

ผลงานวิจัย
เรื่อง การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน
ที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง

โดย
นางสาวธษพร สังข์อ้น
นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถี
นายอภิเชษฐ ทองส่ง
นางสายใจ มณีรัตน์

เอกสารประกอบการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรง
ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ 1289
กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
กรมพัฒนาที่ดิน

คำนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งประเทศไทยสามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้เป็นอันดับ 3 ของโลก ปัจจุบันมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งราคาผลผลิตปาล์มน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากสถานการณ์ภัยแล้งส่งผลให้การติดผลของปาล์มน้ำมันลดลง ภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด โดยจังหวัดตรังมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 0.18 ล้านไร่ และให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.55 ตันต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศที่ผลิตได้ 2.41 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) สำหรับการพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และสมบัติทางกายภาพของดินซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายสำคัญในการกำหนดเขตความเหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ (Zoning) โดยมีการจำแนกพื้นที่ดังนี้ เขตพื้นที่เหมาะสมสูง (S1) เขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) เขตพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และเขตพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่ สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน แต่มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว หากมีการจัดการที่เหมาะสมสามารถทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตเพิ่มขึ้น จังหวัดตรังมีพื้นที่เหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน จำนวน 315,217 ไร่ โดยมีการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 37,105 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559) และมีแนวโน้มการปลูกเพิ่มสูงขึ้น โดยเกษตรกรบางรายมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม เช่น มีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่ไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินในพื้นที่ดังกล่าวเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว และมีข้อจำกัดด้านอื่นๆ เช่น เนื้อดินหยาบ ไม่อุ้มน้ำ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุธาตุอาหารต่ำ มีปัญหาทั้งทางด้านกายภาพและเคมีของดิน ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร และผลผลิตลดลง

ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ที่มีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม และเป็นแนวทางแก่เกษตรกรผู้เริ่มปลูก จึงได้จัดทำโครงการวิจัยภายใต้หัวข้อเรื่อง การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ในชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง สำหรับเป็นแนวทางแก่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันต่อไป

ธัชพร สังข์อ้น

กรกฎาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
สารบัญตารางภาคผนวก	(7)
สารบัญภาพภาคผนวก	(11)
แบบการเสนอผลงาน ระดับชำนาญการพิเศษ	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	2
1. เรื่อง การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกใน เขตพื้นที่เหมาะสม ปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง	2
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	2
3. ความรู้ ความชำนาญ หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	2
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	2
4.1 บทคัดย่อ / Abstract	2
4.2 หลักการและเหตุผล	5
4.3 วัตถุประสงค์	6
4.4 ตรวจสอบเอกสาร	6
4.5 วิธีการดำเนินการ	18
4.6 ผลการศึกษา	22
4.7 วิจัยผลการศึกษา	72
4.8 สรุปผลการศึกษา	73
4.9 เป้าหมายของงาน	75
5. ผลสำเร็จของงาน	75
5.1 เชิงปริมาณ	75
5.2 เชิงคุณภาพ	75
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	76
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	76
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	82
9. ข้อเสนอแนะ	82

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
10. การเผยแพร่ผลงาน	83
11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	85
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก	89

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การกำหนดระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปาล์มน้ำมัน	7
2 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2562	8
3 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2563	10
4 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2564	11
5 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยโดยการใช้ผลวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมัน	14
6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกับสถานะของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน	14
7 องค์ประกอบของธาตุอาหารในทะลายเป่าปาล์มน้ำมัน	15
8 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองและข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินตามชั้นความลึก	23
9 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	24
10 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	25
11 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	27
12 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	28
13 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	30
14 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	31
15 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	35
16 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	36
17 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	39
18 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	40
19 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	44
21	ความหนาแน่นรวมของดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	46
22	ความความชื้นในดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	48
23	ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	50
24	ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	53
25	ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	55
26	ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	57
27	ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	59
28	จำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	61
29	น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	63
30	ผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	65
31	ผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	67
32	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 1	69
33	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 2	70
34	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 3	71

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2562	9
2	สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2563	10
3	สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2564	12
4	ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	25
5	ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	26
6	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	28
7	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	29
8	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	31
9	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	32
10	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	35
11	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	36
12	ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	39
13	ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	40
14	ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	43
15	ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	44
16	ความหนาแน่นรวมของดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	46
17	ความชื้นในดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	48
18	ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	51
19	ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	53
20	ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	55
21	ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	59
23	จำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	61
24	น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	63
25	ผลผลิตต่อต้นปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	65
26	ผลผลิตรวมปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3	67
27	การใช้ทางใบปาล์มน้ำมัน และทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมัน	77
28	การจัดทำคำบรรยายหน้าตัดดิน และการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของดิน	78
29	การเก็บตัวอย่างใบที่ทางใบที่ 17 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ	79
30	การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีการทดลอง	80
31	การเก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน	81
32	การนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปีงบประมาณ 2566	83
33	เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่เกษตรกรผ่าน Facebook และงานมหกรรมของดีเมืองยะลา	84

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 การประเมินค่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	89
2 การประเมินค่าระดับอินทรีย์วัตถุในดิน	89
3 การประเมินค่าระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	90
4 การประเมินค่าระดับธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	90
5 การประเมินค่าระดับธาตุแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	90
6 การประเมินค่าระดับธาตุแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	91
7 การประเมินค่าระดับความหนาแน่นรวมของดิน	91
8 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1	92
9 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	92
10 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	92
11 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	93
12 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	93
13 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	93
14 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1	94
15 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	94
16 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	94
17 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	95
18 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	95
19 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	95
20 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	96
21 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	96
22 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	97
23 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	97
24 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	98

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
25	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1	98
26	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	99
27	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	99
28	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	100
29	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	100
30	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	101
31	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1	101
32	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	102
33	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	102
34	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	103
35	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	103
36	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	104
37	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1	104
38	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1	105
39	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2	105

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
40	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2	106
41	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3	106
42	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3	107
43	ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 1	107
44	ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 2	107
45	ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 3	108
46	ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 1	108
47	ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 2	108
48	ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 3	109
49	ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	109
50	ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	109
51	ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	110
52	ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	110
53	ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	110
54	ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	111
55	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	111
56	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	111
57	ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	112
58	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	112
59	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	112
60	ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	113
61	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	113
62	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	113
63	ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	114
64	ความแปรปรวนจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	114
65	ความแปรปรวนจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	114

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
66	ความแปรปรวนจำนวนทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	115
67	ความแปรปรวนน้ำหนักทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	115
68	ความแปรปรวนน้ำหนักทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	115
69	ความแปรปรวนน้ำหนักทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	116
70	ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	116
71	ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	116
72	ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	117
73	ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1	117
74	ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2	117
75	ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3	118

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	รากปาล์มน้ำมันหลังจากใช้ทะเลาะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคน	119
2	รากปาล์มน้ำมันหลังจากใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคน	120

แบบการเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการพิเศษ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวธพร สังข์อัน

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สถานีพัฒนาที่ดินยะลา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1. ศึกษา วิจัยและทดสอบการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อให้สามารถใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรได้อย่างยั่งยืน
 2. ปฏิบัติการในด้านการพัฒนาที่ดิน การส่งเสริมการสาธิต เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
 3. การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่หมอดินอาสา และเกษตรกรทั่วไปเพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน
 4. ปฏิบัติการตามแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินและแผนพัฒนาการเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มศักยภาพ
 5. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับพื้นที่ เพื่อสามารถพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
- ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1. ตรวจสอบการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้านเกษตรเกี่ยวกับการปลูกพืชให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมากต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมากเป็นพิเศษ เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
2. วางแผนการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมากต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมากเป็นพิเศษ เพื่อการปรับปรุงคุณภาพดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและให้มีการใช้ที่ดินตามศักยภาพของดิน
3. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับตำบล ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมากต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมากเป็นพิเศษ เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรในพื้นที่ตำบลได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด
4. จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศของหน่วยงานในพื้นที่ตลอดจนวิเคราะห์สนับสนุนผลิตและให้บริการข้อมูลสารสนเทศด้านการพัฒนาที่ดินเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการทรัพยากรดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. เรื่อง การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง

2. ระยะเวลาการดำเนินการ เดือนตุลาคม 2561 - กันยายน 2564

3. ความรู้ ความชำนาญ หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้ทางวิชาการด้านการปรับปรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพตามหลักวิชาการ

3.2 ความรู้ทางสถิติด้านการวางแผนการทดลองให้เหมาะสม การเก็บข้อมูลทางสถิติเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ การแปรผลและการสรุปผลการทดลอง และการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย

3.3 ความรู้การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น การทำโปสเตอร์ Infographic และ Power Point เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย และงานวิชาการต่างๆ ในการประชุมวิชาการ และสื่อออนไลน์

3.4 การเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินให้กับหมอดินอาสา เกษตรผู้สนใจปลูกปาล์มน้ำมัน และประชาชนทั่วไป เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ทำให้พื้นที่มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นและมีรายได้เพิ่มขึ้น และวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 การส่งเสริม และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน และสนับสนุนปัจจัยการผลิตในการปรับปรุงดิน การจัดการดิน เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน

3.6 การนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์

3.7 การจัดทำแผนงานและโครงการของหน่วยงาน

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 บทคัดย่อ

การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ดำเนินการทดลองในพื้นที่บ้านโคกเคียน หมู่ที่ 12 ตำบลหาดสำราญ อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2564 เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง การจัดการดินในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) การคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทางใบ ปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้น และ 2) การคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทะเลทรายเปล่า ปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้น ปัจจัยรอง จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 30.8-18.4-30.8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ 2) การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ อัตรา 35.1-17.2-86.6 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และ 3) การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ อัตรา 31.2-15.2-52.8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ผลการทดลองพบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทั้ง 2 ชนิด ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และทำให้ความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลง สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองปีที่ 1 พบว่า การใช้ทั้งปัจจัยหลัก ปัจจัยรอง และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนกับการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกัน โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 1,740.44 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจยังขาดทุน เนื่องจากที่ผ่านมามีเกษตรกรมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมทำให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 4,161.42 บาทต่อไร่ต่อปี และขาดทุนน้อยที่สุด เท่ากับ 1,268.14 บาทต่อไร่ต่อปี ในปีที่ 2 พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนกับการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกัน โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 2,654.67 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 5,321.87 บาทต่อไร่ต่อปี แต่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 4,650.60 บาทต่อไร่ต่อปี สำหรับผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนกับการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกัน โดยการคลุมโคนด้วยทะลายปาล์มน้ำมันเปล่าร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 3,238.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 5,504.41 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 12,204.38 บาทต่อไร่ต่อปี ดังนั้นแนวทางการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง จึงควรใช้การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรต่อไปเนื่องจากให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมัน พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) การคลุมโคน ทะลายเปล่า ทางใบ

Abstract

The study of Suitability Soil Management to Increasing Efficiency of Oil Palm Production in Moderately Suitable Area (S2), Trang Province. This experiment operated in Moo 12, Khok Khian village, Hat Samran sub-district, Hat Samran district, Trang province and had been conducted from October 2018 to September 2021. The purposes of this experiment were studying soil management in moderately suitable area (S2), oil palm yield, chemical and physical soil properties, and economic return. It was arranged in Split-plot in RCBD with 3 replications. This experiment consisted of 2 main plots that were 1) mulching with oil

palm fronds and 2) mulching with oil palm empty fruit bunch and 3 subplots that were 1) applying fertilizer based on soil analysis (30.8-18.4-30.8 kg N-P₂O₅-K₂O per rai), 2) applying fertilizer based on oil palm leaf analysis (35.1-17.2-86.6 kg N-P₂O₅-K₂O per rai), and 3) applying fertilizer based on Theera's recommended (31.2-15.2-52.8 kg N-P₂O₅-K₂O per rai).

The results indicated that mulching with both materials could make soil organic matter and soil fertility were improving trend but made bulk density decreasing trend. While applying all three methods of chemical fertilizers could make soil fertility were increasing trend. Furthermore, experimental results in the first year were found that, the effects of main plots, subplots and interaction between subplots and main plots to oil palm yields were not significant different and found that mulching with oil palm fronds integrated with applying chemical fertilizer based on oil palm leaf analysis could produce the highest yield at 1,740.44 kg per rai per year, while economic return was loss because there was unsuitable management in the past then produced low yields. In addition, mulching with oil palm fronds integrated with applying chemical fertilizer based on soil analysis made the minimum loss at 1,268.14 baht per rai per year. Experiment results in the second year found that applying chemical fertilizer to all three methods and interaction between mulching and applying chemical fertilizer could produce yields that were statistically highly significant. Moreover, mulching with oil palm fronds integrated with applying chemical fertilizer based on oil palm leaf analysis could produce the highest yield at 2,654.67 kg per rai per year and created the highest economic returns at 4,650.60 baht per rai per year. Experiment results in the third year, found that, applying chemical fertilizer all three methods and interaction between mulching and applying chemical fertilizer could produce yields that were statistically highly significant. In addition, mulching with oil palm empty fruit bunch integrated with applying chemical fertilizer based on oil palm leaf analysis could produce the highest yield at 3,238.40 kg per rai per year but mulching with oil palm fronds integrated with applying chemical fertilizer based on oil palm leaf analysis created the highest economic returns at 12,204.38 baht per rai per year. Therefore, the mulching with oil palm fronds integrated with applying chemical fertilizer based on oil palm leaf analysis is the suitable way to manage soil to increase oil palm production in moderately suitable area (S2) in Trang province that was should be recommended to farmers by reason of this way could make the highest economic returns.

Keyword Oil palm, Moderately Suitable Area (S2), Mulching, Oil palm frond, oil palm empty fruit bunch

4.2 หลักการและเหตุผล

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งประเทศไทยสามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้เป็นอันดับ 3 ของโลก ปัจจุบันมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น อีกทั้งราคาผลผลิตปาล์มน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5.18 ล้านไร่ ซึ่งปี 2555-2559 พื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.79 ในขณะที่ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.56 ต่อปี เนื่องจากสถานการณ์ภัยแล้ง ปี 2557-2558 ทำให้การติดผลของปาล์มน้ำมันลดลง ภาคใต้ของประเทศเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด 4.44 ล้านไร่ โดยจังหวัดตรังมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 0.18 ล้านไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกมากเป็นลำดับที่ 6 ของประเทศ และให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.55 ตันต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศที่ผลิตได้ 2.41 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559ก)

ในการพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันนั้น ปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการพิจารณาได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และสมบัติทางกายภาพของดินหรือพื้นที่ปลูกเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายสำคัญในการกำหนดเขตความเหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ (Zoning) โดยมีการจำแนกพื้นที่ดังนี้ เขตพื้นที่เหมาะสมสูง (S1) เขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) เขตพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และเขตพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งการปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ผลผลิตดี ต้นทุนต่ำ นอกจากการพิจารณาสภาพภูมิอากาศแล้ว อาจพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ตามข้อมูลเขตเกษตรเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ (Zoning) โดยพิจารณาเลือกพื้นที่ปลูกตามเขตพื้นที่เหมาะสม (S1 และ S2) สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน แต่มีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว หากมีการจัดการที่เหมาะสมสามารถทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตเพิ่มขึ้น จังหวัดตรังมีพื้นที่เหมาะสมปานกลางสำหรับปาล์มน้ำมัน จำนวน 315,217 ไร่ และมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ดังกล่าวปลูกปาล์มน้ำมัน จำนวน 37,105 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559) และมีแนวโน้มการปลูกเพิ่มสูงขึ้น โดยเกษตรกรบางรายมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม เช่น มีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่ไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินในพื้นที่ดังกล่าวเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว และอาจมีข้อจำกัดด้านอื่นๆ เช่น เนื้อดินหยาบไม่อุ้มน้ำ มีปัญหาทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมีของดิน ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหารและผลผลิตลดลง

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกรในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ที่มีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม และเป็นแนวทางแก่เกษตรกรผู้เริ่มปลูก จึงจัดทำโครงการวิจัยภายใต้หัวข้อเรื่อง การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ซึ่งโครงการวิจัยดังกล่าวจะดำเนินการในแปลงปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) หมู่ที่ 12 ตำบลหาดสำราญ อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง

4.3 วัตถุประสงค์

4.3.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของดินบางประการก่อนและหลังการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง

4.3.2 เพื่อศึกษาการจัดการดินในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) เพื่อเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในจังหวัดตรัง

4.3.3 เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง

4.4 ตรวจเอกสาร

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ในปี 2560 คาดว่ามีการขยายพื้นที่การผลิตเพื่อรองรับความต้องการของตลาดโลกที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ในส่วนของประเทศไทย การผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากผลกระทบจากสภาพแล้งในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา แต่ตลาดมีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพิ่มสูงขึ้น ร้อยละ 8.14 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559ก) ปี 2559 ปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 5.18 ล้านไร่ และปลูกมากที่สุดในพื้นที่ภาคใต้ 4.44 ล้านไร่ สำหรับพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง พบว่า มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากในจังหวัดตรัง โดยมีพื้นที่ปลูก 0.18 ล้านไร่ และมีแนวโน้มว่าพื้นที่ปลูกจะขยายตัวเพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559ข)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายสำคัญในการแก้ปัญหาผลผลิตตกต่ำ ต้นทุนการผลิตสูงจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมของเกษตรกร โดยมีการกำหนดเขตความเหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาพื้นที่ในการทำเกษตร ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินมีการจำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดิน (Land Suitability Classification) ตามหลักการของ FAO Framework จำแนกอันดับความเหมาะสมของที่ดินเป็น 2 อันดับ ได้แก่ อันดับที่เหมาะสม (Order S, suitability) และอันดับที่ไม่เหมาะสม (Order N, not suitability) และได้แบ่งย่อยเป็น 4 ชั้น ดังนี้ (บัณฑิต และคำรน, 2542)

S1: ชั้นที่มีความเหมาะสมสูง (Highly suitable) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ 80 ของ % Optimum yield

S2: ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต ร้อยละ 40-80 ของ % Optimum yield จำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิต ร้อยละ 80 ของ % Optimum yield และมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ

S3: ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally suitable) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต ร้อยละ 20-40 ของ % Optimum yield จำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิต ร้อยละ 80 ของ % Optimum yield และมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในบางกรณี ต้นทุนสูง

N: ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม และมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถจัดการหรือแก้ไขได้

โดยการประเมินความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดิน (Soil suit) สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจมีปัจจัยในการประเมิน ได้แก่ เนื้อดิน การระบายน้ำของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ความอึดตัวด้วยต่าง ความลึกของดิน ปฏิกริยาของดิน ความลาดชัน เป็นต้น โดยใช้ระดับความต้องการปัจจัยต่อการเจริญเติบโตของพืช (Crop requirement) ดังนี้ ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (m) ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (o) ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (s) สภาพการกักน้ำของราก (r) ความเสียหายจากน้ำท่วม (f) การมีเกลือมากเกินไป (x) สารพิษ (z) ศักยภาพการใช้เครื่องจักร (w) ความเสียหายจากการกัดกร่อน (e) เป็นต้น เพื่อแบ่งชั้นความเหมาะสม สำหรับการกำหนดระดับความเหมาะสมของคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน จะใช้ปัจจัยและค่าพิสัยในการพิจารณาดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดระดับความเหมาะสมของค่าพิสัยของคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน			ค่าพิสัย			
คุณภาพดิน	คุณลักษณะดิน	หน่วย	S1	S2	S3	N
ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (m)	ปริมาณน้ำฝน	mm.	2,000-	1,800-	1,600-	< 1,600
	เฉลี่ย		4,499	1,999	1,799	> 4,500
	ความชื้นสัมพัทธ์	%	> 80	77-79	75-76	< 75
ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (o)	สภาพการระบายน้ำของดิน	class	ดีปานกลางถึงดี	ค่อนข้างเลว	เลวหรือดีเกินไป	เลวมาก
ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (s)	ระดับของธาตุอาหาร	class	สูงมาก	ต่ำ	-	-
			สูง ปานกลาง			
สภาพการกักน้ำของราก (r)	ความลึกของดิน	cm.	> 100	50-100	25-50	< 25
ความเสียหายจากน้ำท่วม (f)	ความถี่	year/time	> 10	6-9	3-5	< 3
สารพิษในดิน (z)	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	class	5.1 - 6.0	6.1-7.3	7.4-8.4	> 8.4
				4.5-5.0	4.0-4.4	หรือ < 4.0
ศักยภาพการใช้เครื่องจักร (w)	ความลาดชัน	%	< 5	5-12	12-20	> 20
ความเสียหายจากการกัดกร่อน (e)	ความลาดชัน	%	< 5	5-12	12-20	> 20

ที่มา : ไพจิตร (2558) อ้างถึง กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน 2542

