

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และระเบียบวิธีวิจัย

1. วัสดุ

- 1.1 ดินลองกอง
- 1.2 ปุ๋ยผสมสูตร 12-24-12 และ 13-13-21
- 1.3 ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (0-0-50)
- 1.4. ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)
- 1.5 ปุ๋ยคอก
- 1.6 ตัวอย่างดิน
- 1.7 ป้ายการทดลอง
- 1.8 ถังสำหรับเก็บตัวอย่าง
- 1.9 กรดซัลฟิวริก (Sulphuric acid : 98% w/w H_2SO_4)
- 1.10 กรดไนตริก (Nitric acid : 65% w/w HNO_3)
- 1.11 กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid : 37% w/w HCl)
- 1.12 กรดบอริก (Boric acid : H_3BO_3)
- 1.13 กรดอะซิติก (Glacial acetic acid : 99.5% w/w CH_3COOH)
- 1.14 โบรโมกรีน (Bromocresol green)
- 1.15 เมทิลเรด (Methyl red)
- 1.16 ฟีนอล์ฟธาเลิน (Phenolphthalein)
- 1.17 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide : 30% w/w H_2O_2)
- 1.18 แอมโมเนียมฟลูออไรด์ (Ammonium fluoride : NH_4F)
- 1.19 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide : NaOH)
- 1.20 แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (Ammonium hydroxide : 25% w/w NH_4OH)
- 1.21 แอมโมเนียมโมลิบเดต (Ammonium molybdate : $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$)
- 1.22. สตรอนเทียมคลอไรด์ (Strontium chloride : $SrCl_2 \cdot 6H_2O$)
- 1.23 แลนทานัมคลอไรด์ (Lanthanum chloride : 99.9% w/w $LaCl_3 \cdot xH_2O$)
- 1.24 แอนติโมนีโพแทสเซียมทาร์เตรต (Antimony potassium tartrate : $KSbO_3 \cdot C_4H_4O_6 \cdot 5H_2O$)
- 1.25 แอมโมเนียมเมทาวานาเดต (Ammonium metavanadate : NH_4VO_3)

2. อุปกรณ์

- 2.1 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius
- 2.2 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น BP 221 S
- 2.3 เครื่องเขย่า (Shaker)
- 2.4 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) ยี่ห้อ Kokusan รุ่น H-700
- 2.5 เครื่องพีเอชมิเตอร์ (pH meter) ยี่ห้อ Sartorius รุ่น Professional Metter PP-20
- 2.6 เครื่องกลั่นไนโตรเจน ยี่ห้อ Gerhardt รุ่น Vapodest 2
- 2.7 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) ยี่ห้อ SHIMADZU รุ่น UV - 1201
- 2.8. เครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ (Flame Photometer) 410 CORNING
- 2.9 เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic absorption spectrophotometer) ยี่ห้อ GBC รุ่น Avanta
- 2.10 ตู้อบตัวอย่างพีช (Hot air oven) Memmert
- 2.11 เครื่องบดตัวอย่างพีช
- 2.12 เครื่องคั้นน้ำลองกอง
- 2.13 เครื่องวัดขนาดผล หรือ เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ (vernier calipers) รุ่น Digital Caliper
- 2.14 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หรือ รีแฟรคโตมิเตอร์ (refractometer)
- 2.15 เครื่องแก้วสำหรับเตรียมสารเคมี และวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพีช
- 2.16 เครื่องมือสำหรับเจาะเก็บตัวอย่างดิน (core type auger)
- 2.17 โกร่งบดดิน
- 2.18 ตะแกรงขนาด 2.0 มิลลิเมตร สำหรับร่อนตัวอย่างดิน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการพัฒนาของผล และคุณภาพผลผลิตของลองกอง โดยการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมทางดินเพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงผลหลังลองกองติดผล และไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมบำรุงผลหลังลองกองติดผล ปุ๋ยที่นำมาใช้ทำการทดลองคือ ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 ซึ่งเป็นปุ๋ยผสมที่มีอัตราส่วนของโพแทสเซียมสูง และปุ๋ยโพแทสเซียมเชิงเดี่ยว 2 ชนิด คือ ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ทำการวิจัยกับต้นลองกองอายุ 14 ปี ที่ปลูกในดินชุดรือเสาะ (Ro; Typic Palehumults ซึ่งมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าพีเอชเท่ากับ 5.72 ค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.01 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 10.79 กรัมต่อกิโลกรัม และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 2.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

และมีค่าโพแทสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 0.07, 1.72 และ 0.32 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จึงเป็นดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ) โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การเตรียมต้นลองกองสำหรับการวิจัย

3.1.1 การคัดเลือกต้น และการเตรียมต้นลองกอง

คัดเลือกต้นลองกองอายุ 14 ปี ที่มีความสมบูรณ์ของต้นสม่ำเสมอ จำนวน 30 ต้น แล้วเตรียมต้นลองกองให้มีความสมบูรณ์ โดยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการตัดแต่งกิ่งที่มีรอยแตกหัก กิ่งที่แห้งตาย กิ่งที่มีโรคแมลงรบกวน กิ่งที่มีกาฝาก กิ่งกระโดง กิ่งที่ขนานกับลำต้น รวมทั้งการตัดข้อผลที่เหลือติดค้างกับลำต้นออกให้หมดทั้งนี้เพื่อให้ลองกองมีทรงพุ่มที่ดี ไม่สูงชะลูด ทำให้ได้โครงสร้างของกิ่งที่แข็งแรงซึ่งจะช่วยให้ลองกองออกดอกติดผลดี ลดปัญหาการระบาดของโรคและแมลง (ชัยพร, 2545) แล้วจึงใส่ปุ๋ยคอก 20 กิโลกรัมต่อต้น และก่อนลองกองออกดอก 1 เดือนใส่ปุ๋ยผสมสูตร 12-24-12 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

3.1.2 การตัดแต่งช่อดอก

เมื่อลองกองออกดอก และช่อดอกมีความยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร ทำการตัดแต่งช่อดอก โดยตัดแต่งช่อดอกที่ออกเป็นกระจุก ช่อดอกที่สั้นไม่อวบใหญ่ออก ตัดให้เหลือช่อดอกที่สมบูรณ์ไว้เพียง 1-2 ช่อดอกต่อกระจุก ตำแหน่งของช่อดอกที่ต้องตัดทิ้งคือ ช่อดอกที่อยู่ระหว่างง่ามกิ่ง ช่อดอกที่ตั้งอยู่บนกิ่งและช่อดอกที่อยู่บริเวณปลายกิ่ง ระยะเวลาไว้ช่อดอก 10-15 เซนติเมตรต่อการไว้ช่อดอก 1 ช่อ สำหรับอัตราการไว้ช่อดอกต่อกิ่งหากกิ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วไว้ช่อดอกจำนวน 3-5 ช่อต่อกิ่ง กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้วไว้ช่อดอกจำนวน 10-15 ช่อต่อกิ่ง (ลิขิต และคณะ, 2532) ทำการตัดแต่งช่อดอกหลายครั้ง โดยหลังการตัดแต่งช่อดอกแต่ละครั้งต้องสังเกตการเจริญเติบโตของช่อดอก หากในระยะต่อมามีช่อดอกที่มีลักษณะคดงอ แคระแกรน หรือจำนวนดอกในช่อร่วงมากแม้จะมีช่อดอกที่ยาวก็ต้องตัดออก หลังการตัดแต่งช่อดอกครั้งสุดท้ายต้นลองกองที่ใช้ในการวิจัยจะมีช่อดอกที่มีความสมบูรณ์เหลืออยู่ประมาณ 80-100 ช่อต่อต้น ซึ่งพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการเก็บตัวอย่างตลอดการทำวิจัย

3.2 วิธีวิจัย

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block : RCB) มีจำนวนซ้ำ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วย 6 ตำรับการทดลอง ดังนี้

ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (ควบคุม)

ตำรับการทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับการทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับการทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 733 กรัมต่อต้น

ตำรับการทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต อัตรา 840 กรัมต่อต้น

ตำรับการทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 700 กรัมต่อต้น

อัตราปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต 840 กรัมต่อต้น ที่ใช้ในตำรับการทดลองที่ 5 และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 700 กรัมต่อต้น ที่ใช้ในตำรับการทดลองที่ 6 จะทำให้ต้นลองกองได้รับธาตุโพแทสเซียม 0.42 กรัมต่อต้น ซึ่งเท่ากับโพแทสเซียมที่ต้นลองกองในตำรับการทดลองที่ 2 ได้รับจากปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

สำหรับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 733 กรัมต่อต้น ที่ใช้ในตำรับการทดลองที่ 4 จะทำให้ต้นลองกองได้รับธาตุโพแทสเซียม 0.5 กรัมต่อต้น ซึ่งเท่ากับโพแทสเซียมที่ต้นลองกองในตำรับการทดลองที่ 3 ได้รับจากปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น

3.2.2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยบำรุงผล

หลังลองกองติดผล 5 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21 ในตำรับการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต ในตำรับการทดลองที่ 5 และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ในตำรับการทดลองที่ 6 และหลังลองกองติดผล 9 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต ในตำรับการทดลองที่ 3 และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ในตำรับการทดลองที่ 4 โดยก่อนใส่ปุ๋ยกำจัดวัชพืชแล้วจึงหว่านปุ๋ยบนผิวดินจากชายพุ่มเข้ามาข้างในทรงพุ่มประมาณ 2 ใน 3 ของรัศมีทรงพุ่มแล้วจึงพรวนดินกลบดินๆ ให้ลึกไม่เกิน 5 เซนติเมตร

3.3 การเก็บตัวอย่าง

3.3.1 ตัวอย่างข้อผลลองกอง

หลังจากที่ดอกของลองกองบานหมดจึงสุ่มเก็บตัวอย่างข้อผลครั้งละ 2 ข้อต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างข้อผลทุกๆ 2 สัปดาห์รวม 7 ครั้ง เริ่มเก็บข้อผลครั้งแรกหลังลองกองติดผล 4 สัปดาห์ และเก็บครั้งสุดท้ายหลังลองกองติดผล 16 สัปดาห์

3.3.2 ตัวอย่างใบ

เก็บใบย่อยคู่กลางจากใบประกอบตำแหน่งที่ 2 (จำเป็น และคณะ, 2546) เก็บใบบริเวณรอบๆทรงพุ่มต้นละ 8-10 ใบนำมารวมเป็น 1 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างใบทุกๆ 2 สัปดาห์รวม 7 ครั้ง เริ่มเก็บใบครั้งแรกหลังลองกองติดผล 4 สัปดาห์ และเก็บครั้งสุดท้ายหลังลองกองติดผล 16 สัปดาห์

3.3.3 ตัวอย่างดิน

เก็บดินบริเวณที่ใส่ปุ๋ยใต้กิ่งกลางทรงพุ่มของลองกองต้นละ 4 จุด แล้วนำดินมาคลุกรวมกันเพื่อเป็นตัวแทนของดิน (composite sample) 1 ตัวอย่าง โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 2 ระดับ คือ ที่ความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างดินครั้งแรกหลังลองกองติดผล 4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นการเก็บดินก่อนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงผล และเก็บตัวอย่างดินครั้งที่สองหลังลองกองติดผล 16 สัปดาห์ ซึ่งเป็นการเก็บดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

3.4 การวิเคราะห์คุณภาพและการพัฒนาของผล

ตัวอย่างข้อผลลองกองที่เก็บหลังลองกองติดผล 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 16 สัปดาห์ นำมาวิเคราะห์คุณภาพ และการพัฒนาของผล ดังนี้

3.4.1 น้ำหนักสดข้อผล

โดยการชั่งน้ำหนักสดรวมของข้อผล

3.4.2 น้ำหนักสดผลต่อข้อ

นำข้อผลมาแยกผล และก้านข้อผลออกจากกัน แล้วนำเฉพาะผลทั้งหมดในข้อมาชั่งน้ำหนักสดของผลต่อข้อ

3.4.3 เส้นผ่านศูนย์กลางผล

วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลด้วยเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ โดยสุ่มตัวอย่างผลในช่อผลมาวัดช่อละ 10 ผล

3.4.4 ความยาวช่อผล

โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวจากขั้วช่อผลถึงปลายช่อผล

3.4.5 น้ำหนักสดก้านช่อผล

โดยการชั่งน้ำหนักสดของก้านช่อผลที่แยกผลออกแล้ว

3.4.6 จำนวนผล

โดยการนับจำนวนผลต่อช่อในช่อผล

3.4.7 ความหนาเปลือกผล

วัดความหนาเปลือกผลด้วยเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ โดยใช้ตัวอย่างเปลือกผลจากผลที่ใช้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลทั้ง 10 ผล และวัดเปลือกผลในตำแหน่งกลีบของผลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งเปลือกผลในตำแหน่งนี้จะมีความหนาของเปลือกน้อยที่สุด

3.4.8 ปริมาณน้ำคั้น

เริ่มวัดเมื่อลองกองสามารถคั้นน้ำได้ (หลังลองกองติดผล 10, 12, 14 และ 16 สัปดาห์) โดยชั่งเนื้อผลสดของลองกองหนัก 100 กรัมนำไปคั้นน้ำ และวัดปริมาณน้ำคั้นที่ได้

3.4.9 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity : TA)

เริ่มวัดเมื่อลองกองสามารถคั้นน้ำได้ (หลังติดผล 10, 12, 14 และ 16 สัปดาห์) โดยนำเนื้อผลสดของลองกองไปคั้นน้ำ และนำน้ำคั้น 2 มิลลิลิตรไปไทเทรตกับสารละลายต่างมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่มีความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1-2 หยด เป็นอินดิเคเตอร์ ไทเทรตจนกระทั่งถึงจุดยุติ (end point) คือเมื่อสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างน้อย 30 วินาที แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้ (A.O.A.C., 1990)

3.4.10 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid : TSS)

เริ่มวัดเมื่อลองกองสามารถคั้นน้ำได้ (หลังติดผล 10, 12, 14 และ 16 สัปดาห์) โดยนำเนื้อผลสดของลองกองไปคั้นน้ำ และนำน้ำคั้นมาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้แสดงค่าในรูปเปอร์เซ็นต์บริก (% Brix) โดยใช้เครื่องรีแฟรคโทมิเตอร์

3.5 การเตรียมตัวอย่าง

3.5.1 ตัวอย่างข้อผล

นำตัวอย่างข้อผลที่เก็บในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มาแยกส่วนก้านข้อผล และผลออกจากกัน สำหรับตัวอย่างข้อผล ในสัปดาห์ที่ 10, 12, 14 และ 16 นำมาแยกส่วนก้านข้อผล เปลือกผล และเนื้อผลออกจากกัน แล้วนำตัวอย่างที่แยกได้ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่นำไปบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช

3.5.2 ตัวอย่างใบ

นำตัวอย่างใบมาทำความสะอาดโดยการล้างด้วยน้ำกลั่น และนำไปอบที่อุณหภูมิ ประมาณ 70 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่แล้วนำไปบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช

3.5.3 ตัวอย่างดิน

ตัวอย่างดินที่เก็บได้นำมาผึ่งลมในที่ร่มจนแห้งสนิท บดด้วยโกร่งบดดิน แล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เก็บใส่ถุงพลาสติกที่กันความชื้นได้

3.6 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

3.6.1 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (จำเป็น, 2547)

ซึ่งตัวอย่างพืช คือ ใบ ก้านข้อผล เนื้อผล และเปลือกผล ซึ่งผ่านการเตรียมตัวอย่างด้วยการอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ และบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช แล้ว นำไปย่อยด้วยกรดซัลฟิวริกและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ตัวอย่างที่ย่อยได้นำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น และนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร ดังนี้

(1) ไนโตรเจนทั้งหมด นำตัวอย่างไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่นไนโตรเจน โดยทำให้เกิดแอมโมเนียด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ ดูดซับแอมโมเนียด้วยกรดบอริก และไทเทรตหาแอมโมเนียด้วยกรดซัลฟิวริก

(2) ฟอสฟอรัสทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยวิธีเฮลโลโมลิบโดวานาโดฟอสฟอริก (yellow molybdovanadophosphoric acid method) โดยนำตัวอย่างไปทำให้เกิดสีด้วยวานาโดโมลิบเดต (vanadomolybdate) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนสีเหลือง วัดความเข้มข้นของสีด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-visible Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร

(3) โพแทสเซียม นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำลงไป 4 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการปลดปล่อยแสงของโพแทสเซียมด้วยเครื่องแฟลมโฟโตมิเตอร์ (flame photometer)

(4) แคลเซียม และแมกนีเซียม นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยบีเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมสารละลายแลนทานัม 1,250 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 4 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงของแคลเซียม และแมกนีเซียมด้วยเครื่องอะตอมมิค แอบซอร์บชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 422 และ 285 นาโนเมตร ตามลำดับ

3.6.2 การวิเคราะห์สมบัติบางประการและธาตุอาหารในตัวอย่างดิน (จำเป็น, 2547)

(1) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) นำตัวอย่างดินไปออกซิไดซ์อินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) ด้วยโพแทสเซียมไดโครเมต โดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา แล้วนำมาไทเทรตหาปริมาณโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับคาร์บอนด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต ตามวิธีวอล์คเลย์-แบลค (Walkley-Black)

(2) ปฏิกิริยาดิน (pH) นำตัวอย่างดินมาเติมน้ำที่ปราศไอออนโดยให้มีสัดส่วนของดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 นำไปวัดค่า pH ของดินด้วยเครื่องพีเอชมิเตอร์ (pH meter)

(3) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) สกัดตัวอย่างดินด้วยน้ำยาสกัดเบรย์ทู (Bray II) นำสารละลายที่สกัดได้ไปปรับสีด้วยวิธีโมลิบดีนัมบลู (Molybdenum blue method) นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 820 นาโนเมตร

(4) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซีเตต (Ammonium acetate) พีเอช 7 นำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดค่าการปลดปล่อยแสงของโพแทสเซียมด้วยเครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์

(5) แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable calcium and magnesium) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซีเตต พีเอช 7 นำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิคแอบซอร์บชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยใช้ความยาวคลื่น 422 และ 285 นาโนเมตรตามลำดับ

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพและการพัฒนาของผลลองกอง การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ ผล และส่วนประกอบต่างๆ ของผล รวมทั้งผลการวิเคราะห์สมบัติบางประการ และธาตุอาหารในดินมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้โปรแกรม SPSS (กัลยา, 2545; อัจฉรียา, 2547) แล้วนำค่าที่ได้มาใช้ในการสรุปผลการทดลอง