

ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพงามห้า ในสภาพดินนาทางภาคใต้ของประเทศไทย

Effects of the Use of Chemical Fertilizers on the Growth and Grain Yield of Khao Phonengam 5 in Southern Lao PDR

อินแปง ดวงวงสา¹ มานัส ลอศิริกุล² สุวัฒน์ ธีระพงษ์ธนากร²

¹คณะเกษตรศาสตร์และป่าไม้ มหาวิทยาลัยจำปาสัก สปป. ลาว

²คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

*E-mail: inp_nongkhen@yahoo.com

บทคัดย่อ

ข้าวโพงามห้าเป็นข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ได้รับการสนับสนุนจากทางราชการส่งเสริมให้ปลูกในเขตภาคกลาง และภาคใต้ของประเทศไทยโดยเฉพาะแขวงจำปาสัก แต่การผลิตตามวิธีของเกษตรกรลาวเทียบกับวิธีการที่ส่วนราชการแนะนำยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนถึงผลของการเจริญเติบโต และผลผลิตที่เหมาะสมกับการลงทุนของเกษตรกรลาว การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโพงามห้าที่ปลูกในสภาพดินนาทางภาคใต้ของประเทศไทย ดำเนินการทดลองที่สถานีวิจัยและผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพงาม เมืองปากเซ แขวงจำปาสัก ภาคใต้ประเทศไทย ในฤดูนาปีระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน 2554 แผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design มีสี่ตำรับการทดลองประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 8 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 8 กก./ไร่ (วิธีเกษตรกรนิยมปฏิบัติ) 3) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 9.5 กก./ไร่ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 32 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 11 กก./ไร่ (วิธีทางราชการแนะนำ) และมีจำนวนสามซ้ำ การเขตกรรมอื่นๆ ปฏิบัติเหมือนกันทุกตำรับการทดลอง ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของต้นข้าวในระยะแตกกอสูงสุดเช่น ความสูง จำนวนหน่อต่อหลุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตข้าวโพงามห้า พบว่า ตำรับทดลองที่สามให้องค์ประกอบผลผลิตคือ จำนวนรวงต่อหลุม จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงกว่าตำรับทดลองอื่น และทำให้ตำรับทดลองที่สามสร้างผลผลิตสูงสุด 643.67 กิโลกรัมต่อไร่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตำรับทดลองอื่น

คำสำคัญ: ข้าวโพงามห้า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0

Abstract

Khao Phonengam 5 is an improved variety of rice supplied by the Ministry of Agriculture and Forestry to farmers in the central and southern parts of Lao PDR, especially Champasak Province. Differences in production practices between the farmers and agricultural officials result in differences in rice grown and cost-based appropriate yields. The objective of this research was to determine the effects of the use of chemical fertilizers on the growth and yield of Khao Phonengam 5. Field experiments were conducted at the Phonengam rice grain production and research station in Pakse district, Champasak province during the rainy season from June to November 2011. The experiments were laid out in Randomized Completely Block (RCB) Design with four treatments and three replications. These were 1) no chemical fertilizer (control) 2) chemical fertilizer formula 15-15-15 at a rate of 8 kg/rai mixed with 46-0-0 at 8 kg/rai 3) 15-15-15 at a rate of 20 kg/rai mixed with 46-0-0 at 9.5 kg/rai 4) 15-15-15 at a rate of 32 kg/rai mixed with 46-0-0 at 11 kg/rai (officially recommended). All cultural practices were the same in every treatment. The results showed that the heights and seedlings per hill were not significant. Yield component comparisons revealed that the third treatment gave significant differences regarding grains per panicle, percentages of filled grains, and 1,000 grain weight. The third treatment had the maximum grain yield, 643.67 kg/rai.

Keywords: Khao Phonengam 5; Chemical fertilizer formula 15-15-15 and 46-0-0

บทนำ

ปัจจุบัน การปลูกข้าวยังถือว่าเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรลาว แต่ที่ผ่านมามีการปลูกข้าวของเกษตรกรลาวได้ผลผลิตต่ำ โดยเฉลี่ยเพียง 320 กิโลกรัมข้าวเปลือกต่อไร่เท่านั้น [1] ซึ่งผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศ ฉะนั้น รัฐบาลลาวจึงมีนโยบายการผลิตข้าวแห่งชาติ เพื่อผลิตข้าวให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศ [2] และเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติห้าปีครั้งที่เจ็ดของรัฐบาลลาวคือผลิตข้าวให้ได้ 640 กิโลกรัมข้าวเปลือกต่อไร่ในปี พ.ศ. 2558 [3] หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบเกี่ยวกับข้าวคือ ศูนย์วิจัยและปรับปรุงพันธุ์ข้าวแห่งชาติลาว จึงมีการส่งเสริมเกษตรกรลาวปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งพยายามปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่การผลิตเพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรลาว ซึ่งข้าวพันธุ์โพนงามห้าเป็นหนึ่งในข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ได้รับการสนับสนุนจากทางราชการส่งเสริมให้ปลูกในเขตภาคกลาง และภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะในแขวงจำปาสัก ซึ่งเป็นแขวงหนึ่งทางภาคใต้ของลาว แต่การผลิตตามวิธีของเกษตรกรลาวเทียบกับ

วิธีการที่ส่วนราชการแนะนำยังไม่มีการปรับปรุงที่ชัดเจนถึงผลของการเจริญเติบโต และผลผลิตที่เหมาะสมกับการลงทุนของเกษตรกร ฉะนั้น เพื่อช่วยเป็นแนวทางตัดสินใจในการผลิตข้าวที่เหมาะสมต่อเกษตรกร จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะดังกล่าว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโพนงามห้าที่ปลูกในสภาพดินนาทางภาคใต้ของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ดำเนินการที่สถานีวิจัยและผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพนงาม เมืองปากเซ แขวงจำปาสักภาคใต้ประเทศไทยในฤดูนาปีระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน 2554 แผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) มีสี่ตำรับการทดลองประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ย เคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 8 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 8 กก./ไร่ (วิธีเกษตรกรนิยมปฏิบัติ) 3) ใส่ปุ๋ย เคมีสูตร 15-15-15

อัตรา 20 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 9.5 กก./ไร่ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 32 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 11 กก./ไร่ (วิธีทางราชการแนะนำ) และมีจำนวนสามซ้ำ

การเตรียมดิน โดยการไถสองครั้ง คือ ไถครั้งแรกเพื่อกำจัดวัชพืชในแปลง หลังจากวัชพืชตาย ไถเพื่อปรับหน้าดินให้ละเอียด และปรับหน้าดินให้สม่ำเสมอ หลังจากนั้น เตรียมแปลงย่อยขนาด 5 x 5 เมตร

การเตรียมกล้า นำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่น้ำ 24 ชั่วโมง และบ่มไว้ 48 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดงอกได้เร็วแล้วนำไปหว่านในอัตรา 100 กรัมต่อตารางเมตร หว่านให้สม่ำเสมอ เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 21-25 วัน ก็นำไปปักดำได้ โดยใช้ต้นกล้าลักษณะดี และแข็งแรง ปักดำลึก 1-2 เซนติเมตร ใช้ต้นกล้า 3 ต้นต่อหลุม ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร

การดูแลรักษา ระดับน้ำในแปลงนารักษาไว้ที่ระดับ 5 เซนติเมตร พร้อมติดตามการทำลายของแมลงศัตรูพืชเพื่อป้องกัน และกำจัด โดยเฉพาะวัชพืช ก่อนใส่ปุ๋ยแต่ละครั้งกำจัดวัชพืชก่อน 1-2 วัน ใส่ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโตสูตร 46-0-0 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละครึ่งหนึ่งของอัตราปุ๋ยที่กำหนด

เก็บข้อมูลตัวอย่างดินก่อนเตรียมแปลงปลูก หลังใส่ปุ๋ยรองพื้น และหลังเก็บเกี่ยวความลึก 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

ข้อมูลพืช ความสูงต้นข้าว นับจำนวนหน่อต่อหลุม จำนวนรวงต่อหลุม จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี อัตราส่วนเมล็ดต่อตอซัง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตและดัชนีเก็บเกี่ยว

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ย และความยาววัน) ได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาแขวงจำปาสัก ซึ่งอยู่ใกล้แปลงทดลอง วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) ตามการจัดการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1) สภาพดิน

สมบัติทางกายภาพและเคมีดินแปลงนาทดลองก่อนเริ่มปลูกข้าว แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีดินแปลงนาทดลองก่อนปลูกข้าว

| ตัวรับทดลอง | pH | EC (ds/m) | OM (%) | N (%) | P (ppm) | K (ppm) |
|-------------|------|--------------|-----------|----------|------------|------------|
| T1 | 5.38 | 0.013 | 0.68 | 0.037 | 20.87 | 22.03 |
| T2 | 5.32 | 0.013 | 0.71 | 0.035 | 16.73 | 23.51 |
| T3 | 5.29 | 0.013 | 0.72 | 0.046 | 11.45 | 18.41 |
| T4 | 5.38 | 0.014 | 0.65 | 0.05 | 15.79 | 17.61 |
| เฉลี่ย | 5.34 | 0.014 | 0.69 | 0.042 | 14.54 | 20.39 |

จากตารางที่ 1 พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 5.34 ถือว่าเป็นกรดจัด [4] ความเค็มของดิน (EC) 0.014 ds/m ถือว่าเป็นดินที่ไม่เค็ม ไม่กระทบกระเทือนต่อพืช อินทรีย์วัตถุ (OM) 0.69 % มีปริมาณต่ำ ไนโตรเจน (N) 0.042 % มีปริมาณต่ำมาก

ฟอสฟอรัส (P) 14.54 ppm มีปริมาณปานกลาง และโพแทสเซียม (K) 20.388 ppm มีปริมาณต่ำมาก [5] และมีทรายในสัดส่วนที่สูงถึง 54.02 เปอร์เซ็นต์และมีเนื้อดินเป็นประเภทดินร่วนปนทราย

2) สภาพลมฟ้าอากาศ

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำฝน ความยาววัน และอุณหภูมิในช่วงงานวิจัยที่เมืองปากเซ แขวงจำปาสัก พ.ศ. 2554

| รายการ | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ค่าเฉลี่ย |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| ปริมาณฝน (ม.ม./เดือน) | 126.7 | 334.7 | 313.3 | 273.8 | 402.7 | 626.4 | 229.4 | 26.8 | 291.7 |
| ความยาวแสง ช.ม./วัน) | 7.2 | 7.5 | 4.3 | 4.1 | 4.0 | 1.5 | 4.0 | 8.1 | 5.1 |
| อุณหภูมิ (ช./วัน) | 30.1 | 29.0 | 28.2 | 27.9 | 27.4 | 26.6 | 27.1 | 26.8 | 27.9 |

ที่มา: สถานีอุตุนิยมและอุทกวิทยาแขวงจำปาสัก (2011)

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณและการกระจายตัวของฝนเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการปลูกข้าวนาปี ซึ่งความต้องการน้ำ ฝนของข้าวตลอดฤดูการเพาะปลูกต้องไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร [6] ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในการทดลองครั้งนี้ 2,334 มิลลิเมตร หรือ เฉลี่ย 291.7 มิลลิเมตรต่อเดือน (ตารางที่ 2) ปริมาณดังกล่าวนี้จึงเพียงพอกับความต้องการของข้าว

แสง

โดยเฉพาะความยาววัน เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นการออกดอก เพราะถ้าได้รับความยาววันที่ไม่เพียงพอจะมีผลต่อการออกดอก และจะกระทบถึงการให้

ผลผลิตเมล็ดตามมา และข้าวต้องการความยาวของวันที่เหมาะสมต่อการออกดอกอยู่ระหว่าง 10 ชั่วโมงต่อวัน [7] ซึ่งความยาวของวันตลอดฤดูการปลูกเฉลี่ย 5.1 ชั่วโมงต่อวัน (ตารางที่ 2) ซึ่งต่ำมาก

อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และติดเมล็ดของข้าว ซึ่งอุณหภูมิโดยเฉลี่ยที่ข้าวต้องการอยู่ระหว่าง 21-32 องศาเซลเซียส [8] ซึ่งอุณหภูมิตลอดฤดูการปลูกเฉลี่ย 27.9 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) และในภาพรวมอุณหภูมิในช่วงการทดลองนี้เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว

3) การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพงามหาระยะแตกกอสูงสุด

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพงามหาระยะแตกกอสูงสุด

| ตำรับ ทดลอง | ความสูง (ซ.ม) | จำนวนหน่อ | | น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม) | | | อัตราส่วนราก ต่อตอซัง |
|----------------|------------------|-----------|-------|--------------------------|----------|--------|--------------------------|
| | | ต่อหลุม | ไร่ | ลำต้น | ตอซัง | ราก | |
| T1 | 64.33 | 11 | 2.11 | 8.97 c | 11.08 c | 4.83 c | 0.44 |
| T2 | 64.33 | 13.33 | 2.77 | 12.03 bc | 14.80 bc | 6.18 b | 0.43 |
| T3 | 68.33 | 15 | 3.98 | 16.97 a | 20.95 a | 8.21 a | 0.40 |
| T4 | 68.33 | 15 | 3.13 | 14.72 ab | 17.85 ab | 7.63 a | 0.44 |
| Means | 66.33 | 13.58 | 3 | 13.17 | 16.17 | 6.71 | 0.42 |
| F-test | ns | ns | ns | * | * | ** | ns |
| CV(%) | 6.29 | 18.16 | 21.65 | 16.72 | 18.26 | 9.83 | 9.97 |

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์, * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

การเจริญเติบโตของข้าวโพงามหาระยะแตกกอสูงสุดแสดงไว้ในตารางที่ 3 การใส่ปุ๋ยสัปดาห์การทดลองไม่มีผลทำให้ความสูง จำนวนหน่อต่อหลุม น้ำหนักแห้งใบต่อต้น และอัตราส่วนรากต่อตอซังของข้าวโพงามหาระยะแตกกอแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งลำต้นและตอซังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ

น้ำหนักแห้งของรากต่อต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใส่ปุ๋ยสัปดาห์การทดลองที่สามให้น้ำหนักลำต้นแห้งต่อต้น น้ำหนักตอซังแห้งต่อต้น และน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นสูงสุด การที่ตำรับทดลองที่สามเจริญเติบโตอาจเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของข้าว [9]

4) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตข้าวโพงามหาระยะแตกกอ

ตารางที่ 4 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพงามหาระยะแตกกอ

| ตำรับ ทดลอง | จำนวนรวง ต่อหลุม | จำนวนเมล็ด | | น้ำหนักราก 1,000 เมล็ด | ผลผลิต (ก.ก/ไร่) | ดัชนี เก็บเกี่ยว |
|----------------|---------------------|------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| | | ต่อรวง | % เมล็ดดี | | | |
| T1 | 7.33 | 137 | 70.24 | 27.34 | 352 | 0.44 |
| T2 | 8.67 | 134 | 74.10 | 28.85 | 541 | 0.47 |
| T3 | 10 | 147 | 78.17 | 29.42 | 643.67 | 0.50 |
| T4 | 9 | 144 | 74.50 | 29.10 | 591 | 0.49 |
| Means | 8.75 | 140.42 | 74.26 | 28.68 | 531.92 | 0.48 |
| F-test | ** | ns | * | ** | * | * |
| CV(%) | 4.26 | 8.44 | 2.85 | 1.40 | 14.81 | 4.04 |

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์, * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตข้าวโพงาม
ห้าแสดงไว้ในตารางที่ 4 การใส่ปุ๋ยสีตารับทดลองมีผลทำให้
ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีความแตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนรวงต่อ
หลุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ไม่มี
ผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงมีความแตกต่างทางสถิติ การ
ใส่ปุ๋ยสีตารับทดลองที่สามให้ผลผลิต จำนวนรวงต่อหลุม
เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด

การที่ใส่ปุ๋ยสีตารับทดลองที่สามให้องค์ประกอบของ
ผลผลิตดี อาจเนื่องมาจากอัตราปุ๋ยที่ใช้มีความเหมาะสมกับ
ความต้องการของข้าว [4] เมื่อข้าวได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ย
ในอัตราที่เพียงพอกับความต้องการตั้งแต่ข้าวเริ่มแตกกอ
เป็นต้นไปจะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิต
ข้าวให้สูงขึ้น [10] การใส่ปุ๋ยสีตารับทดลองมีผลทำให้ดัชนี
เก็บเกี่ยวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่
ปุ๋ยสีตารับทดลองที่สามให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงสุด นั้น
หมายความว่าข้าวมีประสิทธิภาพสูงในการกระจายอาหารที่
ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเข้าสู่อวัยวะเก็บ
เกี่ยว ทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้น [8]

สรุป

1) อัตราปุ๋ยเคมีสีตารับทดลองมีผลทำให้การ
เจริญเติบโตได้แก่ น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งตอซัง
และน้ำหนักแห้งของรากมีความแตกต่างทางสถิติ การใส่
ปุ๋ยเคมีสีตารับทดลองที่สามทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตได้ดี
ที่สุด

2) อัตราปุ๋ยเคมีสีตารับทดลองมีผลทำให้
จำนวนรวงต่อหลุม เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด
และผลผลิตมีความแตกต่างทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีสีตารับ
ทดลองที่สามทำให้ข้าวสร้างองค์ประกอบผลผลิตสูงสุดและ
ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงสุดคือ 644 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

[1] โครงการวิจัยข้าวแห่งชาติ. 2548. **คำแนะนำในการ
นำใช้แนวพันธุ์ข้าวใน สปป ลาว.** สถาบันวิจัย
เกษตรกรรมและป่าไม้ กระทรวงเกษตรและป่า
ไม้. (ภาษาลาว)

- [2] Anon. 2000. **Annual Technical Report.** Lao-IRRI
Rice Research and Training Project.
National Agricultural and Forestry Research
Institute.
- [3] สมสะอาด เล่งสหวัด. 2554. **บทรายงานเกี่ยวกับ
ทิศทางหน้าที่ต้นตอของแผนพัฒนาเศรษฐกิจ
สังคมแห่งชาติห้าปีครั้งที่เจ็ด (2554-2558)
ต่อองค์ประชุมของสภาแห่งชาติครั้งที่เจ็ด.
(ภาษาลาว)**
- [4] คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยา
เบื้องต้น.** ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร.
มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- [5] สถานีอุตุนิยมและอุทกวิทยาแขวงจำปาสัก. 2011.
รายงานข้อมูลอุตุนิยมและอุทกวิทยาปี 2011
- [5] พัชรี วีระจินดาจร. 2553. **การแปลผลค่าวิเคราะห์ดิน
เพื่อประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์.
ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร.
คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.**
- [6] คณาจารย์ภาควิชาไร่นา. 2547. **พืชเศรษฐกิจ.
ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตรกำแพงแสน.
มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน.**
- [7] Schiller. J. M, Hatsadong and K. Douangsila. 2006.
Rice in Lao. International Rice Research
Institute. Los Banos. Laguna. Philippines.
- [8] สุวัฒน์ วีระพงษ์ธนากร. 2547. **ปัจจัยสภาพแวดล้อม
กับการปลูกข้าว.** เอกสารประกอบการสอน
สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่. คณะ
เกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [9] มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน.
คณะพืชศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
วิทยาเขตพิษณุโลก. 343 หน้า.**
- [10] ยงยุทธ โอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต
องประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.
ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร กำแพงแสน.
มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน.**