จากนโยบายดังกล่าวนี้ซึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สนับสนุนให้เกษตรกรปลูกพืชในเขตพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) และเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ที่แม้ว่าพื้นที่จะมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น การระบายน้ำมากเกินไป ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือสมบัติทางกายภาพของดินไม่ดีมีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบต่ำทำให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ลดลงซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวสามารถแก้ไขได้หากมีการจัดการที่ดี

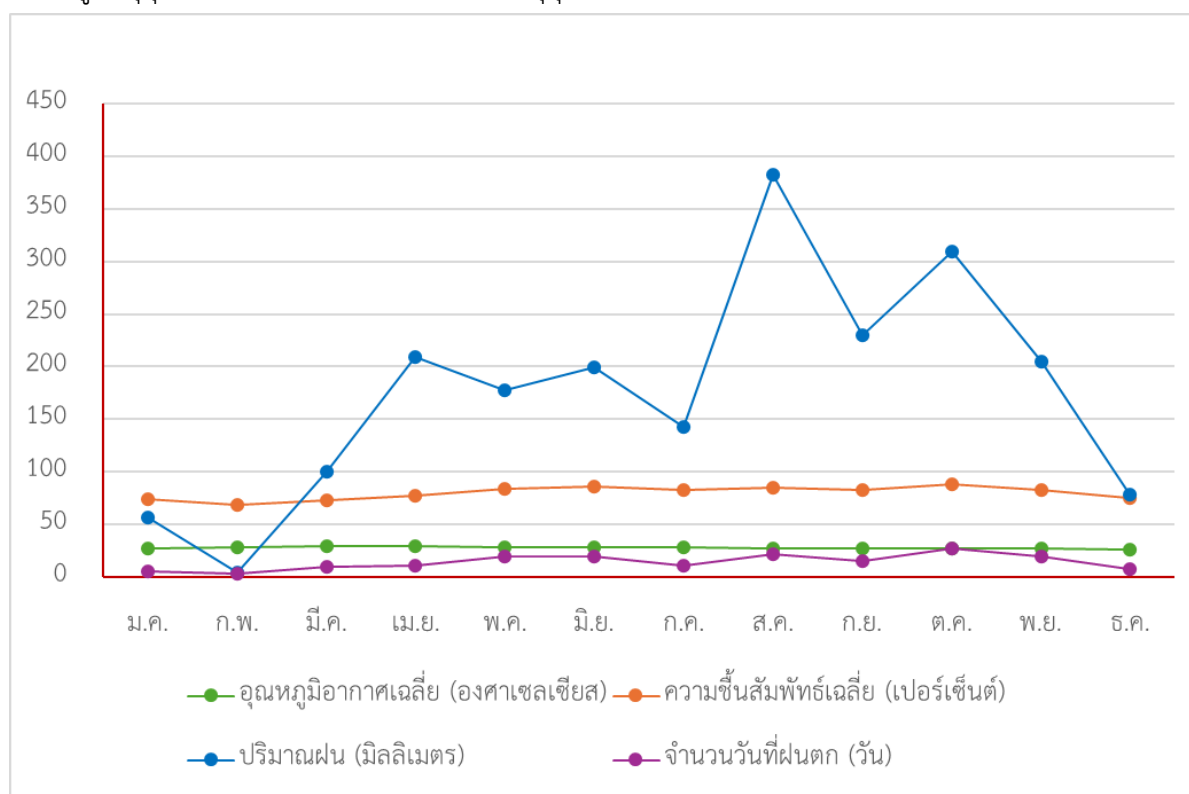
จังหวัดตรังเป็นจังหวัดหนึ่งที่พื้นที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน โดยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสูง (S1) จำนวน 1,095,838 ไร่ โดยเกษตรกรมีการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมสูง จำนวน 114,622 ไร่ และมีพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับปาล์มน้ำมัน จำนวน 315,217 ไร่ โดยเกษตรกรมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ S2 ปลูกปาล์มน้ำมัน จำนวน 37,105 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559) ซึ่งจังหวัดตรังมีผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ย 2.55 ตันต่อไร่

สภาพภูมิอากาศจังหวัดตรัง จากข้อมูลสภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ปี พ.ศ.2562 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1) พบว่า จังหวัดตรังมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี 27.75 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.26 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 26.13 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 79.93 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 88.00 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนตุลาคม ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 68.98 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกุมภาพันธ์ และมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 2,094.40 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 171 วัน โดยเดือนสิงหาคมมีฝนตกมากที่สุด มีปริมาณฝน 382.50 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 22 วัน

ตารางที่ 2 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2562

เดือน	อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
มกราคม	27.52	74.07	56.70	5
กุมภาพันธ์	28.43	68.98	4.00	3
มีนาคม	28.90	72.36	100.70	10
เมษายน	29.26	77.35	208.70	11
พฤษภาคม	28.37	83.41	177.70	20
มิถุนายน	27.86	85.62	199.20	20
กรกฎาคม	27.85	82.47	143.20	11
สิงหาคม	27.35	85.16	382.50	22
กันยายน	27.52	83.18	230.10	15
ตุลาคม	26.57	88.00	309.00	27
พฤศจิกายน	27.20	82.98	204.30	19
ธันวาคม	26.13	75.56	78.30	8
รวม	332.96	959.14	2,094.40	171
เฉลี่ย	27.75	79.93	174.53	14.25

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันตก กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)



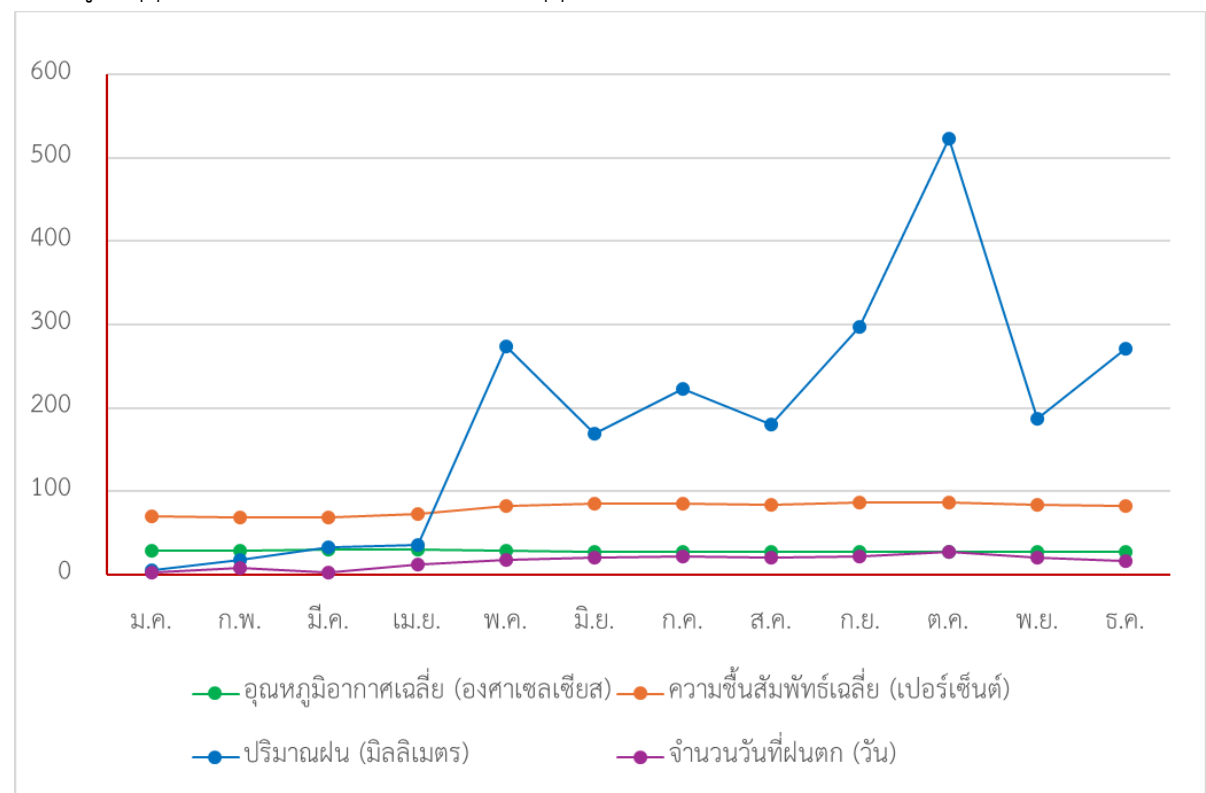
ภาพที่ 1 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2562

จากข้อมูลสภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ปี พ.ศ.2563 (ตารางที่ 3 และภาพที่ 2) พบว่า จังหวัดตรังมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี 27.87 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.71 องศาเซลเซียส ในเดือน เมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 26.54 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 79.57 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 87.10 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนตุลาคม ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 68.39 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกุมภาพันธ์ และมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 2,214.60 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 192 วัน โดยเดือนตุลาคมมีฝนตกมากที่สุด มีปริมาณฝน 522.80 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 27 วัน

ตารางที่ 3 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2563

เดือน	อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
มกราคม	28.23	70.34	4.70	2
กุมภาพันธ์	28.32	68.39	17.90	8
มีนาคม	29.46	68.43	33.20	2
เมษายน	29.71	72.69	34.80	12
พฤษภาคม	28.76	82.68	274.00	18
มิถุนายน	27.60	84.68	168.80	21
กรกฎาคม	27.31	85.39	223.20	22
สิงหาคม	27.86	83.51	180.30	21
กันยายน	27.00	85.95	297.10	22
ตุลาคม	26.68	87.10	522.80	27
พฤศจิกายน	26.98	83.87	187.40	21
ธันวาคม	26.54	81.85	270.40	16
รวม	334.45	954.88	2,214.60	192
เฉลี่ย	27.87	79.57	184.55	16.00

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันตก กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)



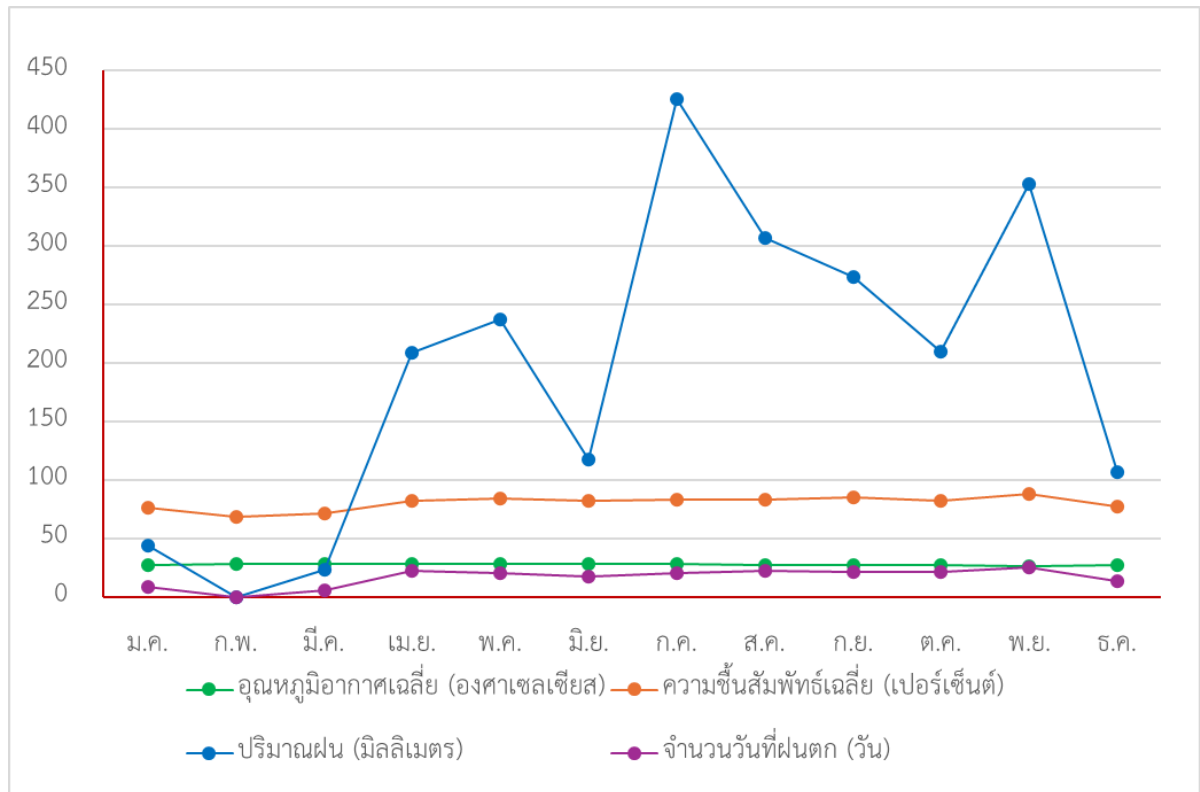
ภาพที่ 2 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2563

จากข้อมูลสภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ปี พ.ศ.2564 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 3) พบว่า จังหวัดตรังมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี 27.45 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.63 องศาเซลเซียส ในเดือน มีนาคม และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 26.17 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤศจิกายน มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 80.27 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 88.44 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนพฤศจิกายน ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด เฉลี่ย 68.20 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกุมภาพันธ์ และมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 2,304.80 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 196 วัน โดยเดือนกรกฎาคมมีฝนตกมากที่สุด มีปริมาณฝน 425.40 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 20 วัน

ตารางที่ 4 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2564

เดือน	อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
มกราคม	26.80	76.10	43.80	9
กุมภาพันธ์	27.70	68.20	0.00	0
มีนาคม	28.63	71.03	23.40	6
เมษายน	27.79	82.00	208.30	22
พฤษภาคม	27.88	84.14	237.00	20
มิถุนายน	27.89	82.37	117.40	17
กรกฎาคม	27.66	82.66	425.40	20
สิงหาคม	27.31	83.51	306.50	22
กันยายน	27.02	84.95	273.80	21
ตุลาคม	27.61	82.48	209.50	21
พฤศจิกายน	26.17	88.44	352.70	25
ธันวาคม	26.97	77.37	107.00	13
รวม	329.43	963.25	2,304.80	196
เฉลี่ย	27.45	80.27	192.07	16.33

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันตก กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)



ภาพที่ 3 สภาพอากาศรายเดือน จังหวัดตรัง ประจำปี 2564

ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2

ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอร์ว่า ที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์หมายเลข 67 (C2120:184D กลุ่มพันธุ์ Deli Dura) กับพันธุ์หมายเลข 106 (IRH618:158T กลุ่มพันธุ์ La me) มีลักษณะเด่น ได้แก่ ต้นเตี้ยกว่าพันธุ์มาตรฐาน มีก้านทะลายยาว ผลดิบสีดำ ทนแล้งได้ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายสดค่อนข้างสม่ำเสมอในพื้นที่ปลูกที่มีความเหมาะสมปานกลาง เก็บเกี่ยวง่าย โดยให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.62 ตันต่อไร่ต่อปี (ในช่วงอายุ 3-10 ปี) มีเนื้อในหนา เนื้อในต่อผลประมาณ 9.9 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, ม.ป.ป.)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างรวดเร็ว และมีอายุการให้ผลผลิตที่ยาวนาน ซึ่งการที่จะให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตที่ดีและมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงนั้น สภาพแวดล้อมจะต้องมีความเหมาะสม สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน คือ ปริมาณน้ำฝนควรอยู่ระหว่าง 1,800 – 3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของฝนตลอดปี และแต่ละเดือนควรมีฝนตกไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 22-32 องศาเซลเซียส ต้องได้รับแสงไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง หรือ ไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการสังเคราะห์แสงสูง ดินที่ปลูกปาล์มน้ำมันควรเป็นดินร่วนถึงดินเหนียว ความลึกของดินมากกว่า 75 เซนติเมตร ระบายน้ำดี มีความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 4.5-6 และมีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2554)

ธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อปาล์มน้ำมัน (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ไนโตรเจน เป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน และนิวคลีโอโปรตีน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของปาล์มน้ำมัน มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และเป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ปาล์มน้ำมันที่ขาดไนโตรเจนจะมีการเจริญเติบโตช้าลง อาการขาดจะปรากฏบนทางใบที่มีอายุน้อยมาก่อน แล้วจึงจะปรากฏบนทางใบอายุอ่อน โดยที่ทางใบจะมีสีเขียวซีดและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอย่างชัดเจน ส่วนใบย่อยจะสังเกตได้จากเส้นกลางใบมีสีเหลืองหรือสีส้มที่แตกต่างจากตัวใบอย่างเห็นได้ชัดเจนซึ่งการขาดไนโตรเจนของปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ทำให้ผลผลิตทยอยลดและปริมาณเปอร์เซ็นต์น้ำมันในส่วนเปลือกและเนื้อในต่ำ

ฟอสฟอรัส เป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับและถ่ายทอดพลังงานในกระบวนการสำคัญ เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสง และกระบวนการหายใจของปาล์มน้ำมัน เป็นต้น และมีผลต่อความสุกของผลในทะลาย การขาดฟอสฟอรัสในปาล์มน้ำมัน จะมีผลทำให้ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตช้า แคระแกรน ทำให้ทางใบสั้น ขนาดทะลายเล็กลง และต้นพอม ถ้าขาดฟอสฟอรัสเป็นเวลานาน ทรงพุ่มของปาล์มน้ำมันจะมีลักษณะคล้ายปิรามิด

โพแทสเซียม เป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง การหายใจ และกระบวนการสร้างแป้งและน้ำตาล เป็นองค์ประกอบของการผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน โดยโพแทสเซียมจะอยู่ในทุกส่วนของปาล์มน้ำมัน การขาดโพแทสเซียมจะปรากฏในใบย่อยของใบล่าง จะเป็นจุดเหลืองซีดเกิดขึ้นตามความยาวของทางใบ เมื่ออาการรุนแรงจุดเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเข้ม และพบเนื้อเยื่อแห้งตายตรงกลางของจุดสีส้ม ปลายและขอบใบย่อยแห้งตาย

แมกนีเซียม เป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญในการบำรุงใบ เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ และมีบทบาทในการสังเคราะห์กรดไขมัน การขาดแมกนีเซียมมักพบในปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินทรายและดินกรด โดยจะพบใบย่อยของทางใบล่างจะมีสีเขียวซีดและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม เรียกว่า “ทางใบส้ม” และการขาดแมกนีเซียมอาจเกิดจากปาล์มน้ำมันที่ได้รับโพแทสเซียมมากเกินไป การแก้คือการขาดแมกนีเซียมที่รุนแรง ให้ใส่คีเซอไรท์ (MgO_4) บริเวณระหว่างแถวของปาล์มน้ำมัน และควรใส่ก่อนการใส่โพแทสเซียมประมาณ 2 สัปดาห์

โบรอน เป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตมาก ซึ่งปาล์มน้ำมันที่ขาดโบรอนจะมีรูปร่างผิดปกติ เช่น ใบเปลี่ยนเป็นรูปขอ ใบเล็ก ใบย่น และใบผิดปกติ นอกจากนั้นใบเปราะ และมีสีเขียวเข้ม ลักษณะอาการเริ่มขาดจะทำให้ใบสั้นโดยเฉพาะใบยอด การขาดโบรอนอาจเกิดจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โพแทสเซียม และแคลเซียมมากเกินไป

การจัดการธาตุอาหารในปาล์มน้ำมัน (ธีระ และคณะ, 2548)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูง โดยมีการประมาณการการใช้ธาตุอาหารสะสมในช่วงการเจริญเติบโต 9 ปีแรก ดังนี้ ไนโตรเจน (N) 196-275 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส (P) 32-43 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม (K) 296-398 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม (Mg) 50-67 กิโลกรัมต่อไร่ และแคลเซียม (Ca) 84-115 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยให้เพียงพอต่อความต้องการของปาล์มน้ำมันจำเป็นต้องมีวิธีการและช่วงเวลาในการใส่ที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ย

การกำหนดความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน นิยมใช้ผลการวิเคราะห์ดินและการวิเคราะห์ใบในการประเมินความต้องการธาตุอาหาร และพิจารณาการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 คำแนะนำการใส่ปุ๋ยโดยการใช้ผลวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น (ขนาดทรงพุ่ม 7 เมตร)
อินทรีย์วัตถุ (%)	
<1.5	ปุ๋ย N 1,400 กรัม
1.5-2.5	ปุ๋ย N 700 กรัม
>2.5	ปุ๋ย N 350 กรัม
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
<15	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 840 กรัม
15-45	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 420 กรัม
>45	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 210 กรัม
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
<50	ปุ๋ย K ₂ O 1,400 กรัม
50-100	ปุ๋ย K ₂ O 700 กรัม
>100	ปุ๋ย K ₂ O 350 กรัม

ที่มา: อีระ และคณะ, 2548 อ้างโดย จำเป็น, 2560

การใส่ปุ๋ยตามความต้องการของปาล์มน้ำมัน โดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ใบเป็นการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้มีการศึกษาถึงปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมันว่าควรจะเป็นเท่าไร และกำหนดเป็นค่าวิกฤติได้ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกับสถานะของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

อายุปาล์ม	ธาตุอาหาร	ค่าวิกฤติ	ขาด	เหมาะสม	เกิน
1. ปาล์มเล็ก (ต่ำกว่า 6 ปี)	N (%)	2.75	< 2.50	2.60-2.90	> 3.10
	P (%)	0.16	< 0.15	0.16-0.19	> 0.25
	K (%)	1.25	< 1.00	1.10-1.30	> 1.80
	Ca (%)	0.24	< 0.20	0.30-0.45	> 0.70
	Mg (%)	0.60	< 0.30	0.50-0.70	> 0.70
2. ปาล์มใหญ่ (มากกว่า 6 ปี)	N (%)	2.50	< 2.30	2.40-2.80	> 3.00
	P (%)	0.15	< 0.14	0.15-0.18	> 0.25
	K (%)	1.00	< 0.75	0.90-1.20	> 1.60
	Ca (%)	0.60	< 0.20	0.25-0.40	> 0.70
	Mg (%)	0.24	< 0.25	0.50-0.75	> 1.00

ที่มา: Rankine and Fairhurst (1998) อ้างโดย อีระ และคณะ, 2548

ชัยรัตน์และคณะ (2547) ศึกษาการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมันตามผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ โดยพบว่า การใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1.9 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ สูงถึง 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.4 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ทำให้ฟอสฟอรัสในใบอยู่ระหว่าง 1.6-1.7 กรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งยังจัดว่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (1.5-1.8 กรัมต่อกิโลกรัม) โดยให้ผลผลิต 2.3 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งแสดงว่าการใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1.9 กิโลกรัมต่อตันต่อปี เป็นการใส่ปุ๋ยเกินความจำเป็น ในกรณีนี้ในปีต่อไป อาจลดอัตราปุ๋ยลงเหลือ ตันละ 0.5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และถ้าระดับธาตุอาหารในใบอยู่ในระดับที่เพียงพอ โดยผลผลิตไม่ลดลง ก็สามารถใส่ปุ๋ยอัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ต่อไปได้

การใช้วัสดุจากส่วนเหลือของปาล์มน้ำมัน

ส่วนต่างๆ ของปาล์มน้ำมันที่เป็นวัสดุเหลือใช้ เช่น ทางใบที่ตัดแต่ง และทะลายเปล่าปาล์ม น้ำมัน ซึ่งควรใส่กลับคืนลงในดินเพื่อช่วยในการรักษาธาตุอาหารไม่ให้สูญเสียออกไปจากดิน เพราะการเก็บเกี่ยวผลผลิตทำให้สูญเสียธาตุอาหารออกไปในปริมาณมาก การใช้วัสดุจากส่วนเหลือใช้ของปาล์มน้ำมันจะเป็น การคืนธาตุอาหารส่วนหนึ่งสู่ดิน และเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินอีกด้วย (ธีระ และคณะ, 2548)

ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน เป็นวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากการหีบน้ำมัน เมื่อทะลายเปล่าปาล์ม น้ำมันย่อยสลายจะให้ธาตุอาหารต่างๆ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 องค์ประกอบของธาตุอาหารในทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร (%)	เปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี	
		ปุ๋ย	ทะลายเปล่า 1,000 กิโลกรัม ให้ปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม)
N	0.158	แอมโมเนียมซัลเฟต	7.45
P ₂ O ₅	0.080	หินฟอสเฟต	2.30
K ₂ O	0.700	โพแทสเซียมคลอไรด์	11.70
MgO	0.080	กีเซอร์ไรต์	2.70
CaO	0.100		

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2548)

การใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมดินรอบโคนต้นปาล์มน้ำมัน เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินมีสมบัติทางกายภาพเพิ่มขึ้น ปรับปรุงโครงสร้างของดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน ช่วยเพิ่มความจุ ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และเพิ่มอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน ช่วยรักษาความชื้น ลดการชะล้างพังทลายของดิน และการใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีดินให้ดีขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.) เช่น ทำให้ pH ดินเพิ่มขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และส่งเสริมให้ดินมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต โดยคลุมห่างกับโคนต้นประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2548) และเป็นการทดแทนธาตุอาหารกลับสู่ดิน โดยการหมุนเวียนส่วนที่เหลือใช้ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) โดยองค์ประกอบของธาตุ

อาหารในทะเลลายเปลา่ปาล์มน้ำมัน น้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจนสูงเทียบเท่ากับปริมาณปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 7.5 กิโลกรัม และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 11.7 กิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

การใช้ทะเลลายเปลา่คลุมดินบริเวณโคนต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปี ในปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทราย ทำให้ทำให้ผลผลิตทะเลลายสดเพิ่มขึ้นจาก 2.6 ตันต่อไร่ เป็น 3.1 ตันต่อไร่ เมื่อมีการคลุมดินด้วยทะเลลายเปลา่ปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.2 และมีแนวโน้มว่าการตอบสนองผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้ทะเลลายเปลา่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การใช้ทะเลลายเปลา่คลุมดินร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินและธาตุอื่นๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมเพิ่มขึ้น และสามารถลดปัญหาการตรึงฟอสฟอรัสจากปุ๋ยเคมี ทำให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ดังนั้นการใช้ทะเลลายเปลา่คลุมดินร่วมกับปุ๋ยเคมีจึงเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมี และทำให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ทางใบปาล์มน้ำมันที่ตัดแต่งแล้วสามารถนำมาวางกระจายทั่วแปลงเพื่อช่วยต่อการย่อยสลาย ช่วยรักษาความชื้น และเป็นการควบคุมวัชพืชอีกวิธีหนึ่ง ทางใบปาล์มน้ำมันที่ตัดแต่งแล้วประมาณ 1.6 ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ต่อปี มีธาตุอาหารประกอบดังนี้ ไนโตรเจน (N) 20.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 36.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โพแทสเซียม (K_2O) 28.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และแมกนีเซียม (MgO) 4.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยผลผลิตทางใบคิดเป็นน้ำหนักแห้ง 1.6 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งคำนวณเป็นปุ๋ยได้คือ ไนโตรเจน 20.0 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 23.5 กิโลกรัมต่อไร่ และแมกนีเซียม 2.4 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทางใบจะผุสลายภายใน 6-12 เดือน (ธีระ และคณะ, 2548)

โสฬส และคณะ (ม.ป.ป.) ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันที่ตัดแต่งปูบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน การปูทางใบปาล์มน้ำมันจะทำให้ทางใบย่อยสลายเร็วกว่าการกองสุม ช่วยรักษาความชื้น ลดการชะล้าง และลดการเกิดวัชพืชในแปลงได้

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ (กลุ่มมาตรฐานและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ดิน, ม.ป.ป.)

