

ภาคผนวก ก

1. การวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน

1.1 pH ดิน (เนาวรัตน์, 2527)

ชั่งดินจำนวน 20 g ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 50 ml เติมน้ำกลั่น 20 ml ใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำเป็น 1 : 1 คนให้เข้ากันโดยคน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 5 นาทีแล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที จึงนำไปวัด pH โดยใช้ pH - meter

1.2 ปริมาณความชื้นในดิน (Soil moisture content) (คู่มือปฏิบัติการปฐพีศาสตร์เบื้องต้น)

ปริมาณความชื้นในดินหาได้โดยตรงจากการชั่งน้ำหนักของดินชื้น และดินแห้งที่ได้จากการอบตัวอย่างดินที่อุณหภูมิ 150 - 110 °C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วคำนวณปริมาณความชื้นที่หายไปจากการอบ แสดงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของดินแห้งสนิท

$$P_w = \frac{M_w \times 100}{M_s}$$

เมื่อ P_w : เปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยน้ำหนัก (%)

M_w : มวลของความชื้นในดิน (g)

M_s : มวลของดินแห้งสนิท (g)

1.3 การหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Bremner และ Mulvaney, 1982)

สารเคมี

1. Potassium sulfate-catalyst mixture

ชั่ง K_2SO_4 200 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 20 g , และ Se 2 g ผสมแล้วบดให้เข้ากัน

2. Sodium hydroxide 10 M

ชั่ง NaOH 400 g ละลายและปรับปริมาตรให้เป็น 1 L ด้วยน้ำกลั่นที่ต้มไล่ CO_2

3. สารละลาย Boric acid-indicator

ชั่ง H_3BO_3 20 g ใส่ลงไปในน้ำกลั่น 900 ml อุณหภูมิให้ละลาย เทใส่ Volumetric flask 1 L เติมน้ำกลั่น mixed indicator (Bromocresol green 0.099 g และ Methyl red 0.066 g ใน Ethanol 100 ml) จำนวน 20 ml

ค่อยๆ หยด NaOH 0.1 M จนกระทั่งสีของสารละลายเปลี่ยนไปเป็นสีม่วงแดง (pH จะประมาณ 5.0 ซึ่งสามารถทดสอบได้โดยรินสารละลายจำนวน 5 ml ใสลงไปในกระบอกตวงขนาด 25 ml แล้วใช้กระปุกน้ำกลั่นฉีดน้ำกลั่นลงไปอีก 5 ml สีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีม่วงแดงกลายเป็นเขียว (สารละลายที่ทดสอบคั่นลงใน Volumetric flask) ปรับปริมาตรให้เป็น 1 L ด้วยน้ำกลั่น

4. Standard hydrochloric acid 0.01 M

วิธีการ

ชั่งดินที่บดและร่อนผ่านตะแกรง 100 mesh (0.14 mm) 1.00 g ใสลงไปใน Kjeldahl flask 100 ml ใส K_2SO_4 -catalyst 1.1 g เติมกรด H_2SO_4 97 % จำนวน 3 ml หลังจากนั้น วางลงบนเตาย่อย เปิดสวิตช์ไปแล้วปรับอุณหภูมิให้ร้อนอ่อนๆ จนกระทั่งฟองและการกระเด็นที่เกิดขึ้นใน Flask มีน้อยมาก จึงปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้นจนกระทั่งเห็นไอกรดกลั่นตัวอยู่แค่ประมาณ 1/3 ของคอ Kjeldahl flask และย่อยจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีเขียวหรือฟ้าใส แล้วย่อยต่อไปอีก 5 ชั่วโมง

หลังจากเสร็จขั้นตอนการย่อย ทิ้งตัวอย่างให้เย็น แล้วเติมน้ำกลั่นลงไป ใน Flask ประมาณ 20 ml แกว่งให้เข้ากัน ถ่ายตัวอย่างใส่ขวดกลั่น ใช้น้ำประมาณ 9 ml ล้าง Flask แล้วถ่ายใส่ขวดกลั่น อีก 3 ครั้ง

ตวง Boric acid- indicator 15 ml ใสใน Erlenmeyer flask 125 ml แล้วนำไปใส่ไว้ตรงปลายทางออกของ Condenser ของเครื่องกลั่น นำขวดกลั่นที่มีตัวอย่างติดตั้งเข้ากับเครื่องกลั่น เติม NaOH 10 N จำนวน 20 ml แล้วเริ่มกลั่นจนกระทั่งสารละลายใน Erlenmeyer flask ที่มี Boric acid- indicator เพิ่มขึ้นประมาณ 50 ml (สารละลายที่ได้ไม่ควรมีอุณหภูมิสูงกว่า $25^{\circ}C$) แล้วล้างปลายของ Condenser ด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย นำ Erlenmeyer flask ออกจากเครื่องกลั่นแล้วหยุดเครื่องกลั่น (ถ้าหยุดเครื่องกลั่นก่อนนำ Erlenmeyer flask ออกจากเครื่องกลั่น สารละลายใน Erlenmeyer flask จะถูกดูดกลับเข้าไปในเครื่องกลั่น) ไตเตรตสารละลายใน Erlenmeyer flask ด้วย Standard HCl 0.01 M ที่บรรจุใน Microburette จนกระทั่งสีของสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงแดง

ทำ Blank โดยดำเนินการทุกอย่างตั้งแต่เติมกรด เกลือ และคะตะลิสต์ ย่อยและกลั่นและไตเตรตเหมือนตัวอย่างดินทุกอย่าง

1.4 ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ได้ (Available - P) (Houba *et al.*, 1988)

สารเคมี

1. เตรียมสารละลาย Bray II

ชั่ง NH_4F จำนวน 1.11 g ปรับปริมาตรด้วย 0.1 N HCl (เตรียมได้จาก conc.HCl 8.28 ml นำมาปรับปริมาตรเป็น 1,000 ml) จนได้ปริมาตรเป็น 1,000 ml ด้วย volumetric flask ขนาด 1,000 ml

2. เตรียมสารละลาย Reagent A

ชั่ง Ammonium molybdate จำนวน 12.00 g เติมน้ำกลั่น 250 ml นำไปอุ่นจนกระทั่งละลาย จะได้สารละลาย (a) สำหรับสารละลาย (b) เตรียมได้จากการชั่ง antimony potassium tartrate ($\text{KSbO}_3\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) จำนวน 0.2908 g ละลายในน้ำกลั่น 100 ml หลังจากนั้นผสมสารละลาย (a) และสารละลาย (b) เข้าด้วยกันใน volumetric flask ขนาด 2,000 ml เติม 5 N H_2SO_4 (เตรียมได้จาก conc. H_2SO_4 จำนวน 141 ml หรือ 98 % H_2SO_4 จำนวน 136.24 ml แล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 ml) จำนวน 1,000 ml แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเสร็จแล้วเก็บไว้ในขวดสีน้ำตาล และนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น

3. เตรียมสารละลาย Reagent B

ชั่ง Ascorbic acid จำนวน 1.056 g เติมสารละลาย Reagent A จำนวน 200 ml ซึ่ง Reagent B นี้จะมีอายุการใช้งานไม่เกิน 24 ชั่วโมง

4. เตรียมสารละลาย standard curve-P ที่มีความเข้มข้น 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 ppm

ใช้ volumetric pipette ดูดสารละลาย standard - P 100 ppm จำนวน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ml ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 25 ml เติมสารละลาย Reagent B จำนวน 4 ml และเติมสารละลาย Bray II จำนวน 5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำไปอ่านค่าการส่องผ่านของแสง (% Transmittance) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 nm บันทึกผล

วิธีการ

ชั่งดิน 2.5 g ใส่ลงใน erlenmeyer flask ขนาด 125 ml ใช้ volumetric pipette ขนาด 25 ml ดูดสารละลาย Bray II เติมลงไปแล้วเขย่าด้วยมือเป็นเวลา 1 นาที หลังจากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 5 ดูดสารละลายที่กรองได้จำนวน 1 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 50 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น แล้วดูดมาจำนวน 1 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 25 ml เติมสารละลาย Reagent B จำนวน 4 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 20 นาที นำไปอ่านค่าการส่องผ่านของแสงเช่นเดียวกับ standard curve P ในข้อที่ 4 นำค่าที่อ่านได้มาคำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัสจากสมการ

$$P \text{ (ppm)} = \frac{C \times V_f \times V_c \times 100}{10^6 \times V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้น P ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve- P (ppm)

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์เท่ากับ 25 ml

V_c : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการสกัดดินเท่ากับ 25 ml

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ เท่ากับ 25 ml

W : น้ำหนักดินแห้งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับดินขึ้น 2.5 g

1.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable - K) (Helkme และ Sparke, 1996)

สารเคมี

- เตรียมสารละลาย 1 N Ammonium acetate (NH_4OAc) pH 7

ชั่ง NH_4OAc จำนวน 77.08 g ใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 1,000 ml เติมน้ำกลั่น 800 ml แล้วนำไปวัด pH และปรับ pH ให้เป็น 7 โดยใช้ NH_3 - solution หรือ acetic acid แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 ml ด้วยน้ำกลั่น

- เตรียม standard curve ให้มีความเข้มข้นของ โพแทสเซียมเป็น 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ppm

ใช้ volumetric pipette ดูด standard - K 5 ppm มาจำนวน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 ml เติม 1 N NH_4OAc pH 7 จำนวน 20 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง flame photometer

วิธีการ

ชั่งตัวอย่างดิน 4 g ใส่ในหลอดเขย่าดิน เติมสารละลาย 1 N NH_4OAc pH 7 จำนวน 40 ml เขย่าเป็นเวลา 30 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 5 หลังจากนั้นดูดสารละลายที่กรองได้จำนวน 5 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 25 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer เช่นเดียวกับข้อ 2 บันทึกผลแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณ K ที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ดังสมการ

$$K \text{ (ppm)} = \frac{C \times V_f \times V_d}{V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้น K ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve - K (ppm)

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์เท่ากับ 25 ml

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อยเท่ากับ 40 ml

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ เท่ากับ 5 ml

W : น้ำหนักดินแห้งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับดินชั้น 4 g

1.6 อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) (Nelson และ Sommers, 1996)

สารเคมี

1. standard 1 N potassium dichromate

ละลาย $K_2Cr_2O_7$ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ $105^\circ C$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จำนวน 49.04 g ใน น้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1 L

2. 0.5 N Ferrous sulphate

ละลาย $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 140 g ในน้ำกลั่นประมาณ 800 ml แล้วเติมกรด H_2SO_4 เข้มข้น 40 ml ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 L

3. O – phenanthroline ferrous complex

ละลาย o – phenanthroline ferrous 0.74 g และ ferrous sulphate 0.35 g ในน้ำกลั่น 50 ml

4. H_2SO_4 98 %

วิธีการ

ชั่งตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรง 0.5 ml จำนวน 0.5 g ใส่ Erlenmeyer flask 250 ml เติม $K_2Cr_2O_7$, 1 N จำนวน 10 ml โดยใช้ volumetric pipette เขย่า flask เบาๆ เพื่อให้มีน้ำยากับตัวอย่างดิน ผสมเข้ากัน ใส่ H_2SO_4 จำนวน 20 ml (รินกรดใส่ทีละน้อยเพื่อป้องกันการกระเด็นของอนุภาคดิน ควรเติมกรดในตู้ควัน) ทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 100 ml หยด O-phenanthroline ferrous complex ประมาณ 5 - 6 หยด แล้วนำมาไตเตรททันทีกับ 0.5 N standard Ferrous sulfate จดปริมาตร Ferrous sulfate ที่ใช้ในแต่ละตัวอย่าง end point ของ suspension จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็น สีน้ำตาลแดง

หาความเข้มข้นที่แท้จริงของ ferrous sulfate โดยการทำให้ blank คือการใช้ volumetric pipette 10 ml ควบ $K_2Cr_2O_7$, 1 N จำนวน 10 ml ใส่ Erlenmeyer flask 250 ml ใส่กรด H_2SO_4 จำนวน 20 ml ทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 100 ml นำไปไตเตรทกับ ferrous sulfate โดยใช้ diphenylamine หรือ O-phenanthroline เป็น indicator เช่นเดียวกับตัวอย่าง จดปริมาตร ferrous sulfate ที่ใช้กับ

blank end point ของ suspension จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง แล้วนำมาคำนวณหาความเข้มข้นดังนี้

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

N_1 = ความเข้มข้นของ $K_2Cr_2O_7$ ที่ใช้

V_1 = ปริมาตรของ $K_2Cr_2O_7$ ที่ใช้

N_2 = ความเข้มข้นของ Fe_2SO_4 ที่ใช้

V_2 = ปริมาตรของ Fe_2SO_4 ที่ใช้

$$\text{อินทรีย์วัตถุ (\%)} = \frac{[10 - (M \times 0.5)] \times 0.672}{W}$$

M = ปริมาตร Fe_2SO_4 ที่ไตเตรทได้ (ml)

W = น้ำหนักดิน (g)

2. การวัดประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน (N_2 - fixing assesment) โดยวิธีการ Acetylene reduction assay (ARA) (เอกสารประกอบคำสอนกระบวนวิชา 361733 การตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพ) วัสดุอุปกรณ์

1. ดันถั่ว
2. ขวดพลาสติกปากกว้าง ขนาด 500 ml พร้อมฝาปิดที่มีจุกยาง
3. syringe ขนาด 50 ml, 5 ml และ 1 ml
4. ก๊าซ acetylene
5. เครื่อง gas chromatograph (GC)

การเตรียมก๊าซ acetylene

1. ใส่ calcium carbide (CaC_2) 1 g ใน flask ขนาด 500 ml ที่ปิดด้วยจุกยาง
2. เติมน้ำ 15 ml โดยค่อย ๆ หยด
3. เก็บก๊าซ acetylene ในถุง plastigas

* การเตรียมวิธีนี้จะมีก๊าซอื่นปะปนด้วยเล็กน้อย คือ phosphine, ethylene และ methane

วิธีการทำ Acetylene reduction assay (ARA)

1. ใส่รากต้นถั่วที่มีปมติดอยู่ลงในขวดปากกว้างที่มีฝาปิดแน่นไม่ให้อากาศผ่านเข้าออกได้ที่ฝาขวดเจาะรูด้วยจุกยางชนิดกันรั่ว (septum) สามารถใช้เข็มฉีดยาเจาะผ่านได้
2. เปลี่ยนบรรยากาศในขวดให้มี acetylene 10% โดยใช้ syringe ที่มีเข็มฉีดยาคูดอากาศออกประมาณ 10% ของช่องว่างที่เหลืออยู่ (หรือ 25 ml ปริมาตรที่เหลือในขวด 250 ml) ฉีดก๊าซ acetylene ในปริมาตรเดียวกันกับปริมาตรอากาศที่ดูดออกเพื่อไปแทนที่
3. incubate ไว้เป็นเวลา 30 นาที
4. เก็บก๊าซ ethylene ที่เกิดขึ้นในหลอดสูญญากาศ (vaculainer)
5. ฉีดก๊าซที่เก็บไว้ในหลอดเข้าเครื่อง gas chromatography เพื่อหาปริมาณ ethylene ที่เกิดขึ้น

วิธีการหาค่ามาตรฐานของ ethylene จากเครื่อง gas chromatograph

1. ฉีดก๊าซ ethylene ที่ทราบปริมาณแน่นอนเข้าเครื่อง gas chromatograph
2. เครื่องจะแสดงค่าออกมาเป็นความสูงหรือพื้นที่ของ peak
3. ทำการวัดโดยใช้ความเข้มข้นของ ethylene ต่างกันหลาย ๆ ค่า จะสามารถหาค่ามาตรฐานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ethylene กับความสูงหรือพื้นที่ของ peak ที่ออกมาจากร recorder ได้

วิธีคำนวณปริมาณ C_2H_4

ปริมาณมาตรฐานของก๊าซ C_2H_4 ที่ NTP = 22.4 ลิตร ที่ NTP (normal temperature and pressure = 273 °K และ 760 mm Hg)

ถ้ากำหนดให้

| | | |
|--|---|------------|
| Std. C_2H_4 ml peak high (area) | = | A |
| Sample C_2H_4 ml peak high (area) | = | B |
| ปริมาตรของภาชนะที่ใช้เจือจางหาค่า ethylene มาตรฐาน | = | X ml |
| ปริมาตรภาชนะที่ใช้บรรจุตัวอย่าง | = | C ml |
| ปริมาตรของปมถั่ว | = | D ml |
| ปริมาตรของบรรยากาศเหนือตัวอย่างที่ใช้ incubate ในภาชนะ | = | V = C-D ml |
| น้ำหนักแห้งของปม | = | E gdw. |
| เวลาที่ใช้ incubate | = | G hr. |

สามารถคำนวณ C_2H_4 ที่ได้จากกิจกรรมของ nitrogenase enzyme ได้ดังนี้

$$\text{std. Gas } (C_2H_4) \text{ 22.4 ml at NTP} = 1 \text{ mole}$$

$$\text{หรือ} = 1 \times 10^6 \mu\text{mole}$$

$$\text{std. gas 1 ml at NTP} = \frac{1 \times 10^6}{22.4 \times 10^3} \mu\text{mole}$$

$$= \frac{10^3}{22.4}$$

$$\text{Air Volume X ml มี } C_2H_4 = 1 \text{ ml}$$

$$\text{Air Volume 1 ml มี } C_2H_4 = \frac{1}{X} \text{ ml}$$

$$C_2H_4 \text{ 1 ml std} = \frac{10^3}{22.4} \mu\text{mole}$$

$$C_2H_4 \text{ 1 : X ml std} = \frac{10^3 \times 1}{22.4X} \mu\text{mole}$$

$$\text{Std. } C_2H_4 \text{ ml peak high (area)} = A$$

$$\text{Sample } C_2H_4 \text{ ml peak high (area)} = B$$

$$\text{ปริมาตร inocubation} = V \text{ ml}$$

$$\text{Peak high (area) A} = \frac{10^3}{22.4 \times X} \mu\text{mole}$$

$$\text{Peak high B} = \frac{10^3 \times B}{22.4 \times X \times A} \mu\text{mole}$$

$$\text{Sample Volume} = V$$

$$C_2H_4 \text{ ใน sample} = \frac{10^3 \times B \times V}{22.4 \times X \times A}$$

$$\text{ปริมาณ } C_2H_4 = \frac{10^3 \times B \times V}{22.4 \times X \times A \times E \times G} \mu\text{mole/gdw/hr}$$

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ความสูงของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 7 วัน
หลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 11.379 | 3.7930 | | |
| TR | 2 | 49.940 | 24.9701 | 2.60 | 0.0862 |
| Error | 42 | 403.336 | 9.6032 | | |
| Total | 47 | 464.655 | | | |

Grand Mean 35.557

CV 8.72

Relative Efficiency, RCB 0.83

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ความสูงของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 14 วัน
หลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 41.057 | 13.6858 | | |
| MAIN | 2 | 21.753 | 10.8763 | 1.09 | 0.3958 |
| Error REP*MAIN | 6 | 60.091 | 10.0152 | | |
| SUB | 3 | 4.776 | 1.5920 | 0.20 | 0.8945 |
| MAIN*SUB | 6 | 66.372 | 11.0621 | 1.40 | 0.2510 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 213.445 | 7.9054 | | |
| Total | 47 | 407.495 | | | |

Grand Mean 31.052

CV(Rep*Main) 10.19

CV(Rep*Main*Sub) 9.05

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ความสูงของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 21 วัน
หลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 50.962 | 16.9873 | | |
| MAIN | 2 | 75.740 | 37.8701 | 3.06 | 0.1210 |
| Error REP*MAIN | 6 | 74.143 | 12.3571 | | |
| SUB | 3 | 19.188 | 6.3962 | 0.85 | 0.4789 |
| MAIN*SUB | 6 | 99.143 | 16.5238 | 2.20 | 0.0747 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 203.251 | 7.5278 | | |
| Total | 47 | 522.427 | | | |

Grand Mean 36.227

CV(Rep*Main) 9.70

CV(Rep*Main*Sub) 7.57

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ความสูงของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 28 วัน
หลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| REP | 3 | 11.379 | 3.7930 | | |
| MAIN | 2 | 49.940 | 24.9701 | 1.51 | 0.2944 |
| Error REP*MAIN | 6 | 99.227 | 16.5378 | | |
| SUB | 3 | 25.483 | 8.4944 | 1.360 | 0.2962 |
| MAIN*SUB | 6 | 101.560 | 16.9266 | 2.58 | 0.0416 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 177.066 | 6.5580 | | |
| Total | 47 | 464.655 | | | |

Grand Mean 35.557

CV(Rep*Main) 11.44

CV(Rep*Main*Sub) 7.20

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวนข้อของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 7 วัน
หลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.19792 | 0.06597 | | |
| MAIN | 2 | 0.00260 | 0.00130 | 0.01 | 0.9917 |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.93490 | 0.15582 | | |
| SUB | 3 | 0.29167 | 0.09722 | 1.30 | 0.2956 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.96615 | 0.16102 | 2.15 | 0.0802 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 2.02344 | 0.07494 | | |
| Total | 47 | 4.41667 | | | |

Grand Mean 5.6667

CV(Rep*Main) 6.97

CV(Rep*Main*Sub) 4.83

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวนข้อของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 14
วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 1.07292 | 0.35764 | | |
| MAIN | 2 | 0.1667 | 0.08333 | 0.38 | 0.7023 |
| Error REP*MAIN | 6 | 1.33333 | 0.22222 | | |
| SUB | 3 | 0.57292 | 0.19097 | 1.47 | 0.2440 |
| MAIN*SUB | 6 | 1.20833 | 0.20139 | 1.55 | 0.1991 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 3.50000 | 0.12963 | | |
| Total | 47 | 7.85417 | | | |

Grand Mean 7.4792

CV(Rep*Main) 6.30

CV(Rep*Main*Sub) 4.81

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวนข้อของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 21 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 3.6094 | 1.20312 | | |
| MAIN | 2 | 1.6484 | 0.82422 | 1.73 | 0.2545 |
| Error REP*MAIN | 6 | 2.8516 | 0.47526 | | |
| SUB | 3 | 0.5677 | 0.18924 | 0.93 | 0.4383 |
| MAIN*SUB | 6 | 2.9245 | 0.48741 | 2.40 | 0.0544 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 5.4766 | 0.20284 | | |
| Total | 47 | 17.0781 | | | |

Grand Mean 8.2813

CV(Rep*Main) 8.32

CV(Rep*Main*Sub) 5.44

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวนข้อของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 28 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.53516 | 0.17839 | | |
| MAIN | 2 | 0.98698 | 0.49349 | 2.98 | 0.1260 |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.99219 | 0.16536 | | |
| SUB | 3 | 1.19141 | 0.39714 | 2.82 | 0.0577 |
| MAIN*SUB | 6 | 2.02344 | 0.33724 | 2.40 | 0.0550 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 3.80078 | 0.14077 | | |
| Total | 47 | 9.52995 | | | |

Grand Mean 8.9740

CV(Rep*Main) 4.53

CV(Rep*Main*Sub) 4.18

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 14 วัน
หลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.3164 | 0.10547 | | |
| MAIN | 2 | 0.8516 | 0.42578 | 0.61 | 0.5755 |
| Error REP*MAIN | 6 | 4.2109 | 0.70182 | | |
| SUB | 3 | 0.8685 | 0.28950 | 0.91 | 0.4472 |
| MAIN*SUB | 6 | 4.0964 | 0.68273 | 2.06 | 0.0793 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 8.5508 | 0.31670 | | |
| Total | 47 | 18.8945 | | | |

Grand Mean 1.8281

CV(Rep*Main) 45.83

CV(Rep*Main*Sub) 30.78

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 21
วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 1.0560 | 0.35200 | | |
| MAIN | 2 | 0.2526 | 0.12630 | 0.53 | 0.9128 |
| Error REP*MAIN | 6 | 1.4245 | 0.23741 | | |
| SUB | 3 | 0.8268 | 0.27561 | 0.85 | 0.4803 |
| MAIN*SUB | 6 | 1.1224 | 0.18707 | 0.57 | 0.7468 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 8.7852 | 0.32538 | | |
| Total | 47 | 13.4674 | | | |

Grand Mean 2.9010

CV(Rep*Main) 16.80

CV(Rep*Main*Sub) 19.66

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 28 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|--------|------|--------|
| REP | 3 | 0.2539 | 261126 | | |
| MAIN | 2 | 0.0234 | 66009 | 0.01 | 0.9880 |
| Error REP*MAIN | 6 | 5.8203 | 118824 | | |
| SUB | 3 | 0.2018 | 144377 | 0.14 | 0.9343 |
| MAIN*SUB | 6 | 3.5599 | 32452 | 1.25 | 0.3143 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 12.8477 | 31101 | | |
| Total | 47 | 22.7070 | | | |

Grand Mean 3.0469

CV(Rep*Main) 32.33

CV(Rep*Main*Sub) 22.64

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งส่วนของใบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 7 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.4087 | 0.13623 | | |
| MAIN | 2 | 0.3699 | 0.18494 | 0.19 | 0.8354 |
| Error REP*MAIN | 6 | 5.9881 | 0.99802 | | |
| SUB | 3 | 0.0778 | 0.02595 | 0.15 | 0.9299 |
| MAIN*SUB | 6 | 1.8863 | 0.31438 | 1.80 | 0.1374 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 4.7234 | 0.17494 | | |
| Total | 47 | 13.4542 | | | |

Grand Mean 3.3971

CV(Rep*Main) 29.41

CV(Rep*Main*Sub) 12.31

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งส่วนของใบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 14 วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 2.2919 | 0.76397 | | |
| MAIN | 2 | 2.7833 | 1.39163 | 0.66 | 0.5521 |
| Error REP*MAIN | 6 | 12.7115 | 2.11859 | | |
| SUB | 3 | 0.8277 | 0.27589 | 0.32 | 0.8095 |
| MAIN*SUB | 6 | 6.7892 | 1.13154 | 1.32 | 0.2824 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 23.1477 | 0.85732 | | |
| Total | 47 | 48.5513 | | | |

Grand Mean 6.4806

CV(Rep*Main) 22.46

CV(Rep*Main*Sub) 14.29

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งส่วนของใบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 21 วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 21.632 | 7.2108 | | |
| MAIN | 2 | 39.107 | 19.5537 | 2.43 | 0.1687 |
| Error REP*MAIN | 6 | 48.294 | 8.0490 | | |
| SUB | 3 | 15.598 | 5.1993 | 1.01 | 0.4029 |
| MAIN*SUB | 6 | 33.831 | 5.6385 | 1.10 | 0.3895 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 138.773 | 5.1397 | | |
| Total | 47 | 297.235 | | | |

Grand Mean 14.479

CV(Rep*Main) 19.59

CV(Rep*Main*Sub) 15.66

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งส่วนของใบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 28 วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 63.542 | 21.1807 | | |
| MAIN | 2 | 73.313 | 36.6564 | 1.18 | 0.3687 |
| Error REP*MAIN | 6 | 185.828 | 30.9714 | | |
| SUB | 3 | 49.762 | 16.5873 | 1.99 | 0.1392 |
| MAIN*SUB | 6 | 50.943 | 8.4904 | 1.02 | 0.4342 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 225.012 | 8.3338 | | |
| Total | 47 | 648.400 | | | |

Grand Mean 20.328

CV(Rep*Main) 27.38

CV(Rep*Main*Sub) 14.20

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 7
วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.90467 | 0.30156 | | |
| MAIN | 2 | 0.05445 | 0.02723 | 0.18 | 0.8419 |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.92250 | 0.15375 | | |
| SUB | 3 | 0.31772 | 0.10591 | 0.12 | 0.3568 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.81555 | 0.13592 | 1.44 | 0.2353 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 2.54389 | 0.09422 | | |
| Total | 47 | 5.55877 | | | |

Grand Mean 2.1708

CV(Rep*Main) 18.06

CV(Rep*Main*Sub) 14.14

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 14 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 1.5613 | 0.52045 | | |
| MAIN | 2 | 1.1728 | 0.58641 | 0.46 | 0.6510 |
| Error REP*MAIN | 6 | 7.6240 | 1.27066 | | |
| SUB | 3 | 0.0951 | 0.03170 | 0.07 | 0.9734 |
| MAIN*SUB | 6 | 2.8001 | 0.46669 | 1.09 | 0.3938 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 11.5686 | 0.42847 | | |
| Total | 47 | 24.8220 | | | |

Grand Mean 4.8129

CV(Rep*Main) 23.42

CV(Rep*Main*Sub) 13.60

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 21 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 18.298 | 6.0993 | | |
| MAIN | 2 | 30.038 | 15.0188 | 2.52 | 0.1606 |
| Error REP*MAIN | 6 | 35.777 | 5.9629 | | |
| SUB | 3 | 3.471 | 1.1568 | 0.38 | 0.7707 |
| MAIN*SUB | 6 | 28.106 | 4.6843 | 1.52 | 0.2081 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 82.970 | 3.0730 | | |
| Total | 47 | 198.659 | | | |

Grand Mean 10.835

CV(Rep*Main) 22.54

CV(Rep*Main*Sub) 16.18

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 28 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|----------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 20.403 | 6.8011 | | |
| MAIN | 2 | 34.578 | 17.2889 | 0.54 | 0.6112 |
| Error REP*MAIN | 6 | 1.93.890 | 32.3151 | | |
| SUB | 3 | 10.871 | 3.6236 | 0.49 | 0.6899 |
| MAIN*SUB | 6 | 49.483 | 8.2472 | 1.12 | 0.3755 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 198.301 | 7.3445 | | |
| Total | 47 | 507.527 | | | |

Grand Mean 17.278

CV(Rep*Main) 32.90

CV(Rep*Main*Sub) 15.68

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ค่า ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่ระยะ 7 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.07906 | 0.02635 | 0.09 | 0.9180 |
| MAIN | 2 | 0.00330 | 0.00165 | | |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.11411 | 0.01902 | 0.51 | 0.6792 |
| SUB | 3 | 0.01911 | 0.00637 | 0.76 | 0.6063 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.05716 | 0.00953 | | |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 0.33777 | 0.01251 | | |
| Total | 47 | 0.61051 | | | |

Grand Mean 0.4982

CV(Rep*Main) 27.68

CV(Rep*Main*Sub) 22.45

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ค่า ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 14 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.19214 | 0.06405 | | |
| MAIN | 2 | 0.01438 | 0.00719 | 0.11 | 0.8997 |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.40102 | 0.06684 | | |
| SUB | 3 | 0.01693 | 0.00564 | 0.16 | 0.9237 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.18563 | 0.03094 | 0.87 | 0.5326 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 0.96522 | 0.03575 | | |
| Total | 47 | 1.77532 | | | |

Grand Mean 1.0479

CV(Rep*Main) 24.67

CV(Rep*Main*Sub) 18.04

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ค่า ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 21 วันหลังงอก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.61643 | 0.20548 | | |
| MAIN | 2 | 1.77045 | 0.88523 | 5.30 | .00473 |
| Error REP*MAIN | 6 | 1.00301 | 0.16717 | | |
| SUB | 3 | 0.30120 | 0.10040 | 0.87 | 0.4703 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.67125 | 0.11187 | 0.97 | 0.4665 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 3.12686 | 0.11581 | | |
| Total | 47 | 7.48919 | | | |

Grand Mean 2.3833

CV(Rep*Main) 17.16

CV(Rep*Main*Sub) 14.28

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ค่า ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วเหลืองปักสดพันธุ์ 75 ที่
ระยะ 28 วันหลังออก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 2.2100 | 0.73668 | | |
| MAIN | 2 | 0.3289 | 0.16445 | 0.31 | 0.7415 |
| Error REP*MAIN | 6 | 3.1379 | 0.52299 | | |
| SUB | 3 | 0.5007 | 0.16690 | 1.11 | 0.3628 |
| MAIN*SUB | 6 | 2.5007 | 0.4288 | 2.85 | 0.0279 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 4.0649 | 0.15055 | | |
| Total | 47 | 12.8158 | | | |

Grand Mean 2.6616

CV(Rep*Main) 27.17

CV(Rep*Main*Sub) 14.58

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University.
All rights reserved

องค์ประกอบผลผลิต

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนผัก/ต้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 8.522 | 2.84056 | | |
| MAIN | 2 | 3.450 | 1.72521 | 0.80 | 0.4933 |
| Error REP*MAIN | 6 | 12.990 | 2.16493 | | |
| SUB | 3 | 7.192 | 2.39722 | 0.91 | 0.4471 |
| MAIN*SUB | 6 | 1.490 | 0.24826 | 0.09 | 0.9964 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 70.794 | 2.62199 | | |
| Total | 47 | 104.437 | | | |

Grand Mean 16.608

CV(Rep*Main) 8.86

CV(Rep*Main*Sub) 9.75

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนเมล็ด/ฝัก

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.08801 | 0.02934 | | |
| MAIN | 2 | 0.00143 | 0.00071 | 0.08 | 0.9203 |
| Error REP*MAIN | 6 | 0.05090 | 0.00848 | | |
| SUB | 3 | 0.00342 | 0.00114 | 0.15 | 0.9302 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.08129 | 0.01355 | 1.75 | 0.1467 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 0.20854 | 0.00772 | | |
| Total | 47 | 0.43359 | | | |

Grand Mean 2.0171

CV(Rep*Main) 4.57

CV(Rep*Main*Sub) 4.36

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเมล็ดดี/ต้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| REP | 3 | 7.562 | 2.5206 | | |
| MAIN | 2 | 9.475 | 4.7377 | 0.99 | 0.4236 |
| Error REP*MAIN | 6 | 28.580 | 4.7633 | | |
| SUB | 3 | 35.472 | 11.8239 | 1.221 | 0.3219 |
| MAIN*SUB | 6 | 6.480 | 1.0799 | 0.11 | 0.9943 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 261.929 | 9.7011 | | |
| Total | 47 | 349.497 | | | |

Grand Mean 30.858

CV(Rep*Main) 7.07

CV(Rep*Main*Sub) 10.09

ตารางภาคผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนเมล็ดเสีย/ต้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 12.0673 | 4.02243 | | |
| MAIN | 2 | 2.729 | 1.39646 | 2.26 | 0.1852 |
| Error REP*MAIN | 6 | 3.7021 | 0.61701 | | |
| SUB | 3 | 0.1306 | 0.04354 | 0.08 | 0.9690 |
| MAIN*SUB | 6 | 3.7938 | 0.63229 | 1.20 | 0.3370 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 14.2431 | 0.52752 | | |
| Total | 47 | 36.7298 | | | |

Grand Mean 2.6021

CV(Rep*Main) 30.19

CV(Rep*Main*Sub) 27.91

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ด

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| REP | 3 | 61.669 | 20.5654 | | |
| MAIN | 2 | 52.070 | 26.0352 | 3.21 | 0.1129 |
| Error REP*MAIN | 6 | 48.708 | 8.1180 | | |
| SUB | 3 | 137.124 | 45.7080 | 12.74 | 0.0000 |
| MAIN*SUB | 6 | 6.033 | 13.0056 | 0.28 | 0.9413 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 96.893 | 3.5886 | | |
| Total | 47 | 402.525 | | | |

Grand Mean 31.985

CV(Rep*Main) 8.91

CV(Rep*Main*Sub) 5.92

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (จาก 100 เมล็ด)

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 16.8680 | 5.62266 | | |
| MAIN | 2 | 1.1884 | 0.59420 | 0.15 | 0.8670 |
| Error REP*MAIN | 6 | 24.3865 | 4.06441 | | |
| SUB | 3 | 6.3354 | 2.1180 | 1.24 | 0.3132 |
| MAIN*SUB | 6 | 3.8261 | 0.63755 | 0.38 | 0.8880 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 45.8338 | 1.69755 | | |
| Total | 47 | 98.4381 | | | |

Grand Mean 10.464

CV(Rep*Main) 19.27

CV(Rep*Main*Sub) 12.45

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 6469.3 | 2156.42 | | |
| MAIN | 2 | 12829.3 | 6414.63 | 6.43 | 0.0322 |
| Error REP*MAIN | 6 | 5984.7 | 997.46 | | |
| SUB | 3 | 12297.9 | 4099.31 | 3.42 | 0.0315 |
| MAIN*SUB | 6 | 7571.0 | 1261.83 | 1.05 | 0.4150 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 32397.2 | 1199.90 | | |
| Total | 47 | 77594.4 | | | |

Grand Mean 253.95

CV(Rep*Main) 12.44

CV(Rep*Main*Sub) 13.64

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University.
 All rights reserved

เมธิต์พันธุ์

ตารางภาคผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยเฉพาะ
บนกระดาษ เพาะ (between paper)

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 10.167 | 3.38889 | | |
| MAIN | 2 | 2.042 | 1.02083 | 1.03 | 0.4131 |
| Error REP*MAIN | 6 | 5.958 | 0.99306 | | |
| SUB | 3 | 0.833 | 0.2778 | 0.09 | 0.9628 |
| MAIN*SUB | 6 | 18.792 | 3.13194 | 1.06 | 0.4110 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 79.875 | 2.95833 | | |
| Total | 47 | 117.667 | | | |

Grand Mean 47.917

CV(Rep*Main) 2.08

CV(Rep*Main*Sub)3.59

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ การตรวจสอบความมีชีวิตหลังการทดสอบด้วย
การย่อยเมล็ดด้วยสี่เตตระโซเลียม

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| REP | 3 | 5.167 | 1.722 | | |
| MAIN | 2 | 315.875 | 157.937 | 63.35 | 0.0001 |
| Error REP*MAIN | 6 | 14.958 | 2.493 | | |
| SUB | 3 | 44.167 | 14.722 | 1.82 | 0.1665 |
| MAIN*SUB | 6 | 127.958 | 21.326 | 2.64 | 0.0379 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 217.875 | 8.069 | | |
| Total | 47 | 726.000 | | | |

Grand Mean 45.500

CV(Rep*Main) 3.47

CV(Rep*Main*Sub) 6.24

ตารางภาคผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ การตรวจสอบความแข็งแรงของเม็ล็ดพันธุ์

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 72.06 | 24.0208 | | |
| MAIN | 2 | 14.54 | 7.2708 | 0.22 | 0.8052 |
| Error REP*MAIN | 6 | 194.12 | 32.3542 | | |
| SUB | 3 | 96.06 | 32.0208 | 1.64 | 0.2044 |
| MAIN*SUB | 6 | 119.12 | 19.8542 | 1.01 | 0.4370 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 528.56 | 19.5764 | | |
| Total | 47 | 1024.48 | | | |

Grand Mean 47.229

CV(Rep*Main) 12.04

CV(Rep*Main*Sub) 9.37

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเม็ล็ดพันธุ์

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|--------|---------|------|--------|
| REP | 3 | 0.8840 | 0.29465 | | |
| MAIN | 2 | 0.0754 | 0.03771 | 0.07 | 0.9325 |
| Error REP*MAIN | 6 | 3.1979 | 0.53299 | | |
| SUB | 3 | 1.5673 | 0.52243 | 1.75 | 0.1810 |
| MAIN*SUB | 6 | 0.8396 | 0.13993 | 0.47 | 0.8257 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 8.0706 | 0.29891 | | |
| Total | 47 | | | | |

Grand Mean 10.727

CV(Rep*Main) 6.81

CV(Rep*Main*Sub) 5.10

ตารางภาคผนวกที่ 35 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการตรึงไนโตรเจนของปมรากต้นถั่วเหลืองฝัก
สดพันธุ์ 75

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| REP | 3 | 944.86 | 314.955 | | |
| MAIN | 2 | 1747.82 | 873.911 | 17.35 | 0.0032 |
| Error REP*MAIN | 6 | 302.29 | 50.382 | | |
| SUB | 3 | 1006.58 | 335.526 | 13.89 | 0.0000 |
| MAIN*SUB | 6 | 1554.64 | 259.106 | 10.73 | 0.0000 |
| Error REP*MAIN*SUB | 27 | 652.04 | 24.150 | | |
| Total | 47 | 6208.23 | | | |

Grand Mean 25.040

CV(Rep*Main) 28.35

CV(Rep*Main*Sub) 19.63

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University.
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ -สกุล นายจิราวัฒน์ ปัญญาเทียม
- วันเดือนปีเกิด 16 พฤศจิกายน 2519
- ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2542
- ประวัติการทำงาน ปี พ.ศ.2543 ทำงาน ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ นักเกษตร งานขยายเมล็ดพันธุ์ ที่ ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 7 ต.หนองควาย อ.หางดง จ. เชียงใหม่
ปี พ.ศ. 2544 - 2545 ทำงาน ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ ส่งเสริมการเกษตร ในเขต ภาคเหนือตอนล่าง ของ บริษัท สันติภาพ เทรดดิ้ง จำกัด อ.หางดง จ. เชียงใหม่