

การจัดการดินด้วยเทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง ในเขตพื้นที่ไม่เหมาะสม  
สำหรับการปลูกข้าวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

The LDD Technology Management of Soil Suitable for Growing Cassava in Areas  
Unsuitable for Rice Cultivation by the Participation of Farmers.

สุวรรณา บุญจงรักษ์ กัญญาพร สังข์แก้ว วรรรณา สุวรรณวิจิตร และ รัตนะ สุதாகำ

Suwannapa Bunjongruk Kanyaporn Sungkaew Wanna Suwannavijit and Ratana Sutakum  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน  
Land Development Department Regional Office 4

บทคัดย่อ

จากการดำเนินโครงการจัดการดินด้วยเทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง ในเขตพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ในช่วงเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2563 ณ ต.นาเยีย อ.นาเยีย จ.อุบลราชธานี ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 37A ชุดดินคง (Kg) โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 วิธีการ ได้แก่ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม วิธีการที่ 2 วิธีการของเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราแนะนำของปุ๋ยโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าวิธีการที่ 4 และ 5 ทำให้ค่า pH ของดินปีที่ 2 มีแนวโน้มยกระดับความเป็นกรด แต่ไม่มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ด้านความสูงต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในปีที่ 2 ความสูงต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีการที่ 2 วิถีเกษตรกรที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นมันสำปะหลังที่อายุ 240 วัน สูงสุดเท่ากับ 178.47 เซนติเมตร ทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ที่อายุ 80 120 และ 240 วันหลังปลูกปีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด ปีที่ 1 วิธีการที่ 5 ทำให้น้ำหนักหัวมันสดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 6,938.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปีที่ 2 ผลผลิตหัวมันสด จำนวนหัว และเปอร์เซ็นต์แป้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

แปลงถ่ายทอดเทคโนโลยีขยายผลสู่พื้นที่เกษตรกร จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 41 ชุดดินมหาสารคาม ลักษณะเนื้อดินเป็นทราย เป็นแปลงที่อยู่ในพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว โดยแนะนำวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราตามปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการ (แปลงมันสำปะหลังของเกษตรกรมีความต้องการธาตุอาหาร N:P:K เท่ากับ 16 : 4 : 16 กิโลกรัมต่อไร่) โดยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร N (46-0-0) เท่ากับ 15.50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (18-46-0) เท่ากับ 4.5 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร K<sub>2</sub>O (0-0-46) เท่ากับ 13.50 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงเกษตรกรได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ยเท่ากับ 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวเท่ากับ 15 หัวต่อต้น และมีเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ยเท่ากับ 20.47 เปอร์เซ็นต์ ผลตอบแทนด้านราคาผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด ราคาที่จำหน่าย 1.80 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 8,719.20 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าว เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 5,103.03 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 5,107.70 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,157.70 บาทต่อไร่

## Abstract

The study of soil management by appropriate technology to cassava in non-suitable rice zone was conducted on October 2017 to December 2020 at Na-Year sub-district , Na-Year district , Ubonratchatani province. The location of experimental plot was categorized on soil group no.37A (Kong soil series : Kng). The RCBD was designed in 4 replications with 5 treatments as following : 1) control plot , 2) farmer method (applying 15-15-15 fertilizer at 50 kilogram per rai) , 3) applying fertilizer as fertilizer recommendation software , 4) applying high quality organic fertilizer at rate of 100 kilograms per rai and 5) applying half rate of fertilizer recommendation software with high quality organic fertilizer at rate of 50 kilograms per rai. It was found that treatment 4 and 5 could raise up soil pH from 5.05 to 5.07 and 5.10 respectively while the soil organic matter content was not increased. The height of Rayong72 variety cassava in the second year was statistically significant. The 2nd treatment got the tallest cassava stem (178.47 centimeters). The canopy of 80 , 120 and 240 day old cassava in the 1st and 2nd year were non-statistically significant. The 1st year cassava yield in treatment 5 got the highest weight (6938.00 kilograms per rai) which was statistically significant. The yield , the amount of root and starch percentage in the 2nd year experiment were not statistically significant.

The transferred technology plots was located on soil group no. 41 (Mahasarakham soil series) which was sandy and non-suitable rice zone. The recommendation was application of 50 kilograms per rai of high quality organic fertilizer with half rate fertilizer of plant nutrient requirement. The cassava required plant nutrient as N:P:K at 16:4:16 kilograms per rai which equivalent to nitrogen fertilizer (46-0-0) at 15.5 kilograms per rai , phosphorus fertilizer (0-46-0) at 4.5 kilogram per rai and potassium fertilizer ( 0-0-46) at 13.5 kilogram per rai. The average yield , the amount of root and starch percentage were 4,844 kilogram per rai , 15 roots per stem and 20.47 % , respectively. The average value of yield was 8,719.20 baht per rai ( the market price of cassava was 1.80 baht per kilogram). The average return on cash cost was 5,103.03 baht per rai while the average above-variable cost return was 5,107.70 baht per rai and the above-total cost return was 2,157.70 baht per rai.

## คำนำ

ปัจจุบันนโยบายและแนวทางการพัฒนาการเกษตรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มุ่งเน้นการจัดการเขตการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับชนิดของพืช โดยแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และไม่เหมาะสม โดยพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากและปานกลาง นั้นถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิต ได้ผลผลิตสูง คุ่มค่ากับการลงทุน ภาครัฐยังคงดำเนินการส่งเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อไป แต่ในพื้นที่เหมาะสมน้อยหรือไม่เหมาะสมนั้น หากเกษตรกรมีการปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม จะได้รับผลผลิตต่ำ ลงทุนสูง ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นเพื่อให้การจัดการพื้นที่เป็นไปตามศักยภาพของพื้นที่ จึงได้พิจารณาการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชโดยเฉพาะพื้นที่ที่ปลูกข้าวในพื้นที่ที่เหมาะสมน้อยหรือไม่เหมาะสมเพื่อปลูกมันสำปะหลัง ตามความเหมาะสมของพื้นที่ ซึ่งเหมาะสมทั้งในด้านของสมบัติดิน และเหมาะสมในด้านการตลาด จากการสำรวจข้อมูลเขตการใช้ที่ดินในจังหวัดอุบลราชธานีพบว่า มีเขตเหมาะสมน้อยและไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมากถึง 8,441,301 ไร่ และมีการปลูกข้าวในพื้นที่เขตการใช้ที่ดินที่เหมาะสมน้อยและไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมากถึงร้อยละ 43 (3,629,123 ไร่) ซึ่งเกษตรกรจะต้องมีการลงทุนที่อาจจะไม่คุ้มกับผลตอบแทนที่ได้รับ แต่ด้วยความเชื่อและปัจจัยหลายอย่างที่ยังทำให้เกษตรกรเลือกที่จะปลูกข้าวในพื้นที่ดังกล่าว และมีพื้นที่ไม่มากนักที่มีการจัดการเขตการใช้ที่ดินที่เหมาะสมน้อยและไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวเพื่อมาปลูกมันสำปะหลัง ปัจจัยหนึ่งทำให้เกษตรกรเลือกที่จะปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่เนื่องจากมีแหล่งรับซื้อมันสำปะหลังที่แน่นอน นั่นคือ บริษัทอุบลไปโอเอทานอล ซึ่งสามารถรองรับผลผลิตได้เป็นจำนวนมาก แต่จากข้อมูลของสำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานีรายงานว่า ผลผลิตมันสำปะหลังในปัจจุบันมีปริมาณเพียง 100 ตัน ซึ่งยังคงน้อยกว่าความต้องการของโรงงานที่จะรับซื้อ ทำให้เป็นโอกาสของเกษตรกรหากเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมาปลูกมันสำปะหลังร่วมกับการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน ช่วยในการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิต การใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงเพื่อลดต้นทุนการผลิต แต่อย่างไรก็ตามการจะปรับเปลี่ยนทัศนคติหรือปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต วัฒนธรรมการผลิตของเกษตรกรเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก เนื่องจากเกษตรกรไม่มั่นใจในตลาดและไม่มั่นใจในข้อมูลของหน่วยงานราชการ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อยืนยันข้อมูลทางวิชาการให้เกษตรกรได้มั่นใจว่าสามารถผลิตพืชได้ตามศักยภาพของพื้นที่และคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะศึกษาการจัดการดินที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังเพื่อทดแทนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว โดยใช้กระบวนการเกษตรกรรมมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ไปพร้อมกับนักวิจัย ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรเกิดการยอมรับเทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินและแนวทางการจัดการดินที่เหมาะสม พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนแนวความคิดของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาวิธีการจัดการดินที่มีประสิทธิภาพเพื่อปลูกมันสำปะหลังทดแทนข้าวในเขตพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว
2. เพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

### 1. อุปกรณ์

- 1.1 มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 72
- 1.2 ไม้เมตรวัดความสูง

1.3 ตาซัง และตะกร้าใส่ผลผลิต

1.4 วัสดุผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว หินฟอสเฟต รำละเอียด สารเร่งซูเปอร์ พด.2 และ สารเร่ง พด.9

## 2. วิธีการ

### 2.1 วิธีวิจัย

2.1.1 แผนการทดลอง กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว วางแผนการทดลอง แบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 ตำรับ

วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดิน)

วิธีการที่ 2 วิธีการของเกษตรกร

วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง

วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมี (ตามโปรแกรมฯ) + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

#### 2.1.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ โดยเป็นพื้นที่ที่จัดอยู่ในเขตที่ไม่มีความเหมาะสม หรือเหมาะสมน้อย สำหรับการปลูกข้าว ของจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งได้มีการจัดแบ่งพื้นที่ไว้ตามเขตการปลูกพืชเศรษฐกิจ (Zoning) ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2. ร่วมประชุมชี้แจงกับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายเพื่อคัดเลือกเกษตรกรที่จะเข้าร่วมโครงการ พร้อมทั้งร่วมรับฟังปัญหา ข้อเสนอแนะ และแนวทางต่างๆ ร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐและเกษตรกรในพื้นที่

3. การเตรียมพื้นที่ ทำการเก็บตัวอย่างดินทั้งก่อนและหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

#### 4. การปลูกมันสำปะหลัง

4.1 การเตรียมดิน ทำการเตรียมพื้นที่โดยการไถตะ 1 ครั้ง ไถแปร 1 ครั้ง จัดทำแปลงย่อย ขนาด 5x10 เมตร จำนวน 20 แปลง โดยเว้นระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 2 เมตร และระยะห่างระหว่าง block ประมาณ 2.5 เมตร สุ่มวางตำรับการทดลอง

4.2 การเตรียมท่อนพันธุ์ การเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังโดยใช้พันธุ์ระยะของ 72 ปลูกใช้ท่อนพันธุ์ที่มีอายุอยู่ในช่วง 8-12 เดือน ขนาดความยาวของท่อนพันธุ์ ประมาณ 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาประมาณ 10 ตาขึ้นไปต่อ 1 ท่อนพันธุ์ และต้นพันธุ์ที่ตัดมานั้น หากยังไม่นำไปปลูกเลยก็ควรตั้งกองไว้ในที่ร่มมีแดดผ่านได้เล็กน้อย และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 7-15 วัน เพราะคุณภาพของท่อนพันธุ์จะเสื่อมและอัตราการงอกจะลดลงได้ ทำการปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน โดยวิธีการปลูกควรปลูกแบบปักซึ่งอาจจะเป็นการปักแบบเอียงหรือแบบตรง ปักลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูก 100x80 เซนติเมตร

4.3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินมีปรับสูตรให้เหมาะสมกับวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นโดยใช้ส่วนผสมในการผลิตปริมาณ 100 กิโลกรัม ประกอบด้วย มูลไก่ จำนวน 60 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 30 กิโลกรัม และ รำละเอียด 10 กิโลกรัม

#### 4.4 การใส่ปัจจัยในแต่ละตำรับการทดลอง

1) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ในตำรับที่ 4 และ 5 อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ ครั้งแรกใส่เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 3 เดือน

2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง ในตำรับที่ 3 และ 5 ในอัตราตามค่าประเมินต้นทุนธาตุอาหารในดินก่อนการทดลอง (มันสำปะหลังมีความต้องการธาตุอาหาร N:P:K เท่ากับ

16 : 4 : 16 กก./ไร่ ค่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง โดยใส่ปุ๋ยเคมี สูตร N (46-0-0) เท่ากับ 31 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร P (18-46-0) เท่ากับ 9 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร K (0-0-60) เท่ากับ 27 กก./ไร่

3) การจัดการตามวิธีการเกษตรกรในพื้นที่จากการสัมภาษณ์ของเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ เกษตรกรใส่ปุ๋ยคอก(มูลไก่) รองพื้นอัตรา 500 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังปลูกมันสำปะหลัง ที่อายุ 1 และ 3 เดือน)

4.5 การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บผลผลิตมันสำปะหลังเมื่ออายุ 11 เดือน

## 2.2 การเก็บข้อมูล

### 1. ข้อมูลมันสำปะหลัง

- วัดการเจริญเติบโตของลำต้นครั้งที่ 1 2 และ 3 ที่อายุ 80 120 และ 240 วัน

- เก็บผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดที่อายุ 10 เดือน และองค์ประกอบผลผลิตของมันสำปะหลัง ได้แก่ จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น และ ผลผลิตหัวสดต่อพื้นที่

2. ข้อมูลดิน สุ่มเก็บตัวอย่างดินทั้งก่อนและหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่า pH, EC, OM, ปริมาณฟอสฟอรัส โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม

3. ข้อมูลเศรษฐกิจ รวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจก่อนดำเนินการในพื้นที่ที่เหมาะสมน้อย หรือไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวเพื่อนำมาเป็นข้อมูลเปรียบเทียบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพืชชนิดอื่น และทำการเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิต รายได้ มูลค่าผลผลิต ทั้งการผลิตข้าวและมันสำปะหลัง

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้วยตาราง ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. สมบัติทางเคมีดิน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อน และหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่า pH, EC, OM, ปริมาณฟอสฟอรัส และโปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม พบว่า ก่อนการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 5.05 (กรดจัด) หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่า pH มีค่าเฉลี่ย 5.53 (กรดจัด) และ 4.92 (กรดจัด) ตามลำดับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ก่อนการทดลอง เท่ากับ 0.60 เปอร์เซ็นต์ (ต่ำ) หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 0.56 และ 0.40 (ต่ำมาก) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลอง เท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สูง) หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 109.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สูงมาก) และ 28.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สูง) เนื่องจากในช่วงเตรียมดินใส่ปุ๋ยมูลไก่อรองพื้นก่อนการปลูก ทั้ง 2 ปี จึงส่งผลให้ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าสูง ปริมาณโปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลอง เท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 24.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และ 33.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลอง เท่ากับ 117.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 229.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และ 117.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลอง เท่ากับ 21.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 229.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และ 117.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลดิน พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสมบัติทางเคมีดินในด้านความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในปีทั้ง 1 และ 2 อย่างเห็นได้ชัด เพราะสามารถยกระดับค่า pH ดินได้ หากเปรียบเทียบกับวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์นั้นเป็นอินทรีย์วัตถุ จะปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุค่อนข้างครบถ้วนที่พืชใช้ในการเจริญเติบโต เนื่องจากอินทรีย์วัตถุในดินมีประจุลบเป็นจำนวนมากและมีความสามารถในการดูดซับประจุบวกได้สูง จึงมีผลทำให้ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงมีความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินได้ดี ปฏิกริยานี้เป็น equilibrium reaction ฉะนั้นไม่ว่าจะมีการเพิ่มสารประกอบที่มีสมบัติเป็นกรด หรือด่างลงในดิน ปฏิกริยาดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นทันทีเพื่อรักษา equilibrium โอกาสที่กรดหรือด่างจะสะสม อยู่ในสารละลายดิน จึงมีน้อยมากและเป็นเหตุให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเท่านั้น ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุสะสมในปริมาณที่เหมาะสม (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

**ตารางที่ 1** ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินก่อน และหลังการทดลอง ปีที่ 1 และ 2 (ปี 2560/61 และ ปี 2561/62 )

method	pH (1:1)	EC 1 : 5 dS/m	OM (%)	P Bray II (mg / kg)	K NH <sub>4</sub> OAc (mg / kg)	Ca (mg / kg)	Mg (mg / kg)
<b>before experiment</b>							
	5.05	0.08	0.60	25.00	30.00	117.50	21.50
<b>after experiment (crop 1 2017/18)</b>							
T1	5.92	0.04	0.54	144.00	21.75	227.50	39.00
T2	5.37	0.03	0.45	52.00	19.00	123.25	22.00
T3	5.30	0.05	0.58	100.25	24.50	282.25	30.75
T4	5.82	0.05	0.71	170.25	27.50	326.00	39.25
T5	5.27	0.04	0.55	81.75	31.75	188.75	34.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	11.35	50.97	21.94	72.71	14.72	59.54	32.76
<b>after experiment (crop 2 2018/19)</b>							
T1	4.62	0.01	0.41	21.00	34.50	97.00	20.00
T2	4.92	0.01	0.34	17.50	37.50	112.00	18.75
T3	4.90	0.01	0.48	20.50	35.25	135.50	19.25
T4	5.07	0.01	0.40	32.75	22.50	105.00	18.00
T5	5.10	0.01	0.41	50.50	25.25	138.25	22.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	4.88	46.35	20.87	51.01	36.49	30.09	32.63

## 2. การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

จากการเก็บข้อมูลมันสำปะหลัง โดยวัดการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ด้วยการวัดความสูงและวัดทรงพุ่มที่อายุ 80 120 และ 240 วันหลังปลูกปีที่ 1 และปีที่ 2 (ตารางที่ 2 และ 3) พบว่า ในปีที่ 1 ความสูงต้นมันสำปะหลังของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในปีที่ 2 ความสูงต้นมันสำปะหลังในวิธีการที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เนื่องจากวิธีการที่ 2 เป็นวิธีการของเกษตรกร ซึ่งมีการไถมูลไก่ในช่วงเตรียมดิน และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 2 ครั้ง อยู่ในช่วงอายุ 60 วัน และ 120 วัน หลังปลูก (สังเกตจากสภาพอากาศที่ดินมีความชื้นก่อนการหว่านปุ๋ย) การใส่ปุ๋ยเคมีทั้งสองช่วงส่งผลต่อการได้รับธาตุอาหารของมันสำปะหลังในช่วงการเจริญเติบโต (อายุ 60 วัน) และช่วงลงหัวมันสำปะหลัง (อายุ 120 วัน) ซึ่งมีแนวโน้มให้ต้นมันสำปะหลังตอบสนองต่อปุ๋ยที่ได้รับ ความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังที่อายุ 80 120 และ 240 ทั้ง 2 ปี อยู่ในช่วง 60.85-90.32 เซนติเมตร 104.53-117.88 เซนติเมตร และ 151.65-178.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่อายุ 80 120 และ 240 วันหลังปลูกปีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ทรงพุ่มต้นมันสำปะหลังที่อายุ 120 วัน มีความกว้างสูงกว่าที่อายุ 80 และ 240 วัน ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม ในปีที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง 75.00-108.98 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่อายุ 80 120 และ 240 วันหลังปลูกปีที่ 1 และ 2 (ปีการผลิต 2560/61 และ 2561/62)

method	Height of cassava (cm.)					
	crop 1			crop 2		
	80 day	120 day	240 day	80 day	120 day	240 day
T1	60.85	108.90	151.65	90.32a	117.30a	171.57ab
T2	64.33	112.20	156.97	88.77a	<b>117.88a</b>	<b>178.47a</b>
T3	65.28	110.00	157.72	81.55b	106.68b	159.30b
T4	63.70	104.80	154.15	79.60b	104.53b	159.12b
T5	66.50	113.10	173.17	82.20b	106.65b	163.55b
F-test	ns	ns	ns	**	**	**
%CV	9.97	7.71	7.14	3.81	5.46	5.09

**ตารางที่ 3** ข้อมูลด้านความทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่อายุ 80 120 และ 240 วัน หลังปลูกปีที่ 1 และ 2 (ปีการผลิต 2560/61 และ 2561/62)

method	Canopy of cassava (cm.)					
	crop 1			crop 2		
	80 day	120 day	240 day	80 day	120 day	240 day
T1	90.98	108.98	73.95	74.87	81.02	79.67
T2	95.93	109.35	76.83	75.17	80.30	82.35
T3	97.50	114.03	85.73	76.00	80.20	78.52
T4	94.18	109.43	84.85	71.27	75.00	78.25
T5	99.90	116.30	89.65	73.77	76.55	84.52
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	7.44	5.78	12.46	5.58	6.34	5.58

### 3. ผลผลิตมันสำปะหลัง

ข้อมูลผลผลิตมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน ได้แก่ ผลผลิตหัวมันสด จำนวนหัว และเปอร์เซ็นต์แป้ง ของมันสำปะหลัง ในปีการผลิต 2560/61 (ปีที่ 1) พบว่า วิธีการใส่ ½ ปุ๋ยเคมี (ตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักหัวมันสดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 6,938.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาคือวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง วิธีการของเกษตรกร และแปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6,365.25 5,995.25 5,512.50 และ 4,975.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณความต้องการปุ๋ยของมันสำปะหลัง N-P-K เท่ากับ 8-2-4 กิโลกรัมต่อไร่ (ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 4 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 16 กก./ไร่ และ สูตร 0-0-60 อัตรา 7 กก./ไร่) โดยวิธีการที่ 5 ได้ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 50 กก./ไร่ ส่งผลให้ได้ผลผลิตหัวมันสดสูงสุด ขณะที่จำนวนหัวมันสำปะหลัง และเปอร์เซ็นต์แป้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ปีการผลิต 2561/62 (ปีที่ 2) ผลผลิตหัวมันสด จำนวนหัว และเปอร์เซ็นต์แป้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตหัวมันสดต่อไร่ ในทุกวิธีการมีค่าเฉลี่ย อยู่ในช่วง 3,695.6-3,986.7 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ย 14-16 หัวต่อต้น และเปอร์เซ็นต์แป้ง เฉลี่ย 19.80-21.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ข้อมูลด้านผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดปีที่ 1 และ 2 อายุ 11 เดือน (ปีการผลิต 2560/61 และ 2561/62)

method	cassava yield (crop 1 2017/18)			cassava yield (crop 2 2018/19)		
	amount of root	yield (kg./rai)	starch percentage (%)	amount of root	yield (kg./rai)	starch percentage (%)
T1	16	4,975.70e	20.88	15	3,891.1	19.80
T2	15	5,512.50d	21.68	15	3,931.1	20.57
T3	14	5,995.25c	21.00	15	3,986.7	21.00
T4	14	6,365.25b	21.13	16	3,695.6	19.92
T5	15	<b>6,938.00a</b>	20.80	14	3,846.7	20.07
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns
%CV	7.03	3.72	3.15	10.73	10.74	8.67

### 4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง โดยขยายผลในแปลงเกษตรกร

จากการดำเนินงานในแปลงทดลองมันสำปะหลัง ภายใต้การจัดการดินด้วยเทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง ในเขตพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ในปีการผลิตที่ 2560/61 และ 2561/62 (ปีที่ 1 และปีที่ 2) สรุปได้ว่าผลผลิตมันสำปะหลัง เกือบอยู่ที่อายุ 11 เดือนหลังปลูก (ปีการผลิตที่ 2560/61 ในปี 1) พบว่า วิธีการใส่ ½ ปุ๋ยเคมี (ตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักหัวมันสดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 6,938.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีจำนวนหัวมันสดเฉลี่ย 15 หัวต่อต้น และเปอร์เซ็นต์แป้ง 20.80 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยส่งเสริมให้การดูดใช้ธาตุอาหารในดินดีขึ้น ประกอบกับการให้ปุ๋ยอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงที่ดินมีความชุ่มชื้นจากน้ำฝนธรรมชาติจึงเกิดประสิทธิภาพการดูดซับมากขึ้น และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งผลิตในรูปแบบคุณภาพสูงโดยมีส่วนประกอบของ มูลไก่ และมูลวัว หินฟอสเฟต รำข้าว ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านสมบัติทางเคมีดิน และกายภาพในดินได้เป็นอย่างดีด้วย

ดังนั้น จึงนำข้อสรุปดังกล่าวมาถ่ายทอดเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรโดยนำวิธีการใส่ ½ ปุ๋ยเคมี (ตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มาร่วมดำเนินการในแปลงปลูกมันสำปะหลังเพื่อ



ขยายผลในแปลงเกษตรกร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ดำเนินการ 3 พื้นที่ จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 41 เป็นดินทรายจัด ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเกษตรกรได้ทำการเกษตรโดยมีการปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว และบางปีเกษตรกรได้มีการปลูกข้าว แต่ผลผลิตที่ได้ยังต่ำกว่ามาตรฐาน คือได้ผลผลิตข้าวประมาณ 100-150 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อนำพื้นที่เกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดลองขยายผลจึงได้ข้อมูลการเจริญเติบโต และข้อมูลผลผลิตมันสำปะหลัง ดังตารางที่ 5

#### 4.1 การเจริญเติบโตมันสำปะหลัง แปลงขยายผลของเกษตรกร

การเจริญเติบโตด้านความสูง และทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 แปลงถ่ายทอดเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีครั้งอัตราตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ส่งผลให้ความสูงต้นมันสำปะหลังที่อายุ 60 120 และ 240 วันหลังปลูก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.64 138.14 และ 183.66 เซนติเมตร สำหรับทรงพุ่มต้นมันสำปะหลังที่อายุ 60 120 และ 240 วันหลังปลูก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 109.98 105.51 และ 83 เซนติเมตร ดังตารางที่ 5

#### 4.2 ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตมันสำปะหลัง แปลงขยายผลของเกษตรกร

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด พบว่า แปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ยเท่ากับ 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 15 หัวต่อต้น และมีเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังสด เฉลี่ยเท่ากับ 20.47 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยความสูง ทรงพุ่ม จำนวนหัว น้ำหนักผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้ง ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในพื้นที่ 3 แปลงเกษตรกรถ่ายทอดเทคโนโลยี

Method	cassava technology transfer								
	height of cassava (cm.)			Canopy of cassava (cm.)			amount of root	yield (kg./rai)	starch percentage (%)
	60day	120day	240day	60day	120day	240day			
plot 1	85.63	179.83	213	107.67	136.33	82	16	4,676	20.25
plot 2	66.73	114.80	170	115.10	95.20	83	14	4,578	20.60
plot 3	65.57	119.80	168	105.37	85.00	84	15	5,277	20.55
เฉลี่ย	72.64	138.14	183.66	109.38	105.51	83	15	4,844	20.47

### 5. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 72 เฉลี่ย 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 8,719.20 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนมีนาคม ผลผลิตที่ได้ทั้งหมดเกษตรกรนำไปขายที่จุดรับซื้อภายในท้องถิ่น

ต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 72 ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 6,561.50 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,611.50 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 995.33 บาทต่อไร่

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 3,611.50 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,750.00 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตร เฉลี่ย 1,661.50 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งผลผลิตเฉลี่ย 200 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,000.00 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายที่ดินเฉลี่ย 995.33 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็น ภาษีที่ดินเฉลี่ย 4.67 บาทต่อไร่

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 1.80 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 8,719.20 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือ

ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 5,103.03 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 5,107.70 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,157.70 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 1.33 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 1.35 บาท ต้นทุนผันแปรต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 0.75 บาท และมีระดับราคาคู่มือเฉลี่ย 1.35 บาทต่อกิโลกรัม

โดยพื้นที่เดิมเกษตรกรเคยปลูกข้าวหอมมะลิ 105 และได้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลตอบแทน 1,200-1,800 บาทต่อไร่ ซึ่งเมื่อคำนวณผลกำไรแล้วนั้น พบว่ายังมีการขาดทุน

### สรุปผลการทดลอง

1. สมบัติทางเคมีดินหลังจากมีการจัดการตามวิธีการในแปลงทดลองพบว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งปีที่ 1 และ 2 สำหรับ วิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 50 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ไม่มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น เพราะยังอยู่ในเกณฑ์การประเมินระดับต่ำมาก ทั้งก่อนและหลังการทดลอง แต่มีแนวโน้มทำให้ค่า pH ของดินปีที่ 2 ยกระดับความเป็นกรด หากมีการใส่อย่างต่อเนื่องส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุและความเป็นกรดเป็นต่างได้

2. ความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่อายุ 80 120 และ 240 วัน ในปีที่ 1 อยู่ในช่วง 60.85-66.50 เซนติเมตร 104.80-113.10 เซนติเมตร และ 151.65-173.17 เซนติเมตร ตามลำดับ และในปีที่ 2 ความสูงมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ต้นมันสำปะหลังที่อายุ 240 วันสูงสุดเท่ากับ 178.47 เซนติเมตร ทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ที่อายุ 80 120 และ 240 วันหลังปลูกปีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ทรงพุ่มต้นมันสำปะหลังที่อายุ 120 วัน มีความกว้างสูงกว่าที่อายุ 80 และ 240 วัน ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม ในปีที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง 75.00-108.98 เซนติเมตร

3. ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด ปีที่ 1 วิธีการใส่ ½ ปุ๋ยเคมี (ตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักหัวมันสดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 6,938.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปีที่ 2 ผลผลิตหัวมันสด จำนวนหัว และเปอร์เซ็นต์แป้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตหัวมันสดต่อไร่ ในทุกวิธีการมีค่าเฉลี่ย อยู่ในช่วง 3,695.6-3,986.7 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ย 14-16 หัวต่อต้น และเปอร์เซ็นต์แป้ง เฉลี่ย 19.80-21.00 เปอร์เซ็นต์

4. แปลงถ่ายทอดเทคโนโลยีขยายผลสู่พื้นที่เกษตร จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 41 ชุดดินมหาสารคาม ลักษณะเนื้อดินเป็นทราย เป็นแปลงที่อยู่ในพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว เนื่องจากเป็นพื้นที่ดอน โดยแนะนำวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ครึ่งอัตราตามปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการ (แปลงมันสำปะหลังของเกษตรกรมีความต้องการธาตุอาหาร N:P:K เท่ากับ 16 : 4 : 16 กก./ไร่) โดยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร N (46-0-0) เท่ากับ 15.50 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร P (18-46-0) เท่ากับ 4.50 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร K (0-0-46) เท่ากับ 13.50 กก./ไร่ (การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราคือการใส่ปุ๋ยลดลง ½ ของปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืช) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด แปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ยเท่ากับ 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 15 หัวต่อต้น และมีเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังสด เฉลี่ยเท่ากับ 20.47 เปอร์เซ็นต์

5. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ผลิตมันสำปะหลังในแปลงถ่ายทอดเทคโนโลยีพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว เกษตรกรได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ย 4,844 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 1.80 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 8,719.20 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 5,103.03 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 5,107.70 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,157.70 บาทต่อไร่ ดังนั้น ผลตอบแทนจากการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวจึงคุ้มค่ากว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม โดยให้ผลตอบแทนหลังจากหักต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 2,157.70 บาทต่อไร่ เปรียบเทียบกับพื้นที่เดิมซึ่งเกษตรกรผลิตข้าวได้เพียง 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นผลตอบแทนเพียง 1,200- 1,800 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดแล้วเกษตรกรมีการขาดทุน

## เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปรัชญา. 2541. ปรัชญาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ. 547 หน้า.