

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจ
2. โครงการวิจัย : การพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า
กิจกรรม : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแหล่งผลิตภาคตะวันออก

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Increasing the efficiency of fertilizer application using soil and plant analysis for durian in Eastern Region

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: นางสาวทิวาพร ผดุง	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน	: นางสาวปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	นายณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	นางสาธิตา โพธิ์น้อย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	นายภาณุมาศ โคตรพงศ์	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาลัยการเกษตรและเทคโนโลยีภาคใต้
	นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

5. บทคัดย่อ

การจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและศักยภาพของผลผลิตทุเรียนทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่างๆ ของทุเรียนพันธุ์หมอนทองในแหล่งผลิตภาคตะวันออก ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกร อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี ติดต่อกัน 2 ฤดูกาลผลิต โดยทำการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ (709-987-1,195 กรัม N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช (845-315-1,315 กรัม N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี) และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน (700-525-985 กรัม N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี) พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชมีน้ำหนักเปลือกสูงสุด ส่วนน้ำหนักเนื้อ เมล็ดและขั้วผลพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ดและขั้วผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิต พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต ขณะที่คุณภาพผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่า

วิเคราะห์ดินและพืชให้ผลตอบแทนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ 16 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดต้นทุนปุ๋ยได้ 12 เปอร์เซ็นต์

Abstract

Fertilizer management is a key factor affecting to cost and production potential of durian in term of quantity and quality. This study was aimed to evaluate the responses to fertilizer application method of Monthong durian grown in Eastern Region. The experiment was conducted at Tha Mai District, Chanthaburi Province for 2 years (2018-2019). The following treatments were applied 1) farmer's practice (709-987-1,195 g N-P₂O₅-K₂O/ tree/ year) 2) application fertilizer according to soil and plant analysis (845-315-1,315 g N-P₂O₅-K₂O/tree/year) and 3) application fertilizer according to soil texture recommendation (700-525-985 g N-P₂O₅-K₂O/tree/year). The results indicated that in the year 2018, fruit weight was not significantly different among treatments. The application of fertilizer according to soil and plant analysis produced the highest fruit peel, while pulp weight, seed and fruit stalk were not significantly different. In the year 2019, there were no significant differences in fruit weight, pulp, seed and fruit stalk. The application of fertilizer according to soil and plant analysis showed the greatest yield in both years and fruit quality was not significantly different among treatments. Considering the economic return, the application of fertilizer according to soil and plant analysis gave the highest income approximately 16% and fertilizer cost also decreased by 12% when compared with farmer's practice.

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสูงและมีการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตลาดประเทศจีนที่มีความต้องการบริโภคทุเรียนสดจากประเทศไทยส่งผลให้ราคาส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับสูงทำให้มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2562ก) ในปี 2562 ประเทศไทยมีเนื้อที่ให้ผลผลิตทุเรียน 726,475 ไร่ ปริมาณผลผลิต 1,013,741 ตัน โดยมีแหล่งปลูกสำคัญอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ ซึ่งแหล่งปลูก 5 อันดับแรก ได้แก่ จันทบุรี ชุมพร ระยอง สุราษฎร์ธานีและยะลา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562ข) อย่างไรก็ตามการพัฒนาการผลิตทุเรียนยังคงมีปัญหาและข้อจำกัดในด้านการจัดการเทคโนโลยีการผลิตที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตของเกษตรกร

ปัจจุบันสภาพแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งภาวะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืช จึงมีความจำเป็นต้องพึ่งพาการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ Bruulsema *et al.* (2012) กล่าวว่า การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต้องอาศัยหลัก 4R Nutrient Stewardship Concept ได้แก่ ชนิดของปุ๋ยเคมี (right

source) ปริมาณหรืออัตราการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม (right rate) ระยะเวลาของการใส่ปุ๋ย (right time) และตำแหน่งของการใส่ปุ๋ย (right place) ซึ่งการนำหลักการดังกล่าวมาใช้ต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการธาตุอาหารระหว่างการเจริญเติบโตของพืชจึงจะทำให้การใส่ปุ๋ยมีประสิทธิภาพและเป็นกลยุทธ์สำคัญที่สามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและลดต้นทุนการผลิตได้ เช่นเดียวกับ Lang *et al.* (1999) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยทุกชนิดจำเป็นต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าและการตอบสนองของพืชตลอดจนคุณภาพของผลผลิต โดยการให้ปุ๋ยควรพิจารณาถึงธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน การสูญเสียธาตุอาหารทางดินและศักยภาพของพืชในการดูดใช้ธาตุอาหารด้วย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลตอบสนองต่อปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชโดยกำหนดอัตราปุ๋ยจากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและผลการประเมินความต้องการธาตุอาหารของทุเรียนพันธุ์หมอนทองเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดินเพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและช่วยลดการใส่ปุ๋ยมากเกินไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 15 ต้น
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ สว่านเจาะดิน ถังพลาสติกและถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ กรรไกรตัดกิ่งและถุงพลาสติก
4. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ย 15-0-0, 8-24-24, 15-15-15, 13-9-25 และ 0-0-50
5. ตู้อบลมร้อน
6. เครื่องบดตัวอย่างพืช
7. สารเคมีในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช
8. เครื่องมือวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดิน ได้แก่ เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter) เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC meter) เครื่อง Spectrophotometer เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer
9. เครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช ได้แก่ Atomic absorption spectrophotometer (AAS) และ Spectrophotometer

วิธีการ

1. ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกร ตำบลเขาวัว อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี คัดเลือกต้นที่โตเต็มที่อายุประมาณ 8-10 ปี และให้ผลผลิตแล้ว เป็นตัวแทนต้นทดลองที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอ

2. วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized designs (CRD) ประกอบด้วย 3 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ (709-987-1,195 กรัม $N-P_2O_5-K_2O$ /ตัน/ปี)
- กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช (845-315-1,315 กรัม $N-P_2O_5-K_2O$ /ตัน/ปี)
- กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน (700-525-985 กรัม $N-P_2O_5-K_2O$ /ตัน/ปี)

3. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบางประการ

เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่มเมื่อตัวอย่างดินแห้งแล้ว ทำการแยกเศษพืชและกรวดออก นำตัวอย่างดินไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 และ 2 มิลลิเมตร จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบางประการ ได้แก่ เนื้อดิน โดยวิธี hydrometer (คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์, 2550) ความเป็นกรดต่าง (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ค่าอินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley and Black ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus; Avail.P) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลาย Bray II และวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธี colorimetric method โดยวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer (กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, 2544) โพแทสเซียม (exchangeable potassium; Exch.K) แคลเซียม (exchangeable calcium; Exch.Ca) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable magnesium; Exch.Mg) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต (1 M NH_4OAc) pH 7 และนำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (AAS) (ทัศนีย์และจรงค์, 2542; กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, 2544)

4. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียน

เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของช่อใบใหม่ ใส่ถุงพลาสติกแขวนในกระดิกน้ำแข็ง เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน จนตัวอย่างพืชมีน้ำหนักคงที่นำมาชั่งน้ำหนักแห้งแล้วประเมินค่าร้อยละมวลแห้งต่อมวลสดแล้วนำไปวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหาร ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl ปริมาณฟอสฟอรัส (total phosphorus) สกัดตัวอย่างด้วยกรดผสมของ $HClO_4$ และ HNO_3 ในอัตราส่วน 1:2 และวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธี colorimetric method โดยวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ปริมาณโพแทสเซียม (potassium) แคลเซียม (calcium) และแมกนีเซียม (magnesium) วิเคราะห์ความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธี atomic absorption spectrophotometry (กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, 2544) แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความเข้มข้นมาตรฐานใบทุเรียนของประเทศไทย (สุมิตรา และคณะ, 2544)

5. ประเมินจำนวน ปริมาณและคุณภาพการบริโภคของผลผลิตทุเรียนที่มีคุณค่าทางการตลาด (มกษ.3-2556)

6. ประเมินค่าใช้จ่ายปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

7. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ประมวลผล นำเสนอรายงานวิจัย และเผยแพร่ผลงานวิจัย

8. ประยุกต์ / พัฒนารูปแบบคำแนะนำการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่แหล่งผลิตเพื่อวางแผนการจัดการปุ๋ยให้สอดคล้องต่อการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด

การบันทึกข้อมูล

1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg)
2. ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B) ในใบ
3. ปริมาณผลผลิตทุเรียนต่อต้น
4. ผลประเมินลักษณะภายนอกและคุณภาพด้านการบริโภค ได้แก่ สัดส่วนที่บริโภคได้ ความหนาเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)
5. ค่าใช้จ่ายปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
6. ผลวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่

สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
3. อาคารปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรกรรมวิชาการเกษตร
4. แปลงทุเรียนของเกษตรกร ตำบลเขาหัว อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ระยะเวลาทำการทดลอง

ตุลาคม 2560 - กันยายน 2562

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเรี่ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแหล่งผลิตภาคตะวันออกเฉียงใต้ ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนหมอนทองของเกษตรกร อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ติดต่อกัน 2 ฤดูกาลผลิต (ปี 2561 และ 2562)

8.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก pH อยู่ในช่วง 4.31-4.59 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง 2.79-3.44% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 1)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดินมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดย pH ของดินยังคงเป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ขณะที่แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ดิน pH เป็นกรดจัดมากอาจทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดลดลงหรือละลายออกมามากจนเป็นพิษกับพืชได้ ซึ่งดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชควรมี pH เป็นกลางหรือเป็นกรดเล็กน้อย (5.5-6.5) เพราะความเป็นกรดของดินมีความสำคัญอย่างมากต่อการละลายของธาตุอาหารต่างๆที่มีอยู่ในดิน ธาตุอาหารในดินจะเปลี่ยนรูปเนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในดิน ปฏิกิริยาต่างๆถูกควบคุมโดย pH ของดิน (นันทรัตน์, 2558) อีกทั้งดินยังมีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ จึงควรปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์หรือปูนขาวผสมกับปูนโดโลไมท์เพราะปูนโดโลไมท์ช่วยปรับให้ดินเป็นกลางหรือเป็นกรดน้อยลงและช่วยเพิ่มธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมให้แก่ดิน

8.2 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในใบ

วิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โปแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ในตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุใบ 45-60 วัน พบว่า ความเข้มข้นธาตุอาหารหลัก (N P และ K) ธาตุอาหารรอง (Mg) และจุลธาตุ (Zn Cu และ B) ของการให้ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธีอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานของธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน (สุมิตรา และคณะ, 2544) (ตารางที่ 2) ขณะเดียวกันพบว่า ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Ca ต่ำค่ามาตรฐานสอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดินที่พบว่ามีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการให้ปุ๋ย Ca ทางใบเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนธาตุอาหาร (กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น, 2545)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนเริ่มการทดลองของแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ตำบลเขาหัว อำเภอน้ำใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562

ธาตุอาหาร	ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง			ผลวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวปี 2561			ผลวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวปี 2562			ค่าที่เหมาะสม ^{1/}
	กรรมวิธีที่ 1 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.31	4.50	4.59	4.28	4.53	4.58	4.46	4.45	4.62	5.5-6.5
อินทรีย์วัตถุ (%)	3.44	2.93	2.79	3.01	3.09	2.99	2.86	2.86	2.87	2.0-3.0
ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	118.06	111.17	90.49	167.33	126.67	190.61	172.18	165.62	182.95	35-60
โพแทสเซียม (มก./กก.)	83.32	61.72	95.81	113.54	101.99	135.43	115.13	119.73	162.65	100-120
แคลเซียม (มก./กก.)	161.51	146.07	216.53	173.77	184.55	262.7	188.9	92.33	164.43	800-1,500
แมกนีเซียม (มก./กก.)	28.00	25.04	35.40	11.97	23.27	28.88	188.7	119.48	195.45	250-450

ที่มา: ^{1/}Modified from Soil and Plant Analysis Agronomy Handbook Midwest Laboratories

^{2/}กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ตำบลเขาหัว อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2561			ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2562			ความเข้มข้นมาตรฐาน ^{1/}
	กรรมวิธีที่ 1 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	
ไนโตรเจน (%)	2.19	2.18	2.46	2.05	2.16	2.21	2.0-2.4
ฟอสฟอรัส (%)	0.20	0.20	0.22	0.23	0.23	0.23	0.15-0.25
โพแทสเซียม (%)	2.14	1.97	2.58	2.28	2.28	2.26	1.5-2.5
แคลเซียม (%)	0.70	0.83	0.81	0.91	1.11	0.91	1.7-2.5
แมกนีเซียม (%)	0.26	0.27	0.31	0.30	0.30	0.30	0.25-0.50
ซัลเฟอร์ (%)	0.12	0.11	0.15	0.10	0.12	0.11	
เหล็ก (มก./กก.)	86	48	32	35	54	42	40-120
แมงกานีส (มก./กก.)	34	49	81	56	75	124	50-120
สังกะสี (มก./กก.)	19	19	24	21	21	22	15-30
ทองแดง (มก./กก.)	11	17	22	7	7	9	-
โบรอน (มก./กก.)	21	21	21	21	25	22	-

ที่มา: ^{1/}สุมิตรา และคณะ (2544)

^{2/}กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

8.3 องค์ประกอบของผลผลิต

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีแนวโน้มให้น้ำหนักผลสูงสุดในฤดูกาลผลิต 2561 คือ 3.36 กิโลกรัมต่อผล รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ มีน้ำหนักผล 2.85 กิโลกรัมต่อผล และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีน้ำหนักผลต่ำสุด 2.28 กิโลกรัมต่อผล ในฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีแนวโน้มให้น้ำหนักผลสูงสุด รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช ขณะที่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินยังคงให้น้ำหนักผลต่ำสุด (ตารางที่ 3 และ 4)

จากการประเมินองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้น้ำหนักเปลือกของผลทุเรียนความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีน้ำหนักเปลือกสูงสุด 2,148.22 กรัมต่อผล รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีน้ำหนักเปลือก 1,901.00 กรัมต่อผล ส่วนการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีน้ำหนักเปลือกต่ำสุด 1,342.11 กรัมต่อผล ส่วนน้ำหนักเนื้อ เมล็ดและซั้วผลพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ดและซั้วผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 และ 4)

8.4 ปริมาณผลผลิต

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี ให้ปริมาณผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุด 177.55 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีปริมาณผลผลิต 143.11 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีปริมาณผลผลิตต่ำสุด 101.60 กิโลกรัมต่อต้น ในฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชและการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีปริมาณผลผลิตเพิ่มจากฤดูกาลผลิต 2561 ขณะที่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีปริมาณผลผลิตลดลง โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชยังคงมีปริมาณผลผลิตสูงสุด 195.42 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ 163.38 กิโลกรัมต่อต้น และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีปริมาณผลผลิตต่ำสุด 93.30 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 3 และ 4)

8.5 คุณภาพผลผลิต

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี ให้คุณภาพผลผลิต ได้แก่ สัดส่วนที่บริโภคได้และความหนาเนื้อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูกาลผลิต 2561 และ 2562 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีแนวโน้มให้สัดส่วนที่บริโภคได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช ในส่วนของความหนาเนื้อ พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีแนวโน้มให้ความหนาเนื้อสูงสุด 21.82 มิลลิเมตร รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชและการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีความหนาเนื้อ 19.75 และ 18.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนในฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีแนวโน้มให้ความหนาเนื้อสูงสุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตาม

คำแนะนำของลักษณะเนื้อดินและการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีความหนาเนื้อ 17.75 17.17 และ 17.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีปริมาณ TSS สูงสุด 22.07 °Brix รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน มีปริมาณ TSS 21.23 และ 18.70 ตามลำดับ ขณะที่ฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 และ 4)

8.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ประเมินผลตอบแทนที่ได้รับจากการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีค่าใช้จ่ายปุ๋ยน้อยที่สุดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช ขณะที่การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีค่าใช้จ่ายปุ๋ยสูงที่สุด แต่เมื่อพิจารณาผลตอบแทนที่ได้รับ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในฤดูกาลผลิต 2561 ให้ผลตอบแทน 13,121.22 และฤดูกาลผลิต 2562 ให้ผลตอบแทน 15,092.07 บาทต่อต้น รวมทั้งให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน จากการทดลองนี้กล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชเป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมเนื่องจากให้ปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินเฉลี่ย 47 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสามารถลดต้นทุนปุ๋ยได้เฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 3 การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2561

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กก.)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักขั้ว (กรัม)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (°Brix)	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)
กรรมวิธีที่ 1 ^{1/}	2.85	1,901.00 ab	931.50	139.93	23.67	31.49	18.30	22.07 a	143.11 ab	119.14	10,733.25
กรรมวิธีที่ 2 ^{1/}	3.36	2,148.22 a	1037.27	136.02	21.40	30.49	19.75	21.23 ab	177.55 a	105.35	13,316.25
กรรมวิธีที่ 3 ^{1/}	2.28	1,342.11 b	881.89	108.80	16.00	37.66	21.82	18.70 b	101.60 b	103.25	7,620.00
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	-	-
C.V.(%)	32.73	36.54	35.98	41.26	30.01	17.47	23.28	13.04	35.93	-	-

หมายเหตุ ^{1/}กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

ตารางที่ 4 การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2562

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กก.)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักขั้ว (กรัม)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (°Brix)	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)
กรรมวิธีที่ 1 ^{1/}	3.12	1,917.50	1,047.33	131.25	26.05	34.20	17.00	22.15	163.38 a	126.53	13,887.30
กรรมวิธีที่ 2 ^{1/}	2.83	1,710.83	955.95	141.43	24.40	33.40	17.75	23.15	195.42 a	112.14	16,610.70
กรรมวิธีที่ 3 ^{1/}	2.71	1,600.50	961.97	126.80	24.33	35.30	17.17	23.75	93.30 b	110.07	7,930.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	-	-
C.V.(%)	27.86	20.27	28.27	21.44	38.01	15.95	23.51	11.26	21.51	-	-

หมายเหตุ ^{1/}กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช (845-315-1,315 กรัม N-P₂O₅-K₂O/ตัน/ปี) เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมสำหรับอายุประมาณ 8-10 ปี ที่ปลูกในดินเหนียวปนทราย โดยปริมาณปุ๋ยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบและคุณภาพของผลผลิต อีกทั้งยังให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติเฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายปุ๋ยได้เฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในแปลงทุเรียนหมอนทองในแหล่งผลิตภาคตะวันออกที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายเพื่อเป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยที่สอดคล้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งชุดข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้สามารถนำไปพัฒนายาระบบคำแนะนำการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมกับพันธุ์และแหล่งปลูกในเชิงการค้าได้

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณยศพล ผลาผล และคุณเรณูภา ประสงค์ดี เจ้าของสวนทุเรียนที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง

12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม่ยืนต้น. 2545. คำแนะนำการใส่ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน. 2544. คู่มือ การวิเคราะห์ดินและพืชของปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์. 2550. คู่มือปฏิบัติการวิชาปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักษ์ จันท์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

นันทรัตน์ ศุภกานีนิต. 2558. การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับพืชสวน. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

Available Source: <http://www.nsdoae.doe.go.th/homepage/wp-content/uploads/2015/06/การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับพืชสวน.pdf>

สุมิตรา ภู่วโรตม นุกูล ถวิลถึง สมพิศ ไม้เรียง พิมล เกษสยาม และจิรพงษ์ ประสิทธิ์เขตร. 2544. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการความต้องการธาตุอาหารและการแนะนำปุ๋ยในทุเรียน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562 ก. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2563. แหล่งที่มา:
<http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/trend2563-Final-Download.pdf>

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562 ข. ทูเรียน: เนื้อที่ให้ผล ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ ปี 2562. แหล่งที่มา:
<http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/durian62.pdf>

Bruulsema, T.W., P.E. Fixen, and G.D. Sulewski. 2012. 4R Plant Nutrition Manual: A Manual for Improving the Management of Plant Nutrition, North American Version. International Plant Nutrition Institute, Norcross, GA, USA.

Lang, N.S., R.G. Steven, R.E. Thornton, W.L. Pan and S. Victory. 1999. Potato nutrient management for Central Washington. Available Source: <http://potatoes.wsu.edu/wp-content/uploads/2014/11/lang.pdf>