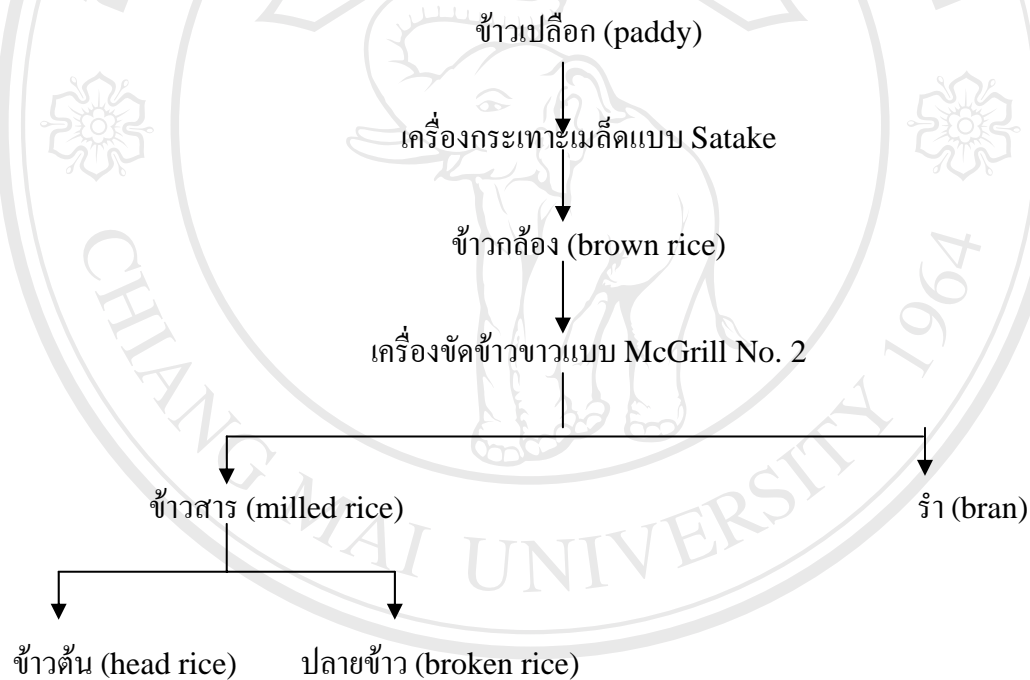


ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพการสีของเมล็ด

นำข้าวเปลือกมาเข้าขบวนการสีข้าว โดยเข้าเครื่องกระเทาะเมล็ดแบบ Satake จะได้ส่วนที่เป็นข้าวกล้องและแกลบออกมา นำข้าวกล้องเข้าเครื่องขัดขาวแบบ McGill No. 2 จะได้ส่วนที่เป็นข้าวขาวและรำออกมา จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณภาพการสีของข้าว



การหาปริมาณ Total Nitrogen ในพืช

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. Kjeldahl digestion Flask (50 or 100 ml.)
2. Kjeldahl digestion apparatus
3. Kjeldahl distillation apparatus
4. Micro – burette, capacity 5 or 10 ml.
5. Erlenmayer Flask 125 ml.
6. Beaker 600 ml. 2000 ml.
7. Volumetric Flask 1000 ml.

สารเคมี

1. Sulfuric acid (H_2SO_4)
2. Sodium Hydroxide (NaOH), 10 N หรือ 40%
3. ชั่ง NaOH (Flake) 400 กรัม ใส่ใน Beaker 2000 ml. เติมน้ำกลั่นลงไป 1000 ml. คนด้วยแท่งแก้วให้ NaOH ละลายหมด รินใส่ขวดปิดจุกให้แน่นทิ้งไว้หลายวัน เพื่อให้ Na_2CO_3 ตกตะกอน แล้วค่อยๆดูด (Siphon) เอาสารละลายที่ได้ใส่ไว้ในขวดที่มีจุกปิดสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้สารละลายดูด CO_2 จากบรรยากาศ
4. Indicator Solution
5. ละลาย Methyl red 0.66 กรัม และ bromcresol green 0.099 กรัม ใน Ethanol 100 ml. เก็บไว้ในขวดที่มีจุกปิดสนิท
6. Boric acid – indicator solution (2% H_3BO_3)
7. ชั่ง Boric acid (H_3BO_3) 20 กรัม ใส่ใน Beaker ขนาด 600 ml. เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 200 ml. นำไปอุ่นเพื่อให้ Boric acid ละลายหมด (ในขณะที่อุ่นควรจะคนด้วยแท่งแก้ว) รินใส่ Volumetric Flask ขนาด 1000 ml. เติมน้ำกลั่นลงไปอีกประมาณ 600 ml. (โดยการใช้ น้ำกลั่นชะล้าง Beaker ที่ใส่ H_3BO_3 ที่ละลาย) ตั้งสารละลายไว้ให้เย็น เติม Mixed indicator ลงไป 20 ml. เขย่าให้เข้ากัน ปรับสีของสารละลายนี้ด้วย NaOH 0.1 N และ HCl 0.1 N โดยการหยดลงไปทีละน้อยจนสารละลายเป็นสีม่วงปนแดง (pH ของสารละลายประมาณ 5.0) ตรวจสอบสีของสารละลายนี้ว่าใช้ได้หรือไม่ โดยนำเอาสารละลาย Boric acid indicator ประมาณ 15 ml. ค่อยๆเติมน้ำกลั่นลงไปทีละน้อย สีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีม่วงแดง เป็นสีเขียวทันที เมื่อปริมาตรของสารละลายกับน้ำกลั่นเท่ากัน ถ้าสีของสารละลายไม่เปลี่ยนหรือเปลี่ยนเร็วเกินไป ก็ปรับด้วย NaOH 0.1 N และ HCl 0.1 N แล้วตรวจสอบจนกว่าจะได้ตามต้องการ แล้วปรับให้มีปริมาตร 1 ลิตร
8. Sodium Hydroxide (NaOH) 0.1 N

9. ละลาย NaOH 4.0 กรัมในน้ำกลั่นประมาณ 200 ml. แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร (Standardized หาคความเข้มข้นที่แท้จริงโดยการใช้ Potassium Hydrogen Pathalate)
10. HCl 0.1 N
11. Potassium sulfate – catalyst mixture
12. Salicylic acid 100 กรัม K₂SO₄ 10 กรัม CuSO₄ · 5H₂O 1.0 กรัม Se 0.1 กรัม บดให้เข้ากัน
13. Sulfuric acid 0.05 N หรือ Hydrochloric acid 0.05 N

วิธีการ

ชั่งตัวอย่างพืชที่บดละเอียดแล้วจำนวน 0.2 กรัม ใส่ใน Kjeldahl digestion Flask (พยายามอย่าให้ตัวอย่างพืชติดอยู่ที่คอ Flask อาจจะใช้ Onion skin paper ห่อตัวอย่าง) ใส่ Potassium sulfate – catalyst mixture 1.1 กรัม เติม H₂SO₄ (Commercial grade) 5 ml. เขย่าให้เข้ากัน นำเข้าเตาย่อยโดยใช้อุณหภูมิต่างๆ ประมาณ 1 ชั่วโมง จึงเพิ่มอุณหภูมิให้สูงจนกว่าตัวอย่างจะใช้ได้ (clear) ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ตัวอย่างจะเป็นสีขาวขุ่นและไม่มีควันของ Sulfuric acid ปะปนอยู่ในระหว่างที่ย่อย ต้องพยายามหมุน flask ให้บ่อยครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ flask ถูกความร้อนด้านเดียวและป้องกันไม่ให้ตัวอย่างไหม้ได้

เมื่อตัวอย่างใช้ได้แล้ว นำออกจากเตาย่อยทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 10 ml. (อย่าเติมน้ำกลั่นในขณะที่ flask ยังร้อนอยู่) เขย่าให้เข้ากันนำไปกลั่นหาปริมาตรในโตรเจนโดยวิธีการต่อไป ถ่ายตัวอย่างที่ย่อยแล้วใส่ในถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่าง ใช้น้ำกลั่นล้าง digestion flask ประมาณ 3 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีตัวอย่างเหลืออยู่ใน digestion flask

นำ Erlenmayer Flask 125 ml. ซึ่งมี Boric acid indicator บรรจุอยู่ 15 ml. มารองรับใต้ condenser ของเครื่องกลั่น พยายามให้ปลายของ condenser อยู่ใกล้ Boric acid มากที่สุด เปิดก๊อกที่เชื่อมต่อระหว่างถ้วยใส่ตัวอย่างกับ distillation chamber เบาๆ เพื่อให้ตัวอย่างไหลสู่ distillation chamber หมด ปิดก๊อก ใส่ 10 N NaOH ประมาณ 20 ml. ในถ้วยใส่ตัวอย่างและเปิดก๊อกเบาๆเพื่อให้ค้างเข้าไปผสมกับตัวอย่างใน distillation chamber ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างค้างในถ้วยให้หมดแล้วปิดก๊อก ทำการกลั่นจนกว่าปริมาตรของสารใน Erlenmayer Flask เพิ่มขึ้นถึงขีด 50 ml. นำมา titrate กับ Standard 0.05 N H₂SO₄ จดปริมาตรของ Standard H₂SO₄ ที่นำมาใช้เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาตร Total Nitrogen ในตัวอย่างพืช จากสูตร

$$\%N = \frac{(\text{ml. H}_2\text{SO}_4 \text{ for Sample} - \text{ml. H}_2\text{SO}_4 \text{ for Blank}) \times \bar{N} \times 0.014 \times 100}{\text{Wt. of Plant (g)}}$$

การหาจำนวนไส้เดือนฝอยในดิน

การแยกไส้เดือนฝอยจากดิน

ใช้วิธีผสมระหว่างการใช้ตะแกรงล้างดินกับการใช้กรวย เรียกว่า Combination of the Cobb's sifting and gravity method and Baermann funnel method. มีวิธีการดังนี้

1. นำตัวอย่างดิน 300 กรัม มาเทใส่ในภาชนะบรรจุ 300 มิลลิลิตร จากนั้นล้างในกะละมัง อลูมิเนียมหรือพลาสติก พยายามขยี้ดินที่เป็นก้อนให้ละเอียด คนให้ดินกระจายทั่ว ทิ้งไว้ 10 วินาที
2. เทน้ำโคลนผ่านตะแกรงเบอร์ 60 เมส ใช้กะละมังอีกใบรองรับน้ำโคลนไว้ นำตะแกรงซึ่งมีเศษดินติดอยู่จมลงในน้ำโคลน เขย่าแล้วยกขึ้น ทำเช่นนี้ 2-3 ครั้งเพื่อให้ไส้เดือนฝอยที่ติดอยู่กับเศษดินหลุดออกมาอยู่ในน้ำโคลน คนน้ำโคลนอีกครั้งแล้วทิ้งไว้ 10 วินาที
3. รินน้ำโคลนผ่านตะแกรงเบอร์ 100 เมส ทำเช่นเดียวกับข้อ 2
4. ค่อยๆรินน้ำผ่านตะแกรงเบอร์ 325 เมส น้ำโคลนที่ผ่านตะแกรงเบอร์นี้เททิ้งไป ล้างส่วนที่ติดค้างอยู่บนตะแกรงเบอร์ 325 เมสหลายๆครั้ง สังเกตดูจนกระทั่งน้ำที่ผ่านตะแกรงสะอาดดีแล้ว ค่อยๆเอียงตะแกรงไล่ส่วนที่ติดค้างบนตะแกรงให้มากองรวมกันด้านล่างโดยการใช้ท่ออย่างฉืด น้ำเบาๆไล่ต้อนจากขอบบนตะแกรงลงมาด้านล่าง
5. ค่อยๆเทส่วนที่ติดค้างบนตะแกรง 325 เมส ลงในกระป๋องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว ฉีดไล่จากด้านหลังของแผ่นตะแกรงทำให้ส่วนที่ติดค้างไหลลงกระป๋อง เติมน้ำลงไป 2 ใน 3 ของปริมาตรกระป๋อง ปิดด้วยผ้าฝ้ายดิบที่ตัดเป็นแผ่นกลม เอายางรัดให้แน่น
6. เขย่ากระป๋องให้สารแขวนลอยภายในกระจายทั่ว แล้วคว่ำลงในกรวย เติมน้ำลงไปอีกให้ระดับน้ำอยู่เหนือระดับปากกระป๋องเล็กน้อยทิ้งไว้ประมาณ 12-48 ชั่วโมง
7. เมื่อได้เวลาที่ต้องการ ค่อย ๆ เปิดคลิ๊ปให้ไส้เดือนฝอยซึ่งมากองรวมกันเหนือคลิ๊ป ไหลลงสู่ภาชนะรองรับ อาจเป็นหลอดแก้วหรือขวดพลาสติก เก็บไว้ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร เพื่อนำไปตรวจสอบหาชนิดและปริมาณของไส้เดือนฝอยต่อไป

การนับจำนวนไส้เดือนฝอย

อุปกรณ์

1. Macroset 1 ml. หรือ Macropipette เป็นเครื่องดูดของเหลวที่มีการกำหนดปริมาณได้เช่น สามารถกำหนดปริมาณได้ตั้งแต่ 1-5 ลบ.ซม.
2. เครื่องนับจำนวนไส้เดือนฝอยหรือ Laboratory counter ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีแป้น (key) ตั้งแต่ 5-10 แป้น และมีเครื่องนับตัวเลขติดต่อกับแป้น สามารถแยกชนิดของไส้เดือนฝอยได้ตั้งแต่ 1-10 ชนิดเรียงกันตามลำดับ แล้วมีเครื่องรวมจำนวนสุดท้ายไว้ด้วย
3. ถ้วยแก้วไซราคิวส์ชนิดมีลายเส้นแบ่งที่ก้นแก้ว
4. บีกเกอร์ขนาด 250-500 ลบ.ซม. 3-4 ใบ
5. กล้อง Stereoscopic microscope

วิธีการ

นำตัวอย่างไส้เดือนฝอยที่ดองไว้ในน้ำยารักษาสภาพใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 ลบ.ซม. เติมน้ำลงไปถึงระดับ 100 ลบ.ซม. ใส่วางแก้วคณจนไส้เดือนฝอยกระจายทั่ว ดูขึ้นมา 3-5 ลบ.ซม. ใส่ลงในถ้วยแก้วไซราคิวส์ ดูด้วยกล้องสเตอริโอ จะมองเห็นไส้เดือนฝอยนอนอยู่ก้นถ้วย โดยมีเส้นจากลายเส้นที่ก้นแก้วแบ่งเขตเอาไว้ ทำการนับจากวงในออกไปวงนอกตามลำดับ ขณะเดียวกันนิ้วมือขวาต้องวางอยู่บนแป้นคอยกดแยกชนิดของไส้เดือนฝอย

เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่ถูกต้องควรจะดูตัวอย่างมานับซ้ำอย่างน้อย 10 ครั้งแล้วหารด้วย 10 จะเป็นค่าเฉลี่ย แล้วนำค่านี้ไปเทียบบัญญัติไตรยางค์ หาจำนวนจากปริมาณเริ่มต้นได้ (สมมติว่าได้ค่ากลาง x จากตัวอย่าง 3 ลบ.ซม. ดังนั้นจากปริมาณเริ่มต้น 100 ลบ.ซม. ควรมีไส้เดือนฝอยชนิดนั้นๆอยู่เท่ากับ $100 \text{ คูณ } x \text{ หารด้วย } 3$)

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	1290.0	430.0		
ระบบการปลูก(B)	1	23.8	23.8	0.33	0.6067
A*B	3	217.4	72.5		
การให้ปุ๋ย(C)	2	2142.0	1071.0	34.08	0.0000
B*C	2	59.2	29.6	0.94	0.4167
A*B*C	12	377.1	31.4		
พันธุ์ข้าว(D)	1	16561.5	16561.5	321.98	0.0000
B*D	1	338.1	338.1	6.57	0.0195
C*D	2	117.4	58.7	1.14	0.3414
B*C*D	2	76.3	38.2	0.74	0.4902
A*B*C*D	18	925.8	51.4		
Total	47	22128.8			

CV% (A*B) = 6.77

CV% (A*B*C) = 4.46

CV% (A*B*C*D) = 5.71

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรวง งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	5.6512	1.8837		
ระบบการปลูก(B)	1	3.0958	3.0958	4.42	0.1262
A*B	3	2.0998	0.6999		
การให้ปุ๋ย(C)	2	3.9874	1.9937	8.17	0.0058
B*C	2	0.5510	0.2755	1.13	0.3554
A*B*C	12	2.9286	0.2441		
พันธุ์ข้าว(D)	1	18.0934	18.0934	24.81	0.0001
B*D	1	2.6087	2.6087	3.58	0.0748
C*D	2	1.1636	0.5818	0.80	0.4656
B*C*D	2	1.5859	0.7930	1.09	0.3582
A*B*C*D	18	13.1251	0.7292		
Total	47	54.8904			

CV% (A*B) = 3.27

CV% (A*B*C) = 1.93

CV% (A*B*C*D) = 3.34

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งฟาง งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	57451	19150		
ระบบการปลูก(B)	1	111	111	0.01	0.9445
A*B	3	58188	19396		
การให้ปุ๋ย(C)	2	449095	224547	52.59	0.0000
B*C	2	20607	10304	2.41	0.1316
A*B*C	12	51233	4269		
พันธุ์ข้าว(D)	1	23719	23719	2.58	0.1258
B*D	1	37130	37130	4.03	0.0598
C*D	2	19561	9780	1.06	0.3663
B*C*D	2	5842	2921	0.32	0.7321
A*B*C*D	18	165671	9204		
Total	47	888606			

CV% (A*B) = 32.22

CV% (A*B*C) = 15.11

CV% (A*B*C*D) = 22.19

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนหน่อต่อตารางเมตร งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	685.7	228.58		
ระบบการปลูก(B)	1	225.3	225.33	2.37	0.2213
A*B	3	285.2	95.06		
การให้ปุ๋ย(C)	2	7781.2	3890.58	28.22	0.0000
B*C	2	1957.2	978.58	7.10	0.0092
A*B*C	12	1654.3	137.86		
พันธุ์ข้าว(D)	1	184.1	184.08	0.80	0.3838
B*D	1	1121.3	1121.33	4.85	0.0408
C*D	2	2770.7	1385.33	6.00	0.0101
B*C*D	2	368.7	184.33	0.80	0.4656
A*B*C*D	18	4158.2	231.01		
Total	47	21191.9			

CV% (A*B) = 7.31

CV% (A*B*C) = 8.80

CV% (A*B*C*D) = 11.39

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรวงต่อตารางเมตร งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	342.000	114.000		
ระบบการปลูก(B)	1	56.3333	56.3333	0.49	0.5331
A*B	3	342.667	114.222		
การให้ปุ๋ย(C)	2	4917.79	2458.90	23.62	0.0001
B*C	2	932.542	466.271	4.48	0.0352
A*B*C	12	1249.33	104.111		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.00000	0.00000	0.00	1.0000
B*D	1	507.000	507.000	1.90	0.1849
C*D	2	1897.87	948.937	3.56	0.0499
B*C*D	2	216.125	108.063	0.41	0.6729
A*B*C*D	18	4802.00	266.778		
Total	47	15263.7			

CV% (A*B) = 8.29

CV% (A*B*C) = 7.91

CV% (A*B*C*D) = 12.67

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนเมล็ดดีต่อรวง งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนข้าว(A)	3	999.6	333.21		
ระบบการปลูก(B)	1	17.3	17.28	0.43	0.5581
A*B	3	120.1	40.04		
การให้ปุ๋ย(C)	2	919.6	459.79	2.75	0.1041
B*C	2	808.3	404.14	2.42	0.1314
A*B*C	12	2008.1	167.34		
พันธุ์ข้าว(D)	1	9257.4	9257.41	29.20	0.0000
B*D	1	15.0	14.96	0.05	0.8304
C*D	2	173.1	86.55	0.27	0.7642
B*C*D	2	493.5	246.76	0.78	0.4740
A*B*C*D	18	5706.1	317.01		
Total	47	20518.2			
CV% (A*B) = 4.54		CV% (A*B*C) = 9.27		CV% (A*B*C*D) = 12.76	

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนข้าว(A)	3	8.218	2.739		
ระบบการปลูก(B)	1	3.404	3.404	12.74	0.0376
A*B	3	0.801	0.267		
การให้ปุ๋ย(C)	2	14.964	7.482	8.28	0.0055
B*C	2	1.839	0.919	1.02	0.3906
A*B*C	12	10.839	0.903		
พันธุ์ข้าว(D)	1	217.304	217.304	133.91	0.0000
B*D	1	4.047	4.047	2.49	0.1317
C*D	2	0.604	0.302	0.19	0.8318
B*C*D	2	0.771	0.385	0.24	0.7910
A*B*C*D	18	29.210	1.623		
Total	47	292.000			
CV% (A*B) = 1.82		CV% (A*B*C) = 3.34		CV% (A*B*C*D) = 4.48	

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณผลผลิต งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	118017	39339		
ระบบการปลูก(B)	1	450	450	0.06	0.8197
A*B	3	21823	7274		
การให้ปุ๋ย(C)	2	444581	222290	27.86	0.0000
B*C	2	70644	35322	4.43	0.0363
A*B*C	12	95730	7977		
พันธุ์ข้าว(D)	1	16885	16885	0.60	0.4472
B*D	1	63480	63480	2.27	0.1492
C*D	2	88521	44260	1.58	0.2327
B*C*D	2	103	51	0.00	0.9982
A*B*C*D	18	503306	27961		
Total	47	1423538			
CV% (A*B) = 10.45		CV% (A*B*C) = 10.94		CV% (A*B*C*D) = 20.48	

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีเก็บเกี่ยวข้าว งานทดลองปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	3	0.00900	0.00300		
ระบบการปลูก(B)	1	0.00577	0.00577	1.61	0.2942
A*B	3	0.01077	0.00359		
การให้ปุ๋ย(C)	2	0.05686	0.02843	22.17	0.0001
B*C	2	0.00176	0.00088	0.69	0.5219
A*B*C	12	0.01539	0.00128		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.00425	0.00425	2.52	0.1299
B*D	1	0.00117	0.00117	0.69	0.4167
C*D	2	0.00413	0.00207	1.22	0.3174
B*C*D	2	0.00033	0.00017	0.10	0.9072
A*B*C*D	18	0.03040	0.00169		
Total	47	0.13982			
CV% (A*B) = 11.42		CV% (A*B*C) = 6.83		CV% (A*B*C*D) = 7.84	

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว งานทดลองปีที่ 2 ไร่

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	28.10	14.05		
ระบบการปลูก(B)	1	910.03	910.03	81.44	0.0121
A*B	2	22.35	11.17		
การให้ปุ๋ย(C)	2	1721.06	860.53	93.80	0.0000
B*C	2	415.39	207.69	22.64	0.0005
A*B*C	8	73.39	9.17		
พันธุ์ข้าว(D)	1	6084.00	6084.00	905.06	0.0000
B*D	1	46.69	46.69	6.95	0.0218
C*D	2	98.17	49.08	7.30	0.0084
B*C*D	2	30.72	15.36	2.29	0.1442
A*B*C*D	12	80.67	6.72		
Total	35	9510.56			
CV% (A*B) = 2.64		CV% (A*B*C) = 2.40		CV% (A*B*C*D) = 2.05	

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรวง งานทดลองปีที่ 2 ไร่

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.401	0.200		
ระบบการปลูก(B)	1	5.562	5.562	74.71	0.0131
A*B	2	0.149	0.074		
การให้ปุ๋ย(C)	2	13.127	6.563	23.55	0.0004
B*C	2	3.413	1.707	6.12	0.0244
A*B*C	8	2.230	0.279		
พันธุ์ข้าว(D)	1	141.016	141.016	393.76	0.0000
B*D	1	0.312	0.312	0.87	0.3692
C*D	2	5.049	2.524	7.05	0.0095
B*C*D	2	8.748	4.374	12.21	0.0013
A*B*C*D	12	4.298	0.358		
Total	35	184.302			
CV% (A*B) = 1.06		CV% (A*B*C) = 2.04		CV% (A*B*C*D) = 2.32	

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งฟาง งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	2253	1126.3		
ระบบการปลูก(B)	1	1722	1722.3	1.59	0.3342
A*B	2	2163	1081.3		
การให้ปุ๋ย(C)	2	137702	68851.0	22.79	0.0005
B*C	2	11816	5908.0	1.96	0.2035
A*B*C	8	24169	3021.1		
พันธุ์ข้าว(D)	1	54990	54990.2	25.29	0.0003
B*D	1	10438	10438.0	4.80	0.0489
C*D	2	20984	10492.0	4.83	0.0290
B*C*D	2	3739	1869.4	0.86	0.4478
A*B*C*D	12	26093	2174.4		
Total	35	296069			

CV% (A*B) = 7.22

CV% (A*B*C) = 12.07

CV% (A*B*C*D) = 10.24

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนหน่อต่อตารางเมตร งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	167.1	83.5		
ระบบการปลูก(B)	1	15750.3	15750.3	27.92	0.0340
A*B	2	1128.2	564.1		
การให้ปุ๋ย(C)	2	3026.7	1513.4	8.81	0.0095
B*C	2	138.2	69.1	0.40	0.6818
A*B*C	8	1374.8	171.8		
พันธุ์ข้าว(D)	1	283.4	283.4	1.67	0.2211
B*D	1	164.7	164.7	0.97	0.3446
C*D	2	81.7	40.9	0.24	0.7902
B*C*D	2	29.4	14.7	0.09	0.9178
A*B*C*D	12	2041.3	170.1		
Total	35	24185.6			

CV% (A*B) = 15.29

CV% (A*B*C) = 8.44

CV% (A*B*C*D) = 8.40

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรวงต่อตารางเมตรงานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนข้าว(A)	2	73.7	36.9		
ระบบการปลูก(B)	1	17204.7	17204.7	29.99	0.0318
A*B	2	1147.4	573.7		
การให้ปุ๋ย(C)	2	1551.1	775.5	4.21	0.0564
B*C	2	132.7	66.4	0.36	0.7083
A*B*C	8	1473.9	184.2		
พันธุ์ข้าว(D)	1	38.0	38.0	0.30	0.5939
B*D	1	51.4	51.4	0.41	0.5364
C*D	2	205.4	102.7	0.81	0.4677
B*C*D	2	121.7	60.9	0.48	0.6301
A*B*C*D	12	1521.0	126.8		
Total	35	23521.0			

CV% (A*B) = 16.08

CV% (A*B*C) = 9.11

CV% (A*B*C*D) = 7.56

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนเมล็ดดีต่อรวง งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนข้าว(A)	2	437.1	218.53		
ระบบการปลูก(B)	1	5712.8	5712.84	7.09	0.1168
A*B	2	1610.7	805.36		
การให้ปุ๋ย(C)	2	4832.6	2416.30	13.21	0.0029
B*C	2	132.2	66.09	0.36	0.7076
A*B*C	8	1463.3	182.91		
พันธุ์ข้าว(D)	1	4935.1	4935.06	90.47	0.0000
B*D	1	1841.8	1841.84	33.77	0.0001
C*D	2	790.9	395.44	7.25	0.0086
B*C*D	2	742.0	371.01	6.80	0.0106
A*B*C*D	12	654.6	54.55		
Total	35	23153.1			

CV% (A*B) = 20.01

CV% (A*B*C) = 9.54

CV% (A*B*C*D) = 5.21

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	19.998	9.999		
ระบบการปลูก(B)	1	3.837	3.837	0.32	0.6306
A*B	2	24.284	12.142		
การให้ปุ๋ย(C)	2	4.288	2.144	0.49	0.6282
B*C	2	1.487	0.743	0.17	0.8459
A*B*C	8	34.793	4.349		
พันธุ์ข้าว(D)	1	273.489	273.489	77.97	0.0000
B*D	1	2.909	2.909	0.83	0.3804
C*D	2	8.929	4.464	1.27	0.3153
B*C*D	2	10.732	5.366	1.53	0.2560
A*B*C*D	12	42.090	3.507		
Total	35	426.835			
CV% (A*B) = 11.41		CV% (A*B*C) = 6.83		CV% (A*B*C*D) = 6.13	

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณผลผลิต งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	568	284		
ระบบการปลูก(B)	1	196063	196063	16.98	0.0541
A*B	2	23090	11545		
การให้ปุ๋ย(C)	2	432006	216003	13.57	0.0027
B*C	2	4921	2460	0.15	0.8593
A*B*C	8	127312	15914		
พันธุ์ข้าว(D)	1	19845	19845	1.41	0.2581
B*D	1	72101	72101	5.12	0.0430
C*D	2	20559	10280	0.73	0.5021
B*C*D	2	86727	43363	3.08	0.0833
A*B*C*D	12	168947	14079		
Total	35	1152140			
CV% (A*B) = 10.62		CV% (A*B*C) = 12.47		CV% (A*B*C*D) = 11.73	

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีเก็บเกี่ยวข้าว งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.00144	7.197E-04		
ระบบการปลูก(B)	1	0.01260	0.01260	37.06	0.0259
A*B	2	6.797E-04	3.398E-04		
การให้ปุ๋ย(C)	2	0.00654	0.00327	5.69	0.0290
B*C	2	5.350E-05	2.675E-05	0.05	0.9548
A*B*C	8	0.00460	5.747E-04		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.01814	0.01814	64.43	0.0000
B*D	1	1.067E-06	1.067E-06	0.00	0.9519
C*D	2	0.00149	7.457E-04	2.65	0.1114
B*C*D	2	0.00106	5.321E-04	1.89	0.1933
A*B*C*D	12	0.00338	2.815E-04		
Total	35	0.04998			
CV% (A*B) = 3.33		CV% (A*B*C) = 4.33		CV% (A*B*C*D) = 3.03	

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ในโตรเจนในดินงานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	4.899E-05	2.449E-05		
ระบบการปลูก(B)	1	2.240E-05	2.240E-05	0.43	0.5789
A*B	2	1.039E-04	5.198E-05		
การให้ปุ๋ย(C)	2	2.171E-04	1.085E-04	2.23	0.1698
B*C	2	5.245E-05	2.623E-05	0.54	0.6030
A*B*C	8	3.891E-04	4.864E-05		
พันธุ์ข้าว(D)	1	1.111E-07	1.111E-07	0.25	0.6234
B*D	1	1.000E-08	1.000E-08	0.02	0.8823
C*D	2	7.222E-09	3.611E-09	0.01	0.9918
B*C*D	2	5.817E-07	2.908E-07	0.66	0.5324
A*B*C*D	12	5.250E-06	4.375E-07		
Total	35	8.399E-04			
CV% (A*B) = 10.52		CV% (A*B*C) = 10.18		CV% (A*B*C*D) = 0.97	

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในเมล็ดงาทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.06601	0.03300		
ระบบการปลูก(B)	1	5.16804	5.16804	272.44	0.0037
A*B	2	0.03794	0.01897		
การให้ปุ๋ย(C)	2	1.59296	0.79648	35.87	0.0001
B*C	2	0.91296	0.45648	20.56	0.0007
A*B*C	8	0.17766	0.02221		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.01521	0.01521	0.54	0.4753
B*D	1	0.01361	0.01361	0.49	0.4990
C*D	2	0.09376	0.04688	1.67	0.2285
B*C*D	2	0.08509	0.04254	1.52	0.2582
A*B*C*D	12	0.33613	0.02801		
Total	35	8.49936			

CV% (A*B) = 9.78

CV% (A*B*C) = 10.58

CV% (A*B*C*D) = 11.88

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในฟางงานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.01762	0.00881		
ระบบการปลูก(B)	1	0.14314	0.14314	8.20	0.1034
A*B	2	0.03491	0.01745		
การให้ปุ๋ย(C)	2	0.02912	0.01456	10.39	0.0060
B*C	2	0.00234	0.00117	0.83	0.4686
A*B*C	8	0.01121	0.00140		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.01734	0.01734	2.63	0.1309
B*D	1	0.00302	0.00302	0.46	0.5111
C*D	2	0.00124	0.00062	0.09	0.9110
B*C*D	2	0.03482	0.01741	2.64	0.1122
A*B*C*D	12	0.07913	0.00659		
Total	35	0.37388			

CV% (A*B) = 12.17

CV% (A*B*C) = 3.45

CV% (A*B*C*D) = 7.48

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ข้าวด้ง งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	26.79	13.40		
ระบบการปลูก(B)	1	287.46	287.46	10.11	0.0863
A*B	2	56.84	28.42		
การให้ปุ๋ย(C)	2	216.36	108.18	11.92	0.0040
B*C	2	160.90	80.45	8.86	0.0094
A*B*C	8	72.63	9.08		
พันธุ์ข้าว(D)	1	156.14	156.14	12.68	0.0039
B*D	1	1223.39	1223.39	99.37	0.0000
C*D	2	32.47	16.23	1.32	0.3037
B*C*D	2	42.42	21.21	1.72	0.2200
A*B*C*D	12	147.74	12.31		
Total	35	2423.15			

CV% (A*B) = 11.61

CV% (A*B*C) = 6.56

CV% (A*B*C*D) = 7.64

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ข้าวสาร งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	2.064	1.0322		
ระบบการปลูก(B)	1	8.325	8.3249	2.83	0.2346
A*B	2	5.887	2.9436		
การให้ปุ๋ย(C)	2	52.442	26.2209	13.45	0.0028
B*C	2	36.316	18.1578	9.32	0.0081
A*B*C	8	15.592	1.9490		
พันธุ์ข้าว(D)	1	6.572	6.5718	0.64	0.4396
B*D	1	57.592	57.5920	5.60	0.0356
C*D	2	9.581	4.7905	0.47	0.6385
B*C*D	2	71.375	35.6874	3.47	0.0647
A*B*C*D	12	123.412	10.2843		
Total	35	389.157			

CV% (A*B) = 2.64

CV% (A*B*C) = 2.15

CV% (A*B*C*D) = 4.94

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	4.975	2.4876		
ระบบการปลูก(B)	1	0.007	0.0072	0.00	0.9743
A*B	2	10.985	5.4925		
การให้ปุ๋ย(C)	2	55.937	27.9687	14.04	0.0024
B*C	2	56.509	28.2547	14.18	0.0023
A*B*C	8	15.937	1.9921		
พันธุ์ข้าว(D)	1	0.113	0.1129	0.01	0.9298
B*D	1	8.447	8.4469	0.61	0.4517
C*D	2	13.439	6.7193	0.48	0.6294
B*C*D	2	85.003	42.5014	3.04	0.0852
A*B*C*D	12	167.496	13.9580		
Total	35	418.848			
CV% (A*B) = 3.14		CV% (A*B*C) = 1.89		CV% (A*B*C*D) = 5.01	

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์รำข้าว งานทดลองปีที่ 2 นาปี

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.6525	0.3263		
ระบบการปลูก(B)	1	8.3226	8.3226	24.00	0.0392
A*B	2	0.6936	0.3468		
การให้ปุ๋ย(C)	2	0.0542	0.0271	0.12	0.8911
B*C	2	2.7662	1.3831	5.97	0.0259
A*B*C	8	1.8540	0.2317		
พันธุ์ข้าว(D)	1	7.9233	7.9233	13.02	0.0036
B*D	1	22.7274	22.7274	37.36	0.0001
C*D	2	0.3150	0.1575	0.26	0.7761
B*C*D	2	0.5864	0.2932	0.48	0.6290
A*B*C*D	12	7.3007	0.6084		
Total	35	53.1959			
CV% (A*B) = 6.09		CV% (A*B*C) = 4.98		CV% (A*B*C*D) = 8.07	

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	92.7	46.33		
ระยะปลูก(B)	2	48.9	24.47	3.70	0.1231
A*B	4	26.5	6.61		
พันธุ์ข้าว(C)	2	10187.9	5093.97	247.91	0.0000
B*C	4	37.6	9.39	0.46	0.7658
A*B*C	12	246.6	20.55		
Total	26	10640.2			

CV% (A*B) = 1.84

CV% (A*B*C) = 3.23

ตารางภาคผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรวง งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	32.550	16.2752		
ระยะปลูก(B)	2	51.910	25.9550	0.95	0.4607
A*B	4	109.691	27.4228		
พันธุ์ข้าว(C)	2	43.289	21.6447	0.94	0.4191
B*C	4	104.308	26.0771	1.13	0.3891
A*B*C	12	277.560	23.1300		
Total	26	619.310			

CV% (A*B) = 18.50

CV% (A*B*C) = 16.99

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งฟาง งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	198	99		
ระยะปลูก(B)	2	124876	62438	21.85	0.0070
A*B	4	11428	2857		
พันธุ์ข้าว(C)	2	368228	184114	32.16	0.0000
B*C	4	24150	6037	1.05	0.4202
A*B*C	12	68708	5726		
Total	26	597588			

CV% (A*B) = 8.15

CV% (A*B*C) = 11.54

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนหน่อต่อตารางเมตร งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	476.7	238.37		
ระยะปลูก(B)	2	13776.5	6888.26	37.06	0.0026
A*B	4	743.5	185.87		
พันธุ์ข้าว(C)	2	7080.1	3540.04	13.93	0.0007
B*C	4	1721.5	430.37	1.69	0.2159
A*B*C	12	3050.4	254.20		
Total	26	26848.7			

CV% (A*B) = 5.76

CV% (A*B*C) = 6.74

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรวงต่อตารางเมตร งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	156.1	78.0		
ระยะปลูก(B)	2	22457.4	11228.7	8.17	0.0386
A*B	4	5495.0	1373.8		
พันธุ์ข้าว(C)	2	1589.0	794.5	0.80	0.4716
B*C	4	4310.8	1077.7	1.09	0.4064
A*B*C	12	11906.9	992.2		
Total	26	45915.2			

CV% (A*B) = 16.64

CV% (A*B*C) = 14.14

ตารางภาคผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนเมล็ดดีต่อรวง งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	170.52	85.258		
ระยะปลูก(B)	2	376.67	188.334	0.40	0.6973
A*B	4	1907.14	476.786		
พันธุ์ข้าว(C)	2	575.31	287.654	0.99	0.3995
B*C	4	1677.19	419.297	1.45	0.2789
A*B*C	12	3481.94	290.161		
Total	26	8188.76			

CV% (A*B) = 16.62

CV% (A*B*C) = 12.97

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	6.118	3.0589		
ระยะปลูก(B)	2	4.282	2.1409	0.33	0.7355
A*B	4	25.791	6.4478		
พันธุ์ข้าว(C)	2	177.626	88.8128	18.28	0.0002
B*C	4	23.749	5.9373	1.22	0.3522
A*B*C	12	58.299	4.8583		
Total	26	295.865			

CV% (A*B) = 8.79

CV% (A*B*C) = 7.63

ตารางภาคผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณผลผลิต งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	121474	60737		
ระยะปลูก(B)	2	1290238	645119	9.51	0.0302
A*B	4	271396	67849		
พันธุ์ข้าว(C)	2	154119	77059	2.72	0.1065
B*C	4	97837	24459	0.86	0.5140
A*B*C	12	340547	28379		
Total	26	2275612			

CV% (A*B) = 19.45

CV% (A*B*C) = 12.58

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีเก็บเกี่ยวข้าว งานทดลองปีที่ 2 นาปรัง

Source	DF	SS	MS	F	P
จำนวนซ้ำ(A)	2	0.00114	0.00057		
ระยะปลูก(B)	2	0.00180	0.00090	1.47	0.3330
A*B	4	0.00245	0.00061		
พันธุ์ข้าว(C)	2	0.07437	0.03719	30.30	0.0000
B*C	4	0.00076	0.00019	0.15	0.9574
A*B*C	12	0.01473	0.00123		
Total	26	0.09525			

CV% (A*B) = 4.65

CV% (A*B*C) = 6.58

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวลลิต พลยศ
วัน เดือน ปี เกิด	29 มกราคม 2523
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดโนนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2544
ประสบการณ์	นักศึกษาช่วยงานวิจัย ที่ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2546 - 2548 ได้รับทุนในโครงการ International Farmers Exchange ของประเทศ สหรัฐอเมริกา ฝึกงานที่ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นเวลา 6 เดือน ปี 2545

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved