การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ มีการกำหนดว่าต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และวัสดุธรรมชาติบางชนิดเท่านั้น ดังนั้นในการทำการเกษตรภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน อาจจะไม่สามารถรักษาศักยภาพในการผลิตให้ยั่งยืนได้ ซึ่งยังมีการศึกษาไม่มากนักในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตข้าวอินทรีย์ (Organic rice) การทดลองในครั้งนี้มีจุดประสงค์คือ 1) ศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน พร้อมทั้งประเมินศักยภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน 2) ประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์เปรียบเทียบกับระบบการเกษตรเคมี โดยใช้ดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (Soil Quality Index, SQI) 3) ศึกษาระดับความสมดุลของธาตุอาหารหลัก (N, P, K) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรในการรักษาคุณภาพดิน (Soil quality) 4) ศึกษาแนวทางในการปรับปรุงบำรุงดิน ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนต่อไป โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษา 2 ปี

การศึกษาในปีที่ 1 สำรวจเกษตรกรทำนาภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ 3 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ จ.สุรินทร์ จ.อุบลราชธานี และ จ.ยโสธร หลังจากนั้นแบ่งเกษตรกรออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระยะเวลาในการดำเนินการภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ คือ กลุ่มที่ 1 มีระยะเวลาน้อยกว่า 5 ปี (4 ราย) กลุ่มที่ 2 มีระยะเวลา 5-10 ปี (4 ราย) กลุ่มที่ 3 มีระยะเวลามากกว่า 10 ปี (3 ราย) และกลุ่มที่ 4 เป็นเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยราชการ และสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี (4 ราย) เก็บตัวอย่างดินจำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนปลูกข้าว ช่วงฤดูปลูกข้าว และหลังเก็บเกี่ยวข้าว เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ดิน ในขณะเดียวกันทำการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างดินในระบบเกษตรเคมีและดินป่าไม้เพื่อใช้เป็นคู่ในการเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรอินทรีย์แต่ละราย นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว ทั้งในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี แล้ววิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร (N, P_2O_5, K_2O) ในเมล็ดข้าว และฟางข้าว รวมถึงการวิเคราะห์ระดับธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรแต่ละราย

จากผลการทดลองพบว่า ดินของทั้ง 3 ระบบ (ระบบเกษตรอินทรีย์ เคมี และป่าไม้) มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและแตกต่างกันค่อนข้างน้อย โดยพบว่าดินเป็นกรดจัดมาก ไม่มีความเค็ม ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (K Ca Mg) อยู่ในระดับต่ำมาก ในกรณีของจุลธาตุพบว่า Fe และ Mn มีในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช แต่ Cu และ Zn มีในระดับต่ำ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ของทั้ง 3 ระบบมีในระดับต่ำ โดยพบแนวโน้มว่าในดินบนของระบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าในระบบเกษตรเคมี และพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และปริมาณไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ทั้งหมดในดินป่าไม้สูงกว่าในดินภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ซึ่งตรงข้ามกับปริมาณฟอสฟอรัสที่พบในดินภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบที่มีปริมาณสูงกว่าในดินป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินระบบเกษตรเคมีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี จะมี

ระดับฟอสฟอรัสที่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังพบว่าในดินของทั้ง 3 ระบบ มีปริมาณอินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วงฤดูปลูกข้าว และหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าว เมื่อศึกษาสมบัติของดินทางกายภาพพบว่า ดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ มีสมบัติที่ใกล้เคียงกับดินในระบบเกษตรเคมี พบเพียงแนวโน้มว่าความหนาแน่นรวม (ρb) ของดินบนในระบบเกษตรอินทรีย์ ต่ำกว่าดินในระบบเกษตรเคมี ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ 3 ชนิดได้แก่ รา (fungi) แบคทีเรีย (bacteria) และ แอคติโนมัยซีท (actinomycete) พบว่าปริมาณของจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดในดินระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบและดินป่าไม้ไม่แตกต่างกันและค่อนข้างผันแปรขึ้นกับตัวอย่างดิน จากผลการศึกษาเกี่ยวสมบัติของดินทั้งหมดจะเห็นได้ว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมีมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่าการจัดการดินของระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ไม่มีผลทำให้สมบัติของดินแตกต่างกัน เช่นเดียวกับเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรอินทรีย์ทั้ง 4 กลุ่ม ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน พบว่าดินมีสมบัติไม่แตกต่างกันทั้งดินบนและดินล่าง แสดงว่าคุณภาพของดินน่าจะขึ้นกับการจัดการและปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรแต่ละราย

ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (Soil Quality Index, SQI) พบว่าดินทั้งในระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ ถูกจัดอยู่ในกลุ่มคุณภาพดินระดับที่ 4 เหมือนกัน คือมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดิน ให้เหมาะสมอย่างมาก (Sustainable with very high input)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมีพบว่า ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ของระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มที่ 1 (< 5 ปี) และกลุ่มที่ 2 (5-10 ปี) ไม่แตกต่างจากระบบเกษตรเคมี ในขณะที่ในกลุ่มที่ 3 (> 10 ปี) ให้ผลผลิตของเมล็ดและฟางข้าวสูงกว่าระบบเกษตรเคมี ในกรณีของกลุ่มที่ 4 (ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการ และสมาคมการเกษตร) มีวิธีการปฏิบัติและจัดการดินค่อนข้างดี ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าในระบบเกษตรเคมีค่อนข้างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการทำนาในระบบเกษตรอินทรีย์แบบปราณีต มีการดูแลเอาใจใส่และปรับปรุงบำรุงดินเป็นอย่างดี จะให้ผลผลิตที่ยั่งยืนและสูงกว่าในระบบเกษตรเคมี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาดำเนินการแตกต่างกันพบว่าผลผลิตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผลผลิตขึ้นกับการปฏิบัติดูแลและจัดการดินของเกษตรกรแต่ละรายเป็นสำคัญ

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณธาตุอาหาร การดูดดึงธาตุอาหารในเมล็ดและฟางข้าวและการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตพบว่า ไม่แตกต่างกันระหว่างเกษตรอินทรีย์และเคมี แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 4 กลุ่มภายใต้ระบบอินทรีย์พบว่า ในเมล็ดข้าวของกลุ่มที่ 4 (ราชการและสมาคมฯ) มีปริมาณ N สูงที่สุดคือ 1.07% ในขณะที่ระดับ P_2O_5 และ K_2O ไม่แตกต่างกัน เมื่อคำนวณปริมาณการดูดดึงธาตุอาหาร (nutrients uptake) พบว่าการดูดดึงธาตุอาหารในเมล็ด (grain nutrients uptake) ไม่แตกต่างกัน ส่วนในฟางข้าวพบปริมาณการดูดดึง K_2O สูงสุด 13.8 กก./ไร่ ในกลุ่มที่ 2 (5-10 ปี) ในขณะการดูดดึง N และ P_2O_5 ไม่แตกต่างกัน ส่วนการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตพบว่า การผลิตเมล็ดข้าว 1 ตัน มีการสูญเสีย N, P_2O_5 และ K_2O ประมาณ 9.9, 6.3 และ 1.4 กก. ตามลำดับ

ส่วนในฟางข้าว 1 ตัน มีการสูญเสียธาตุอาหารประมาณ 4.2 กก. (N) และ 3.0 กก. (P_2O_5) ซึ่งต่ำกว่าในเมล็ด ในขณะที่มีการสูญเสีย K_2O ประมาณ 12.8 กก. สูงกว่าในเมล็ดประมาณ 9 เท่า

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ค่อนข้างแตกต่างกันขึ้นกับชนิดและแหล่งที่มา การใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักให้ได้ N สมดุลกับปริมาณที่ต้องสูญเสียไปกับผลผลิต ส่วนมากจะได้รับ K_2O เกินมา แต่จะขาด P_2O_5 แต่ถ้าเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่ว ที่มี N ค่อนข้างสูง จะทำให้ขาดทั้ง P_2O_5 และ K_2O ถ้ามีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามระดับธาตุอาหารที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตรตามค่าวิเคราะห์ดิน (9-6-6, 9-3-6, 9-0-6 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก จะทำให้ได้ P_2O_5 และ K_2O เกินมาประมาณ 0.2-7.4 กก. P_2O_5 /ไร่ และ 1.2-5.7 กก. K_2O /ไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพร้า และ โสนอัฟริกัน ทำให้ขาดทั้ง P_2O_5 และ K_2O โดยขาด P_2O_5 ประมาณ 1.2-5.3 กก./ไร่ และขาด K_2O ประมาณ 2.5-4.8 กก./ไร่

การทดลองในปีที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์ หินฟอสเฟต และเกลือโพแทสธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดลองใน 2 ฟาร์ม ของ จ.อุบลราชธานี คือ แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า อ.ตระการพืชผล (ชุดดินเขมราฐ, Kmr) และแปลงนาของเกษตรกรที่ อ.เขมราฐ (ชุดดินสีทน, Si) โดยจัดกลุ่มการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 factorial in RCBD ประกอบด้วยตำรับการทดลองดังนี้ ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด N1 = ปุ๋ยคอก และ N2 = ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพร้าสำหรับแปลงสาธิตสมาคมฯ และ ขี้เหล็ก (ใบและกับกิ่งอ่อน) สำหรับแปลงเกษตรกร) โดยใส่ในอัตรา 9.0 กก. N/ไร่ ตามอัตราแนะนำของศูนย์วิจัยข้าว สำหรับธาตุ P และ K ใส่ใน 2 ระดับคือ 1.33 เท่า และ 2 เท่า ของอัตราแนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (9-6-6 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) โดย P1 และ P2 เท่ากับ 8 และ 12 กก. P_2O_5 /ไร่ ส่วน K1 และ K2 = 8 และ 12 กก. K_2O /ไร่ ตามลำดับ โดยปริมาณของ P และ K ที่ใส่ในแต่ละตำรับการทดลอง ใช้วิธีคำนวณโดยหักปริมาณของ P_2O_5 และ K_2O ที่ได้จากปุ๋ยอินทรีย์ก่อน แล้วเพิ่ม P_2O_5 และ K_2O ตามอัตราที่ต้องการโดยใช้ หินฟอสเฟต และเกลือโพแทสธรรมชาติ รวมตำรับการทดลอง 8 ตำรับ จำนวน 4 ซ้ำ รวมแปลงย่อยทั้งหมด 32 แปลงต่อฟาร์ม โดยแต่ละแปลงย่อยมีขนาด 4 X 5 ตารางเมตร ปักดำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (KDL 105) โดยใช้ 3 ต้นต่อจับ ระยะปลูกประมาณ 25 X 25 ซม. และเก็บเกี่ยวข้าวเมื่อข้าวอายุได้ 130 วัน หลังจากการปักดำ พร้อมเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต และวิเคราะห์ระดับธาตุอาหารในเมล็ดข้าวและฟางข้าว

จากการทดลองพบว่า การใช้ถั่วพร้าเป็นปุ๋ยพืชสดในแปลงสาธิตของสมาคมเกษตกรฯ ให้ผลผลิตเมล็ดข้าว (327 กก./ไร่) และฟางข้าว (938 กก./ไร่) สูงกว่าการใช้ปุ๋ยคอก ที่ได้ผลผลิต 290 และ 792 กก./ไร่ สำหรับเมล็ดและฟางข้าวตามลำดับ ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ถั่วพร้าย่อยสลายได้เร็วกว่าปุ๋ยคอก ทำให้ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาในช่วงที่ข้าวกำลังเจริญเติบโต ในขณะที่ในแปลงทดลองของเกษตรกรพบว่า การใช้ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตเมล็ดข้าวและฟางข้าว (386 และ 856 กก./ไร่) สูงกว่าการใช้ขี้เหล็ก (348 และ 678 กก./ไร่) ทั้งนี้อาจเกิดจากขี้เหล็กบางส่วนยังไม่ย่อยสลาย โดยยังพบเศษใบและกิ่งอ่อนขี้เหล็กในช่วงการเก็บเกี่ยวข้าว นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทั้ง 2 แปลงทดลอง มีการตอบสนองต่อวัสดุปรับปรุงดินค่อนข้างดี โดยในแปลงสาธิตของสมาคมเกษตกรฯ พบว่าการใช้ถั่วพร้าร่วมกับหินฟอสเฟตและเกลือโพแทสธรรมชาติในอัตราสูง (9-12-12 กก. N-P_2O_5-

K_2O/ไร่) ให้ผลผลิตเมล็ดข้าว (364 กก./ไร่) และสัดส่วนของเมล็ดต่อฟางข้าว (0.37) สูงที่สุด และพบการตอบสนองในทำนองเดียวกันในแปลงทดลองของเกษตรกร ยกเว้นไม่พบอิทธิพลของหินฟอสเฟต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าดินในแปลงนี้มีปริมาณฟอสฟอสรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างสูง (17.5 mg/kg) โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับหินฟอสเฟตทั้ง 2 อัตราและเกลือโพแทสธรรมชาติในอัตราสูง (9-8-12 และ 9-12-12 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่) ให้ผลผลิตเมล็ดข้าว (402-405 กก./ไร่) และฟางข้าว (854-925 กก./ไร่) สูงที่สุด อย่างไรก็ตามกลับพบว่าการใช้ขี้เหล็กให้สัดส่วนของเมล็ดต่อฟางข้าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยคอก (0.45 สำหรับขี้เหล็ก และ 0.39 สำหรับปุ๋ยคอก)

Abstract

231210

Soil management under organic farming is base on only limited inputs of permitted fertilizers, such as organic fertilizers, bio fertilizers and natural materials. Therefore, it is doubt of a potential to maintain yield for long-term production. Which, little information is available especially on organic rice of the tropical area. Thus, a series of experiment were carried out during 2007-2008 with the following objectives (i) to investigate of soil fertility under organic agriculture and evaluated for long-term production. (ii) to evaluate the soil fertility of organic and conventional agriculture using of Soil Quality Index (SQI). (iii) to investigate the nutrients balance in soil (N, P, K) in order to enhanced soil productivity. (iv) to investigate the effect of organic fertilizers, rock phosphate and natural potash to growth and yield of Khao Dawk Mali 105 (KDL 105) rice under organic agricultural system production.

In the first year, field survey was conducted on organic rice production farms of 3 provinces in the Northeastern part of Thailand, i.e., Surin, Yasothon and Ubon- Ratchathani provinces. The organic farms were classified into 4 groups base on their management and processing time i.e., group 1: process < 5 year (4 farms), group 2: process 5-10 year (4 farms), group 3: process > 10 year (3 farms) and group 4: process by government official and farmer's association (2-7 year, 4 farms). The soil samples were collected in 2 layers (0-15 and 15-30 cm) for 3 times (before rice planting, during rice planting and after harvesting). On the same time, the soil samples from conventional farms and forests were collected in order to compare in each pair of organic farms. The samples were analyzed for chemical, physical and microorganism properties. Yield and yield component of both organic and conventional farms were test and recorded. Grain and straw as well as organic fertilizer samples were collected and analyzed for nutrients content (N, P_2O_5, K_2O).

The results indicated that, soils under 3 systems (organic, conventional and forest soil) are classified as infertile soils and relatively the same for all systems due to their very strong acid, non-saline soils, low of cation exchange capacity (CEC), very low of exchangeable base (K, Ca and Mg). Fe and Mn were reaching to the range of plants requirement but Cu and Zn were insufficient for the plant. Soil organic matter (SOM) content of 3 systems was low and it found only a trend that on the top soil of organic farms slightly higher than conventional farms. SOM of forest soil was higher compared to those agricultural soils (both organic and conventional) which similar trend was found on total available N (NO_3^- + NH_4^+). In contrast, available phosphorus of agricultural soils was higher than forest soils especially on the conventional farms that chemical fertilizers were applied. Furthermore, it was found that SOM and exchangeable potassium of the samples collected during rice

planting and after harvesting were clearly increase compared to those of samples collected before rice planting. The physical properties of the soils from both agricultural systems were relatively the same similar as chemical properties. It was found only a trend that bulk density of organic soil was slightly lower compared to conventional soil. The microorganisms (fungi, bacteria and actinomycete) were varied depend on soil samples and it was not clear different among 3 soil systems. Overall results of soil properties study have led to conclude that the soil properties of both agricultural systems were relatively the same although the different management has been practices. Similar result was found when compared among 4 groups of organic farm which the soil quality depend on management practices for each farmers.

The soil quality assessment using of Soil Quality Index (SQI) shown that soil of 3 systems (organic, conventional and forest soils) were classified to the same soil quality rage level 4 that has a potential for a sustainable production with very high input which consistent to soil properties study.

The processing time of organic agricultural were effected on the rice yield. Grain and straw yields of organic farm group 3 (>10 year, very high input) were higher than those of conventional farm. Whereas, it was not different on group 1 (< 5 year) and group 2 (5-10 year) due to low input compared to group 3. The good agricultural practices found on group 4 (process by government official and farmer's association) resulting of high yield and yield component compared to conventional farm. These results indicated that good agricultural practices with high input be able to maintain yield for long-term production under organic agricultural system.

Nutrients contents on grain and straw were not different between organic and conventional farm, however the highest of grain nitrogen content 1.07% was found on a good agricultural practice of group 4 whereas it was not different for P_2O_5 and K_2O of both grain and straw as compared among 4 groups of organic farms. In addition, the highest straw K_2O uptake 13.38 kg/rai was found on group 2 (2-10 year) whereas, N and P_2O_5 uptake were not different. The average of nutrients lost by crop removal was about 9.9-6.3-1.4 and 4.2-3.0-12.8 kg./ton of seed and straw yield respectively.

In general, N content of leguminous green manure is higher compare to those other organic fertilizers. The application of green manure to reach nutrients rate as recommended by Department of Agriculture (DOA) (9 kg N /rai) was inadequate of both P_2O_5 and K_2O about 1.2-5.3 kg P_2O_5 /rai and 2.5-4.8 kg K_2O /rai. Whereas it was sufficient for farmyard manure and compost application (exceed 0.2-7.4 kg P_2O_5 /rai and 1.2-5.7kg K_2O /rai).

The second experiment was conducted to investigate the effect of organic fertilizers, rock phosphate and natural potash to growth and yield of Khao Dawk Mali 105 rice under

organic agricultural system production on 2 organic farms at Ubon Ratchatanee province including (i) demonstrate farm of farmer's association at Trakarnphutphon district (Kmr soil series) and (ii) farmer's farm at Khemarat district (Si soil series). The experiment was laid out in 2 x 2 x 2 factorial in RCBD including of 3 factors i.e. two N sources (organic fertilizer), 2 levels of both P and K. For N sources: N1 = Cow dung, N2 = Green manuring (Sword bean for demonstrate farm and Cassia for farmer's farm), both organic fertilizer applied 9.0 kg N/rai as recommended by DOA. For 2 levels of P and K were 1.33 time and 2 time of P and K as recommended by DOA: P1 and P2 = 8 and 12 kg P_2O_5 /rai, K1 and K2 = 8 and 12 kg K_2O /rai respectively. The amounts of P and K applied to each treatment have to exclude P_2O_5 and K_2O from organic fertilizer then added to the requirement rate with rock phosphate and natural potash respectively. The experiment consists of 8 treatments with 4 replications, 32 plots per farm and plots size 4 x 5 m^2. The Khao Dawk Mali 105 rice was transplanted and harvested 130 days after transplanted. Rice yield and component yield were recorded. Grain and straw were analyzed for nutrients content.

The results of experiment shown that grain and straw yield of 327 kg/rai and 938 kg/rai of Sword bean were higher than 290 and 792 kg/rai of Cow dung on the demonstrate farm plot. Whereas on the farmer farm plots, grain and straw yield of Cow dung (386 and 856 kg/rai) were higher than Cassia (348 and 678 kg/rai). The Khao Dawk Mali 105 rice on both plot experiment were high responsibility to soil amendments (rock phosphate and natural potash). On the demonstrates farm plot, the highest of grain yield 364 kg/rai and grain/straw ratio 0.37 were found on the plot of Sword bean combination to high rate of both rock phosphate and natural potash (9-12-12 kg. N-P_2O_5-K_2O/rai). Similar responsibility was found on the farmer's farm plot except, no effected of rock phosphate this may resulted of high available phosphorus in soil (17.5 mg/kg) of this farm. The highest grain yield 402-405 kg/rai and straw yield 854-925 kg/rai were found on the plot of cow dung combination to high rate of natural potash and both rate of rock phosphate (9-8-12 and 9-12-12 kg. N-P_2O_5-K_2O/rai). However, the grain/straw 0.45 of cassia was higher than 0.39 of cow dung.