ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

Soil Management for Cassava Plantation in Soil Group 28, Saraburi Province. Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use Zoning to Increase Agriculture Competitiveness in ASEAN Community.

โดย

นางวรรฒณา กรองทอง

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน
สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน

กันยายน 2559

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
สารบัญภาพภาคผนวก	(7)
บทคัดย่อ	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	9
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	10
ผลการทดลองและวิจารณ์	15
สรุป	41
ข้อเสนอแนะ	42
ประโยชน์ที่ได้รับ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	45

ห้องสมุด

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 06 พ.ย. 2562
เลขหมู่ 2633.68 2417
เลขทะเบียน b 10226

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทนของคุณภาพดิน	3
2	การกำหนดระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพดินสำหรับพืชเศรษฐกิจมันสำปะหลัง	5
3	วิธีที่ใช้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินของวิธีการทดลอง	11
4	ปริมาณปุ๋ยเคมีในแต่ละวิธีการทดลอง	13
5	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)	15
6	ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM)	16
7	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	17
8	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	18
9	ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1	19
10	ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2	20
11	ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3	21
12	ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 1	22
13	ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 2	23
14	ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 3	24
15	เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 1	24
16	เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 2	25
17	เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 3	26
18	น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 1	27
19	น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 2	28
20	น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 3	29
21	ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1	30
22	ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 2	31
23	ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 3	32
24	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลังปีที่ 1	33
25	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลังปีที่ 2	35
26	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลังปีที่ 3	37
27	การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนปีที่ 1	38

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
28	การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนปีที่ 2	39
29	การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนปีที่ 3	40

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1	18
2	กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2	19
3	กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3	20
4	กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1	21
5	กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2	22
6	กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3	23
7	กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 1	26
8	กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 2	27
9	กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 3	28
10	กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1	29
11	กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2	30
12	กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3	31

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ค่ามาตรฐานความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH 1:1)	46
2	ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน	46
3	ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน (DA)	47
4	ปริมาณน้ำฝน ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี	47
5	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	48
6	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	48
7	ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	49
8	ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	49
9	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	50
10	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	50
11	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	51
12	ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	51
13	ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	52
14	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	52
15	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	53
16	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	53
17	ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	54
18	ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	54

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
19	ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test	55
20	การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร	56
21	การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 2 วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	57
22	การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	58
23	การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	59
24	การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 5 วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	60

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	การเก็บตัวอย่างดินและวางผังแปลงโครงการวิจัย	61
2	การใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ	62
3	การวัดความสูงและความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลัง	63
4	การเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง	64
5	แผนที่แปลงวิจัยการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดิน พืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	65

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ชื่อโครงการ การจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 จังหวัดสระบุรีภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน
Soil Management for Cassava Plantation in Soil Group 28, Saraburi Province. Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use Zoning to Increase Agriculture Competitiveness in ASEAN Community.

กลุ่มชุดดิน/ชุดดิน กลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี (Loburi Series : Lb)

ผู้ดำเนินการ นางวรรฒณา กรองทอง Mrs.Wattana Krongthong

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี ในพื้นที่หมู่ 12 ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ระยะเวลาดำเนินโครงการ 3 ปี (ปี 2557-2559) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำแตกต่างกัน และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตมันสำปะหลังที่ใช้เคมีตามคำแนะนำแตกต่างกัน โดยดำเนินการทดสอบแบบสังเกตการณ์ (Observation trial) ประกอบด้วยวิธีการทดลอง 5 วิธีการ คือ 1. วิธีเกษตรกร 2. วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 3. วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 4. วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 5. วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า การปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์ห้วยบง 60 ปี พบว่า สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองทุกวิธีการ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.1 ถึง 7.7 คือเป็นด่างเล็กน้อย และหลังการทดลองปีที่ 3 พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความเป็นกลางอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 6.8 ด้านปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนการทดลองมีปริมาณสูง คือ 2.76 ถึง 2.83 และหลังการทดลองปีที่ 3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองมีปริมาณสูงขึ้นทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ 5 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือ 4.88 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองมีปริมาณต่ำในทุกวิธีการ และหลังการทดลองปีที่ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้นในระดับต่ำถึงปานกลางทุกวิธีการ ซึ่งมีค่าไม่ต่างกันมากนัก ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองอยู่ในระดับสูง ยกเว้นวิธีการที่ 5 ที่มีปริมาณต่ำ และหลังการทดลองปีที่ 3 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดลงทั้ง 5 วิธีการ มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง

การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 ปี คือ 4,801.99 4,767.20 และ 4,779.00 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกมันสำปะหลังในวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดทั้ง 3 ปี คือ 5,593.88 5,659.45 และ 5,666.10 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงที่สุดทั้ง 3 ปี คือ 5,947.31 5,939.00 และ 5,959.20 บาทต่อไร่ ด้านรายได้สุทธิพบว่า วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีรายได้สุทธิสูงสุดทั้ง 3 ปี คือ 4,742.98 4,683.84 และ 4,703.90 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 1.81 ซึ่งสูงที่สุดเช่นกัน

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากปัจจุบันนโยบายของรัฐบาล โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้คำนึงถึงศักยภาพการแข่งขันภาคการเกษตรของไทยหลังเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) เพราะภาคเกษตรเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สามารถสร้างรายได้จากการส่งออกปีละหลายแสนล้านบาท เกษตรกรมีความเชี่ยวชาญในการผลิตเนื่องจากประกอบอาชีพเกษตรมาเป็นเวลานาน และผู้แปรรูปสินค้าเกษตรมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีการแปรรูป และผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานโลก ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารรายใหญ่ของโลกมาโดยตลอด

ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงได้มีกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยแนะนำให้เกษตรกรเพาะปลูกพืชตามชั้นความเหมาะสมของดิน เพื่อให้มีประสิทธิภาพผลผลิตพืชให้สูงสุดตามศักยภาพของดินและพืช โดยแนะนำให้เกษตรกรที่ปลูกพืชในพื้นที่ไม่เหมาะสม ปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชตามความเหมาะสมของดิน และคำนึงถึงความต้องการของตลาดตามอุปสงค์และอุปทาน โดยมุ่งเน้นการตลาดเป็นสำคัญ แต่ปัจจุบันพบว่าในพื้นที่ศักยภาพสูง (S1) และปานกลาง (S2) มีผลผลิตพืชต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น และมีต้นทุนการผลผลิตสูง ดังนั้นการหาข้อมูลแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงตามศักยภาพของดินและพืช โดยเน้นพืชเศรษฐกิจ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียนตามเขตการใช้พืชเศรษฐกิจ

จังหวัดสระบุรีมีการปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับสองรองจากข้าว ซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณ 421,033 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ศักยภาพสูง (S1) และปานกลาง (S2) จำนวน 55,230 ไร่ และ 92,969 ไร่ ตามลำดับ ดังนั้น จึงมีแนวความคิดที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ศักยภาพปานกลางให้มีผลผลิตปริมาณสูงขึ้นและลดต้นทุนในการผลิตลง โดยใช้เทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินและโปรแกรมการจัดการดินต่างๆ เพื่อวิเคราะห์วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ศักยภาพปานกลางจังหวัดสระบุรี เพราะมีจำนวนพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดในจังหวัดสระบุรี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำที่แตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตมันสำปะหลังที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำที่แตกต่างกัน

การตรวจเอกสาร

โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันภาคการเกษตรสู่ประชาคมอาเซียน (AEC) มีการศึกษาผลที่เกิดขึ้นต่อภาคเกษตรของไทยภายหลังจากการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน รวมถึงความพร้อมในการปรับตัวของเกษตรกรต่อการแข่งขันจากสินค้าเกษตรของประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อการเร่งปรับตัวเพื่อลดผลกระทบทางด้านผลผลิตทางการเกษตรที่เกิดขึ้น และเสริมสร้างโอกาสและความสามารถภาคการเกษตรในการแข่งขันของประเทศต่อไป แนวโน้มการผลิตพืชสำคัญในอาเซียน คือ ข้าว ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และมันสำปะหลัง ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดินร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้ศึกษาโอกาสและผลกระทบของสินค้าเกษตรไทยในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน พบว่า ศักยภาพการแข่งขันของสินค้าเกษตรไทยในประชาคมอาเซียน ยังมีแนวโน้มที่ดีเนื่องจากสินค้าเกษตรไทยเป็นที่ยอมรับในด้านคุณภาพและมาตรฐาน โดยเฉพาะผลไม้ สินค้าปศุสัตว์และผลิตภัณฑ์ ในขณะที่สินค้าบางประเภทมีการพัฒนาไปสู่การแข่งขันในระดับโลกแล้ว เช่น ไก่เนื้อและผลิตภัณฑ์ โดยกลุ่มสินค้าที่แข่งขันได้แต่ต้องสร้างจุดเด่นและพัฒนาสินค้าเพื่อครองตลาดให้มากขึ้น ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และยางพารา ส่วนกลุ่มสินค้าที่จะได้รับผลกระทบ ได้แก่ เมล็ดกาแฟ น้ำมันปาล์ม และมะพร้าว เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน 2554)

การจัดทำเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจพืชมันสำปะหลัง การกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจที่มีระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน สมบัติของดินด้านกายภาพและเคมี พื้นที่รับน้ำชลประทาน ขอบเขตป่าไม้ ข้อมูลภูมิอากาศ ตำแหน่งที่ตั้ง แหล่งรับซื้อผลผลิต และเป้าหมายการผลิตพืชตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาล อันเป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด เพื่อให้มีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาด สอดคล้องกับเป้าหมายของรัฐบาลและปรับโครงสร้างระบบการผลิตภาคการเกษตร ซึ่งได้พัฒนาเป็นโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (AgZone3) ปี พ.ศ. 2548 ในรูปแบบของการเรียกใช้โปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ เพื่อประเมินศักยภาพและความเหมาะสมของพื้นที่ ในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ 12 ชนิด ที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ประกอบด้วย ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพด ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา กาแฟ ทุเรียน และลำไย โดยกรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการศึกษา สำรวจ จำแนก วิเคราะห์และวิจัยดินและที่ดิน ทำสำมะโนที่ดิน ติดตามสถานการณ์สภาพการใช้ที่ดิน เพื่อกำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ที่ดิน และเพื่อการพัฒนาที่ดิน ให้บริการด้านการวิเคราะห์ตรวจสอบและให้คำแนะนำเกี่ยวกับดิน น้ำ พืช ปุ๋ยและอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน ถ่ายทอดผลการศึกษาค้นคว้า วิจัย และให้บริการด้านการพัฒนาที่ดินแก่ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรผลงานที่เกี่ยวข้องการผลิตสินค้าเกษตร โดยมีขั้นตอนการกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรมีขั้นตอนในการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดเป้าหมายการผลิต โดยดูจากแหล่งผลิต ปริมาณการผลิต ปริมาณความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมกับเป้าหมายการผลิต เพื่อกำหนดเป็นเขตเกษตรเศรษฐกิจสินค้าเกษตร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่ทางด้านกายภาพสำหรับการปลูกพืชชนิดต่างๆ ซึ่งมีการจัดเตรียมข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญทางด้านกายภาพ

ที่มีผลต่อการปลูกพืช การวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่วิเคราะห์ข้อมูลชุดดินและระดับความสูงของพื้นที่ แบ่งระดับความเหมาะสมของชุดดินสำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิดออกเป็น 4 ระดับ คือ เหมาะสมสูงที่สุด เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมเล็กน้อย และไม่เหมาะสม ซึ่งการแบ่งระดับความเหมาะสมของดินนั้นเป็นข้อมูลที่นำมาจากกรมพัฒนาที่ดิน และวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และเขตชลประทาน โดยการแบ่งระดับของปริมาณน้ำฝนเป็น 4 ระดับ ตามความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด และแบ่งระดับของพื้นที่ในเขตชลประทาน 2 ระดับ คือในเขตชลประทานเป็นพื้นที่เหมาะสมที่สุด และนอกเขตชลประทานเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม และกำหนดเขตพื้นที่ตามระดับความเหมาะสมหลังจากได้แผนที่ระดับความเหมาะสมของดินและน้ำแล้วได้นำข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน โดยจำแนกพื้นที่ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ชั้นที่มีความเหมาะสมสูง S1 (Highly suitable) ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง S2 (Moderately suitable) ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย S3 (Marginally suitable) และชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม N (Unsuitable)

คุณภาพของที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ประกอบด้วยคุณลักษณะของที่ดิน (Land Characteristic) ตัวเดียวหรือหลายตัว คัดเลือกคุณภาพที่ดินต้องประกอบด้วยเงื่อนไขครบ 3 ประการ ได้แก่ สมบัติดินต้องมีผลต่อพืชนั้นๆ มีค่าวิกฤตที่พบในพื้นที่ที่ปลูกพืชนั้นๆ และเป็นข้อมูลที่สามารถรวบรวมได้ ซึ่งจากเงื่อนไขการคัดเลือกคุณภาพที่ดินดังกล่าว สามารถคัดเลือกคุณภาพที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (บัณฑิต และคำรณ 2542) รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทนของคุณภาพดิน

คุณภาพที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Land quality)	คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทน (Soil Characteristic)
1. ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Moisture availability: m)	- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี - ความต้องการน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของพืช - เนื้อดิน
2. ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (Oxygen availability: O)	- สภาพการระบายน้ำของดิน
3. ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (Nutrient availability: S)	- ความอุดมสมบูรณ์ของดิน - ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)
4. ความจุในการดูยึดธาตุอาหาร (Nutrient Retention: n)	- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity: C.E.C.) - ความอิ่มตัวด้วยด่าง (Base saturation : B.S.)
5. ความเสียหายจากน้ำท่วม (Flood hazard: f)	- จำนวนครั้งที่น้ำท่วมในรอบปีที่กำหนด
6. สภาวะการหยั่งลึกของรากพืช (Rooting conditions: r)	- ความลึกของดิน - ชั้นการหยั่งลึกของราก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

คุณภาพที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Land quality)	คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทน (Soil Characteristic)
7. การมีเกลือมากเกินไป (Excess of salts: x)	- ความเค็มของดิน (นิยมวัดค่าการนำไฟฟ้า) (Electrical conductivity : EC.)
8. สารพิษ (Soil toxicities: z)	- ระดับความลึกของจุดประสีเหลืองฟางข้าวซึ่งมีสารประกอบจาโรไซต์ (Jarosite) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำมาก
9. สภาวะการเขตกรรม (Soil workability: k)	- ชั้นความยากง่ายในการไถพรวน
10. ศักยภาพการใช้เครื่องจักร (Potential for echanization : w)	- ความลาดชันของพื้นที่ - ปริมาณหินโผล่ - ปริมาณก้อนหิน - การมีเนื้อดินเหนียวจัด
11. ความเสียหายจากการกัดกร่อน (Erosion hazard : e)	- ความลาดชันของพื้นที่

ที่มา: ดัดแปลงจากบัณฑิต และคำรณ (2542)

พืชแต่ละชนิดมีความต้องการปัจจัยและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน การกำหนดระดับความต้องการปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช กำหนดโดยอาศัยช่วงความเหมาะสมจากการคาดคะเนปัจจัยร่วม สำหรับการกำหนดระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ 13 ชนิด คือ ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สับปะรดโรงงาน ลำไย เงาะ ทุเรียน มังคุด มะพร้าว และกาแฟ ตามประกาศกระทรวงและเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งในที่นี้จะมุ่งเน้นระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพที่ดินสำหรับมันสำปะหลัง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การกำหนดระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพดินสำหรับพืชเศรษฐกิจมันสำปะหลัง

LAND-USE REQUIREMENT			FACTOR RATING			
LAND QULITY	Diagnostic factor	unit	S1	S2	S3	N
TEMPERATURE(t)	Mean temp.in	ºC	25-29	30-32	33-35	>35
	Growing period			24-14	13-10	<10
MOISTURE AVAILABILTY(m)	Ann.rainfall	mm.	1200-1500	1500-2500 900-1200	2500-4000 500-900	>4000 <500
	Water requirement In growing period	mm.				
OXYGEN AVAILABILITY(o)	Soil drainage	class	5,6	4	-	1,2,3
NUTRIENT AVAILABILITY(s)	N (total)	%	>0.1	<0.1		
	P	ppm	>10	<10		
	K	ppm	>30	<30		
	Organic matter	%	>1	<1		
	Nutrient status	class	VH,H,M	L,VL		
	Reaction	pH	6.1-7.3	7.4-7.8 5.1-6.0	7.9-8.4 4.0-5.0	>8.4 <4.0
NUTRIENT RETENTION (n)	C.E.C	Meq/100g	>10	<10		
	B.S.	%	>35	<35		
ROOTING CONDITIONS (r)	Effective soil depth	cm.	>100	50-100	25-50	<25
	Watertable depth	cm.	>100	50-100	25-50	<25
	Root penetration	class	1	2	3	4
FLOOD HAZARD(f)	Frequency	yrs./time	10yrs/1	6-9yrs/1	3-5yrs/1	1-2yrs/1
EXCESS OF SALTS (x)	EC. Of saturation	mmho/cm.	<2	2-4	4-8	>8
SOIL TOXICITIES (z)	Depth of jarosite	cm.	>100			
SOIL WORKABILITY(k)	Workability class	class	1	2	3	4
POTENTIAL FOR MECHANIZATION (w)	Slop	class	ABC	D	E	>D
	Rockout crop	class	1	2	3	4
	Stoniness	class	1	2	3	4
EROSION HAZARD(e)	Slope	class	AB	C	D	>D
	Soil loss	ton/rai/yrs	<2	2-4	4-12	>12

ตารางที่ 2 (ต่อ)

LAND-USE REQUIREMENT			FACTOR RATING			
LAND QULITY	Diagnostic factor	unit	S1	S2	S3	N
Note:	Day length		- Short day			
	Growing period		- 12-16 month			
	Critical period (moisture)		- 2-3 month			
	Soil texture requirement of crops		- sl ,fsl			
	Others					

ที่มา: บัณฑิต และคำรณ (2542)

ชุดดินลพบุรี (Lop Buri Series: Lb) การจำแนกดิน Very-fine, smectitic, isohyperthermic Typic Haplusterts การกำเนิดเกิดจากตะกอนน้ำพาที่มีแร่ดินเหนียว ส่วนใหญ่เป็นพวกมอนต์มอริลโลไนต์ ทับถมอยู่บนชั้นปูนมาร์ล หรือตะพักเขาหินปูน สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 1-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้าถึงปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำช้า พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าเบญจพรรณ ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วต่างๆ และข้าว การแพร่กระจาย ส่วนใหญ่พบทางด้านเหนือของที่ราบลุ่มภาคกลางหรือที่สูงตอนกลาง การจัดเรียงชั้นดิน Ap-Bss-BCk ลักษณะและสมบัติของดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินเหนียว สีดำหรือสีเทาเข้ม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (6.5-8.0) ดินบนตอนล่างเป็นดินเหนียว สีดำหรือสีเทาเข้มมาก พบชั้นปูนมาร์ลในระดับลึก 80 เซนติเมตร ลงไป ในฤดูแล้งจะแตกระแหงเป็นร่อง กว้างกว่า 1 เซนติเมตร หรือมากกว่า ที่ความลึก 50 เซนติเมตร และรอยแตกนี้จะคงอยู่นาน จะพบรอยไถลและหน้าตัดดินมีมวลก้อนกลมปูนสะสมอยู่ทั่วไป ปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลางถึงด่างจัด (8.0-9.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินเหนียว สีดำหรือสีน้ำตาลปนเทา ปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (8.0)

การจัดการดินชุดดินลพบุรี หากปลูกพืชไร่ จะพบปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ดินขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกในบางช่วง การไถเตรียมดินสำหรับปลูกพืชไร่ ควรไถขวางความลาดเทของพื้นที่ และปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเทของพื้นที่ เพื่อช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำที่ผิวดินเมื่อฝนตกหนัก ขุดบ่อดักตะกอน เพื่อช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำที่ผิวดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

สภาพทั่วไปของพื้นที่ทดลอง ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 146.15 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 91,343.75 ไร่ โดยลักษณะภูมิประเทศลำพญากลาง มีสภาพทางกายภาพเป็นภูเขาและที่ราบสูง บางหมู่บ้านเป็นที่ราบเชิงเขาการตั้งบ้านเรือนกระจัดกระจาย มีภูเขาและถ้ำ อาณาเขตติดต่อทางทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลลำสมพุง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ด้านทิศใต้ติดต่อกับตำบลจันทึก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ด้านทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลหนองน้ำใส อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา และทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลหนองย่างเสือ และตำบลซับสนุ่น อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ซึ่งพื้นที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตรกรรมพืชไร่ คือ ปลูกมันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และโคนม

สภาพภูมิอากาศ สถานที่ดำเนินการ ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีสภาพภูมิอากาศในช่วงดำเนินการทดลอง คือ ระยะปลูกมันสำปะหลัง เดือนเมษายนถึงพฤษภาคม มีความชื้น

สัมพัทธ์ 50-60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 50-70 มิลลิเมตร และในช่วงการเจริญเติบโตเดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน สภาพภูมิอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75-80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 500-700 มิลลิเมตร และระยะเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ สภาพภูมิอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60-65 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 100-150 มิลลิเมตร (สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนอำเภอมวกเหล็ก, 2559)

มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่พัฒนาโดยความร่วมมือของนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เริ่มในปี พ.ศ. 2534 โดยมีรหัสชื่อเดิมคือสายพันธุ์ MKUC 34-114-206 และเข้าสู่ขบวนการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการคัดเลือกพันธุ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2535-2540 และทำการทดสอบพันธุ์ใน พ.ศ. 2541-2544 ในท้องที่ 10 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว จันทบุรี ระยอง และกาญจนบุรี รวมจำนวน 30 การทดลอง ผลการทดสอบพันธุ์พบว่า พันธุ์ห้วยบง 60 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5,750 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีปริมาณแป้งในหัวเฉลี่ย 25.40 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุดในประเทศในขณะนั้นอยู่ 7 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณแป้งในหัวสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อยู่เล็กน้อย นอกจากนั้นพันธุ์ห้วยบง 60 ยังมีเสถียรภาพของผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวสูง สามารถปลูกได้ทั่วไปในเขตปลูกมันสำปะหลัง สามารถสกัดแป้งจากหัวสดได้มาก แป้งมีสีขาวและมีความหนืดสูง เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมแป้งและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง นอกจากนั้นยังเป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดี ลำต้นสูงใหญ่ สามารถคลุมวัชพืชได้ดี อีกทั้งยังมีความต้านทานโรคใบจุดได้ดี

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 คือ ลักษณะดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียวปนร่วน มีการระบายน้ำดี ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต้องมีค่าปานกลางถึงด่างเล็กน้อย ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ตามคำแนะนำของพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 คือ ไนโตรเจน 4 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 4 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 4 กิโลกรัมต่อไร่ (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

โปรแกรมดินและธาตุอาหารพืช คือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้พัฒนามาจากฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศไทย ระดับมาตราส่วน 1: 50,000 โดยโปรแกรมจะมีข้อมูลดิน สภาพพื้นที่ ความลาดชัน ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ความเหมาะสมในการปลูกพืช คำแนะนำสูตรปุ๋ยและอัตราการใช้ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับเกษตรกรที่ยังไม่มีการวิเคราะห์ดินในแปลงของตนเอง พัฒนาโดย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ด้วยความร่วมมือระหว่าง กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว กรมส่งเสริมการเกษตร เริ่มดำเนินงานตั้งแต่เดือนมีนาคม 2551 และปรับปรุงเรื่อยมาเพื่อประโยชน์แก่เกษตรกรทั้งประเทศ โดยวิธีการใช้โปรแกรมดินและธาตุอาหารพืช อันดับแรกเกษตรกรต้องทราบชุดดินในแปลงของตนเอง จากแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน แล้วนำมาเข้าชุดข้อมูลดิน แผนที่และบัญชีธาตุอาหารและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพตามค่าวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2557)

โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง คือ โปรแกรมสารสนเทศที่ให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง ถูกพัฒนาขึ้นโดยการบูรณาการข้อมูลการจัดการดินของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับคำแนะนำการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร และผลงานวิจัยการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ แล้วจึงจัดทำระบบติดต่อผู้ใช้ให้สามารถคัดกรองข้อมูลได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เกษตรกรสามารถรับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยได้แม้ไม่ส่งตัวอย่างดินวิเคราะห์ เนื่องจากโปรแกรมมีผลวิเคราะห์ดินพื้นฐานประจำชุดดินอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่เกษตรกรส่งดินมาตรวจวิเคราะห์กับกรมพัฒนาที่ดิน สามารถระบุผลการวิเคราะห์ดินเข้าไปในโปรแกรม จะทำให้ได้คำแนะนำการจัดการปุ๋ยที่มีความจำเพาะเป็นรายแปลง ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น และสามารถลดต้นทุนด้านการผลิตลง ก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน ตลอดจนให้กำไรสูงสุด โดยวิธีการใช้โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ให้เข้าไปที่โปรแกรม “ปุ๋ยรายแปลง” จะมีหัวข้อให้เลือก คือ การจัดการดินและปุ๋ย จากนั้นเลือกสถานที่ตั้งของแปลงแยกเป็นรายจังหวัด อำเภอ ตำบล และเลือกชุดดินที่ต้องการ (ซึ่งชุดดินเกษตรกรสามารถสอบถามได้ที่เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน) ระบบจะปรากฏชนิดพืชที่ต้องการคำแนะนำ เมื่อเลือกข้อมูลครบแล้ว ผลลัพธ์จะแบ่งเป็นการจัดการดินและการจัดการปุ๋ย จากนั้นกดเข้าไปที่การจัดการดิน ระบบจะแสดงลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และวิธีการจัดการดินสำหรับปลูกพืช หรือ กดเข้าไปที่การจัดการปุ๋ย ระบบจะแสดงปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการต่อไร่ ช่วงเวลาและวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม หากต้องการรายละเอียดเพิ่ม ให้กดที่คำแนะนำเพื่อให้โปรแกรมแสดงสูตรและอัตราปุ๋ยที่ต้องใช้ เพื่อให้ได้ธาตุอาหารตามคำแนะนำ (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2557)

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการ คือการเก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกมันสำปะหลังแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เพื่อนำมาแปลผลการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำที่ได้จากการนำเฉพาะผลวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก (N P และ K) ความเป็นกรดเป็นด่างในดินที่เป็นปัจจุบัน มาเทียบกับคู่มือที่นักวิจัยได้จัดทำไว้ เพื่อได้รับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่สอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน และความต้องการธาตุอาหารของพืช ซึ่งทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีตามปริมาณที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง คุ้มค่าและคุ้มทุนสูงสุด โดยการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์จะได้รับคำแนะนำจากนักวิทยาศาสตร์ทางดินว่าควรจะใส่ปุ๋ยในอัตราเท่าไร เมื่อใด โดยยึดค่าวิเคราะห์ดินและชนิดพืชเป็นหลัก เพื่อให้มีผลสูงสุดในการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละวิธีการ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

น้ำหมักชีวภาพ เป็นของเหลวที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสดอวบน้ำ หรือมีความชื้นสูงโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่มีอากาศและมีอากาศน้อย น้ำหมักชีวภาพที่ได้จะมีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล ซึ่งประกอบด้วย กรดอินทรีย์ (organic acid) กรดอะมิโน (amino acid) กรดฮิวมิก (humic acid) วิตามิน (vitamins) ฮอร์โมน (growth hormones) และแร่ธาตุ (minerals) ทั้งนี้ช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เร่งการเจริญเติบโตของรากพืช กระตุ้นการงอกของเมล็ด และช่วยย่อยสลายตอซังพืช การผลิตน้ำหมักชีวภาพสูตรของกรมพัฒนาที่ดิน มี 2 สูตร คือ น้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้ และน้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่ โดยใช้สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยโปรตีน ไขมัน ช่วยลดกลิ่นเหม็นระหว่างหมักและเพิ่มการละลายธาตุอาหารในการหมักเพื่อผลิตน้ำหมักชีวภาพ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ยีสต์ผลิตแอลกอฮอร์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน และแบคทีเรียละลายอนินทรียฟอสฟอรัส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2557
สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 12 บ้านลำพญากลาง ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี พิกัด UTM Zone 47P 760546 E 1655923 N
2. สภาพพื้นที่ (Site characterization)

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี

การจำแนกจัดอยู่ในลักษณะและสมบัติของดิน จากการสำรวจโดยการเจาะดินที่ความลึก 2 ระดับ คือ 1-30 เซนติเมตร พบว่า ดินบนเป็นดินเหนียว สีดำหรือสีเทาเข้ม ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ที่ 6.5 คือมีค่าปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าเท่ากับ 2.70 ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำมีค่าเท่ากับ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมปานกลาง มีค่าเท่ากับ 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร พบว่า ดินมีสีดำมาก พบชั้นปูนมาร์ลเล็กน้อย ความเป็นกรดเป็นด่าง คือ เป็นด่างปานกลาง มีค่าเท่ากับ 8.0 ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าเท่ากับ 1.50 ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำ มีค่าเท่ากับ 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมปานกลาง มีค่าเท่ากับ 111 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การจำแนกดินจัดอยู่ใน Very fine, smectitic, isohyperthermic Typic Haplusterts ลักษณะเป็นดินเหนียวจัด ลึก เนื้อดินบนเป็นดินเหนียว สีดำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 6.5 ส่วนดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดำหรือสีเทาเข้มมาก พบชั้นปูนมาร์ลเล็กน้อยในระดับความลึกกว่า 80 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0-8.0 ในฤดูแล้งจะแตกระแหงเป็นร่องกว้างกว่า 1 เซนติเมตร และพบรอยไถล

การประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง พบว่า อยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2)

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 มันสำปะหลัง พันธุ์ห้วยบง 60 จำนวน 200 ท่อนต่อไร่

1.2 ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 สูตร 18-46-0 สูตร 0-0-60

1.3 น้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซุปเปอร์ พด.2

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน เช่น พลั่วเก็บดิน ไม้บรรทัด ปากกาเคมี และถุงพลาสติก เป็นต้น

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโต เช่น ไม้บรรทัด เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล ตลับเมตร และเชือก เป็นต้น

1.6 วัสดุสำนักงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง เครื่องพิมพ์ หมึกพิมพ์ กระดาษ เป็นต้น

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial ประกอบด้วย 5 วิธีการทดลอง ได้แก่

วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร

วิธีการที่ 2 วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการที่ 5 วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.2.1 การคัดเลือกพื้นที่โดยใช้หลักเกณฑ์ คือ เป็นพื้นที่เกษตรกรที่ดำเนินการปลูกมันสำปะหลังเป็นอาชีพหลัก และอยู่ในพื้นที่ศักยภาพการปลูกมันสำปะหลังปานกลางตามแผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของกลุ่มวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 ซึ่งกำหนดให้คัดเลือกในพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของจังหวัดสระบุรี โดยคัดเลือกพื้นที่เกษตรกรในตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

2.2.2 การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง โดยทำการสุ่มเก็บแบบ Composite sample จำนวน 10 จุด เป็น 1 ตัวอย่าง จำนวน 5 แปลงทดลอง โดยใช้เครื่องเจาะเก็บตัวอย่างดิน ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร นำดินมาคลุกเคล้าให้ทั่วกันแล้วแบ่งตัวอย่างออกมา 1 กิโลกรัม นำตัวอย่างดินส่งกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 โดยศึกษาสมบัติทางเคมีของดินในห้องปฏิบัติการ คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยวิธี ดิน:น้ำ 1:1 วัดโดยเครื่อง pH meter ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter : %OM) โดยวิธี Walkley and Black (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1,2557) การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ วิธีการที่ 1 2 3 และ 4 โดยวิธี Bray II และวิธีการที่ 5 วิเคราะห์โดยวิธีการสกัดด้วยสารสกัด Double acid

การวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของวิธีการที่ 1 2 3 และ 4 ใช้วิธี NH_4OAc pH7 และวิธีการที่ 5 วิเคราะห์โดยวิธีการสกัดด้วยสารสกัด Double acid (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1, 2557) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีที่ใช้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินของวิธีการทดลอง

วิธีการที่	pH	%OM	Available P	Available K
1. วิธีเกษตรกร	pH meter ดิน:น้ำ 1:1	Walkley and Black	สกัดด้วย Bray II	สกัดด้วย NH_4OAc pH7
2. วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	pH meter ดิน:น้ำ 1:1	Walkley and Black	สกัดด้วย Bray II	สกัดด้วย NH_4OAc pH7
3. วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	pH meter ดิน:น้ำ 1:1	Walkley and Black	สกัดด้วย Bray II	สกัดด้วย NH_4OAc pH7
4. วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	pH meter ดิน:น้ำ 1:1	Walkley and Black	สกัดด้วย Bray II	สกัดด้วย NH_4OAc pH7
5. วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	pH meter ดิน:น้ำ 1:1	Walkley and Black	สกัดด้วย DA	สกัดด้วย DA

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1, 2557

2.2.3 การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง โดยการไถเตรียมดิน 1 ครั้ง และไถยกร่อง ระยะระหว่างร่อง 1 เมตร และ ระยะระหว่างต้น 1 เมตร โดยพักตากหน้าดินไว้ 3-5 วัน ตามวิธีการที่เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการปลูกปกติ เหมือนกันทุกวิธีการทดลอง

2.2.4 การผลิตน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการทดลอง หมักจากน้ำนมดิบโดยใช้สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 3.77 ค่าการนำไฟฟ้า 1.87 เดซิซีเมนต่อเมตร และมีธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม และกำมะถัน เท่ากับ 0.13 0.08 0.57 0.11 0.12 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1, 2557)

2.2.5 เตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง โดยแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำหมักชีวภาพอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นพักไว้ 1 วัน ก่อนนำไปปลูกในแปลงทดลองที่เตรียมไว้แล้ว

2.2.6 การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยเคมี โดยมีการใส่ตามวิธีการทดลองที่ได้จากการศึกษาดังตารางที่ 4 ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง ครั้งที่ 2 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และไม่มีการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการที่ 2 วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 ครั้งที่ 3 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 และครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500

วิธีการที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 และครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500

วิธีการที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กิโลกรัม โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 และครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500

วิธีการที่ 5 วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10.4 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลัง อายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลัง อายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัม โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 และครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500

ตารางที่ 4 ปริมาณปุ๋ยเคมีในแต่ละวิธีการทดลอง

วิธีการที่	การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา (กิโลกรัมต่อไร่)			ปริมาณธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
	46-0-0	0-0-60	18-46-0	N	P	K
T1	25	20	-	11	-	12
T2	25	20	-	11	-	12
T3	14	7	9	8.06	4.14	4.20
T4	2	17	17	3.98	7.82	10.20
T5	10.4	10	15	7.48	6.90	6

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

2.2.7 การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ ต่อครั้ง เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500 ต่อครั้ง ในวิธีการทดลองที่ 2 3 4 และ 5 โดยฉีดพ่นเมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 90 และ 120 วัน

2.2.8 ดูแลรักษาแปลงทดลองอย่างสม่ำเสมอ

2.3 การเก็บข้อมูล

2.3.1 เก็บข้อมูลดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ก่อนและหลังการทดลองของแต่ละวิธีการทดลอง

2.3.2 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

1) ความสูงมันสำปะหลัง เก็บความสูงของต้นมันสำปะหลัง 3 ระยะ คือ เมื่ออายุ 90 120 และระยะเก็บเกี่ยว โดยการวัดความสูงของต้นมันสำปะหลังจากพื้นดินจนถึงลำต้นที่แตกยอดอ่อน โดยสุ่มเก็บ 100 ต้น ต่อวิธีการ

2) ความกว้างทรงพุ่ม โดยเก็บความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังเมื่อเก็บเกี่ยว โดยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง โดยสุ่มเก็บ 100 ต้น ต่อวิธีการ

3) น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น โดยชั่งน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นที่ขุดขึ้นมาระยะเก็บเกี่ยวโดยสุ่มเก็บ 100 ต้น ต่อวิธีการ

4) เปอร์เซ็นต์แป้ง วัดโดยการส่งตรวจวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง ณ สถานที่รับซื้อมันสำปะหลัง โดยสุ่มวัด 5 กิโลกรัมต่อ 1 ตัวอย่าง จำนวน 5 ตัวอย่างในแต่ละวิธีการ

5) ผลผลิตมันสำปะหลังช่วงเก็บเกี่ยว ได้มาจากการสุ่มเก็บผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ 25 ตารางเมตร 10 จุด ในแต่ละวิธีการ

2.3.3 การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

1) ข้อมูลด้านต้นทุนการผลิต คือ ค่าไถเตรียมดิน ไถชักร่อง ค่าใส่ปุ๋ยดูแลรักษากำจัดวัชพืช ฉีดพ่นน้ำหมัก และการเก็บเกี่ยว

2) ข้อมูลด้านมูลค่าผลผลิต

3) ข้อมูลด้านรายได้สุทธิ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบวิเคราะห์การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังแต่ละวิธีการทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

การจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 พื้นที่จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน โดยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลัง และผลผลิตมันสำปะหลัง รวมถึงผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ มีผลการทดลองและวิจารณ์ ดังนี้

1. เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

การเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปีการทดลอง พบว่า วิธีการทดลองที่ 1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง เท่ากับ 7.65 คือมีความเป็นด่างเล็กน้อย และเมื่อดำเนินการทดลองผ่านไป 3 ปี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลง คือ 6.60 มีความเป็นกลาง และในวิธีการทดลองที่ 2 3 4 และ 5 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองมีความเป็นด่างเล็กน้อย เท่ากับ 7.60 7.65 7.68 และ 7.60 ตามลำดับ และเมื่อดำเนินการทดลองผ่านไป 3 ปี พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกลาง คือเท่ากับ 6.70 6.80 6.70 และ 6.50 ตามลำดับ จากการทดลองจะสังเกตได้ว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินของดินลดลง คือจากมีค่าความเป็นด่างเล็กน้อย เป็นมีค่าความเป็นกลาง เนื่องจากมีการจัดการแปลงหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังจะมีการไถกลบเศษวัสดุเหลือ เพื่อให้เป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุลงในดิน ซึ่งทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นลดลงได้ ในการทดลองปีที่ 2 และ 3 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

วิธีการที่	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1	7.65	7.60	6.50	6.60
T2	7.60	7.10	6.50	6.70
T3	7.65	7.60	6.60	6.80
T4	7.68	7.70	6.60	6.70
T5	7.60	7.60	6.70	6.50

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

1.2 ปริมาณอินทรียวัตถุ

การเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ก่อนการทดลองของวิธีการที่ 1 2 3 4 และ 5 มีปริมาณสูง คือ 2.76 2.59 2.70 2.60 และ 2.83 ตามลำดับ และปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังจากการทดลอง 3 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองมีปริมาณสูงขึ้นทุกวิธีการทดลอง คือ 3.70 3.70 3.75 3.80 และ 4.00 ตามลำดับ โดยวิธีการทดลองที่ 5 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM)

วิธีการที่	ก่อนการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)	หลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1	2.76	4.00	3.75	3.70
T2	2.59	3.00	3.89	3.70
T3	2.70	3.27	4.03	3.75
T4	2.60	3.14	4.88	3.80
T5	2.83	3.34	4.16	4.00

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการดลองของวิธีการทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 มีปริมาณต่ำมาก คือ 1 1.5 1 1 และ 1 ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังจากการทดลอง 3 ปี พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองมีปริมาณสูงขึ้นอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางทุกวิธีการทดลอง คือ 15 10 15 10 และ 2 ตามลำดับ โดยวิธีการทดลองที่ 1 และ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองสูงที่สุด (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

วิธีการทดลอง	ก่อนการทดลอง (mg kg^{-1})	หลังการทดลอง (mg kg^{-1})		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1	1	1	13	15
T2	1.5	1	10	10
T3	1	2	14	15
T4	1	4	14	10
T5	1	1	2	2

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
วิธีการที่ 1 2 3 4 Aval.P สกัดด้วย Bray II
วิธีการที่ 1 2 3 4 Aval.K สกัดด้วย NH_4OAc pH7
วิธีการที่ 5 Aval.P และ Aval.K สกัดด้วย DA

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

การเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี การทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองของวิธีการทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 มีปริมาณต่ำถึงสูง คือ 111 111 107 90 และ 21 ตามลำดับ และหลังจากการทดลอง 3 ปี พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองมีปริมาณอยู่ในระดับปานกลางทุกวิธีการทดลองคือ 70 75 70 110 และ 60 ตามลำดับ โดยวิธีการทดลองที่ 4 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองสูงที่สุด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

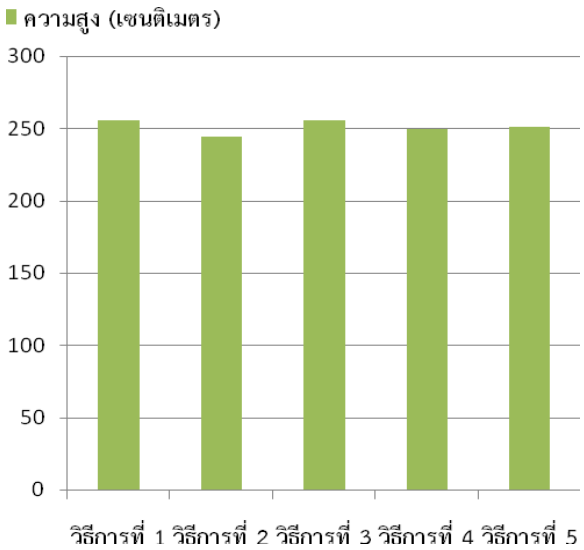
วิธีการที่	ก่อนการทดลอง (mg kg $^{-1}$)	หลังการทดลอง (mg kg $^{-1}$)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1	111	126	78	70
T2	111	68	73	75
T3	107	80	76	70
T4	90	108	138	110
T5	21	20	23	60

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
วิธีการที่ 1 2 3 4 Aval.P สกัดด้วย Bray II
วิธีการที่ 1 2 3 4 Aval.K สกัดด้วย NH_4OAc pH7
วิธีการที่ 5 Aval.P และ Aval.K สกัดด้วย DA

2. การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

2.1 ความสูงต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1

ผลการศึกษาความสูงของต้นมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 1 มีความสูงของต้นมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 255.80 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 5 เท่ากับ 255.60 และ 251.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 1 กับการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 4 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 2 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 3 ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 2 กับวิธีการทดลองอื่นๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการทดลองที่ 3 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 4 ทำการเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 3 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 4 ทำการเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 4 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 5 (ตารางที่ 9)

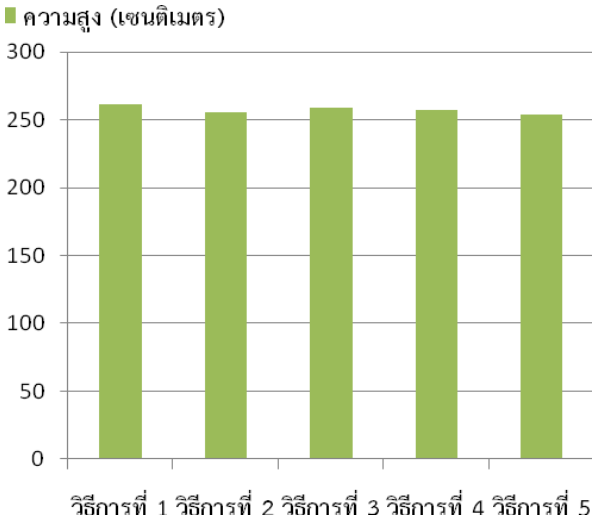
ตารางที่ 9 ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1

วิธีการที่	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	255.80		*	**	ns	ns
T2	244.40			ns	**	ns
T3	255.60				**	ns
T4	249.90					*
T5	251.50					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 %

2.2 ความสูงต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2

ผลการศึกษาความสูงของต้นมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 1 มีความสูงของต้นมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 261.69 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการทดลองที่ 3 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 259.40 และ 257.30 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการ ที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 10)

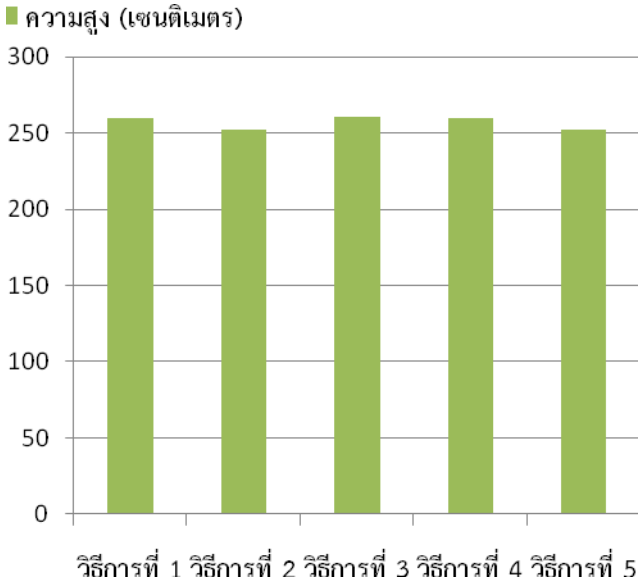
ตารางที่ 10 ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2

วิธีการที่	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	261.69		ns	ns	ns	ns
T2	255.50			ns	ns	ns
T3	259.40				ns	ns
T4	257.30					ns
T5	254.24					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2.3 ความสูงต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3

ผลการศึกษาความสูงของต้นมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 3 มีความสูงของต้นมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 260.48 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 1 เท่ากับ 260.21 และ 259.60 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 11)

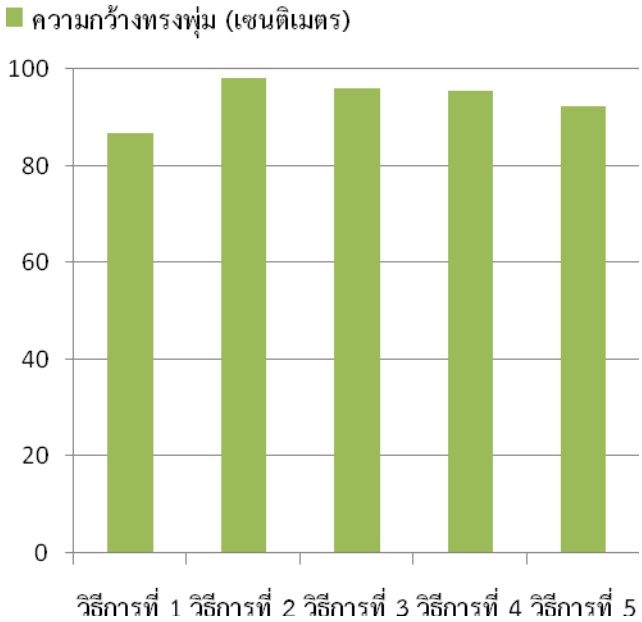
ตารางที่ 11 ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3

วิธีการที่	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	259.60		ns	ns	ns	ns
T2	252.68			ns	ns	ns
T3	260.48				ns	ns
T4	260.21					ns
T5	252.32					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2.4 ความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1

ผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 2 มีความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 98.03 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 96.12 และ 95.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับการวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 12)

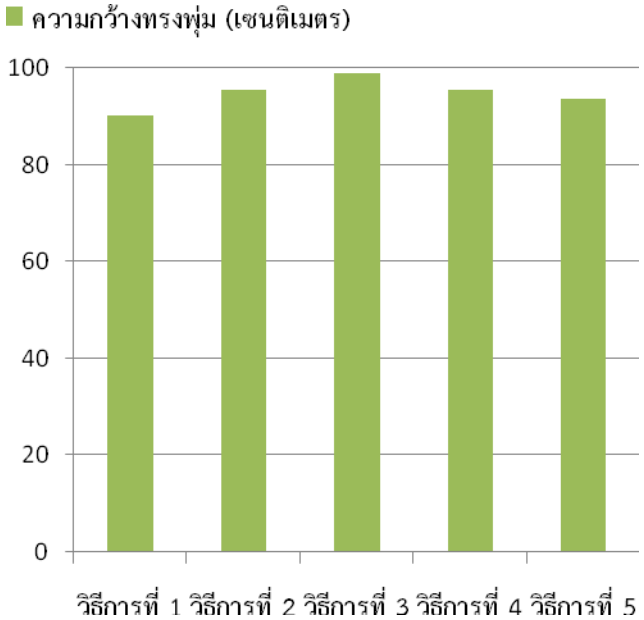
ตารางที่ 12 ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 1

วิธีการที่	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	86.79		ns	ns	ns	ns
T2	98.03			ns	ns	ns
T3	96.12				ns	ns
T4	95.47					ns
T5	92.20					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2.5 ความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2

ผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 3 มีความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 98.90 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 95.48 และ 95.46 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 4 ทำการเปรียบเทียบวิธีการ ที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ และเมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 13)

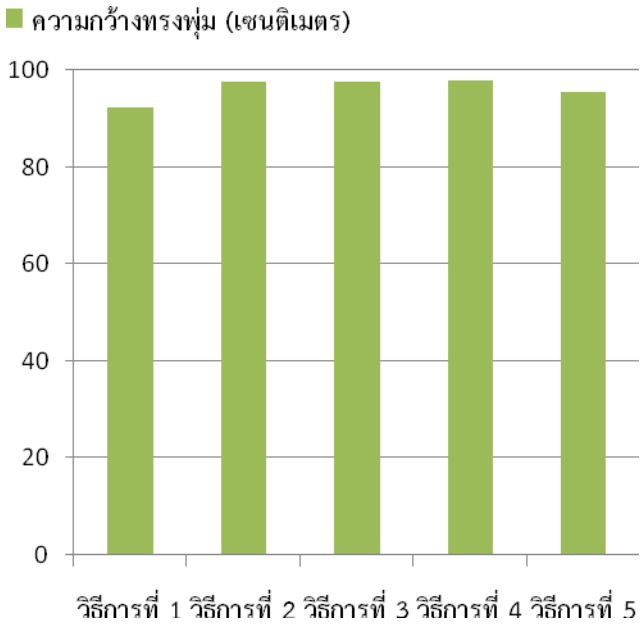
ตารางที่ 13 ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 2

วิธีการที่	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	90.06		ns	ns	ns	ns
T2	95.48			ns	*	ns
T3	98.90				ns	ns
T4	95.46					ns
T5	93.67					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2.6 ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 3

ผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังปีที่ 3 พบว่า วิธีการที่ 4 มีความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 97.90 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 3 และ 2 เท่ากับ 97.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กราฟแสดงความกว้างทรงพุ่มต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับการวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 2 และ 4 ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 4 และ 5 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 5 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความกว้างของทรงพุ่มมันสำปะหลัง ปีที่ 3

วิธีการที่	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	92.25		*	ns	*	ns
T2	97.62			ns	ns	ns
T3	97.66				ns	ns
T4	97.90					ns
T5	95.60					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3. ผลผลิตมันสำปะหลัง

3.1 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 1

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง เท่ากับ 23.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 5 เท่ากับ 23.43 และ 23.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการ และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 1

วิธีการที่	เปอร์เซ็นต์แป้ง (เปอร์เซ็นต์)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	23.13		ns	ns	ns	ns
T2	23.21			ns	ns	ns
T3	23.43				ns	ns
T4	23.48					ns
T5	23.22					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.2 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 2

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลังเท่ากับ 23.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 5 เท่ากับ 23.55 และ 23.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 นั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 2

วิธีการที่	เปอร์เซ็นต์แป้ง (เปอร์เซ็นต์)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	23.38		ns	ns	ns	ns
T2	23.35			ns	ns	ns
T3	23.55				ns	ns
T4	23.67					ns
T5	23.44					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.3 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 3

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 23.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือวิธีการที่ 4 และ 1 เท่ากับ 22.99 และ 22.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 4 และ 5 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 5 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 17)

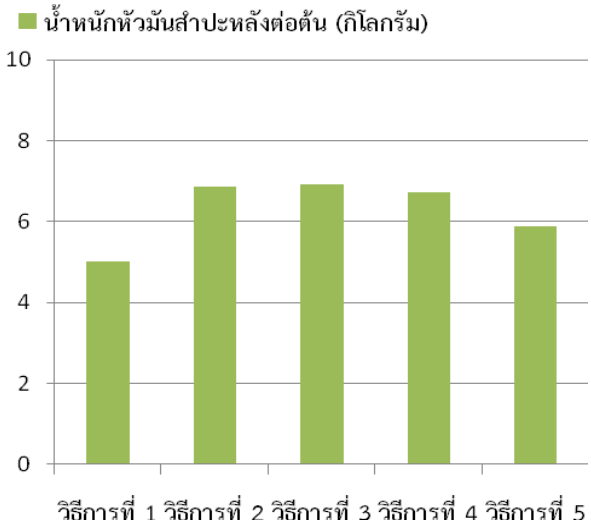
ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 3

วิธีการที่	เปอร์เซ็นต์แป้ง (เปอร์เซ็นต์)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	22.93		ns	ns	ns	ns
T2	23.02			ns	ns	ns
T3	22.48				ns	ns
T4	22.99					ns
T5	22.73					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.4 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 1

ผลการศึกษาน้ำหนักหัวมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีน้ำหนักหัวมันสำปะหลัง เท่ากับ 6.93 กิโลกรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 6.86 และ 6.73 กิโลกรัม โดยวิธีการที่ 1 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่ำสุด ตามลำดับ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการ และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 18)

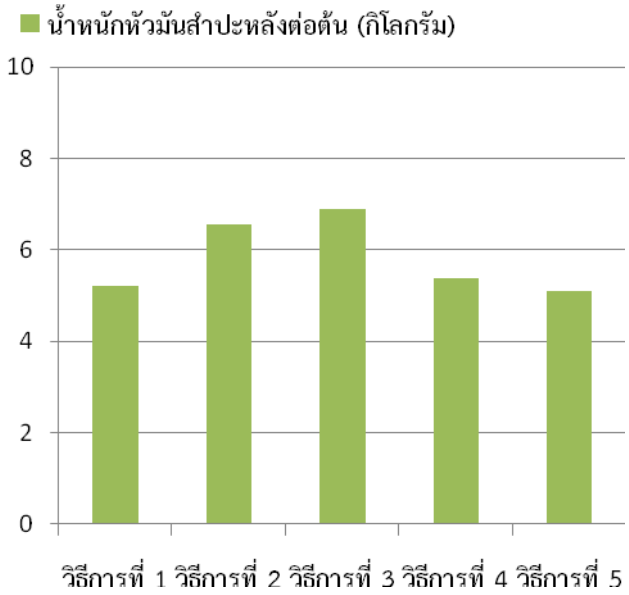
ตารางที่ 18 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 1

วิธีการที่	น้ำหนักหัวมันต่อต้น (กิโลกรัม)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	5.01		ns	ns	ns	ns
T2	6.86			ns	ns	ns
T3	6.93				ns	ns
T4	6.73					ns
T5	5.90					

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.5 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 2

ผลการศึกษาน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นพบว่า วิธีการที่ 3 มีน้ำหนักหัวมันสำปะหลังสูงที่สุด เท่ากับ 6.91 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และวิธีการทดลองที่ 4 เท่ากับ 6.56 และ 5.39 กิโลกรัมต่อต้น โดยวิธีการที่ 5 มีน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น 5.10 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 2

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 1 กับวิธีการทดลองอื่นพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 2 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 4 และวิธีการทดลองที่ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 3 และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 3 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 4 และวิธีการทดลองที่ 5 และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการทดลองที่ 4 กับวิธีการทดลองอื่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 5 (ตารางที่ 19)

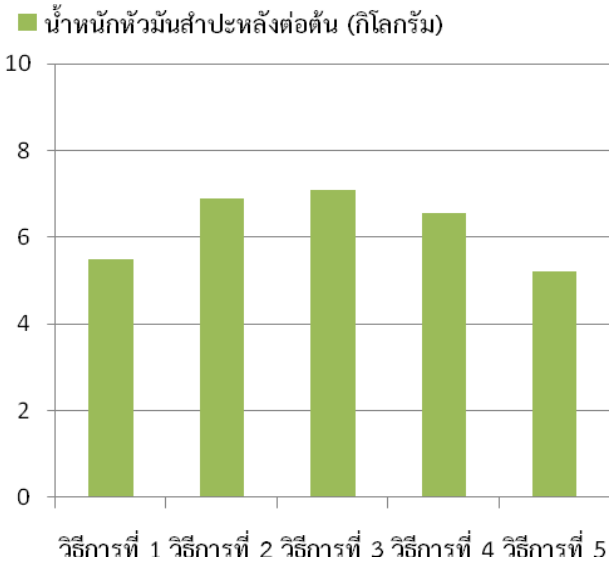
ตารางที่ 19 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 2

วิธีการที่	น้ำหนักหัวมันต่อต้น (กิโลกรัม)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	5.22		ns	ns	ns	ns
T2	6.56			*	ns	ns
T3	6.91				ns	ns
T4	5.39					ns
T5	5.10					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3.6 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 3

ผลการศึกษาน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 3 มีน้ำหนักหัวมันสำปะหลังเท่ากับ 7.08 กิโลกรัม รองลงมา คือ วิธีการที่ 2 และ 3 เท่ากับ 6.91 และ 6.56 กิโลกรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 กราฟแสดงน้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 3

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 4 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 3 เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับการทดลองอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 กับวิธีการอื่น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 20)

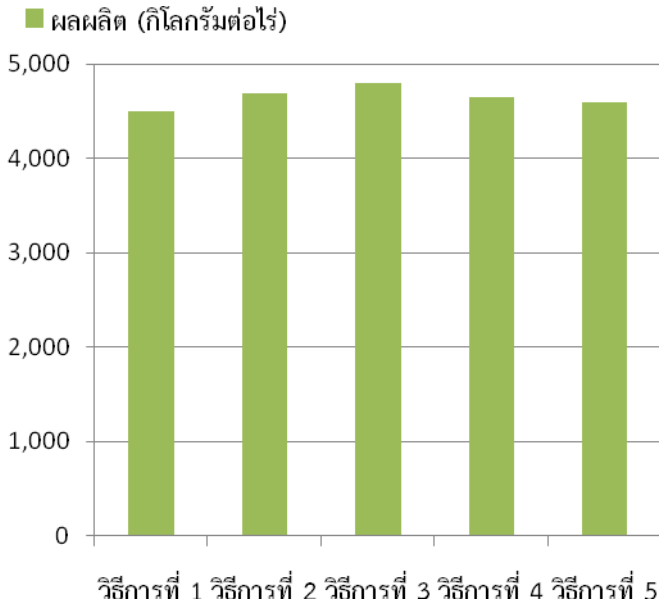
ตารางที่ 20 น้ำหนักหัวมันสำปะหลังต่อต้นปีที่ 3

วิธีการที่	น้ำหนักหัวมันต่อต้น (กิโลกรัม)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	5.49		ns	*	ns	ns
T2	6.91			ns	*	ns
T3	7.08				**	ns
T4	6.56					**
T5	5.22					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 %

3.7 ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

ผลการศึกษาผลผลิตมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 3 มีผลผลิตมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 4,801.99 กิโลกรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 4,690.99 และ 4,652.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการทดลองอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติกับวิธีการที่ 4 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 21)

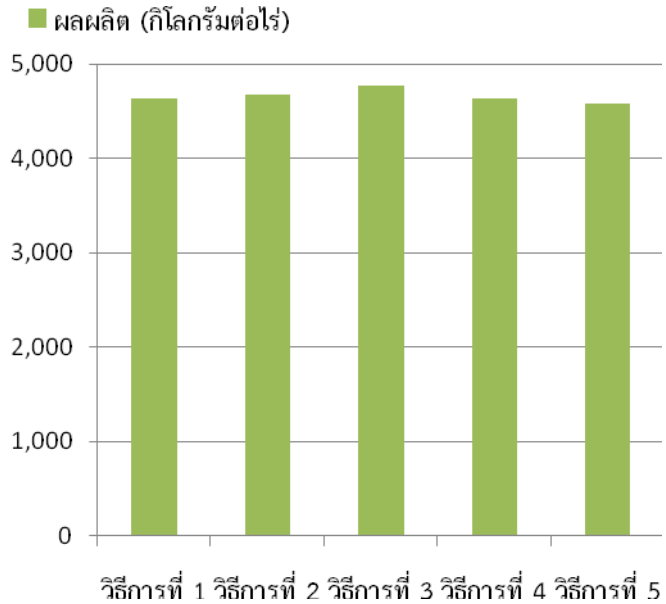
ตารางที่ 21 ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1

วิธีการที่	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	4,497.76		ns	ns	ns	ns
T2	4,690.99			ns	*	ns
T3	4,801.99				ns	ns
T4	4,652.21					ns
T5	4,586.64					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3.8 ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

ผลการศึกษาผลผลิตมันสำปะหลังพบว่า วิธีการที่ 3 มีผลผลิตมันสำปะหลังสูงสุด เท่ากับ 4,767.20 กิโลกรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 4 เท่ากับ 4,676.20 และ 4,635.60 กิโลกรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ การทดลองเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่นพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ การเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น พบว่า มีความแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 5 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิธีการทดลองที่ 5 (ตารางที่ 22)

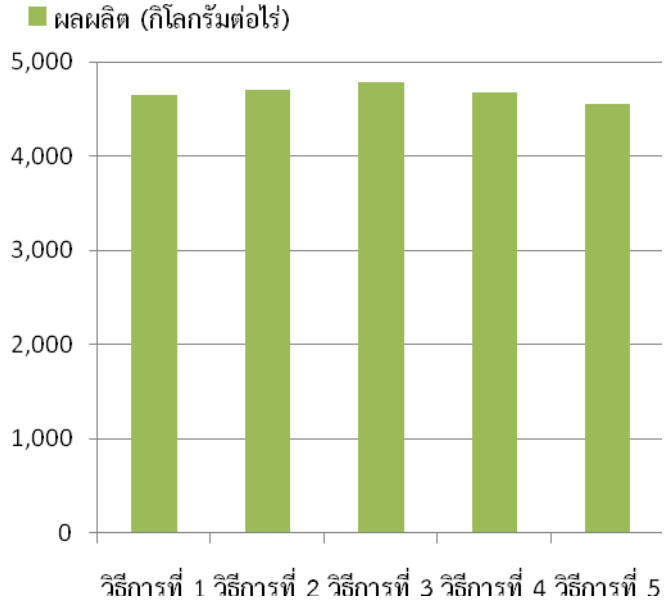
ตารางที่ 22 ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 2

วิธีการที่	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	4,628.90		ns	ns	ns	ns
T2	4,676.20			ns	ns	ns
T3	4,767.20				*	*
T4	4,635.60					ns
T5	4,576.80					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3.9 ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

ผลการศึกษาผลผลิตมันสำปะหลังของปีที่ 3 พบว่า วิธีการที่ 3 มีผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 4,779.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 และ 4 มีผลผลิตมันสำปะหลัง เท่ากับ 4,696.30 และ 4,676.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 กราฟแสดงผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 1 กับวิธีการอื่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการทดลองที่ 2 4 และ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 3 ทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 2 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 4 และ 5 เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 กับวิธีการอื่น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ 4 กับวิธีการอื่น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 3

วิธีการที่	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	วิธีการที่				
		1	2	3	4	5
T1	4,642.20		ns	*	ns	ns
T2	4,696.30			ns	ns	ns
T3	4,779.00				**	ns
T4	4,676.00					**
T5	4,552.20					

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 %

4. ต้นทุนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1

ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าเตรียมดิน (ไถดะและชักร่อง) ค่าใส่ปุ๋ย ค่าปลูกเสียบท่อนพันธุ์ ค่ากำจัดวัชพืช ค่าเก็บเกี่ยว และค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี พบว่า วิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 5,593.88 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นค่าแรงงาน เท่ากับ 4,598.88 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด คือ 5,947.31 บาทต่อไร่ ซึ่งค่าแรงการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะแปรผันตามปริมาณผลผลิต คือ 500 บาทต่อตัน (ตารางที่ 24)

มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังสูงสุด คือ 10,564.38 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,801.99 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง 10,320.18 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,690.99 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 1 มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังต่ำสุด 9,895.07 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,497.76 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 24)

รายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 4,742.98 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นวิธีการที่ 2 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 4,419.68 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังต่ำที่สุดเท่ากับ 4,301.19 บาทต่อไร่ ซึ่งรายได้สุทธิการผลิตจะขึ้นอยู่กับมูลค่าผลผลิต เมื่อนำมาคิดเป็นรายได้สุทธิโดยเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต จึงมีผลทำให้ได้รายได้สุทธิ และมูลค่าผลผลิตจากการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 24)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน พบว่า โดยวิธีการที่ 3 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงสุด คือ 1.81 รองลงมา คือวิธีการทดลองที่ 1 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ 1.77 และ วิธีการที่ 4 และ 5 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำสุด คือ 1.72 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 1

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาทต่อไร่)				
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1.ค่าไถเตรียมดิน					
1.1 ไถดะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถชักร่อง	350	350	350	350	350
2.ปลูก					
2.1 ปลูกมันสำปะหลัง	500	500	500	500	500
3.ดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3.3 ฉีดพ่นน้ำหมัก	-	150	150	150	150
4. เก็บเกี่ยว	2,248.88	2,345.49	2,400.99	2,326.10	2,293.32
5.วัสดุการเกษตร					
5.1 ท่อนพันธุ์	400	400	400	400	400
5.2 ปุ๋ยเคมี					
สูตร 46-0-0	275	275	154	22	114.40
สูตร 0-0-60	320	320	112	272	160
สูตร 18-46-0	-		194.40	367.20	324
5.3 น้ำหมักชีวภาพ	-	60	60	60	60
ต้นทุนผันแปรรวม (บาทต่อไร่)	5,593.88	5,900.50	5,821.40	5,947.31	5,851.72
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	4,497.76	4,690.99	4,801.99	4,652.21	4,586.64
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	9,895.07	10,320.18	10,564.38	10,234.86	10,090.61
รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	4,301.19	4,419.68	4,742.98	4,287.56	4,238.89
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	1.77	1.75	1.81	1.72	1.72

หมายเหตุ: ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 2 บาทต่อท่อน ใช้อัตรา 200 ท่อนต่อไร่
ราคารับซื้อผลผลิต 2.20 บาทต่อกิโลกรัม ค่าเก็บเกี่ยว ราคา 500 บาทต่อตัน
ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ราคา 11 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยเคมี 18-46-0 ราคา 21.60 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยเคมี 0-0-60 ราคา 16 บาทต่อกิโลกรัม
น้ำหมักชีวภาพ 10 บาทต่อลิตร ใช้อัตราครั้งละ 2 ลิตรต่อไร่
(วิธีการที่ 2 3 4 และ 5 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจำนวน 3 ครั้ง)

4.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2

ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นค่าแรงงานได้แก่ ค่าเตรียมดิน (ไถดะและชักร่อง) ค่าใส่ปุ๋ย ค่าปลูกเสียบท่อนพันธุ์ ค่ากำจัดวัชพืช และค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี พบว่า วิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 5,659.45 บาท ซึ่งต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นค่าแรงงาน เท่ากับ 4,664.45 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด คือ 5,939.00 บาทต่อไร่ ซึงค่าแรงการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะแปรผันตามปริมาณผลผลิต คือ 500 บาทต่อตัน (ตารางที่ 25)

มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังสูงสุด คือ 10,487.84 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,767.20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อจำหน่ายหัวมันสำปะหลังในราคา 2.20 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 2 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง 10,287.64 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 4,676.20 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 5 มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง 10,068.96 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,576.80 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 25)

รายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังสูงสุดเท่ากับ 4,683.84 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นวิธีการที่ 1 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 4,524.13 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 5 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังต่ำที่สุดเท่ากับ 4,222.16 บาทต่อไร่ ซึ่งรายได้สุทธิการผลิตจะขึ้นอยู่กับมูลค่าผลผลิต เมื่อนำมาคิดเป็นรายได้สุทธิโดยเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต จึงมีผลทำให้ได้ค่ารายได้สุทธิและมูลค่าผลผลิตจากการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 25)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน พบว่า โดยวิธีการที่ 3 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ 1.81 รองลงมาคือ วิธีการทดลองที่ 1 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ 1.80 และวิธีการทดลองที่ 4 และ 5 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำสุด คือ 1.72 (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลังปีที่ 2

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่				
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1.ค่าไถเตรียมดิน					
1.1 ไถดะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถชักร่อง	350	350	350	350	350
2.ปลูก					
2.1 ปลูกมันสำปะหลัง	500	500	500	500	500
3.ดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมัก	-	150	150	150	150
4. เก็บเกี่ยว	2,314.45	2,338.10	2,383.60	2,317.80	2,288.40
5.วัสดุการเกษตร					
5.1 ท่อนพันธุ์	400	400	400	400	400
5.2 ปุ๋ยเคมี					
สูตร 46-0-0	275	275	154	22	114.40
สูตร 0-0-60	320	320	112	272	160
สูตร 18-46-0			194.40	367.20	324
5.3 น้ำหมักชีวภาพ	-	60	60	60	60
รวมค่าใช้จ่าย (บาทต่อไร่)	5,659.45	5,893.10	5,804.00	5,939.00	5,846.80
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	4,628.90	4,676.20	4,767.20	4,635.60	4,576.80
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	10,183.58	10,287.64	10,487.84	10,198.32	10,068.96
รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	4,524.13	4,394.54	4,683.84	4,259.32	4,222.16
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	1.80	1.75	1.81	1.72	1.72

หมายเหตุ: ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 2 บาทต่อท่อน ใช้อัตรา 200 ท่อนต่อไร่
ราคารับซื้อผลผลิต 2.20 บาทต่อกิโลกรัม ค่าเก็บเกี่ยว ราคา 500 บาทต่อตัน
ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ราคา 11 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยเคมี 18-46-0 ราคา 21.60 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยเคมี 0-0-60 ราคา 16 บาทต่อกิโลกรัม
น้ำหมักชีวภาพ 10 บาทต่อลิตร ใช้อัตราครั้งละ 2 ลิตรต่อไร่
(วิธีการที่ 2 3 4 และ 5 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจำนวน 3 ครั้ง)

4.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 3

ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นค่าแรงงานได้แก่ ค่าเตรียมดิน (ไถดะและชักร่อง) ค่าใส่ปุ๋ย ค่าปลูกเสียบท่อนพันธุ์ ค่ากำจัดวัชพืช และค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี พบว่าวิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 5,666.10 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นค่าแรงงาน เท่ากับ 4,671.10 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด คือ 5,959.20 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 26)

มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังสูงสุด คือ 10,513.80 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,779 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อจำหน่ายหัวมันสำปะหลังในราคา 2.20 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 2 มีมูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลัง 10,331.86 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 4,696.30 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 5 มูลค่าผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังต่ำสุดคือ 10,014.84 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 4,552.20 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 26)

รายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า วิธีการที่ 3 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังสูงสุดคือ 4,703.90 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นวิธีการที่ 1 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 4,546.74 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 5 มีรายได้สุทธิของการปลูกมันสำปะหลังต่ำที่สุดเท่ากับ 4,180.34 บาทต่อไร่ ซึ่งรายได้สุทธิการผลิตจะขึ้นอยู่กับมูลค่าผลผลิต เมื่อนำมาคิดเป็นรายได้สุทธิโดยเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต จึงมีผลทำให้ได้ค่ารายได้สุทธิและมูลค่าผลผลิตจากการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 26)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน พบว่า โดยวิธีการที่ 3 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงสุดคือ 1.81 รองลงมา คือวิธีการทดลองที่ 1 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ 1.80 และวิธีการทดลองที่ 5 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำสุด คือ 1.72 (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินในการปลูกมันสำปะหลังปีที่ 3

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่				
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1.ค่าไถเตรียมดิน					
1.1 ไถดะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถชักร่อง	350	350	350	350	350
2.ปลูก					
2.1 ปลูกมันสำปะหลัง	500	500	500	500	500
3.ดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมัก	-	150	150	150	150
4. เก็บเกี่ยว	2,321.10	2,348.15	2,389.50	2,338.00	2,276.10
5.วัสดุการเกษตร					
5.1 ท่อนพันธุ์	400	400	400	400	400
5.2 ปุ๋ยเคมี					
สูตร 46-0-0	275	275	154	22	114.40
สูตร 0-0-60	320	320	112	272	160
สูตร 18-46-0			194.40	367.20	324
5.3 น้ำหมักชีวภาพ	-	60	60	60	60
รวมค่าใช้จ่าย (บาทต่อไร่)	5,666.10	5,903.15	5,809.90	5,959.20	5,834.50
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	4,642.20	4,696.30	4,779.00	4,676.00	4,552.20
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	10,212.84	10,331.86	10,513.80	10,287.20	10,014.84
รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	4,546.74	4,428.71	4,703.90	4,328.00	4,180.34
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	1.80	1.75	1.81	1.73	1.72

หมายเหตุ: ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 2 บาทต่อท่อน ใช้อัตรา 200 ท่อนต่อไร่
ราคารับซื้อผลผลิต 2.20 บาทต่อกิโลกรัม ค่าเก็บเกี่ยว ราคา 500 บาทต่อตัน
ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ราคา 11 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยเคมี 18-46-0 ราคา 21.60 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยเคมี 0-0-60 ราคา 16 บาทต่อกิโลกรัม
น้ำหมักชีวภาพ 10 บาทต่อลิตร ใช้อัตราครั้งละ 2 ลิตรต่อไร่
(วิธีการที่ 2 3 4 และ 5 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจำนวน 3 ครั้ง)

4.4 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

4.4.1 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 1

จากผลการทดลองปีที่ 1 พบว่า วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 5,593.88 บาทต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9,895.07 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิ 4,301.19 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.77 และวิธีการที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนสูงสุดคือ 5,947.31 บาทต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิต 10,234.86 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิ 4,287.56 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนคือ 1.72 ด้านอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงสุดคือวิธีการที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ คือ 1.81 ซึ่งให้รายได้สุทธิสูงสุด 4,742.98 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 1

วิธีการ	ต้นทุนรวม (บาทต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตรวม (บาทต่อไร่)	รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
T1	5,593.88	9,895.07	4,301.19	1.77
T2	5,900.50	10,320.18	4,419.68	1.75
T3	5,821.40	10,564.38	4,742.98	1.81
T4	5,947.31	10,234.86	4,287.56	1.72
T5	5,851.72	10,090.61	4,238.89	1.72

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

4.4.2 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 2

จากผลการทดลองปีที 2 พบว่า วิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 5,659.45 บาทต่อไร่ มูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดคือ 10,183.58 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิ 4,524.13 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงสุด 1.80 และวิธีการที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีต้นทุนสูงสุด คือ 5,939 บาทต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 10,198.32 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิ 4,259.32 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำสุดคือ 1.72 และวิธีการที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงที่สุดคือ 1.81 รายได้สุทธิ 4,683.84 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 2

วิธีการ	ต้นทุนรวม (บาทต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตรวม (บาทต่อไร่)	รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
T1	5,659.45	10,183.58	4,524.13	1.80
T2	5,893.10	10,287.64	4,394.54	1.75
T3	5,804.00	10,487.84	4,683.84	1.81
T4	5,939.00	10,198.32	4,259.32	1.72
T5	5,846.80	10,068.96	4,222.16	1.72

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

4.4.3 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิและอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 3

จากผลการทดลองปีที 3 พบว่า วิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 5,666.10 บาทต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 10,212.84 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิต่ำสุด 4,546.74 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.80 และวิธีการที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนคือ 5,809.90 บาทต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุด 10,513.80 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิสูงที่สุด 4,703.90 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงสุดคือ 1.81 (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบต้นทุน มูลค่าผลผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ปีที่ 3

วิธีการ	ต้นทุนรวม (บาทต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตรวม (บาทต่อไร่)	รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่)	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
T1	5,666.10	10,212.84	4,546.74	1.80
T2	5,903.15	10,331.86	4,428.71	1.75
T3	5,809.90	10,513.80	4,703.90	1.81
T4	5,959.20	10,287.20	4,328.00	1.73
T5	5,834.50	10,014.84	4,180.34	1.72

หมายเหตุ: T1 คือ วิธีเกษตรกร
T2 คือ วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T3 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T4 คือ วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
T5 คือ วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

สรุป

สมบัติทางเคมีของดินของดินในการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่แปลงทดลองหมู่ที่ 12 ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง คือเป็นด่างเล็กน้อยทั้ง 5 วิธีการ และเมื่อดำเนินการทดลองผ่านไป 3 ปี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความเป็นกลาง ด้านปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนการทดลอง มีปริมาณสูงคือ 2.76 ถึง 2.83 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 3 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองมีปริมาณสูงขึ้นทุกวิธีการดลอง โดยวิธีการทดลองที่ 5 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือ 4.88 เปอร์เซ็นต์ ด้านการเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองของวิธีการที่ 4 ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมหลังจากการทดลอง 3 ปี สูงที่สุด คือ 14 และ 108 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

จากผลการทดลอง จะสังเกตได้ว่าปริมาณอินทรียวัตุมีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการไถกลบเศษเหลือจากใบและต้นมันสำปะหลังให้ย่อยสลายในแปลงทดลอง จึงคาดว่าจะส่งผลให้มีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น และค่าความเป็นกรดเป็นด่างก่อนการทดลองทั้ง 3 ปี มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.60 ถึง 7.68 และเมื่อทำการทดลองผ่านไป 3 ปี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเป็นกลางในทุกวิธีการทดลอง 6.50 ถึง 6.80

ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังที่ใช้ปุ๋ยเคมี พบว่าวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกรความสูงและความกว้างของต้นมันสำปะหลังสูงที่สุด ด้านผลผลิตพบว่า วิธีการที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 ปี โดยมีผลผลิต 4,801.99 4,767.20 และ 4,779.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 23-25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 3 ปี มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 18-46-0 อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ และมีการฉีดน้ำหมักชีวภาพร่วมด้วย เห็นได้ว่าผลผลิตสูงและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง

จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า ในปีที่ 1 2 และ 3 วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 5,593.88 5,659.45 และ 5,666.10 บาทต่อไร่ ด้านมูลค่าผลผลิตพบว่า วิธีการทดลองที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 ปีการทดลอง คือ 10,564.38 10,487.84 และ 10,513.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

วิธีการที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเช่นกันทั้ง 3 ปี คือ 4,742.98 4,683.84 4,703.90 บาทต่อไร่ ตามลำดับ จากผลตอบแทนทางเศรษฐกิจทั้ง 3 ปี จะสังเกตได้ว่า วิธีการที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตที่สูงกว่าวิธีการทดลองอื่นไม่มากนัก แต่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ต่ำกว่าวิธีการที่ 4 และ 5 จึงทำให้วิธีการที่ 3 มีต้นทุนการผลิตด้านการใช้ปุ๋ยเคมีที่ต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบรายได้สุทธิ จึงทำให้วิธีการที่ 3 มีรายได้สุทธิสูงที่สุด และเมื่อมีการเปรียบเทียบวิธีการที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพกับวิธีการที่ 1 (วิธี

เกษตรกร) จะพบว่า วิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด แต่ก็ให้ผลผลิตและรายได้สุทธิต่ำกว่าวิธีการที่ 3 เช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในชุดดินลพบุรี กลุ่มชุดดินที่ 28 สถานที่ดำเนินการในพื้นที่ หมู่ที่ 12 ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ระยะเวลาดำเนินโครงการ 3 ปี พบว่า การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ของเกษตรกรยังมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่อง และไม่มีการพักดิน หรือปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก เพราะมีการปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชตระกูลถั่วแซมกับการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 สถานที่ดำเนินการพื้นที่ หมู่ที่ 12 ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ระยะเวลาดำเนินโครงการ 3 ปี โดยมี 5 วิธีการทดลอง ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลอง คือ ได้ทราบถึงศักยภาพของผลผลิตตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดิน โดยวิธีการที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและชนิดพืชกับน้ำหมักชีวภาพ จะให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางให้แก่เกษตรกรแปลงใกล้เคียงที่มีพื้นที่กลุ่มชุดดินลพบุรีเพื่อเป็นทางเลือก ในการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมของเกษตรกร และจากการทดลองครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเกษตรตามศักยภาพตามความเหมาะสมของพืชและดินในพื้นที่ของตนเอง

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. **คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2546 **คู่มือการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในระบบเกษตรอินทรีย์น้ำ.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2546. **เอกสารวิชาการ มันสำปะหลัง.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. **เล่มที่ 2 ดินบนที่ดอน.** รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2553. **โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง เวอร์ชั่น 3.1** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____.2554.คู่มือการใช้งานระบบทางเลือกผแนที่พืชเศรษฐกิจ.กองนโยบายและแผนที่การใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____.2557 **คู่มือโปรแกรมสำเร็จรูปโปรแกรมดินและธาตุอาหารพืช.** ระดับมาตราส่วน 1: 50,000 กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2558. **ข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด.** ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2558 สถาน**ภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย.**กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรที่ดีเหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง.** กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิเคราะห์ดิน. 2556. **ค่ามาตรฐานเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน.** สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิเคราะห์ดิน. 2557. **ค่ามาตรฐานเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน.** สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บัณฑิต ตันศิริ และคำรณ ไทรฟัก. 2542. **คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ.** กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน. 2559. **สถิติสภาพภูมิอากาศ ปี 2557-2559.** สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน อำเภอมวกเหล็ก กรมอุตุนิยมวิทยา, จังหวัดสระบุรี.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2558. **มันสำปะหลังห้วยบง 60 https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=18098.** สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2562.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **มหัศจรรย์พันธุ์ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2552. **รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดสระบุรี มาตราส่วน 1:25,000.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่ามาตรฐานความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 1:1)

ระดับ	ค่าที่วัดได้
กรดรุนแรงมากที่สุด	<3.5
กรดรุนแรงมาก	3.5-4.5
กรดจัดมาก	4.6-5.0
กรดจัด	5.1-5.5
กรดปานกลาง	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย	6.1-6.5
กลาง	6.6-7.3
ด่างเล็กน้อย	7.4-7.8
ด่างปานกลาง	7.9-8.4
ด่างจัด	8.5-9.0
ด่างจัดมาก	>9.0

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2556)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับ	%OM	%N	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Na (mg/kg)
ต่ำมาก	<0.5	<0.025	<3	<30	<400	<36	<25
ต่ำ	0.5-1.5	0.05-0.075	3-10	30-60	401-1000	36-120	25-70
ปานกลาง	1.6-2.5	0.075-0.125	11-15	61-90	1001-2000	121-365	70-160
สูง	2.6-3.5	0.125-0.175	16-45	91-120	2001-4000	366-975	160-450
สูงมาก	>3.5	>0.225	>45	>120	>4000	>975	>450

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2556)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดิน (DA)

ระดับ	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
pH (1:1)	< 4 .5	4.5 – 6.0	6.0 – 7.5	7.5 – 8.5	> 8.5
OM. (%)	< 0.5	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	> 4.5
N (%)	< 0.025	0.05-0.075	0.075-0.125	0.125-0.175	> 0.225
P (ppm)					
- ดินเหนียว	< 5	5-8	9-16	17-30	> 30
- ดินทราย	< 7	7-12	13-24	25-50	> 50
K (ppm)	< 15	16-30	31-60	61-120	> 120
Ca (ppm)	< 101	101-200	-	> 200	-

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2556)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณน้ำฝน ตำบลลำพญากลาง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิลิตร)		
	ปีที่ 1 2557	ปีที่ 2 2558	ปีที่ 3 2559
เมษายน	109.4	40.4	103.2
พฤษภาคม	323.4	12.9	42.6
มิถุนายน	36.8	122.3	160.6
กรกฎาคม	60.4	43.1	195.2
สิงหาคม	301.1	124.6	218.3
กันยายน	185.4	283.1	88.1
ตุลาคม	172.9	208.1	256.2
พฤศจิกายน	143.7	15.6	48.9
ธันวาคม	0.0	0.0	21.9

ที่มา : สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี (2559)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	19.4560	9.7280	0.59	0.5754
Tr	4	264.7560	66.1890	4.03	0.0444
Error	8	131.2840	16.4105		
Total	14	415.4960			

Summary Statistics	
CV(%)	Higth Mean
1.61	251.44

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 6 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	5.6520	2.8260	1.12	0.3715
Tr	4	232.1707	58.0427	23.08	0.0002
Error	8	20.1213	2.5152		
Total	14	257.9440			

Summary Statistics	
CV(%)	width Mean
1.69	93.72

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 7 ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	0.1613	0.0807	0.26	0.7740
Tr	4	8.2773	2.0693	6.79	0.0110
Error	8	2.4387	0.3048		
Total	14	10.8773			

Summary Statistics	
CV(%)	weight Mean
8.78	6.29

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 8 ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	0.1560	0.0780	0.07	0.9363
Tr	4	0.3000	0.0750	0.06	0.9910
Error	8	9.4040	1.1755		
Total	14	9.8600			

Summary Statistics	
CV(%)	%amylose Mean
4.65	23.30

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 9 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	10850.3453	5425.1727	1.67	0.2472
Tr	4	155424.0093	38856.0023	11.98	0.0019
Error	8	25949.2347	3243.6543		
Total	14	192223.5893			

Summary Statistics	
CV(%)	yield Mean
1.23	4645.73

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 10 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	15.3653	7.6827	1.36	0.3105
Tr	4	107.6427	26.9107	4.76	0.0293
Error	8	45.2413	5.6552		
Total	14	168.2493			

Summary Statistics	
CV(%)	Higth Mean
0.9231	257.63

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 11 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	3.8680	1.9340	0.34	0.7233
Tr	4	124.2040	31.0510	5.42	0.0207
Error	8	45.8520	5.7315		
Total	14	173.9240			

Summary Statistics	
CV(%)	width Mean
2.53	94.72

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 12 ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test Response Variable: weight

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	0.1960	0.0980	0.20	0.8234
Tr	4	9.0027	2.2507	4.57	0.0324
Error	8	3.9373	0.4922		
Total	14	13.1360			

Summary Statistics	
CV(%)	weight Mean
11.24	6.24

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 13 ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	2.6413	1.3207	2.02	0.1947
Tr	4	0.1907	0.0477	0.07	0.9885
Error	8	5.2253	0.6532		
Total	14	8.0573			

Summary Statistics	
CV(%)	%amylose Mean
3.44	23.49

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 14 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	7381.2280	3690.6140	4.19	0.0568
Tr	4	60576.8160	15144.2040	17.21	0.0005
Error	8	7040.4120	880.0515		
Total	14	74998.4560			

Summary Statistics	
CV(%)	yield Mean
0.6370	4656.94

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 15 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความสูงของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	0.6773	0.3387	0.04	0.9655
Tr	4	190.2867	47.5717	4.95	0.0264
Error	8	76.8693	9.6087		
Total	14	267.8333			

Summary Statistics	
CV(%)	Higth Mean
1.21	256.87

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 16 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	3.2973	1.6487	0.60	0.5701
Tr	4	68.7773	17.1943	6.29	0.0137
Error	8	21.8627	2.7328		
Total	14	93.9373			

Summary Statistics	
CV(%)	width Mean
1.72	96.21

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 17 ANOVA TABLE การวิเคราะห์น้ำหนักมันสำปะหลังต่อต้น ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	0.1013	0.0507	0.11	0.8943
Tr	4	8.3573	2.0893	4.67	0.0307
Error	8	3.5787	0.4473		
Total	14	12.0373			

Summary Statistics	
CV(%)	weight Mean
10.70	6.25

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 18 ANOVA TABLE การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	2	1.5520	0.7760	1.78	0.2294
Tr	4	0.5960	0.1490	0.34	0.8427
Error	8	3.4880	0.4360		
Total	14	5.6360			

Summary Statistics	
CV(%)	%amolose Mean
2.89	22.84

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ตารางภาคผนวกที่ 19 ANOVA TABLE การวิเคราะห์ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปีที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value Pr(> F)
rep	2	829.8653	414.9327	0.29 0.7547
Tr	4	81748.0040	20437.0010	14.36 0.0010
Error	8	11385.6280	1423.2035	
Total	14	93963.4973		

Summary Statistics	
CV(%)	yield Mean
0.8080	4669.19

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test โปรแกรม SPSS

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 20 การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร

กิจกรรม	เดือน												หมายเหตุ
	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1. การคัดเลือกพื้นที่	↔												
2. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการ	↔												
3. การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่และปลูกมันสำปะหลัง		↔											
4. การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ยเคมี													
ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง			↔										
ครั้งที่ 2 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง				↔									
5. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง			↔							↔			
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง												↔	
7. การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ												↔	

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 21 การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 2 วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

กิจกรรม	เดือน												หมายเหตุ
	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1. การคัดเลือกพื้นที่	↔												
2. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการ	↔												
3. การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่และปลูกมันสำปะหลัง		↔											
4. การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ยเคมีและฉีดพ่นน้ำหมัก													
ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง			↔										
ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตร ต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500				↔									
ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500					↔								
ครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตร ต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500						↔							
5. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง			↔							↔			
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง												↔	
7. การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ												↔	

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 22 การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 3 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

กิจกรรม	เดือน												หมายเหตุ
	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1. การคัดเลือกพื้นที่	↔												
2. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการ	↔												
3. การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่และปลูกมันสำปะหลัง		↔											
4. การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ยเคมีและฉีดพ่นน้ำหมัก													
ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง			↔										
ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500				↔									
ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 9 กิโลกรัม โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลังและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500					↔								
ครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500						↔							
5. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง			↔							↔			
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง												↔	
7. การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ												↔	

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 23 การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 4 วิธีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

กิจกรรม	เดือน												หมายเหตุ
	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1. การคัดเลือกพื้นที่	← →												
2. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการ		← →											
3. การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่และปลูกมันสำปะหลัง		← →											
4. การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ยเคมีและฉีดพ่นน้ำหมัก													
ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง			← →										
ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500				← →									
ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17กิโลกรัม โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลังและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500					← →								
ครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500						← →							
5. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง			←							→			
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง												← →	
7. การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ												← →	

ตารางภาคผนวกที่ 24 การจัดการแปลงมันสำปะหลังของวิธีการทดลองที่ 5 วิธีคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

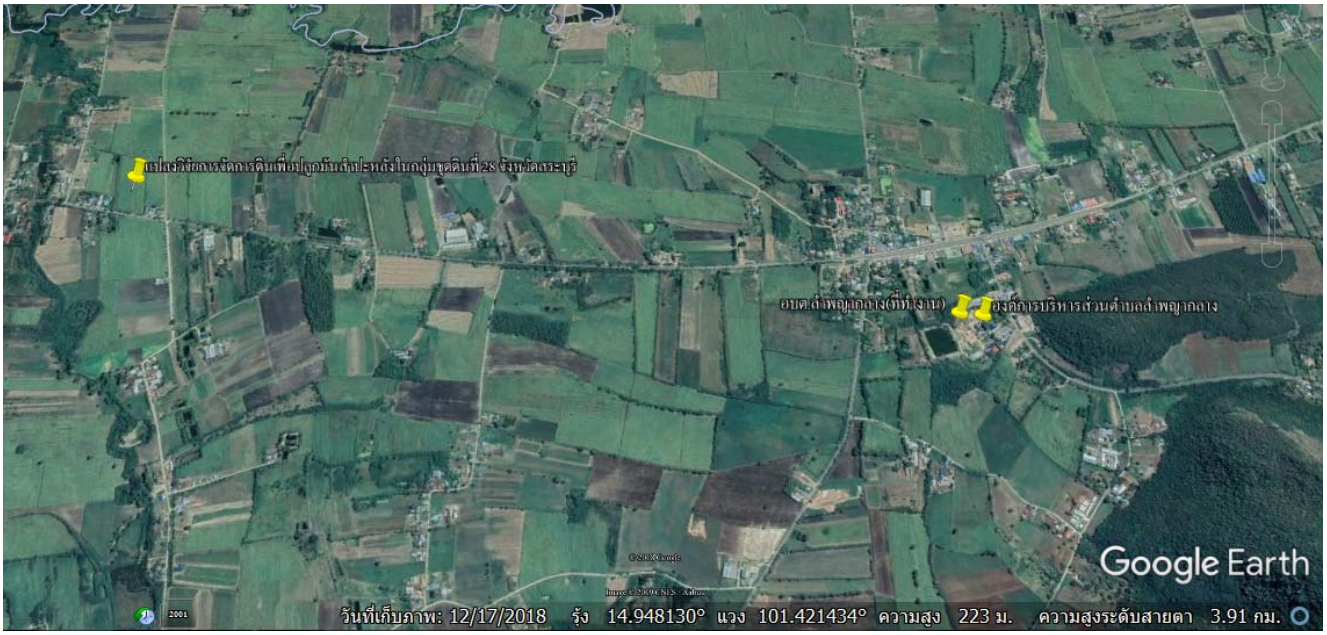
กิจกรรม	เดือน												หมายเหตุ
	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1. การคัดเลือกพื้นที่	↔												
2. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการ	↔												
3. การเตรียมแปลงทดลองพื้นที่และปลูกมันสำปะหลัง		↔											
4. การบำรุงดูแลรักษาและใส่ปุ๋ยเคมีและฉีดพ่นน้ำหมัก													
ครั้งที่ 1 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10.4 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลัง			↔										
ครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 60 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500			↔										
ครั้งที่ 3 เมื่ออายุมันสำปะหลังอายุ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัม โดยใส่รอบโคนต้นมันสำปะหลังและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500				↔									
ครั้งที่ 4 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 120 วัน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตรา 2 ลิตรต่อไร่ เจือจางอัตรา 1 ต่อ 500						↔							
5. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง												↔	
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง												↔	
7. การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ			↔							↔			

ภาพภาคผนวกที่ 1 การเก็บตัวอย่างดินและวางผังแปลงโครงการวิจัย

ภาพภาคผนวกที่ 2 การใส่ปุ๋ยเคมีและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ

ภาพภาคผนวกที่ 3 การวัดความสูงและความกว้างทรงพุ่มมันสำปะหลัง

ภาพภาคผนวกที่ 4 การเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง



ภาพภาคผนวกที่ 5 แผนที่แปลงวิจัยการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 28 จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน