รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง

2. โครงการวิจัย วิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง

กิจกรรม การทดสอบระบบการผลิตมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

กิจกรรมย่อย การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ทดสอบการใช้วัสดุปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีในดินร่วนเหนียวสีแดงต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง เขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Study of Soil Amendment with Chemical Fertilizer in Red-Brown Clayey Loam on Cassava Yield in Lop Buri and Saraburi Province

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง อานนท์ มลิพันธ์[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ผู้ร่วมงาน วีรวัฒน์ นิลรัตนคุณ[2/]

5. บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้มูลไก่ผสมแกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดงในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี กรรมวิธีการทดสอบคือ ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ เป็นวัสดุปรับปรุงดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-5-8 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการจัดการของเกษตรกร ดำเนินงานในไร่เกษตรกรในปี 2557-2558 ผลการทดสอบพบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตหัวสดต่อไร่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการจัดการของเกษตรกร ซึ่งในปี 2557 และ 2558 ทำให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่เพิ่มขึ้น 0.24-1.29 และ 0.21-0.57 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดเนื่องจากดินแปลงทดสอบมีคุณสมบัติทางเคมีที่ดีก่อนการทดลอง สำหรับปริมาณแป้งและปริมาณมันแห้งในหัวสดพบว่ากรรมวิธีการทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้มีรายได้สุทธิต่อไร่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรแต่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด เนื่องจากกรรมวิธีการทดสอบส่วนใหญ่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นรวมทั้งการให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่ของทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ดังนั้น

คำหลัก : มันสำปะหลัง วัสดุปรับปรุงดิน ปุ๋ยเคมี

รหัสการทดลอง 01-07-54-04-06-00-11-57

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 15210 โทรศัพท์ 0 3649 9180-1

[2/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130 โทรศัพท์ 0 5531 1305

เมื่อคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio; BCR) พบว่า การดำเนินงานทดสอบทั้ง 2 กรรมวิธีให้ค่า BCR ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งในปี 2557 และ 2558 มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.48-1.73 และ 1.09-1.23 ตามลำดับ ทำให้เกษตรกรยังไม่เห็นความแตกต่างของเทคโนโลยีที่นำไปถ่ายทอด แต่เกษตรกรยอมรับการใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินก่อนปลูกเพื่อให้มีโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ที่ดีต่อการผลิตมันสำปะหลังต่อไป

Abstract

The study on application of using chicken manure mixed with rice husks and chemical fertilizer was conducted for enhance productivity of cassava cultivar Rayong 72 planted in red-brown clayey loam at Lop Buri and Saraburi provinces. The experiment evaluated the application of using chicken manure mixed with rice husks at 500 kg./rai and combined with N-P_2O5-K_2O at the rate of 6-5-8 kg/rai for soil improvement before planting compared with farmer's practices. The experiments were performed in farmer's field during 2014-2015. The result showed that the experiment method can produce higher of storage root yields than farmer's practices method in 2014 and 2015 and storage root yields was increased to 0.24-1.29 and 0.21-0.57 kg/rai, respectively. The result revealed that increase of productivity was not significant because soil is high quality of chemical properties before planting. Starch content and dry matter root content of cassava were also recorded, it was showed that the difference was not significant in both methods. Analysis of economic revealed that the experiment method gave higher net profit income per rai than farmer's practices but net profit income increase not markedly different. The experiment method gave the highest cost production per rai but the difference of yield was not significant in both methods. Calculating the benefits-cost ratio (BCR) was recorded, the result showed that both methods was not significant and the value of BCR was 1.48-1.73 in 2014 and 1.09-1.23 in 2015. Therefore, farmer does not see the difference of knowledge of these technology but they were accepted for applied soil

amendments to improvement of soil before planting that can gave the high structure and abundant of soil for enhance productivity of cassava

Key words : cassava, soil amendment, chemical fertilizer

6. คำนำ

การปรับปรุงสมรรถนะของดินจากการปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยขาดการปรับปรุงรักษาและการจัดการดินที่ดีจะทำให้ดินมีโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ลดลง ปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือ ดินมีความแข็งและความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นเนื่องจากการไถพรวนจากการปลูกพืช รวมถึงการชะล้างหน้าดินออกไปโดยน้ำฝนทำให้สูญเสียหน้าดินชั้นบนที่เป็นดินดีโปร่งร่วนซุยและอุดมสมบูรณ์หรือทำให้สมรรถนะของดินเสื่อมโทรมลง เมื่อยาวนานขึ้นดินชั้นล่างซึ่งปกติเป็นดินแน่นทึบจะโผล่ขึ้นมาเป็นดินชั้นบนแทน รวมทั้งการเกิดชั้นดินดานอยู่ใต้ชั้นการไถพรวน เนื่องจากเหยียบย่ำและการอัดแน่นของดินระหว่างการไถพรวนของรถแทรกเตอร์ ทำให้ขัดขวางการแพร่กระจายของรากพืชและการแทรกซึมของน้ำ ทำให้เกิดน้ำท่วมขังหรือไหลบ่ามากขึ้นในช่วงฝนตกหนัก ขณะเดียวกันก็ทำให้พืชขาดแคลนน้ำในช่วงแล้ง

ดินร่วนเหนียวสีแดงและดินเหนียวสีแดง เป็นเนื้อดินชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการปลูกมันสำปะหลังและมีพื้นที่ปลูกมากในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี คุณสมบัติของดินส่วนใหญ่จะมีอินทรียวัตถุปานกลาง ดินอุ้มน้ำได้ปานกลางถึงสูง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5-7.3 การสำรวจข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคม หลังจากนั้นจะไถดินเตรียมแปลงปลูกและไม่นิยมปลูกพืชปุ๋ยสด เนื่องจากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยมากส่งผลให้เมล็ดพืชปุ๋ยสดที่ปลูกไม่งอกหรือเจริญเติบโตไม่ดี เมื่อเข้าสู่เดือนเมษายนถึงพฤษภาคมเกษตรกรส่วนใหญ่จะเริ่มปลูกมันสำปะหลัง

การเลือกวัสดุอินทรีย์เพื่อปรับปรุงดินต้องมีความเหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูกคือ มีปริมาณมาก หาซื้อได้ง่าย และราคาไม่แพง รวมทั้งการขนส่งและจัดการที่ปฏิบัติได้ง่าย จะเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง สำหรับวัสดุอินทรีย์ที่มีปริมาณมากและเกษตรกรนิยมใช้ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ได้แก่ มูลไก่ผสมแกลบ กากชานอ้อย แกลบเผา ซึ่งการทดสอบในครั้งนี้ใช้มูลไก่ผสมแกลบในอัตรา 500 กก./ไร่ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดิน กรมวิชาการเกษตร (2548) รายงานว่า มูลไก่แห้งมีอัตราส่วน C/N เฉลี่ย 15 มีปริมาณไนโตรเจน 2.42% ฟอสฟอรัส 6.29% และโพแทสเซียม 2.11% ส่วนแกลบมีอัตราส่วน C/N เฉลี่ย 111-152 มีปริมาณไนโตรเจน 0.46% ฟอสฟอรัส 0.26% และโพแทสเซียม 0.70% ในกรณีใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตราส่วน 1 : 1 จำนวน 500 กก./ไร่ จะทำให้ได้ปริมาณไนโตรเจน 7.20% ฟอสฟอรัส 16.37% และโพแทสเซียม 7.02% ดังนั้น

เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจะทำให้มันสำปะหลังได้รับปริมาณธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อเพื่อช่วยลดความหนาแน่นรวมของดิน ส่งผลให้คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้น การเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

(1) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72

(2) มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่

(3) ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

(4) สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่

สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น ไทอะมีโทแซม

สารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น ฟลูมิโอซาซิน พาราควอตคลอไรด์

(5) เครื่องวัดปริมาณแป้งในหัวสด Reimann scale

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ กรรมวิธีการทดลองประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ใส่มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ ในช่วงเตรียมดินก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในแต่ละแปลงทดสอบ

กรรมวิธีที่ 2 ใช้วิธีการจัดการดินและใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีการเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ใช้ขนาดแปลงทดลองย่อย 20x40 เมตร ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 100 ซม. ระยะปลูกระหว่างต้น 80 ซม.

ใส่วัสดุปรับปรุงดิน คือ มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ ในระหว่างการเตรียมดิน ตามกรรมวิธีการทดลองที่กำหนด

การใส่ปุ๋ยจะใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 และ 0-0-60 ตามค่าวิเคราะห์ดิน ในส่วนของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระหว่างการชักร่องก่อนปลูก ส่วนปริมาณปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ตามการคำนวณที่เหลือนั้นจะใส่ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก

ตัดท่อนพันธุ์ที่ความยาว 25 ซม. แล้วแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารไทอะมีโทแซม 25 WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที

ปักท่อนพันธุ์ลึกประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของความยาวท่อนพันธุ์

ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3.0x6.4 เมตร

การรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย ผลผลิตหัวสดต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ปริมาณแป้งในหัวสด (%) ปริมาณมันแห้ง ข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต การยอมรับพันธุ์และเทคโนโลยีของเกษตรกร ข้อจำกัดและปัญหาในการปฏิบัติงาน

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด มีนาคม 2559

สถานที่การทดลอง ไร่เกษตรกรที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวสีแดง เขตอำเภอเมืองลพบุรี อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี และเขตอำเภอพระพุทธบาท อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบการใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ เพื่อเป็นวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินในช่วงเตรียมดินก่อนการชักร่องปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ในดินร่วนเหนียวสีแดงในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรีต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกและเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่สูง มีผลการดำเนินงานดังนี้

การดำเนินงานทดสอบในปี 2557

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ดินร่วนเหนียวสีแดงในแปลงที่ดำเนินงานทดสอบ พบว่า มีสภาพเป็นดินกรดปานกลางถึงสภาพเป็นกลาง คือ มีค่า pH ตั้งแต่ 5.45-7.20 มีอินทรียวัตถุในดิน 1.44-2.18% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.072-0.109% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5-20 มก./กก. ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 67-133 มก./กก. และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 1,114-2,784 มก./กก. (ตารางที่ 1) จากค่าผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ในดินร่วนถึงดินเหนียวเมื่อปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 1.2% ควรใส่วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินในอัตราอย่างน้อย 500 กก./ไร่ ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในช่วง 5-30 มก./กก. ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 8 และ 4 กก.P_2O_5/ไร่ ตามลำกับ สำหรับปริมาณปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ กรณีอยู่ในช่วง 30-90 มก./กก. ควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 8 และ 4 กก.K_2O/ไร่ ตามลำดับ ส่วนกรณีมีค่า

มากกว่า 90 มก./กก.ควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 4 และ 2 กก.K_2O/ไร่ ตามลำดับ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556)

ในการปฏิบัติงานการใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ เพื่อเป็นวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินก่อนปลูก อาจจะมีข้อจำกัดในการหว่านลงแปลงด้วยเครื่องหว่านปุ๋ยคอกที่ต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ เนื่องจากผู้รับจ้างหว่านส่วนใหญ่จะปรับอัตราการลงอยู่ในช่วง 300-400 กก./ไร่ ในความเร็วรอบเครื่องยนต์ปกติ ดังนั้นในกรณีแปลงที่เกษตรกรหว่านมูลไก่ผสมแกลบปรับปรุงดินก่อนปลูกอยู่แล้วจึงต้องให้หว่านมูลไก่ผสมแกลบเพิ่มเติมอีกครั้งในแปลงที่ทำการทดสอบ สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรมีการใช้ในสูตรปุ๋ยและอัตราที่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) และส่วนใหญ่นิยมใส่ในช่วงอายุ 2-3 เดือนหลังปลูก ซึ่งการใส่วัสดุอินทรีย์ช่วยทำให้คุณสมบัติของดินมีโครงสร้างทางกายภาพดีขึ้น มีผลให้น้ำในดินและการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ผลผลิตหัวสดต่อไร่

กรรมวิธีการสอบทำให้ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นอยู่ในระหว่าง 0.63-1.29 ตัน/ไร่ แปลงที่ให้ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นสูงสุดคือ แปลงที่ 3 ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.29 ตัน/ไร่ เกิดจากเกษตรกรไม่ได้ใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินและใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ รองลงมาคือแปลงที่ 2 ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้น 0.94 ตัน/ไร่ เกิดจากเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 กก./ไร่ และฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ ส่วนแปลงที่ 1 ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นต่ำสุด เกิดจากเกษตรกรใช้มูลไก่ผสมแกลบในอัตรา 400 กก./ไร่ เช่นเดียวกับวิธีการทดสอบ แต่พบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบและฮอร์โมนต่าง ๆ (ตารางที่ 2) ซึ่งการทดสอบในแปลงที่ 1 กรณีเกษตรกรนำวิธีการทดสอบไปปฏิบัติในแปลงของตนเองจะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้น ช่วยลดการใช้ปัจจัยการผลิตที่เกินความจำเป็นและลดการใช้แรงงานในระหว่างการดูแลรักษา

ปริมาณแป้งในหัวสด

กรรมวิธีการทดสอบไม่ทำให้ปริมาณแป้งในหัวสดมีความแตกต่างกับกรรมวิธีของเกษตรกรในทุกแปลงที่ดำเนินงานทดสอบ กรรมวิธีการทดสอบมีปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 22.6-26.4% ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 22.8-26.0% (ตารางที่ 2) จากการทดสอบการเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก ในช่วงเดือนเมษายนทำให้ปริมาณแป้งในหัวสดลดลงมีค่าอยู่ระหว่าง 22.6-23.2% จากรายงานของอานนท์และทิพย์ดรุณี (2554) พบว่า มันสำปะหลังมีปริมาณแป้งในหัวสดสูงสุดที่อายุ 8-10 เดือนหลังปลูก และต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ นอกจากนั้นสภาพแวดล้อมก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตยังมีผลต่อ

ปริมาณแป้งในหัวสดเช่นกัน ดังนั้นในเดือนมีนาคมมันสำปะหลังได้รับปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมอีกครั้งทำให้มีการสร้างใบใหม่อีกครั้ง ซึ่งต้องใช้อาหารสะสมจากลำต้นและรากสะสมอาหาร (El-Sharkawy, 2006)

ปริมาณมันแห้งในหัวสด

กรรมวิธีการทดสอบไม่ทำให้มีปริมาณมันแห้งในหัวสดมีความแตกต่างกับกรรมวิธีของเกษตรกร เช่นเดียวกับปริมาณแป้งในหัวสด กรรมวิธีการทดสอบให้ปริมาณมันแห้งอยู่ระหว่าง 40.3-44.7% ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรให้ปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 41.0-45.1% (ตารางที่ 2)

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้น (benefit-cost ratio, BCR)

ต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ยกเว้นการทดสอบที่แปลงของนายมานพ ชัยศิริ (ตารางที่ 3, 4) มีต้นทุนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 535-1,673 บาท/ไร่ แต่เมื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตพบว่า ในแปลงของนายถาวร เชียงพา ทำให้ต้นทุนต่อกิโลกรัมหัวสดลดลงจากต้นทุน 1.35 บาท/กก. เหลือ 1.24 บาท/กก.

รายได้ต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้น โดยแปลงของนายสามารถ ศิริสุทธิ มีรายได้สูงสุด 14,240 บาท/ไร่ รองลงมาคือ นายมานพ ชัยศิริ มีรายได้ 14,160 บาท/ไร่ และแปลงของนายถาวร เชียงพา มีรายได้ต่ำสุด 12,860 บาท/ไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกร แปลงนายมานพ ชัยศิริ มีรายได้สูงสุด 13,680 บาท/ไร่ รองลงมาคือ นายสามารถ ศิริสุทธิ มีรายได้ 12,620 บาท/ไร่ และแปลงของนายอำนวย โพธิ์เกตุ มีรายได้ต่ำสุด 10,700 บาท/ไร่ (ตารางที่ 3, 4)

รายได้สุทธิต่อพื้นที่ พบว่า แม้ว่ากรรมวิธีมีต้นทุนการผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรแต่ให้รายได้สุทธิสูงกว่าในทุกแปลงที่ดำเนินงานทดสอบ (ตารางที่ 3, 4) ให้รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 494-1,345 บาท/ไร่ ซึ่งรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นไม่เด่นชัดเนื่องจากการให้ผลผลิตหัวสดของกรรมวิธีทดสอบมีความแตกต่างกับกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มาก

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้น พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่า BCR ของกรรมวิธีการทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งในการทดสอบทุกแปลงปลูกในแต่ละกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง 1.48-1.73 (ตารางที่ 3, 4) แต่ในทางปฏิบัติการใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงในอัตราที่เหมาะสมจะช่วยทำให้คุณสมบัติของดินมีโครงสร้างทางกายภาพดีขึ้นและทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตมันสำปะหลังต่อไป

การดำเนินงานทดสอบในปี 2558

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ดินร่วนเหนียวสีแดงในแปลงที่ดำเนินงานทดสอบ พบว่า มีสภาพเป็นดินกรดปานกลางถึงสภาพเป็นกลาง คือ มีค่า pH ตั้งแต่ 5.24-6.92 มีอินทรียวัตถุในดิน 1.61-2.43% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.081-0.122%

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 3-24 มก./กก. ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 39-120 มก./กก. และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 1,237-2,490 มก./กก. (ตารางที่ 5) จากค่าผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ในดินร่วนถึงดินเหนียวเมื่อปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 1.2% ควรใส่วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินในอัตราอย่างน้อย 500 กก./ไร่ ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 5 มก./กก. ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 16 และ 8 กก.P_2O_5/ไร่ ตามลำกับ ส่วนในช่วง 5-30 มก./กก. ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 8 และ 4 กก.P_2O_5/ไร่ ตามลำกับ สำหรับปริมาณปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ กรณีอยู่ในช่วง 30-90 มก./กก. ควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 8 และ 4 กก.K_2O/ไร่ ตามลำดับ ส่วนกรณีมีค่ามากกว่า 90 มก./กก.ควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราปุ๋ยอัตราสูงและอัตราต่ำคือ 4 และ 2 กก.K_2O/ไร่ ตามลำดับ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556)

ผลผลิตหัวสดต่อไร่

การดำเนินงานทดสอบในปี 2558 เกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงในเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมทำให้เกิดภัยแล้งค่อนข้างรุนแรงในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ส่งผลให้งานทดสอบในไร่เกษตรกรเกิดความเสียหายและต้องปลูกทดแทนใหม่อีกครั้งในเดือนมิถุนายนถึงต้นสิงหาคม การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 8 เดือนหลังปลูกในช่วงเดือนมีนาคม พบว่า แม้ว่าเกิดสภาวะภัยแล้งในระหว่างการปลูกและดูแลรักษา กรรมวิธีการทดสอบยังให้ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร โดยกรรมวิธีการทดสอบให้ผลผลิตหัวสดอยู่ระหว่าง 3.86-4.62 ตัน/ไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตหัวสดอยู่ระหว่าง 3.64-4.22 ตัน/ไร่ ผลผลิต (ตารางที่ 6)

กรรมวิธีการทดสอบในแปลงที่ 4 ให้ผลต่างของผลผลิตหัวสดต่อไร่เพิ่มขึ้นสูงสุด 0.57 ตัน/ไร่ พบว่า เกิดจากพื้นที่ประสบภัยแล้งทำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีล่าช้าโดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูกเพียงครั้งเดียวทำให้มันสำปะหลังได้ธาตุอาหารเท่ากับ 3.2-3.2-1.6 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ในขณะที่แปลงที่ 1 ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นต่ำสุด 0.21 ตัน/ไร่ เนื่องจากเกษตรกรใช้มูลไก่ผสมแกลบในอัตรา 400 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับกรรมวิธีการทดสอบ และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ (ตารางที่ 5)

ในการทดสอบปี 2558 พบว่า การให้ผลผลิตในกรรมวิธีการทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรการให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกันไม่เด่นชัด ซึ่งปัจจัยสำคัญคือดินมีความชื้นจำกัดทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินมีประสิทธิภาพลดลง นอกจากนั้นมันสำปะหลังเจริญเติบโตช้าส่งผลให้การผลผลิตหัวสดต่อไร่ลดลง

ปริมาณแป้งในหัวสด

การให้ปริมาณแป้งในหัวสดของกรรมวิธีการทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการทดสอบให้ปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 24.0-27.5% ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรให้ปริมาณแป้งใน

หัวสดอยู่ระหว่าง 23.6-26.2% (ตารางที่ 4) จากการทดสอบทั้ง 2 ปีการทดลองพบว่า การให้ปริมาณแป้งในหัวสด นอกจากคุณลักษณะของดินในแปลงปลูก ยังพบว่าการตอบสนองต่อสภาพอากาศของแต่ละแหล่งปลูกมีอิทธิพลต่อการให้ปริมาณแป้งในหัวสดเช่นกัน ซึ่งเห็นได้ว่าแปลงทดสอบที่อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี สามารถให้ปริมาณแป้งในหัวสดสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งปลูกอื่น ๆ แม้เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนเดียวกัน

ปริมาณมันแห้งในหัวสด

การให้ปริมาณมันแห้งในหัวสดของกรรมวิธีการทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการทดสอบให้ปริมาณมันแห้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 37.5-44.2% ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรให้ปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 36.9-43.4% (ตารางที่ 4)

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้น (benefit-cost ratio, BCR)

ต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ยกเว้นการทดสอบที่แปลงของนายมานพ ชัยศิริ (ตารางที่ 7, 8) เช่นเดียวกับการทดสอบในปี 2557 มีต้นทุนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 183-1,280 บาท/ไร่ แต่เมื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตพบว่า ในแปลงของนายถาวร เชียงพา และนายบุญส่ง พงษ์เขียว มีต้นทุนต่อกิโลกรัมของผลผลิตหัวสดลดลง

รายได้ต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้น โดยแปลงของนายบุญส่ง พงษ์เขียว มีรายได้สูงสุด 8,547 บาท/ไร่ รองลงมาคือ นายอำนวย โพธิ์เกตุ มีรายได้ 8,344 บาท/ไร่ และแปลงของนายสามารถ ศิริสุทธิ มีรายได้ต่ำสุด 7,511 บาท/ไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกร แปลงนายมานพ ชัยศิริ มีรายได้สูงสุด 7,807 บาท/ไร่ รองลงมาคือ นายบุญส่ง พงษ์เขียว มีรายได้ 7,493 บาท/ไร่ และแปลงของนายสามารถ ศิริสุทธิ มีรายได้ต่ำสุด 6,734 บาท/ไร่ (ตารางที่ 7, 8)

รายได้สุทธิต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีทดสอบในแปลงของนายมานพ ชัยศิริ นายถาวร เชียงพา และนายบุญส่ง พงษ์เขียว ให้รายได้สุทธิต่อไร่สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ให้รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 419 372 และ 385 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนในแปลงของนายอำนวย โพธิ์เกตุ และนายสามารถ ศิริสุทธิ ให้รายได้สุทธิลดลง 299 และ 64 บาท/ไร่ (ตารางที่ 7, 8) จากการคำนวณรายได้สุทธิที่ได้รับมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่เด่นชัด เนื่องจากเกิดสภาพภัยแล้งในระหว่างการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังทำให้ดินมีความชื้นจำกัดส่งผลให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินมีประสิทธิภาพลดลง ดังนั้นการให้ผลผลิตหัวสดของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรจึงมีความแตกต่างกับไม่มาก

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้น พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ค่า BCR ต่ำมาก โดยกรรมวิธีการทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.13-1.23 ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.09-1.31 ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความ

แตกต่างกันอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 7, 8) เนื่องจากทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่ต่ำทำให้รายได้ต่อไร่ต่ำเช่นกัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใส่มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ ปรับปรุงดินก่อนปลูกร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-5-8 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการจัดการปุ๋ยของเกษตร ในดินร่วนเหนียวสีแดงต่อการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 พบว่า กรรมวิธีการทดสอบช่วยทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตหัวสดต่อไร่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร โดยในปี 2557 และ 2558 ทำให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่เพิ่มขึ้น 0.24-1.29 และ 0.21-0.57 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด เนื่องจากดินแปลงทดสอบมีคุณสมบัติทางเคมีที่ดีก่อนการทดลอง สำหรับปริมาณแป้งและปริมาณมันแห้งในหัวสดพบว่ากรรมวิธีการทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า กรรมวิธีการทดสอบทำให้มีรายได้สุทธิต่อไร่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรแต่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด เนื่องจากกรรมวิธีการทดสอบส่วนใหญ่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นรวมทั้งการให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่ของทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ดังนั้นเมื่อคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio; BCR) พบว่า การดำเนินงานทดสอบทั้ง 2 กรรมวิธีในปี 2557 และ 2558 ให้ค่า BCR ในแต่ละปีไม่มีความแตกต่างกัน มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.48-1.73 และ 1.09-1.23 ตามลำดับ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

(1) การแนะนำอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี โดยใช้อัตรา 6-5-8 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ มีรายละเอียดการปฏิบัติดังนี้

- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 11 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 13.5 กก./ไร่ รองพื้นก่อนการชักร่องปลูก
- ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 9 กก./ไร่ ในช่วง 2-3 เดือนหลังปลูก

(2) การถ่ายทอดและเผยแพร่งานวิจัย

- การจัดทำแผ่นพับในการแนะนำอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี

11. คำขอบคุณ

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. *คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับนักวิชาการ).* เอกสารวิชาการลำดับที่ : 20/2548. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 162 หน้า.

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

อานนท์ มลิพันธ์ และทิพย์ดรุณี สิทธินาม. 2554. ผลของอายุการเก็บเกี่ยวหลังการตัดต้นต่อผลผลิตและแป้งมันสำปะหลัง (Manihot esculenta Crantz) 4 พันธุ์ ในดินร่วนเหนียวสีแดง จ.ลพบุรี. *ว.วิชาการเกษตร* 29 (2): 131-146.

El-Sharkawy, M.A. 2006. International research on cassava photosynthesis, productivity, eco-physiology, and responses to environmental stresses in the tropics. *Photosynthetica* 44 (4): 481-512.

ตารางที่ 1 รายชื่อเกษตรกร สถานที่แปลงปลูก ชนิดเนื้อดิน และคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดสอบการใช้มูลไก่ผสมแกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีในดินร่วนเหนียวสีแดงมันสำปะหลัง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ปี 2557

สถานที่ดำเนินงาน /อัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้	คุณสมบัติทางเคมีของดิน							
	pH	อินทรียวัตถุ (%)	Total N (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch. Ca (mg/kg)	Exch. Mg (mg/kg)	Exch. Fe (mg/kg)
1. นายมานพ ชัยศิริ ต.ช่องสาริกา อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี								
ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 400 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ รองพื้น และฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ	5.45	2.14	0.107	12	73	1114	107	*
2. นายถาวร เชียงพา ต.ช่องสาริกา อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี								
ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 300 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่ รองพื้น และฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ	6.22	2.18	0.109	20	108	2708	212	*
3. นายอำนวย โพธิ์เกตุ ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี								
ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก	5.93	1.83	0.092	16	67	1280	189	*

4. นายบุญส่ง พงษ์เขียว ต.พุคำจาน อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี

ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 300 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก

6.67	2.02	0.101	15	123	2784	165	*

5. นายสามารถ ศิริสุทธิ ต.มวกเหล็ก อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี

ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 15 กก./ไร่ รองพื้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 10 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก

7.20	1.44	0.072	5	133	2549	276	*

* : ไม่ได้ตรวจวิเคราะห์เนื่องจากห้องปฏิบัติการเกิดความขัดข้อง

ตารางที่ 2 ผลผลิตหัวสด ปริมาณแป้งในหัวสด และปริมาณมันแห้งในหัวสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่ดำเนินการทดสอบในดินร่วนเหนียวสีแดงจำนวน 5 แปลงปลูก ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ปี 2557

	อัตราปุ๋ย	อายุ	กรรมวิธีการทดสอบ			กรรมวิธีของเกษตรกร			ผลต่าง
	กก.N-P_2O_5-K_2O	เก็บเกี่ยวผลผลิต	ผลผลิตหัวสด	%แป้ง	%มันแห้ง	ผลผลิตหัวสด	%แป้ง	%มันแห้ง	ผลผลิตหัวสด
สถานที่ดำเนินงาน	ต่อไร่	(เดือน)	(ตัน/ไร่)	(%)	(%)	(ตัน/ไร่)	(%)	(%)	(ตัน/ไร่)
จังหวัดลพบุรี									
1 อ.พัฒนานิคม	6-5-8	10	7.08	23.0	44.6	6.84	23.2	43.8	0.24
2 อ.พัฒนานิคม	6-5-8	10	6.43	22.6	40.3	5.49	22.8	41.0	0.94
3 อ.เมืองลพบุรี	6-5-8	9	6.64	25.2	42.9	5.35	24.6	41.8	1.29
จังหวัดสระบุรี									
4 อ.พระพุทธบาท	6-5-8	9	6.83	24.6	43.5	6.20	23.5	42.6	0.63
5 อ.มวกเหล็ก	6-8-8	9	7.12	26.4	44.7	6.31	26.0	45.1	0.81

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้นของการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ของกรรมวิธีทดสอบในปี 2557

	ต้นทุนการผลิต/รายได้ ของเกษตรกร (บาท/ไร่)				
รายการ	มานพ ชัยศิริ	ถาวร เชียงพา	อำนวย โพธิ์เกตุ	บุญส่ง พงษ์เขียว	สามารถ ศิริสุทธิ
ค่าไถเตรียมแปลง	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
ค่ามูลไก่ผสมแกลบ	670	670	670	670	670
ค่าหว่านมูลไก่ผสมแกลบ	150	150	150	150	150
ค่าต้นพันธุ์+ค่าจ้างปลูก	900	900	900	900	900
ค่าปุ๋ยเคมี[1/]	578	578	578	578	578

ค่าสารเคมีทางการเกษตร	320	320	320	320	320
ค่าจ้างแรงงาน	700	700	700	700	700
ค่าจ้างเก็บเกี่ยว[2/]	3,894	3,537	3,652	3,757	3,916
รวมต้นทุนการผลิต	**8,312**	**7,955**	**8,070**	**8,175**	**8,334**
ต้นทุน/กก.	**1.17**	**1.24**	**1.22**	**1.20**	**1.17**
ผลผลิต (ตัน/ไร่)	7.08	6.43	6.64	6.83	7.12
รายได้ต่อไร่[3/]	14,160	12,860	13,280	13,660	14,240
รายได้สุทธิ	5,848	4,906	5,210	5,486	5,906
BCR	**1.70**	**1.62**	**1.65**	**1.67**	**1.71**

หมายเหตุ [1/]: คำนวณจากราคาปุ๋ยเคมีดังนี้ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ราคา 650 บาท/กระสอบ (จำนวน 9 กก.) ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 ราคา 1,050 บาท/กระสอบ (จำนวน 11 กก.) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 ราคา 850 บาท/กระสอบ (จำนวน 13.5 กก.)

[2/]: ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในพื้นที่จังหวัดลพบุรีและสระบุรีเฉลี่ย 550 บาท/ตัน

[3/]: คำนวณจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวสดในปีช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ปี 2558 เฉลี่ย 2.00 บาท/กก.

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้นของการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ของกรรมวิธีของเกษตรกรในปี 2557

	ต้นทุนการผลิต/รายได้ ของเกษตรกร (บาท/ไร่)

รายการ	มานพ ชัยศิริ	ถาวร เชียงพา	อำนวย โพธิ์เกตุ	บุญส่ง พงษ์เขียว	สามารถ ศิริสุทธิ
ค่าไถเตรียมแปลง	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
ค่ามูลไก่ผสมแกลบ	534	400	0	400	0
ค่าหว่านมูลไก่ผสมแกลบ	150	150	0	150	0
ค่าต้นพันธุ์+ค่าจ้างปลูก	900	900	900	900	900
ค่าปุ๋ยเคมี[1/]	430	400	578	312	438
ค่าสารเคมีทางการเกษตร	470	470	400	470	470
ค่าจ้างแรงงาน	980	980	600	730	900
ค่าจ้างเก็บเกี่ยว[2/]	3,762	3,020	2,943	3,410	3,471
รวมต้นทุนการผลิต	**8,326**	**7,420**	**6,373**	**7,472**	**7,279**
ต้นทุน/กก.	**1.22**	**1.35**	**1.19**	**1.21**	**1.15**
ผลผลิต (ตัน/ไร่)	6.84	5.49	5.35	6.20	6.31
รายได้ต่อไร่[3/]	13,680	10,980	10,700	12,400	12,620
รายได้สุทธิ	5,354	3,561	4,328	4,928	5,342
BCR	**1.64**	**1.48**	**1.68**	**1.66**	**1.73**

หมายเหตุ [1/]: คำนวณจากราคาปุ๋ยเคมีดังนี้ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ราคา 860 บาท/กระสอบ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ราคา 780 บาท/กระสอบ และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ราคา 900 บาท/กระสอบ

[2/]: ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในพื้นที่จังหวัดลพบุรีและสระบุรีเฉลี่ย 550 บาท/ตัน

[3/]: คำนวณจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวสดในปีช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ปี 2558 เฉลี่ย 2.00 บาท/กก.

ตารางที่ 5 รายชื่อเกษตรกร สถานที่แปลงปลูก ชนิดเนื้อดิน และคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดสอบการใช้มูลไก่ผสมแกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีในดินร่วนเหนียวสีแดงมันสำปะหลัง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ปี 2558

	คุณสมบัติทางเคมีของดิน							
	pH	อินทรียวัตถุ (%)	Total N (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch. Ca (mg/kg)	Exch. Mg (mg/kg)	Exch. Fe (mg/kg)
สถานที่ดำเนินงาน								
1. นายมานพ ชัยศิริ ต.ช่องสาริกา อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี								
ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 400 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ รองพื้น และฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ	5.24	2.43	0.122	10	120	1692	192	28.98
2. นายถาวร เชียงพา ต.ช่องสาริกา อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี								
ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 300 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่ รองพื้น และฉีดพ่นปุ๋ยเคมีละลายน้ำทางใบ	6.06	2.24	0.112	20	89	1237	186	11.47
3. นายอำนวย โพธิ์เกตุ ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี								
ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก	6.12	1.61	0.081	24	39	1565	214	16.28
4. นายบุญส่ง พงษ์เขียว ต.พุคำจาน อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี								
ใช้มูลไก่ผสมแกลบอัตรา 300 กก./ไร่ หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก	6.74	1.93	0.097	17	78	2490	187	14.72
5. นายสามารถ ศิริสุทธิ ต.มวกเหล็ก อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี								
ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 15 กก./ไร่ รองพื้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 10 กก./ไร่ ในช่วง 2 เดือนหลังปลูก	6.92	2.01	0.100	3	104	2399	256	23.68

ตารางที่ 6 ผลผลิตหัวสด ปริมาณแป้งในหัวสด และปริมาณมันแห้งในหัวสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่ดำเนินการทดสอบในดินร่วนเหนียวสีแดงจำนวน 5 แปลงปลูก ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ปี 2558

	อัตราปุ๋ย	อายุ	กรรมวิธีการทดสอบ			กรรมวิธีของเกษตรกร			ผลต่าง
	กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่	เก็บเกี่ยว ผลผลิต (เดือน)	ผลผลิต หัวสด (ตัน/ไร่)	%แป้ง (%)	%มัน แห้ง (%)	ผลผลิต หัวสด (ตัน/ไร่)	%แป้ง (%)	%มัน แห้ง (%)	ผลผลิต หัวสด (ตัน/ไร่)
สถานที่ดำเนินงาน									
จังหวัดลพบุรี									

1 อ.พัฒนานิคม	6-5-8	8	4.43	24.7	38.4	4.22	24.4	36.9	0.21
2 อ.พัฒนานิคม	6-5-8	8	4.16	25.4	40.1	3.86	25.7	37.6	0.30
3 อ.เมืองลพบุรี	6-5-8	8	4.51	25.6	42.3	3.98	25.0	43.0	0.53
จังหวัดสระบุรี									
4 อ.พระพุทธบาท	6-5-8	8	4.62	24.0	37.5	4.05	23.6	39.4	0.57
5 อ.มวกเหล็ก	6-8-8	8	4.06	27.5	44.2	3.64	26.2	43.4	0.42

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้นของการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ของกรรมวิธีทดสอบในปี 2558

	ต้นทุนการผลิต/รายได้ ของเกษตรกร (บาท/ไร่)				
รายการ	มานพ ชัยศิริ	ถาวร เชียงพา	อำนวย โพธิ์เกตุ	บุญส่ง พงษ์เขียว	สามารถ ศิริสุทธิ
ค่าไถเตรียมแปลง	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
ค่ามูลไก่ผสมแกลบ	670	670	670	670	670
ค่าหว่านมูลไก่ผสมแกลบ	150	150	150	150	150
ค่าต้นพันธุ์+ค่าจ้างปลูก	900	900	900	900	900
ค่าปุ๋ยเคมี[1/]	578	578	578	578	578
ค่าสารเคมีทางการเกษตร	320	320	320	320	320
ค่าจ้างแรงงาน	700	700	700	700	700
ค่าจ้างเก็บเกี่ยว[2/]	2,437	2,288	2,481	2,541	2,233
รวมต้นทุนการผลิต	**6,855**	**6,706**	**6,899**	**6,959**	**6,651**
ต้นทุน/กก.	**1.55**	**1.61**	**1.53**	**1.51**	**1.64**
ผลผลิต (ตัน/ไร่)	4.43	4.16	4.51	4.62	4.06
รายได้ต่อไร่[3/]	8,196	7,696	8,344	8,547	7,511
รายได้สุทธิ	1,341	990	1,445	1,588	860
BCR	**1.20**	**1.15**	**1.21**	**1.23**	**1.13**

หมายเหตุ [1/]: คำนวณจากราคาปุ๋ยเคมีดังนี้ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ราคา 650 บาท/กระสอบ (จำนวน 9 กก.) ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 ราคา 1,050 บาท/กระสอบ (จำนวน 11 กก.) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 ราคา 850 บาท/กระสอบ (จำนวน 13.5 กก.)

[2/]: ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในพื้นที่จังหวัดลพบุรีและสระบุรีเฉลี่ย 550 บาท/ตัน

[3/]: คำนวณจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวสดในปีช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ปี 2559 เฉลี่ย 1.85 บาท/กก.

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนต้นของการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในดินร่วนเหนียวสีแดง ในเขตจังหวัดลพบุรีและสระบุรี ของกรรมวิธีเกษตรกรในปี 2558

	ต้นทุนการผลิต/รายได้ ของเกษตรกร (บาท/ไร่)				
รายการ	มานพ ชัยศิริ	ถาวร เชียงพา	อำนวย โพธิ์เกตุ	บุญส่ง พงษ์เขียว	สามารถ ศิริสุทธิ
ค่าไถเตรียมแปลง	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
ค่ามูลไก่ผสมแกลบ	534	400	0	400	0
ค่าหว่านมูลไก่ผสมแกลบ	150	150	0	150	0
ค่าต้นพันธุ์+ค่าจ้างปลูก	900	900	900	900	900
ค่าปุ๋ยเคมี[1/]	430	400	578	312	438
ค่าสารเคมีทางการเกษตร	470	470	400	470	470
ค่าจ้างแรงงาน	980	980	600	730	900
ค่าจ้างเก็บเกี่ยว[2/]	2,321	2,123	2,189	2,228	2,002
รวมต้นทุนการผลิต	**6,885**	**6,523**	**5,619**	**6,290**	**5,810**
ต้นทุน/กก.	**1.63**	**1.69**	**1.41**	**1.55**	**1.60**
ผลผลิต (ตัน/ไร่)	4.22	3.86	3.98	4.05	3.64
รายได้ต่อไร่[3/]	7,807	7,141	7,363	7,493	6,734
รายได้สุทธิ	922	618	1,744	1,203	924
BCR	**1.13**	**1.09**	**1.31**	**1.19**	**1.16**

หมายเหตุ [1/]: คำนวณจากราคาปุ๋ยเคมีดังนี้ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ราคา 860 บาท/กระสอบ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ราคา 780 บาท/กระสอบ และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ราคา 900 บาท/กระสอบ

[2/]: ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในพื้นที่จังหวัดลพบุรีและสระบุรีเฉลี่ย 550 บาท/ตัน

[3/]: คำนวณจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวสดในปีช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ปี 2559 เฉลี่ย 1.85 บาท/กก.

13. ภาคผนวก