

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย การพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยทุเรียนในการผลิตเชิงการค้า
3. การทดลองที่ 1.4 การจัดการโพแทสเซียมในดินปลูกทุเรียนโดยการประเมินสมรรถนะของดิน
Potassium Buffer Coefficients Determination for Durian Potash Fertilizer Application
4. คณะผู้ดำเนินการ
หัวหน้าการทดลอง นางสาวพัชรินทร์ นามวงษ์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน นายวิรัช แคนคอง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางปัญญพร เลิศรัตน์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาธิตา โพธิ์น้อย กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

5. บทคัดย่อ

การประเมินสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการจัดการโพแทสเซียมที่เหมาะสมสำหรับทุเรียน ได้ทำการสำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออก 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 โดยเติมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0 50 100 200 400 800 1,600 และ 3,200 มก./กก. นำมาบ่มในห้องปฏิบัติการเป็นระยะเวลา 1 7 14 21 28 35 42, 49, 56 และ 63 วันตามวิธีการที่กำหนด วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียนเพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5146, 0.5377 และ 0.6812 ตามลำดับ ดังนั้นจึงมีค่าการดูดซับโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 51.46, 53.77 และ 68.12% ตามลำดับ

Abstract

The Potassium sorption determination for durian phosphate fertilizer application has been studied on selected durian farmer orchards, during a period of 2017-2018. In

which, this study was conducted to evaluate the Potassium sorption 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 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 Bray II 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 this result revealed that potassium adsorption for three locations were 51.46, 53.77 and 68.12% respectively. Moreover, potassium buffer coefficients will be taken to nutrient management guideline for the optimizing durian potash fertilizer recommendation in as well..

Key words: Durian, *Durio zibethinus* Merr., Buffer Coefficients for the Potassium

6. คำนำ

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 ซึ่งการจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิต และศักยภาพการผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เกษตรกรผู้ผลิตทุเรียนส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยตามวิธีการ และสูตรปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติสำหรับไม้ผลทั่วไป มีการใช้ปุ๋ยเคมีรวมทุกสูตรเฉลี่ย 7-13 กก.ต่อต้นต่อปี (Subhadrabandhu และ Saichol ,2001) ไม่มีการใส่ปุ๋ยที่เฉพาะเจาะจงต่อพันธุ์และพื้นที่ปลูก การใช้ปุ๋ยเคมีที่เกินจำเป็นและขาดการจัดการดินที่เหมาะสมจึงเป็นข้อจำกัดในการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ย และอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในสภาวะแวดล้อมได้ การนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมาใช้ในการผลิตทุเรียน ในการประเมินความสูญเสียธาตุอาหารพืชของทุเรียนพันธุ์การค้าแต่ละสายพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยให้มีความสอดคล้องต่อพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมการผลิต นับเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายการใช้ปุ๋ย และคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไปพร้อมๆกัน ตลอดจนเป็นแนวทางสนับสนุนการให้บริการข้อมูลทางวิชาการการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืชที่มีผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ในแต่ละปี ประเทศไทยต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมากและมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีคิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท โดยในปี 2557 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีในปริมาณ คือ 5.415 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 66,103 ล้านบาท (ฝ่ายปุ๋ยเคมี .2558) จากแนวโน้มการนำเข้าปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้นทุกปีประกอบกับราคาปุ๋ยเคมีที่แพงขึ้นตามความต้องการของตลาดส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป

การใส่ปุ๋ยเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์แล้ว ยังอาจมีผลทำให้เสียสมดุลของธาตุอาหารและมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช การจัดการปุ๋ยให้เพียงพอกับความต้องการของพืชและให้ปุ๋ยทดแทนเท่ากับปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปในระหว่างการปลูกพืชจึงเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย สามารถหลีกเลี่ยงการได้รับธาตุอาหารหลักมากเกินไปจนเกิดภาวะการขาดแคลนจุลธาตุและช่วยลดปัญหาดินเสื่อมโทรม (Stewart, 2002 และ Weinbaum, 1992) สอดคล้องกับ Tisdale *et al.* (1985) ที่กล่าวว่า ธาตุอาหารแต่ละชนิดที่พืชได้รับในความเข้มข้นต่างๆ กันจะมีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันทำให้มีผลทั้งในทางส่งเสริมและแข่งขันกัน การให้ธาตุอาหารพืชจึงควรมีการจัดการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่มีปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีและมีสัดส่วนที่สมดุลต่อกันด้วย

ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของดินในประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นดินที่มีพัฒนาการสูง ดินที่มีออกไซด์ของเหล็ก อะลูมิเนียม และวัสดุอินทรีย์ในดินในปริมาณมาก ดินจึงมีความสามารถในการตรึงฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงแต่ปลดปล่อยฟอสฟอรัสได้น้อย (Henry and Smith, 2002) ทำให้เกษตรกรต้องใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณมากเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรสูงขึ้น (Warren, 1994) สำหรับโพแทสเซียมเป็นธาตุที่แตกต่างจากไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอย่างมาก เนื่องจาก โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ไม่เข้าไปในโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์เหมือนไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส แต่โพแทสเซียมจะอยู่ในสารละลายดิน (Solution) หรือ ถูกตรึงโดยการมีพันธะกับประจุลบของพื้นที่ผิว (Clay surface) ของแร่ในดิน รูปของโพแทสเซียมในดินนั้นมีความสัมพันธ์เชิงพลวัต โดยรูปของโพแทสเซียมในดินประกอบด้วย โพแทสเซียมในสารละลายดินเป็นโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Kirkman *et al.*, 1994) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะถูกดูดยึดที่พื้นผิวของแร่ดินเหนียว (Sparks, 2000) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนไม่ได้ อยู่ระหว่างช่องระหว่างชั้น หรือรอยแตกของแร่ (Sparks, 2000) ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับที่สามารถดูดยึดไอออน เช่น NH_4^+ และ H_3O^+ 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 รากพืชสามารถชอนไชไปในชั้นดินล่างได้ ซึ่งความลึกที่รากพืชจะลงไปได้ขึ้นอยู่กับ ชนิดพืช เนื้อดิน และโครงสร้างดิน เป็นต้น เพื่อให้การจัดทำคำแนะนำการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงควรคำนึงถึงโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชเป็นสำคัญ กล่าวคือถ้าดินล่างมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พืชจะไม่แสดงอาการขาดโพแทสเซียม หรือก็คือเกษตรกรไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้กับพืชในบริเวณนั้น ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายลงไปได้อย่างมาก ทั้งนี้ข้อมูลเรื่องเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดิน และการกระจายตัวของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชของดินในประเทศไทยยังมีน้อย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดทำคำแนะนำการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อให้สามารถใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดิน และการกระจายตัวของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในโซนรากพืชของดินในประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอัตราการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสม เพื่อจัดทำคู่มือคำแนะนำการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมโดยเชื่อมโยง ข้อมูลดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ชนิดของพืช และระบบของรากพืชเข้าด้วยกัน

7. วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

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

แบบและวิธีการทดลอง

กรรมวิธีการทดลอง...ไม่มีเนื่องจากเป็นการสุ่มสำรวจ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ประกอบด้วยการดำเนินในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม โดยการประเมินค่าการดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารพืช

1. การทดลองภาคสนาม

1.1 เก็บตัวอย่างดินชายพุ่ม ในระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร และระดับ 15-30 เซนติเมตร

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 ชั่งดินขนาด 5 มิลลิกรัม ผสมกับสารละลายโพแทสเซียม ให้มีความเข้มข้น 0 50 100 200 400 800 1600 และ 3200 มก./กก. โดยรักษาระดับความชื้นดินที่ความจุความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ การอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน ซึ่งเป็นความชื้นที่ใกล้เคียงกับความจุความชื้นในสนามของดิน เป็นความชื้นสูงสุดที่ดินสามารถดูดซับไว้ได้และเป็นประโยชน์ต่อพืช เป็นระยะเวลา 1 3 5 7 14 21 28 42 56 63 70 และ 77 วัน เมื่อครบกำหนดเวลานำตัวอย่างดินมาสกัดด้วยน้ำยาสกัด NH_4OAc pH 7 ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช และวิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer นำไปวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมในสารละลาย หาปริมาณโพแทสเซียมที่ดินดูดซับได้ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมที่ได้คือ ความชื้นที่ได้จากสมการเส้นถดถอยระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่สกัดได้กับปริมาณปุ๋ยที่เติมลงไป แล้วนำผลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์กับสมบัติของดินที่สำคัญที่คาดว่าจะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยของโพแทสเซียมดินปลูกทุเรียนในแต่ละพื้นที่โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ เมื่อแทนค่าวิเคราะห์สมบัติดินลงไปในตัวแปร ก็จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยที่ได้จากการคาดคะเนโดยตัวแบบ (predicted BC) กับที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (observed BC) โดยวิธี 1:1 relationship ซึ่งแสดงให้เห็นถึงวิธีวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพในการคาดคะเน BC ที่แม่นยำสูง

การบันทึกข้อมูล

1 สมบัติดินที่สำคัญทางด้านเคมีบางประการ เช่น pH, EC, OM, P, K, Ca, Mg, ความหนาแน่นดินรวม (BD) และ เนื้อดิน (texture)

2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมด้วยวิธีวิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสกับสมบัติของดิน ก่อนปลูกที่สำคัญ ได้ตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของ BC ด้วยสมการถดถอยแบบ ขั้นตอน (stepwise multiple regression) โดยใช้เกณฑ์สัมประสิทธิ์การกำหนดที่ปรับค่า ($\text{adj}R^2$)

4 ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมที่ได้ ประเมินร่วมกับค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อกำหนดเป็นปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ต้องใส่ให้กับพืช

สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. แปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ภาคใต้ตอนบน และภาคตะวันออก

ระยะเวลาการทดลองตุลาคม 2559- กันยายน 2561

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ

1.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.ชุมพร

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ พบว่า แปลงทดลองมีพิกัดทาง ภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ความหนาแน่นดินรวม 1.47กรัม/ลบ.ซม. มีความเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลางค่อนข้าง ต่ำ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 35 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก คือ 196 มก./กก. (ดังแสดงในตารางที่ 1) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการ เจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 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
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.

1.2 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการแปลงทดลองภาคใต้ตอนบน จ.สุราษฎร์ธานี

ได้ดำเนินการสำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนบน ในสวนเกษตรกรตำบล บ้านนา อำเภอ บ้านนาเดิม สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N ATL 44 m กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดิน ทุ่งหว่า จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดิน พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก 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)

ตารางที่ 2 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 โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง มีแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

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
โปแทสเซียม (มก. / กก.)	97	100 – 120
แคลเซียม (มก. / กก.)	141	800 -1500
แมกนีเซียม (มก. / กก.)	4	250 – 450

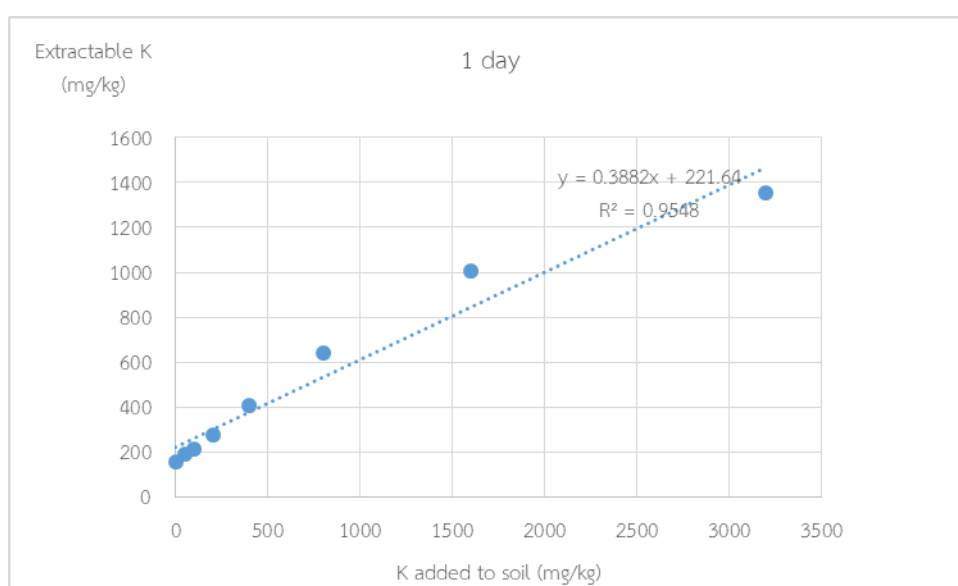
ที่มา :* Modified from Ankerman, and Large.1988.

2. สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโปแทสเซียมของดิน

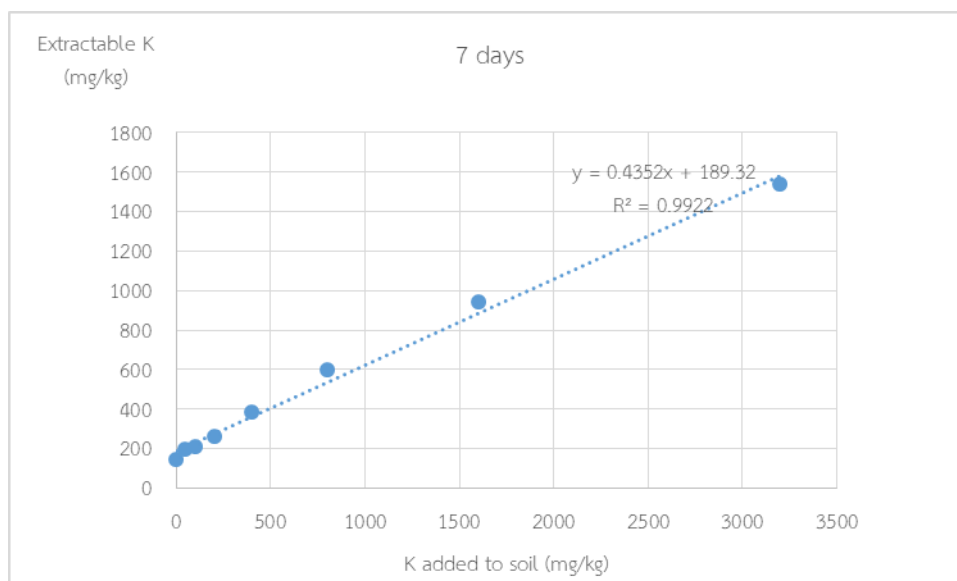
2.1 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโปแทสเซียมของดินสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร

สำรวจและเลือกสวนทดลองตัวแทนในพื้นที่แหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน สวนเกษตรกร อ.สวี 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 และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโปแทสเซียมของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำ

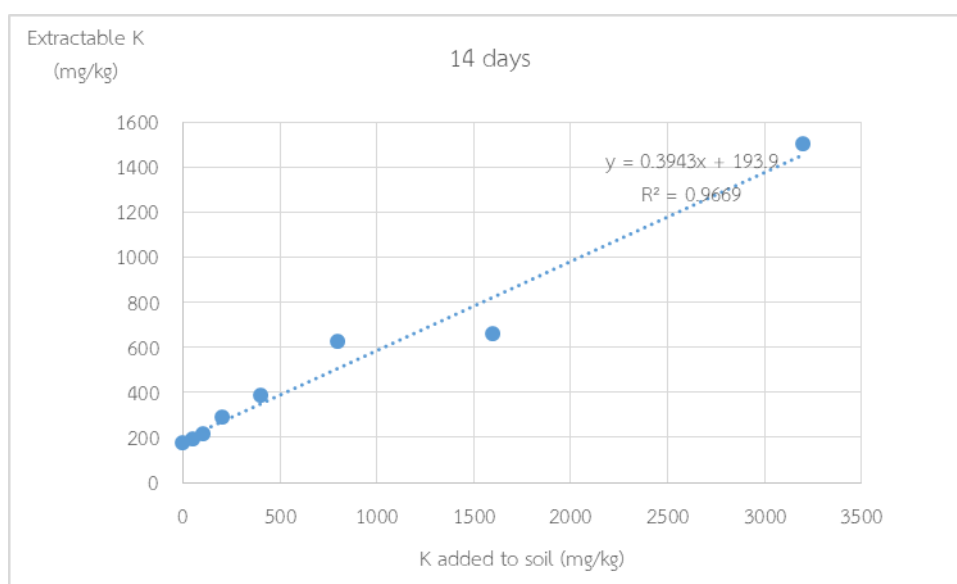
ตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับ และการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน จ.ชุมพรที่บ่มเป็นระยะเวลา 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 และ 63 วัน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.3882, 0.4352, 0.3943, 0.4248, 0.4233, 0.6224, 0.613, 0.609, 0.6225 และ 0.613 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.1.1-2.1.7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5146 แสดงว่าในดินมีการดูดซับโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 38.82, 43.52, 39.43, 42.48, 42.33, 62.24, 61.30, 60.90, 62.25, และ 61.30% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการดูดซับโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 51.46%



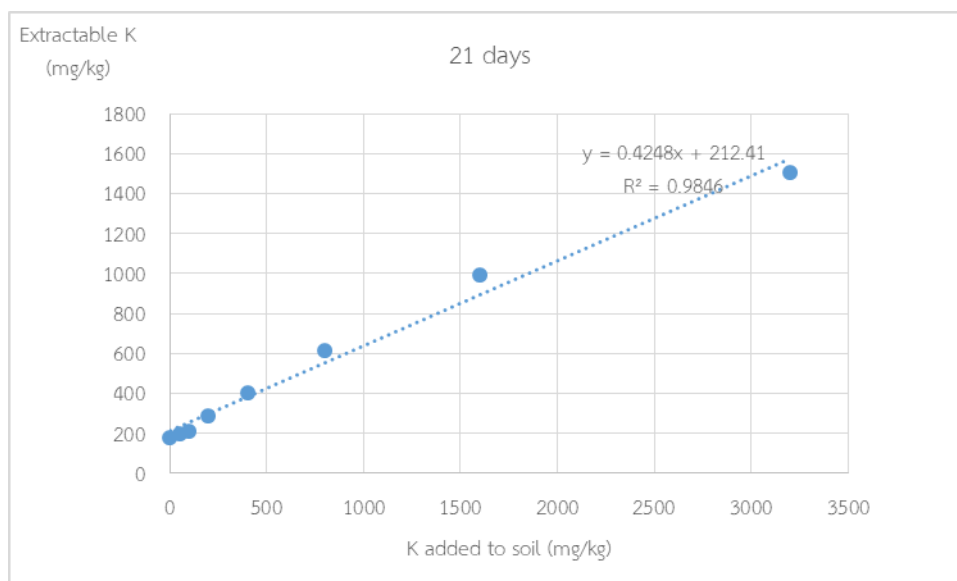
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



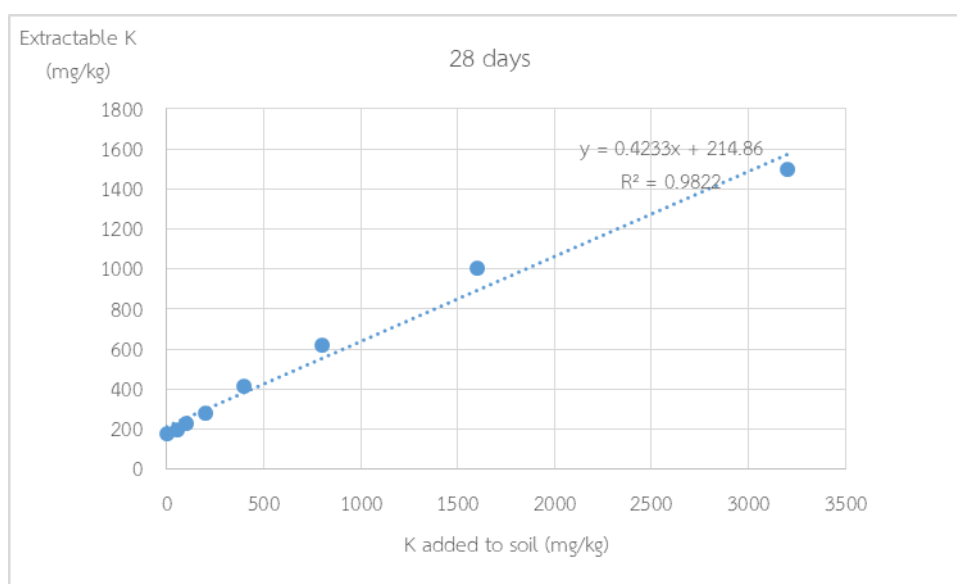
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



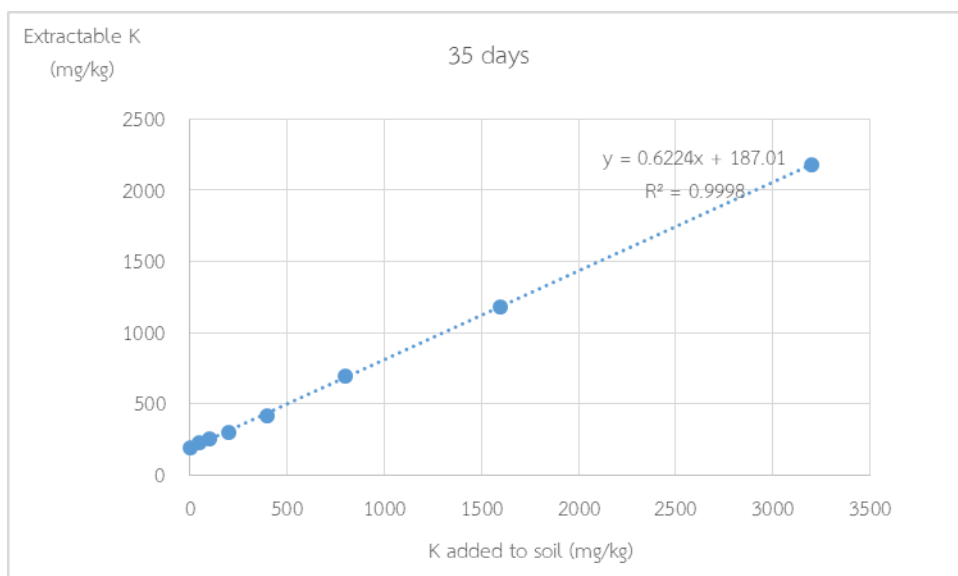
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



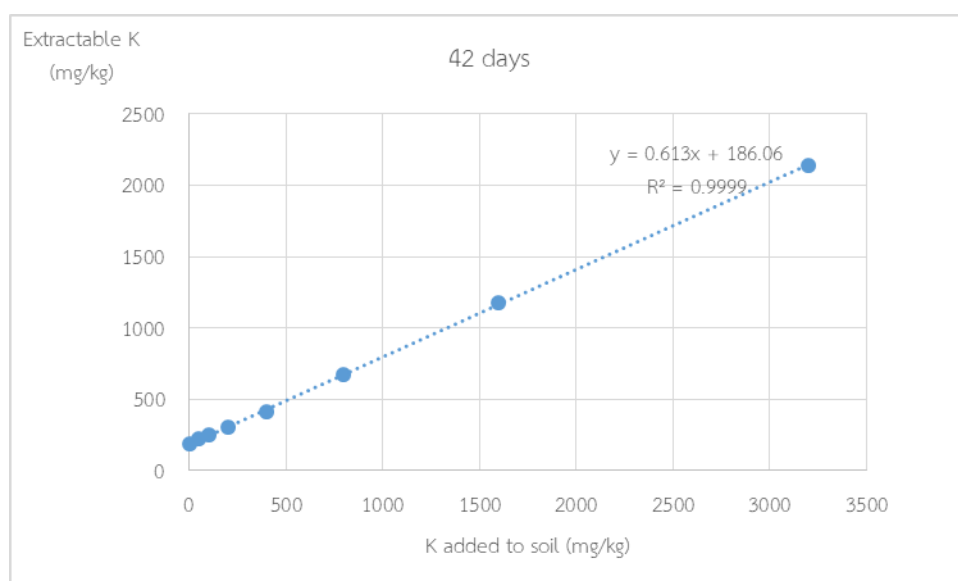
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 21 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



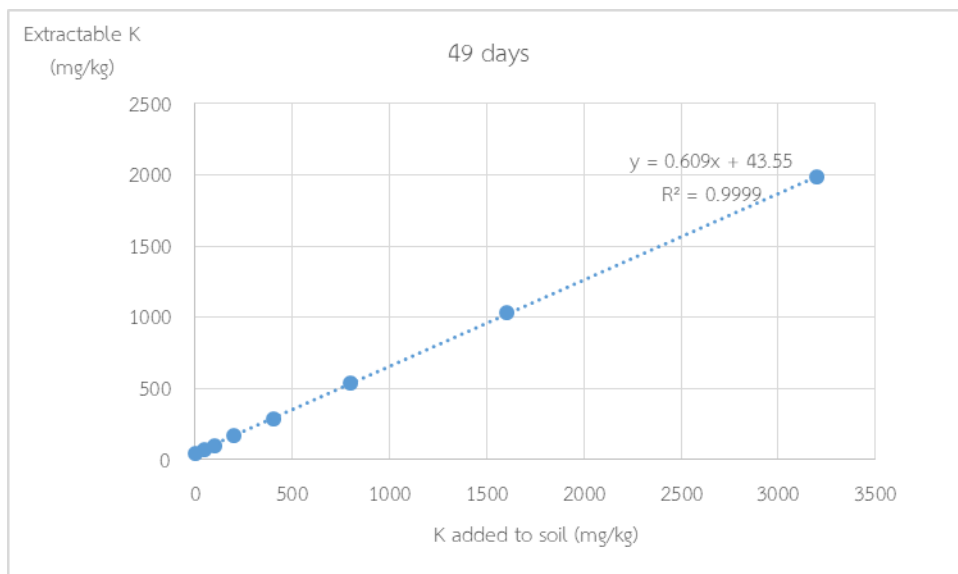
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 28 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



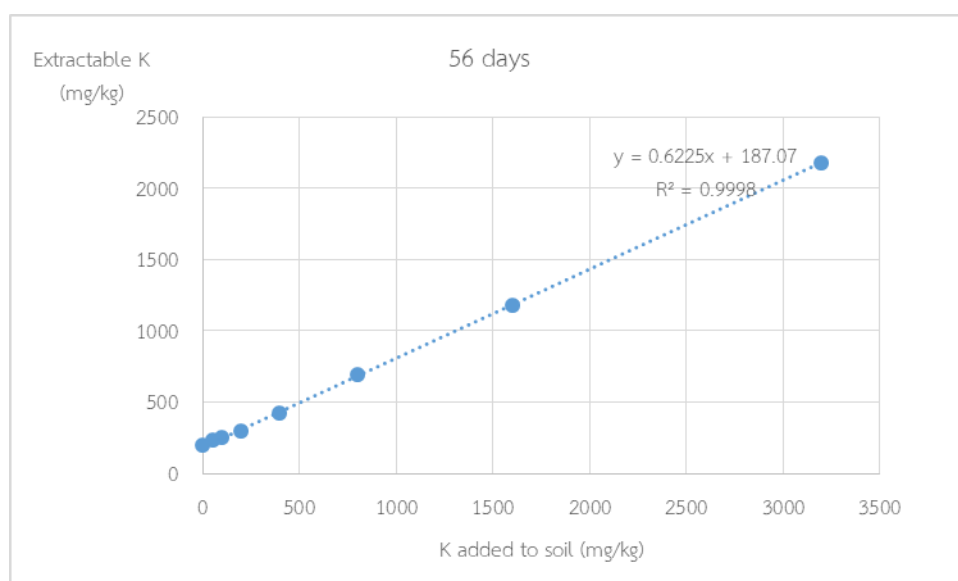
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



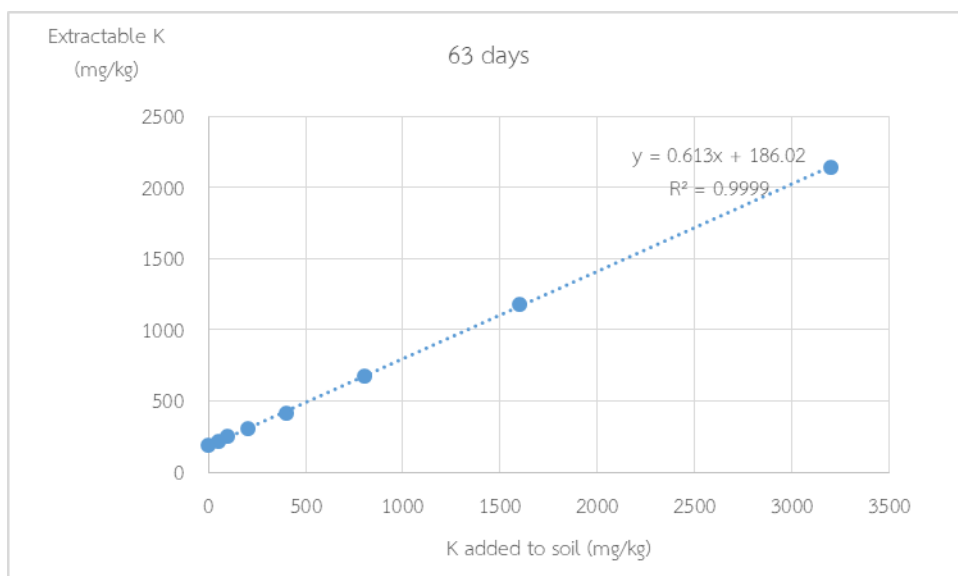
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



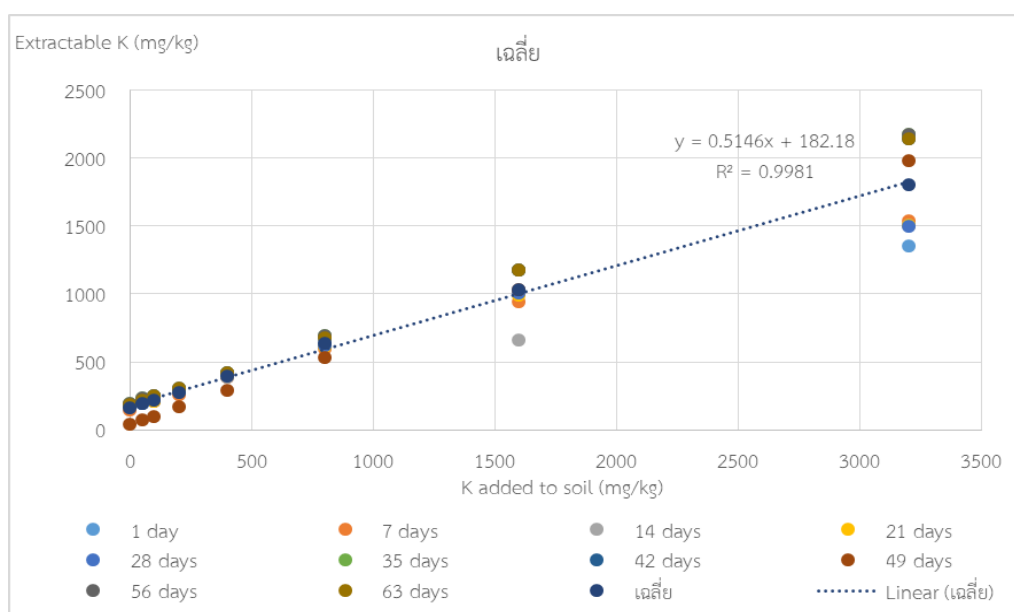
ภาพแผนภูมิที่ 2.1.8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 49 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.1.9 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 54 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.1.10 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 63 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)

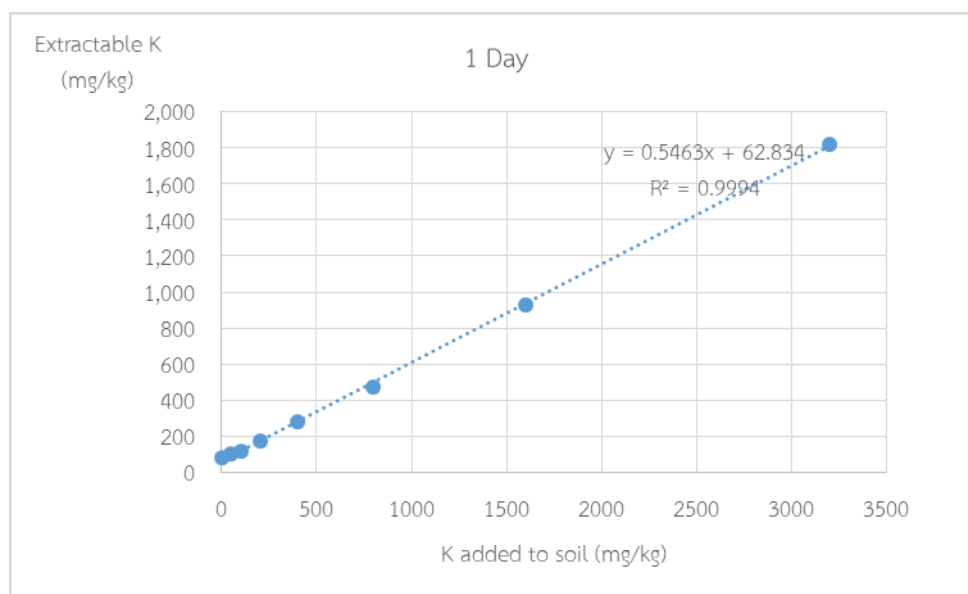


ภาพแผนภูมิที่ 2.1.11 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-63 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.สวี จ.ชุมพร

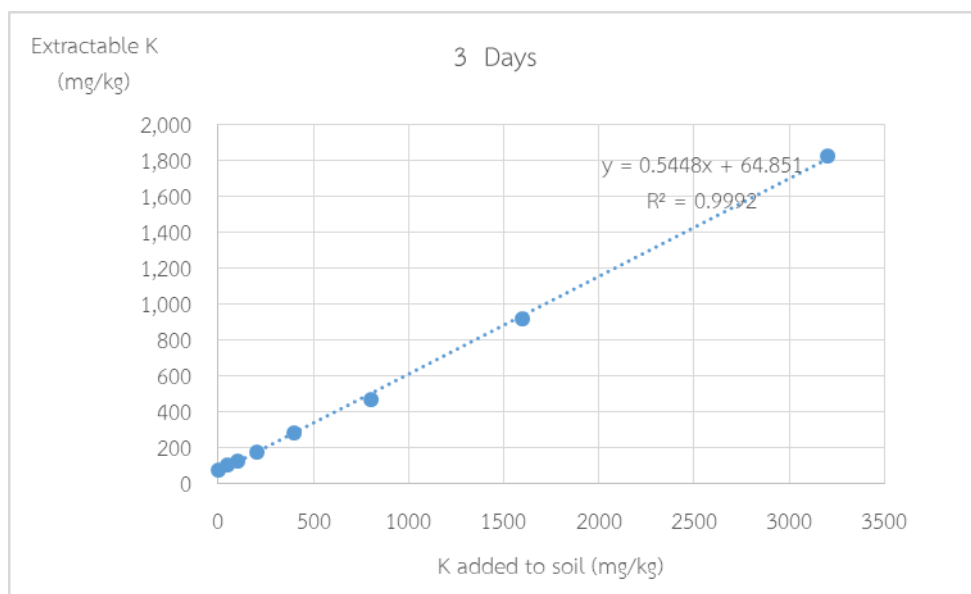
2.2 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินสวนเกษตรกร อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

สวนเกษตรกร ต.บ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี พิกัดทางภูมิศาสตร์ 47P 537797 E 981415 N Altitude 44 m. กลุ่มชุดดินที่ 39 ชุดดินทุ่งหว่า ทำการทำเครื่องหมายต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่จะทำการเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-

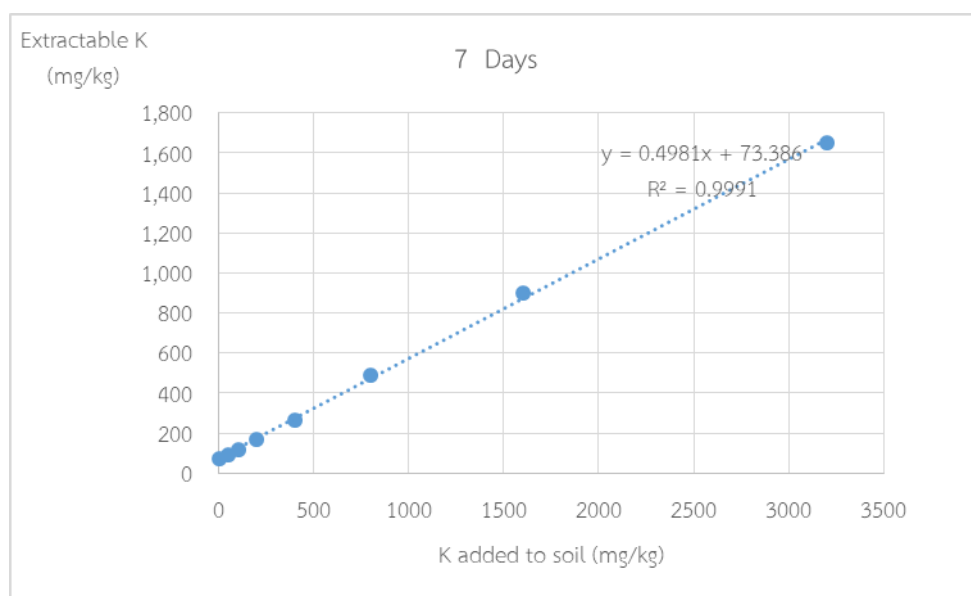
45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดิน สวนเกษตรกรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคใต้ตอนบน 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 2.2.1-2.2.10 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียม เท่ากับ 0.5377 แสดงว่าในดินมีการดูดซับโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 54.63, 54.48, 49.8, 53.63, 55.53, 55.13, 52.76, 53.69, 53.65 และ 54.39% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการดูดซับโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 53.77%



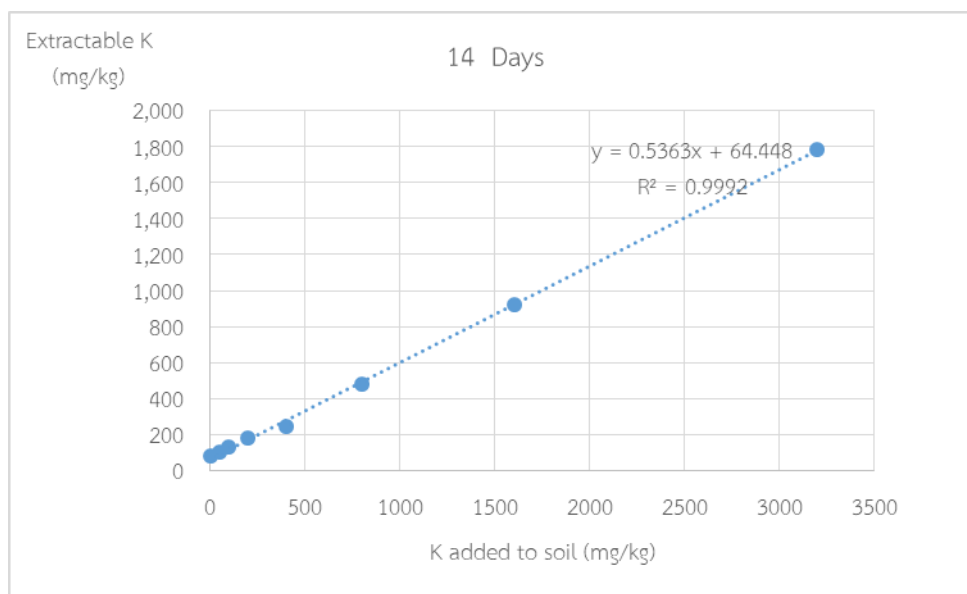
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 1 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



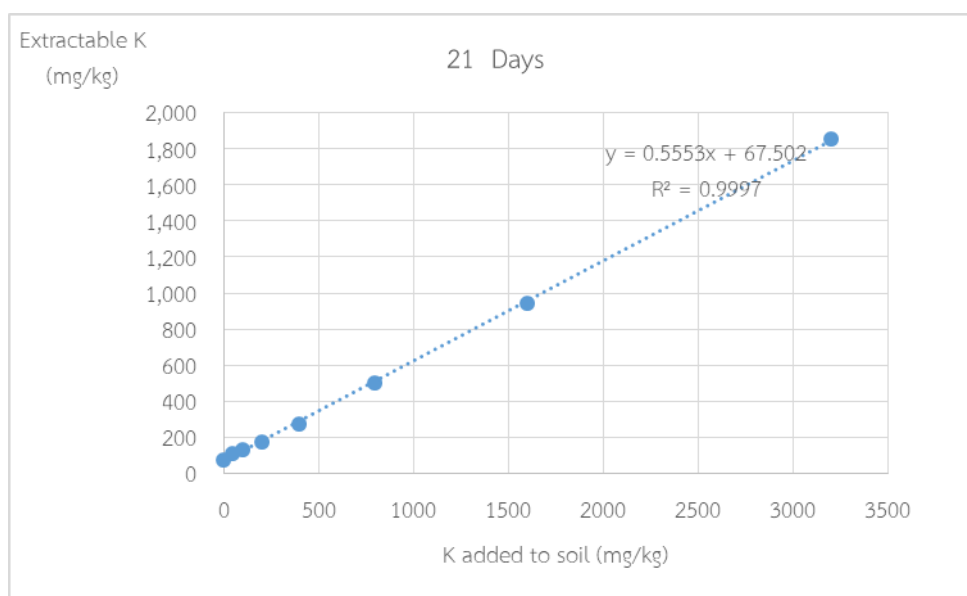
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 3 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



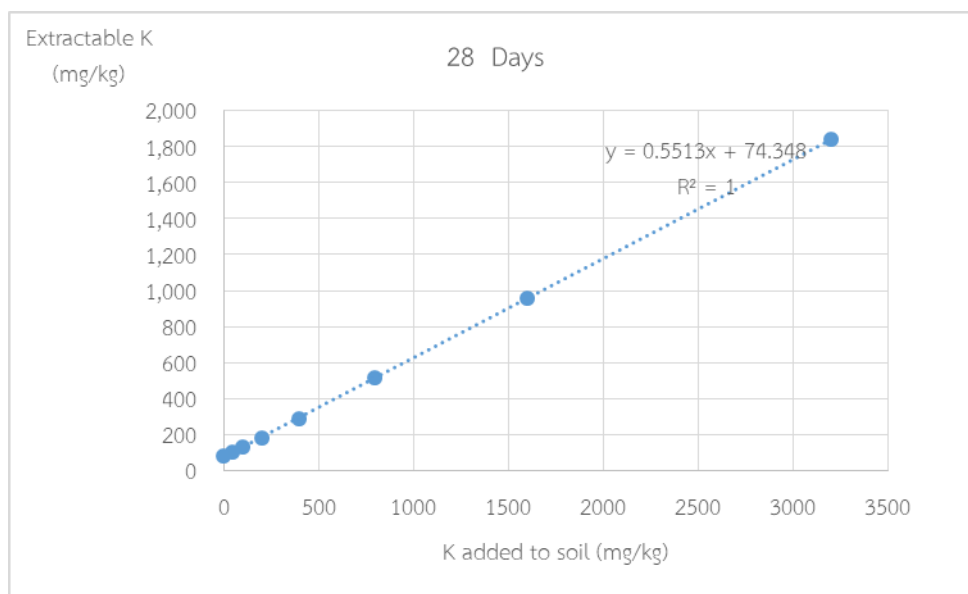
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 7 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



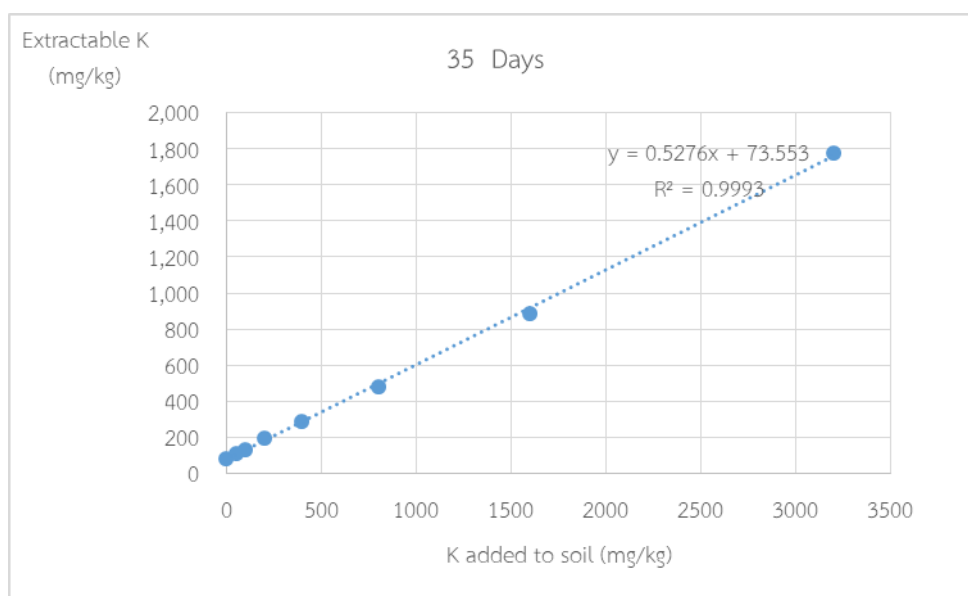
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 14 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



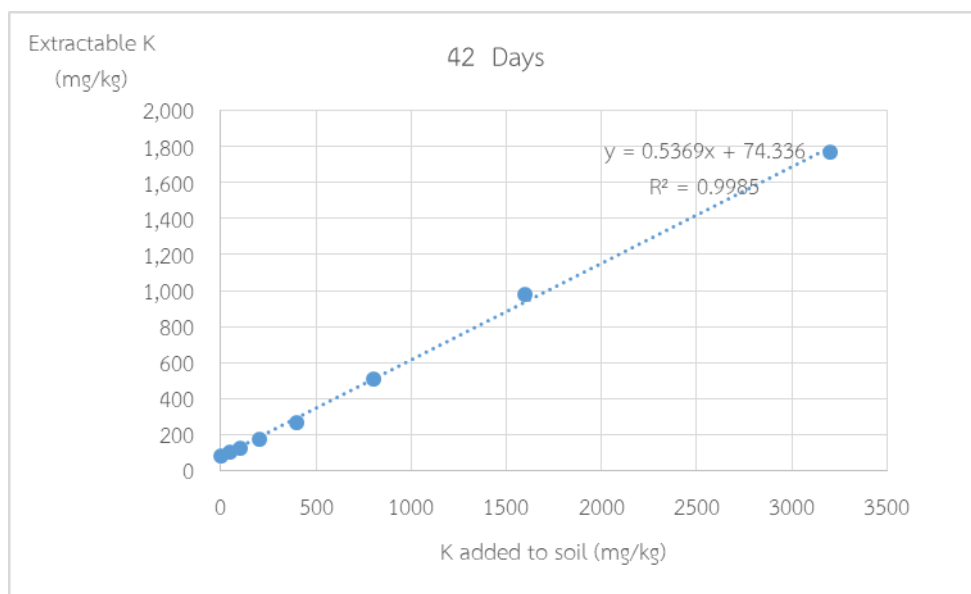
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 21 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



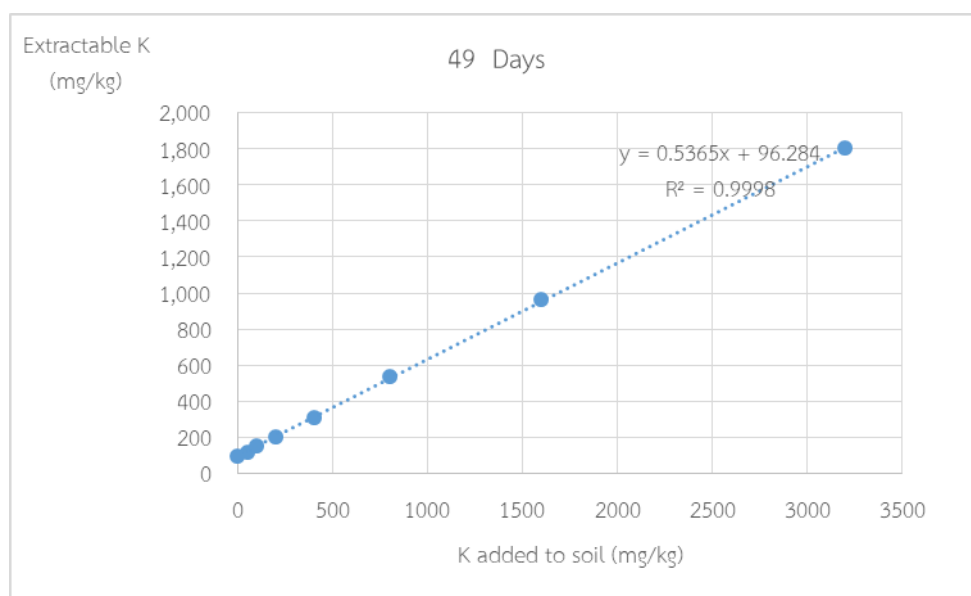
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 28 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



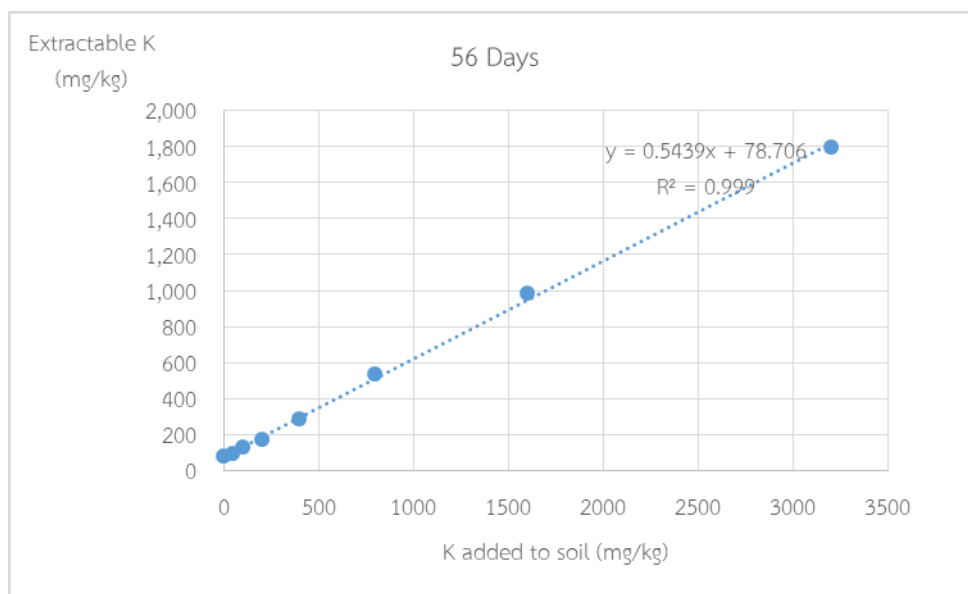
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 35 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



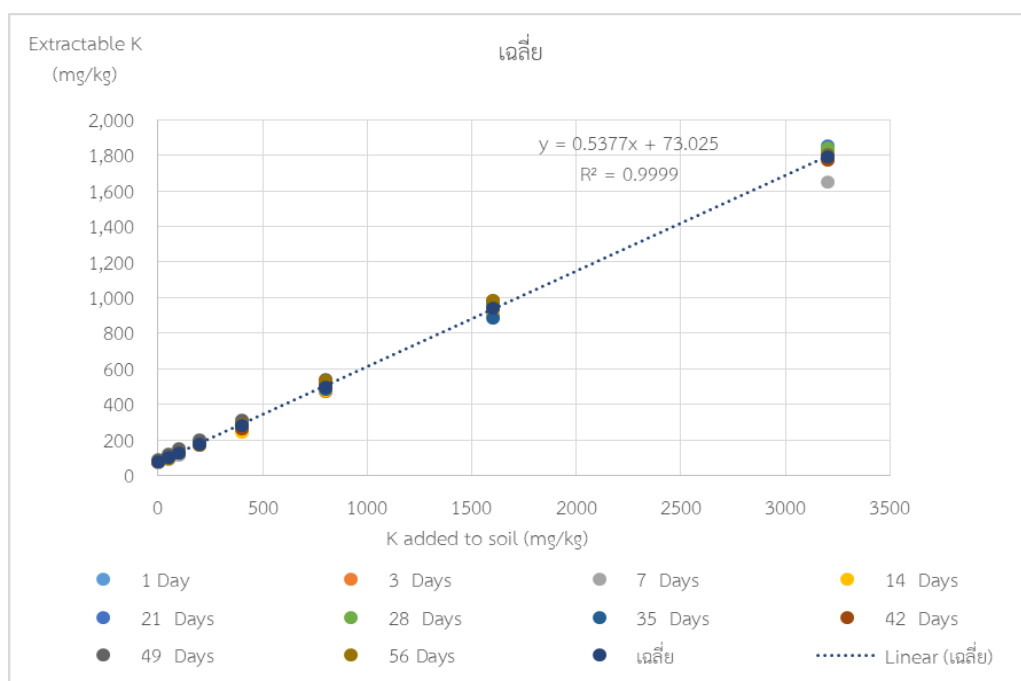
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.2.9 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 49 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



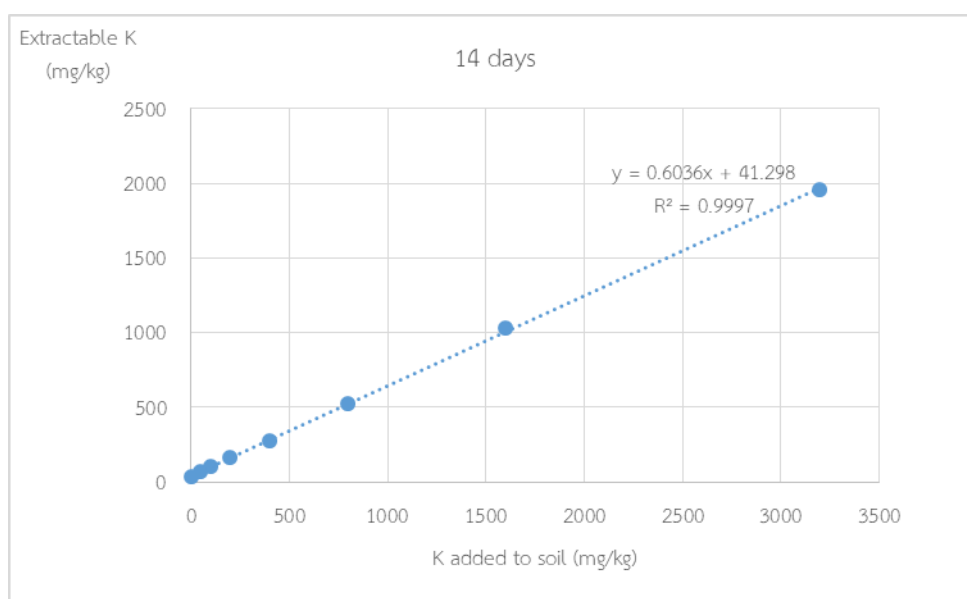
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.10 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



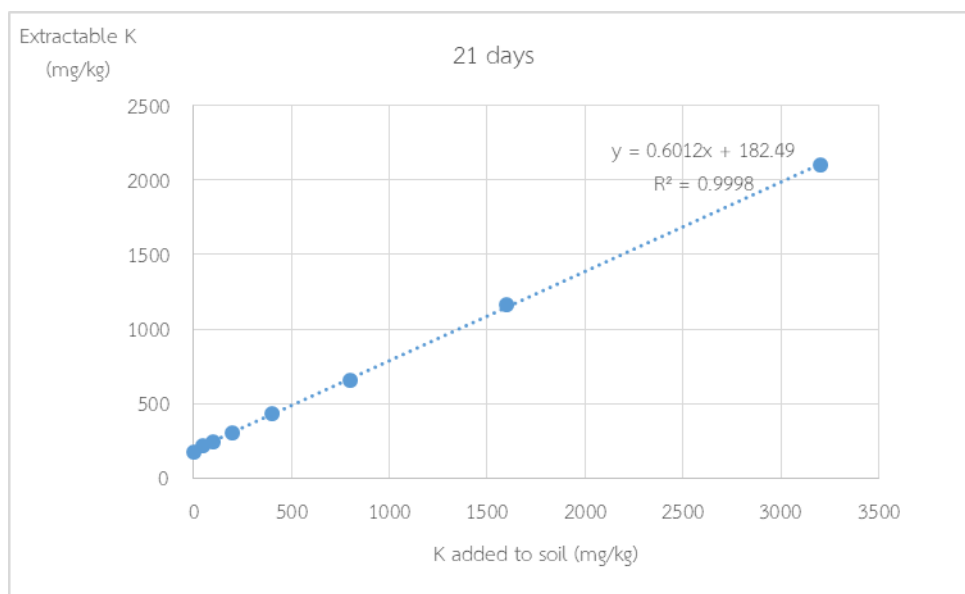
ภาพแผนภูมิที่ 2.2.11 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 1-56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

2.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินสวนเกษตรกร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จากการสู่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มที่ระดับความลึกดิน 3 ระดับ คือ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ต้นละ 4 จุด รอบทรงพุ่ม และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อย

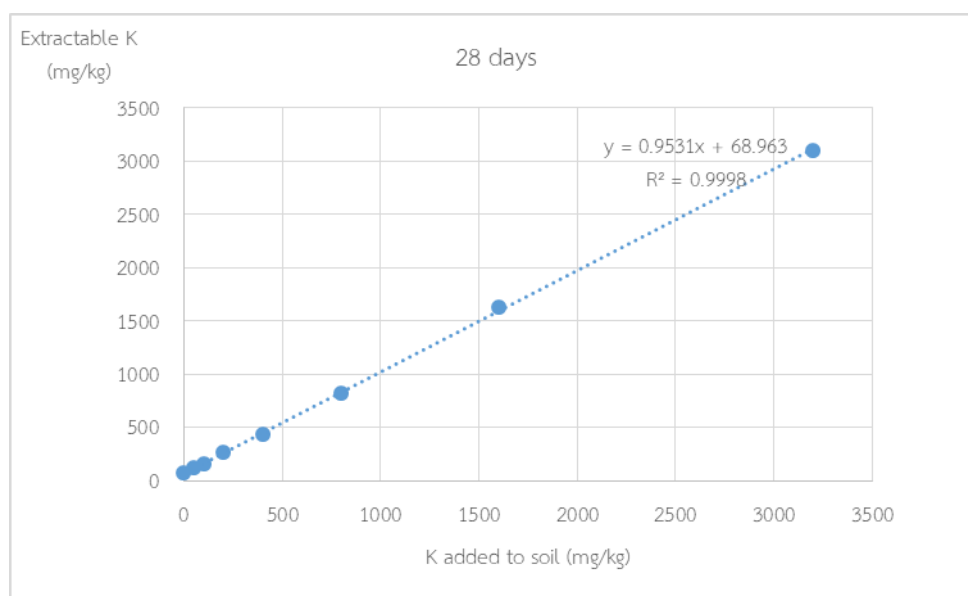
โพแทสเซียมของดิน สวนเกษตรกรรนำตัวอย่างดินมาเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ และนำตัวอย่างดินไปบ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ตามวิธีการที่กำหนด เพื่อหาสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของดินแปลงทุเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินแปลงทุเรียน 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 2.3.1-2.3.7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมเท่ากับ 0.6812 แสดงว่าในดินมีการตรึงโพแทสเซียมไว้ได้มีค่าเท่ากับ 60.36, 60.12, 95.31, 61.57, 73.13 และ 68.75 % ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการตรึงโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 68.12%



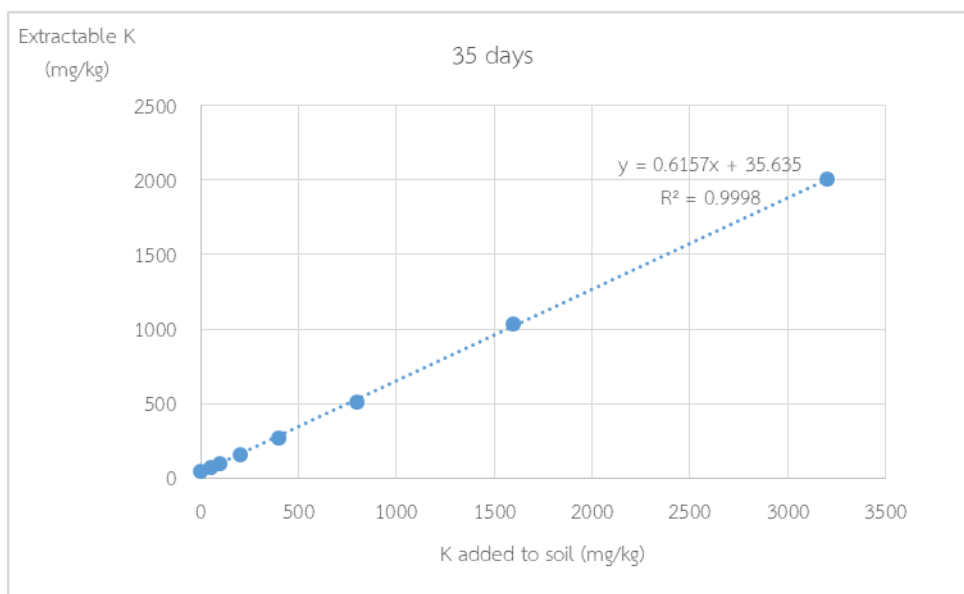
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.1 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 14 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



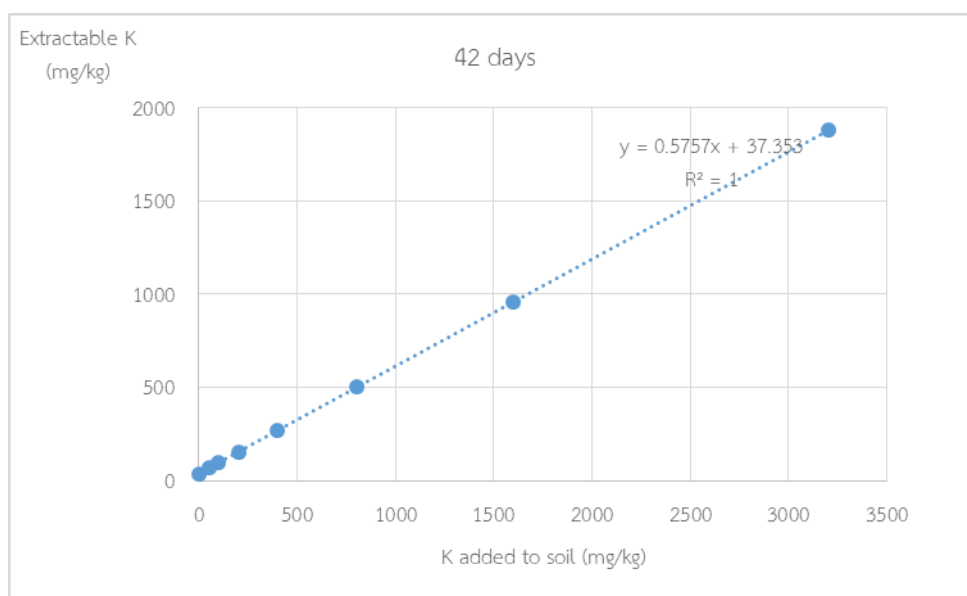
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 21 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



