

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ
2. โครงการวิจัย : การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียน  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Fertigation Development in Durian Orchards
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : น.ส. อัมพิกา ปุณนจิต สถาบันวิจัยพืชสวน
- ผู้ร่วมงาน : น.ส. ศิริพร วรกุลดำรงชัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี  
น.ส. วรางคณา มากกำไร สถาบันวิจัยพืชสวน  
นางปัญจพร เลิศรัตน์ สำนักผู้เชี่ยวชาญ  
นายวิโรจน์ โหราศาสตร์ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม  
นายสุริยัน มิสกร ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

### 5. บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนโดยการพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียน ดำเนินการที่สวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกรใน อ. เขาสมิง จ. ตราด ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2561 เปรียบเทียบอัตราการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำจำนวน 3 อัตรา (กรรมวิธีที่ 1 อัตราเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดิน, กรรมวิธีที่ 2 อัตราน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 ร้อยละ 30, กรรมวิธีที่ 3 อัตราตามผลวิเคราะห์ดิน) กับวิธีการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 4) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 10 ซ้ำ ใช้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยทดลอง การให้ปุ๋ยในระบบน้ำต้องเพิ่มตัวดูดจ่ายปุ๋ยแบบ Ventury เชื่อมต่อกับระบบการให้น้ำเดิมในสวน จากข้อมูลผลผลิตและคุณภาพของทุเรียน พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2 ปีแรก (2558/2559 และ 2559/2560) จำนวนผลต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูกาลผลิตปีที่ 3 (2560/2561) จำนวนผลต่อต้นมีความแตกต่างกัน โดยต้นที่ได้รับปุ๋ยในระบบน้ำมีแนวโน้มที่ให้จำนวนผลต่อต้นสูงกว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดิน น้ำหนักผลเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันตลอดการทดลอง โดยมีน้ำหนักอยู่ในระหว่าง 3.0-4.0 กิโลกรัมต่อผล สำหรับคุณภาพผลผลิต พบว่า ความหนาเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ความหนาเปลือกและ% เมล็ดลีบมีความแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดินมีเปลือกบางกว่า แต่มี % เมล็ดลีบน้อยกว่าต้นที่ได้รับ

ปุ๋ยในระบบน้ำ แม้ว่ายังไม่มี ความแตกต่างที่เด่นชัดในการให้ผลผลิตและคุณภาพ แต่การให้ปุ๋ยในระบบน้ำโดยใช้แม่ปุ๋ยผสมเองมีต้นทุนต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน 21 – 58% การให้ปุ๋ยในระบบน้ำจากค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด

Fertigation technique to increase durian production efficiency was conducted at “Monthong” durian orchard, Amphor Kaosaming, Trad Province, during October 2015 – September 2018. Three rates of fertigation ( $T_1$  same rate with soil application,  $T_2$  30% less fertilizer than  $T_1$  and  $T_3$  computed rate from soil analysis) were compared with farmer practice ( $T_4$  broadcast application). Randomized Complete Block Design (RCB), 10 replications with single tree plot, was used for mean comparison. Ventury was installed into the mini-sprinkler water system to enable fertigation practice. Fruit number in the first 2 seasons (2015/2016 and 2016/2017) were not significant difference while there was a tendency that fertigation could increase fruit number in the third year (2017/2018). Fruit weight, range 3.0-4.0 kg, and flesh thickness were not significantly difference throughout the experiment. Rind thickness and % aborted seed were different with the tendency that durian from broadcast application produced thinner rind and fewer aborted seed, compared with fertigation. Although there was no clear evidence of yield and quality difference but cost of durian production using fertigation was 21-58% lower than broadcast application. Fertigation rate computed from soil analysis had the lowest production cost.

## 6. คำนำ

การทำสวนผลไม้เป็นหนึ่งในอาชีพที่ทำรายได้ดีให้กับเกษตรกรภาคตะวันออก การดูแลรักษาให้ไม้ผลมีการออกดอก ติดผลและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี จำเป็นต้องมีการจัดการปัจจัยการผลิต เช่น การให้น้ำ ปุ๋ย และกำจัดศัตรูพืช ให้เหมาะสมในแต่ละช่วงของการพัฒนาการของพืช

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่แหล่งน้ำทางการเกษตรมีไม่เพียงพอ และ/หรือ เกิดสภาวะแห้งแล้งยาวนานขึ้น ทำให้ต้องมีการใช้น้ำอย่างประหยัด เกษตรกรส่วนใหญ่มีการติดตั้งระบบการให้น้ำที่เป็น mini sprinkler แต่ในเรื่องการให้ปุ๋ย ยังคงมีการใช้ปุ๋ยเม็ด และอาศัยแรงงานในการหว่านใต้โคนต้น จากการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรที่มีความรุนแรงขึ้น สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม เห็นความจำเป็นที่เกษตรกรควรพิจารณาปรับเปลี่ยนระบบการให้น้ำในสวนเพื่อรองรับการให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ (Fertigation) ซึ่งแม้จะเคยมีการทดลองมานานแล้ว (ปัญญาพร, 2549) แต่ยังคงขาดการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อเกษตรกร เนื่องจากในขณะนั้นต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์ชุดจ่ายปุ๋ยจากต่างประเทศ และราคาปุ๋ยเกล็ดที่ใช้ในระบบน้ำยังมีราคาแพง ในขณะที่ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก หลังจากนั้นมีการ

พัฒนาอุปกรณ์ชุดจ่ายให้สามารถประกอบได้ในประเทศไทย และมีการใช้ปุ๋ยเม็ดที่ละลายน้ำได้แทนบางส่วน ทำให้ต้นทุนการใช้ระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำลดลงมาก ในปัจจุบันที่ปัญหาขาดแคลนแรงงานรุนแรงจึงควรรหาแนวทางในการชักชวนเกษตรกรให้ปรับปรุงระบบน้ำแบบเก่าในสวนทุเรียนให้สามารถใช้ระบบปุ๋ยทางน้ำ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำกับทุเรียน เก็บข้อมูลต้นทุนในการปรับระบบ ผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ได้รับปุ๋ยทางระบบน้ำ และศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ระบบนี้

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีความสม่ำเสมอ จำนวน 40 ต้น
2. ระบบชุดจ่ายปุ๋ย
3. ปุ๋ยเกล็ดสูตรต่างๆ
4. ปุ๋ยคอก และ ปูนโดโลไมท์
5. สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

### - วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยมี 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ ใช้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยทดลอง (Single tree plot) โดยมีกรรมวิธี ประกอบด้วย

1. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ ในอัตราเดียวกับการให้ปุ๋ยทางดินของเกษตรกร
2. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 ร้อยละ 30
3. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามความต้องการของพืช โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นฐานในการคำนวณ
4. การให้ปุ๋ยทางดินในอัตราและวิธีการของเกษตรกร (control)

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เลือกแปลงทุเรียนในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 1 แปลง และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก จ. ตราด จำนวน 1 สวน ที่ไม่มีการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ
2. ประเมินความอุดมสมบูรณ์ดินในสวนที่ทำการทดลอง โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในสวน จำนวน 10-15 จุด โดยใช้เครื่องมือเจาะดินแยกดินตามความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม ตัวอย่างดินที่ได้นำมา คลุกเคล้ากัน และแบ่งออกมา 1 ส่วน. สำหรับนำไปวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณอินทรีย์วัตถุ, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และธาตุอาหารรอง บางชนิดตามวิธีการในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2536)
3. ทำการปรับปรุงระบบการให้น้ำเพื่อให้รองรับการให้ปุ๋ยทางน้ำได้ โดยเพิ่มเติมถึงชุดจ่ายปุ๋ยเข้าไปในระบบน้ำสำหรับต้นที่อยู่ในกรรมวิธีที่ 1-3
4. ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำสูตรต่างๆ ตามพัฒนาการของต้นทุเรียน
5. บันทึกข้อมูลการพัฒนาร Vegetative growth และการให้ผลผลิต (ปริมาณและคุณภาพ)

6. บันทึกข้อมูลต้นทุน (ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบน้ำให้รองรับการให้ปุ๋ยทางน้ำ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยทางดิน และปุ๋ยระบบน้ำ ฯลฯ) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปัญหา/อุปสรรค และการยอมรับของเกษตรกร

- เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561  
ณ แปลงทุเรียนในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ สวนเกษตรกร อ. เขาสมิง จ.ตราด

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1 การเลือกพื้นที่

ในปีงบประมาณ 2559 เลือกพื้นที่ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 1 แปลง และสวนทุเรียนของเกษตรกร (นายไพฑูรย์ วาณิชศรี) ที่ อ. เขาสมิง จ.ตราด อย่างไรก็ตาม ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีงบประมาณ 2559 ต้นทุเรียนมากกว่าร้อยละ 50 ในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีถูกแมลง (หนอนเจาะต้นทุเรียน) เข้าทำลายจนต้นมีความทรุดโทรม และผลผลิตที่เหลือมีน้อยจนไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีจากกรรมวิธีทดลอง จึงได้ขอยกเลิกการดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีในปีงบประมาณ 2560-2561 เหลือเพียงการทดลองที่สวนทุเรียนของเกษตรกรที่ จ. ตราด

### 8.2 การติดตั้งระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ

หลังจากเลือกสถานที่ทดลองได้แล้ว ทำการสุ่มเลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน ปลูกป้ายต้นทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ทำการสำรวจแปลงทดลองและวางแผนการติดตั้งระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ แปลงทดลองมีระบบการให้น้ำแบบ mini sprinkler อยู่แล้ว แต่เนื่องจากการทดลองเปรียบเทียบกรรมวิธีต่างๆ จึงต้องมีการปรับให้มีระบบให้ปุ๋ยทางน้ำแยกในแต่ละกรรมวิธี รวมทั้งติดตั้งตัวจ่ายปุ๋ยเข้าระบบน้ำแบบท่อเวนจูรี (Ventury) โดยใช้หลักการรีดให้น้ำฉีดผ่านหัวฉีดด้วยความเร็วสูงจนเกิดแรงดันสูญญากาศ ทำให้สารละลายปุ๋ยไหลเข้ามาผสมกับน้ำในท่อส่งน้ำ เพื่อจ่ายเข้าสู่ระบบการให้น้ำหลักของสวนดังกล่าว ทั้งนี้หากเป็นสวนเกษตรกรรายใหม่ที่ต้องการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำที่มีอยู่แล้ว จะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการติดตั้งตัวจ่ายปุ๋ย (ค่า Ventury และประตุน้ำ) ถังพลาสติกสำหรับละลายปุ๋ย (fertilizer tank) และค่าแรงติดตั้งเท่านั้น

ต้นทุนการติดตั้งระบบปุ๋ยทางน้ำ เพิ่มเติมในสวนที่มีระบบการให้น้ำอยู่แล้ว ประกอบด้วย

- |  |              |
|--|--------------|
| - ตัวจ่ายปุ๋ย Ventury ขนาด 1 นิ้ว      | ราคา 330 บาท |
| - ประตุน้ำ 1 นิ้ว 2 ตัว (ตัวละ 70 บาท) | ราคา 140 บาท |
| - ประตุน้ำ 2 นิ้ว 1 ตัว                | ราคา 265 บาท |
| - ถังพลาสติก ขนาดบรรจุ 100 ลิตร        | ราคา 125 บาท |
| - ค่าแรงติดตั้ง                        | 300 บาท      |

รวมเป็นเงิน 1,160 บาท ระบบนี้สามารถใช้กับสวนทุเรียนขนาด 2 ไร่ (ไร่ละ 25 ต้น)  
มีอายุใช้งาน 5 ปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ย 4.64 บาท ต่อต้นต่อปี

### 8.3 การให้ปุ๋ยทางน้ำ

ให้ปุ๋ยทางน้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยในปีแรกที่ทำกรทดลอง เริ่มให้ตั้งแต่ติดตั้งระบบเสร็จ (เดือนกุมภาพันธ์ 2559) ซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนอยู่ในช่วงพัฒนาการของผล และหยุดให้เมื่อถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนในปีต่อไป เริ่มให้ในช่วงหลังจากต้นทุเรียนเริ่มออกดอก ประมาณเดือนธันวาคม และให้ต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนถึงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการคำนวณ พบว่าทุเรียนในกรรมวิธีที่ 1-3 มีความต้องการธาตุอาหารดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความต้องการธาตุอาหารของทุเรียน (กรัม/ต้น/ปี) ในกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยทางน้ำ

ความต้องการ	T1	T2	T3
ธาตุอาหาร	(อัตราเท่าปุ๋ยทางดิน)	(น้อยกว่า T1 30%)	(ตามค่าวิเคราะห์ดิน)*
N	800	560	720
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	600	420	400
K <sub>2</sub> O	1,100	770	400

หมายเหตุ \* ค่าวิเคราะห์ดินของสวนที่ทำกรทดลอง มี Organic Matter (OM) 3.99%

Available P 26 (mg/kg) และ Available K 55 (mg/kg) ใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (2553) ในการแปลงเป็นใช้อัตราปุ๋ยที่ต้องใช้กับทุเรียน

กรรมวิธีที่ 4 (การให้ปุ๋ยของเกษตรกร) ใช้ปุ๋ย 16-16-16, 8-24-24 และ 12-12-17+2 อย่างละ 1 ครั้ง อัตรา 3 กก. ต่อต้นต่อปี

### 8.4 ผลผลิตและคุณภาพ

นับจำนวนผลทุเรียนในต้นทดลอง และเมื่อถึงระยะที่ทุเรียนสุกแก่ ทำการสุ่มผลทุเรียนจากต้นทดลองจำนวน 3 ผลต่อต้นมาทำการตรวจสอบคุณภาพ

**ตารางที่ 2** จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ. ตราด  
ฤดูการผลิตปี 2558/2559

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T1 – ปู๋ยทางน้ำ อัตราเท่าปู๋ยทางดิน	67.5 b	21.0 a	3.3 a	1.11 a	1.61 a	85.2 a
T2 – ปู๋ยทางน้ำ อัตราน้อยกว่า T1 ร้อยละ 30	70.0 ab	32.6 a	3.4 a	1.28 a	1.64 a	83.0 a
T3 – ปู๋ยทางน้ำ ตามค่าวิเคราะห์ดิน	70.5 a	24.4 a	3.9 a	1.26 a	1.74 a	85.7 a
T4 – ปู๋ยทางดิน (control)	70.5 a	37.8 a	3.2 a	1.26 a	1.76 a	85.1 a
CV (%)	4.0	53.4	22.9	17.1	18.5	15.8

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

**ปีที่ 1** (ปีการผลิต 2558/2559) ความสมบูรณ์ต้นก่อนการทดลองมีความใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงระหว่าง 67.5 – 70.5% สำหรับผลผลิต (จำนวนผลต่อต้นและน้ำหนักผล) และคุณภาพ (ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ และ % เมล็ดลีบ) ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) เนื่องจากเป็นปีแรกที่เพิ่งทำการปรับปรุงระบบการให้ปู๋ยทางน้ำ ระหว่างดำเนินการต้องแก้ไขให้ระบบทำงานดีขึ้น โดยเปลี่ยนตัวฉีดปู๋ยและปั้มน้ำให้เหมาะสมในการให้ปู๋ย จึงมีการให้ปู๋ยในระบบน้ำเพียง 3 ครั้งเท่านั้น

**ตารางที่ 3** จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ. ตราด  
ฤดูการผลิต 2559/2560

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T1 – ปุ๋ยทางน้ำ อัตราเท่าปุ๋ยทางดิน	84.0 a	61.3 a	3.9 a	1.15 b (121.1)	2.34 a	64.4 ab (127.3)
T2 – ปุ๋ยทางน้ำ อัตราน้อยกว่า T1 ร้อยละ 30	85.0 a	64.8 a	4.0 a	1.04 ab (109.5)	2.17 a	78.8 a (155.7)
T3 – ปุ๋ยทางน้ำ ตามค่าวิเคราะห์ดิน	87.5 a	66.1 a	4.0 a	1.08 ab (113.7)	2.25 a	71.5 ab (141.3)
T4 – ปุ๋ยทางดิน (control)	86.5 a	53.9 a	3.5 a	0.95 a (100)	2.00 a	50.6 b (100)
CV (%)	4.6	27.0	17.9	15.1	19.7	42.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

**ปีที่ 2** (ปีการผลิต 2559/2560) ต้นทดลองในทุกกรรมวิธีมีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วงระหว่าง 84.0 – 87.5% จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นกว่าการทดลองในปีที่ 1 แต่ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.0 กก. ต่อผล ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาของผล เกษตรกรจะทำการตัดแต่งผลให้มีปริมาณพอเหมาะกับความสมบูรณ์ของต้น เพื่อให้ผลผลิตมีขนาดและน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของตลาดอยู่แล้ว ในส่วนของคุณภาพพบว่าความหนาเปลือกและ % เมล็ดลีบ มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธีการหว่านปุ๋ยทางดินมีเปลือกบางที่สุด (0.95 ซม.) และเมล็ดลีบน้อยที่สุด (50.6%) ในขณะที่การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีเปลือกหนากว่า

ตั้งแต่ 9.5-21.1% และ % เมล็ดลีบสูงกว่าตั้งแต่ 27.3-55.7% ส่วนความหนาเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 4** จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ. ตราด  
ฤดูการผลิต 2560/2561

กรรมวิธี	ความ สมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผล ต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนา เปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T1 – ปุ๋ยทางน้ำ อัตราเท่าปุ๋ยทาง ดิน	69.5 ab	48.0 b	3.0 a	1.10 ab (108.9)	2.17 a	71.4 a (111.0)
T2 – ปุ๋ยทางน้ำ อัตราน้อยกว่า T1 ร้อยละ 30	66.0 b	32.0 ab	3.2 a	1.21 b (119.8)	2.06 a	67.5 a (105.0)
T3 – ปุ๋ยทางน้ำ ตามค่าวิเคราะห์ ดิน	75.5 a	36.5 ab	3.1 a	1.22 b (120.8)	2.18 a	69.9 a (108.7)
T4 – ปุ๋ยทางดิน (control)	67.0 b	25.3 a	3.7 a	1.01 a (100)	2.13 a	64.3 a (100)
CV (%)	10.1	48.8	30.1	16.1	13.6	28.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

**ปีที่ 3** (ปีการผลิต 2560/2561) ต้นทดลองในทุกกรรมวิธีมีความสมบูรณ์ต้นลดลงจากปีที่ 2 เนื่องจากมีการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าค่อนข้างรุนแรง โดยต้นทดลองที่มีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสมบูรณ์สูงสุด (75.5%) ต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดินมีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด (25.3 ผล) ต้นที่ได้รับปุ๋ยในระบบน้ำมีแนวโน้มที่ให้จำนวนผลต่อต้นสูงกว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดิน แม้ว่าจะยังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่าง T2 T3 และ T4 น้ำหนักผล ความหนาเนื้อและ % เมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างกัน ทุเรียนจากต้นที่มีการหว่านปุ๋ย



ทางดินยังคงมีเปลือกบางที่สุด (1.01 ซม.) ในขณะที่การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีเปลือกหนากว่าตั้งแต่ 8.9– 20.8% (ตารางที่ 4)

### 8.5 ต้นทุนการผลิต

จากปริมาณความต้องการธาตุอาหารของทุเรียนในตารางที่ 1 นำมาคำนวณปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยและต้นทุนการให้ปุ๋ยทางน้ำในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 5) พบว่า การให้ปุ๋ยทางน้ำตามค่าการวิเคราะห์ดินมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำสุด เพียง 96.19 บาทต่อต้น รองลงมา คือ การให้ปุ๋ยทางน้ำที่ปริมาณลดลงร้อยละ 30 จากปริมาณเท่าการให้ปุ๋ยทางดิน (128.45 บาท) การให้ปุ๋ยทางน้ำปริมาณเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดิน ยังมีค่าใช้จ่ายการให้ปุ๋ย (183.50 บาท) ต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน (240.60 บาท)

ตารางที่ 5 อัตราแม่ปุ๋ย (กรัม/ต้น/ปี) และต้นทุนในกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยทางน้ำ

รายการ	T1		T2		T3	
	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)
ยูเรีย (46-0-0)	804	11.26	562.8	7.88	1,145	16.03
โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (12-60-0)	1000	58.00	700	40.60	665	38.57
โพแตสเซียมไนเตรต (13-4-46)	2,390	114.24	1,673	79.97	870	41.59
ต้นทุนรวมค่าปุ๋ย (บาท/ต้น)		183.5		128.45		96.19

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 4 (การให้ปุ๋ยของเกษตรกร) ใช้ปุ๋ย 16-16-16, 8-24-24 และ 12-12-17+2 อย่างละ 1 ครั้ง อัตรา 3 กก. ต่อต้นต่อปี คิดเป็นต้นทุนค่าปุ๋ย 225.60 บาทต่อต้น และค่าแรง 15 บาท รวม 240.60 บาทต่อต้นต่อปี

เมื่อนำค่าใช้จ่ายการปรับปรุงระบบให้ปุ๋ยทางน้ำมารวมกับค่าปุ๋ย คิดเป็นต้นทุนการผลิตต่อต้นของทุเรียน (ตารางที่ 6) เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธี จาก index โดยต้นทุนการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่เป็น 100% พบว่าการให้ปุ๋ยทางน้ำทุกอัตรามีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน ตั้งแต่

21-58% ซึ่งเป็นข้อดีของการให้ปุ๋ยทางน้ำที่แนะนำกัน การให้ปุ๋ยทางน้ำตามค่าการวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่อต้นต่ำสุด เป็นข้อยืนยันว่าเกษตรกรควรมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์อย่างน้อย 1-2 ปี/ครั้ง เพื่อให้ทราบว่าดินในสวนของตนมีปริมาณธาตุอาหารมากน้อยเพียงไร และจำเป็นต้องใส่ธาตุอาหารชนิดใด ในปริมาณเท่าไร เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของพืช ทำให้สามารถให้ปุ๋ยได้อย่างเหมาะสม และใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตทุเรียน (บาทต่อต้น) ในกรรมวิธีต่างๆ

รายการ	T1	T2	T3	T4
ค่าปรับปรุงระบบ (บาท)	4.64	4.64	4.64	0
ค่าปุ๋ย+แรงงาน (บาท)	183.5	128.45	96.19	240.6
รวม (บาท)	188.14	133.09	100.83	240.6
Index (%)	78.20	55.32	41.91	100

หมายเหตุ การให้ปุ๋ยทางน้ำไม่มีการบวกค่าแรงเพิ่ม เนื่องจากการให้น้ำอยู่แล้ว เพียงแต่ใส่ปุ๋ยที่ผสมแล้วเข้าไปในระบบน้ำเท่านั้น

การให้ปุ๋ยในระบบน้ำได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจากเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล จากการปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร และราคาปุ๋ยสำเร็จรูปที่แพงขึ้น ในขณะที่การนำแม่ปุ๋ยมาผสมใช้เอง สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก แม้ในการทดลองจะยังไม่เห็นผลเด่นชัดของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำที่มีต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ แต่สิ่งที่เห็นเด่นชัด คือ การลดต้นทุนการผลิตต่อต้นได้อย่างมาก ดังนั้นแม้ผลผลิตจะไม่ต่างกัน แต่ถ้าต้นทุนน้อยกว่ามาก ก็ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนสูงขึ้นในที่สุด

หลังจากทดลองสิ้นสุด ได้สอบถามเกษตรกรเจ้าของสวนที่ทำการทดลอง (นายไพฑูรย์ วาณิชศรี) ถึงความพึงพอใจต่อผลการทดลองและความเห็นเกี่ยวกับการให้ปุ๋ยทางน้ำ เกษตรกรแสดงความพึงพอใจกับการทดลองที่เป็นแรงกระตุ้นให้เปลี่ยนวิธีการให้ปุ๋ยในสวนของตนเป็นการให้ปุ๋ยทางน้ำทั้งหมด และเป็นผู้เปิดปิดระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำในสวนเอง ช่วยให้ประหยัดค่าแรงงานได้มากกว่าร้อยละ 50 อีกทั้งสังเกตว่าต้นทุเรียนที่ให้ปุ๋ยทางน้ำมีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอ ต้นไม่มีความทรุดโทรมหลังเก็บเกี่ยว และจำนวนผลต่อต้นสูงขึ้นด้วย

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียนแม้จะไม่ให้ผลเด่นชัดในการช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนหมอนทองตลอดการทดลองทั้ง 3 ปี แต่มีข้อดีที่เด่นชัดในการลดต้นทุนการให้ปุ๋ยเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีปฏิบัติของเกษตรกร โดยการให้ปุ๋ยทางน้ำจากใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นเกณฑ์ในการคำนวณปริมาณปุ๋ยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด (ต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดินถึง 58%) การปรับปรุงระบบการให้น้ำเพื่อรองรับการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำไม่ยุ่งยาก เพียงแต่เพิ่มตัวควบคุมจ่ายปุ๋ยแบบ Ventury เชื่อมต่อกับระบบการให้น้ำเดิมในสวน คิดเป็นการเพิ่มต้นทุนอีกเพียงต้นละ 4.64 บาทเท่านั้น จากข้อดีต่างๆ เหล่านี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำแก่เกษตรกรผู้สนใจในการทำการเกษตรสมัยใหม่ ที่ต้องการลดต้นทุนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสู่ผู้บริโภค

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยสามารถนำไปถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปพิจารณาปรับใช้ในสวนผลไม้ เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและปุ๋ยเคมี เนื่องจากการให้ปุ๋ยปริมาณน้อยในแต่ละครั้ง และใช้อย่างสม่ำเสมอพร้อมการให้น้ำ ลดการสูญเสียของปุ๋ยจากการชะล้าง ทำให้พืชใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารได้อย่างเต็มที่

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายไพฑูรย์ วานิชศรี เกษตรกรเจ้าของสวนทุเรียน ที่อนุญาตให้คณะผู้ดำเนินการทำการทดลองที่สวน และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระหว่างการทดลอง

ขอขอบคุณ น.ส. ลักณา เกิดสมุทร พนักงานราชการ สถาบันวิจัยพืชสวน และนักวิชาการสถิติ กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ ที่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการให้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2553.

ปัญญาพร เลิศรัตน์, พิมล เกษสมย, ภิรมย์ ขุนจันทิก และ สุขวัฒน์ จันทรรณิก. 2544.การศึกษาการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบน้ำที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2544 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ปัญญาพร เลิศรัตน์, พิมล เกษสมย, ภิรมย์ ขุนจันทิก และ สุขวัฒน์ จันทรรณิก. 2549.การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากค่าวิเคราะห์ดิน พืชและผลผลิตพืช รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2549 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ปัญญาพร เลิศรัตน์ สวัสดิ์ชัย พรหมมา และ ภิรมย์ ขุนจันทิก 2545 การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตมังคุดจากค่าวิเคราะห์ดิน พืชและผลผลิตพืช. เอกสารประกอบการประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 โรงแรมเจริญธานี ขอนแก่น พฤษภาคม 2545

Fares, A. and Abbas, F. Injection rates and components of a fertigation system. 2009. Engineer's Notebook. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa. [https://www.researchgate.net/publication/29744411\\_Injection\\_Rates\\_and\\_Components\\_of\\_a\\_Fertigation\\_System](https://www.researchgate.net/publication/29744411_Injection_Rates_and_Components_of_a_Fertigation_System)

Landis T. D., Pinto, J. R. and Davis A. S. 2009. Fertigation - Injecting Soluble Fertilizers into the irrigation System. In Forest Nursery Notes. [http://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_other/rmrs\\_2009\\_landis\\_t002.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2009_landis_t002.pdf)

New South Wales Department of Primary Industries, Horticultural fertigation. 2000. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/resources/water/irrigation/crops/publications/fertigation>.

## ภาคผนวก



ภาพที่ 1 การติดตั้งระบบการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำ (Fertigation) ที่สวนเกษตรกร จ.ตราด (ก) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (ข)



ภาพที่ 2 ลักษณะต้นทุเรียนที่ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร อ. เขาสมิง จ.ตราด





ภาพที่ 3 ระบบน้ำแบบ mini sprinkler ติดตั้งใต้โคนต้นทุเรียน



ภาพที่ 4 แม่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง (ก) และการเตรียมปุ๋ยสำหรับการใช้แต่ละครั้ง (ข)



ภาพที่ 5 ต้นทุเรียนในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ซึ่งมีปัญหาการเข้าทำลายของ  
หนอนเจาะลำต้น จนต้นขาดความสมบูรณ์



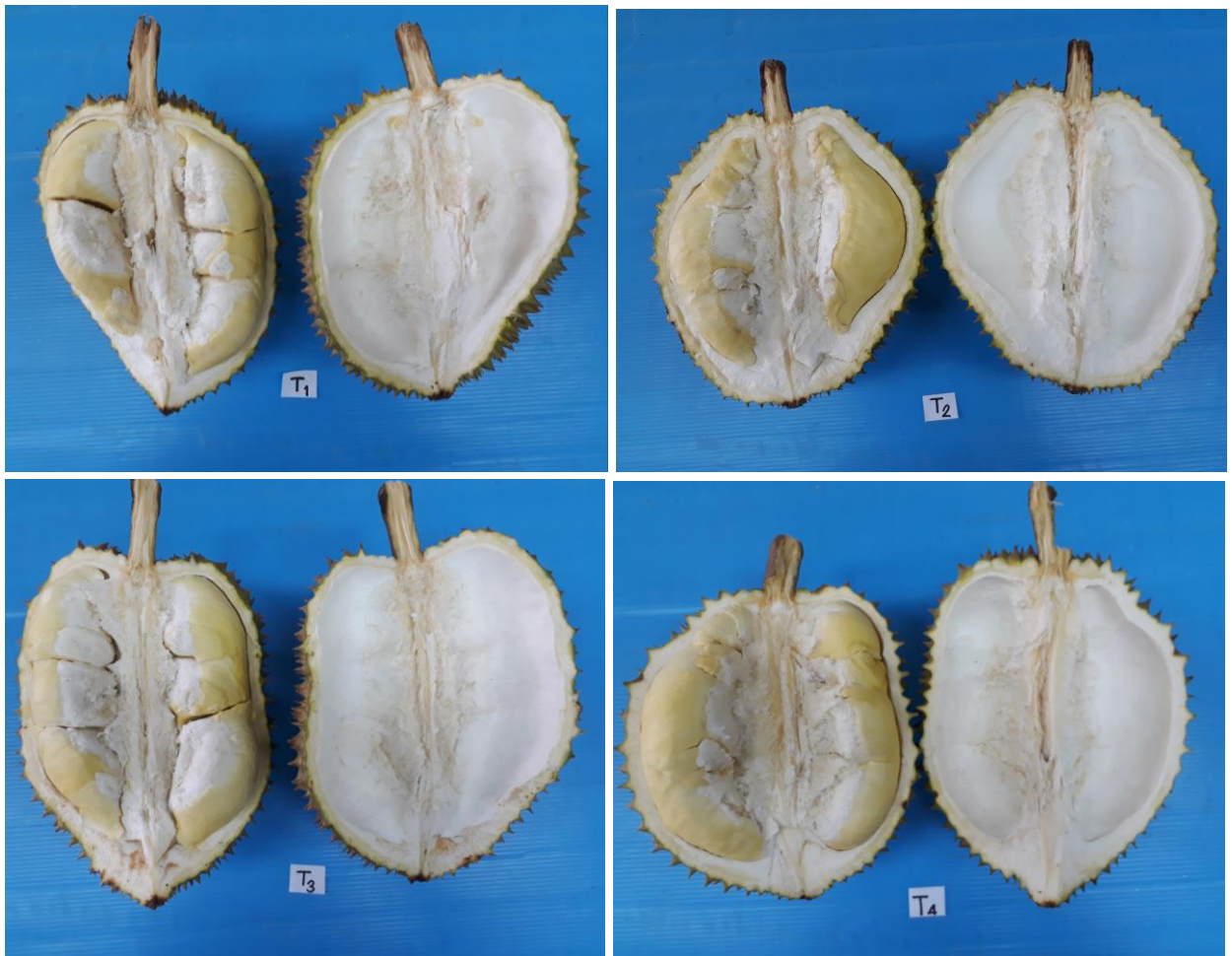
ภาพที่ 6 ท่อ PE ในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีที่ถูกเครื่องตัดหญ้าซ้ออ่อนตัดเสียหาย





ภาพที่ 7 ลักษณะภายนอกของผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี





ภาพที่ 8 ลักษณะภายในของผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 1 ราคาปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลอง

ลำดับ	รายการ	ขนาดบรรจุ (กิโลกรัม)	ราคา (บาท)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)
1	ยูเรีย (46-0-0)	100	1,400	14.00
2	โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (12-60-0)	25	1,450	58.00
3	โพแตสเซียมไนเตรต (13-4-46)	25	1,195	47.80
4	ปุ๋ยสูตร 16-16-16	50	1,060	21.20
5	ปุ๋ยสูตร 8-24-24	50	1,200	24.00
6	ปุ๋ยสูตร 12-12-17-2	25	750	30.00