



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า

Development of Fertilizer Recommendation System

Based on Soil Test and Nutrient Removal

for Durian (*Durio zibethinus* Merr.)

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ปัญจพร เลิศรัตน์

PANJAPORN LERTRAT

ปี พ.ศ. (2562)



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า  
Development of Fertilizer Recommendation System  
Based on Soil Test and Nutrient Removal  
for Durian (*Durio zibethinus* Merr.)

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ปัญจพร เลิศรัตน์

PANJAPORN LERTRAT

ปี พ.ศ. (2562)

## สารบัญ

	หน้า
1. คำปรารภ	13
2. กิตติกรรมประกาศ	14
3. ผู้วิจัย	15
4. บทคัดย่อ	16
5. Abstract	18
6. บทนำ	21
7. ระเบียบวิธีการวิจัย	30
7.1 กิจกรรมวิจัยที่ 1. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	30
7.2 กิจกรรมงานวิจัยที่ 2. การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน	33
7.3 กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	37
8. ผลการวิจัย	42
8.1 กิจกรรมวิจัยที่ 1. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	42
8.2 กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน	52
8.3 กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	85
9. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
9.1 กิจกรรมวิจัยที่ 1. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	98
9.2 กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน	98
9.3 กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	99
10. การนำไปใช้ประโยชน์	100
11. บรรณานุกรม	102
12. ภาคผนวก	107

## สารบัญตาราง

	หน้า
<b>กิจกรรมวิจัยที่ 1.. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก</b>	
ตารางที่ 1.1 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	44
ตารางที่ 1.2 ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	44
ตารางที่ 1.3 ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชหลักและธาตุรอง ในส่วนต่างๆของ ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	45
ตารางที่ 1.4 ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	45
ตารางที่ 1.5 ปริมาณ สังกะสี ทองแดงและโบรอน ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	45
ตารางที่ 1.6 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนเริ่มการทดลองของแปลงปลูกทุเรียน พันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี	49
ตารางที่ 1.7 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในตัวอย่างใบ ทุเรียนพันธุ์หมอนทองอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี	49
ตารางที่ 1.8 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในผลทุเรียน พันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี	50
ตารางที่ 1.9 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในผลทุเรียน พันธุ์หมอนทอง	50
ตารางที่ 1.10 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิต ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ต้น	51
ตารางที่ 1.11 ปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ต้น	51
<b>กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดย การประเมินสมรรถนะของดิน</b>	
ตารางที่ 2.1 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	53
ตารางที่ 2.2 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2561-62	53

ตารางที่ 2.3	สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	54
ตารางที่ 2.4	ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร	68
ตารางที่ 2.5	ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2561-62	68
ตารางที่ 2.6	สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	69
<b>กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดิน และผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก</b>		
ตารางที่ 3.1	องค์ประกอบธาตุอาหารพืชหลักเฉลี่ยของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองหมอนทอง	87
ตารางที่ 3.2	อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตทุเรียน	87
ตารางที่ 3.3	ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร ต.นาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2560-61	88
ตารางที่ 3.4	ผลผลิต คุณภาพการบริโภคและผลตอบแทนของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี(2560-61)	88
ตารางที่ 3.5	ผลผลิต คุณภาพการบริโภคและผลตอบแทนของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี(2561-62)	89
ตารางที่ 3.6	ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการก่อนและ หลังการทดลอง สวนเกษตรกร ต.นาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2560-62	90
ตารางที่ 3.7	สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนเริ่มการทดลองของแปลงปลูกทุเรียน พันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562	92
ตารางที่ 3.8	ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในตัวอย่าง ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562	93

		หน้า
ตารางที่ 3.9	การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของ ทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2561	96
ตารางที่ 3.10	การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของ ทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2562	96

## สารบัญภาพ

	หน้า
<b>กิจกรรมงานวิจัยที่ 2    การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดย การประเมินสมรรถนะของดิน</b>	
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.1    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	55
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.2    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	55
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.3    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	56
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.4    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	56
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.5    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	57
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.6    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	57
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.7    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	58
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.1    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	59
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.2    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 3 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	59
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.3    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	60
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.4    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	60
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.5    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	61
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.6    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	61
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.7    ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	62







		หน้า
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.2	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	81
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.3	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	82
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.4	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	82
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.5	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	83
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.6	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 49 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	83
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.7	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 56 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.)	84

## สารบัญภาพภาคผนวก

หน้า

กิจกรรมงานวิจัยที่ 1	การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับ ผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาค ตะวันออก	
ภาพผนวกที่ 1.1	เนื้อทุเรียนที่นำมาเตรียมตัวอย่างก่อนทำแห้งด้วยเครื่อง Freeze dryer	106
กิจกรรมงานวิจัยที่ 2	การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดย การประเมินสมรรถนะของดิน	
ตารางผนวกที่ 2.1	ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดินกลุ่มชุดดินอ่าวลึก พุ่งหว่า และทำใหม่	107
ภาพผนวกที่ 2.1	หน้าตัดดิน กลุ่มชุดดินอ่าวลึก ในแปลงสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร	107
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.1	ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-42 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.สวี จ.ชุมพร (ชุดดินอ่าวลึก)	108
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.2	ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-49 วัน หลังบ่มดิน( มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี (ชุดดินพุ่งหว่า)	108
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.3	ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-42 วัน หลังบ่มดิน ( มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.ทำใหม่ จ.จันทบุรี (ชุดดินทำใหม่)	109
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.4	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-63 วัน หลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.สวี จ.ชุมพร	109
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.5	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-56 วัน หลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี	110
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.6	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 14-56 วัน หลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.ทำใหม่ จ.จันทบุรี	110

กิจกรรมงานวิจัย 3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	
กิจกรรมงานวิจัย 3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก	
ภาพผนวกที่ 3.1	ผลผลิตทุเรียนจากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ T1= การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, T2= การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช และT3= การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน สวนเกษตรกร อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี	111
ภาพผนวกที่ 3.2	ผลผลิตทุเรียนจากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ T1= การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, T2= การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช และT3= การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน สวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	112
ภาพผนวกที่ 3.3	การวางแผนการให้ปุ๋ยเคมีโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพีช	113
ภาพผนวกที่ 3.4	การแสดงผลแนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชสำหรับลำดับที่1/ 2562 (จัดทำโดย กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ร่วมกับ ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร)	114

## คำปรารภ

การผลิตทุเรียนในประเทศไทยได้พัฒนาเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์ นอกจากการเพิ่มปริมาณผลผลิตแล้ว ยังควรคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาดอีกด้วย การจัดการเพื่อเพิ่มสัดส่วนของผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาดนี้ การใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพและต้นทุนการผลิต ปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดินและพืช ที่สามารถวิเคราะห์ได้สะดวก รวดเร็ว นำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพได้ โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า จึงมุ่งเน้นการพัฒนาทั้งฐานข้อมูลและรูปแบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับทุเรียน เพื่อปรับปรุงให้ได้คำแนะนำใหม่ให้ง่ายต่อการเข้าถึงแหล่งความรู้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามคณะวิจัยคาดหวังว่าผลงานวิจัยนี้ จะมีโอกาสได้นำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตทุเรียนได้ ซึ่งคณะวิจัยมีความยินดีที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ให้แก่เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่คณะวิจัยตั้งเป้าหมายไว้ต่อไป

(นางปัญจพร เลิศรัตน์)

หัวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบ  
การใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า

มีนาคม 2563

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยร่อนในการผลิตเชิงการค้า คงจะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ถ้าขาดการสนับสนุนจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจาก กรมวิชาการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี และศูนย์สารสนเทศและการสื่อสารที่ได้ให้คำแนะนำและสนับสนุนในการให้คำแนะนำ ในการดำเนินงานวิจัย นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สวนทดลอง ทั้งในแหล่งปลูกภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก และผู้ที่ช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่างๆ แต่มิได้เอ่ยนามไว้ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้โครงการ วิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมืออย่างดียิ่งไว้ใน ณ โอกาสนี้

คณะนักวิจัย

กันยายน 2563



**กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิต  
ทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก**

**ชื่อผู้วิจัย**

ปัญจพร เลิศรัตน์	ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา
Panjaporn Lertrat	Piyanan Wiwatwittaya
ทิวาพร ผดุง	สุภานันท์ จันทน์ประอบ
Thiwaporn Phadung	Supanant Chanpra-ob
ภาณุมาศ โคตรพงศ์	ฤทธิ เอียนเล่ง
Panumas Kotpong	Rit Eanleng
สาธิตา โพนีน้อย	สมพร มิตรอวยพร
Sathida Phonoy	Somporn Mitrouyporn

**กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมิน  
สมรรถนะของดิน**

**ชื่อผู้วิจัย**

ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต	ปัญจพร เลิศรัตน์
Sirilak Kaewsuralikhit	Panjaporn Lertrat
พัชรินทร์ นามวงษ์	วริศ แคนคอง
Patcharin Namwong	Warit Khaenkhong
ณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ	สาธิตา โพนีน้อย
Nuttapong Srisombat	Sathida Phonoy

**กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่ง  
ผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก**

**ชื่อผู้วิจัย**

นายณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ	ทิวาพร ผดุง
Nuttapong Srisombat	Thiwaporn Phadung
ปัญจพร เลิศรัตน์	ภาณุมาศ โคตรพงศ์
Panjaporn Lertrat	Panumas Kotpong
ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา	วริศ แคนคอง
Piyanan Wiwatwittaya	Warit Khaenkhong
สาธิตา โพนีน้อย	อัครชาพรรณ กวางแก้ว
Sathida Phonoy	Ackarachapan Kwangkaew



## โครงการวิจัยการพัฒนาารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า

### บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับทุเรียน เพื่อให้เกษตรกรสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น มีการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการและผลผลิตทุเรียน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 6 การทดลอง โดยกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ในระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2562 ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก ได้ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียน สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร และสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ระหว่างตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2560 นำมาประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารในผลทุเรียน โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชหลักและธาตุอาหารรอง ในส่วนต่างๆของผล คือ เปลือก เนื้อและเมล็ด เมื่อประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารพืชของผลสดทุเรียน 1 กิโลกรัม พบว่า องค์ประกอบธาตุอาหารพืชในผลทุเรียนสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร พบว่า มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.19, 0.45 และ 4.39 กรัมตามลำดับ คิดเป็นปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิตเทียบเท่ากับ เป็นสัดส่วนที่ 3:1:5 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ส่วนผลทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ N 2.19, กรัม P 0.42 กรัม K และ 5.37 กรัม คิดเป็นปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิตเทียบเท่ากับ N 2.19 กรัม  $P_2O_5$  0.95 กรัม  $K_2O$  6.50 กรัม เป็นสัดส่วนปุ๋ยเท่ากับ 2:1:7 ::ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ส่วนธาตุอาหารรองพบว่า ผลทุเรียนจากแหล่งปลูก อ.สวี จ.ชุมพรมีปริมาณของ Ca, Mg และ S เป็น 0.26, 0.51 and 0.32 กรัมต่อผลสด 1 กิโลกรัม ในขณะที่ผลทุเรียนจากแหล่งปลูก อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรีมีปริมาณของ Ca, Mg และ S เป็น 0.62, 0.40 and 0.24 กรัม ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลเฉพาะของทุเรียนพันธุ์หอมทองในการชดเชยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนเก็บเกี่ยว และการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมต่อปริมาณผลผลิตการผลิตทุเรียนได้ต่อไป

การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน ได้ทำการประเมินสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน โดยสำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก รวม 3 แห่ง คือ 1. สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร เป็นชุดดินอ่าวลึก 2. สวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี เป็นชุดดินทุ่งหว้า และ 3. สวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เป็นชุดดินท่าใหม่ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม โดยเติมสารละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 0 15 30 60 120 240 480 และ 960 มก.P/กก. นำมาบ่มในห้องปฏิบัติการเป็นระยะเวลา 1 7 14 21 28 35 42 และ 49 วันตามวิธีการที่กำหนด วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การ

ปลดปล่อยฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.6082 0.8103 และ 0.6969 ตามลำดับ ดังนั้นจึงมีค่าการดูดซับเฉลี่ยของ ฟอสฟอรัสในดิน 39.18, 18.97 และ 43.17% ตามลำดับ

ในการทำงานเดียวกันได้ทำการประเมินสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินด้วย ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินทั้ง 3 แห่ง นำมาบ่มในห้องปฏิบัติการโดยเติมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0 50 100 200 400 800 1,600 และ 3,200 มก./กก. วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดิน แปลงทุเรียนในระยะเวลา 1 7 14 21 28 35 42, 49, 56 และ 63 วันตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์ การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อย โพแทสเซียม เท่ากับ 0.5146, 0.5377 และ 0.6812 ตามลำดับ ดังนั้นจึงมีค่าการดูดซับเฉลี่ยของโพแทสเซียม ในดิน 48.54, 46.23 and 31.88% ตามลำดับ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการออกแบบโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยที่ สอดคล้องต่อสมรรถนะของดินปลูกทุเรียน

การศึกษาผลตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิต ในแหล่งผลิตภาคใต้ตอน บนและภาคตะวันออก ได้ดำเนินการ 2 แหล่งปลูก ในภาคใต้ตอนบนดำเนินการในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกรตำบล บ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม สุราษฎร์ธานี และในแหล่งผลิตภาคตะวันออก อำเภอนาใหม่ จังหวัดจันทบุรี ติดต่อกัน 2 ฤดูกาลผลิตโดยจัดทำแผนการใส่ปุ๋ย 3 กรรมวิธี ซึ่งประกอบด้วย (1) การใส่ปุ๋ย ตามที่เกษตรกรปฏิบัติ (2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช และ (3) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ ลักษณะเนื้อดิน ผลการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพการบริโภคของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จากการให้ปุ๋ย ทั้ง 3 กรรมวิธีสองแหล่งปลูก มีน้ำหนักผล ผลผลิต คุณภาพการบริโภคและสัดส่วนที่บริโภคได้ไม่แตกต่างทาง สถิติ ซึ่งจะเห็นว่า กรรมวิธีที่ 2 มีการลดปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ประเมินตามค่าวิเคราะห์ดินและ ผลผลิตพืช ยังคงให้ผลผลิตและคุณภาพการบริโภคได้ดีไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ทั้งนี้ จากการลดปริมาณปุ๋ยเคมีลง ทำให้มีค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีลดลงได้อีกเฉลี่ยร้อยละ 12-18 และมีอัตราส่วน ผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่เกษตรกรปฏิบัติเฉลี่ยร้อยละ 12-16

จากนั้นแล้วจึงได้นำข้อมูลมาจัดเรียงฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ด้วย web application *DOA Durian Fertilizer Guide* ลำดับที่ 1/2562 ที่สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โปรแกรมจะ แสดงผลเป็นอัตราปุ๋ยที่ควรใส่ให้ทราบ สามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยสำหรับทุเรียน ประกอบการบริการทางวิชาการดินและปุ๋ย เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถวางแผนการใส่ปุ๋ยได้สะดวก รวดเร็ว สอดคล้องกับความต้องการของพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ดียิ่งขึ้น

## Abstract

The development of fertilizer recommendation system based on soil analysis and nutrient removal for durian has been initiated to assist farmers in applying fertilizers at the quantity necessary for development of growth and yield as well as to provide sustainable soil fertility, It was composed with 6 experiments and investigated in various farmer experimental trial of The upper southern and eastern region of Thailand as follows:

Determination on nutrient loss due to yield harvest of durian var. Monthong in Upper Southern and Eastern region was carried out durian fruits analysis to quantify the nutrient contents of Monthong durian cultivars were collected from farmer orchard Sawei, Chumporn province and Tha Mai District, Chanthaburi Province during October 2015- September 2016 period. These were analyzed for all primary macronutrients and micronutrients : nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium(Mg) and Sulfure (S) contents in each fruit part including pericarp, pulp and seed. Nutrients removal was calculated as the amount of each nutrient in dry matter. In this study, the amount of nitrogen ,phosphorus and potassium removed by harvested fruit of durian Monthong cultivar has been showed that one kilogram of fresh durian fruit of Sawei, Chumporn orchard contains nitrogen, phosphorus and potassium at 3.19, 0.45 and 4.39 gram of N-P-K, which complied to 3:1:5 of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ratio. And durian fruit of Tha Mai District, Chanthaburi orchard also contains nitrogen, phosphorus and potassium at 2.19, 0.42 and 6.50 gram, while the ratio of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O was 2:1:7 in respectively. As which the amount of Ca Mg and S removed with yield was 0.26, 0.51 and 0.32 gram of one kilogram fresh durian fruit from Sawei, Chumporn orchrd whilst it taken 0.62, 0.40 and 0.24 gram of Ca Mg and S by durian fruit from Tha Mai District, Chanthaburi orchard.

Estimating buffer coefficients for the phosphorus and potassium management on durian production has been studied on selected from difference three durian locations emphasis on Location 1) Chumporn Province (North southern : **Ao Luek series: Ak** ; Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiodoxs) Location 2 Surat Thani Province (North southern : **Thung Wa series: Tg**; Coarse-loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic Typic Paleudults ) and Location 3 Chanthaburi Province (Eastern : **Tha Mai series: Ti**; Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Hapludox). Top soil samples (0- 45 cm) were collected from each soil to represent each of the soil under different management practices. Added potassium dihydrogenphosphate solutions to soil samples at rate 0 15 30 60 120 240 480

and 960 mg.P/kg. The soil samples were then analyzed for the extracted Bray II phosphorus values against amounts of phosphorus added to soil for 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days at a room temperature incubations. The results from sorption revealed that buffer coefficients for phosphorus were 0.6082 0.8103 and 0.6969 respectively. Therefore, phosphorus from three durian orchard represent as: **Ao Luek series: Ak ; Thung Wa series: Tg; Tha Mai series: Ti**; have been absorbed 39.18, 18.97 and 43.17% respectively. This may because the phosphorus applied is not available for durian uptake. Moreover, some areas soils are over supplied with phosphorus which is expensive to the farmer..

As which the potassium sorption also determination by added potassium chloride solutions to soil samples at rate 0 50 100 200 400 800 1,600 and 3,200 mg.K/kg. The soil samples were then analyzed for the extracted potassium values against amounts of potassium added to soil for 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 49 56 and 63 days at a room temperature incubations. The results from sorption showed that buffer coefficients for potassium were 0.5146, 0.5377 and 0.6812 respectively. So these results revealed that potassium from three durian orchard represent as: **Ao Luek series: Ak ; Thung Wa series: Tg Tha Mai series: Ti**; have been absorbed 48.54, 46.23 and 31.88% respectively.. Moreover, potassium buffer coefficients will be taken to nutrient management guideline for the optimizing durian potash fertilizer recommendation in as well..

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 farmer's durian orchard of the upper southern region; Ban Na Subdistrict, Ban Na Doem District, Surat Thani and Eastern Region; Tha Mai District Chanthaburi which assessed during two consecutive crop season of 2017 and 2018. The experimental trial with the three fertilizer applications were established: (1) a farmer practice 's fertilizer rate (2) a fertilizer rate based on soil and yield analysis and (3) a fertilizer rate based on classified soil texture Results showed that yield and consumption quality of Monthong durian obtained from fertilizer application of all three fertilizer treatments were not statistically different in average. Over two seasonal crops, not only the amount of fertilizers were reduced according to soil and yield analysis values but the cost of fertilizers was also reduced lower than that of farmer's rate at an average around 12-18%, whereas both treatments statistically promoted no difference in yield and consumption quality. Moreover, a proportion of economic return to fertilizer expenses of this fertilizer rate was higher than that of farmer's rate by 12-16 % in comparatively.

Therefore, experiment database were organized and managed through computerized system, a web appliation, has been operated for data input and output to launch a technical service of soil and fertilizer recommendation. Durian farmers can appropriately fertilizer their durian tree that is more suitable for requirements and yield productivity of durian.

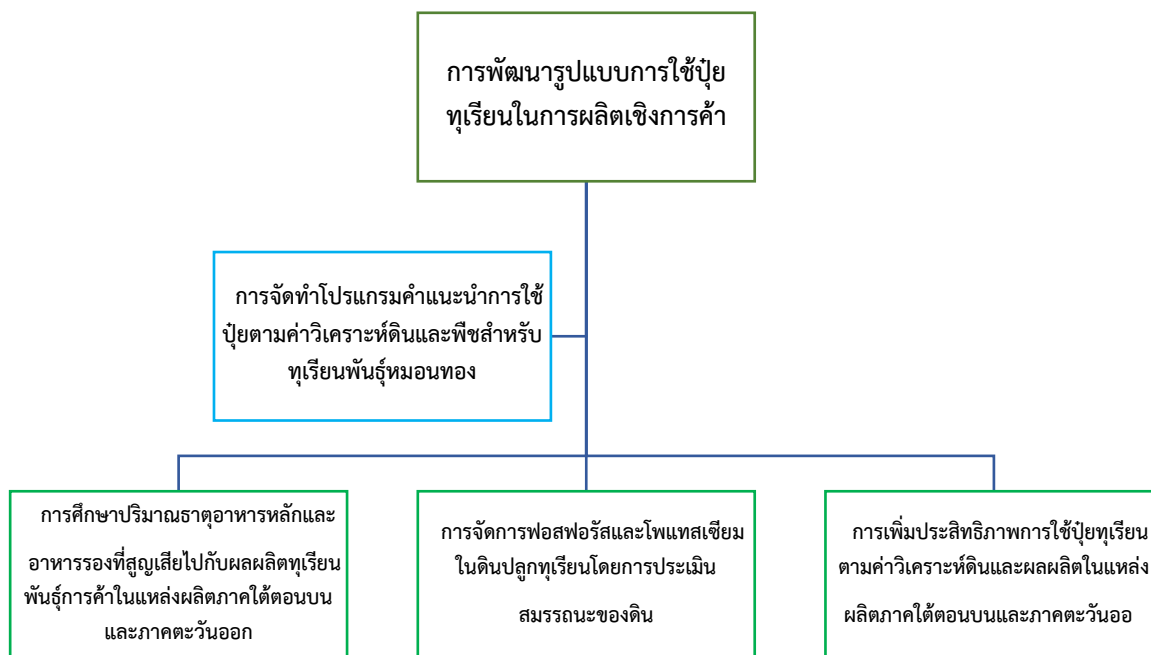
**Key words:** Durian, *Durio zibethinus* Merr., fertilizer recommendation, computer database, fertilizer recommendation

## บทนำ

### 1.ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ทุเรียน เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ มีแหล่งผลิตในจังหวัด จันทบุรี ชุมพร ระยอง ยะลา และ นครศรีธรรมราช ในปี 2555 สามารถส่งออกทุเรียนผลสดได้ 325,000 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากถึง 5,790 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2556) เนื่องจากมีผลผลิตได้มาตรฐานที่ดี แต่โอกาสของสินค้าทุเรียนสู่ประชาคมอาเซียน ยังมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิตสูง แนวทางพัฒนาด้านการผลิตจึงมุ่งเน้น การวิจัยพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน โดยมีประเทศคู่แข่งสำคัญ คือ เวียดนาม มาเลเซีย และออสเตรเลีย ซึ่งการจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและศักยภาพการผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เกษตรกรผู้ผลิตทุเรียนส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยตามวิธีการและสูตรปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติสำหรับไม้ผลทั่วไป มีการใช้ปุ๋ยเคมีรวมทุกสูตรเฉลี่ย 7-13 กก.ต่อต้นต่อปี (Subhadrabandhu, 2001) ไม่มีการใส่ปุ๋ยที่เฉพาะเจาะจงต่อพันธุ์และพื้นที่ปลูก ซึ่งแม้ว่ากองปฐพีวิทยาจะได้จัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. นั้นแล้วตั้งแต่ปี พศ.2545(กองปฐพีวิทยา,2545) แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมการผลิตและจุดมุ่งหมายการผลิตเพื่อเป็นการค้าต้องการผลิตผลที่มีมาตรฐานสูงขึ้น การจัดการปัจจัยการผลิตจึงควรพัฒนาให้สอดคล้องต่อการจัดการสวน พันธุ์ปลูกและศักยภาพของดิน และจากการให้บริการวิชาการคำแนะนำการใช้ปุ๋ยทุเรียนของกลุ่มวิจัยเกษตรเคมีและกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พบว่า ในระหว่างปี 2554-2557 ผลวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มการสะสมปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระดับที่สูงเกินกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม ในขณะที่อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีที่เกินจำเป็นและขาดการจัดการดินที่เหมาะสมจึงเป็นข้อจำกัดในการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ย และอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในสภาวะแวดล้อมได้ การนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมาใช้ในการผลิตทุเรียน ซึ่งนอกจากการประเมินความสูญเสียธาตุอาหารพืชของทุเรียนพันธุ์การค้าแต่ละสายพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆแล้ว การพัฒนาฐานข้อมูลดินในแหล่งผลิตที่มีทั้งข้อจำกัดและการใช้ประโยชน์ของธาตุอาหารในดินที่ต่างกัน ยังคงเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยให้มีความสอดคล้องต่อพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมการผลิต นับเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายการใส่ปุ๋ย และคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไปพร้อมๆกัน ตลอดจนเป็นแนวทางสนับสนุนการให้บริการข้อมูลทางวิชาการการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

## โครงการวิจัยการพัฒนาแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า เมืองค์ประกอบดังนี้



## 2. การทบทวนวรรณกรรม

ทุเรียน เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ มีแหล่งผลิตในจังหวัด จันทบุรี ชุมพร ระยอง ยะลา และ นครศรีธรรมราช ในปี 2555 สามารถส่งออกทุเรียนผลสดได้ 325,000 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากถึง 5,790 ล้านบาท เนื่องจากมีผลผลิตได้มาตรฐานที่ดี เป็นที่ต้องการของตลาดในอาเซียนและตลาดโลก แต่อย่างไรก็ดีเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศผู้ผลิตอื่น เช่น เวียดนาม อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ โอกาสของสินค้าทุเรียนสู่ประชาคมอาเซียน ยังมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิตสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

มาตรฐานสินค้าเกษตร: ทุเรียน มีการตรวจพินิจคุณภาพตามข้อกำหนด เช่น เป็นทุเรียนทั้งผลที่มีข้าวผล ตรงตามพันธุ์ สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้ ไม่มีร่องรอยความเสียหายเนื่องมาจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเนื้อทุเรียน เมื่อผลทุเรียนสุก ไม่มีความผิดปกติของเนื้อ ได้แก่ แกน เต่าเผา ไส้ซึ่ม ถ้ามีอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันต้องไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนที่บริโภคได้ ผลทุเรียนที่เป็นพันธุ์ทางการค้าทั่วไปต้องมีน้ำหนักต่อผล คือ พันธุ์ชะนี ไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 4.5 กิโลกรัมและพันธุ์หมอนทอง ไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 6 กิโลกรัม (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2556)

ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืชที่มีผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ในแต่ละปี ประเทศไทยต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมากและมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีคิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท โดยในปี 2557 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีในปริมาณ คือ 5.415 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 66,103 ล้านบาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556) จากแนวโน้มการนำเข้าปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้นทุกปีประกอบกับราคาปุ๋ยเคมีที่แพงขึ้นตามความต้องการของตลาดส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป

จากการที่กองเกษตรเคมีและกองปฐพีวิทยาได้ให้บริการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยทุเรียนให้กับเกษตรกรทั่วไป ในระหว่างปี 2555-2557 จำนวน 44 แปลง พบว่า ดินส่วนใหญ่มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง แต่มีแนวโน้มการสะสมฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในเกณฑ์ที่สูงมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) โดยมีค่าเฉลี่ย อินทรีย์วัตถุ 2.03%, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 80 ppm และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน 142 ppm

การใส่ปุ๋ยเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์แล้ว ยังอาจมีผลทำให้เสียสมดุลของธาตุอาหารและมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืช การจัดการปุ๋ยให้เพียงพอกับความต้องการของพืชและให้ปุ๋ยทดแทนเท่ากับปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปในระหว่างการปลูกพืชจึงเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย สามารถหลีกเลี่ยงการได้รับธาตุอาหารหลักมากเกินไปจนเกิดภาวะการขาดแคลนจุลธาตุและช่วยลดปัญหาดินเสื่อมโทรม (Stewart, 2002) สอดคล้องกับ Tisdale *et al.* (1985) ที่กล่าวว่า ธาตุอาหารแต่ละชนิดที่พืชได้รับในความเข้มข้นต่างๆ กันจะมีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันทำให้มีผลทั้งในทางส่งเสริมและแข่งขันกัน การให้ธาตุอาหารพืชจึงควรมีการจัดการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่มีปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีและมีสัดส่วนที่สมดุลต่อกันด้วย

ปัจจุบันเทคโนโลยีการวิเคราะห์พืชมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการธาตุอาหารซึ่งเทคนิคการวิเคราะห์ได้รับการพัฒนามาจากข้อมูลสถานะธาตุอาหาร และปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืช เพื่อสนับสนุนผลการวิเคราะห์ดินและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารพืชในแต่ละฤดูกาลผลิตได้สะดวก ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น (Snyder, 1998) การวิเคราะห์ดินแสดงให้เห็นทราบถึงคุณสมบัติดินว่ามีปริมาณธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์เพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ ส่วนการวิเคราะห์พืชแสดงถึงปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดจากดินมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งการประเมินธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต (crop removal) เป็นอีกวิธีหนึ่ง que แสดงให้เห็นว่าขณะนั้นพืชสามารถดูดธาตุอาหารจากดินมาใช้ได้และมีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตซึ่งถูกเก็บเกี่ยวไปเท่าใดซึ่งในการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งจะมีการสูญเสียธาตุอาหารติดไปกับผลผลิตด้วยเสมอ การวิเคราะห์ธาตุอาหารที่อยู่ในส่วน ลำต้น ใบ รากและผลผลิต สามารถใช้เปรียบเทียบความต้องการธาตุอาหารของพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตซึ่งจะแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด (Zublena, 1991) และ Dizbalis (2002) รายงานว่า การติดตามธาตุอาหารพืชเป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยสำหรับเงาะในออสเตรเลีย ช่วยประหยัดปุ๋ยได้ดี และจะได้ผลดียิ่งขึ้นเมื่อมีการนำผลการวิเคราะห์ดินและใบพืชมาเป็นข้อมูลการประเมินร่วมกัน Xiuchong *et al.* (2001) ได้สนับสนุนว่า การชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตที่ถูกเก็บเกี่ยวในปริมาณ สัดส่วนและ



ระยะเวลาที่เหมาะสม ทำให้มะม่วงมีผลผลิตและผลตอบแทนการผลิตที่สูงขึ้นได้ Fallihi and Simons (1996) รายงานว่า ระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบแอปเปิลมีผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต เช่น ความแน่นเนื้อ สีเนื้อ ระยะเวลาในการเก็บรักษา หากมีโพแทสเซียมต่ำจะทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการลดลง แต่เนื่องจากโพแทสเซียมมีการแข่งขันที่ทำให้มีผลกระทบต่อระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารบางชนิด เช่น แมกนีเซียมและแมงกานีสได้ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมากเกินไป อาจทำให้เสียสมดุลของธาตุอาหารหรือขัดขวางการดูดดึงธาตุอาหารอื่นๆ โดยเฉพาะแคลเซียมได้ และอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิตค่อนข้างมาก เช่นเดียวกับปริมาณไนโตรเจนในใบที่สูงขึ้นอาจไม่เป็นผลดีต่อพืช เนื่องจากมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิตโดยทำให้สีผิวของแอปเปิลจางลง และทำให้โปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็นในเมล็ดธัญพืชลดลง (ยงยุทธ, 2543)

สุมิตรา และคณะ (2544) ได้ศึกษาการประเมินระดับธาตุอาหารและติดตามการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในทุเรียนพันธุ์หมอนทอง โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างใบที่มีอายุ 5-7 เดือน ที่อยู่ส่วนกลางของช่อใบในตำแหน่งใบที่ 2 หรือ 3 จากปลายยอดของช่อใบ โดยเก็บจากทุกทิศรอบทรงพุ่ม ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี พบว่าวิธีการเก็บตัวอย่างใบในตำแหน่งและอายุใบดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารที่ใกล้เคียงกันสามารถนำมาสร้างค่ามาตรฐานสำหรับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ดังนี้ N 2.0-2.4% P 0.15-0.25% K 1.5-2.5% Ca 1.7-2.5% Mg 0.25-0.5% Fe 40-150 ppm Mn 50-120 ppm Cu 10-25 ppm Zn 10-30 ppm และ B 30-70 ppm นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (1,000 1,500 และ 2,000 กรัมต่อต้น) และโพแทสเซียม (2,000 และ 3,000 กรัมต่อต้น) ต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารและผลผลิตในใบทุเรียน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมทุกอัตราไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมและผลผลิตทุเรียน

Lim (1996) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบและธาตุอาหารของดินในประเทศออสเตรเลีย พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเจริญและพัฒนาในรอบปีของทุเรียน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบตำแหน่งที่ 5 และ 6 จากปลายยอดของช่อใบ จาก 4 ทิศ และเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15-20 เซนติเมตร รอบทรงพุ่ม โดยเก็บตัวอย่างดินและพืชทุก 2 เดือน เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 3 ปี ได้ค่ามาตรฐานธาตุอาหารเบื้องต้นในใบทุเรียนของออสเตรเลีย คือ N 1.58-1.98% P 0.18-0.22% K 1.48-1.96% Ca 1.11-1.88% Mg 0.83-1.13% Fe 15-30 ppm Mn 6-27 ppm Cu 5.8-12.4 ppm Zn 11.9-14.6 ppm และ B 33.3-38.5 ppm ส่วนองค์ประกอบธาตุอาหารในผลทุเรียน พบว่า  $27.9 K > 16.1 N > 3.26 Mg > 2.72 P > 1.99 Ca$  กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และพบมี K Ca และ Mg สูงในเนื้อผล และรายงานว่าการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบทุเรียนและธาตุอาหารในดินมีความสัมพันธ์กับการเจริญและพัฒนาในรอบปีของทุเรียน ธาตุอาหารหลักและจุลธาตุในใบ (Zn และ B) จะลดลงในระยะติดผลและช่วงที่ผลกำลังพัฒนา ส่วน N P K Ca และ Mg ในดินมีแนวโน้มลดลงในช่วงที่ผลใบใหม่และช่วงที่ผลกำลังพัฒนา สำหรับ N ในใบจะลดลงเมื่อมีการผลิยอดใหม่ แนวทางการให้ปุ๋ยทุเรียนควรกำหนดตามการเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีซึ่งผันแปรตามความต้องการธาตุอาหารพืช สำหรับการให้ปุ๋ยทุเรียนในพื้นที่ปลูกเมืองคาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย แนะนำว่า

ควรให้ปุ๋ยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ระยะที่ทุเรียนเริ่มผลิอดใหม่ ช่วงก่อนออกดอกและช่วงที่ผลกำลังพัฒนา ซึ่งปริมาณการให้ปุ๋ยควรปรับปีต่อปีตามผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบและปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้

ปัญจพรและคณะฯ (2544) ได้ทำการประเมินปริมาณองค์ประกอบธาตุอาหารในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองเบื้องต้น ซึ่งสุ่มจากผลทุเรียนจำนวน 16 ผล จาก 1 แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี พบว่า ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองผลสด 1 กิโลกรัมมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเทียบเท่าปริมาณ 1.85, 0.74 และ 5.12 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ Ganeshamurthy *et al.* (2011) พบว่าในแต่ละฤดูกาลผลิตพืชสวนมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมติดไปกับผลผลิตแตกต่างกัน Patrick, *et al.* (2000) ได้รายงานการศึกษาการประเมินความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนของอัลมอนต์ โดยวิเคราะห์ปริมาณการดูดตั้งธาตุอาหารในส่วนของใบ กิ่ง ราก ลำต้น ในช่วงระยะการเจริญเติบโตและระยะการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ หลายปีติดต่อกัน นำไปเป็นฐานข้อมูลจัดทำโปรแกรมการกำหนดอัตราการให้ปุ๋ยพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางที่ให้ผลดีต่อการปรับปรุงการผลิตไม้ผลเมืองร้อนบางชนิดได้ดีเช่นกัน

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของดินในประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นดินที่มีพัฒนาการสูง ดินที่มีออกไซด์ของเหล็ก อะลูมินัม และวัสดุสัณฐานในดินในปริมาณมาก ดินจึงมีความสามารถในการตรึงฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงแต่ปลดปล่อยฟอสฟอรัสได้น้อย (Henry and Smith, 2002) ทำให้เกษตรกรต้องใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณมากเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรสูงขึ้น (Warren, 1994)

ความต้องการฟอสฟอรัสจำเป็นต้องคำนึงถึงการสูญเสียฟอสฟอรัสจากการดูดใช้ของพืช การสูญเสียจากการกษัยการ และการเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ระหว่างฟอสฟอรัสกับดิน (Onweremadu, 2007) ปัจจัยที่กำหนดสถานะของฟอสฟอรัสในดินประกอบไปด้วย ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายดิน พลังงานที่ดินดูดยึดฟอสฟอรัส ค่าสูงสุดของฟอสฟอรัสที่สามารถดูดยึดได้ในดิน ค่าพีเฟอร์ของดินที่ต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นฟอสฟอรัสในดิน ระดับความสมดุลระหว่างฟอสฟอรัสในสารละลายกับฟอสฟอรัสในรูปของแข็งในดิน และความสัมพันธ์ของทุกปัจจัยที่กล่าวมา (Onweremadu, 2007) ความต้องการฟอสฟอรัสของพืช (External P requirement; EPR) คือ ค่าฟอสฟอรัสที่สูงที่สุดในสารละลายดิน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าฟอสฟอรัสที่ทำให้พืชให้ผลผลิตสูงสุด (Maximum yield) หรือที่เรียกว่า ค่าความเข้มข้นวิกฤติ (Critical Concentration) (Fox, 1981) ความต้องการฟอสฟอรัสสามารถประเมินได้จากกราฟการดูดยึดฟอสฟอรัสของดิน โดยฟอสฟอรัสในสารละลายดินเป็นแหล่งฟอสฟอรัสที่พืชสามารถดูดใช้ได้ทันที (Holford, 1997) ความเข้มข้นมาตรฐานของฟอสฟอรัสในสารละลายดินคือ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถ้าสามารถรักษาระดับของฟอสฟอรัสในสารละลายดินให้อยู่ในระดับนี้ได้จะถือว่าเพียงพอต่อการปลูกพืชทุกชนิด (Beckwith, 1965) สมการที่สามารถอธิบายการดูดยึดฟอสฟอรัสในดิน ได้แก่ Langmuir Freundlich Gunary Tempkin และอื่น ๆ แต่สมการที่ใช้มากและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันคือ Langmuir และ Freundlich (Boschetti *et al.*, 1998; Dubus and Becquer, 2001) ที่ผ่านมามีนักวิจัยจำนวนมากที่ทำการศึกษาศมการการดูดยึดฟอสฟอรัสสำหรับการประเมินและพยากรณ์ความต้องการฟอสฟอรัสของพืช โดยความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

ในสารละลายดินซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมากกับกระบวนการดูดซับฟอสฟอรัสกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของดิน ประกอบด้วย แร่ดินเหนียว ออกไซด์ เหล็กและอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ แคลเซียมคาร์บอเนต และอินทรีย์วัตถุ (Hoseini and Taleshmikael, 2013) สำหรับโพแทสเซียมเป็นธาตุที่แตกต่างจากไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอย่างมาก เนื่องจาก โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ไม่เข้าไปในโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์เหมือนไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัส แต่โพแทสเซียมจะอยู่ในสารละลายดิน (Solution) หรือ ถูกตรึงโดยการมีพันธะกับประจุลบของพื้นผิว (Clay surface) ของแร่ในดิน รูปของโพแทสเซียมในดินนั้นมีความสัมพันธ์เชิงพลวัต โดยรูปของโพแทสเซียมในดินประกอบด้วย โพแทสเซียมในสารละลายดินเป็นโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Kirkman *et al.*, 1994) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะถูกดูดซับที่พื้นผิวของแร่ดินเหนียว (Sparks, 2000) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนไม่ได้ อยู่ระหว่างช่องระหว่างชั้น หรือรอยแตกของแร่ (Sparks, 2000) ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับที่สามารถดูดซับไอออน เช่น  $\text{NH}_4^+$  และ  $\text{H}_3\text{O}^+$  เพราะว่าแคตไอออนนี้มีขนาดใกล้เคียงกันกับโพแทสเซียม (Goulding, 1987) และ 4. โพแทสเซียมในองค์ประกอบของแร่ในดิน คือ โพแทสเซียมในโครงสร้างผลึกของแร่ เช่น ไมกา เฟลด์สปาร์ และหินภูเขาไฟ (Kirkman *et al.*, 1994) โดยปริมาณของโพแทสเซียมในองค์ประกอบของแร่นั้นขึ้นกับองค์ประกอบของวัตถุดิบกำเนิด และระยะพัฒนาการของดิน (Sparks และ Huang, 1985) เนื่องจากโพแทสเซียมในรูปนี้อยู่ในโครงสร้างผลึกของแร่ทำให้โพแทสเซียมในรูปนี้ถูกปลดปล่อยและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ช้ามาก โดยมักจะขึ้นกับระดับการผุพังของแร่ และขนาดอนุภาคของแร่ที่มีโพแทสเซียมที่เป็นองค์ประกอบ โพแทสเซียมจะถูกปลดปล่อยออกมาได้ง่ายขึ้นถ้าแร่มีการผุพังรุนแรง และมีอนุภาคขนาดเล็ก (Metson, 1980) โดยอัตราการผุพังของแร่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ และโครงสร้างของแร่ เช่น ไบโอไทต์ และหินภูเขาไฟจะสลายตัวได้ง่ายกว่าเฟลด์สปาร์ เป็นต้น (Steven, 2010) การศึกษาพลวัตของโพแทสเซียมจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้ง 4 รูปของโพแทสเซียมในดิน แต่รูปที่เป็นตัวกำหนดพลวัตของโพแทสเซียมในดินคือ โพแทสเซียมในสารละลายดิน หรือก็คือ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์นั่นเอง (Moody และ Bell, 2006)

การใส่โพแทสเซียมในดินบนอาจจะชะล้างไปในดินล่างได้ ซึ่งการปลูกพืชที่มีระบบรากลึกจะทำให้พืชสามารถใช้โพแทสเซียมในชั้นดินล่างได้ ดังนั้นพืชจึงไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในดินบนเนื่องจากพืชใช้โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตอย่างเพียงพอแล้วในดินล่าง นอกจากนี้รากพืชยังสามารถโยกย้ายโพแทสเซียมจากดินบนสู่ดินล่าง (Translocation) ได้อีกด้วย (Gourley, 1999) ในการวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการธาตุอาหารพืชในปัจจุบันทำการเก็บตัวอย่างเพียงดินบน แต่ในความจริงแล้ว รากพืชสามารถซอนไซไปในชั้นดินล่างได้ ซึ่งความลึกที่รากพืชจะลงไปได้ขึ้นกับ ชนิดพืช เนื้อดิน และโครงสร้างดิน เป็นต้น เพื่อให้การจัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงควรคำนึงถึงโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชเป็นสำคัญ กล่าวคือถ้าดินล่างมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พืชจะไม่แสดงอาการขาดโพแทสเซียม หรือก็คือเกษตรกรไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้กับพืชในบริเวณนั้น ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายลงไปได้อย่างมาก ทั้งนี้ข้อมูลเรื่องเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดิน และการกระจายตัวของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชของดินในประเทศไทยยังมีน้อย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญอย่าง

ยังต่อการจัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อให้สามารถใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดิน และการกระจายตัวของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชของดินในประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอัตราการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสม เพื่อจัดทำคู่มือคำแนะนำการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมโดยเชื่อมโยง ข้อมูลดิน ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ชนิดของพืช และระบบของรากพืชเข้าด้วยกัน

จากการศึกษาดินในภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย พบว่า เป็นดินที่มีพัฒนาการสูง มีการชะล้างสูง ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ จัดเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำถึงค่อนข้างต่ำ แต่เนื่องจากพื้นที่นี้มีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการผลิตพืช ดังนั้นถ้ามีการจัดการดินอย่างเหมาะสมก็สามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้ (ณัฐพร และคณะ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ปัญจพร และคณะ 2557 พบว่า การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ไบและผลผลิต แปลงเกษตรกรรมนิคมท่าชะงัก อ.ท่าชะงัก จ.ชุมพร ในระหว่างปี 2554-2557 มีแนวโน้มค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีลดลงประมาณ 12-16 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของสหกรณ์ผู้ปลูกปาล์ม และไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตทางกิ่งก้าน การให้ผลผลิตและความสมบูรณ์ดินยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ดี ในทำนองเดียวกัน จากการศึกษาประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำอัตราต่างๆ ได้นำข้อมูลจากการประเมินปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตเก็บเกี่ยว ร่วมกับผลวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารพืชในดินและใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี เพื่อกำหนดอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำ เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีแบบเม็ดหว่านทางดินอัตราแนะนำที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติ พบว่าผลผลิตทุเรียนต่อหน่วยน้ำหนักรากปุ๋ยที่ใช้ มีค่ามากกว่า และมีดัชนีของประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการให้ปุ๋ยเคมีแบบเม็ดหว่านทางดินประมาณ 30-40 % โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสถานะของธาตุอาหารพืชหลักในดินและใบทุเรียน (ปัญจพรและคณะ, 2547) ดังนั้นการศึกษากการใช้ประโยชน์ผลวิเคราะห์ดินและพืช นับเป็นอีกแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยและประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ได้อีกรูปแบบหนึ่ง

### 3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารพืชหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตต่างๆ

3.2 เพื่อศึกษาหาวิธีการจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมในดินปลูกทุเรียนในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

3.3 เพื่อศึกษาผลตอบสนองต่อรูปแบบการใส่ปุ๋ยทุเรียนรูปแบบต่างๆที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนในเชิงการค้า

#### 4. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ทุเรียน เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถทำรายได้ให้กับประเทศคิดเป็นมูลค่ามากถึง 5,790 ล้านบาท เนื่องจากมีผลผลิตได้มาตรฐานที่ดี แต่โอกาสของสินค้าทุเรียนสู่ประชาคมอาเซียน ยังมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิตสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ทุเรียนเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและศักยภาพของผลผลิตทั้งในด้านของปริมาณและคุณภาพ เกษตรกรผู้ผลิตทุเรียนส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยตามวิธีการและสูตรปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติสำหรับไม้ผลทั่วไป โดยมีการใช้ปุ๋ยเคมีรวมทุกสูตรเฉลี่ย 7-13 กก.ต่อต้นต่อปี (Subhadrabandhu, 2001) หรือประเมินเป็นปริมาณการใช้ปุ๋ยสำหรับทุเรียนประมาณ 64,800 ตันต่อปี (พื้นที่ให้ผลผลิต 2555: 579,790 ไร่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2556))

การลดปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีเกินความจำเป็น โดยประยุกต์ใช้ร่วมกับเกณฑ์การประเมินระดับความสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสม และสถานะของธาตุอาหารหลักในต้นพืช (Daniels and Armour, 2000) เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างสอดคล้องต่อความต้องการของพืชแต่ละชนิดและสภาพแวดล้อมการผลิต ส่งผลให้คงศักยภาพการผลิตได้ยาวนานต่อไป (Zublena, 1991) เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิต การทราบปริมาณการใช้ธาตุอาหารในการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตพืชเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้วางแผนการจัดการธาตุอาหารที่ดีให้แก่พืชได้ (Weinbaum *et al.*, 1992) การให้ปุ๋ยทดแทนปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอและสามารถพัฒนาฐานข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดรูปแบบการให้ธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดการสูญเสียธาตุอาหารพืชได้ (Patrick, 2000)

นอกจากนั้นดินที่ใช้เพาะปลูกในประเทศไทยในแต่ละชนิดดินมีศักยภาพ และข้อจำกัดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่แตกต่างกัน การพัฒนาฐานข้อมูลความต้องการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของดินเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการประเมินความเพียงพอของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม จากการถูกตรึงด้วยองค์ประกอบของดิน สภาพความชื้นดิน และระยะเวลา แตกต่างกัน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมจึงเป็นประโยชน์ต่อพืชในอัตราส่วนที่ต่างกัน การใช้ประโยชน์ค่าวิเคราะห์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของแต่ละดิน จึงนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการพิจารณาการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมให้เพียงพอกับความต้องการของพืช (Hoseini and Taleshmikael, 2013) โดยไม่ใส่ปุ๋ยจนมากเกินไปจนกระทั่งมีการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำหรือน้ำใต้ดิน (Daniel *et al.*, 1994; Sharpley *et al.*, 1999) ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดต้นทุนการผลิตพืช แล้วยังเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคนในชุมชนอีกด้วย

#### 5. ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจเลือกพื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก สุ่มเก็บตัวอย่างผลทุเรียนจากแหล่งผลิต นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปกับผลผลิตเก็บเกี่ยว เพื่อประกอบการประเมินความต้องการธาตุอาหารของทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตต่างๆ พัฒนาฐานข้อมูลสมบัติของดินปลูกทุเรียนในแหล่งผลิตสำคัญ โดยการศึกษาสัมประสิทธิ์การดูดใช้และการ

ปลดปล่อยธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการสำรวจ สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากขอบเขตแผนที่ ศึกษาที่กำหนด นำดินมาบ่มในห้องปฏิบัติการ นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อย ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของดิน เมื่อได้ค่าคาดคะเนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตาม คุณสมบัติเฉพาะของดินแต่ละพื้นที่แล้วจึงนำมาประเมินศักยภาพของดินและข้อจำกัดที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช ประเมินสหสัมพันธ์ร่วมกับชุดข้อมูลต่างๆ เพื่อรวบรวมเป็นฐานข้อมูลร่วมในการกำหนด อัตราการใส่ปุ๋ยที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการและคุณภาพผลผลิตทุเรียน ศึกษาแนวทางการจัดการ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินให้เป็นประโยชน์ต่อการให้ผลผลิตทุเรียน จากนั้นทำการศึกษาผลตอบสนอง ต่อการจัดการปุ๋ยรูปแบบต่างๆ ตามการประเมินผลวิเคราะห์ดิน พืช และผลผลิต ต่อการเจริญเติบโต ปริมาณ ผลผลิตและการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับทุเรียนในแหล่งผลิตต่างๆกัน ในภาคใต้ตอนบน ภาคตะวันออก เปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตทุเรียนในแหล่งผลิต ต่างๆ ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

## ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมวิจัยที่ 1.. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียน พันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิต ทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน

### วิธีการดำเนินงานทดลอง

อุปกรณ์ -

1. สวนทุเรียนเกษตรกร ที่มีต้นสมบูรณ์ โตเต็มที่ อายุต้น 12-15 ปี จำนวน 15 ต้น
2. อุปกรณ์เจาะดิน และเก็บตัวอย่างดิน
3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช
4. เครื่องมือแสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ทำการสำรวจสุ่มเก็บตัวอย่างผลทุเรียนพันธุ์การค้า ในพื้นที่ปลูก 1 แปลง โดยเลือกสวนทดลองที่มี อายุต้นโตเต็มที่และให้ผลผลิตแล้ว เลือกตัวแทนต้นทดลองที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอ อายุต้น 12-15 ปี จำนวน 15 ต้นต่อสวนทดลอง ทำเครื่องหมายต้นทดลอง

2. สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-15,15-30และ 30-45 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการ ทดลอง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการในห้องปฏิบัติการ และบันทึกพิกัดตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างโดยใช้ เครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์

3. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุ อาหารหลัก (N, P, K) ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg) ตามวิธีการ กรมวิชาการเกษตร (2544)

4. ทำเครื่องหมายต้นและผลทุเรียน เพื่อติดตามการเจริญเติบโตและกำหนดการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต จำนวน 15 ต้นต่อสวนทดลอง

5. เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบ ประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของข้อ ใบใหม่ เพื่อเป็นตัวอย่างใบทุเรียนในการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบ

6.วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน โดยนำตัวอย่างใบทุเรียนมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ตามวิธีการคณงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดินและพืช (2536) นำไป เปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความเข้มข้นมาตรฐานใบทุเรียนของประเทศไทย (สุมิตรา,2544.)

7. การเก็บตัวอย่างผลทุเรียน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในระยะเก็บเกี่ยว สำหรับพันธุ์หมอนทอง เก็บผลที่อายุประมาณ 110-120 วันหลังดอกบาน คัดเลือกผลทุเรียนที่มีคุณภาพมาตรฐาน ทางการตลาด เช่น เป็นผลทุเรียนสดทั้งผลพร้อมขั้วสมบูรณ์ สภาพภายนอกสมบูรณ์ไม่เน่าเสีย ไม่มีตำหนิที่เห็น

เด่นชัดและไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพภายในเมื่อผลทุเรียนสุก ไม่มีความผิดปกติของเนื้อ ได้แก่ แกน เต่าเผา ใส้ซึม ถ้ามีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน 5% ของส่วนที่บริโภคได้ พันธุ์หอมทองควรมีน้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 6 กิโลกรัม ดังมาตรฐาน มกษ.3-2556 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.2556)

8. วิเคราะห์ธาตุอาหารในผลทุเรียน จากการนำตัวอย่างผลมาซึ่งน้ำหนักสด แล้วทำการแยกส่วนต่างๆ ของผลผลิต เช่น เปลือก เนื้อ เมล็ด และข้าวผล สุ่มตัวอย่างที่แยกส่วนแล้วนำมาอบให้แห้ง บดละเอียด ส่วนของเนื้อนำไปทำให้แห้งด้วยความเย็นโดยใช้เครื่อง Freeze dryer (ดังภาพผนวกที่ 1) ก่อนนำมาบดละเอียด เพื่อเตรียมเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ และธาตุอาหารเสริมบางชนิด จากส่วนต่างๆ คือ เปลือก เนื้อ เมล็ด และข้าวผล ตามวิธีการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชของตามวิธีการของ กรมวิชาการเกษตร (2544) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารพืชในส่วนต่างๆของผลทุเรียน

9. ประมวลผลและประยุกต์ข้อมูลเพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารและสัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสม

10. สรุปผลและนำเสนอรายงานวิจัย /เผยแพร่ผลงานวิจัย

#### การบันทึกข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และปริมาณธาตุอาหารรอง

2. ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน เช่น ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริมบางชนิด

3. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุอาหารพืชที่สำคัญในส่วนต่างๆของทุเรียนพันธุ์หอมทอง เช่น ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ และธาตุอาหารเสริมบางชนิด ในส่วนของเปลือก เนื้อ และ เมล็ด เป็นต้น

#### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม . 2559

สิ้นสุด กันยายน 2560

#### สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
3. สวนทุเรียนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร



## การทดลองที่ 1.2 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิต ทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคตะวันออก

### วิธีการดำเนินงานทดลอง

#### อุปกรณ์

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 15 ต้น
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
3. อุปกรณ์เก็บความหนาแน่นดิน
4. ตู้บลมร้อน
5. เครื่องบดตัวอย่างพืช
6. เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter)
7. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC meter)
8. เครื่อง Spectrophotometer
9. เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 15 ต้น จากแปลงของเกษตรกรใน อำเภอท่าใหม่ จังหวัด  
จันทบุรี

2. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-45 เซนติเมตร นำมาผึ่งให้  
แห้งในที่ร่มเมื่อตัวอย่างดินแห้งแล้ว ทำการแยกเศษพืชและกรวดออก นำตัวอย่างดินไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด  
0.5 และ 2 มิลลิเมตร จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรด-  
ต่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P)  
โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg) ซัลเฟอร์ (S) แมงกานีส  
(Mn) สังกะสี (Zn) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B)

3. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียน

เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบ  
ประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของข้อ  
ใบใหม่ ใส่ถุงพลาสติกใสในกระติกน้ำแข็ง เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ผึ่งให้  
แห้งแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักแห้งคงที่ บดตัวอย่างให้ละเอียดเพื่อนำมาวิเคราะห์  
ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S)  
เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B)

4. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลทุเรียน

สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ 110-120 วันหลังดอกบาน นำมาล้าง  
น้ำหนักผลแล้วแยกส่วนของเปลือก ขั้วผล เนื้อและเมล็ด นำไปอบที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5

วัน จนตัวอย่างพืชแห้งและมีน้ำหนักคงที่ หลังจากนั้นบดตัวอย่างพืชให้ละเอียดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 เมช แล้วนำไปวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B)

#### การบันทึกข้อมูล

1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg) ซัลเฟอร์ (S) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B)

2. ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B) ในใบ เปลือก ข้าวผล เนื้อ และเมล็ดทุเรียน

3. การประเมินปริมาณธาตุอาหารในใบ เปลือก ข้าวผล เนื้อและเมล็ดทุเรียน

4. ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียน

#### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม . 2559 สิ้นสุด กันยายน 2560

#### สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
3. กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บ
4. สวนทุเรียนเกษตรกร อำเภอน้ำใหม่ จังหวัดจันทบุรี

### กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

#### การทดลองที่ 2.1 การจัดการฟอสฟอรัสในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

#### วิธีการดำเนินงานทดลอง

##### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. สวนทุเรียนเกษตรกร ที่มีต้นสมบูรณ์ โตเต็มที่ อายุประมาณ 8-12 ปี จำนวน 15-24 ต้น
2. อุปกรณ์เจาะดิน และเก็บตัวอย่างดิน
3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช
4. เครื่องมือแสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์

#### แบบและวิธีการทดลอง

กรรมวิธีการทดลอง...ไม่มีเนื่องจากเป็นการสำรวจ

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

ประกอบด้วยการดำเนินในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม โดยการประเมินค่าการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารพืช

### 1. การทดลองภาคสนาม

1.1 การวิเคราะห์พื้นที่ในภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก โดยใช้แผนที่สภาพภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และจำแนกกลุ่มชุดดินตาม application กลุ่มชุดดิน กรมพัฒนาที่ดิน [http://www.ldd.go.th/thaisoils\\_museum/62\\_soilgroup/main\\_62\\_soilgroup.htm](http://www.ldd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/main_62_soilgroup.htm) จากนั้นทำการตรวจสอบภาคสนามโดยวิธีการสำรวจดินและอุปกรณ์ เครื่องมือศึกษาดินภาคสนาม (Soil Survey Division Staff, 1993)

1.2 รวบรวมข้อมูลที่สำคัญ เช่น ปริมาณน้ำฝน สภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการดิน ประวัติการใช้ที่ดิน สภาพพื้นที่โดยทั่วไป เป็นต้น

1.3 เก็บตัวอย่างดินโดยเก็บตัวอย่างที่ถูกบกรบวงโครงสร้าง โดยเก็บดินในชั้นดินบน ใต้ฐานของชั้นดินบนถึงระดับ 60 เซนติเมตร และระดับ 60-100 เซนติเมตร เพื่อให้ครอบคลุมระดับของรากพืช จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดินโดยวิธีการวิเคราะห์หน้าตัดดินและเก็บตัวอย่างที่ไม่ถูกรบวงโครงสร้างโดยวิธี core

### 2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

2.1 วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นดินรวม ความเป็นกรด-ด่าง ความต้องการปูน ค่าการนำไฟฟ้า ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ปริมาณธาตุอาหารหลัก และ ธาตุอาหารรอง ตามวิธีการของคณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดินและพืช (2536)

#### 2.2 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน

เก็บตัวอย่างดินปลูกทุเรียนในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก มาบ่มในห้องปฏิบัติการหาค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน โดยชั่งดินขนาด 5 มิลลิเมตร ผสมกับสารละลาย  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ให้มีความเข้มข้น 0 15 30 60 120 240 480 และ 480 มก.P/กก. โดยรักษาระดับความชื้นดินที่ความจุความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน ซึ่งเป็นความชื้นที่ใกล้เคียงกับความจุความชื้นในสนามของดิน (field capacity) เป็นความชื้นสูงสุดที่ดินสามารถดูดซับไว้ได้และเป็นประโยชน์ต่อพืช เป็นระยะเวลา 1 3 5 7 14 21 28 42 56 63 70 และ 77 วัน เมื่อครบกำหนดเวลานำตัวอย่างดินมาสกัดด้วยวิธี Bray II แล้ววิเคราะห์ปริมาณโดยวิธี colorimetric (Bray and Kurtz, 1945)

ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่ได้คือ ความชื้นที่ได้จากสมการเส้นถดถอยระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่สกัดได้กับปริมาณปุ๋ยที่เติมลงไป แล้วนำผลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์กับสมบัติของดินที่สำคัญที่คาดว่าจะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยของดินปลูกทุเรียนในแต่ละพื้นที่โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ เมื่อแทนค่าวิเคราะห์สมบัติดินลงไปในตัวแปร ก็จะได้ความสัมพันธ์ระหว่าง

สัมพันธ์การดูดซับและการปลดปล่อยที่ได้จากการคาดคะเนโดยตัวแบบ (predicted BC) กับที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (observed BC) โดยวิธี 1:1 relationship

#### การบันทึกข้อมูล

1 สมบัติดินที่สำคัญก่อนปลูกทั้งทางด้านเคมีและกายภาพของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 เซนติเมตร หา pH, EC, CEC, Total Organic Carbon, OC, Total N, OM, P, K, Ca, Mg, ความหนาแน่นดินรวม (BD) และ เนื้อดิน (texture)

2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมพันธ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Bray II

3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมพันธ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสกับสมบัติของดินก่อนปลูกที่สำคัญ ได้ตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของ BC ด้วยสมการถดถอยแบบขั้นตอน (stepwise multiple regression) โดยใช้เกณฑ์สัมประสิทธิ์การกำหนดที่ปรับค่า ( $\text{adj}R^2$ )

4 ค่าสัมพันธ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่ได้ ประเมินร่วมกับค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อกำหนดเป็นปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต้องใส่ให้กับพืช

#### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง ตุลาคม 2559- กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. แปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในพื้นที่ศักยภาพการผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

**การทดลองที่ 2.2** การจัดการโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

#### วิธีการดำเนินงานทดลอง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. สวนทุเรียนเกษตรกร ที่มีต้นสมบูรณ์ โตเต็มที่ อายุประมาณ 8-12 ปี จำนวน 15-24 ต้น
2. อุปกรณ์เจาะดิน และเก็บตัวอย่างดิน
3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช
4. เครื่องมือแสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์

แบบและวิธีการทดลอง

กรรมวิธีการทดลอง...ไม่มีเนื่องจากเป็นการสุ่มสำรวจ

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ประกอบด้วย การดำเนินในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม โดยการประเมินค่าการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารพืช

1. การทดลองภาคสนาม

1.1 แบ่งตัวอย่างดินจากแหล่งปลูกต่างๆ ในการทดลองที่ 2.1 นำมาบ่มดินในห้องปฏิบัติการ

2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

2.1 วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นดินรวม ความเป็นกรด-ด่าง ความต้องการปูน ค่าการนำไฟฟ้า ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ปริมาณธาตุอาหารหลัก และ ธาตุอาหารรอง ตามวิธีการของคณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน (2536)

## 2.2 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน

เก็บตัวอย่างดินปลูก มาบ่มในห้องปฏิบัติการ หาค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน ซึ่งดินขนาด 5 มิลลิกรัม ผสมกับสารละลายโพแทสเซียม ให้มีความเข้มข้น 0 50 100 200 400 800 1600 และ 3200 มก./กก. โดยรักษาระดับความชื้นดินที่ความจุความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน ซึ่งเป็นความชื้นที่ใกล้เคียงกับความจุความชื้นในสนามของดิน เป็นความชื้นสูงสุดที่ดินสามารถดูดยึดไว้ได้และเป็นประโยชน์ต่อพืช เป็นระยะเวลา 1 3 5 7 14 21 28 42 56 63 70 และ 77 วัน เมื่อครบกำหนดเวลานำตัวอย่างดินมาสกัดด้วยน้ำยาสกัด  $\text{NH}_4\text{OAc}$  pH 7 ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช และวิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer นำไปวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมในสารละลาย หาปริมาณโพแทสเซียมที่ดินดูดยึดได้ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมที่ได้คือ ความชื้นที่ได้จากสมการเส้นถดถอยระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่สกัดได้กับปริมาณปุ๋ยที่เติมลงไป แล้วนำผลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์กับสมบัติของดินที่สำคัญที่คาดว่าจะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยของโพแทสเซียมดินปลูกทุเรียนในแต่ละพื้นที่โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ เมื่อแทนค่าวิเคราะห์สมบัติดินลงในตัวแปร ก็จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยที่ได้จากการคาดคะเนโดยตัวแบบ (predicted BC) กับที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (observed BC) โดยวิธี 1:1 relationship

### การบันทึกข้อมูล

- 1 สมบัติดินที่สำคัญทางด้านเคมีบางประการ เช่น pH, EC, OM, P, K, Ca, Mg, ความหนาแน่นดินรวม (BD) และ เนื้อดิน (texture)
- 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมด้วยวิธีวิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer
- 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสกับสมบัติของดินก่อนปลูกที่สำคัญ ได้ตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของ BC ด้วยสมการถดถอยแบบขั้นตอน (stepwise multiple regression) โดยใช้เกณฑ์สัมประสิทธิ์การกำหนดที่ปรับค่า ( $\text{adj}R^2$ )
- 4 ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมที่ได้ ประเมินร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดปริมาณปุ๋ยโพแทชที่ต้องใส่ให้กับพืช

### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาการทดลองตุลาคม 2559- กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

## 2. แปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ภาคใต้ตอนบน และภาคตะวันออก

**กิจกรรมงานวิจัยที่ 3** การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

**การทดลองที่ 3.1** การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน

### วิธีการดำเนินงานทดลอง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง
2. ปุ๋ย 10-0-4
3. ปุ๋ย 21-0-0
4. ปุ๋ย 9-25-25
5. ปุ๋ย 12-12-17
6. ปุ๋ย 0-0-50
7. สารควบคุมกำจัดศัตรูพืชและโรคพืช
8. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ สว่านเจาะดิน (augor) จอบ เสียม ถังพลาสติก ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน ยางรัดถุง
9. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design

ประกอบด้วย 3 กรรมวิธีๆ ละ 7 ซ้ำ ดังนี้

- |               |  |
|---------------|--|
| กรรมวิธีที่ 1 | การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ<br>(อัตรา 1480-1110-2240 กรัมของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O ต่อต้นต่อปี)     |
| กรรมวิธีที่ 2 | การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช<br>(อัตรา 1240-370-1640 กรัมของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O ต่อต้นต่อปี)  |
| กรรมวิธีที่ 3 | การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน<br>(อัตรา 1135-1110-1670 กรัมของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O ต่อต้นต่อปี) |

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1 คัดเลือกแปลงทดลองของเกษตรกรจำนวน 1 แปลงทดลอง เลือกตัวแทนต้นทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้วอายุประมาณ 15 ปี

2 สุ่มเก็บตัวอย่างดินแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการและหลังจากเริ่มการทดลอง สุ่มเก็บตัวอย่างดินพร้อมกับการเก็บตัวอย่างพืช นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและ

กายภาพบางประการในห้องปฏิบัติการ และบันทึกพิกต์ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องวัดพิกต์ทางภูมิศาสตร์

3 วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นดินรวม ความเป็นกรด-ด่าง ความต้องการปูน ค่าการนำไฟฟ้า ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) ตามวิธีการของคณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน กรมวิชาการเกษตร (2536)

4 ใส่ปุ๋ยเคมีที่กำหนดไว้ตามกรรมวิธีทดลอง

การประเมินความต้องการธาตุอาหารและอัตราการใส่ปุ๋ยจากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน เพื่อเติมเต็มธาตุอาหารในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีการเติมเต็มน้อยกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และพิจารณาร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตจากข้อมูลปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผล หลังจากนั้นจึงประเมินการชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารจากการไม่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งอาจเกิดจากการถูกตรึงไว้ในดิน การถูกชะล้าง การเปลี่ยนรูปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ เป็นต้นตั้งขั้นตอนในภาพผนวกที่ 3.3 จึงทำการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆที่กำหนดไว้

5 เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของข้อใบใหม่

6 วิเคราะห์ธาตุอาหารพืช นำตัวอย่างใบทุเรียนมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ตามวิธีการของคณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์พืช กรมวิชาการเกษตร (2536) นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความเข้มข้นมาตรฐานใบทุเรียนของประเทศไทย (สุมิตรา, 2544)

7 ประเมินจำนวน ปริมาณและคุณภาพการบริโภคของผลผลิตทุเรียนที่มีคุณค่าทางการตลาด (มกษ.3-2556)

8 ประเมินค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมี และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit cost ratio) (กฤษณ์ คงเจริญ และคณะ ,2547)

9 วิเคราะห์ผลทางสถิติ ประมวลผล นำเสนอรายงานวิจัย และเผยแพร่ผลงานวิจัย

10 ประยุกต์ / พัฒนารูปแบบคำแนะนำการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่แหล่งผลิตเพื่อวางแผนการจัดการปุ๋ยให้สอดคล้องต่อการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด

#### การบันทึกข้อมูล

1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูก เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และธาตุอาหารรองบางชนิด

2 ผลวิเคราะห์สถานะของธาตุอาหารพืชในใบพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เป็นต้น

3 ปริมาณผลผลิตทุเรียนต่อต้น

4 คุณภาพลักษณะภายนอกและคุณภาพด้านการบริโภค

5 ค่าใช้จ่ายปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

6 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ

### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง ตุลาคม 2560- กันยายน 2562

สถานที่ทำการทดลอง

1 กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2 กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

3 แปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

**.การทดลองที่ 3.2** การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิต  
ในแหล่งผลิตภาคตะวันออก

### วิธีการดำเนินงานทดลอง

#### อุปกรณ์

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 15 ต้น

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช

4. ปุ๋ยเคมี

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

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกรอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี คัดเลือกต้นที่โตเต็มที่อายุประมาณ 8-10 ปี และให้ผลผลิตแล้ว เป็นตัวแทนต้นทดลองที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอ

2. วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ละ 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ (709-987-1,195 กรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ต้น)



กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช (845-315-1,315 กรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ตัน)

กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน (700-525-985 กรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ตัน)

### 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 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 อินทรีย์วัตถุ (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<sub>4</sub>OAc) pH 7 และนาสารละลายที่สกัดได้ไปวัดเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (AAS) (ทัศนีย์และจรงค์, 2542; กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, 2544)

### 4 ใส่ปุ๋ยเคมีที่กำหนดไว้ตามกรรมวิธีทดลอง

การประเมินความต้องการธาตุอาหารและอัตราการใส่ปุ๋ยจากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน เพื่อเติมเต็มธาตุอาหารในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีการเติมเต็มน้อยกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และพิจารณาร่วมกับ การชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตจากข้อมูลปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผล หลังจากนั้นจึงประเมินการชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารจากการไม่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งอาจเกิดจากการถูกตรึงไว้ในดิน การถูกชะล้าง การเปลี่ยนรูปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ เป็นต้นตั้งขั้นตอนในภาพผนวกที่ 3.3 จึงทำการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆที่กำหนดไว้

### 5. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียน

เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของข้อใบใหม่ ใส่ถุงพลาสติกใสในกระติกน้ำแข็ง เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน จนตัวอย่างพืชมีน้ำหนักคงที่ นำมาชั่งน้ำหนักแห้งแล้วประเมินค่าร้อยละมวลแห้งต่อมวลสดแล้วนำไปวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหาร ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl ปริมาณฟอสฟอรัส (total phosphorus) สกัดตัวอย่างด้วยกรดผสมของ HClO<sub>4</sub> และ HNO<sub>3</sub> ในอัตราส่วน 1:2 และวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธี colorimetric method โดยวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ปริมาณโพแทสเซียม (potassium) แคลเซียม (calcium) และแมกนีเซียม (magnesium) วิเคราะห์ความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธี

atomic absorption spectrophotometry (กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, 2544) แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความเข้มข้นมาตรฐานใบทุเรียนของประเทศไทย (สุมิตรา, 2544)

6. ประเมินจำนวน ปริมาณและคุณภาพการบริโภคของผลผลิตทุเรียนที่มีคุณค่าทางการตลาด (มกษ.3-2556)

7. ประเมินค่าใช้จ่ายปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

8. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ประมวลผล นำเสนอรายงานวิจัย และเผยแพร่ผลงานวิจัย

9. ประยุกต์ / พัฒนารูปแบบคำแนะนำการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่แหล่งผลิตเพื่อวางแผนการจัดการปุ๋ยให้สอดคล้องต่อการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด

#### การบันทึกข้อมูล

1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg) ซัลเฟอร์ (S) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B)

2. ความเข้มข้นของของไนโตรเจน (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

5. ค่าใช้จ่ายปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

6. ผลวิเคราะห์ทางสถิติ

#### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2560 - กันยายน 2562

#### สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

3. อาคารปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรกรรมวิชาการเกษตร

4. แปลงทุเรียนของเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

## ผลการวิจัย

### กิจกรรมวิจัยที่ 1. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียน พันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

แม้ว่ากองปฐพีวิทยาจะได้จัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. นั้นแล้วตั้งแต่ปี พศ. 2545(กองปฐพีวิทยา,2545) แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมการผลิตและจุดมุ่งหมายการผลิตเพื่อเป็นการค้าต้องการผลิตผลที่มีมาตรฐานสูงขึ้น การจัดการปัจจัยการผลิตจึงควรพัฒนาให้สอดคล้องต่อการจัดการสวน พันธุ์ปลูกและศักยภาพของดิน ดังนั้นจึงได้ดำเนินการประเมินความสูญเสียธาตุอาหารพืชของทุเรียนพันธุ์การค้าแต่ละสายพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลจัดทำโปรแกรมการกำหนดอัตราการใช้ปุ๋ยที่มีความสอดคล้องต่อพันธุ์และสภาพแวดล้อมการผลิตทุเรียนได้ดีขึ้น

#### การทดลองที่ 1.1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน

ได้ทำการสำรวจเลือกพื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน สุ่มเก็บตัวอย่างผลทุเรียนจากแหล่งผลิต นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปกับผลผลิตเก็บเกี่ยวเพื่อพัฒนาฐาน ข้อมูลประกอบความต้องการธาตุอาหารของทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตต่างๆ

จากการสุ่มเก็บผลทุเรียนพันธุ์หอมทองจากสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร พิกัดแปลง 47P 0505382 1140384 ALT 85 m นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริม ซึ่งผลการวิเคราะห์ดินและปริมาณธาตุอาหารพืชในส่วนต่างๆของผล พบว่า

#### 1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ พบว่า แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 m. เป็นชุดดินอ่าวลึก มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ความหนาแน่นดินรวม 1.47กรัม/ลบ.ซม. มีความเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลางค่อนข้างต่ำ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 35 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก คือ 196 มก./กก. (ดังแสดงในตารางที่ 1.1) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

#### 2. ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารพืช

##### 2.1 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารพืชในใบ

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริมในตัวอย่างใบทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร เพื่อติดตามสถานะของธาตุอาหารในต้นทุเรียนที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้ง 15 ต้น พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ

แมกนีเซียมในใบทุเรียน มีระดับความเข้มข้นในเกณฑ์ที่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 2.3, 0.23, 1.81, 1.20 และ 0.67% ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1.2) และทำนองเดียวกัน ความเข้มข้นเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดงและโบรอนในใบทุเรียนมีความเข้มข้น เฉลี่ย คือ 33.40, 89.67, 20.27, 15.33 และ 28.27 มก./กก. ตามลำดับและมีระดับความเข้มข้นในเกณฑ์ที่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (ดังแสดงในตารางที่ 1.2)

## 2.2. ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในผลผลิตทุเรียน

ธาตุอาหารพืชหลักทั้งสามชนิด โปแทสเซียมมีความเข้มข้นมากที่สุดในทุกส่วนของผล ในเปลือกและขั้วมีความเข้มข้นสูงสุด มากกว่าในเนื้อผลและเมล็ด โดยมีความเข้มข้นโปแทสเซียม 1.76, 1.73 และ 1.35% ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1.3) ธาตุอาหารพืชหลักที่มีความเข้มข้นรองลงมา คือ ไนโตรเจน โดยในส่วนของเนื้อผลมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงสุด คือ 1.5% ในเมล็ดและเปลือกและขั้ว มีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 1.26 และ 0.86% ตามลำดับ ส่วนฟอสฟอรัสมีความเข้มข้นในส่วนต่างๆของผลน้อยกว่าโปแทสเซียมและไนโตรเจนค่อนข้างมาก โดยมีความเข้มข้นในส่วนเปลือกและขั้ว เนื้อ และเมล็ดเฉลี่ย 0.21, 0.12 และ 0.20% ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันกับความเข้มข้นธาตุอาหารพืชรอง เช่น แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนของผลมีความเข้มข้นน้อยกว่าโปแทสเซียม และไนโตรเจนมาก โดยมีความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนของเปลือกและขั้วมากที่สุดมากกว่า เนื้อ และเมล็ด คือ 0.19, 0.02 และ 0.12% Ca ตามลำดับ

เช่นเดียวกับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่มีในส่วนของเปลือกและขั้วและเมล็ดมากกว่าในเนื้อผล โดยมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ย คือ 0.30, 0.30 และ 0.10% Mg แตกต่างจากความเข้มข้นของซัลเฟอร์ โดยที่ในส่วนเนื้อผลมีความเข้มข้นของซัลเฟอร์มากที่สุด ในเมล็ดและเปลือกและขั้วรองลงมา คือ 0.16, 0.13 และ 0.09 % S ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารเสริม เช่น สังกะสี ทองแดง และโบรอน โดยสังกะสีมีความเข้มข้นในส่วนเมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือในส่วนเปลือกและขั้วและเนื้อผล โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 23.0, 15.0 และ 14.0 มก./กก. ของ Zn ส่วนทองแดงและโบรอน มีความเข้มข้นในส่วนเปลือกและขั้วมากกว่า เมล็ด และมากกว่าในส่วนเนื้อผล โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้น คือ, 20.0, 15.0 และ 9.0 มก./กก. ของ Cu, และ 19.0, 16.0 และ 10.0 มก./กก. ของ B, ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3)

## 2.3 ปริมาณธาตุอาหารพืชในผลทุเรียนระยะเก็บเกี่ยว

จากการประเมินความเข้มข้นธาตุอาหารพืชและสัดส่วนน้ำหนักแห้งของผลทุเรียนแต่ละส่วนแล้วพบว่า ผลทุเรียนมีองค์ประกอบของโปแทสเซียมมากที่สุด ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรองลงมา โดยที่ผลสดทุเรียนแต่ละ 1 กิโลกรัมมีไนโตรเจน 3.19 กรัม ฟอสฟอรัส 0.45 กรัม และมีโปแทสเซียม 4.39 กรัม โปแทสเซียม 4.39 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 1.4 ซึ่งประเมินเทียบเท่าปุ๋ย เป็น 3.19-1.03-5.31 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O หรือเป็นสัดส่วนของปุ๋ยประมาณ 3:1:5 และในทำนองเดียวกัน ได้ทำการประเมินปริมาณธาตุอาหารรองในส่วนผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า มีปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ เป็น 0.26, 0.51 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม นอกจากนั้นผลทุเรียนยังมีองค์ประกอบของธาตุอาหารเสริมเช่น สังกะสี ทองแดง และโบรอนอีกด้วย เป็นปริมาณ 0.35, 0.37 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1.5

**ตารางที่ 1.1** ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ธาตุอาหาร	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	ร่วนเหนียวปนทราย	
สีดิน	10YR 3/4	
ชุดดิน	อ่าวลึก	
ความหนาแน่นดินรวม (กรัม/ลบ.ซม.)	1.47	
ความเป็นกรด – ด่าง ( pH )	5.8	5.5 – 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.57	2.0 – 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	34.67	35 – 60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	195.90	100 – 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	4,123	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	285	250 – 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

**ตารางที่ 1.2** ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชใน	ความเข้มข้นธาตุอาหารพืช มาตรฐานในใบทุเรียน*
	ใบทุเรียน สวนเกษตรกร จ.ชุมพร	
ไนโตรเจน (%)	2.30	2.00-2.40
ฟอสฟอรัส (%)	0.23	0.15 – 0.25
โพแทสเซียม (%)	1.81	1.50 – 2.50
แคลเซียม (%)	1.20	1.50 – 2.40
แมกนีเซียม (%)	0.67	0.25 – 0.50
เหล็ก (มก./กก.)	33.40	40-120
แมงกานีส (มก./กก.)	89.67	50-120
สังกะสี (มก./กก.)	20.27	15-30
ทองแดง (มก./กก.)	15.33	-
โบรอน (มก./กก.)	28.27	-

ที่มา : \* สุมิตรา ภู่วโรตม และคณะ,2544

**ตารางที่ 1.3** ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชหลักและธาตุรอง ในส่วนต่างๆของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ธาตุอาหาร	เปลือก+ข้าวผล	เนื้อผล	เมล็ด
ไนโตรเจน (%)	0.86	1.50	1.26
ฟอสฟอรัส (%)	0.21	0.12	0.20
โพแทสเซียม (%)	1.76	1.73	1.35
แคลเซียม (%)	0.19	0.02	0.12
แมกนีเซียม (%)	0.30	0.10	0.30
ซัลเฟอร์ (%)	0.09	0.16	0.13
สังกะสี (มก./กก.)	15.0	14.0	23.0
ทองแดง (มก./กก.)	20.0	9.0	15.0
โบรอน (มก./กก.)	19.0	10.0	16.0

**ตารางที่ 1.4** ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ทุเรียน	ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม/กก.ผลผลิต)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
ผลผลิต 1 กก.	3.19	0.45	4.39	0.26	0.51	0.32
ผลผลิต 200 กก.	638	90	878	52	102	64
ผลผลิต 1000 กก. (1 ตัน)	3,190	450	4,390	260	510	320

**ตารางที่ 1.5** ปริมาณ สังกะสี ทองแดงและโบรอน ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร (ฤดูกาลผลิตนอกฤดู 2559)

ทุเรียน	ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม/กก.ผลผลิต)		
	Zn	Cu	B
ผลผลิต 1 กก.	0.35	0.37	0.32
ผลผลิต 200 กก.	70	74	64
ผลผลิต 1000 กก. (1 ตัน)	350	370	320

**การทดลองที่ 1.2** การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์ การค้าในแหล่งผลิตภาคตะวันออก

### 1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมากอยู่ในช่วง 4.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางค่อนข้างสูง 2.59 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงมาก -308 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมปานกลาง คือ 97 มก./ มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 1.6)ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

### 2. ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารพืช

#### 2.1 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในใบ

วิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ในตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุใบ 45-60 วัน พบว่า ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ N สูงที่สุด 2.32% รองลงมาคือ K 1.98% Ca 1.71% Mg 0.30% P 0.21% และ S 0.14% สำหรับความเข้มข้นจุลธาตุ พบว่า ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Mn สูงที่สุด 102.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ Fe 54.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม B 35.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Zn 11.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ Cu 6.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งค่าวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบที่ได้พบว่าอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานของธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน (สุมิตรา และคณะ, 2544) ยกเว้น Cu ที่พบว่ามีค่าต่ำกว่าช่วงค่ามาตรฐานเล็กน้อย (ตารางที่ 1.7)

#### 2.2 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในเปลือก เนื้อ เมล็ดและข้าวผล

วิเคราะห์ความเข้มข้นของ N P K Ca Mg S Fe Mn Zn และ Cu ในตัวอย่างเปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า ส่วนของเปลือกทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ K สูงที่สุด 2.49% รองลงมาคือ N 0.58% และ Ca 0.43% ขณะที่ P และ Mg มีความเข้มข้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.22% และ 0.26% ส่วน S มีความเข้มข้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.06% ในส่วนของการวิเคราะห์จุลธาตุ พบว่า เปลือกทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Fe 19.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Mn 54.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Zn 6.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Cu <5.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ B 9.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1.8)

ในตัวอย่างเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า เนื้อทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ K สูงที่สุด 1.78% รองลงมาคือ N 1.04% และมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ P และ S ใกล้เคียงกัน คือ 0.10% และ 0.11% ตามลำดับ ซึ่งในเนื้อทุเรียนมี S สูงเพราะในเนื้อทุเรียนมีสารประกอบอินทรีย์ เช่น thiols, thioethers, ester และ sulphides ที่ทำให้ทุเรียนมีกลิ่นรุนแรง (Laohakunjit *et al.*, 2007) ส่วน Ca และ Mg มีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.07% และ 0.05% ตามลำดับ สำหรับความเข้มข้นของจุลธาตุ พบว่า เนื้อทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ

Fe 13.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Mn 3.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Zn 4.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Cu <5.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ B 4.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1.8)

ในตัวอย่างเมล็ดทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า เมล็ดทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ K สูงที่สุด 1.72% รองลงมาคือ N 1.20% ส่วน P Ca และ Mg มีความเข้มข้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 0.25% 0.24% และ 0.27% ตามลำดับ ส่วน S มีความเข้มข้นเฉลี่ย 0.12 % สำหรับความเข้มข้นของจุลธาตุ พบว่า เมล็ดทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Fe 25.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Mn 27.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Zn 13.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Cu <5.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ B 9.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1.8)

และในตัวอย่างข้าวผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า ข้าวผลทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ K สูงที่สุด 3.62% รองลงมาคือ N 2.80% Ca 1.57% Mg 0.57% P 0.26% และ S 0.06% สำหรับความเข้มข้นของจุลธาตุ พบว่า ข้าวผลทุเรียนมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Fe 42.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Mn 46.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Zn 22.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Cu 7.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ B 10.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1.8)

### 2.3 การประเมินปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต

นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุที่วิเคราะห์ได้จากส่วนของเปลือก เนื้อ เมล็ดและข้าวผลมาคำนวณเป็นปริมาณธาตุอาหารโดยน้ำหนักแห้งของผลทุเรียน 1 ผล ดังนี้

จากการทดลอง พบว่า เปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทองมี K มากที่สุด 6.63 กรัมต่อผล รองลงมาคือ N 1.54 กรัมต่อผล Ca 1.14 กรัมต่อผล Mg 0.68 กรัมต่อผล P 0.59 กรัมต่อผล และ S 0.17 กรัมต่อผล สำหรับปริมาณจุลธาตุ พบว่า เปลือกทุเรียนมีปริมาณ Fe 5.24 กรัมต่อผล Mn 14.55 กรัมต่อผล Zn 1.64 กรัมต่อผล Cu 1.33 กรัมต่อผล และ B 2.44 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1.9)

ในส่วนของเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองมี K มากที่สุด 5.47 กรัมต่อผล รองลงมาคือ N 3.19 กรัมต่อผล S 0.35 กรัมต่อผล P 0.30 กรัมต่อผล Ca 0.22 กรัมต่อผล และ Mg 0.16 กรัมต่อผล ส่วนปริมาณจุลธาตุ พบว่า เนื้อทุเรียนมีปริมาณ Fe 4.05 กรัมต่อผล Mn 1.08 กรัมต่อผล Zn 1.50 กรัมต่อผล Cu 1.54 กรัมต่อผล และ B 1.39 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1.9)

ในส่วนของเมล็ดทุเรียนพันธุ์หมอนทองมี K มากที่สุด 0.65 กรัมต่อผล รองลงมาคือ N 0.45 กรัมต่อผล Mg 0.10 กรัมต่อผล P 0.09 กรัมต่อผล Ca 0.09 กรัมต่อผล และ S 0.04 กรัมต่อผล ส่วนปริมาณจุลธาตุ พบว่า เมล็ดทุเรียนมีปริมาณ Fe 0.96 กรัมต่อผล Mn 1.05 กรัมต่อผล Zn 0.50 กรัมต่อผล Cu 0.19 กรัมต่อผล และ B 0.35 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1.9)

และในส่วนของข้าวผลมีองค์ประกอบธาตุอาหารน้อยที่สุดเพราะเป็นส่วนที่น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด พบว่า ข้าวผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองมี K มากที่สุด 0.09 กรัมต่อผล รองลงมาคือ N 0.05 กรัมต่อผล Ca 0.04 กรัมต่อผล P 0.01 กรัมต่อผล Mg 0.01 กรัมต่อผล และ S 0.0016 กรัมต่อผล ส่วนปริมาณจุลธาตุ พบว่า ข้าวผลทุเรียนมีปริมาณ Fe 0.10 กรัมต่อผล Mn 0.11 กรัมต่อผล Zn 0.05 กรัมต่อผล Cu 0.02 กรัมต่อผล และ B 0.02 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1.9)



จากการประเมินปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของผลทุเรียน พบว่า ส่วนของเปลือก เนื้อ เมล็ดและซ้่วผล มีปริมาณ K มากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนของเปลือกมี K มากกว่า N ประมาณ 4 เท่า เนื่องจาก K มีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลไปสะสมไว้ในผล หากมี K ต่ำจะทำให้คุณภาพของผลไม้ลดลง (ยงยุทธ, 2546) ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิบัติของเกษตรกรที่มีการให้ปุ๋ย K กับต้นทุเรียนก่อนการเก็บเกี่ยว โดยจะมีการใส่ปุ๋ย 0-0-50 ในระหว่างการพัฒนาของผลเพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพผล (ทิริญ และคณะ, 2541)

#### 2.4 ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต

จากการทดลองทุเรียนหมอนทอง 1 ผล มีค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารโดยน้ำหนักแห้ง N P K Ca Mg และ S เฉลี่ย 5.23 0.99 12.83 1.48 0.95 และ 0.56 กรัมต่อผลโดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ (ตารางที่ 1.9) เมื่อพิจารณาการสูญเสียธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า ในผลผลิตทุเรียน 1 กิโลกรัมผลสด มีปริมาณ N 2.19 กรัม P 0.42 กรัม K 5.37 กรัม Ca 0.62 กรัม Mg 0.40 กรัม และ S 0.23 กรัม (ตารางที่ 1.10) คิดเป็นปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิตเทียบเท่ากับ 2.19 -0.95-6.50 กรัม ของ N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>K<sub>2</sub>O และ CaO 0.87 กรัม MgO 0.66 กรัม และ SO<sub>4</sub> 0.71 กรัม (ตารางที่ 1.11) คิดเป็นสัดส่วน N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>K<sub>2</sub>O เทียบเท่า 2:1:7

**ตารางที่ 1.6** สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนเริ่มการทดลองของแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี

ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมีดิน	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.48	5.5-6.5
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.59	2.0-3.0
ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	308.50	35-60
โพแทสเซียม (มก./กก.)	96.91	100-120
แคลเซียม (มก./กก.)	141.50	800-1,500
แมกนีเซียม (มก./กก.)	4.14	250-450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

**ตารางที่ 1.7** ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบทุเรียน	ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชมาตรฐานในใบทุเรียน*
ไนโตรเจน (%)	2.32	2.00-2.40
ฟอสฟอรัส (%)	0.21	0.15-0.25
โพแทสเซียม (%)	1.98	1.50-2.50
แคลเซียม (%)	1.71	1.50-2.40
แมกนีเซียม (%)	0.30	0.25-0.50
ซัลเฟอร์ (%)	0.14	-
เหล็ก (มก./กก.)	54.60	40-120
แมงกานีส (มก./กก.)	102.60	50-120
สังกะสี (มก./กก.)	11.40	15-30
ทองแดง (มก./กก.)	6.40	-
โบรอน (มก./กก.)	35.60	-

ที่มา: \*สุมิตรา และคณะ (2544)

**ตารางที่ 1.8** ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ธาตุอาหาร	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	ชั้วผล
ไนโตรเจน (%)	0.58	1.04	1.20	2.08
ฟอสฟอรัส (%)	0.22	0.10	0.25	0.26
โพแทสเซียม (%)	2.49	1.78	1.72	3.62
แคลเซียม (%)	0.43	0.07	0.24	1.57
แมกนีเซียม (%)	0.26	0.05	0.27	0.57
ซัลเฟอร์ (%)	0.06	0.11	0.12	0.06
เหล็ก (มก./กก.)	19.69	13.18	25.51	42.06
แมงกานีส (มก./กก.)	54.66	3.51	27.80	46.39
สังกะสี (มก./กก.)	6.15	4.89	13.17	22.39
ทองแดง (มก./กก.)	<5.00	<5.00	<5.00	7.85
โบรอน (มก./กก.)	9.17	4.52	9.36	10.15

**ตารางที่ 1.9** ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ธาตุอาหาร	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	ชั้วผล
ไนโตรเจน (กรัม/ผล)	1.54	3.19	0.45	0.05
ฟอสฟอรัส (กรัม/ผล)	0.59	0.30	0.09	0.01
โพแทสเซียม (กรัม/ผล)	6.63	5.47	0.65	0.09
แคลเซียม (กรัม/ผล)	1.14	0.22	0.09	0.04
แมกนีเซียม (กรัม/ผล)	0.68	0.16	0.10	0.01
ซัลเฟอร์ (กรัม/ผล)	0.17	0.35	0.04	0.0016
เหล็ก (มก./ผล)	5.24	4.05	0.96	0.10
แมงกานีส (มก./ผล)	14.55	1.08	1.05	0.11
สังกะสี (มก./ผล)	1.64	1.50	0.50	0.05
ทองแดง (มก./ผล)	1.33	1.54	0.19	0.02
โบรอน (มก./ผล)	2.44	1.39	0.35	0.02

**ตารางที่ 1.10** ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง  
อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี (1 กิโลกรัมผลสด)

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม.)
ไนโตรเจน	2.19
ฟอสฟอรัส	0.42
โพแทสเซียม	5.37
แคลเซียม	0.62
แมกนีเซียม	0.40
ซัลเฟอร์	0.24

**ตารางที่ 1.11** ปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง  
อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 1 กิโลกรัม

ธาตุอาหารปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ยที่สูญเสียไปกับผลผลิต (กรัม.)
N	2.19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.95
K <sub>2</sub> O	6.50

## กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

การพัฒนาฐานข้อมูลดินในแหล่งผลิตที่มีทั้งข้อจำกัดและการใช้ประโยชน์ของธาตุอาหารในดินที่ต่างกัน เนื่องจากความต้องการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมจำเป็นต้องคำนึงถึงการสูญเสียฟอสฟอรัสจากการดูดใช้ของพืช การสูญเสียจากการชะล้าง และการเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ระหว่างธาตุอาหารกับดิน ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้โดยดินขึ้นอยู่กับสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาบางอย่างที่เกิดขึ้นในดิน จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยธาตุอาหารของดินแต่ละชนิดแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมได้อย่างเหมาะสมต่อศักยภาพดิน นับเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญในการใช้ปุ๋ยเคมีที่คำนึงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินไปพร้อมกัน:จึงดำเนินการศึกษาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสโพแทสเซียมของดินสวนเกษตรกรในแหล่งปลูกทุเรียนทั้งภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก ดังนี้

### การทดลองที่ 2.1 การจัดการฟอสฟอรัสในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

#### 1. สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ

##### 1.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.ชุมพร

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ พบว่า แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ความหนาแน่นดินรวม 1.47 กรัม/ลบ.ซม. มีความเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลางค่อนข้างต่ำ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 35 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก คือ 196 มก./กก. (ดังแสดงในตารางที่ 2.1) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

##### 1.2 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.สุราษฎร์ธานี

ได้ดำเนินการสำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนบน ในสวนเกษตรกรตำบล บ้านนา อำเภอ บ้านนาเดิม สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N ATL 44 m กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดิน ทุ่งหว้า จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดิน พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก pH (4.12) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (1.7 %) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (232 มก./ กก.) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง (98.5 มก./ กก.) มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (65.9 และ 12.8 มก./ กก. ตามลำดับ) (ตารางที่ 2.2)

### 1.3 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.จันทบุรี

จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการของตัวอย่างดินในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมากอยู่ในช่วง 4.41-4.59 มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 16.5-20.70  $\mu\text{S}/\text{m}$  ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง 2.36-2.98% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 2.3)

**ตารางที่ 2.1** ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	ร่วนเหนียวปนทราย	
สีดิน	10YR 3/4	
ชุดดิน	อ่าวลึก	
ความหนาแน่นดินรวม (กรัม/ลบ.ซม.)	1.47	
ความเป็นกรด – ต่าง ( pH )	5.8	5.5 – 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.57	2.0 – 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	34.67	35 – 60
โปแทสเซียม ( มก. / กก. )	195.90	100 – 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	4,123	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	285	250 – 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

**ตารางที่ 2.2** ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2561-62

รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	เหนียวปนทราย	
ชุดดิน	ทุ่งหว้า	
ความเป็นกรด – ต่าง ( pH )	4.1	5.5 – 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.87	2.0 – 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	414	35 – 60
โปแทสเซียม ( มก. / กก. )	73	100 – 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	53	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	14	250 – 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

### ตารางที่ 2.3 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

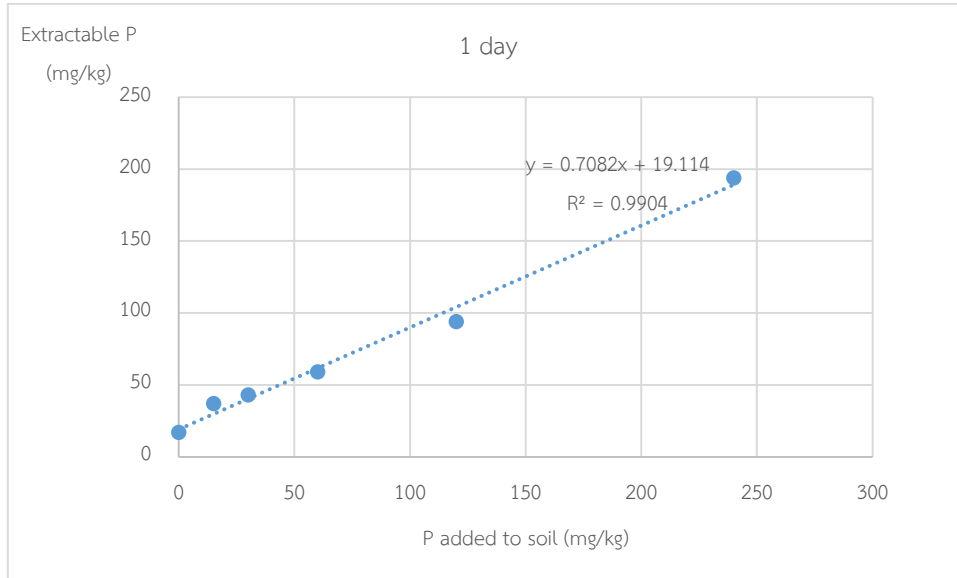
รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	เหนียวปนทราย	
ชุดดิน	ท่าใหม่	
ความเป็นกรด - ด่าง ( pH )	4.48	5.5 - 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	2.59	2.0 - 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	308	35 - 60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	97	100 - 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	141	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	4	250 - 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

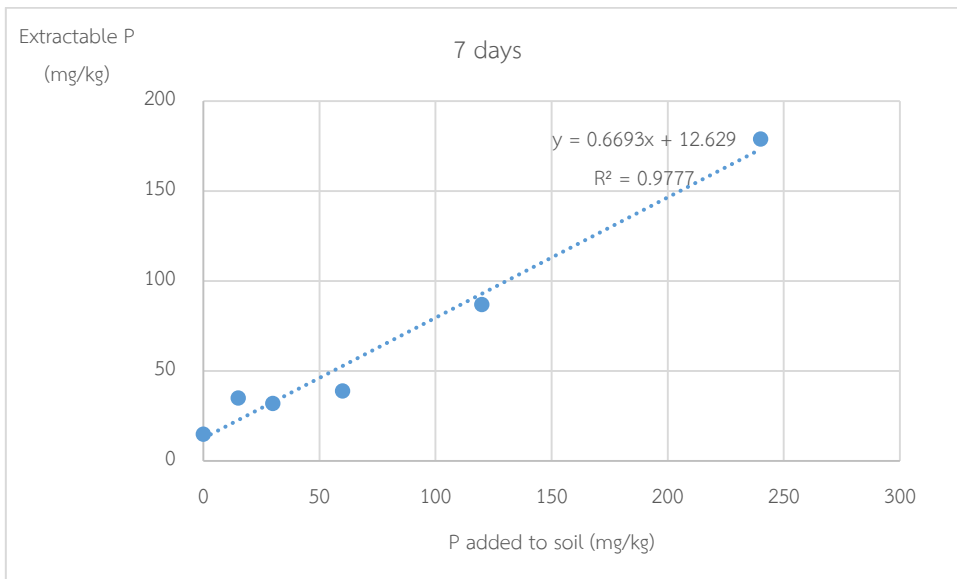
#### 2. สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน

##### 2.1 สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินสวนเกษตรกร อ.สวี่ จ.ชุมพร

สำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน สวนเกษตรกร อ.สวี่ จ.ชุมพร แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก ทำการทำการเครื่องหมายต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่จะทำการเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15,15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.ชุมพรที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน พบว่ามีค่าสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.7082, 0.6693, 0.6347, 0.5022,0.5006, 0.5684 และ 0.6737 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.1.1-2.1.7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.6082 ดังนั้นแสดงว่าในดินมีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสไว้ได้มีค่าเท่ากับ 70.82, 66.93, 63.47, 50.22, 50.06, 56.84 และ 67.37% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยฟอสฟอรัสในดินไว้ได้เฉลี่ย 60.82%

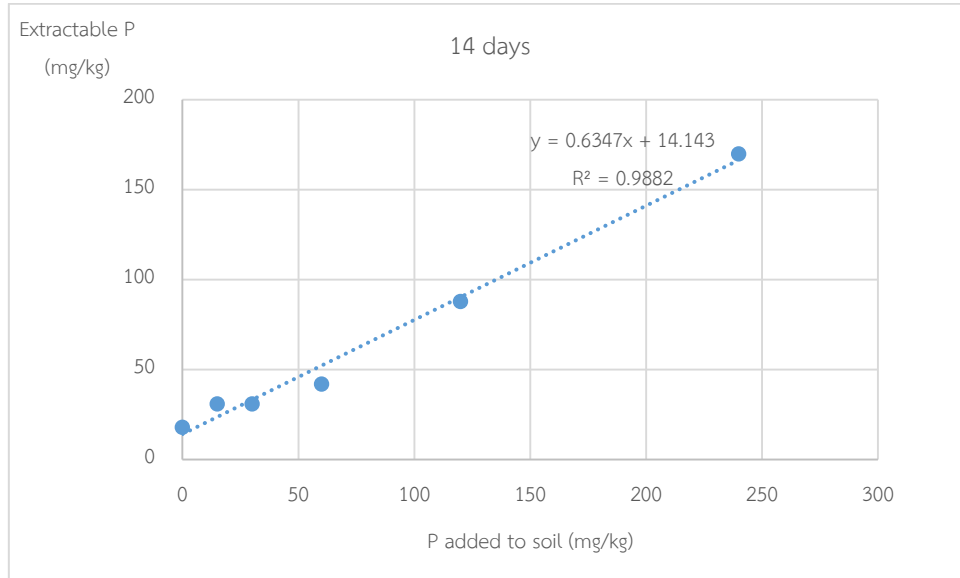


ภาพแผนภูมิที่ 2.1.1 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

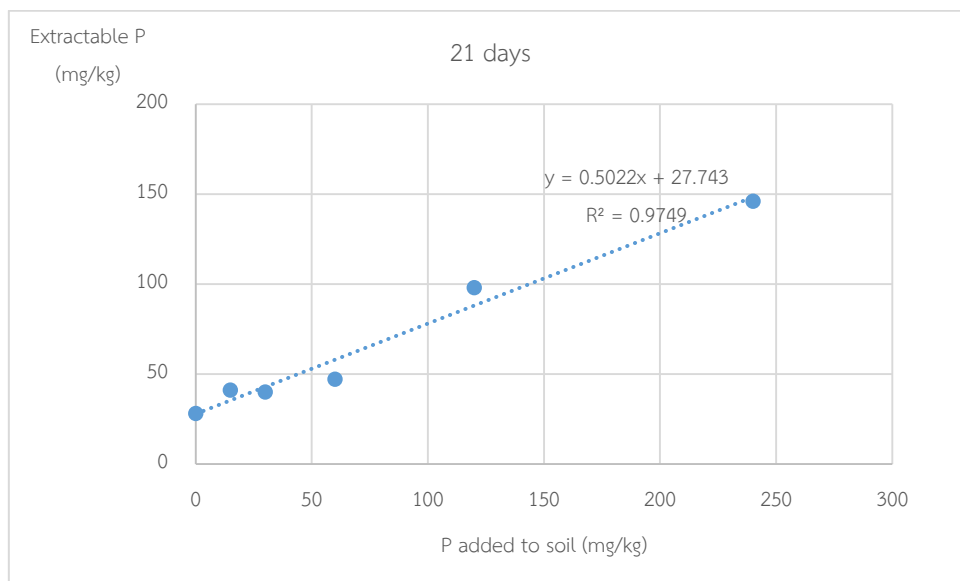


ภาพแผนภูมิที่ 2.1.2 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

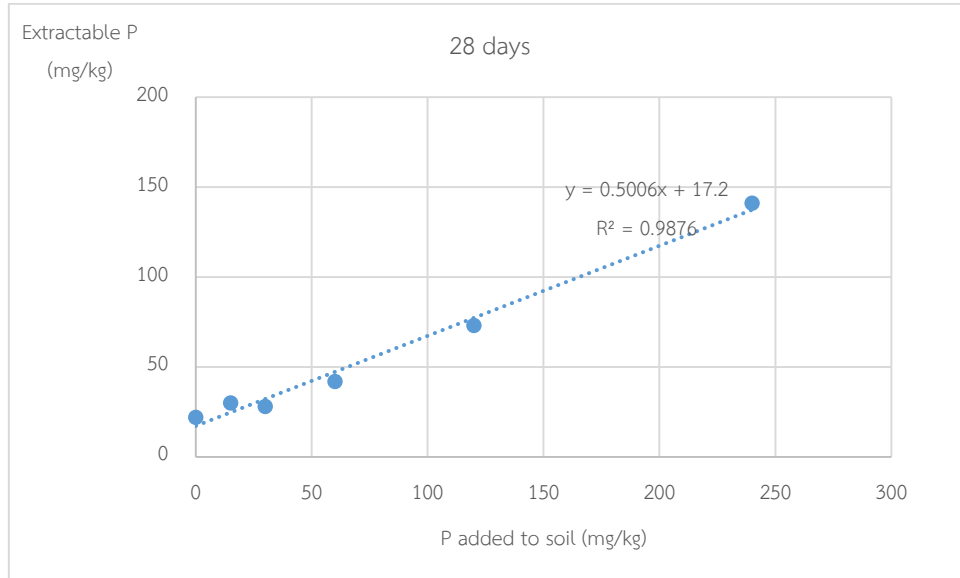




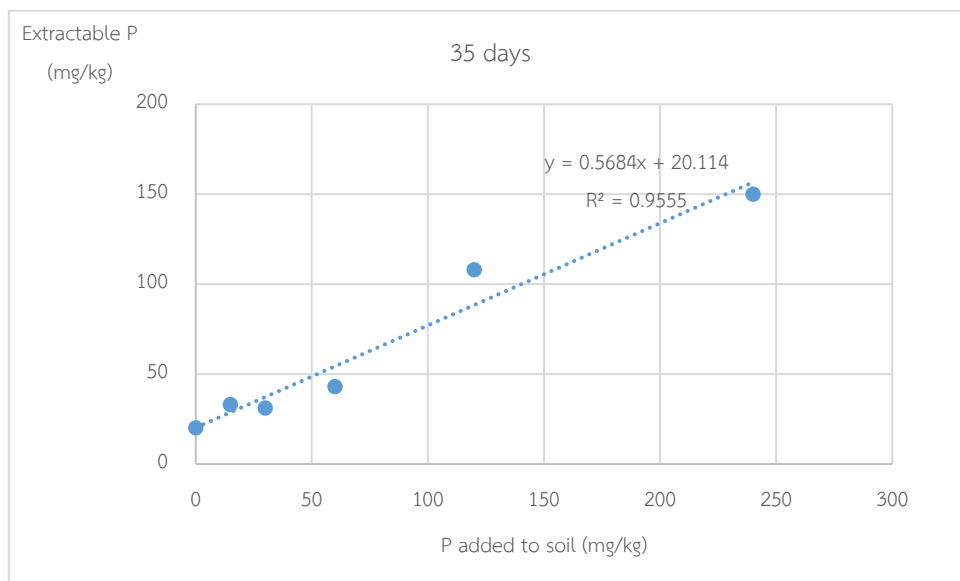
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.3 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



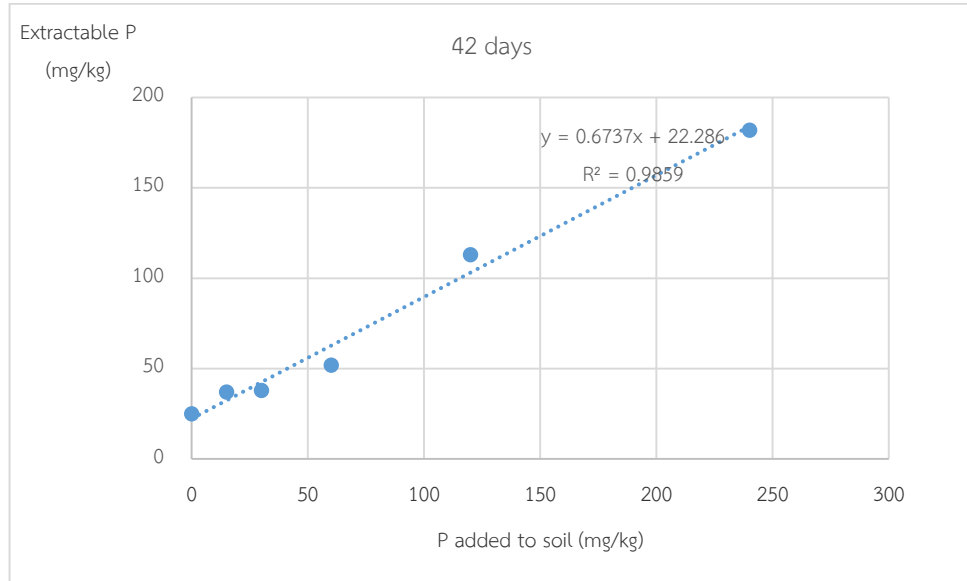
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.4 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.1.5 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



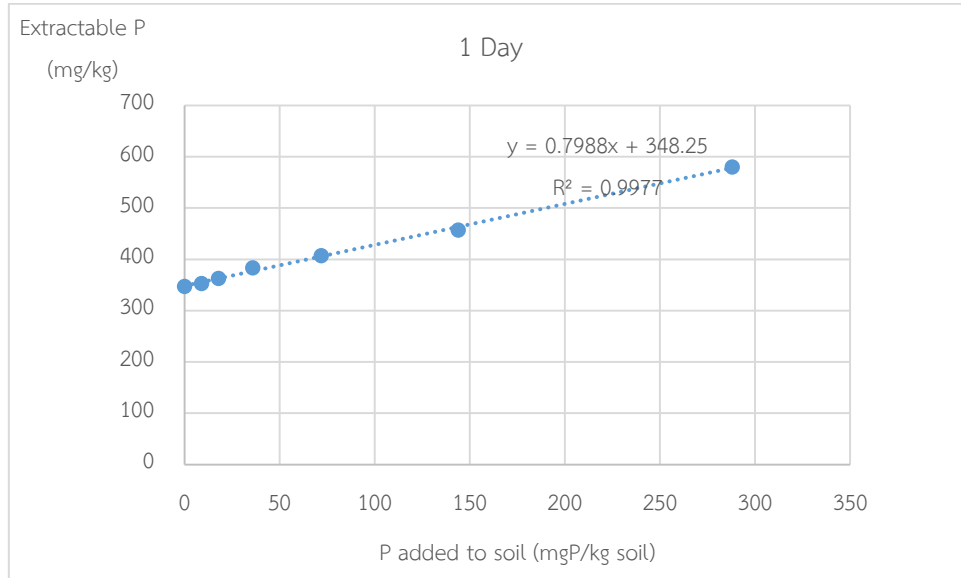
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.6 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



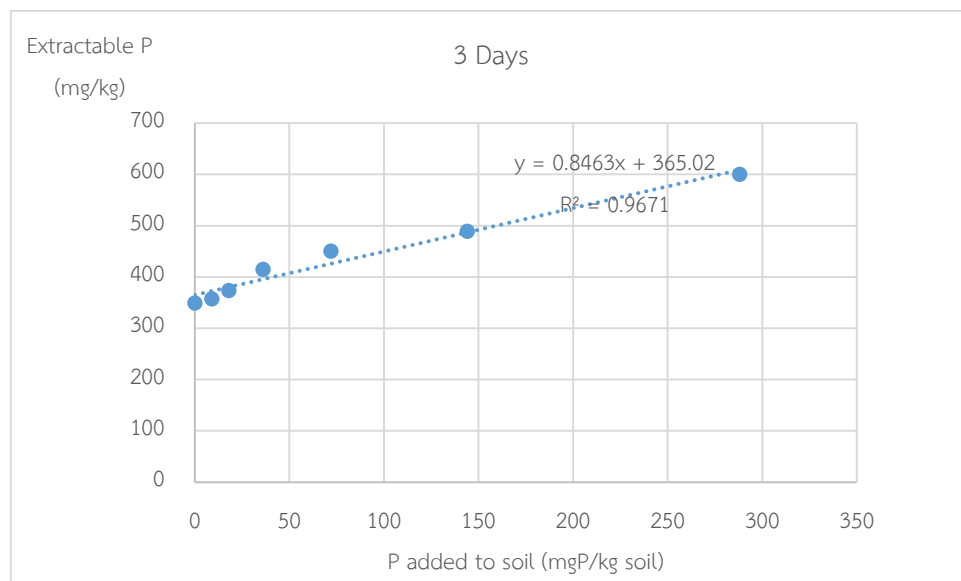
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.7 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

2.2 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินสวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

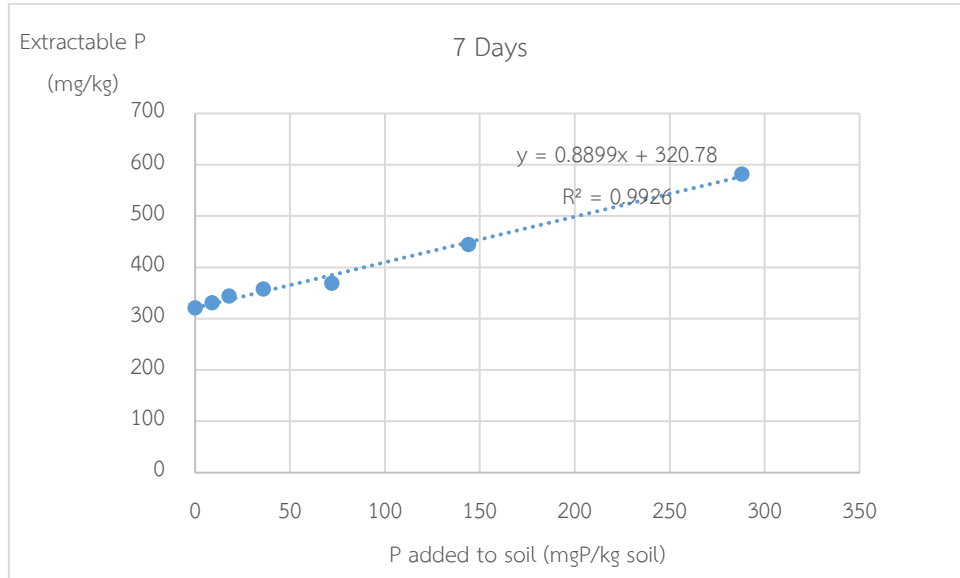
สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N Altitude 44 m. กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดินทุ่งหญ้า ทำการทำเครื่องหมายต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่จะทำการเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.ชุมพรที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42 และ 49 วัน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.7988, 0.8463, 0.8899, 0.7959, 0.9805, 0.7360, 0.5790, 0.7896 และ 0.8764 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.2.1-2.2.9 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.8103 ดังนั้นแสดงว่าในดินมีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสไว้ได้มีค่าเท่ากับ 79.88, 84.63, 88.99, 79.59, 98.05, 73.60, 57.90, 78.96 และ 87.64% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยฟอสฟอรัสในดินไว้ได้เฉลี่ย 81.03%



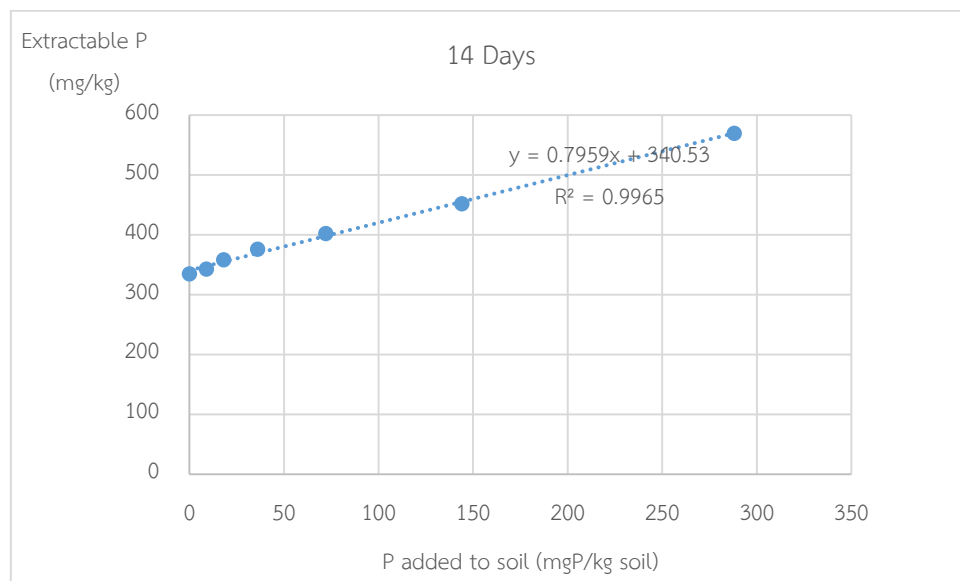
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.1 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



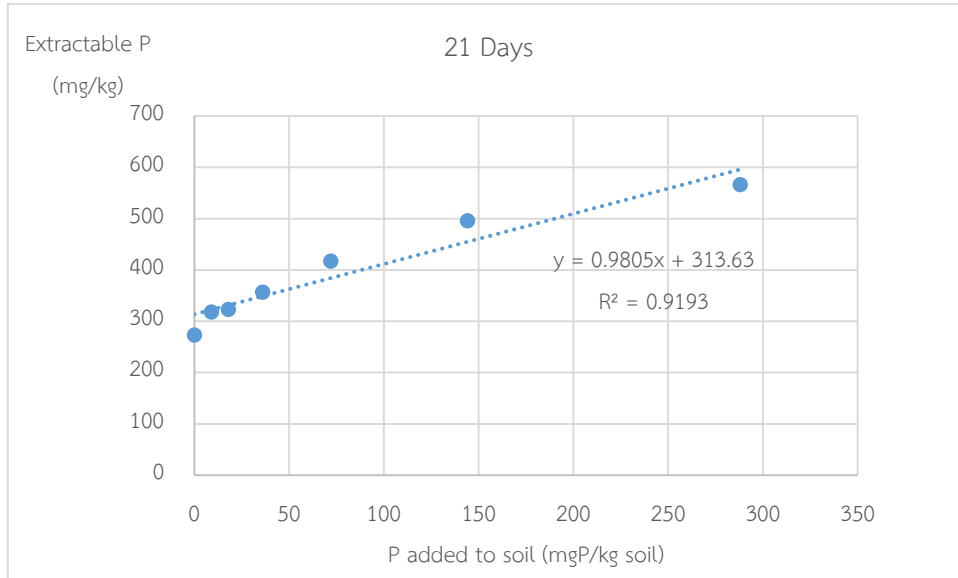
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.2 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 3 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



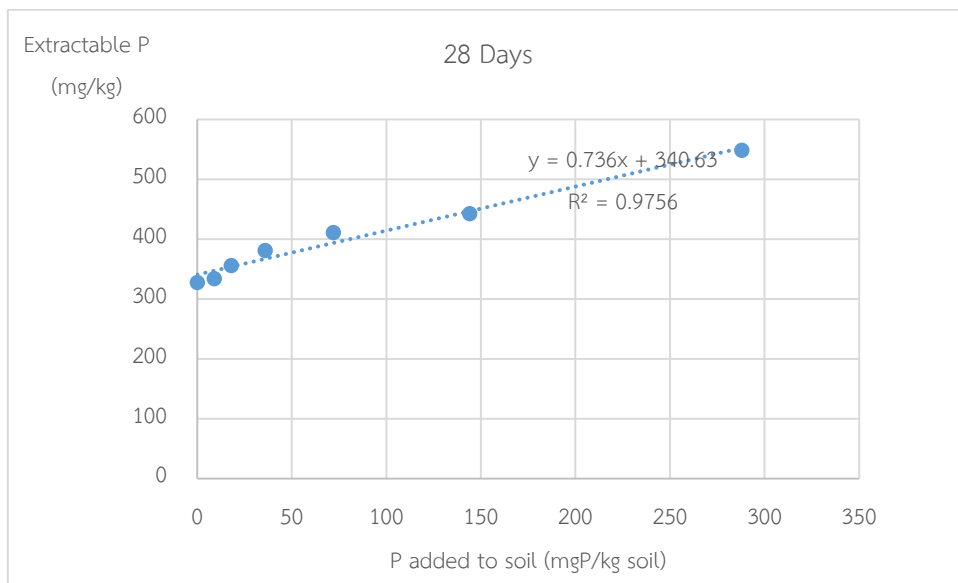
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



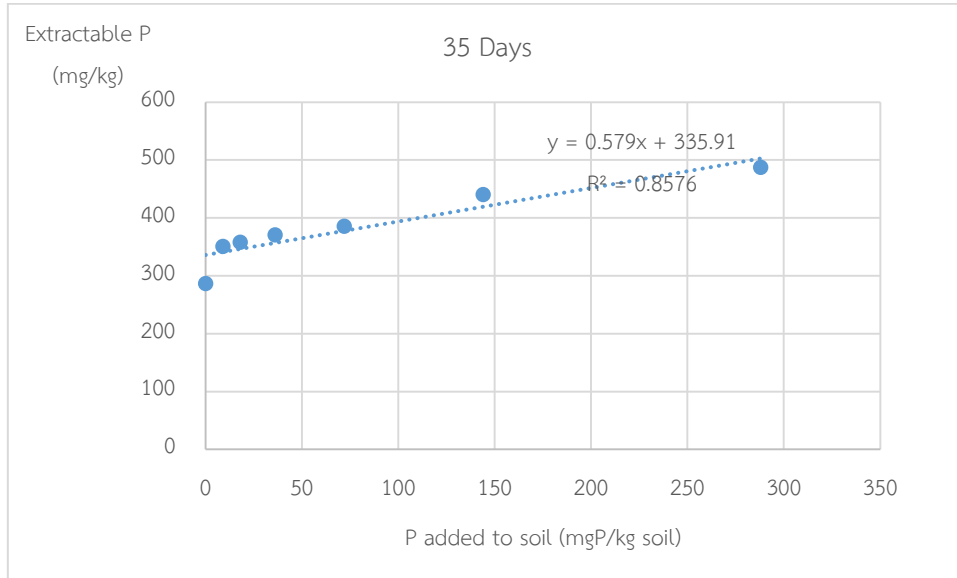
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.4 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



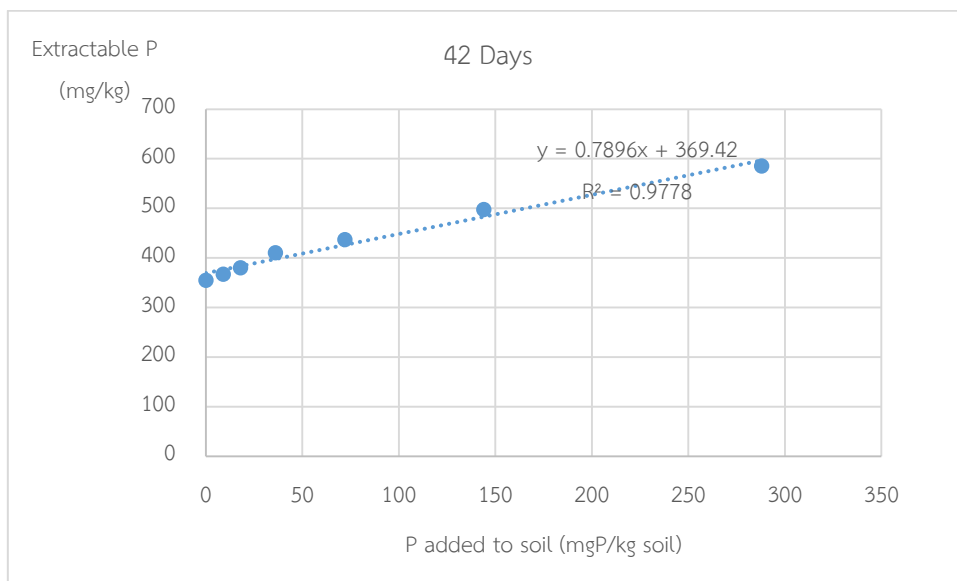
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.5 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



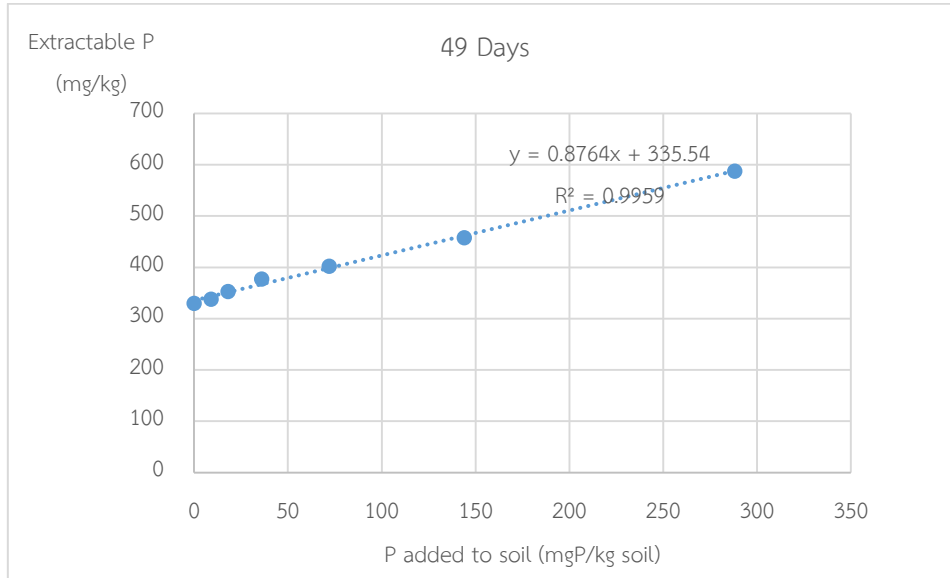
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.6 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.2.7 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.2.8 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)

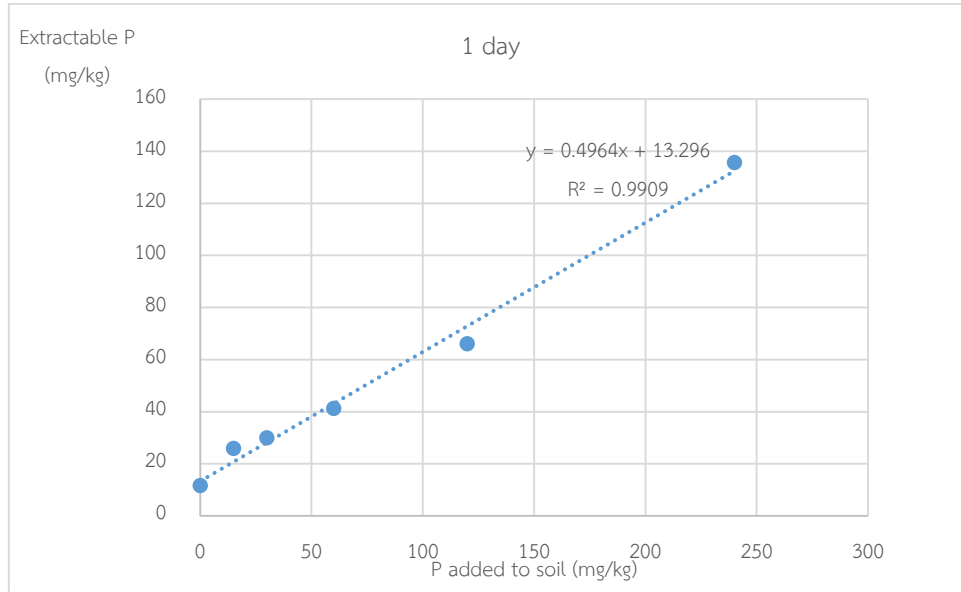


ภาพแผนภูมิที่ 2.2.9 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 49 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

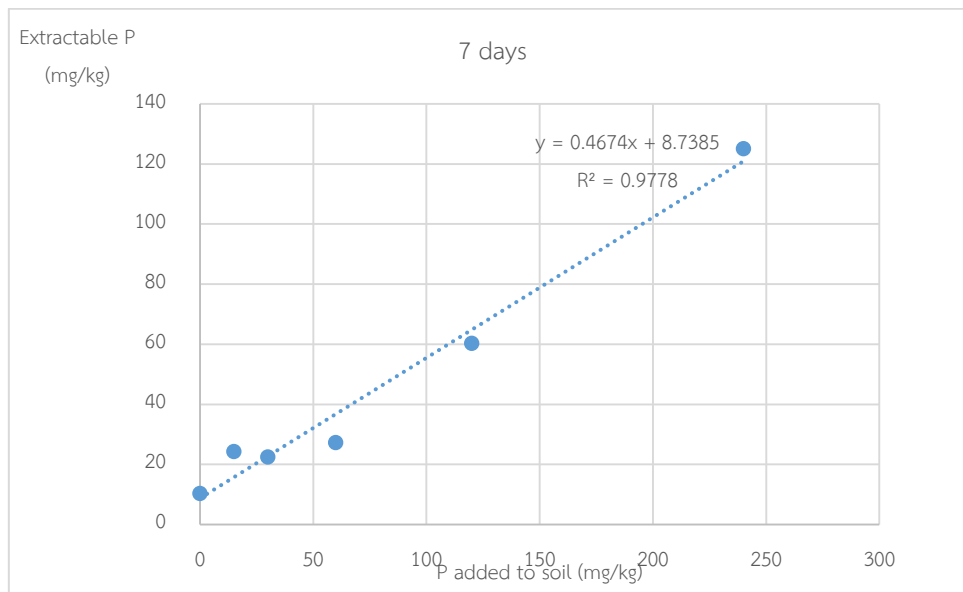
### 2.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินแปลงทุเรียนในภาคตะวันออก และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.จันทบุรีที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.4964, 0.4674, 0.4295, 0.239, 0.2629, 1.0372 และ 1.0457 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.3.1-2.3.7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.6969 แสดงว่าในดินมีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสไว้ได้มีค่าเท่ากับ 46.64, 46.74, 42.95, 23.90, 26.29, 103.72 และ 104.50% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยฟอสฟอรัสในดินไว้ได้เฉลี่ย 56.83%

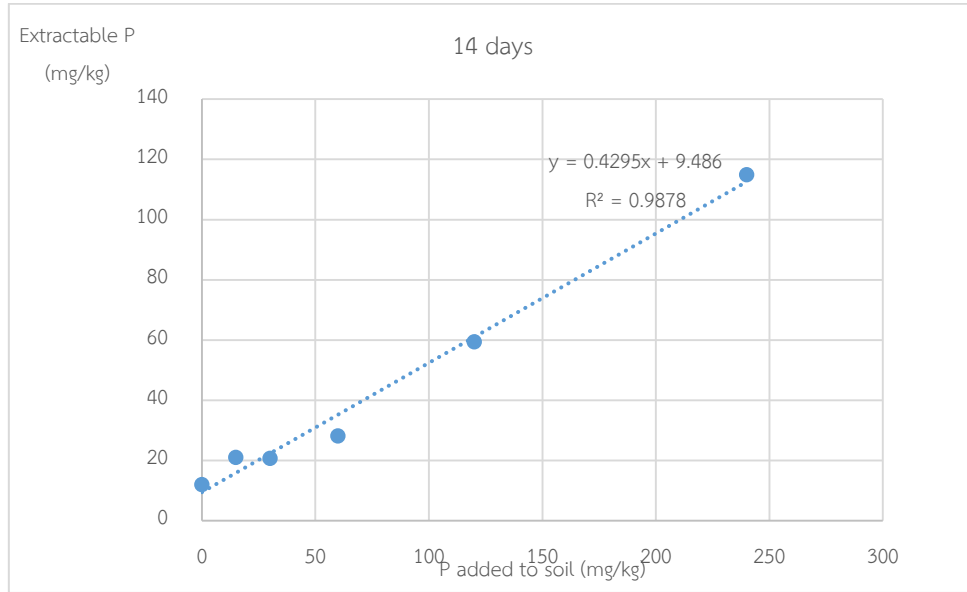




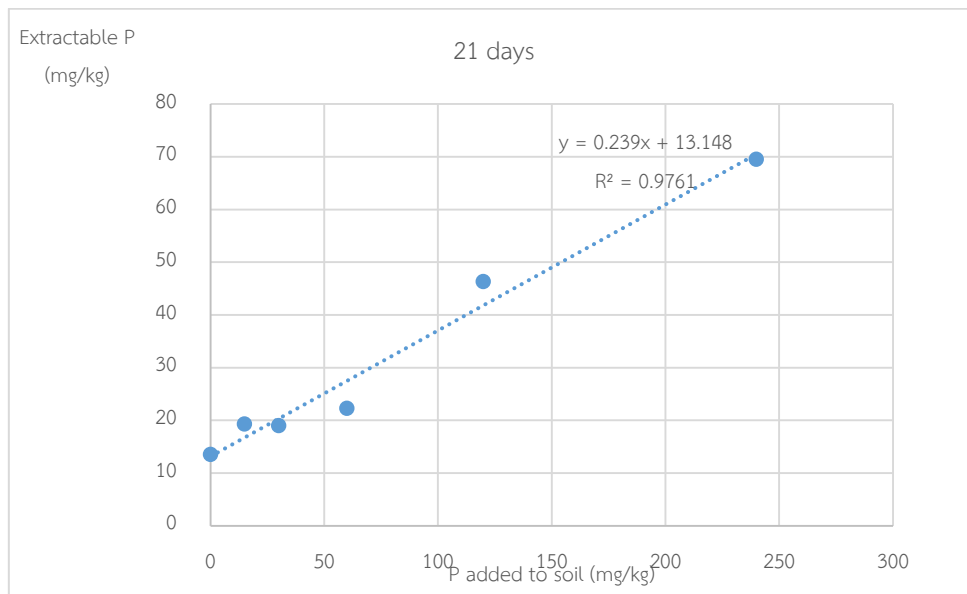
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.1 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



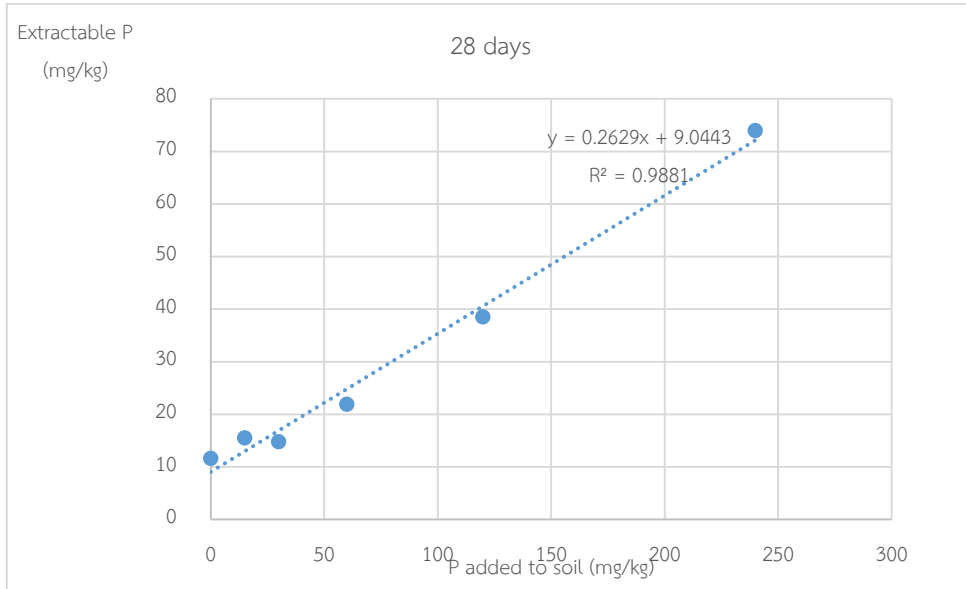
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.2 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



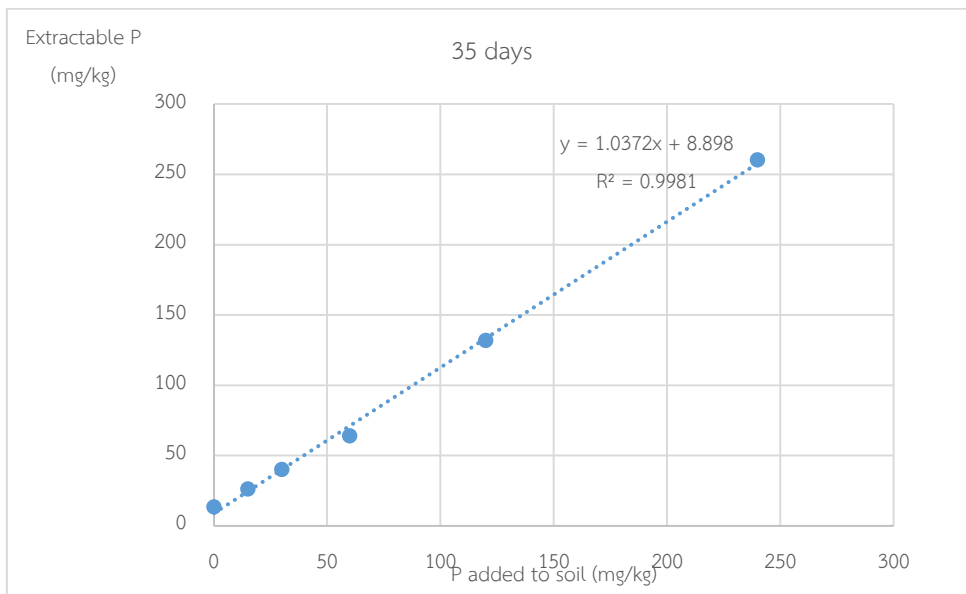
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.3 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



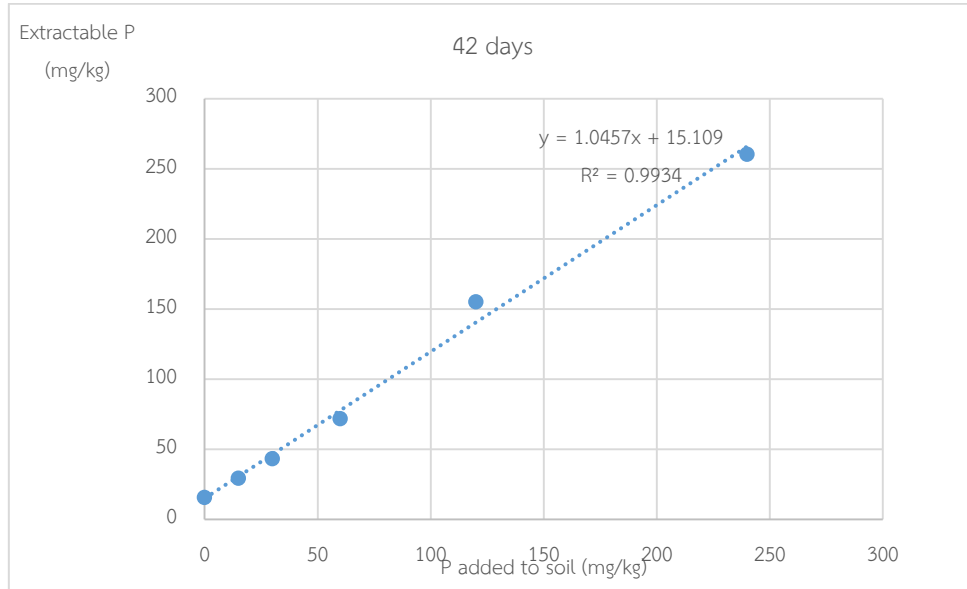
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.4 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.5 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.6 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.7 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

## การทดลองที่ 2.2 การจัดการโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

### 1. สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ

#### 1.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.ชุมพร

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ พบว่า แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ความหนาแน่นดินรวม 1.47 กรัม/ลบ.ซม. มีความเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลางค่อนข้างต่ำ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 35 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก คือ 196 มก./กก. (ดังแสดงในตารางที่ 2.4) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

#### 1.2 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.สุราษฎร์ธานี

ได้ดำเนินการสำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนบน ในสวนเกษตรกรตำบล บ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N ATL 44 m กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดิน ทุ่งหว้า จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดิน พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาเป็นกรดรุนแรงมาก pH (4.12) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (1.7%) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (232 มก./ กก.) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง (98.5 มก./ กก.) มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (65.9 และ 12.8 มก./ กก. ตามลำดับ) (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.4 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร

รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	ร่วนเหนียวปนทราย	
สีดิน	10YR 3/4	
ชุดดิน	อ่าวลึก	
ความหนาแน่นดินรวม (กรัม/ลบ.ซม.)	1.47	
ความเป็นกรด – ต่าง ( pH )	5.8	5.5 – 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.57	2.0 – 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	34.67	35 – 60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	195.90	100 – 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	4,123	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	285	250 – 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

ตารางที่ 2.5 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2561-62

รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	เหนียวปนทราย	
ชุดดิน	ทุ่งหว่า	
ความเป็นกรด – ต่าง ( pH )	4.1	5.5 – 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.87	2.0 – 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	414	35 – 60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	73	100 – 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	53	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	14	250 – 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

### 1.3 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.จันทบุรี

จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการของตัวอย่างดินในแปลงทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมากอยู่ในช่วง 4.41-4.59 มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 16.5-20.70  $\mu\text{S}/\text{m}$  ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง 2.36-2.98% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

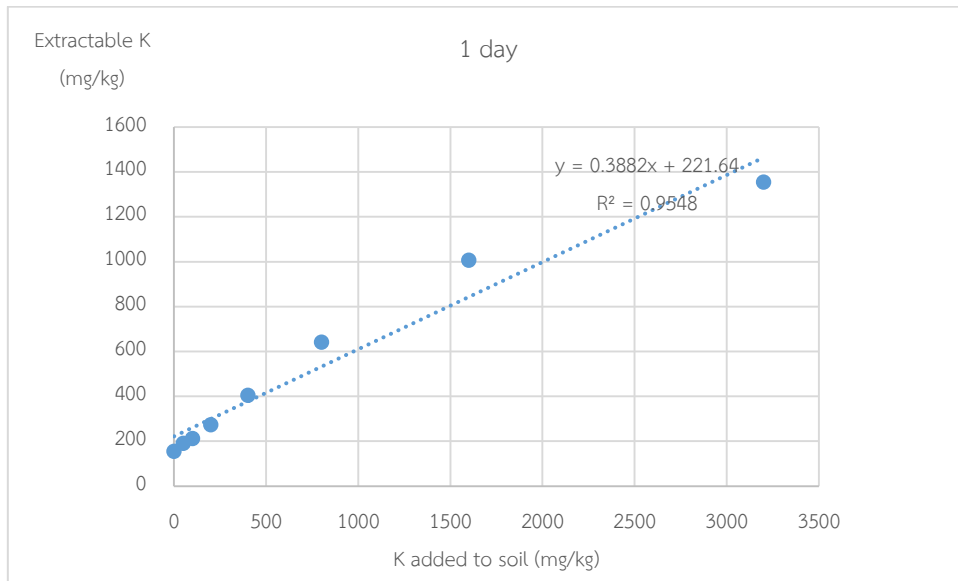
รายการ	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
เนื้อดิน	เหนียวปนทราย	
ชุดดิน	ท่าใหม่	
ความเป็นกรด - ด่าง ( pH )	4.48	5.5 - 6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	2.59	2.0 - 3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	308	35 - 60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	97	100 - 120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	141	800 -1500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	4	250 - 450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

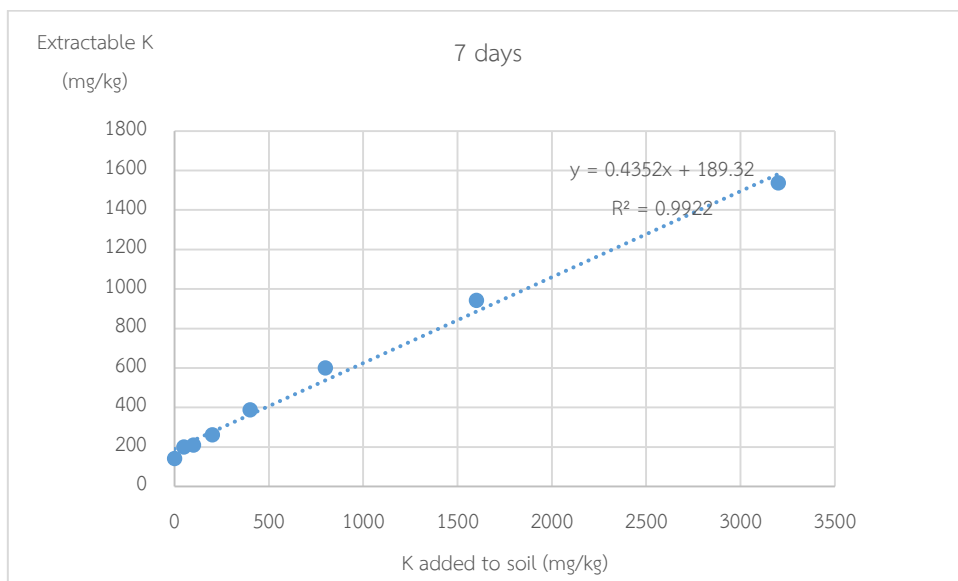
## 2. สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน

### 2.1 สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินสวนเกษตร อ.สวี่ จ.ชุมพร

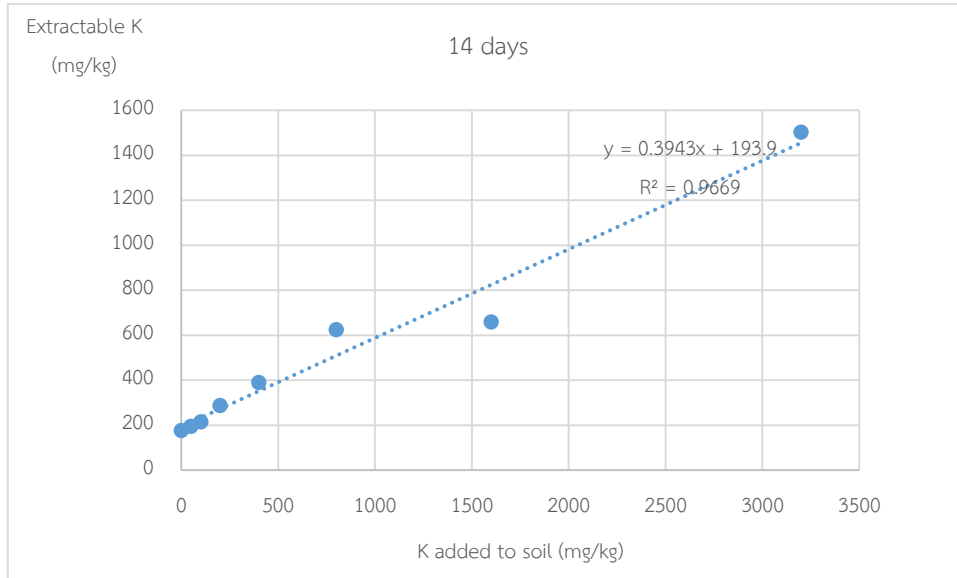
สำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน สวนเกษตร อ.สวี่ จ.ชุมพร แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก ทำการทำการเครื่องหมายต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่จะทำการเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน สวนเกษตรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.ชุมพรที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 และ 63 วัน พบว่า มีค่าสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.3882, 0.4352, 0.3943, 0.4248, 0.4233, 0.6224, 0.613, 0.609, 0.6225 และ 0.613 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.4.1-2.4.10 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสมบัติการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5146 แสดงว่าในดินมีการปลดปล่อยโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 38.82, 43.52, 39.43 , 42.48, 42.33, 62.24, 61.30, 60.90, 62.25, และ 61.30% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 51.46%



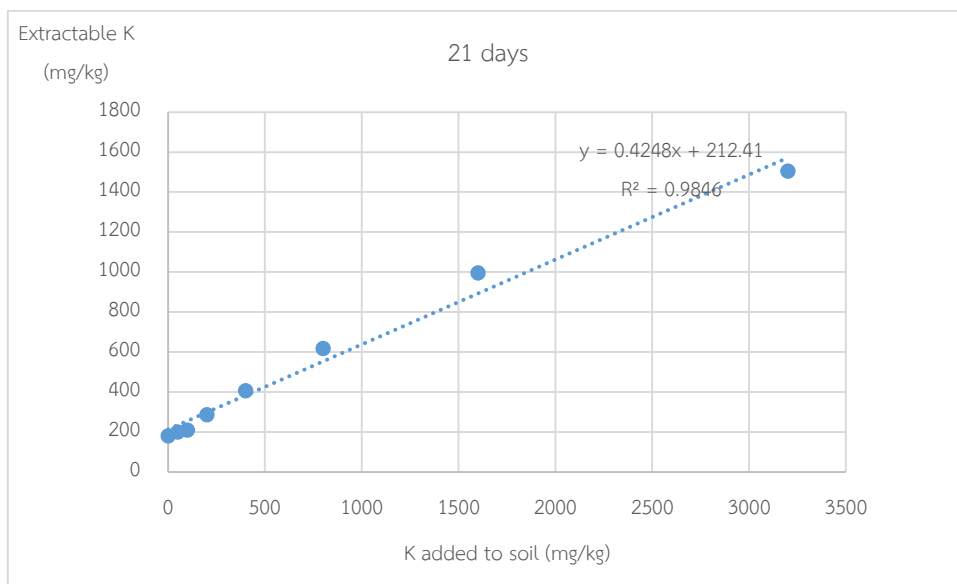
ภาพแผนภูมิที่ 2.4.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.4.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)

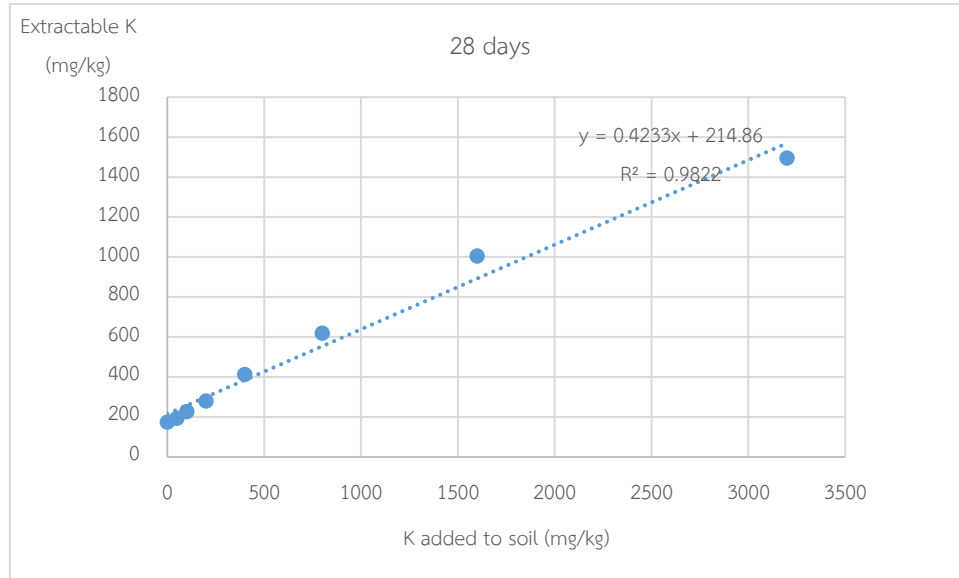


ภาพแผนภูมิที่ 2.4.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

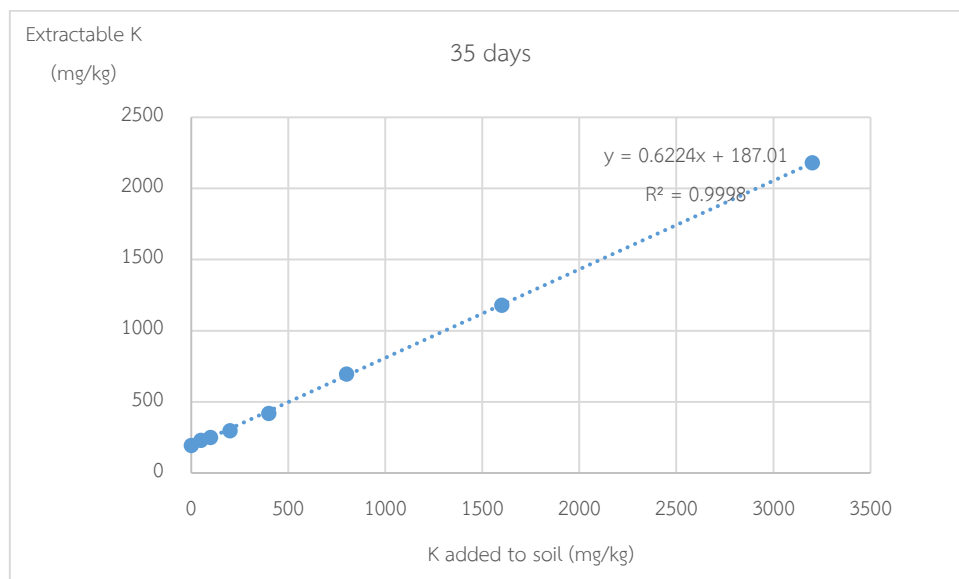


ภาพแผนภูมิที่ 2.4.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

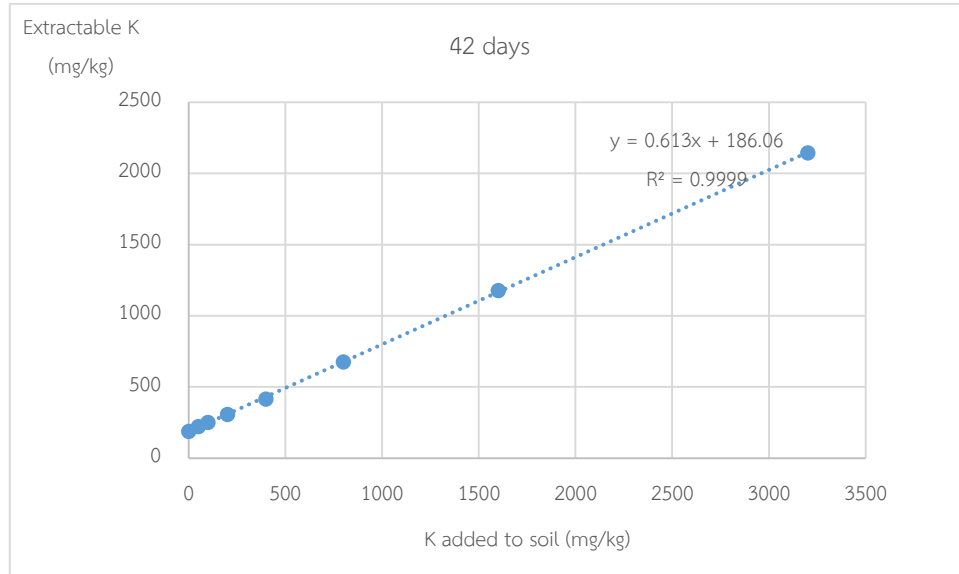




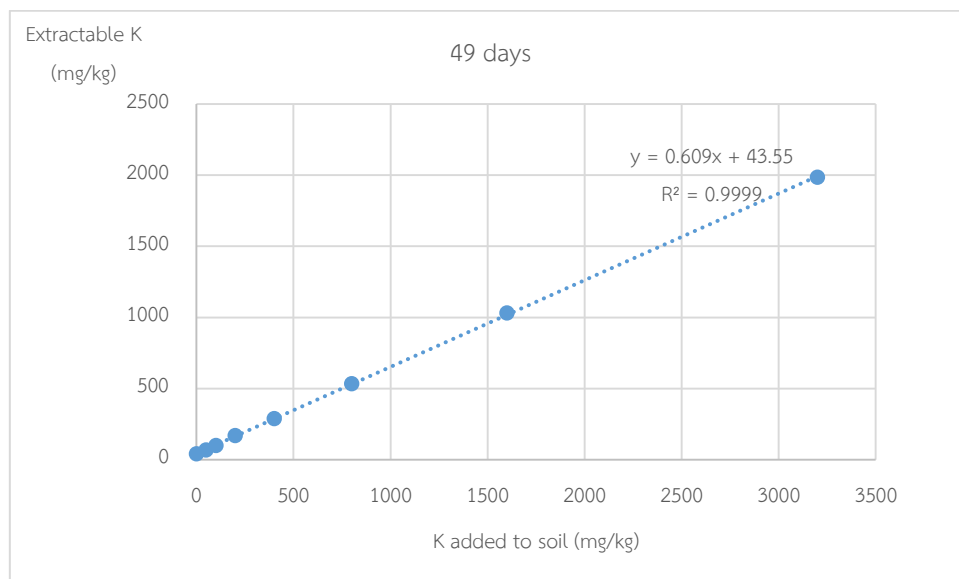
ภาพแผนภูมิที่ 2.4.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



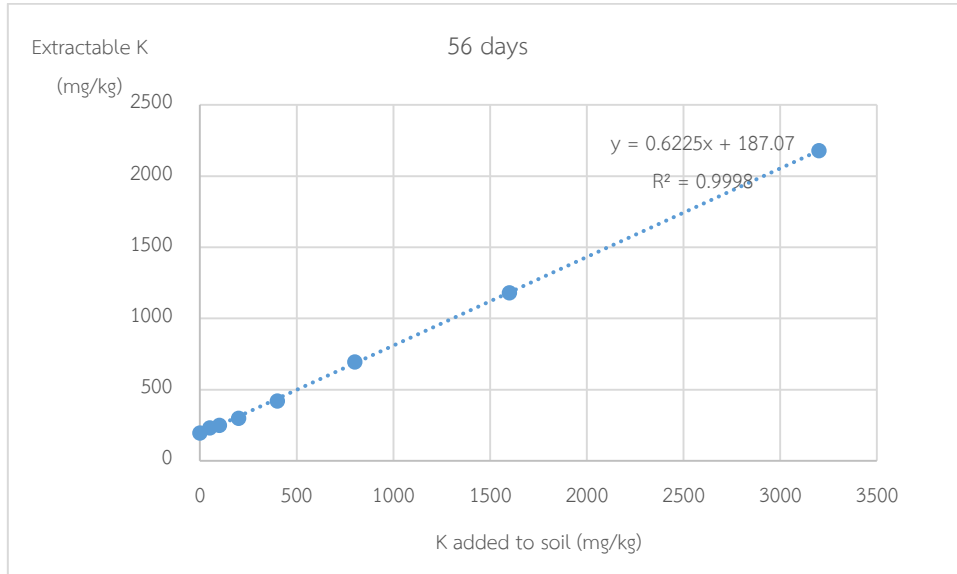
ภาพแผนภูมิที่ 2.4.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



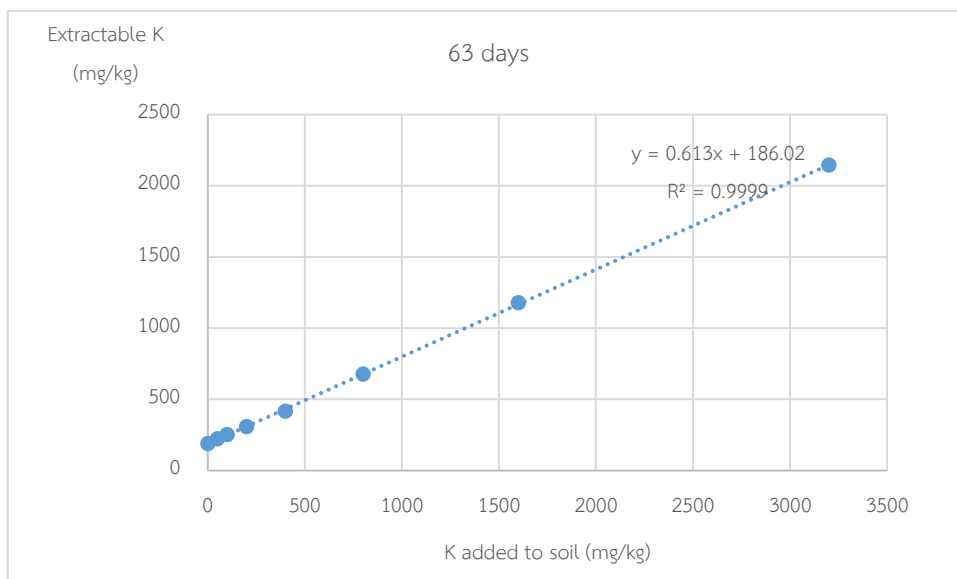
ภาพแผนภูมิที่ 2.4.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 42 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.4.8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 49 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.4.9 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 54 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

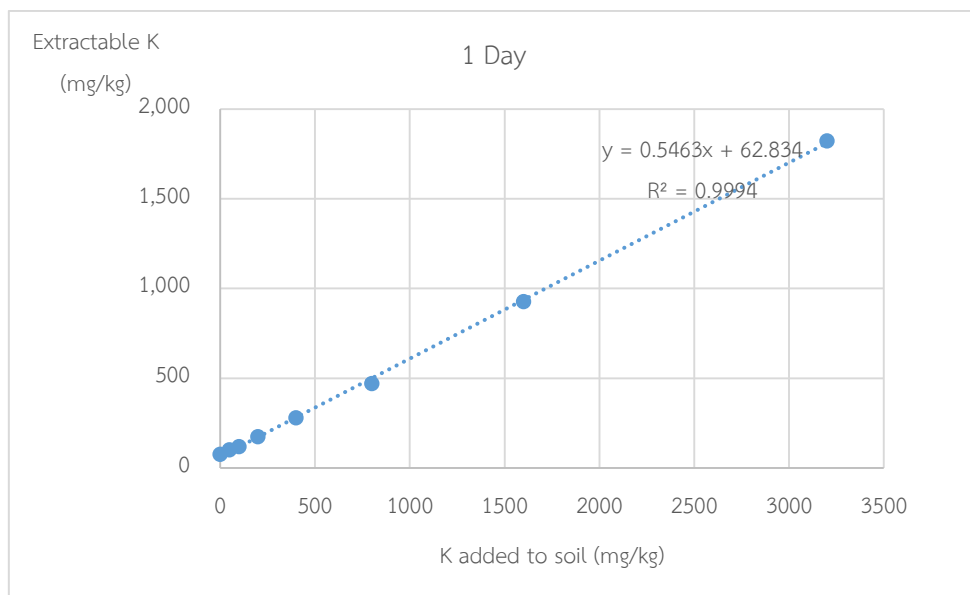


ภาพแผนภูมิที่ 2.4.10 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 63 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)

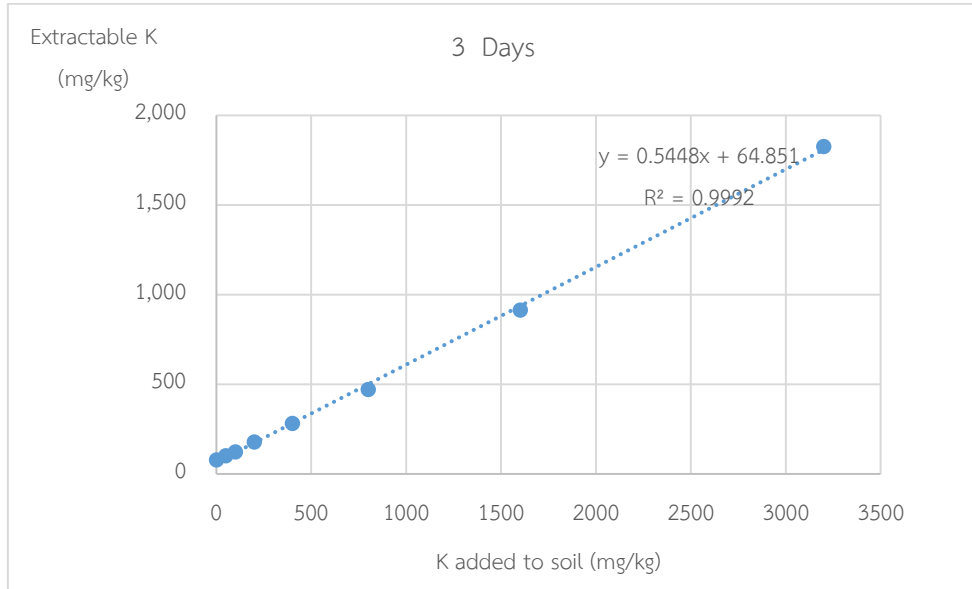
2.2 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินสวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N Altitude 44 m. กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดินทุ่งหว้า ทำการทำเครื่องหมายต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่จะทำการเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์

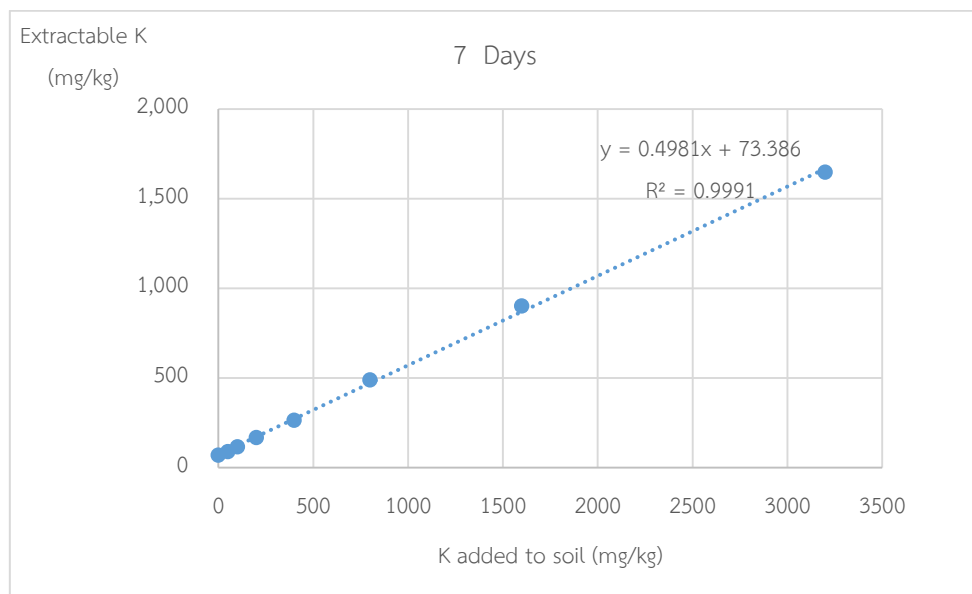
สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.ชุมพรที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.546, 0.545, 0.498, 0.536, 0.555, 0.5513, 0.5276, 0.5369, 0.5365 และ 0.5439 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.5.1-2.5.10 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5377 แสดงว่าในดินมีการการปลดปล่อยการปลดปล่อยโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 54.63, 54.48, 49.8, 53.63, 55.53, 55.13, 52.76, 53.69, 53.65 และ 54.39% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 53.77%



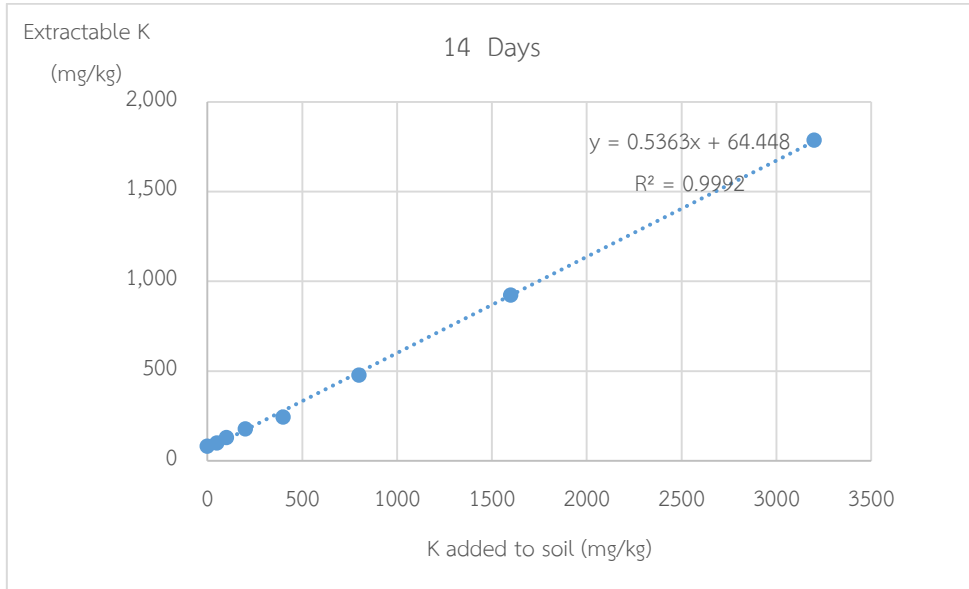
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



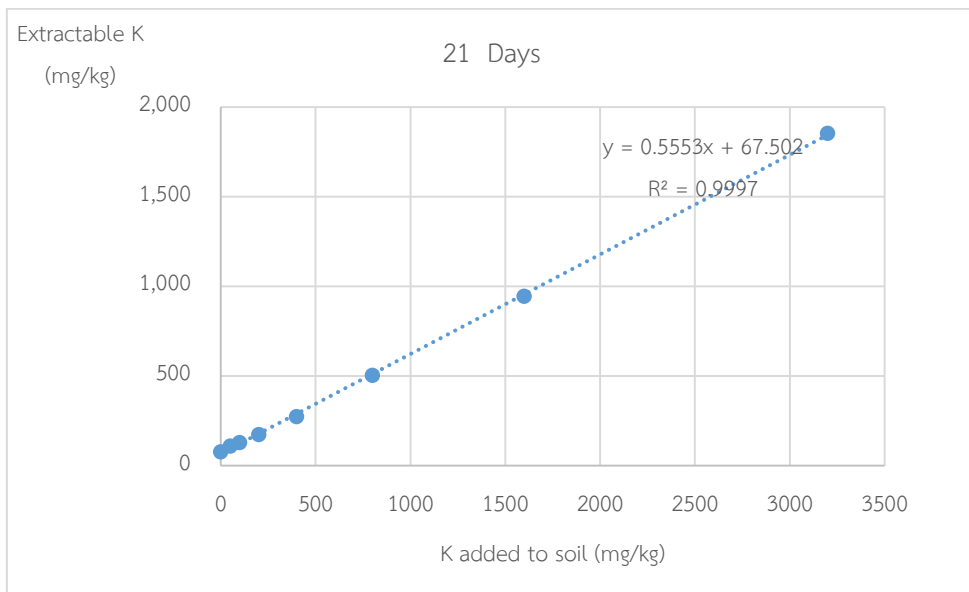
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 3 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



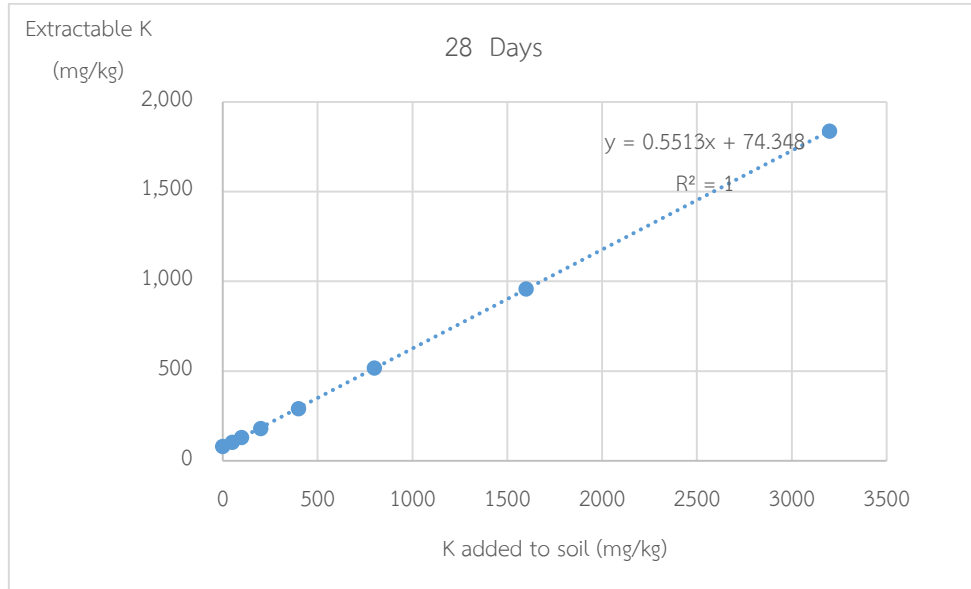
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน ( มก./กก.)



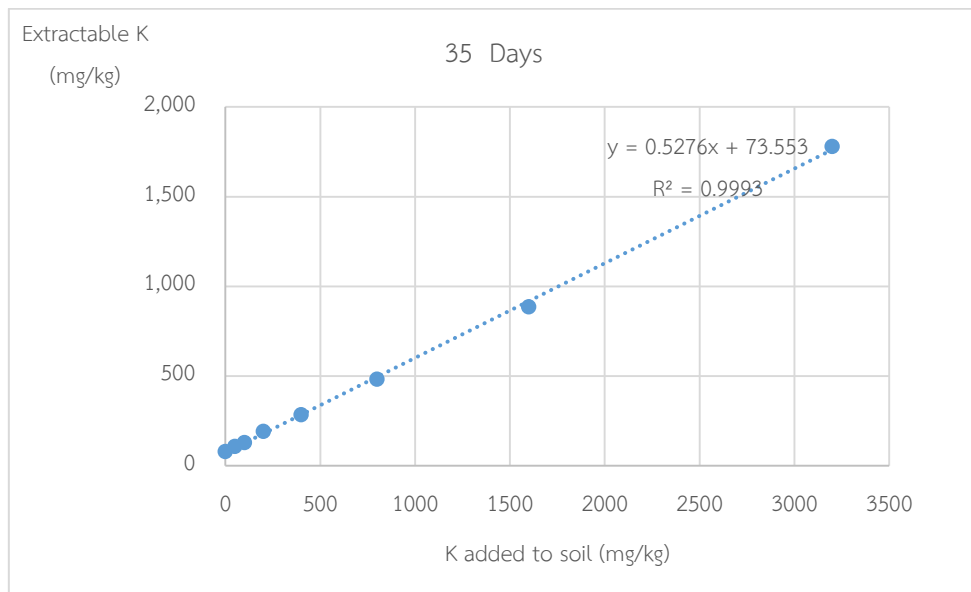
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 14 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



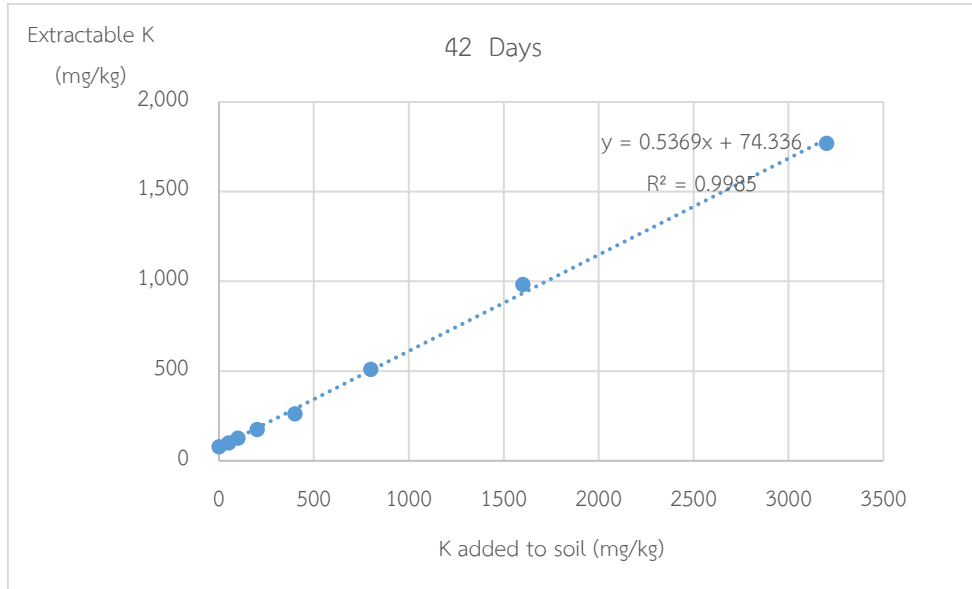
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 21 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



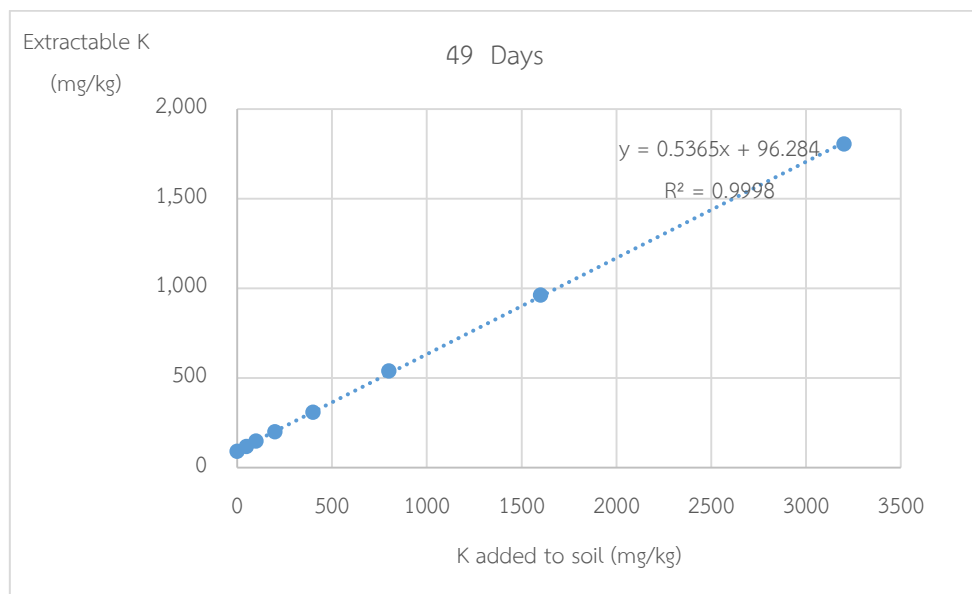
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 28 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.5.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 35 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)

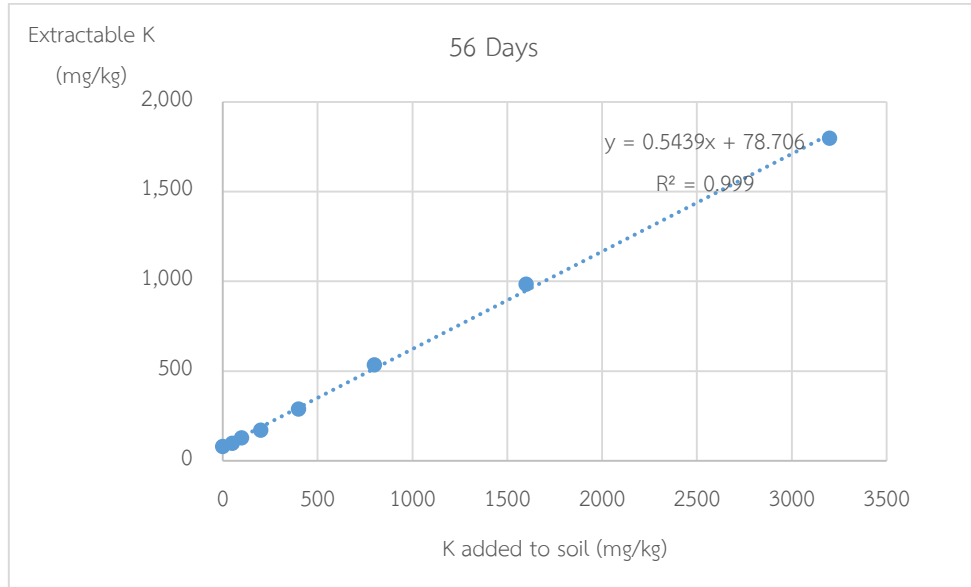


ภาพแผนภูมิที่ 2.5.8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 42 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.5.9 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 49 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)

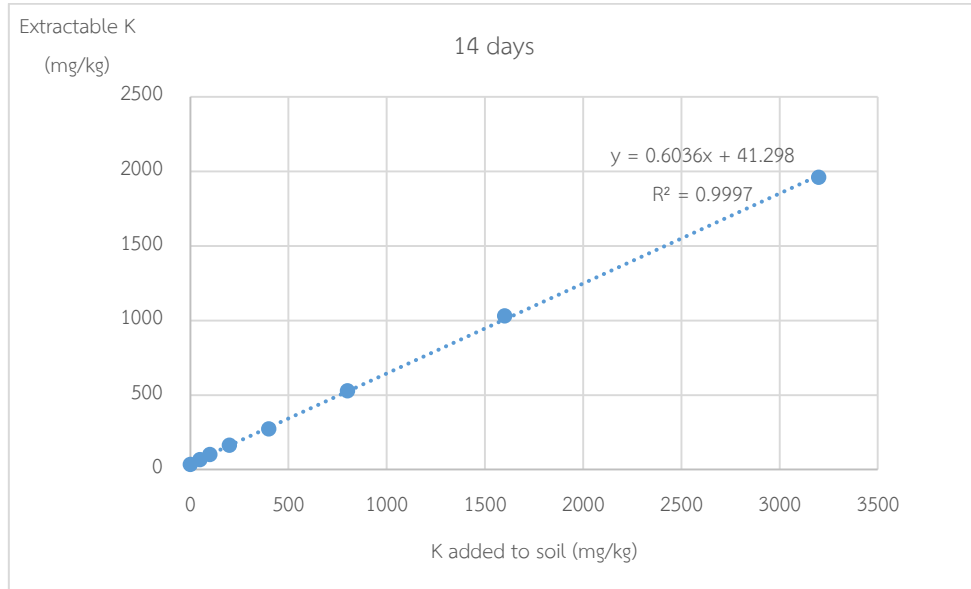




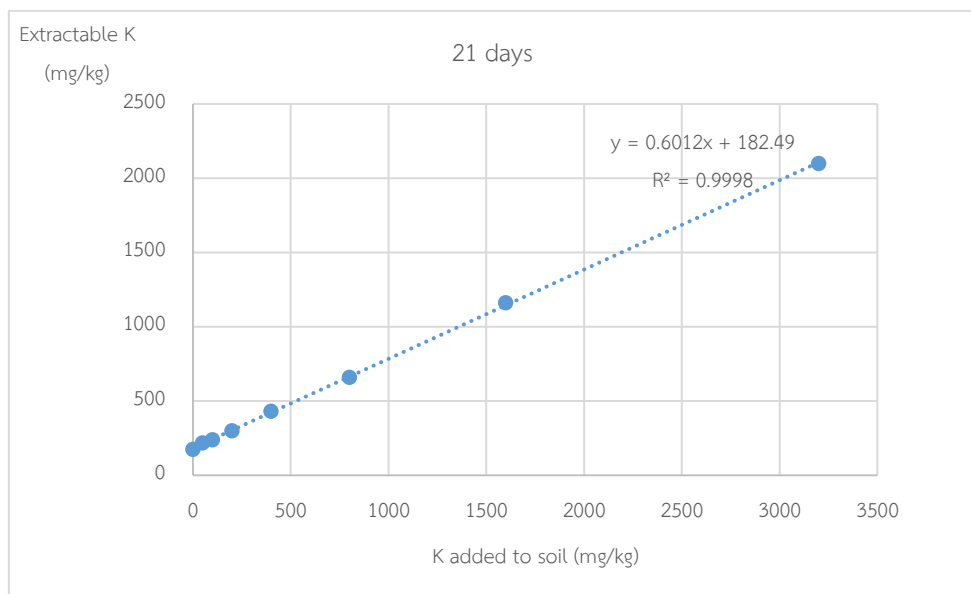
ภาพแผนภูมิที่ 2.5.10 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)

### 2.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

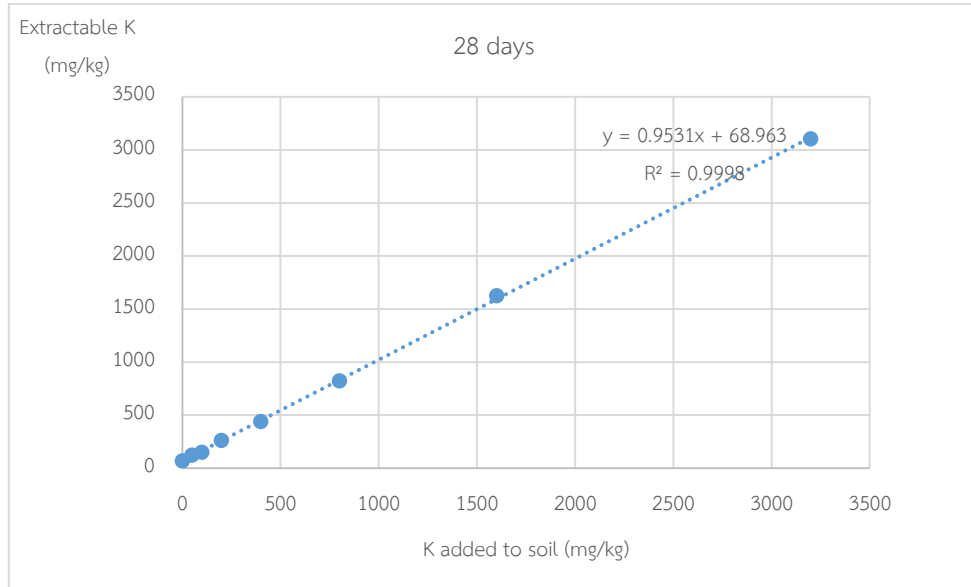
จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.จันทบุรีที่บ่มเป็นระยะเวลา 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.6036, 0.6012, 0.9531, 0.6157, 0.5757, 0.7313 และ 0.6875 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.6.1-2.6.7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.6812 แสดงว่าในดินมีการปลดปล่อยโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 60.36, 60.12, 95.31, 61.57, 73.13 และ 68.75 % ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการปลดปล่อยโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 68.12%



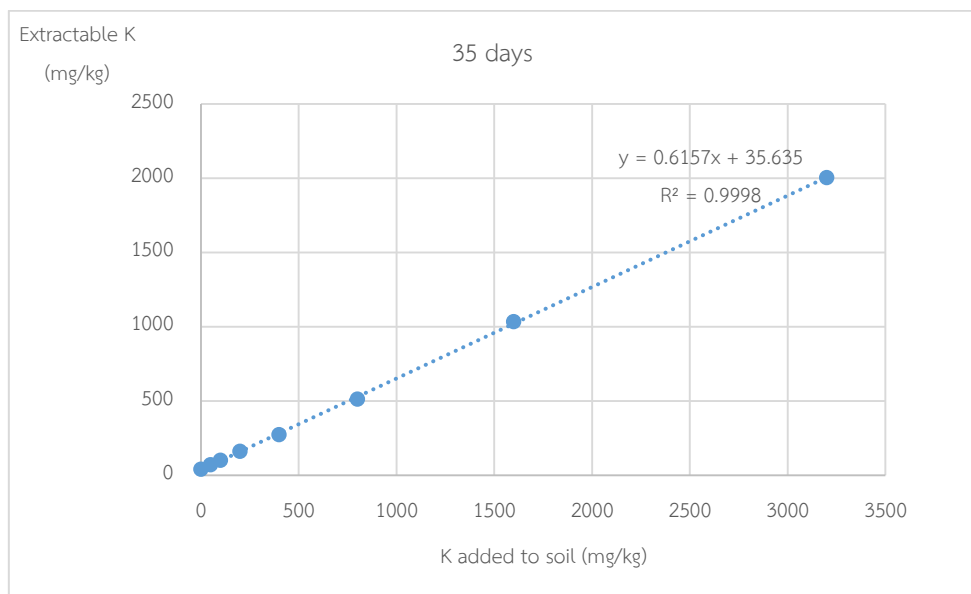
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 14 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



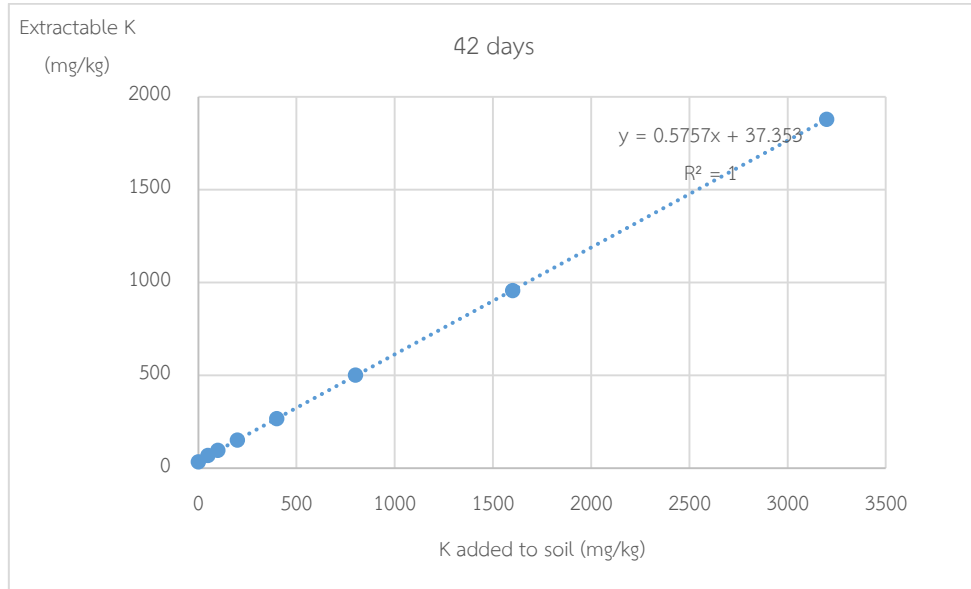
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 21 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



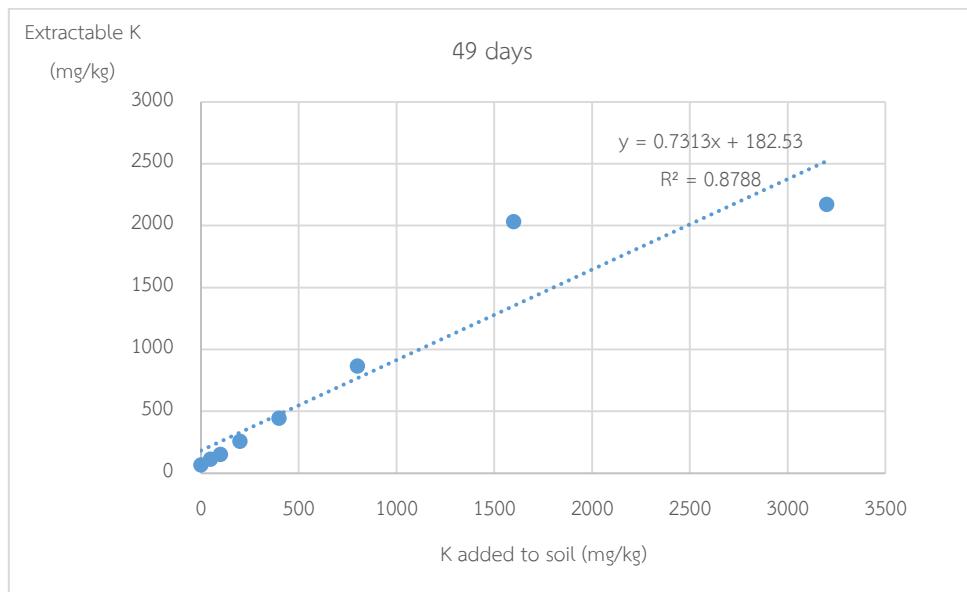
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 28 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



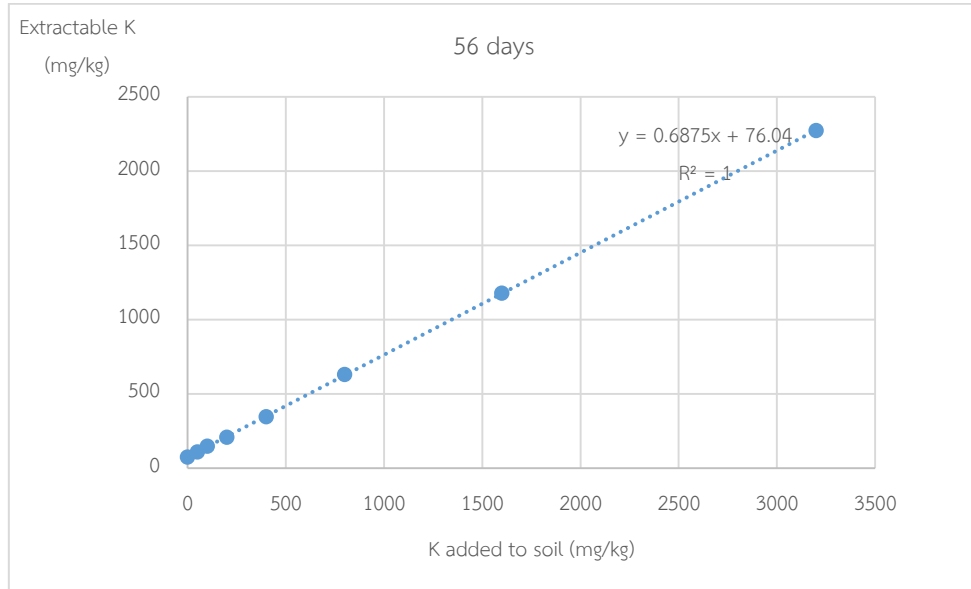
ภาพแผนภูมิที่ 2.6.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 35 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.6.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 42 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.6.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 49 วันหลังป่มดิน ( มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.6.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 56 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)

### กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

การจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและศักยภาพของผลผลิตทุเรียนทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ จึงควรศึกษาการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ของทุเรียนพันธุ์หมอนทองในแหล่งผลิตที่สำคัญ เพื่อนำข้อมูลมาประมวลและประยุกต์ใช้ประโยชน์และพัฒนาโปรแกรมแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับทุเรียนในการเพิ่มศักยภาพการผลิตให้มีผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

#### การทดลองที่ 3.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน

จากการคัดเลือกแปลงทดลองของเกษตรกร เลือกตัวแทนต้นทดลองที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอ สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกพืชที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร แปลงที่ 1 ต.บ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N ATL 44 m. กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดิน พุ่งหว่า จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน เพื่อเติมเต็มธาตุอาหารในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช จากผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลอง ก่อนการทดลอง พบว่า ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก แต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (ดังแสดงในตารางที่ -3.6) จึงนำข้อมูลนี้มาประมวลผลร่วมกับค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และโปรแกรมแนวทางการใส่ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช DOA Fertilizer เพื่อกำหนดอัตราการใช้ปุ๋ยตามระยะการเจริญเติบโต การออกดอก การพัฒนาผลและระยะการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตทุเรียน (ตารางที่ 3.1) เมื่อทำการประเมินผลตอบสนองในด้านผลผลิต คุณภาพการบริโภคของผลผลิตทุเรียน ผลตอบแทนการผลิต และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยตามอัตราที่เกษตรกรปฏิบัติ และการให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน พบว่า

#### 1 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

จากการประเมินผลผลิตและคุณภาพการบริโภคของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี สวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี (2560-61) ฤดูกาลผลิตที่ 1 พบว่า ผลผลิตและคุณภาพการบริโภคมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างทางสถิติ (ดังตารางที่ 3.4) และภาพผนวกที่ 3.1 ผลผลิตต่อต้น มีปริมาณเฉลี่ย 141-144 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 2,683-2,933 กรัม และคุณภาพการบริโภค เช่น ความหนาเนื้อ มีค่าเฉลี่ย 25-26 ซม. สัดส่วนที่บริโภคได้ 36-38 % นอกจากนั้นเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 การให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ มีค่าใช้จ่ายปุ๋ย 440 บาทต่อต้นต่อปี ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และ 3 การให้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช และการให้ปุ๋ยตามคำแนะนำปุ๋ยตามเนื้อดิน มีค่าใช้จ่ายปุ๋ย 362 และ 401 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งน้อยกว่าการให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติร้อยละ 18 และ 9 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลตอบสนองในการประเมินผลผลิตและคุณภาพการบริโภคของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี ฤดูกาลผลิตที่ 2 โดยพบว่า ผลผลิตและคุณภาพการบริโภคมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างทางสถิติ (ดังตารางที่ 3.5) ผลผลิตต่อต้น มีปริมาณเฉลี่ย 173-193 กิโลกรัม

ต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 2,468-2,564 กรัม และคุณภาพการบริโภค เช่น ความหนาเนื้อ มีค่าเฉลี่ย 20-22 มม. สัดส่วนที่บริโภคได้เฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 41% ซึ่งเห็นได้ว่าการลดปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีในอัตราการผลิตตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช ยังคงให้ผลผลิตและคุณภาพการบริโภคได้ดี ไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ นอกจากนี้การลดปริมาณปุ๋ยเคมีลง ทำให้มีค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีลดลงได้อีกเฉลี่ยร้อยละ 18 และมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่เกษตรกรปฏิบัติเฉลี่ย 7.10 และ 6.33 ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันการประเมินผลตอบสนองการให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน ทั้งสองฤดูกาล พบว่า จากการลดปริมาณปุ๋ยเคมีลง ทำให้มีค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีลดลงได้ รองลงมาเฉลี่ยเพียงร้อยละ 9 ยังคงให้ผลผลิตและคุณภาพการบริโภคได้ดีไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติและมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่เกษตรกรปฏิบัติเฉลี่ย 7.06 และ 6.33 เช่นกัน ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการให้ปุ๋ยเคมีในอัตราการผลิตตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช อาจเนื่องจากการให้ปุ๋ยในอัตราคงที่ ไม่มีการปรับเป็นปัจจุบันให้สอดคล้องต่อความอุดมสมบูรณ์ดินที่มีแนวโน้มของการสะสมฟอสฟอรัสสูง การปรับลดการให้ปุ๋ยบางชนิดจึงส่งผลต่อค่าใช้จ่ายปุ๋ย

## 2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ

จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการก่อนและหลังการทดลอง พบว่า โดยทั่วไปแล้ว ความอุดมสมบูรณ์ดินของต้นทดลองทั้งสามกรรมวิธี มีการเปลี่ยนแปลงไปในทำนองเดียวกัน โดยมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางค่อนข้างสูง ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (1.83-2.26%) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (381-394 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม) และมีแนวโน้มการสะสมฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นทั้งสามกรรมวิธี โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูงมีการเปลี่ยนแปลงสะสมมากขึ้นในระดับสูงมากทั้งสามกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ย 214-286 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม) และยังคงมีปริมาณแคลเซียมแมกนีเซียมในดินที่ใกล้เคียงกันทั้งสามกรรมวิธีเช่นกัน มีแคลเซียมเพิ่มขึ้นเป็น 90-148 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 11-16 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3.6)

## 3 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน

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 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุของการให้ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธีอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานของธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน (สุมิตรา และคณะ, 2544) (ตารางที่ 3.3)

การให้ปุ๋ยทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารพืชที่มากเกินไปกว่าการดูดดึงโดยผลผลิตเก็บเกี่ยวในแต่ละฤดูกาลผลิต ยังคงมีมากเพียงพอให้สะสมข้ามฤดูได้ และส่งผลต่อการเจริญเติบโตต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามมักพบว่าโปแทสเซียมแปรผันได้ง่ายตามปริมาณผลผลิตในแต่ละฤดู ถ้าหากมีผลผลิตสูงมาก ควรพิจารณาปรับ

ปริมาณโพแทสเซียมให้มากพอต่อการพัฒนาการของพืชในฤดูกาลถัดไปด้วย สอดคล้องกับ Subehia *et.al.*(2002) ที่ได้กล่าวว่า การปรับงบประมาณปุ๋ยโพแทชให้เหมาะสม ควรคำนึงถึงปริมาณของผลผลิตเป้าหมายที่จะผลิตในฤดูกาลถัดไปด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้การลดปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีโดยประเมินอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และการให้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน ติดต่อกันสองฤดูกาลผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ยังคงระดับความอุดมสมบูรณ์ในระดับเดียวกับก่อนการทดลอง ดังนั้นการปรับปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีให้สอดคล้องต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณผลผลิตพืชจึงเป็นแนวทางการลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ตารางที่ 3.1** องค์ประกอบธาตุอาหารพืชหลักเฉลี่ยของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองหมอนทอง

ทุเรียน น้ำหนักผลสด	ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม/กก.ผลผลิต)				
	N	P	K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ผลผลิต 1 กก.	3.19	0.45	4.39	1.03	5.32
ผลผลิต 200 กก.	638	90	878	206	1064
ผลผลิต1000 กก. (1 ตัน)	3,190	450	4,390	1,030	5,320

**ตารางที่ 3.2** อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตทุเรียน

อัตราปุ๋ย 1150-490-1710 N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O ต่อตันต่อปี	อัตราต่อตัน/ปี	
1.ระยะการเจริญทางกิ่งก้าน	1.สูตร 21-0-0	อัตรา 2000 กรัม ร่วมกับ ปุ๋ย 10-0-3 อัตรา 4000 กรัมต่อตันต่อปี
2.ระยะก่อนออกดอก	2.สูตร 9-25-25	อัตรา 2000 กรัมต่อตันต่อปี
3.ระยะพัฒนาการของผล	3.สูตร 12-12-17	อัตรา 2000 กรัมต่อตันต่อปี
4.ระยะพัฒนาการของผล	4.สูตร 0-0-50	อัตรา 1000 กรัมต่อตันต่อปี
5.ระยะปรับปรุงคุณภาพของผล	5.สูตร 0-0-50	อัตรา 500-600 กรัมต่อตันต่อปี



**ตารางที่ 3.3** ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร  
ต.นาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2560-61

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหาร	ความเข้มข้นมาตรฐาน*	หน่วย
ไนโตรเจน	2.29	2.0-2.4	กรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
ฟอสฟอรัส	0.12	0.15-0.25	กรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
โพแทสเซียม	2.12	1.5-2.5	กรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
แคลเซียม	1.21	1.7-2.5	กรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
แมกนีเซียม	0.31	0.25-0.50	กรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
เหล็ก	60	40-120	มิลลิกรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
แมงกานีส	68	50-120	มิลลิกรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
สังกะสี	17	10-30	มิลลิกรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
ทองแดง	29	10-25	มิลลิกรัม/กก.น้ำหนักแห้ง
โบรอน	33	30-70	มิลลิกรัม/กก.น้ำหนักแห้ง

ที่มา : \* สุมิตรา และคณะ (2544)

**ตารางที่ 3.4** ผลผลิต คุณภาพการบริโภคและผลตอบแทนของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี(2560-61)

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	ความหนาเนื้อ (มม.)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	รสชาติ	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)	ผลตอบแทน/ตัน (บาท)	BCR <sup>2/</sup>
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	2691	1610	976	26	36	หวานแหลม	141	440	11,280	9,450	5.16
กรรมวิธีที่ 2 <sup>1/</sup>	2683	1534	1029	25	38	หวานมัน	140	362	11,200	9,448	5.39
กรรมวิธีที่ 3 <sup>1/</sup>	2933	1705	1106	25	38	หวานมัน	144	401	11,520	9,729	5.43
F-test	ns	ns	ns	ns	ns		ns	-			-
C.V.(%)	18.6	20.8	19.7		24.2		22.4	-			-

หมายเหตุ <sup>1/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

**ตารางที่ 3.5** ผลผลิต คุณภาพการบริโภคและผลตอบแทนของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี(2561-62)

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	ความหนาเนื้อ (มม.)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	รสชาติ	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)	ผลตอบแทน/ตัน (บาท)	BCR <sup>2/</sup>
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	2468	1306	1026	22	41	หวานมัน	173	440	15,570	13,740	7.51
กรรมวิธีที่ 2 <sup>1/</sup>	2564	1359	1057	22	41	หวานมัน	191	362	17,190	15,438	8.81
กรรมวิธีที่ 3 <sup>1/</sup>	2488	1315	1016	20	41	หวานมัน	193	401	17,370	15,579	8.70
F-test	ns	ns	ns	ns	ns		ns	-	-	-	
C.V.(%)	7.9	11.0	11.9	15.3	9.2		31.2	-	-	-	

หมายเหตุ <sup>1/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

<sup>2/</sup>BCR = Benefit Cost Ratio ( ผลตอบแทนสุทธิ/ค่าใช้จ่าย ) ต้นทุนการผลิตผันแปรและต้นทุนคงที่ = 20 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ผลผลิตทุเรียน = 80 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ย 21-0-0= 11.60 บาท/กก.      ปุ๋ย 9-25-25 = 38.8 บาท/กก.      ปุ๋ย 12-12-17= 34.00 บาท/กก.      ปุ๋ย 0-0-50 = 50.00 บาท/กก.

ตารางที่ 3.6 ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการก่อนและหลังการทดลอง สวนเกษตรกร ต.นาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 2560-62

ธาตุอาหาร	กรรมวิธีที่ 1		กรรมวิธีที่ 2		กรรมวิธีที่ 3		ค่าที่เหมาะสม*
	ก่อนใส่ปุ๋ย	หลังใส่ปุ๋ย	ก่อนใส่ปุ๋ย	หลังใส่ปุ๋ย	ก่อนใส่ปุ๋ย	หลังใส่ปุ๋ย	
ความเป็นกรด – ด่าง ( pH )	4.10	4.07	4.10	3.95	4.15	4.03	5.5-6.5
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.73	2.15	1.67	1.83	1.69	2.26	2.0-3.0
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	310	389	172	394	214	381	35-60
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	118	214	89	265	88	286	100-120
แคลเซียม ( มก. / กก. )	56	111	51	98	90	148	800-1,500
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	10	14	10	11	18	16	250-450

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

### **.การทดลองที่ 3.2** การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิต ในแหล่งผลิตภาคตะวันออก

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

#### **1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน**

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย  
ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก pH อยู่ในช่วง 4.31-4.59 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง 2.79-3.44% มี  
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง มีแคลเซียมและ  
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 3.7)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดินมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดย  
pH ของดินยังคงเป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น  
ประโยชน์และโปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ขณะที่แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่  
3.7)

จากการวิเคราะห์ดิน pH เป็นกรดจัดมากอาจทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดลดลง  
หรือละลายออกมามากจนเป็นพิษกับพืชได้ ซึ่งดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชควรมี pH เป็นกลางหรือเป็นกรด  
เล็กน้อย (5.5-6.5) เพราะความเป็นกรดของดินมีความสำคัญอย่างมากต่อการละลายของธาตุอาหารต่างๆที่มี  
อยู่ในดิน ธาตุอาหารในดินจะเปลี่ยนรูปเนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในดิน ปฏิกิริยาต่างๆถูกควบคุมโดย pH  
ของดิน (นันทรัตน์, 2558) อีกทั้งดินยังมีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ จึงควรปรับปรุงดินด้วย  
ปูนโดโลไมท์หรือปูนขาวผสมกับปูนโดโลไมท์เพราะปูนโดโลไมท์ช่วยปรับให้ดินเป็นกลางหรือเป็นกรดน้อยลง  
และช่วยเพิ่มธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมให้แก่ดิน

#### **2 ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในใบ**

วิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โปแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca)  
แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ใน  
ตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 45-60 วัน พบว่า ความเข้มข้นธาตุอาหารหลัก (N P และ K) ธาตุ  
อาหารรอง (Mg) และจุลธาตุ (Zn Cu และ B) ของการให้ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธีอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานของธาตุ  
อาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน (สุมิตรา และคณะ, 2544) (ตารางที่ 3.8) ขณะเดียวกันพบว่า  
ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ Ca ต่ำค่ามาตรฐานสอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดินที่พบว่ามี  
ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการให้ปุ๋ย Ca ทางใบเพื่อลดปัญหาการขาดแคลน  
ธาตุอาหาร (กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น, 2545)

ตารางที่ 3.7 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินก่อนเริ่มการทดลองของแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหารก่อนการทดลอง			ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2561			ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2562			ค่าที่เหมาะสม <sup>1/</sup>
	กรรมวิธีที่ 1 <sup>2/</sup>	กรรมวิธีที่ 2 <sup>2/</sup>	กรรมวิธีที่ 3 <sup>2/</sup>	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: <sup>1/</sup>Modified from Soil and Plant Analysis Agronomy Handbook Midwest Laboratories

<sup>2/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

ตารางที่ 3.8 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุในตัวอย่างใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ปี 2561-2562

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2561			ความเข้มข้นธาตุอาหาร 2562			ความเข้มข้นมาตรฐาน <sup>1/</sup>
	กรรมวิธีที่ 1 <sup>2/</sup>	กรรมวิธีที่ 2 <sup>2/</sup>	กรรมวิธีที่ 3 <sup>2/</sup>	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.)	86.20	47.60	32.00	35	54	42	40-120
แมงกานีส (มก./กก.)	34.00	49.20	81.20	56	75	124	50-120
สังกะสี (มก./กก.)	19.00	18.60	24.00	21	21	22	15-30
ทองแดง (มก./กก.)	11.40	16.80	22.00	7	7	9	-
โบรอน (มก./กก.)	20.60	20.60	21.80	21	25	22	-

ที่มา: <sup>1/</sup>สุมิตรา และคณะ (2544)

<sup>2/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

### 3 องค์ประกอบของผลผลิต

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีแนวโน้มให้น้ำหนักผลสูงสุดในฤดูกาลผลิต 2561 คือ 3.36 กิโลกรัมต่อผล รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ มีน้ำหนักผล 3.21 กิโลกรัมต่อผล และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีน้ำหนักผลต่ำสุด 2.36 กิโลกรัมต่อผล ในฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีแนวโน้มให้น้ำหนักผลสูงสุด รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช ขณะที่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินยังคงให้น้ำหนักผลต่ำสุด (ตารางที่ 3.9 และ 3.10)

จากการประเมินองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้น้ำหนักเปลือกของผลทุเรียนความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชมีน้ำหนักเปลือกสูงสุด 2,148.22 กรัมต่อผล รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีน้ำหนักเปลือก 1,901.00 กรัมต่อผล ส่วนการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีน้ำหนักเปลือกต่ำสุด 1,342.11 กรัมต่อผล ส่วนน้ำหนักเนื้อ เมล็ดและขั้วผลพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฤดูกาลผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ดและขั้วผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 3.9 และ 3.10) และภาพผนวกที่ 3.2

### 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 โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชยังคงมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุด 195.42 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ 163.38 กิโลกรัมต่อต้น และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีปริมาณผลผลิตต่ำสุด 93.30 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 3.9 และ 3.10)

### 5 คุณภาพผลผลิต

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี ให้คุณภาพผลผลิต ได้แก่ สัดส่วนที่บริโภคได้และความหนาเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูกาลผลิต 2561 และ 2562 ดังภาพผนวกที่ 3.2 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีแนวโน้มให้สัดส่วนที่บริโภคได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีช ในส่วนของความหนาเนื้อ พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2561 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีแนวโน้มให้ความหนาเนื้อสูงสุด 21.82 มิลลิเมตร รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพีชและการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีความหนาเนื้อ 19.75

และ 18.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนในฤดูการผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชมีแนวโน้มให้ความหนาแน่นสูงสุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินและการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีความหนาแน่น 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 ขณะที่ฤดูการผลิต 2562 การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.9 และ 3.10)

### 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ประเมินผลตอบแทนที่ได้รับจากการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินมีค่าใช้จ่ายปุ๋ยน้อยที่สุดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช ขณะที่การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติมีค่าใช้จ่ายปุ๋ยสูงที่สุด แต่เมื่อพิจารณาผลตอบแทนที่ได้รับ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในฤดูกาลผลิต 2561 ให้ผลตอบแทน 13,121.22 และฤดูกาลผลิต 2562 ให้ผลตอบแทน 15,092.07 บาทต่อตัน รวมทั้งให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน จากการทดลองนี้กล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชเป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมเนื่องจากให้ปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดินเฉลี่ย 47 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสามารถลดต้นทุนปุ๋ยได้เฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3.9 และ 3.10)



**ตารางที่ 3.9** การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2561

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักชั้ว (กรัม)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (°Brix)	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	3.21	1,901.00 ab	931.50	139.93	23.67	31.49	18.30	22.07 a	143.11 ab	119.14	10,575.65
กรรมวิธีที่ 2 <sup>1/</sup>	3.36	2,148.22 a	1037.27	136.02	21.40	30.49	19.75	21.23 ab	177.55 a	105.35	13,121.22
กรรมวิธีที่ 3 <sup>1/</sup>	2.36	1,342.11 b	881.89	108.80	16.00	37.66	21.82	18.70 b	101.60 b	103.25	9,016.82
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 <sup>1/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

**ตารางที่ 3.10** การประเมินองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ปุ๋ยอัตราต่างกัน 3 กรรมวิธี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลผลิต 2562

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักผลสด (กก.)	น้ำหนักเปลือก กรัม	น้ำหนักเนื้อ กรัม	น้ำหนักเมล็ด กรัม	น้ำหนักชั้ว (กรัม)	สัดส่วนที่บริโภคได้ (%)	ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (°Brix)	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ตัน)	ค่าใช้จ่ายปุ๋ย (บาท/ตัน)	รายได้/ตัน (บาท)
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	3.18	1,917.50	1,047.33	131.25	26.05	34.20	17.00	22.15	163.38 a	126.53	13,887.58
กรรมวิธีที่ 2 <sup>1/</sup>	3.05	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 <sup>1/</sup>	2.88	1,600.50	961.97	126.80	24.33	35.30	17.17	23.75	93.30 b	110.07	7,947.50
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 <sup>1/</sup>กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน

## 7 การจัดทำโปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับทุเรียนพันธุ์

### หมอนทอง

จากการที่กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร ได้จัดทำค่ามาตรฐานที่เหมาะสมของปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินที่สัมพันธ์กับอัตราปุ๋ยแนะนำสำหรับทุเรียนในดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่างกันแล้วนั้น จึงได้นำคำแนะนำมาเพิ่มเติมข้อมูลการแปลผลวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน เฉพาะพื้นที่และองค์ประกอบปริมาณธาตุอาหารพืชของทุเรียนพันธุ์การค้า และปรับปรุงการประมวลผลด้วยรูปแบบการแสดงผลใหม่ให้สะดวก รวดเร็ว เข้าถึงได้ง่ายขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยทุเรียน และประกอบการตัดสินใจเลือกใช้ปุ๋ย ลดขั้นตอนการบริการทางวิชาการด้านการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยโปรแกรมสำหรับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับทุเรียน มีการทำงานในลักษณะ web application :ซึ่งประกอบด้วย

1. พัฒนาระบบด้วยภาษา php (PHP Hypertext Preprocessor) เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง ที่สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ มีความสามารถสูง และมีผู้นิยมใช้เป็นจำนวนมาก ทำงานในลักษณะ เซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ เหมาะสำหรับการเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web-based Programming) เพราะจะเก็บโค้ดคำสั่ง หรือสคริปต์ทั้งหมดที่เขียนขึ้นมาไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เดียว (Web Server) และให้ผู้ใช้งาน (Client) เรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari ฯลฯ เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้แต่ละคน

2. ติดต่อฐานข้อมูลด้วย MySQL ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล แบบ Open Source License ซึ่งใช้งานได้ฟรี ด้วยความสามารถของ MySQL ที่ใช้งานได้หลายด้านด้วยกัน เริ่มจากการใช้ร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) ซึ่ง MySQL ถูกออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ตัวอื่น ๆ ได้ พร้อมกันนั้นยังรองรับภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างหลากหลาย อีกทั้ง MySQL ยังสามารถจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดีจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้คนเลือกใช้ MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานของข้อมูลภายในเครื่อง Server

แสดงผลบนเว็บไซต์ด้วย HTML ซึ่งเป็นภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิง (Hyperlink) Markup language หมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่างๆที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink นั่นเอง นอกจากนี้จะเป็นการแสดงผลในลักษณะ responsive website คือการออกแบบเว็บให้รองรับกับการใช้งานผ่านอุปกรณ์หลากหลายชนิด เช่น หน้าจอคอมพิวเตอร์ มือถือ

สมาร์ทโฟน แอปพลิเคชัน ซึ่งอุปกรณ์พวกนี้มีขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน ด้วยความที่ขนาดของหน้าจอมีขนาดต่างกันมาก การแสดงผลเว็บไซต์จึงต้องมีความยืดหยุ่นที่จะปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งานทำให้การใช้งานง่าย สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ดังแสดงผลในโปรแกรมต้นแบบลำดับที่ 1/2562 <http://164.115.43.131/fertilizer> และรายละเอียดการใช้งานโปรแกรมแนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชสำหรับทุเรียน ดังภาพผนวกที่ 3.4 แนบท้ายนี้

การพัฒนากระบวนการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับทุเรียน เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยได้ถูกต้อง ปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช และอนุรักษ์ดิน ควบคู่กันไป เป็นอีกแนวทางการจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพที่มีความสำคัญในแง่ของการลดต้นทุนการผลิต และลดการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไปจนความจำเป็น ตลอดจนนำมาปรับปรุงระบบการให้บริการทางวิชาการดินและปุ๋ย เพื่อให้บริการวิเคราะห์ดิน พืช น้ำและปุ๋ยเคมีได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 1.. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์ การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก

1.1 จากแหล่งปลูกภาคใต้ตอนบน ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีองค์ประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผลสดทุเรียนแต่ละ 1 กิโลกรัม คือ ไนโตรเจน 3.19 กรัม ฟอสฟอรัส 0.45 กรัม และโพแทสเซียม 4.39 กรัม ซึ่งประเมินเทียบเท่ากับปุ๋ย เป็น 3.19-1.03-5.31 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O หรือเป็นสัดส่วนของปุ๋ยประมาณ 3:1:5 และมีองค์ประกอบธาตุอาหารรองเช่น แคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ 0.26,0.51 และ 0.32 กรัม ต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ

1.2 จากแหล่งปลูกภาคตะวันออก ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีองค์ประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผลสดทุเรียนแต่ละ 1 กิโลกรัม คือ ไนโตรเจน 2.19 กรัม ฟอสฟอรัส 0.41 กรัม และโพแทสเซียม 5.37 กรัม ซึ่งประเมินเทียบเท่ากับปุ๋ย เป็น 2.19-0.95-6.50 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O หรือเป็นสัดส่วนของปุ๋ยประมาณ 2:1:7 และมีองค์ประกอบธาตุอาหารรองเช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ 0.81,0.66 และ 0.71 กรัม ต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ

#### 2. การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของปลูกทุเรียน 3 แห่ง คือ 1. สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร เป็นชุดดินอ่าวลึก 2. สวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี เป็นชุดดินทุ่งหว้า และ 3. สวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เป็นชุดดินท่าใหม่ มีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.6082, 0.8103 และ 0.6969 ตามลำดับ (ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.1-2.3) ดังนั้นดินตัวแทนจากทั้งสามแหล่งปลูกทุเรียน คือ ชุดดินอ่าวลึก ชุดดินทุ่ง

หว่า และชุดดินทำใหม่ มีค่าการดูดซับฟอสฟอรัสในดินไว้ได้ต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยการดูดซับฟอสฟอรัสในดินร้อยละ 39.18, 18.97 และ 43.17ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่ใส่ลงไปดินจะถูกดูดซับไว้อยู่ในรูปแบบที่ปลดปล่อยออกมาได้ยาก และการทำให้ฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับไว้นั้นสามารถปลดปล่อยมาได้ขึ้นกับสภาพของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ความชื้นของดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดซับในดินขึ้นอยู่กับสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาบางอย่างที่เกิดขึ้นในดิน จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยธาตุอาหารของดินแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป พบว่าดินที่มีปริมาณ Cation Exchange Capacity, %OC และปริมาณดินเหนียวต่ำจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสสู่ดินสูง (เจนจิรา, 2556) ถ้าหากดินมีสัมประสิทธิ์การดูดซับฟอสฟอรัสสูง อาจต้องพิจารณาปรับเพิ่มอัตราการใส่ฟอสฟอรัสให้เพียงพอต่อการดูดใช้ของพืช และในทางตรงข้ามหากดินมีสัมประสิทธิ์การดูดซับต่ำ การปรับปริมาณการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสลงได้ จะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายปุ๋ยลงด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามการประเมินค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสในพื้นที่ปลูกทุเรียนยังมีข้อจำกัดในด้านตัวแทนของดินปลูกทุเรียนที่ทำการศึกษได้เพียงสามแหล่งปลูก จึงอาจใช้ค่าเฉลี่ยเหล่านี้เป็นข้อมูลนำไปพัฒนาโปรแกรมคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับทุเรียนที่ปลูกตามลักษณะดินที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถประเมินปริมาณปุ๋ยที่เพียงพอกับความต้องการของพืชและเพิ่มศักยภาพของดินได้

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของปลงทุเรียน 3 แห่ง คือ

1. สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร เป็นชุดดินอ่าวลึก 2. สวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี เป็นชุดดินทุ่งหว่า และ 3. สวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เป็นชุดดินท่าใหม่ มีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5146, 0.5377 และ 0.6812 ตามลำดับ (ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.4-2.6) ดังนั้นจึงมีค่าการดูดซับโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 48.54, 46.23 และ 31.88% ตามลำดับ การทำให้โพแทสเซียมที่ดูดซับไว้สามารถปลดปล่อยออกมาได้นั้นขึ้นกับสภาพของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ความชื้นของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น ซึ่งสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้เหมาะสมกับพื้นที่ตามลักษณะของดินในแต่ละแหล่งปลูกทุเรียนต่อไปได้

### 3. การเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตในแหล่ง ผลิตภาคใต้ ตอนบนและภาคตะวันออก

3.1 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน และการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สามารถกำหนดปริมาณการใส่ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชแปลงสวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี ได้เป็น อัตราการใส่ปุ๋ยเป็น 1,150-490-1,710 กรัมของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อต้นต่อปี

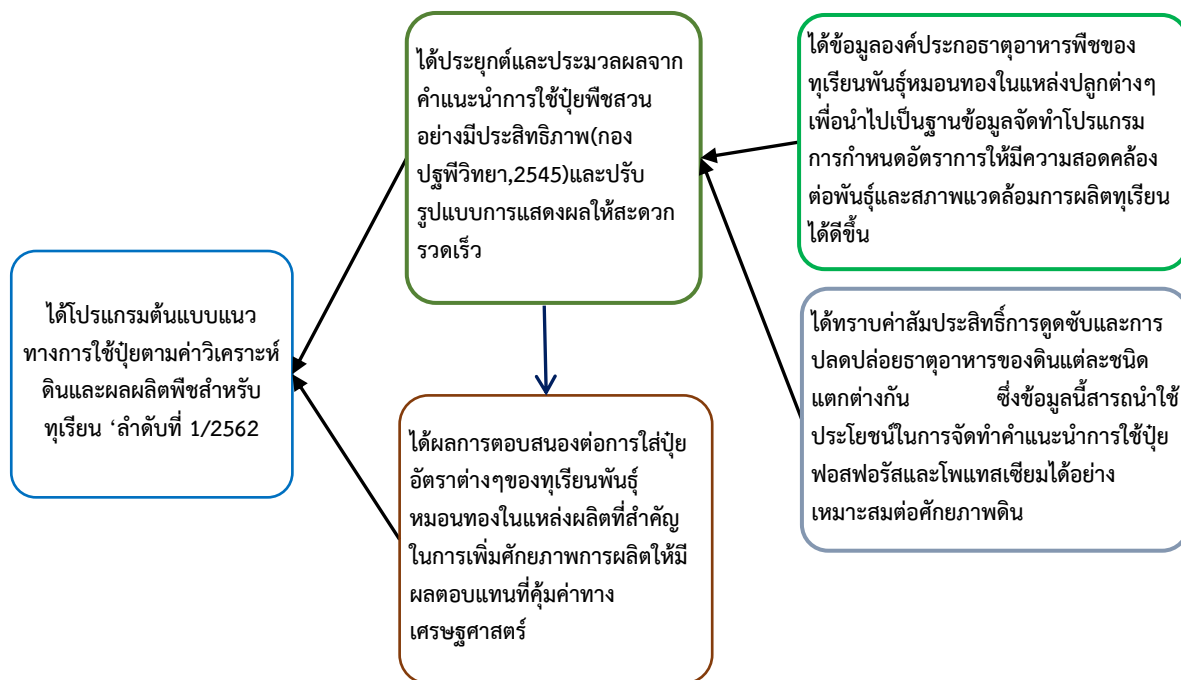
3.2 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน และการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สามารถกำหนดปริมาณการให้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชแปลงสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ได้เป็น อัตราการให้ปุ๋ยเป็น 845-315-1,315 กรัมของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อต้นต่อปี

3.3 การให้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีได้ 12-18 % โดยยังคงมีผลตอบแทนการผลิตสูงกว่าการให้ปุ๋ยเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ 11-16% และไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต คุณภาพการบริโภค ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3.4 การให้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชเป็นแนวทางการพัฒนาการให้ปุ๋ยเคมีที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นที่การผลิตควบคู่ไปกับการรักษาระดับผลผลิตที่มีคุณภาพผลผลิตทางการค้าได้

3.5 การให้ปุ๋ยทุเรียนตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน เป็นอีกแนวทางเลือกสำหรับเกษตรกรที่ไม่มีผลวิเคราะห์ดิน แต่ควรพิจารณาการสะสมของฟอสฟอรัสที่อาจเพิ่มขึ้นจากการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสปริมาณมากๆ ฤดูกาลผลิต

3.6 การเพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยทุเรียนเชิงการค้า ไม่ควรมุ่งลดต้นทุนค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ควรคำนึงถึงการจัดการธาตุอาหารให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และการพัฒนาการของผลผลิตทุเรียน



### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้โปรแกรมต้นแบบแนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชสำหรับทุเรียน ‘ลำดับที่ 1/2562 <http://164.115.43.131/fertilizer> ที่สามารถใช้เป็นแนวทางการให้บริการวิชาการด้านดินและปุ๋ยได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น
2. สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบแนวทางการใช้ปุ๋ยค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชสำหรับไม้ผลเมืองร้อนชนิดอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยให้สอดคล้องต่อศักยภาพการผลิตต่อไป
3. เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนได้รับคำแนะนำการใส่ปุ๋ยรูปแบบใหม่ ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีได้อย่างน้อยร้อยละ 10 โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิต และคุณภาพการบริโภค ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

### บรรณานุกรม

- กองปฐพีวิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 66 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือ การวิเคราะห์ดินและพืช. กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชเศรษฐกิจ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 122 หน้า.
- กฤษณ์ คงเจริญ , ธันวา จิตต์สงวน.2547. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนโครงการ: ผลิตน้ำร้อนระบบผสมผสานด้วยพลังงานแสงอาทิตย์. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ปีที่ 11 ฉบับที่ 1-2 มค.-ธค. 2547.
- เจนจิรา เทเวศร์วรกุล ทศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2556. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Phosphorus Buffer Coefficient กับสมบัติของ 7 ชุดดินที่ใช้ปลูกอ้อย ที่มา: <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4801006.pdf>
- ณัฐพร ประคองเก็บ บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์ ปัญจพร เลิศรัตน์ เกริกชัย ธนรักษ์ ชัชชนพร เกื้อหนูณ สุปรานี มั่นหมาย ทิวาพร ผดุง ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา ฤทธิ์ เอี่ยมเล่า สุภัทรดิศ เผ่าวิหค. 2558. ข้อจำกัดของดินปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ 2558 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร “เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกต้อง” 14-16 พฤษภาคม 2558. กรมวิชาการเกษตร
- ปัญจพร เลิศรัตน์ นันทรัตน์ ศุภกานิต สวัสดิ์ชัย พรหมมา และภิรมย์ ขุนจันทิก. 2544.ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผลไม้ไทยบางชนิด การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2544 กรุงเทพฯ.
- ปัญจพร เลิศรัตน์ เกริกชัย ธนรักษ์ วิชนีย์ ออมทรัพย์สิน ชัชชนพร เกื้อหนูณ ทิวาพร ผดุง สุปรานี มั่นหมาย ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา ฤทธิ์ เอี่ยมเล่า สุภัทรดิศ เผ่าวิหค. 2557. การศึกษาการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมันในพื้นที่ศักยภาพการผลิตภาคใต้ตอนบน. รายงานผลการวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2557.
- ปัญจพร เลิศรัตน์ พิมล เกษสยาม และสวัสดิ์ชัย พรหมมา. 2547. การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบ การให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จากค่าวิเคราะห์ ดิน พืช และผลผลิตพืช. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ยงยุทธ โอสถสกา. 2543. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.2556.มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 3-2556 :  
 ทูเรียน ICS 67.080.10 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวง  
 เกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2556. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง โอกาสสินค้า  
 เกษตรไทยสู่ประชาคมอาเซียน. วันที่ 16 กันยายน 2556. ณ โรงแรมราม่า การ์เด้นส์  
 กรุงเทพมหานคร.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2562 ก. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2563.  
 แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/trend2563-Final-Download.pdf>
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2562 ข. ทูเรียน: เนื้อที่ให้ผล ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ ปี 2562.  
 แหล่งที่มา:  
<http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/durian62.pdf>
- สุมิตรา ภู่วโรตม, นุกูล ถวิลถึง, สมพิศ ไม้เรียง, พิมล เกษสยาม และ จิรพงษ์ ประสิทธิ์เชต. 2544.  
 รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการความต้องการธาตุอาหารและการแนะนำปุ๋ยทุเรียน.  
 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 214 น.
- Ankerman, D. and R. Large. 1988. Soil and Plant Analysis Agronomy handbook  
 Midwest Laboratories, Inc. 13611 B Street • Omaha, Ne 68144. 132 pp.
- Beckwith, R.S. 1965. Sorbed phosphate at standard supernatant concentration as an  
 estimate of the phosphate needs of soils. Aust. J. Exp. Agri.and Anl. Hus. 5: 52-58.
- Boschetti, A.N.G., G.C.E. Quintero and Q.R.A. Benavidez. 1998. Characterization of the  
 capacity factor of phosphorus in soils of Entre Rios, Argentina, Revista-Brasileira-  
 de-Ciencia-do-Solo 22: 95-99.
- Daniel, T.C., A.N. Sharpley, D.R. Edwards, R. Wedepohl and J.L. Lemunyon. 1994.  
 Minimizing surface water eutrophication from agriculture by phosphorus  
 management. J. Soil Water Conserv. 49: 30-38.
- Daniels, J. and J. Armour. 2000. Nutrient Uptake Patterns as a Guide to Fertilising  
 Bananas. Booklet of International Symposium on Tropical and Subtropical  
 Fruits.Cairns, Australia.
- Dizbalis, Y. 2002. Rambutan: Improving Yield and Quality. RIRDC publication  
 No.02/136. Queensland, Australia.



- Dubus, I.G. and T. Becquer. 2001. Phosphorus sorption and desorption in oxide-rich Ferralsols of New Caledonia. *Aust. J. Soil Res.* 39: 403-414.
- Fallihi, E. and B.R.Simons. 1996. Interrelations among leaf and fruit mineral nutrients and fruit quality in "Delicious" apples. *Journal of Tree Fruit Production* 1(1): 15-25.
- Fox, R.L. 1981. External phosphorus requirement of crops. In M. Shelly *et al.*, (ed.) *Chemistry in the soil environment*. American Soc. Agron. Madison, WI, UWA, pp. 223-239.
- Ganeshamurthy, A.N., G.C. Satisha and P. Patil. 2011. Potassium nutrition on yield and quality of fruit crops with special emphasis on banana and grapes. *Karnataka J. Agric. Sci.* 24 (1): 29-38.
- Goulding, K.T.W. 1987. Potassium fixation and release. *Proceedings of the Colloquium of the International Potash Institute* 20: 137-154.
- Gourley, C.J.P. 1999. Potassium In Peverill, K.I., L.A. Sparrow and D.J. Reutereds (eds.). *Soil Analysis-an Interpretation Manual*. CSIRO Publishing, Collinwood, VIC 3066, Australia.
- Henry, P.C. and M.F. Smith. 2002. Phosphorus sorption study of selected South African soils. *South Africa Journal of Plant and Soil* 19: 61-69.
- Holford, I.C.P. 1997. Phosphate sorption isotherm for evaluating the phosphate requirement of soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 34: 902-907.
- Hoseini, Y and R.D. Taleshmikael. 2013. Comparison of phosphorus adsorption isotherms in soil and its relation to soil properties. *International Journal of Agriculture: Research and Review* 3: 163-171.
- Kirkman, J.H., A. Basker, A. Surapaneni and A.N.MacGreger. 1994. Potassium in the soils of New Zealand- a review. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 37: 207-227.
- Lair, G.J., F. Zehetner, Z.H. Khan and M.H. Gerzabek. 2009. Phosphorus sorption-desorption in alluvial soils of a young weathering sequence at the Danube River. *Geoderma* 149: 39-44.
- Lim, T.K. and L. Lauders. 1996. *Boosting Durian Productivity*. Rural Industries Research Development Corporation, Darwin. 177 p.

- Metson, A.J. 1980. Potassium in New Zealand soils. New Zealand Soil Bureau Report. 38. DSIR. 61p.
- Moldrup, P., T. Olesen, S. Yoshikawa, T. Komatsu and D.E. Rolston. 2005. Predictive-descriptive models for gas and solute diffusion coefficients in variably saturated porous media coupled to pore size distribution. II. Gas diffusivity in undisturbed soil. *Soil Science* 170:854-866.
- Moody, P.W. and M.J. Bell. 2006. Availability of soil potassium and diagnostic soil tests. *Australian Journal of Soil Research* 44: 265-275.
- Nair, P.S., T.J. Logan, A.N. Sharpley, L.E. Somers, M.A. Tabatabai and T.L. Yuan. 1994. Inter laboratory comparison of a standardized phosphorus adsorption procedure. *J. Environ. Qual.* 13: 591-595.
- Onweremadu, E.U. 2007. Predicting phosphorus sorption characteristics in highly weathered soil of South-Eastern Nigeria. *Res. J. Environ. Sci. Academic Journals, USA.*
- Patrick, H.B. 2000. Modeling nutrient use by tree crops, development of a computer-based fertilization program. *HortScience*. 35(3): 514
- Schneider, A. 2003. Characterisation of soil potassium supply as derived from sorption-desorption experiments. *Plant and Soil* 251: 331-341.
- Sharpley, A.N., T.C. Daniel, J.T. Sims, J. Lemunyon, R. Stevens and R. Parry. 1999. Agricultural phosphorus and eutrophication. USDA Mission Publ. ARS-149. US-Gov. prints office D.C. Washington.
- Snyder, C.S. 1998. Plant Tissue Analysis- A Valuable Nutrient Management Tool. A Regional Newsletter. Potash and Phosphate Institute (PPI) of Canada.
- Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.
- Sparks, D.L. 2000. Bioavailability of soil potassium. *In* Sumner, M.E. (ed.) *Handbook of Soil Science*, pp.38-53 WI, UWA.
- Sparks, D.L. and P.M. Huang. 1985. Physical Chemistry of Soil Potassium. *In* Munson, R.D., (ed.) *Potassium in Agriculture*, pp. 202-265. Madison, Wisconsin USA.
- Steven, N. 2010. Potassium fixation and release in alluvial clay soils of Milne Bay, Papua New Guinea: effects of management under oil palm. Masters (Research) Thesis, James Cook University, Australia.

- Stewart, W.M. 2002. Nutrient balance in the great plains region. News and Views.  
Available Source:  
[http://www.ipni.net/ppiweb/ppinews.nsf/0450BD8B7F288D2185256C7200590ADA/\\$file/Nutrient+Balance.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/ppinews.nsf/0450BD8B7F288D2185256C7200590ADA/$file/Nutrient+Balance.pdf)
- Subhadrabandhu Suranant and Saichol Ketsa.2001. Durian King of Fruit. Daphne BrasellAssociates Ltd. And CABI Publishing.178 pp.
- Tisdale,S., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. McMillian Publishing Comp. New York, USA.
- Warren, G.P. 1994. Influence of soil properties on the response to phosphorus in soil tropical soils: I Initial response to fertilizer. European Journal of Soil Science 45: 337-344.
- Weinbaum, S.A., R.S. Johnson and T.M. Delong. 1992. Cause and consequence of overfertilization in orchards. Hort. Technology 2(1): 112-121.
- Xiuchong, Z., L. Guojian, Y. Jianwu, A. Shaoying and Y. Lixian. 2001. Balanced fertilization on Mango in Southern China. Better Crops International.15(2): 216-20.
- Zublana, J.P. 1991. Nutrient removal by crops in North Carolina. Available Source:  
<http://www.soil.ncsu.edu/publications/Soilfacts/AG-439-16>

## ภาคผนวก

กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก



ภาพผนวกที่ 1.1 เนื้อทุเรียนที่นำมาเตรียมตัวอย่างก่อนทำแห้งด้วยเครื่อง Freeze dryer

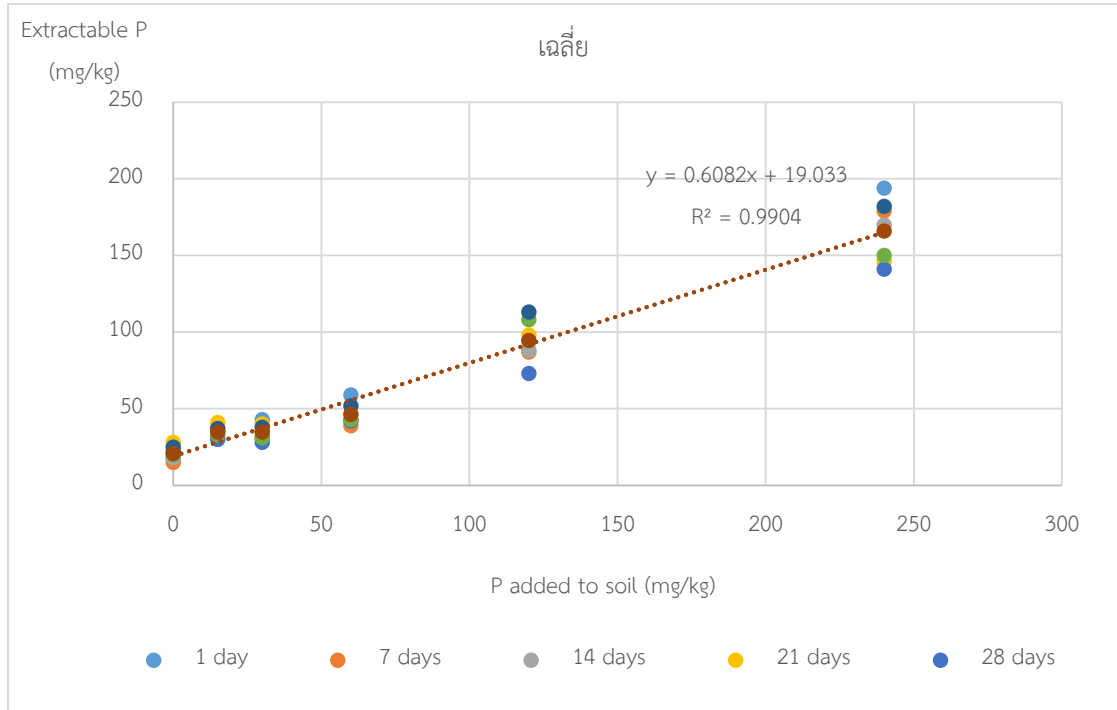
กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การจัดการฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน

ตารางผนวกที่ 2.1 ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดินกลุ่มชุดดินอ่าวลึก ทุ่งหว้าและท่าใหม่

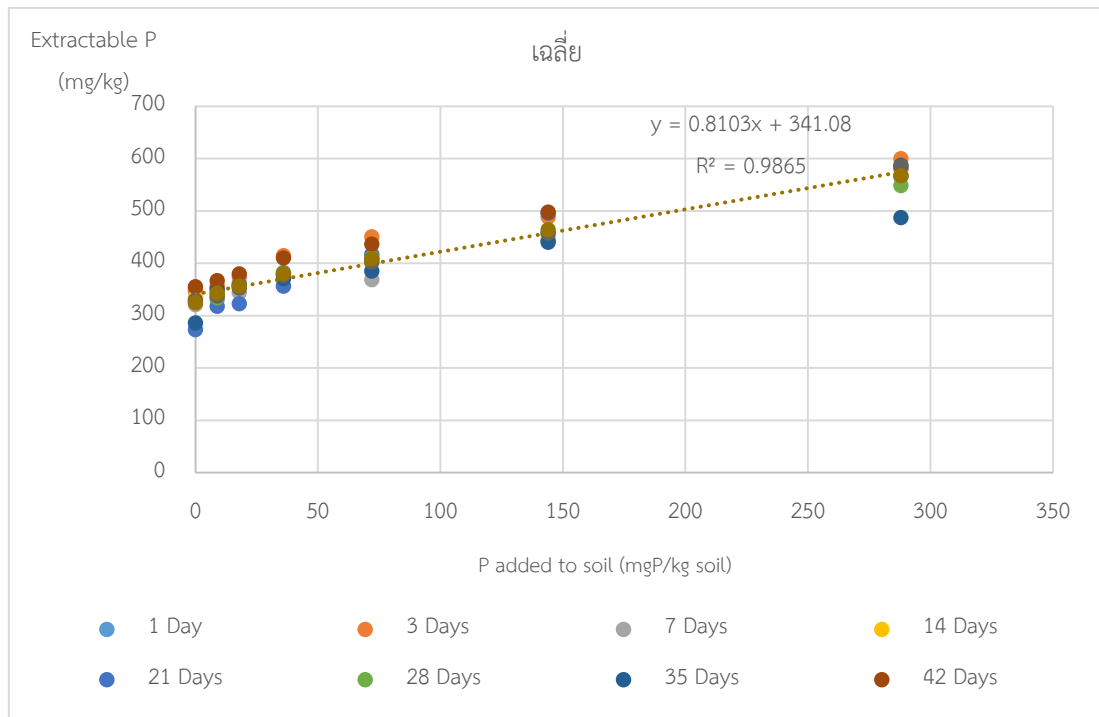
รายการ	ค่าวิเคราะห์		
	อ่าวลึก	ทุ่งหว้า	ท่าใหม่
ชุดดิน	อ่าวลึก	ทุ่งหว้า	ท่าใหม่
เนื้อดิน	ร่วนเหนียวปนทราย	เหนียวปนทราย	เหนียวปนทราย
ความเป็นกรด - ด่าง ( pH )	5.8	4.1	4.48
อินทรีย์วัตถุ ( % )	1.57	1.87	2.59
ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )	34.67	414	308
โพแทสเซียม ( มก. / กก. )	195.90	73	97
แคลเซียม ( มก. / กก. )	4,123	53	141
แมกนีเซียม ( มก. / กก. )	285	14	4



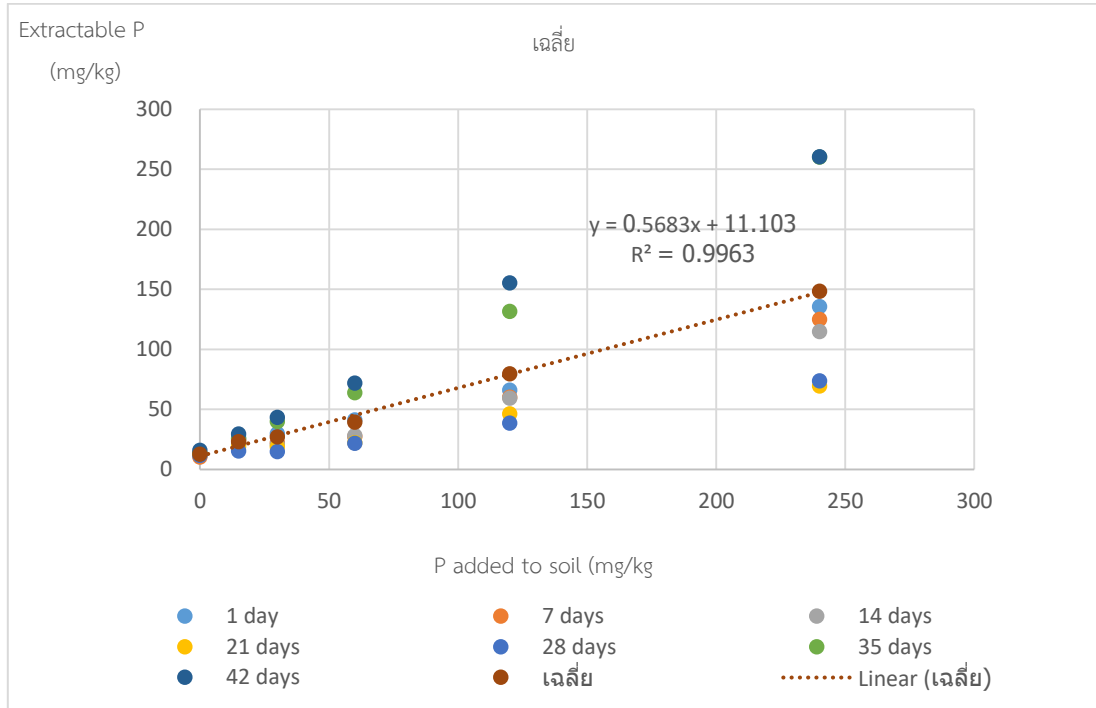
ภาพผนวกที่ 2.1 หน้าตัดดิน กลุ่มชุดดินอ่าวลึก ในแปลงสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร



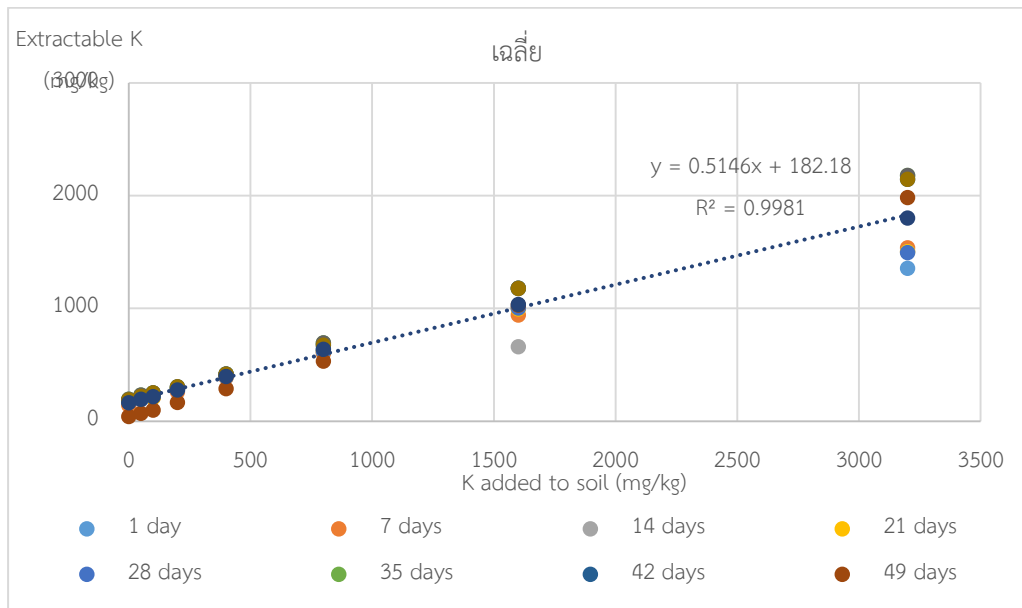
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.สวี จ.ชุมพร (ชุดดินอำวาลึก)



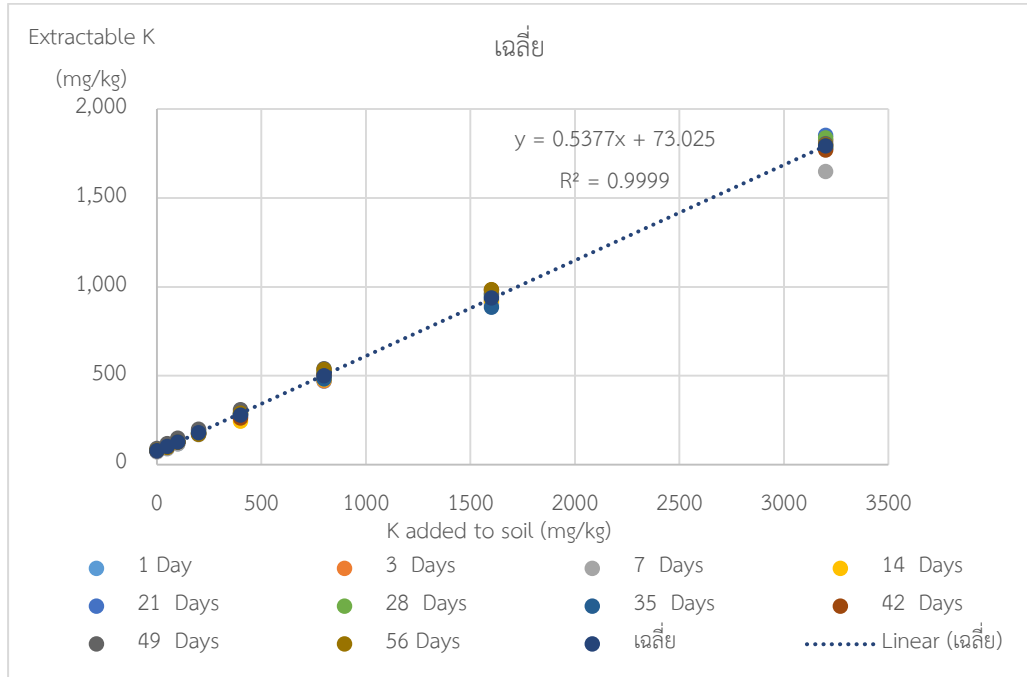
ผนวกแผนภูมิที่ 2.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-49 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี (ชุดดินทุ่งหว่า)



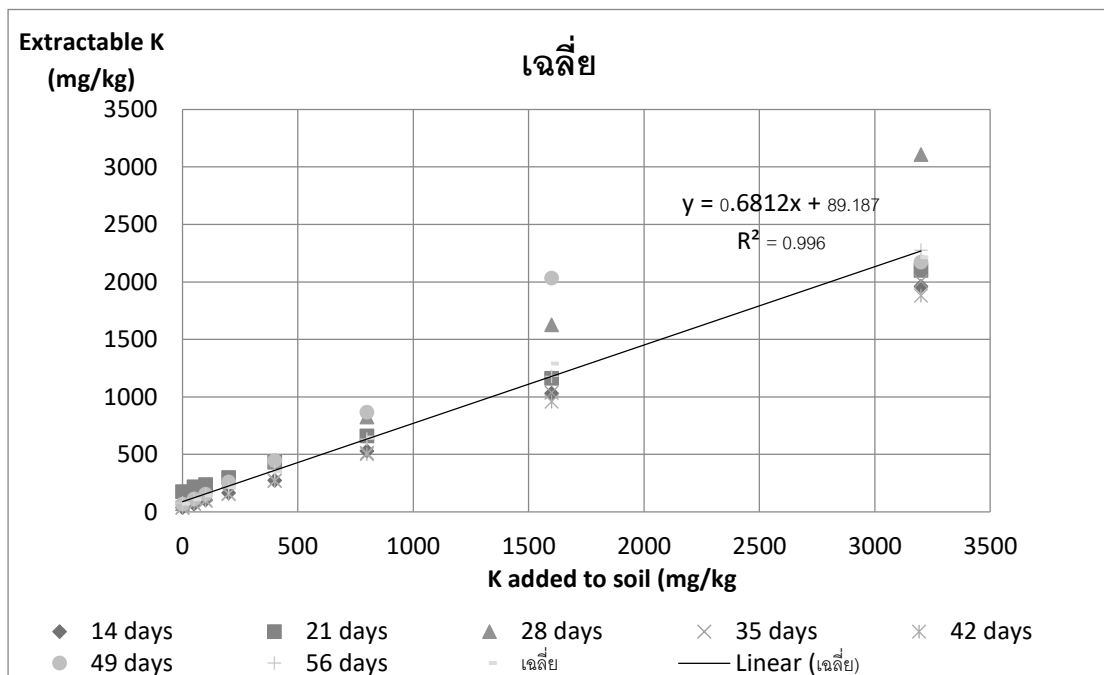
ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี (ชุดดินท่าใหม่)



ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-63 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.สวี จ.ชุมพร (ชุดดินอ่าวลึก)



ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี (ชุดดินทุ่งหว้า)



ภาพผนวกแผนภูมิที่ 2.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 14-56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี (ชุดดินท่าใหม่)



กิจกรรมงานวิจัย 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทุเรียนตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตใน  
แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก



T1=การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ



T2=การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช



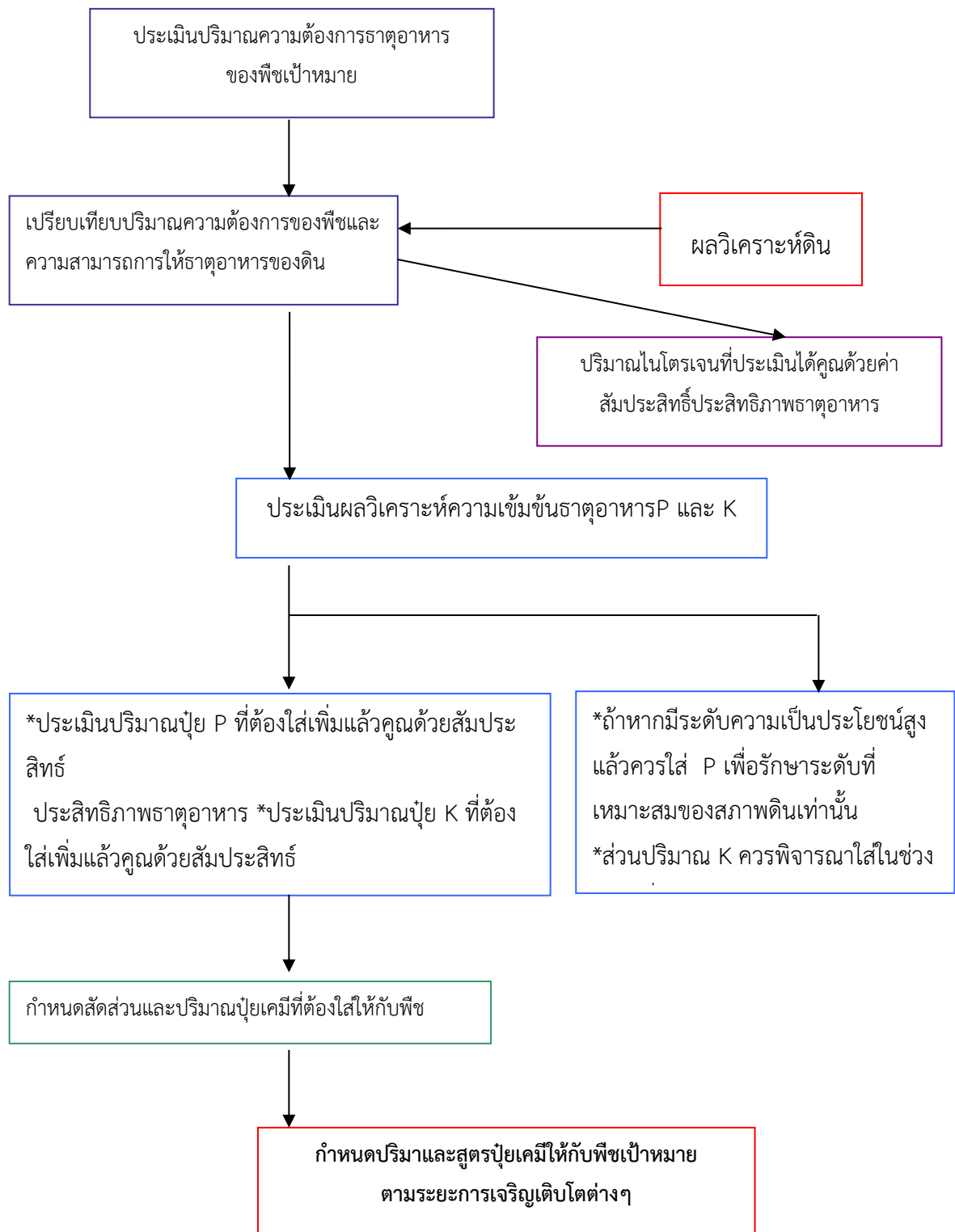
T3=การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของลักษณะเนื้อดิน

ภาพผนวกที่ 3.1 ผลผลิตทุเรียนจากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ T1= การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ,  
T2= การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และ T3= การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดิน  
สวนเกษตรกร อ.นาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี



ภาพผนวกที่ 3.2 ผลผลิตทุเรียนจากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ T1= การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ, T2= การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช และ T3= การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำลักษณะเนื้อดินสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

การวางแผนการให้ปุ๋ยเคมีโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชเป็นเกณฑ์



ภาพผนวกที่ 3.3 การวางแผนการให้ปุ๋ยเคมีโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืช



**กรอกค่าวิเคราะห์ดิน  
สำหรับทุเรียน**

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ  
เปอร์เซ็นต์

ปริมาณฟอสฟอรัส  
มก./กก.

ปริมาณโพแทสเซียม  
มก./กก.

**กรอกค่าวิเคราะห์ดิน  
สำหรับทุเรียน**

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ  
1.67

ปริมาณฟอสฟอรัส  
125

ปริมาณโพแทสเซียม  
56

กรุณาเลือกรูปแบบการใส่ปุ๋ย :

**แนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน  
และพืชสำหรับทุเรียน**

กรุณาเลือกรูปแบบการใส่ปุ๋ย :

กรุณาเลือกชนิดปุ๋ยที่ต้องการใช้ :  
-----

**แสดงคำแนะนำ**

**แนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน  
และพืชสำหรับทุเรียน**

การให้ปุ๋ยแบบหว่านทางดิน

ครั้งที่	ระยะเวลาใส่ปุ๋ย	46-0-0	0-0-50	16-16-16	9-25-25	12-12-17
ครั้งที่1	หลังการตัดแต่งกิ่ง	1.8				
ครั้งที่2	ก่อนการออกดอก					
ครั้งที่3	พัฒนาการของผล		1.0	1.0		2.0
ครั้งที่4	ปรับปรุงคุณภาพ		1.0			

\* ประเมินผลผลิต 3 ตัน/ไร่/ปี

**ภาพผนวกที่ 3.4** การแสดงผลแนวทางการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับลำดับที่1/ 2562 (จัดทำโดย กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ร่วมกับ ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร)