

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาไขมันสำปะหลัง
2. โครงการวิจัย การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง
กิจกรรมที่ 8 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกใหม่ ภาคเหนือตอนบน
กิจกรรมย่อย การทดสอบการจัดการธาตุอาหารสำหรับมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารสำหรับมันสำปะหลังจังหวัดพะเยา
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Testing and Development on Nutrient Management Technologies for cassava at Phayao Province
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลองที่ นางสาวโสพิศ ใจपालะ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน นางสาวละอองดาว แสงหล้า สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
นางจรงค์ษ์ พันธุ์ไชยศรี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
นางสาวกัลยา วิธี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

5. บทคัดย่อ

ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารสำหรับมันสำปะหลังจังหวัดพะเยา ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ปี พ.ศ. 2556 ถึงเดือน มกราคม 2559 ในพื้นที่ของเกษตรกร อ.เชียงคำ จ.พะเยา มีเกษตรกรเข้าร่วม จำนวน 8 ราย ๆ ละ 2 ไร่ แต่ละรายมี 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ คือ วิธีเกษตรกรเปรียบเทียบกับวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (การใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน) โดยการดูแลรักษาปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรใช้มันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 72 และ ระยะเวลา 11 ผลการทดลองพบว่าในทั้ง 3 ปี การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร โดยมีค่าเฉลี่ย 5,116 6,281 และ 6,247 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งส่งผลให้การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีรายได้มากกว่าตามไปด้วย ส่วนต้นทุนการผลิตพบว่ามีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรจะมีต้นทุนสูงกว่าเล็กน้อย สำหรับอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) พบว่า ทั้งสองกรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 จึงถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าเฉลี่ยมากกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรในทั้ง 3 ปี คือ 2.24 2.34 และ 2.20 ตามลำดับ

คำหลัก: มันสำปะหลัง, การจัดการธาตุอาหาร

Abstract

Testing and Development on Nutrient Management Technologies for cassava at Phayao Province was conducted during October 2013- January 2016 in farmer's area at Chiang Kham, Phayao. 8 cassava's farmers were selected and 2 treatments ; DOA's recommendation based on soil analysis report and farmer's methods and cassava pieces were set for 1 rai/person with 2 replications.. Rayong 5, Rayong 72 and Rayong 11 were used in the experiment. The results in the three years found that the application of fertilizer according to soil analysis had higher average cassava yield than farmer method . The average cassava yield in three years were 6,281 6,247 and 5,116 kg/rai respectively, resulting in better income. The average cost of production of farmer method had slightly higher and the Benefit Cost Ratio (BCR) in both methods gave more value of investment. However, the use of fertilizer according to soil analysis showed the average BCR higher of three years than farmer method which were 2.24 2.34 and 2.20 respectively.

Keywords: cassava , Nutrient Management

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จากมูลเหตุจูงใจจากราคาผลผลิตที่สูงขึ้น ทำให้พื้นที่ปลูกขยายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมทั้งพื้นที่ปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน สำหรับจังหวัดพะเยา ปี 2551 ถึง 2553 มีพื้นที่ปลูก 432 6,984 และ 7,333 ไร่ ปลูกในอำเภอเชียงคำมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ดอกคำใต้ ภูซาง เมือง แม่ใจ จุน และปง ตามลำดับ ได้ผลผลิตรวม 14,292 ตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา, 2553) ซึ่งเกษตรกรยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการผลิตมันสำปะหลังทุกด้าน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ย เนื่องจากปุ๋ยเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องตรงตามความต้องการของมันสำปะหลัง จะช่วยเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิตได้ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถช่วยลดปริมาณปุ๋ย และประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร แนะนำให้ใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กก./ ไร่ (N-P₂O₅-K₂O) ในดินทรายถึงดินร่วนปนทราย และอัตรา 8-4-8 กก./ ไร่ (N-P₂O₅-K₂O) ในดินร่วนถึงดินเหนียว โดยมีแนวทางการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันวิจัยพืชไร่ (2542) แนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง โดยให้ใช้ปุ๋ยเคมีอัตราส่วน N:P:K 2:1:2 ในทางปฏิบัติจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับปุ๋ยยูเรีย และโพแทสเซียมคลอไรด์อีกอย่างละ 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้นอาจใช้ปุ๋ยเคมีที่มีอัตราส่วนปุ๋ยใกล้เคียง เช่น สูตร 15-7-18 ใส่อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกอบเกียรติและคณะ(2548) พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของดินชุดสตึก-ต้น อัตรา 16-8-16 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร 8-8-8 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ดังนั้นเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต จึงควรทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดพะเยา

เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลูกใหม่ ลักษณะพื้นที่มีความแตกต่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญ

7. วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 72 และ ระยะเวลา 11
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลัง
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา
2. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาการผลิตมันสำปะหลัง
3. ชี้แจงแนวทางการดำเนินงาน และคัดเลือกเกษตรกรเป้าหมาย
4. ดำเนินการในแปลงเกษตรกร 8-10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ แต่ละรายมี 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 วิธีแนะนำ คือ การใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร

- การบันทึกข้อมูล

1. วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว
2. วิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง
3. ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต
4. ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
5. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

- เวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกร อ.เชียงคำ จังหวัดพะเยา ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 โดยทั้ง 3 ปีทำการทดลองในฤดูแล้ง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2556

มีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบจำนวน 8 ราย เกษตรกรเริ่มปลูกมันสำปะหลังตั้งแต่เดือน มี.ค. 56 โดยใช้พันธุ์ ระยะเวลา 5 (Table 1)

คุณสมบัติทางเคมีของดิน และการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร

ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบทำการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์ดิน พบว่า แคลงทดลองมีค่าความเป็นกรดต่างในระดับเป็นกรด คือ 5.0-5.3 อินทรีย์วัตถุ (%OM) ระดับ ปานกลางถึงสูง คือ 0.77-2.28 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ระดับต่ำ คือ ไม่พบ-3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Extractable K) ระดับ ต่ำ- สูง คือ 28-107 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แล้วนำผลวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2556) พบว่า ต้องใส่ปุ๋ย N อัตรา 4-8 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย P_2O_5 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ย K_2O อัตรา 4-16 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

ส่วนการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะนิยมใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 13.28-42.7 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 39 -51.7 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยเคมีสูตรอื่นที่เกษตรกรใช้ คือ 15-15-15 และ 13-13-21 และมีเกษตรกร 1 รายที่ใช้แต่ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว โดยเกษตรกรใส่ปุ๋ยเมื่อมันสำปะหลังอายุ 4 เดือน ส่วนคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่สองข้างต้นมันสำปะหลังแล้วกลบปุ๋ยครั้งเดียวหลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ (กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2552)

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตได้แก่ความสูง พบว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ยของมันสำปะหลังสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 250.0 และ 238.1 เซนติเมตรตามลำดับ โดยแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีความสูงของมันสำปะหลังอยู่ระหว่าง 97.4 – 350.7 เซนติเมตร และแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงของมันสำปะหลังอยู่ระหว่าง 165.8 – 325.0 เซนติเมตร ส่วนจำนวนกิ่งพบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนกิ่งอยู่ระหว่าง 1- 3 กิ่ง เฉลี่ย 2 กิ่งเท่ากันทั้งสองกรรมวิธี (Table 4)

ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้ง

ผลผลิต พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร โดยแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,030 – 9,078 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 5,116 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,450 – 8,118 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 4,166 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4) ทั้งนี้เนื่องจากแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่แต่ปุ๋ยยูเรีย ซึ่งมีธาตุอาหารไม่ครบและไม่ตรงกับความต้องการของพืช รวมทั้งเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยล่าช้ากว่าคำแนะนำ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งกรมวิชาการเกษตร (2547) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-7-18 หรือ 15-15-15 หรือ 16-8-14 อัตรา 70 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายและอัตรา 100 กก./ไร่ สำหรับดินทราย ให้ปุ๋ยครั้งเดียวหลังปลูก 1-2 เดือน โดยโรยสองข้างของต้นตามแนวกว้างของพุ่มใบแล้วพรวนดินกลบ

ส่วนองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้น และน้ำหนักต่อหัว พบว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยของมันสำปะหลังสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 2,913

ต้นต่อไร่ แต่จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักต่อหัว พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 9 หัว และ 286.6 กรัม ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้ง การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรเช่นกัน คือ 29.6 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

รายได้ ต้นทุน และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) แสดงใน Table 4 จากผลผลิตที่ได้ เกษตรกรขายหัวมันสำปะหลังราคา กิโลกรัมละ 2 บาท เมื่อคิดรายได้ของเกษตรกรจะเห็นว่าแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีรายได้มากกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร โดยมีรายได้อยู่ระหว่าง 4,060 – 18,155 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 10,232 บาทต่อไร่ และแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีรายได้อยู่ระหว่าง 2,900 – 16,235 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 8,332 บาทต่อไร่

ส่วนต้นทุนการผลิตในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนอยู่ระหว่าง 3,984 – 5,255 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 4,529 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 3,248 – 5,516 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 4,573 บาทต่อไร่ ดังนั้นเมื่อคิดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) แล้วพบว่าแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในเกษตรกรทุกรายมีค่า BCR มากกว่า 1 จึงถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00 – 3.81 ส่วนแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรนั้น มีเกษตรกรบางรายที่มีค่า BCR น้อยกว่า 1 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.63 – 3.21 โดยเฉลี่ยแล้วแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่า BCR มากกว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 2.24 และ 1.76 ตามลำดับ

ปี 2557

ได้ทำการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทดสอบ เนื่องจากพื้นที่เดิมมีสภาพไม่เหมาะสม พื้นที่ที่มีความลาดชัน และบางแปลงมีลักษณะดินเป็นดินลูกรัง รวมทั้งเกษตรกรไม่มีเวลาในการดูแลรักษาแปลงปลูก ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ สำหรับปีนี้มีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบจำนวน 8 ราย เกษตรกรเริ่มปลูกมันสำปะหลังตั้งแต่เดือน มี.ค. – เม.ย. 57 โดยใช้พันธุ์ ระยะเวลา 11 และ ระยะเวลา 72 (Table 5)

คุณสมบัติทางเคมีของดิน และการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร

ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบทำการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์ดิน พบว่า แปลงทดลองมีความเป็นกรดต่างในระดับเป็นกรดถึงเป็นกลาง คือ 4.6-6.1 อินทรีย์วัตถุ (%OM) ระดับ ปานกลางถึงสูง คือ 1.01-2.34 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ระดับต่ำ-สูง คือ 2-38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Extractable K) ระดับ ต่ำ-ปานกลาง คือ 16-60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แล้วนำผลวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าต้องใส่ปุ๋ย N อัตรา 4-8 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย P₂O₅ อัตรา 4-16 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ย K₂O อัตรา 8-16 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 6)

ส่วนการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งเกษตรกรเกือบทุกรายใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 15-57.7 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีทั้งใส่รองพื้น และเมื่อมันสำปะหลัง 1.5-4 เดือน และเกษตรกรบางรายมีการใช้ปุ๋ยหมัก

ร่วมกับปุ๋ยเคมี และบางรายใช้แต่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว โดยใช้อัตรา 15 - 86.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยเคมีสูตรอื่นที่เกษตรกรใช้ คือ 22-5-18 และ 8-24-24 เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ย 1-2 ครั้ง แต่มีบางรายที่ใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตได้แก่ความสูง พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 169.8 และ 155.3 เซนติเมตรตามลำดับ โดยแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงของต้นสำปะหลังอยู่ระหว่าง 135.8-207.5 เซนติเมตร และแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีความสูงของต้นสำปะหลังอยู่ระหว่าง 115.8-189.3 เซนติเมตร ส่วนจำนวนกิ่งพบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนกิ่งอยู่ระหว่าง 2- 3 กิ่ง เฉลี่ย 2 กิ่งเท่ากันทั้งสองกรรมวิธี (Table 8)

ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้ง

ผลผลิต พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของต้นสำปะหลังในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 6,281 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,744 – 8,312 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,662 – 8,312 กิโลกรัมต่อไร่ 5,116 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 8) ซึ่งสอดคล้องกับ กอบเกียรติ และคณะ (2548) พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของดินชุดสติก-ต้น อัตรา 16-8-16 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร 8-8-8 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ส่วนองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้น และน้ำหนักต่อหัว พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย และน้ำหนักต่อหัวเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 2,437 ต้นต่อไร่ และ 300.3 กรัม ตามลำดับ ส่วนจำนวนหัวต่อต้นมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกรรมวิธีคือ 10 หัว สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้งการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรคือ 31.9 เปอร์เซ็นต์ (Table 8)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

รายได้ ต้นทุน และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) แสดงใน Table 8 พบว่าจากผลผลิตที่ได้เกษตรกรขายหัวมันสำปะหลังราคา กิโลกรัมละ 2.2 บาท เมื่อคิดรายได้ของเกษตรกรจะเห็นว่าแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีรายได้มากกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร โดยมีรายได้อยู่ระหว่าง 8,237 – 18,286 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 13,818 บาทต่อไร่ แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีรายได้อยู่ระหว่าง 8,056 – 17,706 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 11,354 บาทต่อไร่

ส่วนต้นทุนการผลิต ในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนอยู่ระหว่าง 4,137 – 7,773 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 5,996 บาทต่อไร่ แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 4,811 – 8,657 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 6,199 บาทต่อไร่ ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจะช่วยลดจำนวนปุ๋ยที่ต้องใส่ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน,2556) ดังนั้นเมื่อคิดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) แล้วพบว่า

ทั้งสองกรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 จึงถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่า BCR มากกว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 2.34 และ 1.87 ตามลำดับ

ปี 2558

มีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบจำนวน 8 ราย เป็นเกษตรกรรายเดิมของปี 2557 เกษตรกรเริ่มปลูกมันสำปะหลังตั้งแต่เดือน ม.ค. – มี.ค. 58 โดยใช้มันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 11

คุณสมบัติทางเคมีของดิน และการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร

ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบทำการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์ดิน พบว่า แปลงทดลองมีความเป็นกรดต่างในระดับเป็นกรดถึงเป็นกลาง คือ 4.2-7.4 อินทรีย์วัตถุ (%OM) ระดับ ปานกลางถึงสูง คือ 0.94-2.38 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ระดับต่ำ-สูง คือ 7-35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Extractable K) ระดับ ต่ำ- สูง คือ 22-146 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แล้วนำผลวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าต้องใส่ปุ๋ย N อัตรา 4-8 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย P₂O₅ อัตรา 4-16 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ย K₂O อัตรา 4-16 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 9)

ส่วนการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรแสดงในตารางที่ 10 ซึ่งเกษตรกรทุกรายใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 21.5-56.7 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีทั้งใส่รองพื้น และเมื่อมันสำปะหลัง 2-4 เดือน และเกษตรกรบางรายมีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยใช้แต่ปุ๋ยหมักอัตรา 30.2-76.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยเคมีสูตรอื่นที่เกษตรกรใช้ คือ 46-0-0 13-13-21 และ 8-24-24 เกษตรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ย 1-2 ครั้ง แต่มีบางรายที่ใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตได้แก่ความสูง พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 165.4 และ 161.3 เซนติเมตรตามลำดับ โดยแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงของมันสำปะหลังอยู่ระหว่าง 109.9 - 245.7 เซนติเมตร และแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีความสูงของมันสำปะหลังอยู่ระหว่าง 120.6 - 219.5 เซนติเมตร ส่วนจำนวนกิ่งพบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนกิ่งอยู่ระหว่าง 2- 3 กิ่ง เฉลี่ย 2 กิ่งเท่ากันทั้งสองกรรมวิธี (Table 11)

ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้ง

ผลผลิต พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 6,247 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,720-9,607 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,305-8,198 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 5,408 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 11)

ส่วนองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนตันต่อไร่ จำนวนหัวต่อตัน และน้ำหนักต่อหัว พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีจำนวนตันต่อไร่เฉลี่ย และน้ำหนักต่อหัวมีค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 2,574 ตันต่อไร่ และ 317.6 กรัม ตามลำดับ ส่วนจำนวนหัวต่อตันมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกรรมวิธีคือ 10 หัว สำหรับ

เปอร์เซ็นต์แบ่งการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินคือ 31.7 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

รายได้ ต้นทุน และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) แสดงใน Table 11 พบว่าจากผลผลิตที่ได้เกษตรกรขายหัวมันสำปะหลังราคา กิโลกรัมละ 1.8 บาท เมื่อคิดรายได้ของเกษตรกรจะเห็นว่าแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีรายได้มากกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร โดยมีรายได้อยู่ระหว่าง 6,696 – 17,293 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 11,245 บาทต่อไร่ แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีรายได้อยู่ระหว่าง 5,949 – 14,756 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 9,735 บาทต่อไร่

ส่วนต้นทุนการผลิตในแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนอยู่ระหว่าง 3,861 – 6,378 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 5,323 บาทต่อไร่ แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 4,112 – 6,775 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 5,716 บาทต่อไร่ ดังนั้นเมื่อคิดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) แล้วพบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 จึงถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยแปลงที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่า BCR มากกว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร คือ 2.20 และ 1.76 ตามลำดับ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเมื่อคิดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) แล้วการใช้การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจึงมีค่ามากกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ดังนั้นในการปลูกมันสำปะหลังเกษตรกรควรทำการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก เพื่อให้มันสำปะหลังได้รับธาตุอาหารที่ครบถ้วนตามปริมาณที่ต้องการซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปแนะนำให้แก่เกษตรกรนำไปปฏิบัติใช้ในการใส่ปุ๋ยให้แก่มันสำปะหลัง เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร . 2547 . เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 22 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2554. การจัดทำแปลงขยายท่อนพันธุ์สะอาดและเหมาะสมกับพื้นที่.[ระบบออนไลน์]. แหล่งสืบค้น : <http://210.246.186.198/~cassclean/fertilizer.htm> (9 กรกฎาคม 2554)

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. 2552. การใช้ปุ๋ยกับพืชไร่ : มันสำปะหลัง. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. หน้า 31-34.

กอบเกียรติ โปศาลเจริญ ชุมพล นาควิโรจน์ และสุพิน สุวรรณ. 2548. การจัดการดินและปุ๋ยในระบบปลูกพืชมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2542. รายงานประจำปี 2542. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 85 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2556. ดิน น้ำ และการจัดการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 49 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา. 2553. พืชเศรษฐกิจจังหวัดพะเยา ปี 2552/53. [ระบบออนไลน์]. แหล่งสืบค้น : <http://www.phayao.doae.go.th/home.html> (9 กรกฎาคม 2554)

Table 1 Planting date, Cassava varieties and coordinates of cassava farmers' trial at Chiang Kham, Phayao 2013.

Farmer's name	Planting date	Cassava varieties	Coordinates		
			alt	x	Y
1. Mr.Suk theppawang	16 Mar. 2013	Rayong 5	473	633893	2143144
2. Mrs.Chansang Suthiprapa	16 Mar. 2013	Rayong 5	475	633989	2143221
3. Mr.Pee Thaotana	19 Mar. 2013	Rayong 5	476	636960	2142161
4. Mr. Kumjad Sangdanuch	19 Mar. 2013	Rayong 5	473	636946	2142126
5. Mr.Charus Inta	29 Mar. 2013	Rayong 5	470	635220	2142445
6. Mr.Payung Phunfung	22 Mar. 2013	Rayong 5	470	635254	2142440
7. Mrs.Somnark Guntiya	14 Mar. 2013	Rayong 5	471	635648	2141861
8. Mr.Thanong Jankaew	16 Mar. 2013	Rayong 5	474	637234	2141995

Table 2 Soil quality of cassava farmers' trial and DOA fertilizer's recommend at Chiang Kham, Phayao, 2013.

Farmer's name	Soil quality				DOA fertilizer's recommend (kg/rai)		
	pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Exch K (mg/kg)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Mr.Suk theppawang	5.0	0.77	not found	40	8	16	8
2. Mrs.Chansang Suthiprapa	5.0	0.77	not found	40	8	16	8

3. Mr.Pee Thaotana	5.3	2.04	3	43	4	16	8
4. Mr. Kumjad Sangdanuch	5.0	2.28	3	65	4	16	8
5. Mr.Charust Inta	5.1	1.64	not found	107	8	16	4
6. Mr.Payung Phunfung	5.1	1.64	not found	107	8	16	8
7. Mrs.Somnrak Guntiya	5.1	1.57	not found	50	8	16	8
8. Mr.Thanong Jankaew	5.0	1.01	not found	28	8	16	16

Table 3 The Farmers application of fertilizer use in cassava plots at Chiang Kham, Phayao, 2013.

Farmer's name	Farmer's fertilizer use
1. Mr.Suk theppawang	46-0-0 rate 38.7 kg /rai at 4 month after planting
2. Mrs.Chansang Suthiprapa	46-0-0 rate 25.8 kg /rai + compost rate 51.7 kg /rai at 4 month after planting
3. Mr.Pee Thaotana	compost rate 135 kg /rai at 4 month after planting
4. Mr. Kumjad Sangdanuch	46-0-0 rate 13.8 kg /rai + compost rate 56.8kg /rai at 4 month after planting
5. Mr.Charust Inta	15-15-15 rate 39 kg /rai + 13-13-21 rate 39 kg /rai +compost rate 39 kg /rai at 4 month after planting
6. Mr.Payung Phunfung	15-15-15 rate 39 kg /rai + 13-13-21 rate 39 kg /rai +compost rate 39 kg /rai at 4 month after planting
7. Mrs.Somnark Guntiya	46-0-0 rate 42.7 kg /rai + 15-15-15 rate 42.7 kg /rai at 4 month after planting
8. Mr.Thanong Jankaew	15-15-15 rate 32.8 kg /rai at 4 month after planting

Table 4 Height, Branch, Yield components, Starch Content, Yield, Revenue, Total cost and Benefit cost ratio of cassava in farmers' trail, in different fertilizer application at Chiang Kham, Phayao, 2013.

Farmer's name	Treatment	Height (cm)	Branch	Plant Population	Root/Plant (g)	Root Weight (g)	Starch Content (%)	Yield (kg./rai)	price (baht/kg)	revenue (baht)	Total cost (baht)	BCR
1. Mr.Suk	DOA	165.8	2	2,900	6	252.0	29.5	2,670	2	5,340	5,255	1.02
theppawang	Farmer	97.4	1	2,750	5	113.2	28.2	1,450	2	2,900	4,623	0.63
2. Mrs.Chansang	DOA	230.0	2	2,800	6	266.6	27.4	3,075	2	6,150	4,702	1.31
Suthiprapa	Farmer	188.0	1	3,000	5	136.8	24.1	1,530	2	3,060	4,111	0.74
3. Mr.Pee Thaotana	DOA	312.6	2	2,600	11	279.1	25.0	4,090	2	8,180	5,014	1.63
	Farmer	350.7	3	2,950	9	335.0	26.4	4,650	2	9,300	4,955	1.88
4. Mr. Kumjad	DOA	325.0	2	2,950	8	313.0	32.1	4,500	2	9,000	3,984	2.26
Sangdanuch	Farmer	341.4	2	3,100	9	189.9	32.3	4,300	2	8,600	3,558	2.42
5. Mr.Charust Inta	DOA	257.2	3	2,550	11	276.9	32.2	7,518	2	15,035	4,482	3.35
	Farmer	327.3	2	2,650	11	213.2	29.6	5,202	2	10,403	5,516	1.89
6. Mr.Payung	DOA	230.5	2	2,800	13	276.7	32.2	7,970	2	15,939	4,482	3.56
Phunfung	Farmer	286.9	2	2,850	12	223.1	29.5	6,510	2	13,020	5,516	2.36
7. Mrs.Somnark	DOA	204.8	2	2,650	9	461.7	28.0	9,078	2	18,155	4,763	3.81
Guntiya	Farmer	236.6	2	2,700	13	351.8	28.9	8,118	2	16,235	5,061	3.21
8. Mr.Thanong	DOA	179.1	1	3,200	8	166.5	30.9	2,030	2	4,060	4,052	1.00
Jankaew	Farmer	172.0	1	3,300	6	174.0	29.6	1,570	2	3,140	3,248	0.97
Average	DOA	238.1	2	2,806	9	286.6	29.6	5,116	2	10,232	4,592	2.24

Farmer	250.0	2	2,913	8	217.1	28.6	4,166	2	8,332	4,573	1.76
--------	-------	---	-------	---	-------	------	-------	---	-------	-------	------

Table 5 Planting date, Cassava varieties and coordinates of cassava farmers' trial at Chiang Kham, Phayao, 2014.

Farmer's name	Planting date	Cassava varieties	Coordinates		
			alt	x	y
1. Mr.Manop Sangsrichan	19 Apr. 14	Rayong 11	413	634089	2163378
2. Mr.Suwat Sangsrichan	19 Apr. 14	Rayong 11	410	634254	2163553
3. Mr.Chatree Sangsrichan	23 Mar. 14	Rayong 11	412	632948	2154389
4. Mr.Yodchai Bandi	12 Apr. 14	Rayong 11	413	634091	2163395
5. Mr.Inkaew Srikhum	23 Mar. 14	Rayong 72	395	634155	2157789
6. Mr.Wichai Wongyai	19 Apr. 14	Rayong 11	409	632475	2155632
7. Mr.Prasert Sangsrichan	25 Apr. 14	Rayong 11	420	634639	2161109
8. Mr.Dang Kanta	24 Apr. 14	Rayong 11	435	632482	2156621

Table 6 Soil quality of cassava farmers' trial and DOA fertilizer's recommend at Chiang Kham, Phayao, 2014

Farmer's name	Soil quality				DOA fertilizer's recommend (kg/rai)		
	pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Exch K (mg/kg)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Mr.Manop Sangsrichan	5.3	1.21	30	65	8	8	8
2. Mr.Suwat Sangsrichan	4.6	1.27	10	19	8	8	16
3. Mr.Chatree Sangsrichan	4.9	2.34	2	18	4	16	16
4. Mr.Yodchai Bandi	4.6	1.64	14	37	8	8	8
5. Mr.Inkaew Srikhum	6.1	1.57	8	60	8	8	8
6. Mr.Wichai Wongyai	4.9	1.57	30	39	8	8	8
7. Mr.Prasert Sangsrichan	4.9	1.31	38	38	8	4	8
8. Mr.Dang Kanta	5.0	1.01	23	16	8	8	16

Table 7 The Farmers application of fertilizer use in cassava plots at Chiang Kham, Phayao, 2014.

Farmer's name	Farmer's fertilizer use
1. Mr.Manop Sangsrichan	15-15-15 rate 25 kg /rai foundation before planting and 2 month after planting
2. Mr.Suwat Sangsrichan	22-5-18 rate 20 kg /rai foundation before planting and 15-15-15 rate 25 kg /rai at 3 month after planting
3. Mr.Chatree Sangsrichan	compost rate 54.8 kg /rai foundation before planting and 15-15-15 rate 27.4 kg /rai at 4 month after planting
4. Mr.Yodchai Bandi	15-15-15 rate 25 kg /rai foundation before planting and 15 kg /rai at 2 month after planting
5. Mr.Inkaew Srikhum	compost rate 50 kg /rai foundation before planting
6. Mr.Wichai Wongyai	1. compost rate 50 kg /rai foundation before planting 2. 15-15-15 rate 15 kg /rai + compost rate 15 kg /rai at 1.5 month after planting 3. 8-24-24 rate 40 kg /rai at 4 month after planting
7. Mr.Prasert Sangsrichan	15-15-15 rate 25 kg /rai foundation before planting and 15 kg /rai at 2 month after planting
8. Mr.Dang Kanta	1. compost rate 86.5 kg /rai foundation before planting 2. 15-15-15 rate 57.7 kg /rai + compost rate 28.8 kg /rai at 5 month after planting

Table 8 Height, Branch, Yield components, Starch Content, Yield, Revenue, Total cost and Benefit cost ratio of cassava in farmers' trail, in different fertilizer application at Chiang Kham, Phayao 2014.

Farmer's name	Treatment	Height (cm)	Branch	Plant Population	Root/Plant (g)	Root Weight (g)	Starch Content (%)	Yield (kg./rai)	price (baht/kg)	revenue (baht)	Total cost (baht)	BCR
1. Mr.Manop Sangsrichan	DOA	203.0	3	2,240	12	326.0	32.4	8,312	2.2	18,286	6,073	3.01
	Farmer	189.3	3	2,200	12	303.3	31.6	8,048	2.2	17,706	6,430	2.75
2. Mr.Suwat Sangsrichan	DOA	139.0	3	2,120	14	249.4	30.5	6,048	2.2	13,306	6,354	2.09
	Farmer	128.9	3	2,084	13	221.1	32.1	5,938	2.2	13,064	6,230	2.10
3. Mr.Chatree Sangsrichan	DOA	181.6	3	2,880	7	279.9	30.6	3,744	2.2	8,237	5,109	1.61
	Farmer	158.4	3	2,844	8	232.4	29.9	3,662	2.2	8,056	4,811	1.67
4. Mr.Yodchai Bandi	DOA	162.3	2	2,609	9	324.2	31.4	6,813	2.2	14,989	5,933	2.53
	Farmer	139.0	2	2,104	9	248.6	31.3	4,165	2.2	9,163	6,074	1.51
5. Mr.Inkaew Srikhum	DOA	173.2	2	2,375	10	401.7	31.6	7,467	2.2	16,427	6,833	2.40
	Farmer	186.3	2	2,292	7	309.4	33.4	5,433	2.2	11,953	6,483	1.84
6. Mr.Wichai Wongyai	DOA	156.0	2	2,493	12	242.7	31.8	5,687	2.2	12,511	4,137	3.02
	Farmer	169.3	2	2,799	12	218.8	30.6	5,223	2.2	11,491	4,832	2.38
7. Mr.Prasert Sangsrichan	DOA	135.8	2	2,458	9	299.8	32.8	6,425	2.2	14,135	5,754	2.46
	Farmer	115.8	3	2,375	8	202.7	32.9	3,967	2.2	8,727	6,074	1.44
8. Mr.Dang Kanta	DOA	207.5	2	2,320	10	278.9	31.9	5,752	2.2	12,654	7,773	1.63
	Farmer	155.6	2	2,542	10	271.2	32.0	4,850	2.2	10,670	8,657	1.23

Average	DOA	169.8	2	2,437	10	300.3	31.9	6,281	2.2	13,818	5,996	2.34
	Farmer	155.3	2	2,405	10	250.9	31.4	5,161	2.2	11,354	6,199	1.87

Table 9 Soil quality of cassava farmers' trial and DOA fertilizer's recommend at Chiang Kham, Phayao, 2015.

Farmer's name	Soil quality				DOA fertilizer's recommend (kg/rai)		
	pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Exch K (mg/kg)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Mr.Manop Sangsrichan	4.7	1.21	19	47	8	8	8
2. Mr.Suwat Sangsrichan	4.7	0.94	7	44	8	8	8
3. Mr.Chatree Sangsrichan	4.8	1.78	4	62	8	16	8
4. Mr.Yodchai Bandi	4.6	1.21	14	146	8	8	4
5. Mr.Inkaew Srikhum	6.8	2.38	32	112	4	8	8
6. Mr.Wichai Wongyai	4.9	1.21	35	33	8	4	8
7. Mr.Prasert Sangsrichan	4.2	1.72	11	22	8	8	8
8. Mr.Dang Kanta	7.4	1.27	33	28	8	4	16

Table 10 The Farmers application of fertilizer use in cassava plots at Chiang Kham, Phayao, 2015.

ชื่อ-สกุล	Farmer's fertilizer use
1. Mr.Manop Sangsrichan	15-15-15 rate 52.4 kg /rai foundation before planting and 26.2 kg/rai at 2 month after planting
2. Mr.Suwat Sangsrichan	15-15-15 rate 37.6 kg /rai foundation before planting and 25.1 kg/rai at 3.5 month after planting
3. Mr.Chatree Sangsrichan	15-15-15 rate 21.5 kg /rai + 25.1 kg/rai 46-0-0 rate 21.5 kg/rai at 4 month after planting
4. Mr.Yodchai Bandi	1. 15-15-15 rate 41.3 kg /rai foundation before planting 2.13-13-21 rate 20.6 kg/rai at 2 month after planting
5. Mr.Inkaew Srikhum	15-15-15 rate 30.2 kg /rai + compost rate 30.2 kg/rai at 4 month after planting
6. Mr.Wichai Wongyai	1. 46-0-0 rate 20.8 kg /rai + compost rate 62.3 kg /rai foundation before planting 2. 8-24-24 rate 41.6 kg /rai + compost rate 62.3 kg /rai at 4 month after planting 3. 8-24-24 rate 40 kg /rai at 6 month after planting
7. Mr.Prasert Sangsrichan	15-15-15 rate 56.7 kg /rai at 2 month and 56.7 kg /rai at 3 month after planting
8. Mr.Dang Kanta	1. compost rate 76 kg /rai foundation before planting 2. 15-15-15 rate 25.3 kg /rai + compost rate 50.6 kg/rai at 4 month after planting

Table 11 Height, Branch, Yield components, Starch Content, Yield, Revenue, Total cost and Benefit cost ratio of cassava in farmers' trail, in different fertilizer application at Chiang Kham, Phayao 2015.

Farmer's name	Treatment	Height (cm)	Branch	Plant Population	Root/Plant (g)	Root Weight (g)	Starch Content (%)	Yield (kg./rai)	price (baht/kg)	revenue (baht)	Total cost (baht)	BCR
1. Mr.Manop Sangsrichan	DOA	177.0	2	2,615	10	379.1	33.8	8,216	1.8	14,789	6,033	2.45
	Farmer	219.5	2	2,500	12	355.8	34.0	8,198	1.8	14,756	6,236	2.37
2. Mr.Suwat Sangsrichan	DOA	143.6	2	2,600	9	256.5	33.7	4,820	1.8	8,676	5,970	1.45
	Farmer	151.5	2	2,600	8	287.0	32.4	3,931	1.8	7,076	5,846	1.21
3. Mr.Chatree Sangsrichan	DOA	155.4	2	2,742	9	422.2	31.5	6,379	1.8	11,482	4,643	2.47
	Farmer	149.0	2	2,640	9	322.9	31.6	6,039	1.8	10,870	4,112	2.64
4. Mr.Yodchai Bandi	DOA	182.2	2	2,458	10	414.6	33.4	9,607	1.8	17,293	4,813	3.59
	Farmer	162.0	2	2,333	10	440.2	31.6	8,039	1.8	14,470	5,406	2.68
5. Mr.Inkaew Srikhum	DOA	176.5	3	2,833	11	163.9	32.4	3,720	1.8	6,696	5,856	1.14
	Farmer	142.5	3	2,750	9	165.4	31.4	3,305	1.8	5,949	5,923	1.00
6. Mr.Wichai Wongyai	DOA	245.7	3	3,040	10	302.7	32.2	5,718	1.8	10,292	3,861	2.67
	Farmer	208.1	2	2,960	8	254.5	31.5	5,052	1.8	9,094	5,157	1.76
7. Mr.Prasert Sangsrichan	DOA	133.2	3	1,652	11	384.2	25.1	7,062	1.8	12,712	5,029	2.53
	Farmer	120.6	2	1,935	11	284.2	25.6	4,918	1.8	8,852	6,269	1.41
8. Mr.Dang Kanta	DOA	109.9	3	2,652	10	218.0	31.8	4,455	1.8	8,019	6,378	1.26
	Farmer	137.5	3	2,739	9	169.5	30.8	3,785	1.8	6,813	6,775	1.01

Average	DOA	165.4	2	2,574	10	317.6	31.7	6,247	1.8	11,245	5,323	2.20
	Farmer	161.3	2	2,557	10	284.9	31.1	5,408	1.8	9,735	5,716	1.76

13. ภาคผนวก



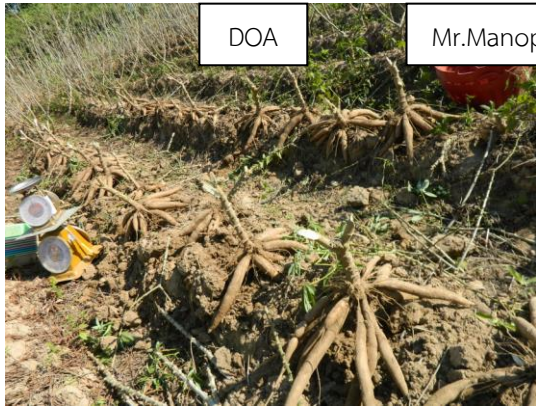
Figure 1 The meeting to select farmers to participate in the project .



Figure 2 The planted area of cassava farmers' trial in 2013.



Figure 3 The planted area of cassava farmers' trial in 2014-2015.

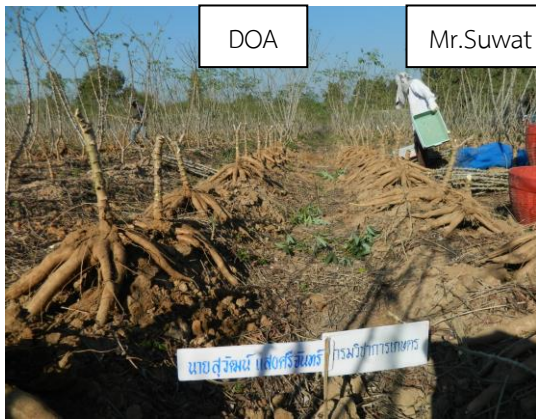


DOA

Mr.Manop Sangsrichan



Farmer

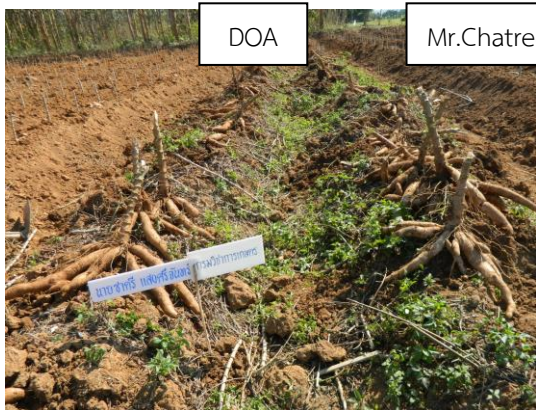


DOA

Mr.Suwat Sangsrichan



Farmer

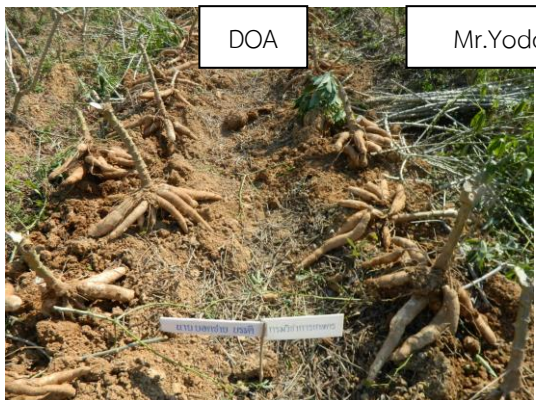


DOA

Mr.Chatree Sangsrichan



Farmer



DOA

Mr.Yodchai Bandi



Farmer

Figure 4 Yield of cassava in farmers' trial at Chiang Kham, Phayao, 2014.



Figure 4 Yield of cassava in farmers' trial at Chiang Kham, Phayao, 2014.