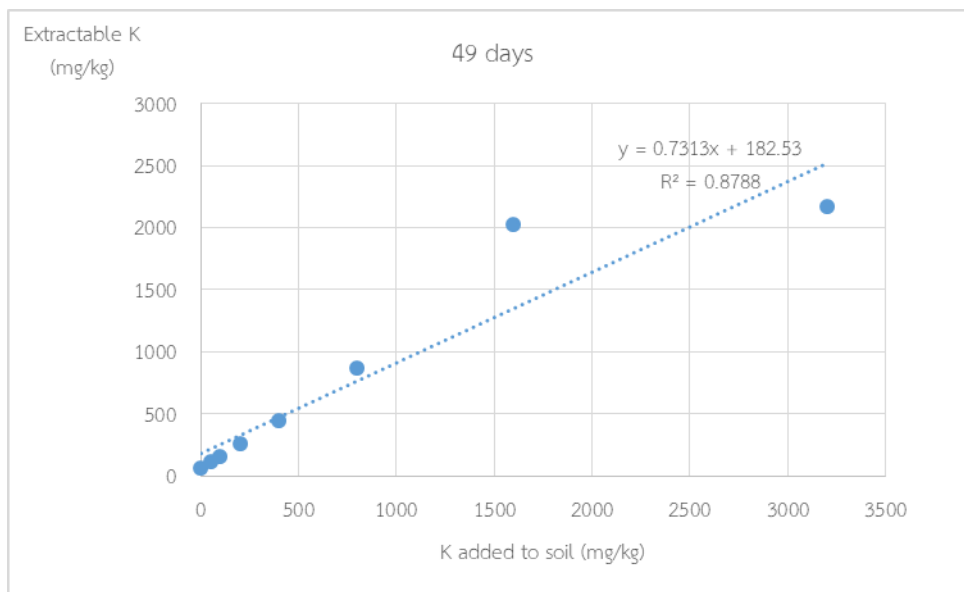
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 28 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



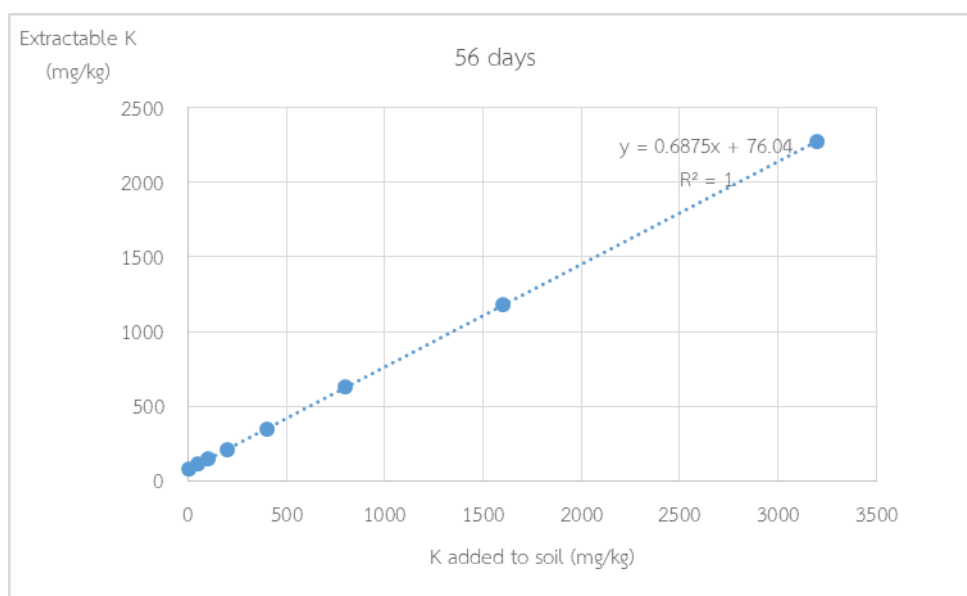
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 35 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



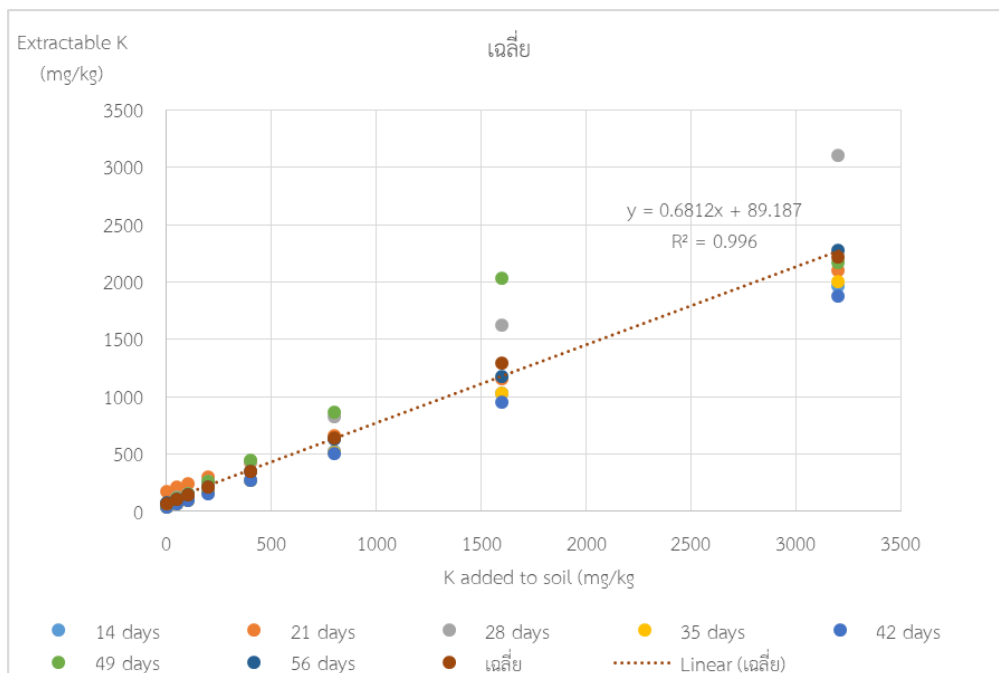
ภาพแผนภูมิที่ 2.3.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่บ่มในระยะเวลา 42 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 49 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินที่ป่มในระยะเวลา 56 วันหลังป่มดิน (มก./กก.)



ภาพแผนภูมิที่ 2.3.8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้จากดินเฉลี่ยที่บ่มในระยะเวลา 14-56 วันหลังบ่มดิน (มก./กก.) ของแปลงทุเรียน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมของปลงทุเรียน 3 แห่ง คือ 1. สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร เป็นชุดดินอ่างลึก 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 (ภาพแผนภูมิที่ 2.1.11, 2.2.11 และ 2.3.8 ตามลำดับ) ดังนั้นจึงมีค่าการดูดซับโพแทสเซียมในดินไว้ได้เฉลี่ย 51.46, 53.77 และ 68.12% ตามลำดับ การทำให้โพแทสเซียมที่ดูดซับไว้สามารถปลดปล่อยออกมาได้นั้นขึ้นกับสภาพของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ความชื้นของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น ซึ่งสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมไปใช้ในการประเมินการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างแม่นยำเฉพาะพื้นที่ตามลักษณะของดินในแต่ละแหล่งปลูกทุเรียนต่อไปได้

10. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้แนวทางการพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยทุเรียนรูปแบบใหม่ที่เหมาะสมต่อพันธุ์ และแหล่งปลูกในเชิงการค้า ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมี

11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณนายประยูร พรหมน้อย เจ้าของสวนทุเรียน อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และและนางมาลี บุญเรือง นายมารุพงษ์ บุญเมือง เจ้าของสวนทุเรียน อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นทุเรียนและผลผลิตทุเรียนทดลองในการวิจัยนี้ จึงขอขอบพระคุณในความร่วมมืออย่างดียิ่งไว้ในโอกาสนี้

12. เอกสารอ้างอิง

- กองปฐพีวิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการ เกษตร. 66 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือ การวิเคราะห์ดินและพืช. กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชเศรษฐกิจ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 122 หน้า.
- ณัฐพร ประคองเก็บ บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์ ปัญจพร เลิศรัตน์ เกริกชัย ธนรักษ์ ชัชชนพร เกื้อหนุน สุปรานี มั่นหมาย ทิวาพร ผดุง ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา ฤทธิ์ เอี่ยมเเล่ง สุภัทรดิศ ผ่าวิหค. 2558. ข้อจำกัดของดินปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุม

- วิชาการ 2558 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร “เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกต้อง” 14-16 พฤษภาคม 2558. กรมวิชาการเกษตร
- ปัญจพร เลิศรัตน์ นันทรัตน์ ศุภกานันต์ สวัสดิ์ชัย พรหมมา และภิรมย์ ขุนจันทิก. 2544. ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผลไม้ไทยบางชนิด การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2544 กรุงเทพฯ.
- ปัญจพร เลิศรัตน์ เกริกชัย ธนรักษ์ วิชนีย์ ออมทรัพย์สิน ชัชชนพร เกื้อหนู ทิวาพร ผดุงสุปราณี มั่นหมาย ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา ฤทธิ์ เอี่ยมเเล่ง สุภัทรดิศ เผ่าวิหค. 2557. การศึกษาการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมันในพื้นที่ศักยภาพการผลิตภาคใต้ตอนบน. รายงานผลการวิจัยเรื่องเพิ่มกรมวิชาการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2557.
- ปัญจพร เลิศรัตน์ พิมล เกษสยาม และสวัสดิ์ชัย พรหมมา. 2547. การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากค่าวิเคราะห์ดิน พืช และผลผลิตพืช. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ยงยุทธ โอสธสกา. 2543. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2556. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 3-2556 : ทุเรียน ICS 67.080.10 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง โอกาสสินค้าเกษตรไทยสู่ประชาคมอาเซียน. วันที่ 16 กันยายน 2556. ณ โรงแรมราม่า การ์เดนส์กรุงเทพมหานคร.
- Ganeshamurthy, A.N., G.C. Sathisa 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.
- 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.
- 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.

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.

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)

13. ภาคผนวก



ภาพผนวกที่1 หน้าตัดดิน สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร