

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
ของมันสำปะหลัง ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรธานี
(กลุ่มชุดดินที่ 35)

นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า
นางชุตีมา จันทรเจริญ
นางทรายแก้ว อนาคต
นายสาธิต กาละพวง
นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 57 59 14 12 20101 020 102 01 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
กรมพัฒนาที่ดิน
กรกฎาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพภาคผนวก	ง
บทคัดย่อ	2
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	9
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	22
ประโยชน์ที่ได้รับ	23
ข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	25

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)	13
2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์)	14
3	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹)	15
4	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(exch. K: mg kg ⁻¹)	16
5	ผลผลิตมันสำปะหลัง (หัวสด)	17
6	เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง	18
7	มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรรายปีและรวม 3 ปี	20

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
1	การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	26
2	การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	26
3	การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)	26
4	การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)	27
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการทดลอง	27
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1	27
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2	27
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3	28
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง	28
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1	28
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2	28
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3	29
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹) ก่อนการทดลอง	29
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1	29
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2	29
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3	30
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K: mg kg ⁻¹) ก่อนการทดลอง	30
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1	30

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2	30
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K: mg kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3	31
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 1	31
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 2	31
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 3	31
24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 1	32
25	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 2	32
26	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 3	32
27	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 1	33
28	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 2	34
29	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 3	35
30	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง รวม 3 ปี	36

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพ ภาคผนวกที่		หน้า
1	แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง จังหวัดอุดรดิตถ์	37
2	แผนที่แสดงขอบเขตตำบลในอำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์	37
3	แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินในตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์ และตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดลอง	38
4	ค่าสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 35	39

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 57 59 14 12 20101 020 102 01 11
 ชื่อโครงการวิจัย การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลัง
 ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 35)
 ผู้รับผิดชอบ นายพัฒนพงษ์ เกิดหล้า
 หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 ที่ปรึกษาโครงการ นายเมธิน ศิริวงศ์ หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 ผู้ร่วมดำเนินการ นางชุติมา จันทรเจริญ หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 นางทรายแก้ว อนาคต หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 นายสาธิต กาละพวก หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 น.ส.พิลาสุลักษณ์ ลุ่นลิ้ว หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ.2556 สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ.2559
 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี
 สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์
 พิกัด E650185 N1936889

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2557	-	110,000	110,000
2558	-	110,000	110,000
2559	-	110,000	110,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ
 งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน
 (ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายพัฒนพงษ์ เกิดหล้า)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่	57 59 14 12 20101 020 102 01 11
ชื่อโครงการวิจัย	การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลังในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 35)
กลุ่มชุดดินที่	35
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลฝักขวง อำเภอนากลาง จังหวัดอุดรดิตถ์ พิกัด 1936897N 650185E
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า Mr. Patpong Kirdlum นางชุตินา จันทร์เจริญ Mrs. Chutima Janjaroen นางทรายแก้ว อนากาศ Mrs. Saikaew Anakad นายสาธิต กาละพวง Mr. Sathit Kalapuak นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิว Miss. Pilatluk Lunliu

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลังในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 35) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตมันสำปะหลัง โดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงตามกลุ่มชุดดิน ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ย และวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรหมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลฝักขวง อำเภอนากลาง จังหวัดอุดรดิตถ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2559 โดย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ มีดำรับการทดลอง 7 ดำรับ คือ ดำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดิน และใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินและใส่ปุ๋ยโดโลไมท์เช่นเดียวกับดำรับที่ 3 ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินและใส่ปุ๋ยโดโลไมท์เช่นเดียวกับดำรับที่ 3 และดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยโดโลไมท์เช่นเดียวกับดำรับที่ 3

ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) และปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ก่อนการทดลองและหลังการทดลองทั้ง 3 ปีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K) หลังการทดลองปีที่ 1 ดำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับดำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 7 แต่ไม่แตกต่างกับดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปีที่ 1 ดำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด 2,951 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 2 ดำรับทดลอง

ที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 3,454 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 3 ผลผลิตมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยได้รับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 2,847 กิโลกรัมต่อไร่ ได้รับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำที่สุดทั้ง 3 ปี เท่ากับ 1,781, 2,135 และ 1,953 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แบ่งจากผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดพบว่า ทั้ง 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์แบ่งมีค่าระหว่าง 23.40 - 25.00 17.80 - 21.23 และ 21.03 - 24.70 ได้รับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ให้ผลผลิตรวม 3 สูงที่สุดเท่ากับ 8,899 กิโลกรัมต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร สูงที่สุด เท่ากับ 4,368 บาทต่อไร่ เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีกับมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 35

หลักการและเหตุผล

เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำจังหวัดอุดรดิตถ์ ลำดับที่ อต.8 (2556) ครอบคลุมพื้นที่ อ.น้ำปาด อ.ตรอน อ.ทองแสนขัน จ.อุดรดิตถ์ และ อ.ชาติตระการ อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก มีเนื้อที่รวม 465,402 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) โครงการเขตพัฒนาที่ดิน ดำเนินการโดยสถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ มีพื้นที่ดำเนินการส่วนหนึ่งอยู่ในตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 ได้จัดทำข้อมูลเขตการใช้ที่ดินตำบลฝักขวง และรายงานว่าตำบลฝักขวงมีเนื้อที่ประมาณ 98,566 ไร่ มีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน ความลาดชัน 2 - 35 เปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่บริเวณทั่วไปของตำบล และพื้นที่ราบเรียบจะเป็นพื้นที่นาข้าว กลุ่มชุดดินที่พบคือ กลุ่มชุดดินที่ 5 7 15 17 18 22 33 35 38 40 47 48 56 และ 62 ตำบลฝักขวงมีเนื้อที่เกษตรกรรม 42,980 ไร่ หรือร้อยละ 43.60 ของเนื้อที่ทั้งหมด มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ 25,649 ไร่ หรือร้อยละ 26.07 ของเนื้อที่ทั้งหมด โดยพืชไร่ที่พบได้แก่ พืชไร่ผสม ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง และแตงโม (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8, 2552)

จากการสำรวจพื้นที่ทำการเกษตรและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ พบว่าเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตพัฒนาที่ดินดังกล่าว ในกลุ่มชุดดินที่ 35 พบปัญหาในการปลูกมันสำปะหลังคือดินขาดความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และมีสภาพเป็นกรด รวมถึงเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมียังไม่ถูกต้อง เช่น ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไป หรือใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับระยะเวลาที่พืชต้องการ ใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อดินและพันธุ์พืช (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2552)

การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรตามคำแนะนำของหน่วยงานราชการ เป็นคำแนะนำแบบกว้างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่หรือตามลักษณะกลุ่มชุดดิน ซึ่งดินในกลุ่มชุดดินเดียวกันหรือแม้แต่ชุดดินเดียวกันมีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้ เนื่องจากมีสภาพการเกิดและวัตถุกำเนิดดินที่แตกต่างกัน รวมถึงมีการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงดินแตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรที่ถูกต้อง เกษตรกรควรมีแนวทางการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรเอง ก่อนตัดสินใจใส่ปุ๋ยให้กับพืช การวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืชเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการดินและปุ๋ย เป็นการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ถูกต้องตามความต้องการธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิด และทำให้การจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตสูงขึ้น และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุจำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลังในเขตพัฒนาที่ดิน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการจัดการดินและปุ๋ย เพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ยแบบเฉพาะพื้นที่กับมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพ
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลัง

การตรวจเอกสาร

1. สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการเขตพัฒนาที่ดิน ตำบลฝักขวง อำเภอกงแสนขัน จังหวัดอุดรธานี

ตำบลฝักขวงมีเนื้อที่ประมาณ 98,566 ไร่ มีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน ความลาดชัน 2 - 35 เปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่บริเวณทั่วไปของตำบล และพื้นที่ราบเรียบจะเป็นพื้นที่นาข้าว ลักษณะภูมิอากาศพบว่าปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 1,451.32 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 117 วันต่อปี เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝนเฉลี่ย 287.68 มิลลิเมตร เดือนธันวาคมเป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุด โดยมีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ย 1.99 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.34 องศาเซลเซียส เดือนที่ร้อนที่สุดคือเดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 31.05 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดในรอบปีคือเดือนมกราคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.96 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปี 69.48 เปอร์เซ็นต์ โดยเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ 78.42 เปอร์เซ็นต์ และเดือนกุมภาพันธ์เป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ 60.65 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8, 2552)

2. กลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่โครงการเขตพัฒนาที่ดิน ตำบลฝักขวง อำเภอกงแสนขัน จังหวัดอุดรธานี

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 ได้จัดทำรายงานเขตการใช้ที่ดินตำบลฝักขวง อำเภอกงแสนขัน จังหวัดอุดรธานี กลุ่มชุดดินที่พบคือ กลุ่มชุดดินที่ 5 7 15 17 18 22 33 35 38 40 47 48 56 และ 62 สำหรับกลุ่มชุดดินที่ 35 มีเนื้อที่ประมาณ 11,831 ไร่ หรือร้อยละ 12.00 ของเนื้อที่ตำบล

กลุ่มชุดดินที่ 35 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบที่ส่วนใหญ่มาจากหินตะกอน พบบริเวณพื้นที่ตอนที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา หรือเป็นพื้นที่ภูเขา เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียดที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือแดง และอาจพบจุดประสีต่าง ๆ ในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5 - 6.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายและดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ประกอบด้วยหน่วยที่ดิน Kt-B และ Wn-B, Ds-C (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8, 2552) ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง

3. มันสำปะหลัง ความสำคัญ และสถานการณ์การเพาะปลูกในประเทศไทย

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญอันดับ 5 รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง เป็นพืชอาหารสำคัญของประเทศในเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศต่างๆในทวีปแอฟริกา และทวีปอเมริกาใต้ ส่วนในทวีปเอเชีย ประเทศอินโดนีเซีย และอินเดีย มีการบริโภคมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก มันสำปะหลังเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ๆ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง

- มีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร
- ไม่มีน้ำท่วมขัง ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทราย
- มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์
- มีการระบายน้ำดีและถ่ายเทอากาศดี
- ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- มีค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 – 7.5
- อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 25 - 37 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000 -1,500 มิลลิเมตรต่อปี

เกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง : Good Agricultural Practice Cassava (GAP)

แหล่งปลูก ควรเป็นพื้นที่ดอน หรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร พื้นที่ราบเรียบสม่ำเสมอ การคมนาคมสะดวก ใกล้แหล่งรับซื้อ ดินควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 – 7.5 อุณหภูมิประมาณ 25-37 องศาเซลเซียส การกระจายของน้ำฝน 1,000 – 1,500 มิลลิเมตรต่อปี มีแสงแดดจัด ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน พันธุ์ที่ใช้ต้องให้ผลผลิตสูงสุด และเปอร์เซ็นต์แป้งสูง เจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

การเตรียมดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง

- ไถด้วยพลาสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดินไว้ 7-10 วัน พรุนด้วยพลาเจ็ด 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว ไสของวัชพืชข้ามปี ออกจากแปลง

- พื้นที่ลุ่มหรือลาดเอียง ให้ยกร่องขวางแนวลาดเอียง ความสูงสันร่องประมาณ 30-40 เซนติเมตร ระยะระหว่างร่อง 80 เซนติเมตร สำหรับพื้นที่ราบไม่ต้องยกร่อง

- พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องเป็นเวลานาน ควรเพิ่มอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงดิน โดยหว่านปุ๋ยมูลไก่ที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทุก 2 ปี หรือ

- ควรปลูกพืชบำรุงดิน เช่น ปอเทือง หรือถั่วพุ่ม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร หรือปลูกถั่วพุ่มอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะระหว่างแถว 50-100 เซนติเมตร แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเมื่ออายุประมาณ 2 เดือน ก่อนปลูกมันสำปะหลังทุกปี (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

วิธีการใส่ปุ๋ย

1. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N- P₂O₅- K₂O ต่อไร่ ใส่สองข้างต้นมันสำปะหลังระยะปลูก 1x1 เมตร หรือ 1x0.80 เมตร แล้วกลบปุ๋ยครั้งเดียวหลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อดินมีชั้นพอเหมาะ

2. เพื่อการผลิตมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน ใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน โดยใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N- P₂O₅- K₂O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1-2 ตันต่อไร่ หรือร่วมกับการไถกลบซากต้นใบมันสด 3 ตันต่อไร่ หรือร่วมกับปุ๋ยคอก 500 กิโลกรัมต่อไร่ และมีการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน

การใส่ปุ๋ย

ในช่วง 1-2 เดือนหลังปลูก การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้กันอยู่คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่ ใส่ในช่วง 1-2 เดือน หลังปลูกสำหรับการปลูกปลายฝน อาจยืดระยะเวลาออกไปได้ถึง 2-3 เดือนหลังปลูก ใส่หลังปลูก ใส่หลังฝน โดยขุดเป็นหลุมห่างจากต้น 20-30 เซนติเมตร แล้วกลบ หรือใช้รถไถเดินตามแถวเป็นร่องช่วงกำจัดวัชพืชครั้งแรกและใส่ปุ๋ยเคมีในร่องและกลบ ปุ๋ยเคมีจะให้ผลต่อมันสำปะหลังเต็มที่ควรใช้ควบคู่กับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยมูลสัตว์ หรือ

ปุ๋ยพืชสด การเก็บเกี่ยวจะขุดเมื่อประมาณ 11-12 เดือน คือระยะเวลา 1 ปีพอดี ซึ่งเป็นช่วงที่มีสำปะหลังจะมีปริมาณแป้งและผลผลิตสูง

การจัดระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ดินทรายจัด ควรใช้ระยะปลูกถี่ขึ้น เช่น 1.0×0.8 เมตร หรือ 0.8×0.8 เมตร และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงควรใช้ระยะ 1.0×1.20 เมตร หรือ 1.20×1.20 เมตร แต่ก็ควรพิจารณาทรงพุ่มของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ด้วย

การทดลองระยะยาวในการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และการไถกลบต้นใบมันสำปะหลังในหลายรูปแบบกับมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้ข้อมูลการเปลี่ยนสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินปลูกมันสำปะหลังและการเจริญเติบโต การใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้สูง 4-8 ตันต่อไร่ ควรใช้ปุ๋ยเคมีอย่างครบถ้วนของ NPK อัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2 ตันต่อไร่ หรือใช้ร่วมกับ การไถกลบต้น ใบมันสำปะหลังอัตรา 3 ตันต่อไร่ สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตที่มีคุณภาพสูงกว่าวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่าง ครบถ้วนชนิดเดียวอัตรา 16-8-16 กก. N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ และเป็นวิธีการที่รักษาหรือเพิ่มสถานะความ อุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน

จากผลการศึกษาทดลองอาจกล่าวได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสมอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ อย่างต่อเนื่องนานกว่า 30 ปี มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ดี ผลผลิตปริมาณเท่าเดิมหรือ เพิ่มขึ้น

การผลิตมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน มันสำปะหลังเจริญเติบโตให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากกว่า 6 ตันต่อไร่ด้วยการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานของปุ๋ยเคมีอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2 ตันต่อไร่ หรือร่วมกับการไถกลบต้นใบมันสดอัตรา 3 ตันต่อไร่ ดินจะสะสมปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตปุ๋ยโพแทสเซียมทุกๆปีในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินแสดงได้ดังนี้ ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ น้อยกว่า 1 ระหว่าง 1-2 และมากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 16 8 4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดินมีปริมาณ ฟอสฟอรัส น้อยกว่า 7 7-30 และมากกว่า 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ใส่ปุ๋ย P_2O_5 เท่ากับ 8 4 และ 0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดินมีปริมาณโพแทสเซียม น้อยกว่า 30 ระหว่าง 30 – 60 และมากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ใส่ปุ๋ย K_2O เท่ากับ 16 8 และ 4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยใส่ข้างต้นมันสำปะหลังครั้งเดียวหลังปลูก 1-3 เดือน หรือ หลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม(กรมวิชาการเกษตร, 2548)

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีกับมันสำปะหลัง ใส่ปุ๋ยเคมีที่มีสัดส่วน 2 : 1 : 2 ปุ๋ยสูตร 16-8-16 หรือ 15-7-18 อัตรา 50-80 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทั้งหมดครั้งเดียว สองข้างต้นมันสำปะหลังแล้วกลบปุ๋ย เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุ 1-2 เดือน ขณะดินมีความชื้นพอเหมาะและเมื่อไม่มีวัชพืช และทางเลือกในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ มูลไก่อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่ การไถกลบซากต้นมันสำปะหลังสดอัตรา 3 ตันต่อไร่และวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน ผงชูรสมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำหรือครึ่งอัตราแนะนำ (กรมวิชาการเกษตร,2551)

การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวย่างเหมาะสมหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์รูปใดๆก็ได้ในปริมาณที่เพียงพอ เช่น ใช้ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือปุ๋ยผสมเองสูตร 16-8-16 อัตรา 50 หรือ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 1-3 ตันต่อไร่ (ปิยะ และคณะ,2542)

การใช้ปุ๋ยเคมี โดยทั่วไปจะใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 หรือ 15-8-18 อัตรา 16-25 กิโลกรัม ต่อไร่ (1 กระสอบใส่ในพื้นที่ 2-3 ไร่) หรือเน้นเฉพาะพื้นที่ส่วนที่ไม่งาม วิธีใส่จะใส่เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2-3 เดือน หลังจากกำจัดวัชพืชหวานในขณะดินมีความชื้น (ปรีชา และคณะ,2551)

ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72

เกิดจากการผสมระหว่างระยอง 1 กับพันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 72 นี้ให้ผลผลิตหัวสดค่อนข้างสูงกว่าพันธุ์ระยอง 1 ระยอง 5 และระยอง 90 ในเกือบทุกสภาพแวดล้อม โดยทั่วไปหัวสดมีปริมาณแป้งสูงกว่าพันธุ์ 1 แต่ต่ำกว่าพันธุ์ระยอง 5 เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 90 ลำต้นสีเขียวเงินสูงประมาณ 200 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-1 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 130-140 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 60-75 องศา ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ความยาวก้านใบ 25-30 เซนติเมตร ยอดอ่อนสีม่วง เปลือกหัวสีขาวนวล เนื้อในสีขาว (กรมวิชาการ, 2547)

4. การจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

การเพิ่มผลผลิตพืช ควรมีการปรับปรุงดินโดยการจัดการดินและธาตุอาหารพืชด้วยการใส่ปุ๋ย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปุ๋ยเคมี หรืออินทรีย์วัตถุ เนื่องจากทั้งสองชนิดเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชที่สำคัญ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้องนัก เช่น ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไป หรือใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับระยะเวลาที่พืชต้องการ รวมถึงการใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อดินและพันธุ์พืช

ดินที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชแต่ละกลุ่มชุดดินมีธาตุอาหารแตกต่างกัน เนื่องจากมีสภาพการเกิดและวัตถุดิบกำเนิดดินที่แตกต่างกัน ประกอบกับดินแต่ละพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน ส่งผลให้ดินในกลุ่มชุดดินเดียวกัน หรือแม้แต่ชุดดินเดียวกันก็มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีการวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืชจะสามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ถูกต้อง และทำให้การจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลดิน ทำให้สามารถเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเศรษฐกิจได้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น จากเดิมที่คำแนะนำการใช้ปุ๋ย จะจัดทำเฉพาะดินทรายหรือร่วนทรายและดินเหนียวหรือดินเหนียว เปลี่ยนมาเป็นคำแนะนำสำหรับกลุ่มชุดดินที่ 26-60 ซึ่งได้จากการจัดรวมชุดดินที่มีสมบัติใกล้เคียงกันหรือต้องการวิธีการจัดการที่คล้ายคลึงกันมาไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในการจัดการ ทำให้การผลิตพืชทำได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดิน ก่อให้เกิดความประหยัดและเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างยั่งยืน ดินบางกลุ่มมีลักษณะจำเพาะ ที่ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ หรือไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ จะได้รับการระบุไว้เพื่อให้ผู้สนใจนำไปพิจารณา ดังนั้นจึงสมควรที่จะได้จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช เพื่อให้เป็นคำแนะนำเบื้องต้น เนื่องจากการจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพควรมีการจัดทำตามผลวิเคราะห์ดิน ซึ่งเกษตรกรต้องมีการเก็บดินวิเคราะห์เพื่อทราบถึงระดับความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเอง ในกรณีที่เกษตรกรไม่สะดวกในการเก็บดินวิเคราะห์ ก็สามารถใช้อำนาจคำแนะนำตามกลุ่มชุดดินเป็นคำแนะนำเบื้องต้นได้ จนกว่าจะมีผลวิเคราะห์ดินของพื้นที่ปลูก จึงอาจเปลี่ยนไปใช้อำนาจคำแนะนำตามค่าผลการวิเคราะห์ดิน ซึ่งจะเป็นคำแนะนำที่เจาะจงเฉพาะพื้นที่ต่อไป

การจัดการดินและธาตุอาหารพืช เป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ เกษตรกรสามารถวิเคราะห์ลักษณะและวิธีการใช้ประโยชน์ที่ดินของตนเองว่าเอื้อต่อการสูญเสียธาตุอาหาร หรือเอื้อต่อการได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมจากการปรับปรุงบำรุงดินหรือไม่ แหล่งธาตุอาหารพืชได้มาจากทั้งปุ๋ยเคมีและอินทรีย์วัตถุ โดยปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการใช้มาก ส่วนอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งธาตุอาหารเสริมและธาตุอาหารรองซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิตของพืชเช่นเดียวกัน ดังนั้นพึงเข้าใจว่า ถ้าเกษตรกรไม่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำเกษตรอินทรีย์ การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่ถูกต้องควรเป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี การเพิ่มเติมธาตุอาหารพืชด้วยอินทรีย์วัตถุสามารถช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีได้ระดับหนึ่ง จะมากน้อยเพียงใดนั้นนอกจากจะขึ้นกับปริมาณธาตุอาหารที่ได้เพิ่มเติม มีอากาศและการจัดการอีกด้วย

การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นในกลุ่มชุดดินที่ 35 ซึ่งเป็น กลุ่มดินร่วน ลึกถึงลึกมาก เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุดิบกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง

ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ ด่านซ้าย ห้างฉัตร โคราซ มาบบอน สดึก วารินและยโสธร โดยมีข้อจำกัดคือเป็นดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เสี่ยงต่อการขาดน้ำ บางพื้นที่มีความลาดชันง่ายต่อการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน บางพื้นที่ดินเป็นกรดจัดมาก แนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตคือแก้ปัญหาดินอุดมสมบูรณ์ต่ำโดยไถกลบพืชตระกูลถั่วหรือปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชปุ๋ยสดได้แก่ ปอเทือง และถั่วต่างๆ (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2552) คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับมันสำปะหลังมีดังนี้

การใส่ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน

ลักษณะเนื้อดิน	อัตราปุ๋ยที่ใช้ N- P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)	สูตรปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)
ดินทราย	16-8-16	15-7-18	100
ดินร่วนทราย	16-8-16	15-7-18	100
ดินร่วนเหนียว	8-4-8	15-7-18	50
ดินเหนียวปนกรวด	4-4-8	15-15-15	30-40

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลังของกรมพัฒนาที่ดิน

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับ มันสำปะหลัง ตามกลุ่มชุดดิน	ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่ หลังปลูก 1-3 เดือน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1-3 ตัน			
คำแนะนำปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลัง ตามค่าวิเคราะห์ดิน N- P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)	ระดับ ธาตุอาหาร	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		N- P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)		
	N	16	8	4
	P	8	4	0
	K	16	8	4
ผลผลิตคาดการณ์	3,800 (กก./ไร่)			

5. การจัดการดินและธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงและจัดทำเอกสารการจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตามกลุ่มชุดดินต่าง ๆ เพื่อการปลูกให้ได้ผลผลิตสูง ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการจัดการดินและธาตุอาหารพืชด้วยการใส่ปุ๋ย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปุ๋ยเคมี หรืออินทรีย์วัตถุ เนื่องจากปุ๋ยทั้งสองเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชที่สำคัญแก่พืช เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้อง เช่น ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไป หรือใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับระยะเวลาที่พืชต้องการ รวมถึงการใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อดินและพันธุ์พืช ดินที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชแต่ละกลุ่มชุดดินมีความต้องการธาตุอาหารแตกต่างกัน เนื่องจากมีสภาพการเกิดและวัตถุดิบกำเนิดดินที่ต่างกัน ประกอบกับดินแต่ละพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน ส่งผลให้ดินในกลุ่มชุดเดียวกัน หรือแม้แต่ดินชุดเดียวกันก็มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีการวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืชจะสามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ถูกต้อง และจะทำให้การจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลดิน ทำให้สามารถเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเศรษฐกิจได้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น จากเดิมที่คำแนะนำการใส่ปุ๋ย จะจัดทำเฉพาะดินทรายหรือร่วนทรายและดินเหนียวหรือร่วนเหนียว เปลี่ยนมาเป็นคำแนะนำสำหรับกลุ่มชุดดินที่

26 - 62 ซึ่งได้จากการจัดรวมชุดดินที่มีสมบัติใกล้เคียงกันหรือต้องการวิธีการจัดการที่คล้ายคลึงกันมาไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในการจัดการ ทำให้การผลิตพืชทำได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะ และสมบัติของดิน ก่อให้เกิดความประหยัดและเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างยั่งยืน ดินบางกลุ่มมีลักษณะจำเพาะ ที่ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ หรือไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์ จะได้รับการระบุไว้เพื่อให้ผู้ใช้นำไปพิจารณา ดังนั้นจึงสมควรที่จะได้จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช เพื่อให้เป็นคำแนะนำเบื้องต้น เนื่องจากการจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพควรมีการจัดการตามผลวิเคราะห์ดิน ซึ่งเกษตรกรต้องมีการเก็บดินวิเคราะห์เพื่อทราบถึงระดับความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเอง ในกรณีที่เกษตรกรไม่สะดวกในการเก็บดินวิเคราะห์ ก็สามารถใช้คำแนะนำตามกลุ่มชุดดินเป็นคำแนะนำเบื้องต้นได้ จนกว่าจะมีข้อมูลผลวิเคราะห์ดินของพื้นที่ปลูก จึงอาจเปลี่ยนไปใช้คำแนะนำตามค่าผลวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็คำแนะนำที่เจาะจงเฉพาะพื้นที่ต่อไป การกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยเคมีประจำกลุ่มชุดดิน ได้จากการนำค่ามัธยฐานของผลวิเคราะห์ดินของกลุ่ม มาวิเคราะห์กับตารางผลวิเคราะห์ดินของพืชนั้น ๆ เพื่อให้ได้อัตราธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แล้วจึงนำไปคำนวณเพื่อให้ได้สูตรปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดินของกลุ่มชุดดินนั้น ๆ กรณีที่มีผลวิเคราะห์ดิน สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อให้ได้ธาตุอาหารและสูตรปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2552)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

สถานที่ดำเนินงาน

1. สถานที่ตั้ง

แปลงเกษตรกรหมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลผักขง อำเภอดงหลวง จังหวัดอุตรดิตถ์
พิกัด E650185 N1936889 (ภาพภาคผนวกที่ 3 และ 4)

2. สภาพพื้นที่

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35

เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบที่ส่วนใหญ่มาจากหินตะกอน พบบริเวณพื้นที่ตอนที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา หรือเป็นพื้นที่ภูเขา เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียดที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีสีน้ำตาล พบจุดประสีต่าง ๆ ในชั้นดินล่าง ดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ 0.97-1.38 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) 7-26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ระดับปานกลาง ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K) ต่ำ 20-30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 3.5-4.2

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 72
2. ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร
3. สายวัด ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง และผลผลิต เช่น สายวัด เครื่องชั่ง ถังตาข่ายใส่ตัวอย่างผลผลิต

6. วัสดุสำนักงาน

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีดำรับทดลองดังนี้

ดำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)

ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)

ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว

ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว

ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน

ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว

ดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว

หมายเหตุ การคำนวณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ดำรับที่ 5 6 และ 7

ปีที่ 1

ดำรับทดลอง	ค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนการทดลอง N - Avi.P - Exch.K (% - mgkg ⁻¹ - mgkg ⁻¹)	ระดับ ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)	ปุ๋ยเคมีที่ใส่	
				สูตรปุ๋ย	อัตรา (กก./ไร่)
ดำรับที่ 5	0.06 - 35 - 27	ต่ำ-สูง-ต่ำ	16 - 0 - 16	46-0-0	34.78
				0-0-60	26.67
ดำรับที่ 6	0.06 - 34 - 23	ต่ำ-สูง-ต่ำ	16 - 0 - 16	46-0-0	34.78
				0-0-60	26.67
ดำรับที่ 7	0.06 - 33 - 23	ต่ำ-สูง-ต่ำ	8 - 0 - 8	46-0-0	17.39
				0-0-60	13.34

ปีที่ 2

ตำรับทดลอง	ค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนการทดลอง N - Avi.P - Exch.K (%-mgkg ⁻¹ - mgkg ⁻¹)	ระดับ ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)	ปุ๋ยเคมีที่ใส่	
				สูตรปุ๋ย	อัตรา (กก./ไร่)
ตำรับที่ 5	0.05 - 17 - 37	ต่ำ-สูง-ต่ำ	16 - 0 - 16	46-0-0	34.78
				0-0-60	26.67
ตำรับที่ 6	0.05 - 14 - 40	ต่ำ-ปานกลาง-ต่ำ	16 - 4 - 16	16-8-8	50.00
				46-0-0	17.39
				0-0-60	13.33
ตำรับที่ 7	0.06 - 10 - 17	ต่ำ-ต่ำ-ต่ำ	8 - 4 - 8	16-8-8	50.00
				0-0-60	6.67

ปีที่ 3

ตำรับทดลอง	ค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนการทดลอง N - Avi.P - Exch.K (%-mgkg ⁻¹ - mgkg ⁻¹)	ระดับ ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก./ไร่)	ปุ๋ยเคมีที่ใส่	
				สูตรปุ๋ย	อัตรา (กก./ไร่)
ตำรับที่ 5	0.06 - 20 - 33	ต่ำ-สูง-ต่ำ	16 - 0 - 16	46-0-0	34.78
				0-0-60	26.67
ตำรับที่ 6	0.07 - 15 - 23	ต่ำ-สูง-ต่ำ	16 - 0 - 16	46-0-0	34.78
				0-0-60	26.67
ตำรับที่ 7	0.06 - 16 - 20	ต่ำ-สูง-ต่ำ	8 - 0 - 8	46-0-0	17.39
				0-0-60	13.34

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1. คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่โครงการเขตพัฒนาที่ดิน ตำบลผักขง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 35)

2. การเก็บตัวอย่างดิน ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกปี เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (avail. P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K) นำผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ก่อนการทดลองจัดระดับปริมาณธาตุอาหารในช่วงต่ำ ปานกลาง สูง ได้ผลการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน

3. เตรียมดิน ไถดินด้วยพาสสาม 1 ครั้ง ตากดินประมาณ 7 - 10 วัน แล้วพรวนด้วยพาสเจ็ด 1 ครั้ง และใช้พาสยกร่องระยะห่างประมาณ 1 เมตร

4. เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 6x8 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย มีระยะห่างระหว่างแปลง 1.0 เมตร ยกร่องปลูกแบบร่องลูกพูกแถวเดียว ระยะระหว่างแถว 80 ซม.

5. ใช้ท่อนพันธุ์แช่น้ำยากันเชื้อราปลูกเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.80 เมตร จำนวน 6 แถวๆละ 10 ต้น

6. การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ตามรายละเอียดแต่ละตำรับทดลอง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-1.5 เดือน ใส่ 2 ข้าง บริเวณชายพุ่มใบ แล้วพรวนดินกลบ
7. ดูแลรักษาแปลงทดลอง กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานและใช้สารกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น
8. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และข้อมูลสภาวะเศรษฐกิจ โดยทำการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนการผลิตและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกฤดูเพาะปลูก เพื่อวิเคราะห์หาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแต่ละตำรับการทดลอง
9. เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยเก็บเกี่ยวเฉพาะ 3 แถวกลางและเว้นแถวริมโดยรอบ และบันทึกองค์ประกอบผลผลิต เมื่อมันสำปะหลังอายุประมาณ 12 เดือนหลังปลูก
10. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
11. รายงานความก้าวหน้า ต-1ช/ด และเขียนรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลัง ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรธานี (กลุ่มชุดดินที่ 35) ปรากฏผลดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ก่อนการทดลองค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.7 - 4.0 ซึ่งอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.7 - 4.0 เป็นกรดรุนแรงมาก หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน และใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงที่สุดเท่ากับ 5.1 เป็นกรดจัด ตำรับทดลองที่ 3 4 และ 7 ที่มีการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นเป็น 4.7 5.0 และ 4.7 ตามลำดับ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.2 - 4.7 อยู่ในระดับกรดจัดมาก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ตำรับการทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH 1:1)			
	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	3.9	4.0	4.5 bc	4.5
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	4.0	3.8	4.3 c	4.2
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	3.9	4.0	4.8 abc	4.5
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่)	3.8	3.8	5.0 ab	4.5
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน	4.0	3.7	4.3 c	4.6
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	3.7	3.9	5.1 a	4.7
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	3.7	3.7	4.7 abc	4.3
CV (%)	7.81	3.88	6.06	7.61

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์)

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์)			
	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 แพลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	1.06	0.98	1.08	0.92
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	1.19	1.06	1.20	0.87
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	1.12	0.87	1.16	0.90
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่)	1.08	0.85	1.23	0.82
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน	1.11	0.93	1.18	0.88
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	1.24	0.92	1.30	0.96
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	1.12	0.93	1.11	0.91
CV (%)	10.33	8.91	8.81	24.25

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

1.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า ก่อนการทดลอง หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการทดลอง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 28 – 38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ตำรับทดลองที่ 1 แพลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี) ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่) และตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับทดลองที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตรปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 17.39 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 13.34 กก./ไร่) ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับทดลองที่ 3 4 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่)ร่วมกับใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 และใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60

อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มีค่าเท่ากับ 16 22 และ 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 ทุกตำรับการทดลอง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง โดยหลังการทดลองปีที่ 2 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระหว่าง 15 - 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปีที่ 3 มีค่าอยู่ระหว่าง 17-23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg⁻¹)

ตำรับการทดลอง	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg ⁻¹)			
	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	28	14	18	17
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตาม กลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	32	14	21	19
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตาม กลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	38	16	21	20
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลัง ตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่)	33	22	22	23
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่า วิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน	35	17	20	21
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่า วิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการ ทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	34	14	15	17
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลัง ตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	33	10	16	23
CV (%)	24.47	28.75	16.33	18.72

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

1.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่า ก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่า 20 - 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ หลังการทดลองปีที่ 1 ตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับตำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 7 แต่ไม่แตกต่างกับตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่) หลังการทดลองปีที่ 2 และปีที่ 3 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ และแต่ละตำรับทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K: mg kg⁻¹)

ดำรับการทดลอง	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K)			
	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	23	10 c	27	43
ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	20	13 c	20	47
ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	20	13 c	20	37
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่)	20	16 bc	20	43
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว				
ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน	27	37 ab	33	53
ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	23	40 a	23	50
ดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	23	17 bc	20	46
CV (%)	19.50	54.78	34.15	18.18

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

2. การเจริญเติบโตและผลผลิต

2.1 ผลผลิต

ผลผลิตมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 และปีที่ 2 โดย ปีที่ 1 ดำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 2,951 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้ผลผลิตต่ำสุด 1,781 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 2 ดำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 3,454 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตต่ำสุด 2,135 กิโลกรัมต่อไร่

ปีที่ 3 ผลผลิตมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 2,847 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้ผลผลิตต่ำสุด 1,953 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตมันสำปะหลัง (หัวสด)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักมันสำปะหลังหัวสด (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	1,781	2,135	1,953 b
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตาม กลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	2,736	3,255	2,448 ab
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตาม กลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	2,951	3,134	2,127 b
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลัง ตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	2,549	2,925	1,970 b
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่า วิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน	2,694	3,385	2,847 a
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่า วิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการ ทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	2,694	3,454	2,517 ab
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลัง ตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	2,452	2,413	1,997 b
CV (%)	19.80	18.31	13.57

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น
95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

2.2 เปอร์เซนต์แบ่ง

จากการวิเคราะห์เปอร์เซนต์แบ่งจากผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดพบว่า ทั้ง 3 ปี ไม่มีความแตกต่าง กันทาง
สถิติ ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1 2 และ 3 เปอร์เซนต์แบ่งมีค่าระหว่าง 23.40 - 25.00 17.80 - 21.23 และ 21.03
- 24.70 ตามลำดับ เปอร์เซนต์แบ่งปีที่ 2 ค่อนข้างต่ำอาจมีสาเหตุจากการที่มีฝนตกในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต
ตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน
ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซนต์แบ่งสูงทั้ง 3 ปี
โดยมีค่าเท่ากับ 25.00 21.07 และ 24.70 เปอร์เซนต์ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์แบ่งมันสำปะหลัง

ตำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์แบ่ง (%)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	23.60	20.23	23.47
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	24.60	21.20	22.77
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	23.43	21.23	22.77
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว			
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่)	24.27	18.03	21.47
+ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว			
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน	23.40	20.23	21.03
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	25.00	21.07	24.70
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	24.87	17.80	23.30
CV (%)	5.58	16.30	11.80

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ต้นทุนผันแปร พบว่าปีที่ 1 2 และ 3 ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด เท่ากับ 2,512 2,654 และ 2,581 บาทต่อไร่ตามลำดับ ตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนผันแปรในปีที่ 1 สูงที่สุดเท่ากับ 4,890 บาทต่อไร่ ปีที่ 2 และ 3 ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนผันแปรสูงสุดเท่ากับ 4,404 และ 4,079 บาทต่อไร่ตามลำดับ

มูลค่าผลผลิตต่อไร่ที่ราคามันสำปะหลังราคากิโลกรัมละ 2.17 1.95 และ 1.33 บาทต่อกิโลกรัมในปีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่าตำรับทดลองที่ 1 มูลค่าผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุดเท่ากับ 3,865 4,164 และ 2,597 บาทต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดในปีที่ 1 เท่ากับ 6,404 บาทต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดในปีที่ 2 เท่ากับ 6,735 บาทต่อไร่ และในปีที่ 3 ตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน มูลค่าผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 3,787 บาทต่อไร่

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 2,003 และ 2,482 บาทต่อไร่ตามลำดับ ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผัน

แปรต่ำที่สุดเท่ากับ 1,352 บาทต่อไร่ ในปีที่ 1 ดำรับทดลองที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง สำหรับ มันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปรต่ำที่สุดเท่ากับ 1,128 บาทต่อไร่ในปีที่ 2 แต่ปีที่ 3 ดำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 16 บาทต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ย รายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด (ขาดทุน) เท่ากับ - 1,122 บาทต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปรขาดทุนน้อยที่สุดเท่ากับ 117 บาทต่อไร่

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวม 3 ปี ดำรับการทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปร สูงที่สุด เท่ากับ 4,368 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรรายปีและรวม 3 ปี

วิธีการ	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)				ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)				ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี
ดำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	3,865	4,164	2,597	10,626	2,512	2,654	2,581	7,748	1,352	1,510	16	2,879
ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง สำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนา ที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่)	5,937	6,348	3,256	15,541	4,194	4,402	4,079	12,676	1,743	1,946	-823	2,865
ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง สำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนา ที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการ ทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	6,404	6,111	2,829	15,343	4,890	4,353	3,951	13,195	1,513	1,757	-1,122	2,149
ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำปุ๋ยราย แปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรม พัฒนาที่ดิน (ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่) + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว	5,531	5,704	2,620	13,856	4,130	3,670	3,288	11,088	1,402	2,034	-668	2,768
ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง สำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรม พัฒนาที่ดิน -ปีที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กก./ไร่ -ปีที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กก./ไร่ -ปีที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กก./ไร่	5,846	6,601	3,787	16,233	3,843	4,119	3,904	11,865	2,003	2,482	-117	4,368

ตารางที่ 7 (ต่อ)

วิธีการ	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)				ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)				ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี
ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง สำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรม พัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว -ปีที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กก./ไร่ -ปีที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50.00 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 17.39 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 20.00 กก./ไร่ -ปีที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.78 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กก./ไร่	5,846	6,735	3,348	15,929	4,453	4,315	3,772	12,539	1,393	2421	-424	3,390
ดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของคำแนะนำปุ๋ยราย แปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน + ใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัม ต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ครั้งเดียว -ปีที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 17.39 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 13.34 กก./ไร่ -ปีที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50.00 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 13.33 กก./ไร่ ปีที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 17.39 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 13.34 กก./ไร่	5,321	4,706	2,656	12,683	3,923	3,577	3,131	10,631	1,398	1,128	-475	2,052

สรุปผลการทดลอง

1. ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองเป็นกรดรุนแรงมาก หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ระดับความเป็นกรดยังคงอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแต่ทุกตำรับการทดลองอยู่ในระดับกรดจัด และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอยู่ในระดับกรดจัดมาก การใส่ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการทดลองปีที่ 1 ในตำรับทดลองที่ 3 4 6 และ 7 ไม่เพียงพอที่จะยกระดับ pH ของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ(OM: เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในระดับต่ำ

3. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงแต่หลังการทดลองทั้ง 3 ปีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. ก่อนการทดลองและหลังการทดลองทั้ง 3 ปี ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (exch.K) อยู่ในระดับต่ำ ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับทุกตำรับการทดลอง แต่ไม่มีความแตกต่างกันกับตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน

5. ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปีที่ 1 ตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 2,951 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 2 ตำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 3,455 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 3 ผลผลิตมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 34.67 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 26.67 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุด 2,847 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำที่สุดทั้ง 3 ปี เท่ากับ 1,781 2,135 และ 1,953 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

6. การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งจากผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดพบว่า ทั้ง 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตมันสำปะหลังปีที่ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์แป้งมีค่าระหว่าง 23.40 - 25.00 17.80 - 21.23 และ 21.03 - 24.70 ตามลำดับ

7. ตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงสำหรับมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดินกรมพัฒนาที่ดิน ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 2,003 และ 2,482 ในปี 1 และ 2 ถึงแม้ว่าในปีที่ 3 ทุกตำรับการทดลองให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจากต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมสูงกว่าราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม แต่ตำรับทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตสูงทำให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าตำรับการทดลองที่ 2 3 4 6 และ 7 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรรวม 3 ปีสูงสุด เท่ากับ 4,368 บาทต่อไร่ จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีกับมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 35

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมันสำปะหลังในเขตพัฒนาที่ดิน จ.อุดรดิตถ์ ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 35
2. สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร
3. เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตและสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. อัตราการใช้ปูนโดโลไมท์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่เพียงพอที่จะยกระดับความเป็นกรดต่างของดินในกลุ่มชุดดินที่ 35 ที่มีระดับความเป็นกรดรุนแรงมาก (pH 3.7 – 4.0) ให้มีระดับที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง (pH 5.5 – 7.5) แต่ก็ควรระมัดระวังเรื่องปัญหาสภาพเกินปูน (over liming) ก่อนใช้จึงควรพิจารณาถึงปริมาณ ระยะเวลา และจำนวนครั้งในการใส่ที่เหมาะสม และควรวิเคราะห์ดินก่อนใส่ทุกครั้ง
2. เกษตรกรควรมีการวางแผนการผลิต ศึกษาแนวโน้มราคามันสำปะหลัง เพื่อลดความเสี่ยงในการผลิตเพื่อให้ได้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยสูงสุด (กำไร) นอกเหนือจากการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น ลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงแล้ว ยังต้องคำนึงถึงราคาผลผลิตต่อกิโลกรัมเป็นสำคัญด้วย ดังตัวอย่างเช่นผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการทดลอง ถึงแม้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้นเป็น 3 ตันต่อไร่ และลดต้นทุนการผลิตให้มีต้นทุนผันแปรผันแปรประมาณ 4,500 บาทต่อไร่ ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัมต้องไม่ต่ำกว่า 1.50 บาทต่อกิโลกรัมจึงจะคุ้มทุน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. ทำเนียบวงรอบเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับ มันสำปะหลัง. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 13.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. 2552. เขตการใช้ที่ดิน ตำบลฝักขวง อำเภอนาทม จังหวัดอุดรธานี. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2552. การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิต มันสำปะหลังตามกลุ่มชุดดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547ก. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2 กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 236.
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. หลักการและวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยะ ดวงพัตรา วิจารณ์ วิชชกิจ เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์ พิเชษฐ์ ปิยะวุฒิ พูลสงวน จำลอง เขียมจำ นรรจา เอ็จ สโรบล และวัชรลี เลิศมงคล. 2542. ดินและปุ๋ยมันสำปะหลัง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา แสงโสภา กมล ต่างใจ สุทิน แก้วบุตรดี จักรพันธ์ ไตรพันธ์ สายฟ้า อุทธา ก้อนทอง พวงประโคน และ บุตรช่วย สงฆนาม. 2551. รายงานผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยกระบวนการเกษตรกรรมมีส่วนร่วมจังหวัดเลย.
- อภิรดี อิมเอิบ. 2542. แนวทางปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย วารสารพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน ปีที่ 36 ฉบับที่ 372 มกราคม – มีนาคม 2542 หน้า 24-38.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด	(ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก	(extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก	(very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย	(slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง	(moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด	(strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก	(very strongly alkaline)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก	(very low)	< 0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<3
ต่ำ	3-6
ค่อนข้างต่ำ	6-10
ปานกลาง	10-15
ค่อนข้างสูง	15-25
สูง	25-45
สูงมาก	>45

ที่มา: ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
(ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mgkg ⁻¹)
ต่ำมาก	(very low)	<30
ต่ำ	(low)	30-60
ปานกลาง	(moderately)	60-90
สูง	(high)	90-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0714	0.0357	
Treatment	6	0.2714	0.0452	0.79 ns
Error	12	1.0886	0.0907	
Total	20	1.4314		

Grand mean = 3.86

CV = 7.81 %

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0067	0.0033	
Treatment	6	0.2962	0.0494	0.11 ns
Error	12	0.2667	0.0222	
Total	20	0.5695		

Grand mean = 3.84

CV = 3.88 %

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.4829	0.2414	
Treatment	6	1.9714	0.3286	0.18 *
Error	12	0.9571	0.0798	
Total	20	3.4114		

Grand mean = 4.66

CV = 6.06 %

* = P < 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.3095	0.1548	
Treatment	6	0.4857	0.0810	0.65 ns
Error	12	1.3771	0.1148	
Total	20	2.1724		

Grand mean = 4.45 CV = 7.61 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0010	0.0005	
Trt	6	0.0750	0.0125	0.52 ns
Error	12	0.1637	0.0136	
Total	20	0.2398		

Grand mean = 1.13 CV = 10.33 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0165	0.0082	
Treatment	6	0.0904	0.0151	0.12 ns
Error	12	0.0833	0.0069	
Total	20	0.1901		

Grand mean = 0.93 CV = 8.91 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0822	0.0411	
Treatment	6	0.0944	0.0157	0.27 ns
Error	12	0.1298	0.0108	
Total	20	0.3063		

Grand mean = 1.18 CV = 8.81 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	0.0436	0.0218	
Treatment	6	0.0371	0.0062	0.98 ns
Error	12	0.5636	0.0470	
Total	20	0.6443		

Grand mean = 0.89 CV = 24.25 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg kg⁻¹) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	14.0952	7.0476	
Treatment	6	140.4762	23.4127	0.83 ns
Error	12	611.2381	50.9365	
Total	20	765.8095		

Grand mean = 33.24 CV = 24.47 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	40.0952	20.0476	
Treatment	6	236.2857	39.3810	0.14 ns
Error	12	234.5714	19.5476	
Total	20	510.9524		

Grand mean = 15.38 CV = 28.75 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	6.3810	3.1905	
Treatment	6	115.6190	19.2698	0.14 ns
Error	12	114.9524	9.5794	
Total	20	236.9524		

Grand mean = 18.95 CV = 16.33 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	3.7143	1.8571	
Treatment	6	106.0000	17.6667	0.34 ns
Error	12	168.2857	14.0238	
Total	20	278.0000		

Grand mean = 20.00 CV = 18.72 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
(Exch. K: mg kg⁻¹) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	38.0952	19.0476	
Treatment	6	114.2857	19.0476	0.47 ns
Error	12	228.5714	19.0476	
Total	20	380.9524		

Grand mean = 22.38 CV = 19.50 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
(Exch. K: mg kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	352.3810	176.1905	
Treatment	6	2647.6190	441.2698	0.03 *
Error	12	1580.9524	131.7460	
Total	20	4580.9524		

Grand mean = 20.95 CV = 54.78 % * = P < 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
(Exch. K: mg kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	38.0952	19.0476	
Treatment	6	466.6667	77.7778	0.36 ns
Error	12	761.9048	63.4921	
Total	20	1266.6667		

Grand mean = 23.33 CV = 34.51 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่ที่แลกเปลี่ยนได้
(Exch. K: mg kg^{-1}) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	371.4286	185.7143	
Treatment	6	514.2857	85.7143	0.36 ns
Error	12	828.5714	69.0476	
Total	20	1714.2857		
Grand mean = 45.71 CV = 18.18 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	17478515.6260	8739257.8125	
Treatment	6	2481470.1919	413578.3653	0.23 ns
Error	12	3091721.2964	257643.4414	
Total	20	23051707.1133		
Grand mean = 2563.99 CV = 19.80 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	130402.0709	65201.0355	
Treatment	6	4569833.7467	761638.9578	0.08 ns
Error	12	3517243.9939	293103.6662	
Total	20	8217479.8116		
Grand mean = 2957.59 CV = 18.31 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	1017706.1963	508853.0981	
Treatment	6	1934901.5129	322483.5855	0.03 *
Error	12	1105415.2159	92117.9347	
Total	20	4053022.9251		
Grand mean = 2237.10 CV = 13.57 % * = $P < 0.05$				

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	30.3724	15.1862	0.60 ns
Treatment	6	8.4867	1.4144	
Error	12	21.7876	1.8156	
Total	20	60.6467		

Grand mean = 24.17 CV = 5.58 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	2.4943	1.2471	0.72 ns
Treatment	6	38.7295	6.4549	
Error	12	127.1190	10.5933	
Total	20	168.3429		

Grand mean = 19.97 CV = 16.30 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้ง ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	2	21.1400	10.5700	0.69 ns
Treatment	6	27.6124	4.6021	
Error	12	86.7333	7.2278	
Total	20	135.4857		

Grand mean = 22.79 CV = 11.80 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 27 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 1

กิจกรรม	ปีที่ 1						
	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5	ดำรับที่ 6	ดำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
1.1 ค่าไถดะ/ไถแปร/ยกร่อง	500	500	500	500	500	500	500
1.2 ค่าหว่านโดโลไมท์ (แรงงานคน)	-	-	100	100	-	100	100
2. การปลูก							
2.1 ค่าเตรียมท่อนพันธุ์	200	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าจ้างปลูก	300	300	300	300	300	300	300
3. การดูแลรักษา							
3.1 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี	-	100	100	100	100	100	100
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง	100	100	100	100	100	100	100
3.5 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2 ครั้ง	200	200	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว							
4.1 ค่าเก็บผลผลิตหัวมันสด (300 บาท/ตัน)	534	821	885	765	808	808	736
4.2 ค่าจ้างบรรทุก (100 บาท/ตัน)	178	274	295	255	269	269	245
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
5.1 โดโลไมท์ 300 กก./ไร่ (1.7 บาท/กก.)	-	-	510	510	-	510	510
5.2 ท่อนพันธุ์	300	300	300	300	300	300	300
5.3 ปุ๋ยเคมี							
สูตร 16-8-8	-	1,200	1,200	600	-		
สูตร 46-0-0	-	-	-	-	417	417	208
สูตร 0-0-60	-	-	-	-	448	448	224
5.4 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช	200	200	200	200	200	200	200
รวมต้นทุนผันแปร	2,512	4,194	4,890	4,130	3,843	4,453	3,923
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	1,781	2,736	2,951	2,549	2,694	2,694	2,452
ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	3,865	5,937	6,404	5,531	5,846	5,846	5,321
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	1.41	1.53	1.66	1.62	1.43	1.65	1.60
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	1,352	1,743	1,513	1,402	2,003	1,393	1,398

ตารางภาคผนวกที่ 28 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 2

กิจกรรม	ปีที่ 2						
	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5	ดำรับที่ 6	ดำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
1.1 ค่าไถดะ/ไถแปร/ยกร่อง	500	500	500	500	500	500	500
1.2 ค่าหว่านโดโลไมท์ (แรงงานคน)	-	-	-	-	-	-	-
2. การปลูก							
2.1 ค่าเตรียมท่อนพันธุ์	200	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าจ้างปลูก	300	300	300	300	300	300	300
3. การดูแลรักษา							
3.1 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี	-	100	100	100	100	100	100
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง	100	100	100	100	100	100	100
3.5 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2 ครั้ง	200	200	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว							
4.1 ค่าเก็บเกี่ยวหัวมันสด (300 บาท/ตัน)	641	977	940	878	1,016	1,036	724
4.2 ค่าจ้างบรรทุก (100 บาท/ตัน)	214	326	313	293	339	245	241
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
5.1 โดโลไมท์ 300 กก./ไร่ (1.7 บาท/กก.)	-	-	-	-	-	-	-
5.2 ท่อนพันธุ์	300	300	300	300	300	300	300
5.3 ปุ๋ยเคมี							
สูตร 16-8-8	-	1200	1200	600	-	600	600
สูตร 46-0-0	-	-	-	-	417	209	-
สูตร 0-0-60	-	-	-	-	448	224	112
5.4 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช	200	200	200	200	200	200	200
รวมต้นทุนผันแปร	2,654	4,404	4,353	3,670	4,119	4,315	3,577
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	2,135	3,255	3,134	2,925	3,385	3,454	2,413
ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	4,164	6,348	6,111	5,704	6,601	6,735	4,706
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	1.24	1.35	1.39	1.25	1.22	1.25	1.48
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	1,510	1,946	1,757	2,034	2,482	2,421	1,128

ตารางภาคผนวกที่ 29 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง ปีที่ 3

กิจกรรม	ปีที่ 3						
	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5	ดำรับที่ 6	ดำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
1.1 ค่าไถดะ/ไถแปร/ยกร่อง	500	500	500	500	500	500	500
1.2 ค่าหว่านโดโลไมท์ (แรงงานคน)	-	-	-	-	-	-	-
2. การปลูก							
2.1 ค่าเตรียมท่อนพันธุ์	200	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าจ้างปลูก	300	300	300	300	300	300	300
3. การดูแลรักษา							
3.1 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี	-	100	100	100	100	100	100
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง	100	100	100	100	100	100	100
3.3 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2 ครั้ง	200	200	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว							
4.1 ค่าเก็บเกี่ยวหัวมันสด (300 บาท/ตัน)	586	734	638	591	854	755	599
4.2 ค่าจ้างบรรทุก (100 บาท/ตัน)	195	245	213	197	285	252	200
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
5.1 โดโลไมท์ 300 กก./ไร่ (1.7 บาท/กก.)	-	-	-	-	-	-	-
5.2 ท่อนพันธุ์	300	300	300	300	300	300	300
5.3 ปุ๋ยเคมี							
สูตร 16-8-8	-	1,200	1,200	600	-		
สูตร 46-0-0	-	-	-	-	417	417	208
สูตร 0-0-60	-	-	-	-	448	448	224
5.4 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช	200	200	200	200	200	200	200
รวมต้นทุนผันแปร	2,581	4,079	3,951	3,288	3,904	3,772	3,131
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	1,953	2,448	2,127	1,970	2,847	2,517	1,997
ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	2,597	3,256	2,829	2,620	3,787	3,348	2,656
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	1.32	1.67	1.86	1.67	1.37	1.50	1.57
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	16	-823	-1,122	-668	-117	-424	-475

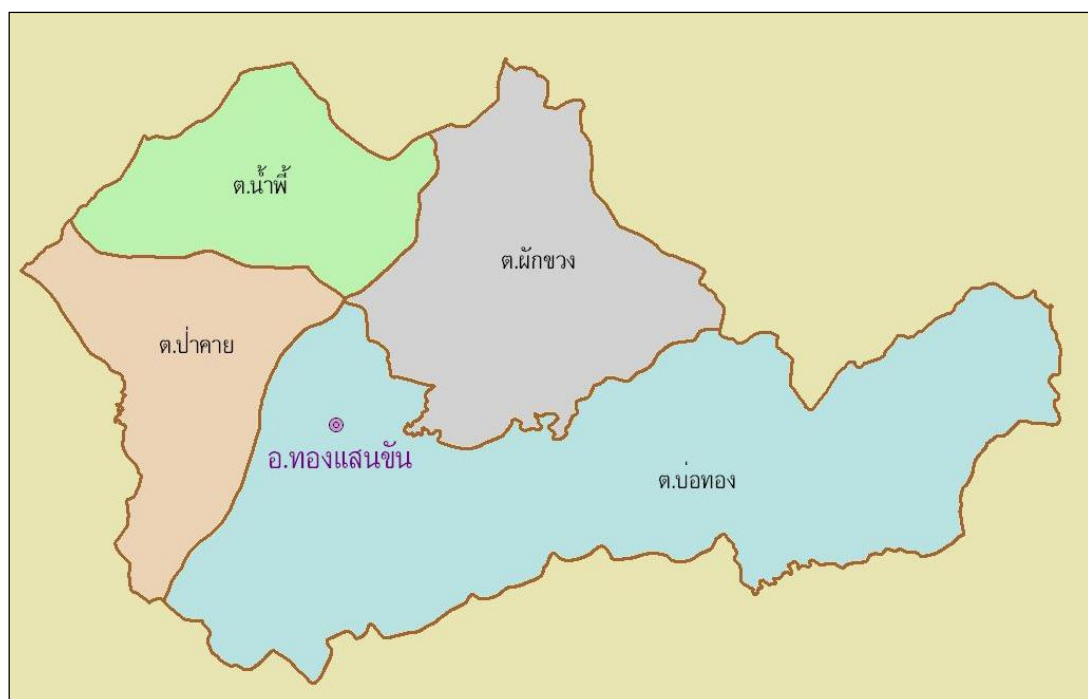
ตารางภาคผนวกที่ 30 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกมันสำปะหลัง รวม 3 ปี

กิจกรรม	รวม 3 ปี						
	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5	ดำรับที่ 6	ดำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
1.1 ค่าไถดะ/ไถแปร/ยกร่อง	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
1.2 ค่าหว่านโดโลไมท์ (แรงงานคน)	-	-	100	100	-	100	100
2. การปลูก							
2.1 ค่าเตรียมท่อนพันธุ์	600	600	600	600	600	600	600
2.2 ค่าจ้างปลูก	900	900	900	900	900	900	900
3. การดูแลรักษา							
3.1 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี	-	300	300	300	300	300	300
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง	300	300	300	300	300	300	300
3.3 ค่าฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2 ครั้ง	600	600	600	600	600	600	600
4. การเก็บเกี่ยว							
4.1 ค่าเก็บเกี่ยวหัวมันสด (300 บาท/ตัน)	1,761	2,532	2,463	2,234	2,678	2,599	2,059
4.2 ค่าจ้างบรรทุก (100 บาท/ตัน)	587	845	821	745	893	866	686
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
5.1 โดโลไมท์ 300 กก./ไร่ (1.7 บาท/กก.)	-	-	510	510	-	510	510
5.2 ท่อนพันธุ์	900	900	900	900	900	900	900
5.3 ปุ๋ยเคมี							
สูตร 16-8-8	-	3,600	3,600	1,800	-	600	600
สูตร 46-0-0	-	-	-	-	1,251	1,043	416
สูตร 0-0-60	-	-	-	-	1,344	1,120	560
5.4 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช	600	600	600	600	600	600	600
รวมต้นทุนผันแปร	7,748	12,676	13,195	11,088	11,865	12,539	10,631
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	5,869	8,439	8,212	7,444	8,899	8,666	6,924
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	10,626	15,541	15,343	13,856	16,233	15,929	12,683
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	2,879	2,865	2,149	2,768	4,368	3,390	2,052



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง จังหวัดอุดรธานี



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่แสดงขอบเขตตำบลในอำเภอทองแสนชั้น จังหวัดอุดรธานี

ค่าคุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 35

กลุ่มดินร่วนละเอียดในที่ดินดอน ได้แก่ชุดดินดอนไร้ (Dr) ด่านซ้าย (Ds) ห้างฉัตร (Hc) โคราซ (Kt) มาบบอน (Mb) สดึก (Suk) วาริน (Wn) และ ยโสธร (Yt)

สภาพพื้นที่ :	ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด
ความลาดชัน :	2-8%
เนื้อดิน - ดินบน :	ดินร่วนปนทราย
- ดินล่าง :	ดินร่วนเหนียวปนทราย
ความลึก :	ดินลึกมาก
การระบายน้ำ :	ดีปานกลางถึงดี
การซาดซึมน้ำ :	ปานกลาง
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน :	เร็ว



บริเวณที่พบ



หน้าตัดดิน

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅) (ส่วนต่อล้านส่วน)	โพแทสเซียม (K ₂ O) (ส่วนต่อล้านส่วน)	ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH)
ดินบน	2.4	6.3	124.7	5.0-6.5
ดินล่าง	1.9	4.5	108.5	4.5-5.5

หมายเหตุ : * เปอร์เซนต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซนต์อินทรีย์วัตถุ x 0.05

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : ใช้ปลูกพืชไร่ต่าง ๆ และไม้ผลบางชนิด

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : ในบริเวณที่มีความลาดชันสูง จะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

ภาพภาคผนวกที่ 4 ค่าสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 35