ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45

โดย

นางสาวสุภาวดี เรืองกูล
นางสาวพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ
นางสาวเสาวลี ทองไหม
นางหทัยกานต์ พัดยา

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62-63-03-12-50002-024-106-01-11

สถานีพัฒนาที่ดินสงขลา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
กรมพัฒนาที่ดิน
มิถุนายน 2564

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญภาพภาคผนวก	ช
บทคัดย่อ	2
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	9
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	10
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	28
ประโยชน์ที่ได้รับ	29
ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระดับของธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับดินปลูกยางพาราที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร	8
2	สมบัติของดินก่อนดำเนินการทดลอง	12
3	ความหนาแน่นรวมของดินภายหลังทำการทดลอง	13
4	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่ระดับความลึก 0- 30 เซนติเมตร หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2	15
5	ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1และ 2	16
6	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2	17
7	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2	19
8	ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2	20
9	ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2	21
10	การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้น ปีที่ 1 และปีที่ 2 ของการทดลอง (ที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตรจากพื้นดิน)	22
11	ผลผลิตยางพารา	25
12	เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง	26
13	รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 1	27
14	รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 2	28

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์เถ้าไม้ยางพาราที่ใช้ในการทดลอง	33
2	พิสัยที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางกายภาพของดิน	33
3	พิสัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน	33
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนทำการทดลอง	36
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังทำการทดลอง	36
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH ก่อนทำการทดลอง	37
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH หลังทำการทดลองปีที่ 1	37
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH หลังทำการทดลองปีที่ 2	37
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทำการทดลอง	38
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลองปีที่1	38
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลองปีที่2	38
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1	39
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2	39
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1	39
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2	40
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1	40
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2	40
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1	41
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2	41
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา ก่อนทำการทดลอง	41
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา หลังทำการทดลองปีที่1	42
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา หลังทำการทดลองปีที่2	42
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา ก่อนทำการทดลอง	42

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา หลังทำการทดลองปีที่1	43
25	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา หลังทำการทดลองปีที่2	43
26	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง ก่อนทำการทดลอง	43
27	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง หลังทำการทดลองปีที่1	44
28	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง หลังทำการทดลองปีที่2	44

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณโพแทสเซียมในดิน	18
2	ผลผลิตยางพารา	24
3	เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งยางพารา	26

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	35
2	แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	36

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 62-63-03-12-50002-024-106-01-11
ชื่อโครงการวิจัย ผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45
ผู้รับผิดชอบ นางสาวสุภาวดี เรืองกูล
หน่วยงาน สถานีพัฒนาที่ดินสงขลา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
ที่ปรึกษาโครงการ นายศรีศักดิ์ ธาณี ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
นายสุชล แก้วเกาะสบ้า ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินสงขลา
ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว หน่วยงานกลุ่มวิชาการฯ สพข. 12
นางสาวหทัยกานต์ หน่วยงานกลุ่มวางแผนฯ สพข. 12
นางสาวเสาวลี ทองไหม สถานีพัฒนาที่ดินสงขลา สพข. 12
เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2563
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี
สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 2 บ้านทุ่งตำเสา ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
พิกัด 648665E 769011N

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2562	-	103,800	103,800
2563	-	103,800	103,800

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ
งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน
(ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....
(นางสาวสุภาวดี เรืองกูล)
ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....
(.....)
ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62-63-03-12-50002-024-106-01-11

ชื่อโครงการวัจัย ผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45
Effect of para wood ash to Rubber plantation management in soil grope No.45 .

กลุ่มชุดดินที่ 45

สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 2 บ้านทุ่งตำเสา ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
พิกัด 648665E 769011N

ผู้ร่วมดำเนินการ

นางสาวสุภาวดี เรืองกูล	Miss Supawadee Rueangkul
นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว	Miss Pilatluck Lunlio
นางสาวหทัยกานต์ พัดยา	Mrs. Hataikarn Phadya
นางสาวเสาวลี ทองไหม	Miss Saowalee Thongmai

บทคัดย่อ

การทดลองผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เถ้าไม้ยางเป็นวัสดุปรับปรุงดินต่อสมบัติของดิน เพื่อศึกษาผลของการใช้เถ้าไม้ยางต่อความเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตยางพารา รวมทั้งศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของยางพาราในแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลองในพื้นที่เกษตรกร หมู่ที่ 2 บ้านทุ่งตำเสา ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) จำนวน 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ คือ ตำรับที่ 1 = วิธีเกษตรกร, ตำรับที่ 2 = ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน, ตำรับที่ 3 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 100 กก./ไร่, ตำรับที่ 4 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 200 กก./ไร่, ตำรับที่ 5 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 300 กก./ไร่, ตำรับที่ 6 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 400 กก./ไร่, ตำรับที่ 7 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 500 กก./ไร่ และตำรับที่ 8 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 600 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยในแต่ละตำรับการทดลองจะมีการแบ่งใส่เป็น 2 ครั้งต่อปี

ผลการศึกษาพบว่า สมบัติทางเคมีของดินในตำรับการทดลองที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 400 กก./ไร่ ให้ค่า pH ของดินสูงสุด เท่ากับ 6.57 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตำรับการทดลองที่ 1 2 3 4 และ5 ซึ่งให้pH เท่ากับ 5.43 5.53 5.45 5.48 และ5.82 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 7 และ 8 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 6.70 และ 6.50 ตามลำดับ ในส่วนของธาตุอาหารในดิน พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ½ ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเถ้าไม้ยางพาราสามารถให้ธาตุอาหารพืชไม่แตกต่างกับการให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และมีแนวโน้มว่าสามารถเพิ่มปริมาณ ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Ca) และปริมาแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Mg)ซึ่งส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่ม ส่วนสมบัติทางกายภาพของดินภายหลังการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งความหนาแน่นของดินในตำรับที่มีการใช้เถ้าไม้ยางพารามีแนวโน้วลดลงในทุกๆตำรับเมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา

500 กก./ไร่ เป็นตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดทั้ง 2 ปี ซึ่งปีที่2 มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 33,135 และ 30,218 บาทต่อไร่/ปี ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 28,964 และ 26,047 บาทต่อไร่/ปี ตามลำดับ ส่วนตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 20,372 และ 16,972 บาทต่อไร่/ปี ตามลำดับ

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันยางพาราเป็นสินค้าส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก นำรายได้เข้าสู่ประเทศได้เป็นจำนวนมาก แต่ผลผลิตต่อไร่ในประเทศไทยยังต่ำเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านเช่น มาเลเซีย เนื่องจากเกษตรกรไทยมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการใช้ปุ๋ยซึ่งมีความจำเป็นสูงในสวนยางพาราทั้งในด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารา 18.76 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555ก) ประเทศไทยได้ก้าวขึ้นเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพาราเป็นอันดับ 1 ของโลก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) มีรายงานว่า มีการปลูกยางพาราในทุกภาคของประเทศไทยและปลูกมากที่สุดทางภาคใต้ของประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกถึง 11.90 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555ข) เนื่องจากความต้องการใช้ยางของโลกเพิ่มมากขึ้น ทำให้ราคายางพาราสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ดังนั้น จึงส่งผลให้เกิดการขยายพื้นที่การปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น โดยเกษตรกรไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่ที่มีความเหมาะสม

กลุ่มชุดดินที่ 45 มีศักยภาพในการปลูกยางพารา และมะม่วงหิมพานต์และพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มากกว่าที่จะนำมาใช้ทำนาเนื่องจากเป็นที่ดอน เป็นกลุ่มดินตื้นถึงลูกรังจัดเป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง ที่มีการปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลาเป็นจำนวนมาก เพราะเป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีกรวดหรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก พบในเขตชุ่มชื้น เช่น ภาคใต้ และภาคตะวันออก กรวดส่วนใหญ่เป็นพวกหินกลมมน สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือสีแดง พบบริเวณพื้นที่ดอนที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขาเป็นดินตื้นมาก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรด เป็นด่างประมาณ 4.5 - 5.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยที่ดินนี้ได้แก่ เป็นดินตื้น มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำบริเวณที่มีความลาดชันสูง มีแนวโน้มที่จะเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา มะพร้าว หรือไม้ผลบางชนิด บางแห่งเป็นที่รกร้างวางเปล่า หรือเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินชุมพร ชุดดินหาดใหญ่ ชุดดินคลองชาก ชุดดินเขาขาด ชุดดินท่าฉาง ชุดดินหนองคล้า ชุดดินยะลา ทั้งนี้หากมีการจัดการดินที่ดีและสามารถลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้นั้น เกษตรกรจะมีรายได้และการเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

เนื่องจากในปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนยางนิยมใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ การนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนนับว่าเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร จังหวัดสงขลามีโรงงานไฟฟ้าชีวมวลจำนวน 8 โรง ใช้ชีวมวลเศษไม้ยางพาราในการผลิต มีกำลังการผลิตค่อนข้างสูง 85.7 (MW) ซึ่งจะมีเถ้าไม้ยางออกมาเป็นจำนวนมาก(พลังงานจังหวัดสงขลา,2560) การกำจัดเถ้าไม้ยางพารานั้นจะฝังกลบ จากปัญหาเถ้าไม้ยางเพิ่มมากขึ้นจึงต้องหาวิธีการจัดการที่เหมาะสม

เถ้าไม้ยางพารามีค่าความเป็นด่างค่อนข้างสูง หากมีการสะสมในปริมาณมากและปล่อยทิ้งไว้ในดินติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจนกลายเป็นมลพิษทางดินได้ แต่เถ้าไม้ยางจากการเผาไหม้ โรงงานไฟฟ้าชีวมวลนั่นเป็นสารอินทรีย์และอนินทรีย์ ที่มีธาตุอาหารสำหรับพืช

เถ้าไม้ยางเป็นผลพลอยได้จากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล มีค่าพีเอช และโพแทสเซียมสูง ซึ่งจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 10.8 ธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณสูง คือร้อยละ 5.18 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและปริมาณธาตุไนโตรเจน มีปริมาณร้อยละ 1.56 และ 0.24 ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 8.93 (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12,2560) จึงเหมาะแก่การใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินเพื่อแก้ปัญหาดินที่คาดแคลนธาตุอาหารพืช เช่น ดินกรด ดินทรายจัด ดินเปรี้ยวจัด เป็นต้น หากนำไปใช้ประโยชน์โดยนำมาศึกษาสมบัติทางเคมี และชีวภาพเพื่อเป็นสารปรับปรุงบำรุงดินโดยการใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ได้อย่างเหมาะสม นับว่าเป็นแนวทางการกำจัดของเสียและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เป็นทางเลือกใหม่ในด้านการลดต้นทุนการผลิตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้เถ้าไม้ยางเป็นวัสดุปรับปรุงดินต่อสมบัติของดิน
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้เถ้าไม้ยางต่อความเจริญเติบโตและและการให้ผลผลิตยางพารา
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของยางพาราในแต่ละกรรมวิธี

การตรวจเอกสาร

ยางพารามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Hevea brasiliensis Muell. Arg. จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae มีถิ่นกำเนิดบริเวณลุ่มน้ำอะเมซอน ประเทศบราซิลและเปรู ในทวีปอเมริกาใต้ องค์การสวนยาง (2555) กล่าวว่า พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี (คอซิมบี้ ณ ระนอง) ได้นำยางพาราจากประเทศมาเลเซียมาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2442 ต่อมาในปี พ.ศ. 2451 หลวงราชไมตรี (ปุณ ปุณศรี) ได้นำยางพาราไปปลูกในภาคตะวันออก ที่จังหวัดจันทบุรี และมีการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราในภูมิภาคนี้อย่างต่อเนื่อง ทั้งในจังหวัดระยองและตราด จากนั้นเป็นต้นมาก็ได้มีการขยายพันธุ์ปลูกยางพาราไปทั่วทั้ง 14 จังหวัด ทางภาคใต้และ 3 จังหวัดทางภาคตะวันออก ในปัจจุบันมีการปลูกยางพาราทั่วทุกภาคของประเทศไทย จนยางพารากลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 18,761,231 ไร่ และมีการส่งออกยางพาราเป็นจำนวน 2.77 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 440,890 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555ก)

ปัจจุบันประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพารามากเป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตาม แม้ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราน้อยกว่าประเทศอินโดนีเซีย แต่กลับพบว่า ประเทศไทยมีผลผลิตยางพาราสูงกว่าและมีแนวโน้มว่าประเทศไทย มีผลผลิตยางเพิ่มสูงขึ้น โดยมีรายงานว่า ผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นจาก 2.99 ล้านตันใน ปี พ.ศ. 2550 เป็น 3.21 ล้านตันในปี พ.ศ. 2554 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555ก) ผลผลิตยางพาราที่เกษตรกรผลิตได้จะถูกนำไปแปรรูปเบื้องต้นเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น และอื่นๆ วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมยางพาราบางส่วนถูกนำไปใช้ในประเทศ ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่าง ๆ เช่น ยางยานพาหนะ ถุงมือยาง ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ และอื่นๆ นอกจากนั้น มีการส่งออกไปยังต่างประเทศ

สำหรับยางพาราแปรรูปเบื้องต้น ส่วนที่เหลือส่งออกในรูปยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น และอื่นๆ (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2548)

ปัจจุบันมีความต้องการใช้ยางของโลกเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.89 ต่อปี จาก 10.22 ล้านตันในปี พ.ศ. 2550 เป็น 10.89 ล้านตันในปี พ.ศ. 2554 ส่งผลให้ราคายางสูงขึ้น อย่างต่อเนื่อง จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกโดยไม่ได้คำนึงว่าสภาพพื้นที่มีความเหมาะสมหรือไม่ ส่งผลให้ต้นยางพาราเจริญเติบโตไม่ดีและเปิดกรีดได้ช้ากว่าปกติ (นุชนารถ, 2552) และในขณะเดียวกันพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารามีจำกัด ทำให้เกษตรกรใช้พื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่นาร้างปลูกยางพารา ส่งผลให้บางช่วงของปีต้นยางอยู่ในสภาพน้ำท่วมขัง ทำให้ ต้นแคระแกร็น การเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ และมีอัตราการรอดตายลดลง (อิบรอเฮม และพิทยา, 2534) อย่างไรก็ตาม ยังมีการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราในที่ลุ่มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การปลูกยางพาราในที่ลุ่มให้ประสบผลสำเร็จนั้น ควรมีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น การไถเตรียมพื้นที่ การขุดคูระบายน้ำ การปลูกพืชคลุมดิน และการคัดเลือกพันธุ์ยางพารา (ปราโมทย์ และสมเจตน์, 2530)

พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศาเหนือ และ 10 องศาใต้ (นุชนารถ, 2552) การมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการประสบความสำเร็จในการปลูกยางพารา ทั้งนี้ควรคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น สภาพแวดล้อมและลักษณะดิน สมบัติทางกายภาพของดิน สมบัติทางกายภาพของดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา

ความลึกของดิน ยางพาราเป็นพืชยืนต้นที่มีรากแก้วหยั่งลึกลงไปในดินเพื่อพยุงลำต้น จึงต้องการดินที่มีความลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ไม่มีชั้นหินแข็ง ชั้นหินดาน และบริเวณที่ศิลาแลงจับกันเป็นแผ่นทึบอยู่ในระดับตื้น เนื่องจากเป็นการขัดขวางการเจริญเติบโตของราก ไม่เหมาะแก่การปลูกยางพารา สอดคล้องกับที่มีรายงานว่า ดินที่เหมาะแก่การปลูกยางพาราควรมีความลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ซึ่งจะส่งผลต่อการชอนไชของรากยางพารา (Karthikakuttyamma et al., 2000) นอกจากนั้น มีรายงานว่า การปลูกยางพาราในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น พื้นที่ลุ่ม นาข้าว พื้นที่ที่มีหน้าดินตื้น พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน พื้นที่ที่มีชั้นดาน ดินที่มีชั้นกรวดอัดแน่น หรือแผ่นหินแข็ง ในระดับลึกจากผิวดิน ประมาณ 1 เมตร เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารา ขอบใบแห้ง เกิดอาการตายจากยอดและยืนต้นตายในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากรากแขนงของต้นยางไม่สามารถชอนไชเพื่อดูดน้ำในฤดูแล้งได้ (นุชนารถ, 2552)

การระบายน้ำ ยางพาราเจริญเติบโตได้ในดินที่มีการระบายน้ำดีถึงค่อนข้างดี หน้าตัดดินมีความสม่ำเสมอ ไม่มีน้ำท่วมขัง ดินที่ใช้ปลูกยางพาราควรมีระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่า 1 เมตร ลักษณะสีของหน้าตัดดินในส่วนของดินที่ระบายน้ำไม่ดีจะมีสีจุดประเป็นสีเหลืองหรือสีแดงคล้ายสนิมเหล็ก ในด้านการจัดการการระบายน้ำในสวนยางพาราในสภาพ ที่ลุ่มควรมีการไถยกร่องหรือขุดคูรอบแปลงปลูกยางพาราเพื่อที่จะให้น้ำระบายไปอยู่ในคูน้ำ ที่ขุดไว้ เป็นวิธีที่สามารถทำให้ดินบริเวณโคนต้นยางพาราแห้งเร็วขึ้น สำหรับยางพาราหลังเปิดกรีด ควรงดการกรีดให้รอจนกว่าสภาพดินจะแห้งเป็นปกติ เนื่องจากในสภาพน้ำท่วมขังรากยาง จะขาดออกซิเจนทำให้ไม่สามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้ โดยเฉพาะบริเวณรากฝอย ที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ (กรมวิชาการเกษตร, 2555)

เนื้อดิน ดินที่เหมาะกับการปลูกยางพารา ควรมีเนื้อดินเหนียว ดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย (นุชนารถ, 2552) หากเนื้อดินเป็นทรายจัดเกินไป มักจะมีธาตุอาหารต่ำมาก ในช่วงฤดูฝนอาจทำให้ต้นยางล้มได้ง่าย และขาดความชื้นมากในช่วงฤดูแล้ง จึงไม่เหมาะแก่การปลูกยางพารา ชนิดของเนื้อดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารได้แตกต่างกัน โดยที่เนื้อดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดสูตร

ปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยให้ยางพาราได้อย่างเหมาะสม จากการรายงานของพิเชษฐ และคณะ (2541) พบว่า ยางพาราที่ปลูกบนดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายจัด มีธาตุอาหารต่ำ เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดดินไม่สามารถเก็บปริมาณธาตุอาหารไว้ได้และดินมีการชะละลายสูง พีเอชของดินต่ำกว่า 4.5 ส่งผลให้ต้องมีการ ใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นยางบ่อยครั้ง เพื่อชดเชยปุ๋ยในส่วนที่สูญเสียไป ดังนั้น จึงมีการแนะนำให้ใช้ปุ๋ยยางพาราตามชนิดของเนื้อดิน มีรายงานว่า การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-14 ในยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 48 เดือน ที่ปลูกในดินทราย อัตรา 125% ของอัตราที่แนะนำโดยวิธีขุดหลุม และการใส่ปุ๋ยอัตรา 150% โดยวิธีขุดแซะรอบต้น มีแนวโน้มทำให้ต้นยางเจริญเติบโตดี โดยมีขนาดของเส้นรอบวงลำต้นเท่ากับ 32.2 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยในอัตรา 100% ของอัตราที่แนะนำ (นุชนารถ และไววิทย์, 2539) และเมื่อใส่ปุ๋ยสูตร 18-10-6 ในยางพาราพันธุ์ BPM 24 ช่วงอายุ 18- 48 เดือน ที่ปลูกในดินร่วนปนทราย อัตรา 100 และ 125% ของอัตราที่แนะนำ ทำให้ต้นยางเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใส่ปุ๋ยในอัตรา 150% โดยที่ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นเป็น 22.0, 22.0 และ 21.7 เซนติเมตร ตามลำดับ (นุชนารถ และคณะ, 2538)

สมบัติทางเคมีของดิน สมบัติทางเคมีของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา

1. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ดินที่เป็นกลางในทางปฐพีวิทยามีพีเอชเท่ากับ 6.6-7.3 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ส่วนดินที่ต่ำกว่า 6.6 จัดเป็นดินกรด หากอยู่ในช่วง 6.1-6.5 แสดงว่าเป็นดินกรดเล็กน้อย ในสภาพที่ดินเป็นกรดมีพีเอชต่ำกว่า 5 ทำให้อะลูมินัม ส่วนใหญ่อยู่ในรูป Al3+ ซึ่งเป็นพิษต่อพืช มีรายงานว่า ความเป็นกรดในดินทำให้เพิ่มการละลายของเหล็ก แมงกานีส และอะลูมินัม หากมีธาตุดังกล่าวในดินมาก จะส่งผลให้เป็นพิษต่อพืช รวมถึงยับยั้งการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชด้วย (Venkatesn et al., 2007) ถ้าหากดินมีค่าพีเอชสูงกว่า 7.3 จะมีสภาพเป็นด่าง ในการศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบและสมบัติดินทางเคมีในยางก่อนเปิดกรีดในเขตปลูกยางใหม่ พบว่า การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพีเอช ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม (กฤษดา และพิเชษฐ, 2553) มีรายงานว่า ยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีพีเอชอยู่ระหว่าง 3.8-6.0 (นุชนารถ, 2552) อย่างไรก็ตาม ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมสำหรับยางพาราอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 (นุชนารถ, 2552) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สายใจ และคณะ (2553) ที่พบว่า ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราควรมีพีเอชอยู่ในช่วง 4.5-5.0 โดยในดินเขตร้อนส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนถึงเป็นกลาง อยู่ในอันดับอัลทิซอลล์ (Ultisols) มีอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากดินผ่านกระบวนการชะละลายแคตไอออนสภาพเบสอย่างรุนแรงและต่อเนื่องยาวนาน (อภิศักดิ์, 2543)

มีการรายงานถึงความเป็นกรดเป็นด่างของดินปลูกยางพาราในประเทศจีน พบว่า ดินในพื้นที่ดังกล่าวมีพีเอชอยู่ในช่วง 4.4-4.8 จัดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา เนื่องจากดินที่ทำการศึกษาอยู่ในอันดับออกซิซอลส์ (Oxisols) มีสมบัติเป็นกรด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Zhang et al., 2007) สอดคล้องกับการรายงานของ Njar และคณะ (2011) ที่พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินปลูกยางพาราทางตอนใต้ของประเทศไนจีเรีย มีพีเอชอยู่ในช่วง 4.06 - 4.44 ซึ่งดินมีความเป็นกรดสูง เนื่องจากในสภาพพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนสูง มีผลทำให้เกิดการชะละลาย (leaching) ของแคตไอออนสูง

2. อินทรียวัตถุในดิน (soil organic matter) อินทรียวัตถุช่วยปรับปรุงสมบัติของดิน ทำให้ดินจับตัวเป็นก้อน เพิ่มช่องว่างในดินให้มากขึ้น ลดการแน่นทึบจากการกระแทกของเม็ดดิน ทำให้ลดปริมาณการไหลบ่าหน้าดิน ช่วยต้านทานการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดิน และเป็นแหล่งธาตุอาหารโดยตรง เมื่ออินทรียวัตถุสลายตัวจะปลดปล่อยไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช อินทรียวัตถุยังมีผลต่อสมบัติทางชีวภาพของดิน เป็นแหล่งอาหารและพลังงานของจุลินทรีย์ดิน โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีการสะสมของอินทรียวัตถุน้อย (นวลศรี และคณะ, 2543) จากการรายงาน พบว่า ในพื้นที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกือบทั้งหมด มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 1.5) แต่ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 1.5-3.5) และในบางพื้นที่มีการสะสมของปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง (มากกว่าร้อยละ 3.5) (นวลศรี และคณะ, 2543) นอกจากนี้ ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศแบบเขตร้อน ทำให้อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปดินปลูกยางพารามีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ย 0.79–2.87 เปอร์เซ็นต์ (นุชนารถ, 2550) วิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน คือ การปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วระหว่างแถวยางพารา มีรายงานว่า การปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วระหว่างแถวยางถือเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มอินทรียวัตถุในดินได้ (นุชนารถ, 2554ข) นอกจากนั้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีร่วมกับปุ๋ยเคมีในสวนยางก่อนเปิดกรีด ทำให้ต้นยางเจริญเติบโตดีเปิดกรีดได้เร็ว ส่วนในยางหลังเปิดกรีดควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมผสมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตเพื่อใช้ในการรองก้นหลุมปลูกยาง จะช่วยเพิ่มความชื้นในดิน ทำให้ต้นยางรอดตายสูงและต้นยางเจริญเติบโตได้ดีในช่วง 2 ปีแรก (นุชนารถ, 2554 ข) มีรายงานว่า การปลูกยางพาราเป็นรอบที่ 2 หรือ 3 ทำให้อินทรียวัตถุในดินลดลง (Chun-man et al., 2007) นอกจากนั้น มีรายงานว่า ดินปลูกยางพาราของเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง (นุชนารถ และคณะ, 2551)

3. ธาตุอาหารในดิน ธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช หากมีน้อยก็จะไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช แต่หากมีมากเกินไปจะเกิดผลเสียต่อพืชเช่นกัน ในดินปลูกยางพาราโดยเฉพาะภาคใต้ที่เป็นแหล่งปลูกยางเดิม มีการปลูกยางพาราติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่งผลให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์และขาดธาตุอาหาร เนื่องจากธาตุอาหารในดินสูญเสียไปกับใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำยาง ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ฝนตกชุก ดินผ่านกระบวนการชะละลายรุนแรงและเป็นเวลานาน จัดอยู่ในอันดับอัลทิซอลส์ ลักษณะโดยทั่วไปของดินเขตร้อน มีสมบัติเป็นกรด ส่งผลให้เกิดการจำกัดการเจริญเติบโตของพืช เกิดความเป็นพิษของเหล็ก อะลูมินัม และแมงกานีส แร่ในขนาดอนุภาคดินเหนียวในดินส่วนใหญ่เป็นออกไซด์ที่มีกิจกรรมต่ำ แสดงสมบัติการแลกเปลี่ยนแอนไอออนมากกว่าแคตไอออน เช่น ไนโตรเจนอยู่ในรูปของแอนไอออน (NO-3) มีเสถียรภาพมากกว่าในรูปแคตไอออน (NH+4) จากผลการศึกษาสถานะธาตุอาหารของดินและใบของสวนยางพาราในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช พบว่า ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เมื่อนำค่าที่ได้มาเทียบกับค่ามาตรฐานที่ได้มีการจัดทำไว้ (สายใจ, 2554) จากการเปรียบเทียบระดับของธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับดินปลูกยางพาราที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร พบว่า ไนโตรเจนทั้งหมดในดินในเขตปลูกยางเดิมและเขตปลูกยางใหม่อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมน้อย (นุชนารถ, 2550) (ตารางที่ 1.1) นอกจากนั้น มีรายงานว่า ดินปลูกยางพาราในภาคใต้มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 14-128 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (นุชนารถ และคณะ, 2522) โดยโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช คือ ส่วนที่อยู่ใน

สารละลายดิน และส่วนที่ถูกดูดซับบนผิวคอลลอยด์ดินอยู่ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ ดังนั้น หากธาตุอาหารในดินมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของยางพารา ก็ควรที่จะใส่ปุ๋ยเพื่อชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียไปและเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน เพื่อทำให้ยางพาราเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จากการศึกษาการเสื่อมโทรมทางเคมีของดินออกซิซอลส์ในพื้นที่ปลูกยางพาราในเขตร้อนของประเทศจีน พบว่า ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์ไนโตรเจนในดินลดลง และมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก (Zhang et al., 2007) นอกจากนั้น การปลูกยางพาราติดต่อกันเป็นรอบที่ 3 ในประเทศอินเดีย ทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน และโพแทสเซียมทั้งหมดในดินปลูกยางพาราลดลงเมื่อเทียบกับดินปลูกป่าในบริเวณที่ติดกัน ยกเว้นฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น (Karthikakuttyamma et al., 1998)

ตารางที่ 1 ระดับของธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับดินปลูกยางพาราที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร

ธาตุอาหาร	หน่วย	เขตปลูกยางเดิม	เขตปลูกยางใหม่	ระดับที่เหมาะสม
อินทรียวัตถุ (Walkley Black)	%	1.00-2.90	0.80-2.50	1.00-2.50
ไนโตรเจนทั้งหมด (Kjeldhal)	%	0.06-0.14	0.04-0.14	0.11-0.25
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray 2)	mg kg-1	12.00-46.00	12.00-45.00	11.00-30.00
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (1 M NH4OAc)	mg kg-1	20.00-77.00	20.00-69.00	> 40.00
แคลเซียม (1 M NH4OAc)	cmolc kg-1	0.08-1.73	0.24-7.97	> 0.30
แมกนีเซียม (1 M NH4OAc)	cmolc kg-1	0.10-0.85	0.21-1.67	> 0.30

ที่มา : ดัดแปลงจาก นุชนารถ (2550)

กลุ่มชุดดินที่ 45 เป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีกรวดหรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก พบในเขตชุ่มชื้น เช่น ภาคใต้ และภาคตะวันออก กรวดส่วนใหญ่เป็นพวกหินกลมมน สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือสีแดง พบบริเวณพื้นที่ดอนที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขาเป็นดินตื้นมาก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรด เป็นด่างประมาณ 4.5 - 5.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยที่ดินนี้ได้แก่ เป็นดินตื้น มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำบริเวณที่มีความลาดชันสูง มีแนวโน้มที่จะเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา มะพร้าว หรือไม้ผลบางชนิด บางแห่งเป็นที่รกร้างวางเปล่า หรือเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินชุมพร ชุดดินหาดใหญ่ ชุดดินคลองชาก ชุดดินเขาขาด ชุดดินท่าฉาง ชุดดินหนองคล้า ชุดดิน

เถ้าไม้ยางเป็นผลพลอยได้จากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล มีค่าพีเอช และโพแทสเซียมสูง ซึ่งจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 10.8 ธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณสูง คือ ร้อยละ 5.18 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและปริมาณธาตุไนโตรเจน มีปริมาณร้อยละ 1.56 และ 0.24 ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 8.93 (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12,2560) จึงเหมาะแก่การใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินเพื่อแก้ปัญหาดินที่คาดแคลนธาตุอาหารพืช เช่น ดินกรด ดินทรายจัด ดินเปรี้ยวจัด เป็นต้น

จากการทดลองของ ณัฐวุฒิและคณะ,2558 เรื่องผลของการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวในดินกรด พบว่ากลุ่มตำรับที่มีการใส่เถ้าไม้ยางพาราร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่ากลุ่มตำรับปุ๋ยเคมี โดยตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมี 25 กก./ไร่ ร่วมกับเถ้าไม้ยางพารา 1,200 กก./ไร่ ให้ค่าผลผลิตสูงสุด และพบว่าการใส่เถ้าไม้ยางพาราทำให้พีเอชของดินสูงขึ้นรวมทั้งปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์มีปริมาณเพิ่มขึ้น

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2563

สถานที่ดำเนินงาน

1. สถานที่ตั้ง

แปลงเกษตรกรหมู่ที่ 2 บ้านทุ่งตำเสา ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

พิกัด 648665E 769011N มีแผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 1

2. สภาพพื้นที่

ชุดดินคลองชาก (Khlong Chak series: Kc)กลุ่มชุดดินที่ : 45 พิกัดแปลง : 648665E 769011N การจำแนกดิน : Clayey-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandihumults การกำเนิด : เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ และ/หรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของหินดินดานหรือหินในกลุ่ม ในพื้นที่ที่มีการเกลี่ยผิวแผ่นดิน ให้ต่ำลงสภาพพื้นที่ : ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชัน 2-20 %การระบายน้ำ : ดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : เร็วการซึมผ่านได้ของน้ำ : เร็ว พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน : ป่าดงดิบชื้น ปาล์มน้ำมัน และปลูกยางพารา การแพร่กระจาย พบแพร่กระจายทั่วไปในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก การจัดเรียงชั้น Ap-Btc ลักษณะและสมบัติดิน : ดิน ดินเหนียวตื้น ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.0-6.5) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนลูกรังมาก สีแดงปนเหลือง (มีเศษหินดินดานหรือหินในกลุ่มปะปนอยู่ในดินภายในความลึก 50 ซม.จากผิวดิน) ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน : ดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สภาพพื้นที่มีความลาดชันและขาดแคลนน้ำ ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ที่ดิน : เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมัน ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล มีข้อจำกัดที่เป็นดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและขาดแคลนน้ำ ควรเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมมาใช้ปลูก ปรับปรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสดหรือปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปลูกพืชคลุม

ดิน ทำแนวรั้วหญ้าแฝกหรือทำฐานหญ้าแฝกเฉพาะต้น พัฒนาแหล่งน้ำและระบบการให้น้ำในแปลงปลูกพืชไว้ใช้ในช่วงที่พืชขาดน้ำ แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 45 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินที่ 45 แสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 2

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1. เถ้าไม้ยางพาราจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล
2. ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ
3. ตลับเมตร ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเส้นรอบวงของลำต้น เช่น สายวัด
6. อุปกรณ์สำหรับเก็บผลผลิต เช่น ถุงใส่น้ำยาง ถุงตาข่ายใส่ตัวอย่างผลผลิต
7. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง ถ้วยเก็บตัวอย่าง กรดอะซิติค

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) 8 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ คือ

ตำรับที่ 1 = วิธีเกษตรกร
ตำรับที่ 2 = ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน
ตำรับที่ 3 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 100 กก./ไร่
ตำรับที่ 4 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 200 กก./ไร่
ตำรับที่ 5 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 300 กก./ไร่
ตำรับที่ 6 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 400 กก./ไร่
ตำรับที่ 7 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 500 กก./ไร่
ตำรับที่ 8 = ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ในอัตรา 600 กก./ไร่

หมายเหตุ : - หมายเหตุ แต่ละตำรับใช้ยางพารา 4 ต้น รวมยางพาราเก็บข้อมูลทั้งหมด 96 ต้น

ผังแปลงทดลอง

T5R1	T2R2	T3R3
T3R1	T7R1	T1R3
T4R2	T8R2	T2R1
T1R2	T5R3	T1R1
T6R1	T7R2	T4R3
T2R3	T4R1	T6R3
T8R1	T6R2	T8R3
T7R3	T5R2	T3R2
*ตำรับละ 4 ต้น เว้นแถวเว้นต้นระหว่างตำรับ		

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

การเตรียมแปลง

1. คัดเลือกพื้นที่ จำนวน 2 ไร่ ยางพาราเปิดกรีดแล้ว ชุดดินที่ 45
2. ทำSite characterization
3. เตรียมแปลงทดลองและสุ่มตำรับการทดลองในพื้นที่ทดลอง (มี 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ)
4. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ดังนี้ปริมาณ OM P K Ca Mg pH และค่าความหนาแน่นของดิน

การใส่ปุ๋ย และการใส่เถ้าไม้ยางพารา

- น้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 500 ซีซีผสมน้ำ 100 ลิตรต่อไร่ ทุกๆ เดือน
- ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปูนโดโลไมท์ตามความต้องการปูน ในตำรับที่ 2
- ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและเถ้าไม้ยางในอัตรา 500, 600, 700, 800, 900 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในตำรับที่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ตามลำดับ การกำจัดวัชพืชบริเวณรอบโคนต้นยางพารา เพื่อป้องกันไม่ให้วัชพืชแย่งปุ๋ยที่ใส่ให้กับ ยางพารา และเพื่อสะดวกในการใส่ปุ๋ย ลดการแข่งขันระหว่างวัชพืช

การเก็บข้อมูล

1. ข้อมูลดิน

- เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองและหลังการทดลองของทุกปี ที่ระดับ 0-30 จากผิวดินทุกตำรับการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ค่า pH, OM, P, K, Ca, Mg, และค่าความหนาแน่นของดิน

2. ข้อมูลพืช

การเก็บข้อมูลผลการทดลอง โดย ชั่งน้ำยางสดและน้ำหนักยางแห้ง ทำการเก็บน้ำยางพาราโดยทำให้เป็นก้อนโดยใช้กรดฟอร์มิค ปล่อยให้ยางจับตัวเป็นก้อน แล้วนำมาผึ่งให้โรงผึ้ง เป็นเวลา 21 วัน ก่อนจะนำมาชั่งน้ำหนัก (พิศมัยม2556) เพื่อหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content: DRC)) ทุกเดือนหลังการทดลอง และวัดเส้นรอบวงที่ความสูง 170 เซนติเมตร ก่อนหลัง การทดลอง

3. ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

- ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45 ได้ผลดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนดำเนินการทดลอง

1.1 สมบัติทางกายภาพของดิน

จากผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ก่อนดำเนินการทดลอง พบว่าดินมีค่าความหนาแน่นรวมเท่ากับ 1.34 g cm-1มีความหนาแน่นรวมต่ำ (Low) (สำนักวิทยาศาสตรเพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2548) ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 2

1.2 สมบัติทางเคมีของดิน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนดำเนินการทดลอง พบว่า ดินบน (ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร) ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 4.4 มีความเป็นกรดจัดมาก (Extremely acid) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) มีค่าเท่ากับ 1.59 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) มีค่าเท่ากับ 1.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) มีค่าเท่ากับ 64.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate) ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Ca) มีค่าเท่ากับ 2.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) และปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Mg) มีค่าเท่ากับ 14.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) (เอิบ, 2552; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993) ดังแสดงในตารางที่ 1และตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางที่ 2 สมบัติของดินก่อนดำเนินการทดลอง

สมบัติของดิน	ผลการวิเคราะห์
	ดินที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	4.43
ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	1.59
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	1.54
ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	64.33
ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	2.56
ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	14.88
ความหนาแน่นรวมของดิน (g cm-1)	1.34

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังทำการทดลอง

2.1 สมบัติทางกายภาพของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน (Undisturbed Soil Samples) ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรจากผิวดิน ในปีที่ 3 ของการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดินพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.03- 1.53 g cm^{-1}ตำรับการทดลองที่ 8ใช้ ½ ปุ๋ยเคมี

ตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด คือเท่ากับ 1.03 g cm^{-1}ตำรับการทดลองที่ดินมีความหนาแน่นรวมสูงที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน มีค่าเท่ากับ 1.53 g cm^{-1} (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ตามจากตารางที่ 7 จะเห็นว่าถึงแม้ว่าความหนาแน่นรวมของดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง แต่ในตำรับการทดลองที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ มีแนวโน้มที่จะทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง Gosling and Shepherd (2005) รายงานว่า การเพิ่มอินทรียวัตถุลงในดินในรูปแบบต่างๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ส่งผลให้สมบัติทางด้านกายภาพของดิน เช่น โครงสร้างของดิน (Soil structure) ความหนาแน่น (Bulk density) ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity) การระบายน้ำและความพรุน (Porosity) และการซึมผ่านของน้ำลงไปในดิน (Permeability) ของดินดีขึ้น เนื่องจากอินทรียวัตถุที่มีในขี้เถ้าไม้ยาง(ตารางภาคผนวกที่ 1)อาจจะช่วยทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นก้อน (Aggregation) ซึ่งการจับตัวเป็นเม็ดของดิน จะมีประโยชน์มากเพราะช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้น ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารได้รวดเร็ว และปุ๋ยอินทรีย์มีสมบัติช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินได้มากกว่าปุ๋ยเคมี เนื่องจากปุ๋ยเคมีไม่มีอินทรียวัตถุ (กรมวิชาการเกษตร, 2549)

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นรวมของดินภายหลังทำการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย (g cm^{-1})	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	1.43	1.44
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	1.34	1.53
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	1.28	1.43
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	1.41	1.30
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	1.29	1.26
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	1.29	1.18
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	1.40	1.07
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	1.34	1.03
F-test	ns	ns
CV (%)	5.78	11.98

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

2.2 สมบัติทางเคมีของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้างดิน (Disturbed Soil Samples) ทุกปีตลอด 2 ปีที่ทำการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Ca) และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Mg) ในดิน ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

2.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) ในตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงที่สุด คือเท่ากับ 5.87 ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับการทดลองที่ 1,2,3,4 และ 5 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.06, 5.20, 5.07, 5.20 และ 5.33 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 7 และ 8 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.50 และ 5.80 (ตารางที่ 4)

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) ในตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงที่สุด คือเท่ากับ 6.57 ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับการทดลองที่ 1,2,3,4 และ 5 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.03, 5.53, 5.45, 5.48 และ 5.82 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 7 และ 8 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 6.70 และ 6.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่ระดับความลึก 0- 30 เซนติเมตร หลังการทดลองปีที่ 1 และ 2

ตำรับการทดลอง	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 1:1)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	4.33	5.06c	5.03c
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	4.53	5.20c	5.53c
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	4.30	5.07c	5.45c
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	4.63	5.20c	5.48c
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	4.37	5.33bc	5.82bc
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	4.43	5.87a	6.57a
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	4.37	5.50abc	6.07abc
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	4.40	5.80ab	6.50ab
F-test	ns	**	**
CV (%)	3.65	4.93	6.37

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

2.2.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.38-1.86 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร มีค่าเท่ากับ 1.38 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.86-2.56 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 2.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วน

ตำรับการทดลองที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน มีปริมาณเท่ากับ 1.86 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากปริมาณอินทรียวัตถุในดินทั้ง 2 ปีมีปริมาณต่ำ (Low) (ตารางภาคผนวกที่ 3) จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่างในแต่ละตำรับการทดลอง จากผลการทดลองพบว่าตำรับการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร และตำรับการทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน ซึ่งเป็นตำรับการทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีแนวโน้มที่จะทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำที่สุด และในตำรับอื่นๆ ที่ใส่เถ้าไม้ยางพาราในอัตราส่วนต่างๆนั้นสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุได้ค่อนข้างดี สอดคล้องกับ ปรีดีและคณะ (2533) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักลงในดินมีแนวโน้มต่อการเพิ่มอินทรียวัตถุ และมีบทบาทต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม การเพิ่มระดับความเป็นกรดด่างของดิน และเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์

ตารางที่ 5 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1และ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	1.30	1.38	1.95
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	1.51	1.61	1.86
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	1.35	1.45	2.23
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	1.61	1.86	2.50
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	1.51	1.68	2.56
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	1.31	1.57	2.11
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	1.39	1.59	2.17
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	1.37	1.57	2.25
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	33.09	12.73	16.25

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 1.33-2.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 2.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ และตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 1.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg-1)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	1.67	13.33
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	1.33	15.33
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	1.33	6.67
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	2.33	13.00
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	1.67	32.33
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	1.33	28.33
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	1.33	28.67
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	1.33	26.00
F-test	ns	ns
CV (%)	52.07	67.85

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 6.67 -32.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ตำรับการทดลองที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 32.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

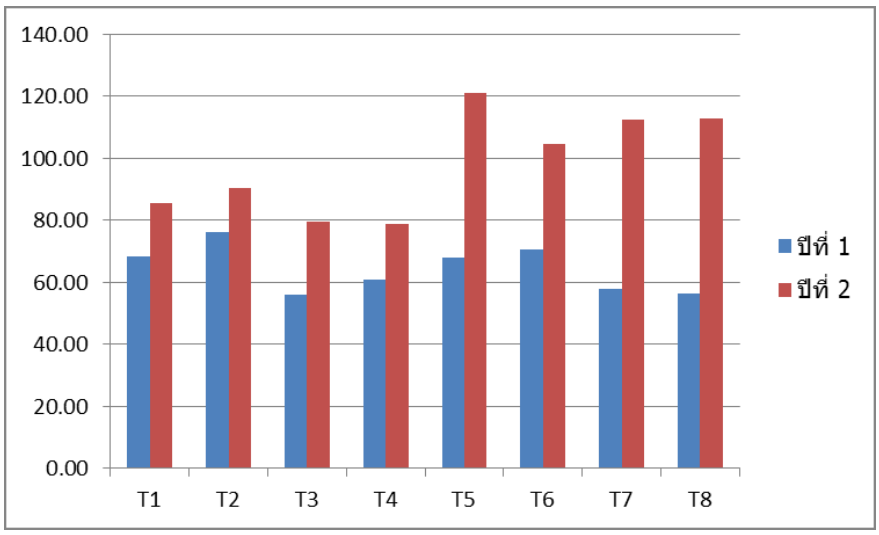
ตำรับการทดลองที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 6.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 6)

2.2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K)

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 56.00-76.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 76.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 7)

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 78.63 - 121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด เท่ากับ 121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 78.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 7) ที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 23.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)



ภาพที่ 1 ปริมาณโพแทสเซียมในดิน

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มสูงขึ้นตามประมาณของเถ้าไม้ยางพารา (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	68.33	85.33
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	76.33	90.33
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	56.00	79.33
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	61.00	78.67
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	68.00	121.00
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	70.67	104.67
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	58.00	112.33
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	56.33	112.67
F-test	ns	Ns
CV (%)	31.51	21.60

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.5 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Ca)

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนมีค่าเพิ่มขึ้น (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 52-94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ(Low) แต่อย่างไรก็ตาม ตำรับการทดลองที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่ มีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่มีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่ และ ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8)

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) พบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 86-226 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าอยู่ในปานกลาง(Moderate) ตำรับการทดลองที่ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่า

วิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ มีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 226 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่มีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 86.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณสูงขึ้นตามปริมาณของเถ้าไม้ยาง

ตารางที่ 8 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg-1)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	62	92
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	62	94
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	60	86
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	94	198
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	52	160
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	66	224
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	52	192
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	60	226
F-test	ns	ns
CV (%)	56.96	41

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.6 ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Mg)

ในปีที่ 1 (พ.ศ. 2562) พบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 25.20-55.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 55.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับ

การทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 55.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9)

ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2563) พบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบน (ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร) มีค่าอยู่ในช่วง 43.20 -91.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด คือเท่ากับ 91.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีปริมาณเท่ากับ 43.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 9 ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2

ตำรับการทดลอง	ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg-1)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	26.4	57.6
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	55.2	51.6
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	25.2	43.2
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	46.8	68.4
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	50.4	72
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	28.8	91.2
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	36	68.4
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	28.8	78
F-test	ns	ns
CV (%)	69.93	26.35

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

3. การเจริญเติบโตและผลผลิตยางพารา

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2563 มีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้น ข้อมูลผลผลิตยางพารา มีการเก็บข้อมูลผลผลิตน้ำยางพารา และเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content: DRC) ยางพารา ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลทุกสองเดือน ดังนี้

3.1 การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพารา

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตยางพาราโดยวัดขนาดรอบลำต้นของยางพาราที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตรจากพื้นดินก่อนการดำเนินการทดลอง(ยางพาราอายุ 9 ปี เปิดกรีดมาแล้ว 2 ปี) บันทึกข้อมูลขนาดรอบลำต้นยางพาราเฉลี่ยตำรับการทดลองที่ 1 2 3 4 5 6 7และ 8 ปรากฏผลดังนี้ 55.5 59.2 57.7 58.2 58.5 56.9 60.6 และ62.8 เซนติเมตร ตามลำดับ จากนั้นจึงทำการวัดการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นทุก 1 ปี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางทางสถิติของการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นในปีที่ 1 (ปี พ.ศ. 2562) ได้ผลดังนี้

การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราอยู่ในช่วง 0.17 -0.44 เซนติเมตร ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตำรับการทดลองที่มีการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราสูงที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ มีค่าเท่ากับ 0.44 เซนติเมตร ส่วนตำรับการทดลองที่มีการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีค่าเท่ากับ 0.17 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2563) การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราอยู่ในช่วง 0.26-0.76 เซนติเมตร ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตำรับการทดลองที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่ มีการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราสูงที่สุดเท่ากับ 0.76 เซนติเมตร ส่วนตำรับการทดลองที่มีการเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีค่าเท่ากับ 0.26 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 10 การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้น ปีที่ 1 และปีที่ 2 ของการทดลอง (ที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตรจากพื้นดิน)

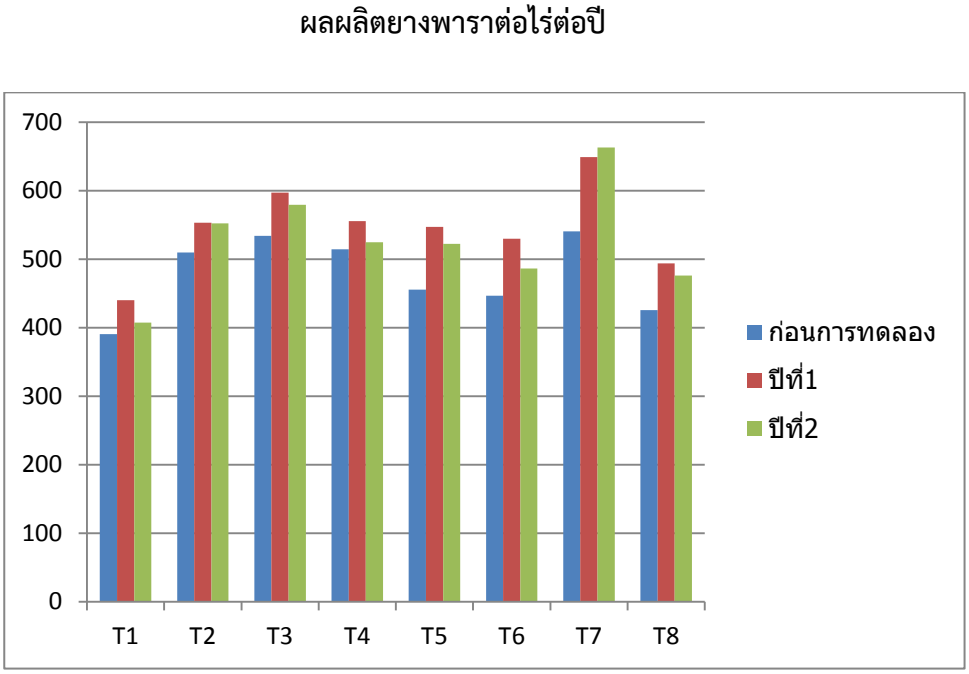
ตำรับการทดลอง	การเพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้น (เซนติเมตร)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	55.47	55.77	56.07
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	59.23	59.50	59.87
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	57.67	57.84	58.10
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	58.21	58.49	58.84
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	58.48	58.89	59.31
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	56.92	57.34	57.89
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	60.59	60.91	61.40
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	62.76	63.19	63.96
F-test	ns	ns	Ns
CV (%)	10.91	11.13	11.34

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2 ผลผลิตยางพารา

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2563 ซึ่งเป็นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ในยางพาราอายุ 9 ปี ซึ่งให้ผลผลิตเต็มที่แล้ว ได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตยางพาราในปีที่ 1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือเท่ากับ 648.83 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และตำรับการทดลองที่มีผลผลิตต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเท่ากับ 440.19 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 11) กราฟผลผลิตยางพาราแสดงไว้ในภาพที่ 2

ปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2563) การให้ผลผลิตยางพาราอยู่ในช่วง เพิ่มขึ้นของขนาดรอบลำต้นยางพาราอยู่ในช่วง 407.44 -662.69กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ ให้ผลผลิตยางพาราสูงที่สุดเท่ากับ 662.69 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนตำรับการทดลองที่มีผลผลิตต่ำที่สุด คือ ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร มีค่าเท่ากับ 407.44 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี



ภาพที่ 2 ผลผลิตยางพารา

จากผลการทดลองพบว่า ตำรับการทดลองที่ 7 เป็นตำรับที่ให้ผลผลิตยางพาราสูงที่สุด เป็นเพราะว่าตำรับการทดลองที่ 7 มีการใส่½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ ซึ่งเป็นเป็นไปได้ว่าระดับ pH ของดินอยู่ในช่วงที่เหมาะสมปริมาณธาตุอาหารพืชเพียงพอ ปริมาณอินทรีย์ทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น และประมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับเพียงพอต่อการเจริญเติบโต สุรชัย และคณะ (2535) กล่าวว่า การใส่อินทรียวัตถุเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับธาตุอาหารให้กับดิน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาความชื้นให้กับดินได้ จึงทำให้ตำรับการทดลองที่ 7 สามารถให้ผลผลิตยางพาราได้สูงที่สุด ถึงแม้ว่าตำรับการทดลองที่ 8 จะมีการใส่ขี้เถ้าไม้ยางในอัตราที่สูงกว่า คือ 600 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ปริมาณธาตุอาหารอาจเพียงพอต่อความต้องการของยางพาราแต่ pH ของดินอาจจะไม่เหมาะสมกับยางพาราและการปลดปล่อยธาตุอาหาร นอกจากนี้ นุชนารถ และคณะ (2551) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจาก 353 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เป็น 438 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (เพิ่มขึ้นร้อยละ 24) และยังช่วยลดค่าปุ๋ยร้อยละ 16 จาก 954 บาทต่อไร่ต่อปี เป็น 800 บาทต่อไร่ต่อปี

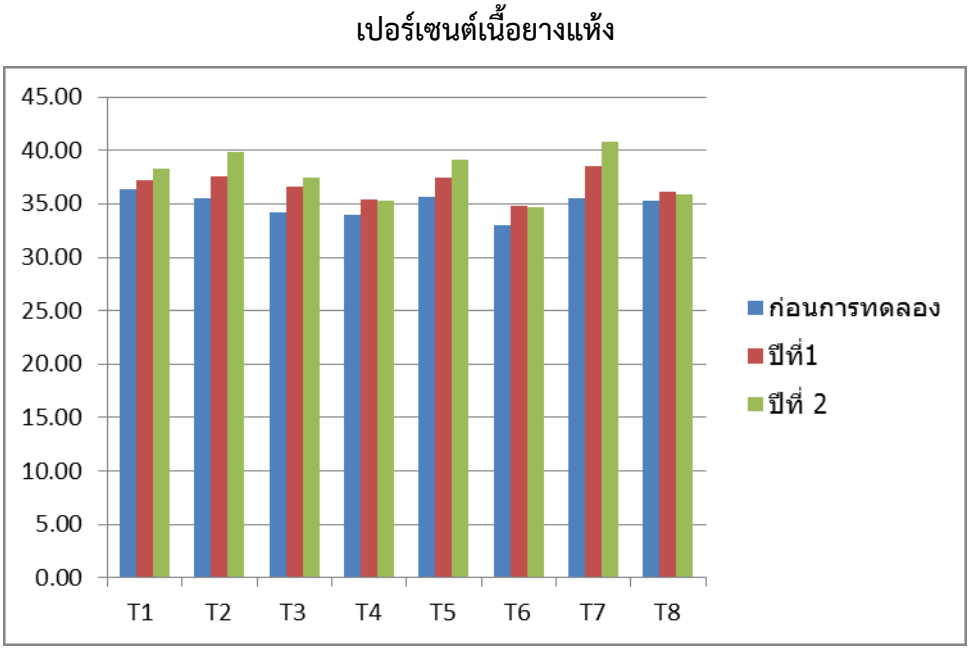
ตารางที่ 11 ผลผลิตยางพารา

ตำรับการทดลอง	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	390.78	440.19	407.44
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	509.81	553.26	552.21
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	534.04	596.83	579.27
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	514.37	555.30	524.63
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	455.39	547.07	522.10
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	446.82	529.58	486.32
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	540.48	648.83	662.69
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	425.50	493.78	476.01
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	38.63	2.94	30.88

3.3 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content: DRC)

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2563 ซึ่ง ได้ทำการเก็บน้ำยางพาราโดยทำให้เป็นก้อนโดยใช้กรดฟอร์มิค ปล่อยให้ยางจับตัวเป็นก้อน แล้วนำมาผึ่งให้โรงผึ้ง เป็นเวลา 21 วัน ก่อนจะนำมาชั่งน้ำหนัก(พิศมัยม2556) เพื่อหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content: DRC) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ปีที่ 1 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งสูงที่สุดคือเท่ากับ 38.50เปอร์เซ็นต์ ส่วนตำรับการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเท่ากับ 34.75เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18 และตารางภาคผนวกที่ 55) กราฟเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งแสดงไว้ในภาพที่ 3

ปีที่ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งสูงที่สุดคือเท่ากับ 40.83เปอร์เซ็นต์ ส่วนตำรับการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเท่ากับ 34.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) กราฟเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งแสดงไว้ในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง

ตำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)		
	ก่อนการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร	36.33	37.25	38.33
ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ตามความต้องการปูน	35.50	37.58	39.83
ตำรับที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่	34.17	36.67	37.50
ตำรับที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 200 กก./ไร่	34.00	35.42	35.33
ตำรับที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 300 กก./ไร่	35.67	37.42	39.08
ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่	33.00	34.75	34.67
ตำรับที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่	35.50	38.50	40.83
ตำรับที่ 8 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 600 กก./ไร่	35.33	36.08	35.83
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	5.30	3.96	4.60

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของยางพาราในแต่ละตำรับการทดลอง ได้ทำการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายของปีที่ 1และ 2 นำมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปีสุดท้ายของการทดลอง (ตารางที่ 13และตารางที่ 14) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ เป็นตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดทั้ง 2 ปี ซึ่งปีที่2 มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 33,135 และ 30,218 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 28,964 และ 26,047 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 20,372 และ 16,972 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13และ14)

จะเห็นได้ว่าตำรับการทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ½ ตามค่าวิเคราะดินร่วมกับเถ้าไม้ยางพาราในทุกๆตำรับให้ผลผลิตตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตร และไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของยางพาราจึงต้องทำในระยะยาว จึงจะทำให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ชัดเจนมากขึ้น

ตารางที่ 13 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 1

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 7	ตำรับที่ 8
1. ค่าวัสดุการเกษตร								
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 (1 ครั้ง/1 ปี)	920	0	0	0	0	0	0	
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (2 ครั้ง/2 ปี	0	150	75	75	75	75	75	75
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (2ครั้ง/2 ปี)	0	370	185	185	185	185	185	185
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 0-06-0 (2ครั้ง/2 ปี)	0	155	77	77	77	77	77	77
ค่าโดโลไมท์ (200 กิโลกรัมต่อไร่)	0	250	0	0	0	0	0	0
ค่าน้ำหมักชีวภาพ (12 ครั้งต่อปี)	240	240	240	240	240	240	240	240
ค่าขี้เถ้าไม้ยาง ต่อปี	0	0	40	80	120	160	200	240
2. การดูแลรักษา								
ค่าแรงใส่ปุ๋ยเคมี (2 ครั้ง/ ปี)	600	600	600	600	600	600	600	600
ค่าแรงใส่น้ำหมักชีวภาพ ต่อปี	400	400	400	400	400	400	400	400
ค่าแรงกำจัดวัชพืช (2 ครั้ง/ ปี)	800	800	800	800	800	800	800	800
ค่าขนส่งขี้เถ้า (1 ครั้ง/ปี)	0	0	100	100	100	100	100	100
3. การเก็บเกี่ยว								
ค่าขนส่งผลผลิต (ปีที่ 1)	440	440	440	440	440	440	440	440
ผลผลิต (กก./ไร่)	440.19	553.26	596.83	555.30	547.07	529.58	648.83	493.78
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	50	50	50	50	50	50	50	50
รวมมูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	22,010	27,663	29,842	27,765	27,354	26,479	32,442	24,689
ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	3,400	3,405	2,957	2,997	3,037	3,077	3,117	3,157
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	18,610	24,258	26,885	24,768	24,317	23,402	29,325	21,532

ตารางที่ 14 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 2

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 7	ตำรับที่ 8
1. ค่าวัสดุการเกษตร								
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 (1 ครั้ง/1 ปี)	920	0	0	0	0	0	0	0
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (2 ครั้ง/2 ปี	0	150	75	75	75	75	75	75
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (2ครั้ง/2 ปี)	0	370	185	185	185	185	185	185
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 0-06-0 (2ครั้ง/2 ปี)	0	155	77	77	77	77	77	77
ค่าโดโลไมท์ (200 กิโลกรัมต่อไร่)	0	250	0	0	0	0	0	0
ค่าน้ำหมักชีวภาพ (12 ครั้งต่อปี)	240	240	240	240	240	240	240	240
ค่าขี้เถ้าไม้ยาง ต่อปี	0	0	40	80	120	160	200	240
2. การดูแลรักษา								
ค่าแรงใส่ปุ๋ยเคมี (2 ครั้ง/ ปี)	600	600	600	600	600	600	600	600
ค่าแรงใส่น้ำหมักชีวภาพ ต่อปี	400	400	400	400	400	400	400	400
ค่าแรงกำจัดวัชพืช (2 ครั้ง/ ปี)	800	800	800	800	800	800	800	800
ค่าขนส่งขี้เถ้า (1 ครั้ง/ปี)	0	0	100	100	100	100	100	100
3. การเก็บเกี่ยว								
ค่าขนส่งผลผลิต (ปีที่ 1)	440	440	440	440	440	440	440	440
ผลผลิต (กก./ไร่)	407.44	552.21	579.27	524.63	522.1	486.32	662.69	476.01
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	50	50	50	50	50	50	50	50
รวมมูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	20,372	27,611	28,964	26,232	26,105	24,316	33,135	23,801
ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	3,400	3,405	2,957	2,997	3,037	3,077	3,117	3,157
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	16,972	24,206	26,007	23,235	23,068	21,239	30,018	20,644

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการใช้เถ้าไม้ยางพาราต่อการจัดการสวนยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 45 สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินในปีที่ 1 และ 2 ภายหลังการทดลอง พบว่า การใช้ขี้เถ้าไม้ยางพาราส่งผลให้สมบัติทางกายภาพของดิน มีแนวโน้มของความหนาแน่นลดลง ซึ่งมีผลให้คุณสมบัติดินดีขึ้น และใน ตำรับที่ 6 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 400 กก./ไร่ พบว่าทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับที่ 1,2,3,4 และ 5 ในส่วนของธาตุอาหารในดิน พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ½ ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเถ้าไม้ยางพาราสามารถให้ธาตุอาหารพืชไม่แตกต่างกับการให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และมีแนวโน้มว่าสามารถเพิ่มปริมาณ ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Ca) และปริมาแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Mg)ซึ่งส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่ม

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

2. การเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตยางพาราในปีที่ 1 และ 2 พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ½ ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเถ้าไม้ยาพาราในอัตราต่างๆ สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงและปริมาณผลผลิตยางพาราไม่แตกต่างกันกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และยังพบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content: DRC) มีแนวโน้วสูงขึ้นในตำรับที่มีการใช้ขี้เถ้าไม้ยางในทุกๆตำรับ

3. ตำรับการทดลองที่ 7 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 500 กก./ไร่ เป็นตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดทั้ง 2 ปี ซึ่งมีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 29,325 และ 30,018บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใช้เถ้าไม้ยางพารา ใน อัตรา 100 กก./ไร่ มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 26,885 และ 26,007 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับการทดลองที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร มีมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 20,372 และ 16,972 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการดินในสวนยางพาราโดยใช้เถ้าไม้ยางพาราซึ่งมีปริมาณมากในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อให้เกษตรกรใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม
2. เกษตรกรสามารถเลือกวิธีการจัดการดินและนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ทำให้เกิดความคุ้มค่าทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มปริมาณผลผลิตยาพารา และการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากยางพาราเป็นไม้ยืนต้นควรศึกษาอย่างน้อย 3 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ผลงานวิจัยเผยแพร่ในระบบสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของกรมพัฒนาที่ดิน คู่มือการผลิต ส่งเสริม การจัดนิทรรศการ เผยแพร่ผ่านเครือข่ายหมอดินอาสา กลุ่มเกษตรกร เครือข่ายเกษตรอินทรีย์ หน่วยงาน ภาครัฐและเอกชน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน.2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

กฤษดา สังข์สิงห์ และพิเชษฐ ไชยพานิชย์. 2553. การวิเคราะห์ศักยภาพการปลูกยางพาราในช่วง ก่อนเปิดกรีดระดับแปลงเกษตรกรในโครงการปลูกยางพาราเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงให้แก่เกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์. 2554. คู่มือปฏิบัติการวิชาปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สงขลา : ภาควิชา-ธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

นวลศรี กาญจนกูล, สุวรรณีย์ ภูธรธราช และขนิษฐศรี ฮุ่นตระกูล. 2543. ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นุชนารถ กังพิศดาร และไววิทย์ บูรณธรรม. 2539. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยยางพาราสูตรสูงต่อการเจริญเติบโตของต้นยางอ่อนในดินทราย. กรุงเทพฯ : รายงานการวิจัย. สถาบันวิจัยยางพารา กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2551. คู่มือการใช้ปุ๋ยยางพาราตามค่าวิเคราะห์ดิน. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัย-ยาง กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร, ปูชิตา เปรมกระสิน และชำนาญ บุญเลิศ. 2551. การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตยางให้เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ตามค่าวิเคราะห์ดิน. กรุงเทพฯ : รายงานการวิจัย. สถาบันวิจัยยางพารา กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2552. การจัดการสวนยางพาราอย่างยั่งยืน ดิน น้ำ และธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2554ก. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยยางพารา ปี 2554. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2554ข. ปุ๋ยอินทรีย์กับการเพิ่มอินทรียวัตถุในสวนยาง. ว. ยางพารา 32 : 2-8.

ปราโมทย์ สุวรรณมงคล และสมเจตน์ ประทุมมินทร์. 2530. การปลูกยางพาราในดินที่ระบายน้ำเลว. ว. ยางพารา 8 : 18-30.

พิเชษฐ ไชยพานิชย์, ไชยา พัฒนกุล, ดารุณี โกศัยเสรี, สุจินต์ แม้นเหมือน และยุทธกร ธรรมศิริ. 2541. ระดับธาตุอาหารพืชในดินตื้นที่ใช้ปลูกยางพาราในเขตปลูกยางใหม่. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 หน้า 602-609. กรุงเทพ ฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สายใจ สุชาติกูล, สมศักดิ์ มณีพงศ์ และมนตรี อิสรไกรศีล. 2553. การใช้ปุ๋ยและการเติบโตของยางก่อนเปิดกรีดในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช. ว. ดินและปุ๋ย 32 180-197.

สายใจ สุชาติกูล. 2554. การจัดทำค่ามาตรฐานเพื่อการวินิจฉัยสถานะธาตุอาหารในดินและใบสำหรับยางพาราก่อนเปิดกรีด. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2548. เอกสารวิชาการยางพารา 2548. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ก. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญ และแนวโน้ม ปี 2555. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ข. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อิบรอเฮม ยีดำ และพิทยา ศิริสงคราม. 2534. การศึกษาความสำเร็จในการปลูกยางพาราในพื้นที่น้ำท่วมในฤดูฝน. รายงานผลงานวิจัยคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 12 หน้า.

อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น. 2543. ดินเขตร้อน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Journal of Science and Technology Vol. 4, No. 3, 2015 วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ปี ที่ 4 ฉบับที่ 3 2558

http://rubber.oie.go.th/file/10_อิฐจากเถ้าลอยไม้ยางพารา.pdf (อิฐจากเถ้าลอยไม้ยางพารา : วันที่สืบค้น 20 กันยายน 2560)

http://www.eng.kps.ku.ac.th/dblibv2/fileupload/project_IdDoc267_IdPro653.pdf (ขี้เถ้าไม้ยางพารา : วันที่สืบค้น 20 กันยายน 2560)

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

http://www.afet.or.th/v081/thai/news/commodityShow.php?id=165: 17 มิถุนายน 2553

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย. 2553. มาตรฐานน้ำยางข้น. แหล่งที่มา: http://www.dsfutures.co.th/?cid=3&pid=18: 9 กันยายน 2553

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์เถ้าไม้ยางพาราที่ใช้ในการทดลอง

ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง	เถ้าไม้ยางพารา	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
C/N ratio	21	21.58
pH (1:4 w/v)	10.8	11.9
EC (dS/m; 1:10 w/v)	7.34	7.81
OM. (% w/w)	8.93	9.90
Nitrogen (%)	0.24	0.15
Phosphorus (%)	1.56	0.85
Potassium (%)	5.18	5.10
Available Ca(mg kg-1)	1,030	1,098
Available Mg (mg kg-1)	125	251

ตารางภาคผนวกที่ 2 พิสัยที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางกายภาพของดิน

Soil properties	Range	Rating
Bulk density (Mg m^{-3})	< 1.2	Very low
	1.2-1.4	Low
	1.4-1.6	Moderately
	1.6-1.8	Moderately high
	1.8-2.0	High
	> 2.0	Very high

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตรเพื่อการพัฒนาที่ดิน (2548)

ตารางภาคผนวกที่ 3 พิสัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน

Soil properties	Range	Rating
Soil pH (1:1 Soil: H_2O)	< 3.5	Ultra acid
	3.5-4.4	Extremely acid
	4.5-5.0	Very strongly acid
	5.1-5.5	Strongly acid
	5.6-6.0	Moderately acid
	6.1-6.5	Slightly acid
	6.6-7.3	Neutral
	7.4-7.8	Slightly alkaline
	7.9-8.4	Moderately alkaline

ตารางภาคผนวกที่ 3 พิสัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน (ต่อ)

Soil properties	Range	Rating
Soil pH (1:1 Soil: H2O)	8.5-9.0	Strongly alkaline
	> 9.0	Very strongly alkaline
Organic matter (g kg^{-1})	< 5	Very low
	5-10	Low
	10-15	Moderately low
	15-25	Moderate
	25-35	Moderately high
	35-45	High
	> 45	Very high
Available P by Bray II (mg kg^{-1})	< 3	Very low
	3-6	Low
	6-10	Moderately low
	10-15	Moderate
	15-25	Moderately high
	25-45	High
	> 45	Very high
Available K by NH_4OAc (mg kg^{-1})	< 30	Very low
	30-60	Low
	60-90	Modreate
	90-120	High
	> 120	Very high
Available Ca by NH_4OAc (mg kg^{-1})	<50	Very low
	50-85	Low
	86-150	Moderate
	151-2,000	High
	2,001-4,000	Very high

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Available Mg by NH_4OAc (mg kg^{-1})	<25	Very low
	-	Low
	25-50	Moderate
	51-100	High
	>100	Very high

ที่มา: เอิบ, 2552; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	1	0.001	0.01	
Treatment	7	0.049	0.007	1.206^{ns}
Error	7	0.041	0.006	
Total	16	28.982		
Grand mean	1.34			

%CV = 5.78

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	1	0.02	0.02	
Treatment	7	0.34	0.05	2.337^{ns}
Error	7	0.14	0.02	
Total	15	0.50		
Grand mean	1.219			

%CV = 11.98

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH ก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.04	0.38	
Treatment	7	0.27	0.02	1.47^{ns}
Error	14	0.36	0.03	
Total	23	0.67		
Grand mean	4.42			

%CV =3.65

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH หลังทำการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.16	0.08	
Treatment	7	2.07	0.30	4.15*
Error	14	0.98	0.07	
Total	23	3.22		
Grand mean	5.37			

%CV =4.93

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าpH หลังทำการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.50	0.25	
Treatment	7	4.65	0.67	4.77**
Error	14	1.95	0.14	
Total	23	7.11		
Grand mean	5.85			

%CV =6.37

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	2	4.87	2.42	
Treatment	7	3.43	4.90	.921^{ns}
Error	14	74.46	5.32	
Total	23	113.61		
Grand mean	6.97			

%CV =33.09

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.09	0.05	
Treatment	7	0.46	0.62	1.49^{ns}
Error	14	0.58	0.04	
Total	23	1.10		
Grand mean	1.59			

%CV =12.73

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.34	0.17	
Treatment	7	1.23	0.18	1.395^{ns}
Error	14	1.77	0.13	
Total	23	3.35		
Grand mean	2.204			

%CV =16.25

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.33	0.17	
Treatment	7	2.62	0.38	.583^{ns}
Error	14	9.00	0.64	
Total	23	11.96		
Grand mean	1.54			

%CV =52.07

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1,644.33	822.17	
Treatment	7	1,871.95	207.47	1.389^{ns}
Error	14	2,695.67	192.55	
Total	23	6,211.95		
Grand mean	20.4583			

%CV =67.85

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	12.58	6.29	
Treatment	7	1,144.60	170.66	.411^{ns}
Error	14	5,752.00	410.86	
Total	23	6,959.33		
Grand mean	64.33			

%CV =31.51

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	4,512.33	2256.16	
Treatment	7	5,806.29	829.47	185^{ns}
Error	14	6,278.33	448.45	
Total	23	16,596.95		
Grand mean	98.0417			

%CV =21.6

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.05	0.03	
Treatment	7	0.09	0.01	.411^{ns}
Error	14	0.46	0.03	
Total	23	0.60		
Grand mean	0.3189			

%CV =57.13

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.17	0.08	
Treatment	7	1.89	0.27	2.493^{ns}
Error	14	0.15	0.11	
Total	23	3.58		
Grand mean	0.7967	41.00		

%CV =21.6

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.03	0.01	
Treatment	7	0.21	0.03	.643^{ns}
Error	14	0.67	0.05	
Total	23	0.91		
Grand mean	0.31			

%CV =69.93

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.05	0.03	
Treatment	7	0.33	0.05	2.234^{ns}
Error	14	0.30	0.02	
Total	23	0.68		
Grand mean	0.5533			

%CV =26.35

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา ก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	2	185.00	92.50	
Treatment	7	106.13	15.16	0.370^{ns}
Error	14	573.56	40.97	
Total	23	864.67		
Grand mean	58.66			

%CV =10.91

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	192.52	96.26	
Treatment	7	108.63	15.52	0.360^{ns}
Error	14	603.47	43.11	
Total	23	904.62		
Grand mean	59			

%CV =11.13

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าขนาดรอบลำต้นยางพารา หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	199.55	99.78	
Treatment	7	112.53	16.08	0.355^{ns}
Error	14	633.39	45.24	
Total	23	945.47		
Grand mean	59.316			

%CV =11.34

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา ก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.05	0.03	
Treatment	7	0.33	0.05	2.234^{ns}
Error	14	0.30	0.02	
Total	23	0.68		
Grand mean	0.5533			

%CV =38.63

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	213,132.35	106566.17	
Treatment	7	517,981.66	73997380.00	0.388^{ns}
Error	14	2,668,932.90	190638.06	
Total	23	3,400,046.90		
Grand mean	1484.605			

%CV =29.4

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าผลผลิตยางพารา หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	189,355.00	94677.65	
Treatment	7	602,681.00	86097.33	0.463^{ns}
Error	14	260,358.22	185970.52	
Total	23	3,395,623.87		
Grand mean	1396.54			

30.88

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง ก่อนทำการทดลอง

Source	df	SS	MS	F
Block	2	5.69	2.84	
Treatment	7	25.49	3.64	1.063^{ns}
Error	14	47.97	3.43	
Total	23	79.16		
Grand mean	34.937			

%CV =5.3

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 27 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง หลังทำการทดลองปีที่1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	2.26	1.13	
Treatment	7	32.00	4.57	2.155^{ns}
Error	14	29.70	2.12	
Total	23	63.96		
Grand mean	36.708			

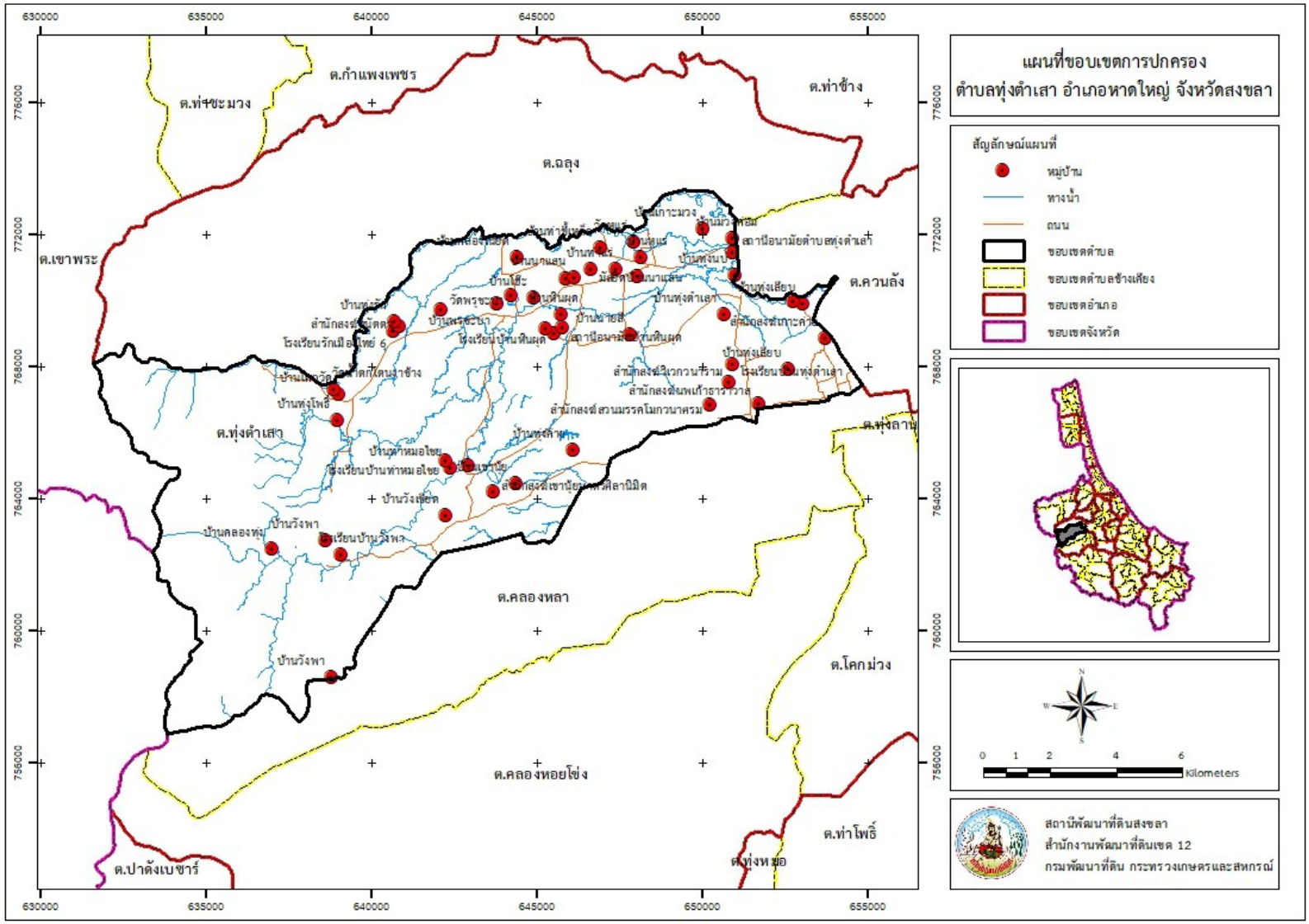
%CV =3.96

ตารางภาคผนวกที่ 28 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเปอร์เซนต์เนื้อยางแห้ง หลังทำการทดลองปีที่2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	5.40	2.70	
Treatment	7	105.02	15.00	1.597^{ns}
Error	14	313.52	9.39	
Total	23	241.94		
Grand mean	37.67			

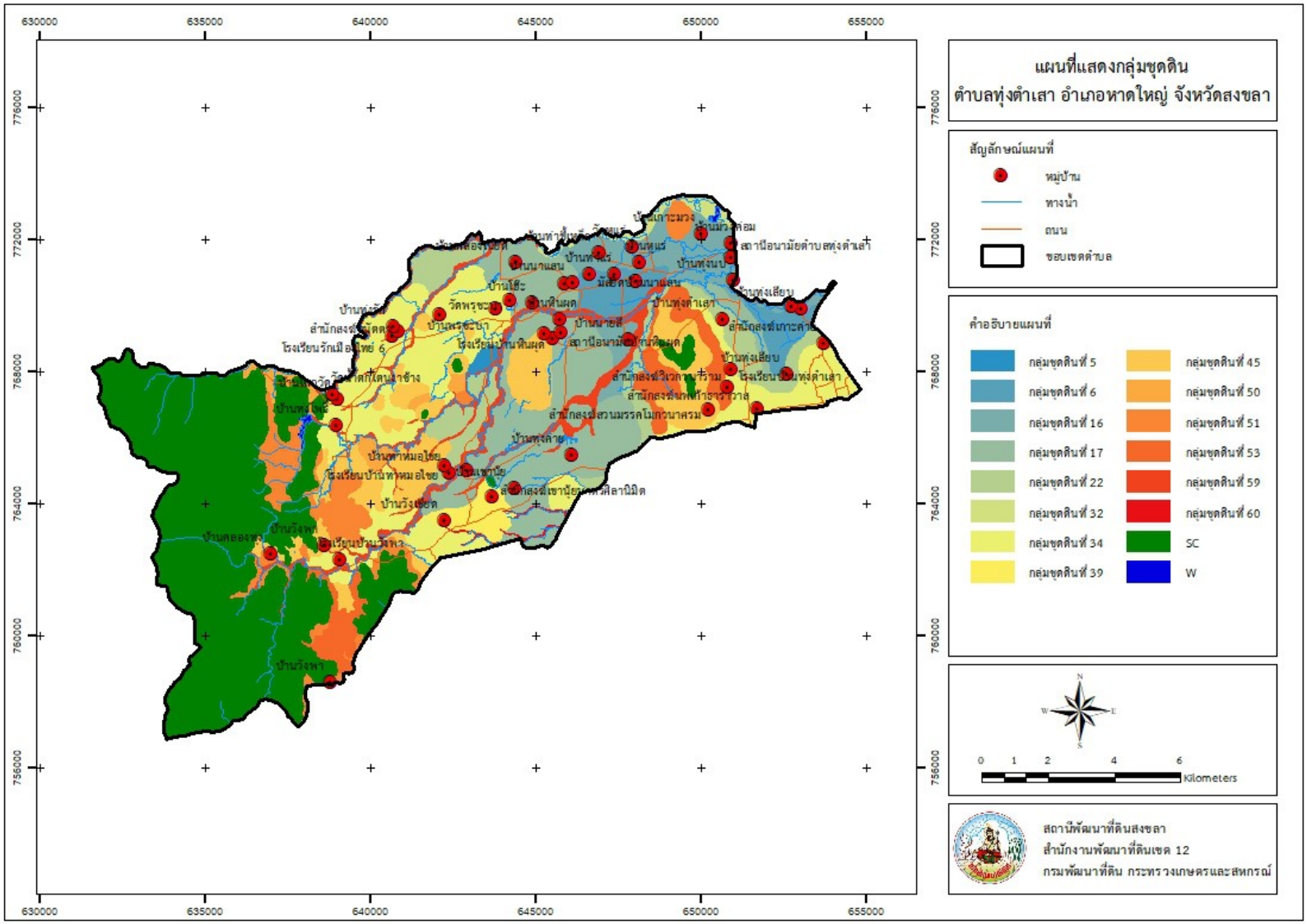
%CV =4.6

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน