท่อ



1. สำรวจสภาพพื้นที่วางระบบจาก ที่สูง  $\rightarrow$  ที่ต่ำ เพื่อลดการสูญเสียพลังงาน
2. เลือกขนาดท่อให้เหมาะสมกับอัตราการไหล (Flow rate)
3. ลดการโค้งงอและระยะทางเกินจำเป็น ไม่ให้แรงดันลดลง (แรงดันตกคร่อม)

ท่อนขนาดใหญ่  $\rightarrow$  ส่งน้ำได้มาก  $\rightarrow$  แรงดันสูญเสียน้อย

ความต้องการน้ำสูงสุดของผา:

**350-400**

ลิตร/ต้น/วัน

ข้อมูลกำหนดพื้นที่ จ.หนองคาย ช่วงเดือน เม.ย. (ระยะพัฒนาผล)



## อัตราการส่งน้ำของท่อขนาดต่างๆ

อัตราการไหลสูงสุดในท่อพีวีซี CLASS 8.5

| ขนาดท่อพีวีซี (นิ้ว) | อัตราการไหลสูงสุด (ลิตร/ชั่วโมง) | อัตราการไหลสูงสุด โดยประมาณ (ลบ.ม./ชั่วโมง) |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| 1/2                  | 1,405                            | 1.41                                        |
| 3/4                  | 2,054                            | 2.05                                        |
| 1                    | 3,819                            | 3.82                                        |
| 1 1/4                | 6,127                            | 6.13                                        |
| 1 1/2                | 7,992                            | 7.99                                        |
| 2                    | 12,464                           | 12.46                                       |
| 2 1/2                | 20,200                           | 20.20                                       |
| 3                    | 27,700                           | 27.70                                       |
| 4                    | 45,538                           | 45.54                                       |
| 5                    | 68,649                           | 68.65                                       |
| 6                    | 95,464                           | 95.46                                       |

# เทคนิคการเลือกใช้อุปกรณ์ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม

22

## การเลือกใช้หัวจ่ายน้ำเหนือทรงพุ่ม



| สเปกตรัมหัวจ่ายน้ำเหนือทรงพุ่ม MD-12/5 |              |                |
|----------------------------------------|--------------|----------------|
| อัตราการจ่ายน้ำ (ลิตร/ชม.)             | รัศมี (เมตร) | ความดัน (บาร์) |
| 100                                    | 0.3          |                |

- เลือกลักษณะน้ำแบบ ฝอยละเอียด (Micro-sprinkler) เนื่องจากช่วยกระจายน้ำสม่ำเสมอทั่วทรงพุ่ม ลดการกระแทกดิน และเพิ่มความชื้นในอากาศรอบทรงพุ่ม
- ความสามารถในการจ่ายน้ำ 80 -120 ลิตรต่อชั่วโมงต่อหัว เนื่องจากต้องครอบคลุมพื้นที่ทรงพุ่ม และสอดคล้องกับความต้องการน้ำรายวันของพืช

## การเลือกใช้หัวจ่ายน้ำใต้ทรงพุ่มให้เหมาะสมกับชนิดพืช

- อัตราการไหลและแรงดันของหัวจ่ายน้ำ
- เส้นผ่านศูนย์กลางและรูปแบบของการกระจายน้ำ
- เพื่อเน้นให้น้ำบริเวณรากโดยตรง
- ลดการสูญเสียจากการระเหย

ข้อแนะนำ : ระยะห่างหัวจ่ายขึ้นอยู่กับรัศมีการกระจายน้ำ ควรให้มีการ Overlap 50-65%



รีดเดอร์สปริงเกอร์ (ร่องกระจายน้ำ)

| อัตราการจ่ายน้ำ (ลิตร/ชม.) | รัศมี (เมตร) | ความดัน (บาร์) |
|----------------------------|--------------|----------------|
| 500-1000                   | 2-4          | 1-5            |

## การเลือกใช้ตัวกรอง

- อัตราการกรอง ต้องมากกว่า อัตราการไหล
- เลือกชนิด (Screen / Disc / Sand) ให้เหมาะสมกับแหล่งน้ำ เพื่อป้องกันการอุดตันของหัวจ่าย และยืดอายุการใช้งานระบบ

ข้อแนะนำ : หมั่นตรวจสอบ ทำความสะอาดไส้กรอง

แบบตะแกรง Screen



ลักษณะกรองและไส้กรองแบบตะแกรง

- ราคาถูก
- ล้างง่ายสะดวก
- กรองได้ดี

แบบแผ่นจาน Disc



ลักษณะกรองและไส้กรองแบบแผ่นจาน

- ราคาแพงกว่า
- ล้างยากกว่า
- กรองได้ดีกว่า

## Overhead Irrigation and Fertigation in Rambutan Orchard

ผลกระทบจากสภาพอากาศอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ



ใบไหม้ sunburn

ช่อดอกแห้ง/ช่อดอกไม่พัฒนา

ผลแตก

สถานการณ์สภาพภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต



ของไม้ผล ทำให้พืชมีการคายน้ำสูง เกิดภาวะเครียดจากความร้อน ทำให้การออกดอกและการติดผลลดลง รวมทั้งอาจทำให้ผลผลิตมีขนาดเล็ก คุณภาพลดลง เกิดอาการใบและ



ผลไหม้แตก(sunburn)ได้ ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรในพื้นที่

## การใช้เทคโนโลยีการให้น้ำเหนือทรงพุ่มและการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ



การใช้เทคโนโลยีการให้น้ำเหนือทรงพุ่มช่วยลดอุณหภูมิบริเวณทรงพุ่มและเพิ่มความชื้นในแปลงปลูก ทำให้ไม้ผลลดความเครียดจากสภาพอากาศร้อน รวมทั้งการให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำ (Fertigation) ช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างสม่ำเสมอและตรงตามความต้องการ ส่งเสริมการเจริญเติบโต การออกดอก และการติดผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพและสามารถปรับตัวต่อสภาพอากาศแปรปรวนได้ดียิ่งขึ้น



**การใช้เทคโนโลยีการให้น้ำเหนือทรงพุ่ม**  
ช่วยลดอุณหภูมิ เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ ปรับสภาพอากาศให้อยู่ในช่วงเหมาะสมในการพัฒนาช่อดอกต่อไป



**การให้ปุ๋ยแบบเดิม**  
เกิดการสูญเสีย

**การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ**  
ปริมาณการให้ปุ๋ย ลดลง ร้อยละ30 (เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยแบบเดิม) ขึ้นอยู่กับปัจจัย ชนิดพืช อายุพืช ความต้องการธาตุอาหารช่วงอายุพืช และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

## เปรียบเทียบผลลัพธ์: การใช้ระบบน้ำเหนือทรงพุ่มต่อคุณภาพผลผลิตเงาะ

ข้อมูลเปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตเงาะจากแปลงทดลองของ นางลงกรณต์ ลุทธิโชติ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม และกลุ่มควบคุม เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในด้านปริมาณและคุณภาพทางกายภาพของผลผลิต

### ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม (Treatment)

#### ปริมาณผลผลิต (Production Yield)



จำนวนผลผลิตต่อข้อ  
เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน  
ระบบน้ำเหนือทรงพุ่มให้ผล  
เฉลี่ย 11 ผลต่อข้อ



น้ำหนักรวมต่อข้อสูง  
กว่าเกือบ 50%  
น้ำหนักต่อข้อในกลุ่มใช้ระบบ  
น้ำสูงถึง 305.7 กรัม



ลดความสูญเสียเป็นศูนย์  
ทั้งสองกลุ่มไม่พบจำนวนผลหลุด  
หรือผลเสียจากการทดลองนี้

#### คุณภาพและลักษณะทางกายภาพ (Fruit Quality)



7.96 มม.

เนื้อหนาและรสชาติหวานกว่า



ขนาดผลกว้าง  
38.62 มม.

น้ำหนักผลเฉลี่ย  
35 กรัม

ขนาดผลและน้ำหนักต่อลูก  
มีความสมบูรณ์

#### ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน

| ตัวชี้วัดคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย) | ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม (Treatment) | ไม่ใช้ระบบน้ำ (Control) |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| น้ำหนักผลต่อข้อ (กรัม)      | 305.7                           | 201.9                   |
| ความหนาเนื้อ (มม.)          | 7.96                            | 7.45                    |
| ค่าความหวาน (Brix)          | 19.3                            | 19.2                    |

### ไม่ใช้ระบบน้ำ (Control)

#### ปริมาณผลผลิต (Production Yield)



จำนวนผลผลิตต่อข้อ  
เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน  
ขณะที่กลุ่มควบคุมได้เพียง  
7 ผล



น้ำหนักรวมต่อข้อสูง  
กว่าเกือบ 50%  
เทียบกับกลุ่มควบคุมที่  
201.9 กรัม

#### คุณภาพและลักษณะทางกายภาพ (Fruit Quality)



7.45 มม.

เนื้อหนาและรสชาติหวานกว่า  
กลุ่มควบคุม



ขนาดผลและน้ำหนักต่อลูก

## ‘เพิ่มคุณภาพเงาะด้วยระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม: กรณีศึกษาแปลงต้นแบบนายณรงค์ กุลโฮง’

ข้อมูลเปรียบเทียบผลผลิตเงาะจากแปลงทดลองที่ใช้ระบบน้ำเหนือทรงพุ่มและแปลงควบคุม แสดงให้เห็นว่าการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มทั้งน้ำหนัก ขนาด และความหวานของเงาะอย่างชัดเจน

### ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม (Treatment)

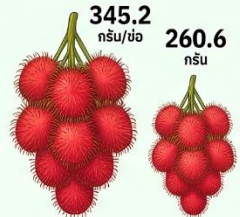


### แปลงควบคุม (ทั่วไป)



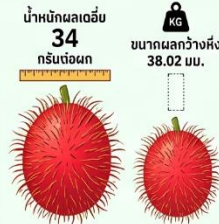
### เปรียบเทียบคุณภาพผลผลิต (แปลงทดลอง vs แปลงควบคุม)

#### น้ำหนักผลต่อช่อเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน



แปลงที่ใช้ระบบน้ำน้ำหนักเฉลี่ย 345.2 กรัม/ช่อ สูงกว่าแปลงทั่วไปที่ได้อ้อย 360.6 กรัม

#### ผลผลิตมีขนาดใหญ่และน้ำหนักดีกว่า



น้ำหนักผลเฉลี่ยอยู่ที่ 34 กรัมต่อผล และขนาดผลกว้างที่ 38.02 มม.

#### รสชาติหวานกว่าด้วยค่า Brix ที่สูงขึ้น



ค่าความหวานเฉลี่ยสูงถึง 21.3 Brix เมื่อเทียบกับแปลงควบคุมที่ค่า 20.9 Brix

### นวัตกรรมระบบการจัดการน้ำในสวน



ระบบสปริงเกอร์ผสมผสาน  
ใช้มินิสปริงเกอร์เหนือทรงพุ่มควบคู่กับสปริงเกอร์โคนต้นเพื่อความชื้นที่เหมาะสม



พลังงานสะอาดจากโซลาร์เซลล์  
ใช้แผงโซลาร์เซลล์กักเก็บน้ำและระบบกรองน้ำ ช่วยลดต้นทุนด้านพลังงาน



ควบคุมแม่นยำด้วยเครื่องมือวัด  
มีการใช้ Tensiometer และ Hygrometer เพื่อตรวจสอบความชื้นในดินและอากาศอย่างสม่ำเสมอ

## เปรียบเทียบประสิทธิภาพ: ระบบน้ำเหนือทรงพุ่มต่อคุณภาพผลผลิตเงาะ

สรุปผลการทดลองจากแปลงต้นแบบ นายทองพิช ภูผาเพชร เปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตเงาะระหว่างกลุ่มที่ใช้ระบบรดน้ำเหนือทรงพุ่มและกลุ่มควบคุม



**219.5 กรัม**

น้ำหนักผลต่อช่อเพิ่มขึ้น

สูงกว่าแบบควบคุม (200.6 กรัม)



**8.51 มม.**

เนื้อหนาและขนาดผลใหญ่กว่า

ขนาดผล 38.04 มม.

ดีกว่ากลุ่มควบคุมในทุกมิติ



**7.1 ผล**

จำนวนผลต่อช่อสูงกว่าเล็กน้อย

ในขณะที่กลุ่มควบคุมให้ 7 ผล

| ตัวชี้วัดคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย) | ระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม | แปลงควบคุม (ดั้งเดิม) |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------|
| น้ำหนักผลต่อช่อ (กรัม)      | 219.5               | 200.6                 |
| ความหนาเนื้อ (มม.)          | 8.51                | 8.20                  |
| ค่าความหวาน (°Brix)         | 20.5                | 21.8                  |

คุณภาพด้านรสชาติและความสมบูรณ์



ระดับความหวาน



**21.8 °Brix**

ระดับความหวาน (Brix)

สูงกว่าระบบน้ำเหนือทรงพุ่ม (20.5 °Brix)



**0.2 ผล**

อัตราการเสียของผลผลิตต่ำ

ทั้งสองระบบมีอัตราผลเสียเฉลี่ยต่ำมาก และไม่มีปัญหาผลแตก

## ผลลัพธ์เชิงประจักษ์: ลดความสูญเสีย เพิ่มมูลค่า

20%



ความสูญเสีย (ผลแตก/ดอกร่วง)  
ลดลงจาก 30-40% เหลือ < 20%

1,100+



กิโลกรัม/ไร่  
แนวโน้มผลผลิตเฉลี่ยสูงขึ้น

Grade A



น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเพิ่มขึ้น 10%  
ผิวสวย ได้ขนาดเกรดพรีเมียม

## ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (SROI)

### ECONOMY



- ลดต้นทุนปัจจัยการผลิต 10%
- ขายได้ราคาสูง (Premium Market)
- คาดการณ์ผลผลิตแม่นยำ

### SOCIAL



- สร้าง 3 'นักจัดการเทคโนโลยี' (App. Tech Manager)
- เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Sharing)
- กลุ่มเกษตรกรเข้มแข็ง

### ENVIRONMENT



- ลด Water Footprint (ใช้น้ำอย่างคุ้มค่า)
- ลดสารเคมี คื่นสมดุระบบนิเวศ

- คณะวิจัย สำนักงานส่งเสริมและพัฒนากาการเกษตรที่ 4 (สสท.4)  
จังหวัดขอนแก่น (หน่วยงานหลัก)
- คณะวิจัย สำนักงานเกษตรจังหวัดหนองคาย
- คณะวิจัย สำนักงานเกษตรอำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย

(ร่วมมือกันดำเนินงานวิจัย)



จังหวัดหนองคาย