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี เพื่อให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ และปัญหาของดินในแปลงปลูกพืช ตัวอย่างดินที่เก็บมาต้องเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของที่ดินแปลงนั้น หรือเก็บจากจุดที่กำหนดไว้ ถ้าเก็บตัวอย่างดินไม่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ก็จะไม่ตรงกับสมบัติของดิน ทำให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินอาจผิดพลาด การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีหลักสำคัญของการเก็บตัวอย่างดิน (กลุ่มมาตรฐานและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ดิน, ม.ป.ป.) ดังนี้

1) ควรเก็บหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หรือก่อนเตรียมดินปลูกพืชครั้งต่อไป โดยพื้นที่ที่จะเก็บตัวอย่างดินไม่ควรเปียกและหรือมีน้ำท่วมขังจะทำให้เข้าไปทำงานลำบาก แต่ถ้าแห้งเกินไปดินจะแข็งดินควรมีความชื้นเล็กน้อยจะทำให้ขุดและเก็บได้ง่ายขึ้น

2) ไม่เก็บตัวอย่างดินบริเวณใกล้จอมปลวก จุดที่มีปุ๋ยหรือมูลสัตว์ตกค้างอยู่ และอุปกรณ์ที่เก็บตัวอย่างดินต้องสะอาด ไม่เปื้อนดิน ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช หรือสารเคมีอื่น ๆ

3) บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างดินแต่ละตัวอย่างให้มากที่สุดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการให้คำแนะนำการจัดการดินให้ถูกต้องที่สุด

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

- วิธีการเก็บตัวอย่างดินสำหรับพืชไร่ นาข้าว และพืชไร่ สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายทั่วแปลง แปลงละ 15-20 จุด โดยกวาดเศษพืชหรือวัสดุที่อยู่ผิวหน้าดินออกก่อน แล้วใช้จอบ เสียม หรือพลั่วขุดหลุมเป็นรูปตัววี (V) ลึกตามแนวตั้ง 0-15 เซนติเมตร แซะเอาดินด้านหนึ่งเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมถึงก้นหลุม ดินที่ได้จะเป็นดิน 1 จุดทำเช่นเดียวกันจนครบทุกจุด นำดินที่เก็บได้มารวมกัน ถือเป็นตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนของดินแปลงนั้น นำดินมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง เกลี่ยดินเป็นรูปวงกลมแล้วแบ่งเป็น 4 ส่วน แบ่งดินมา 1 ส่วน น้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติก พร้อมเขียนข้อมูลรายละเอียดตัวอย่างดินให้เรียบร้อยเพื่อส่งวิเคราะห์

- วิธีการเก็บตัวอย่างดินสำหรับไม้ผล และไม้ยืนต้น สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจาย 4 จุด รอบทรงพุ่ม กวาดเศษพืชหรือวัสดุที่อยู่ผิวหน้าดินออกก่อน แล้วใช้จอบ เสียม หรือพลั่วขุดหลุมเป็นรูปตัววี (V) ลึกตามแนวตั้ง 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร แซะเอาดินด้านหนึ่งเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมถึงก้นหลุม แยกดินตามระดับความลึกที่เก็บจะได้ดินเป็น 2 ส่วน เก็บตัวอย่างดินตามต้นที่สุ่มไว้ให้ครบ นำตัวอย่างดินที่เก็บได้มารวมกัน แยกตามระดับความลึกที่เก็บ นำดินมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง เกลี่ยดินเป็นรูปวงกลมแล้วแบ่งเป็น 4 ส่วน แบ่งดินมา 1 ส่วน น้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติก พร้อมเขียนข้อมูลรายละเอียดตัวอย่างดินให้เรียบร้อยเพื่อส่งวิเคราะห์

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เป็นการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกกลม (Core) ตัวอย่างดินจะไม่ถูกรบกวน ซึ่งเป็นการเก็บตัวอย่างดินที่ใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติ เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ เช่น ความหนาแน่นรวม (Bulk Density) และความชื้นดิน โดยควรเก็บตัวอย่างดินอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง เพื่อที่จะได้ผลวิเคราะห์ที่ดีและถูกต้อง ควรเก็บตัวอย่างดินในช่วงปลายฤดูปลูก เพื่อทราบถึงสถานการณ์ของดิน และไม่ควรเก็บดินขณะที่ดินเปียกหรือมีน้ำขัง (วันเพ็ญ และชนิดา, 2559)

การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน

การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ทราบระดับธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน และสามารถประเมินความต้องการธาตุอาหารและคำนวณความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันได้ โดยเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน ดังนี้ ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี ขึ้นไป เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันจากทางใบที่ 17 โดยให้นับจากใบแรกที่เปิดเต็มที่แล้ว ที่บริเวณยอดของปาล์มน้ำมัน (ทางที่ 1) แล้วนับลงมา 2 รอบ (รอบของปาล์มน้ำมัน คือ 8 ทางต่อรอบ) ตัดทางใบรอบที่ 3 ในแนวที่ใกล้เคียงกับทางที่ 1 แล้วตัดใบย่อยบริเวณตรงกลางทางใบ จำนวน 3-6 ใบย่อย ของแต่ละด้าน ตัดส่วนปลายใบย่อยทั้งสองข้างออก ให้เหลือตรงกลาง 20-30 เซนติเมตร นำใบย่อยทั้งหมดที่เก็บตัวอย่าง จากแต่ละแปลงย่อย เช็ดทำความสะอาดตัวอย่างใบย่อยที่เก็บมา เอาก้านทางใบและขอบใบออก ส่วนแผ่นใบที่เหลือให้นำส่งห้องปฏิบัติการโดยเร็วเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในใบ ข้อควรระวัง ให้เก็บไว้ในที่ร่ม แห้ง และเย็น การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร ควรเก็บปีละครั้งในช่วงเวลาเดียวกัน หลีกเลี่ยงช่วงฝนตกหนักและแล้งจัด และควรเก็บหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 3 เดือน ซึ่งผลของปุ๋ยจะไม่กระทบต่อผลการวิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2554)

4.5 วิธีการและขั้นตอนการดำเนินการ

4.5.1 วิธีการ

1) การคัดเลือกพื้นที่วิจัยและสถานที่เก็บข้อมูล คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (อายุ 7 ปี) ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง พิกัด 47N E558695 N801393

2) วางแผนการทดลองแบบ Split-Plot in RCBD จำนวน 3 ชั้น

ปัจจัยหลัก (Main plot) จำนวน 2 ปัจจัย

A1 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทางใบปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

A2 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทะเลาปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ปัจจัยรอง (Sub plot) จำนวน 3 ปัจจัย

B1 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 30.8-18.4-30.8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

B2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ อัตรา 35.1-17.2-86.6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

B3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ อัตรา 31.2-15.2-52.8

กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

การทดลองประกอบด้วย 6 ดำรับการทดลอง ดังนี้

ดำรับ 1 A1B1 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทางใบปาล์มน้ำมันปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 30.8-18.4-30.8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.34 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.80 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 2.34 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ดำรับ 2 A1B2 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทางใบปาล์มน้ำมันปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ อัตรา 35.1-17.2-86.6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.80 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.70 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 6.56 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ดำรับ 3 A1B3 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทางใบปาล์มน้ำมันปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ อัตรา 31.2-15.2-52.8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 4.00 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ดำรับ 4 A2B1 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทะเลาปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 30.8-18.4-30.8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.34 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.80 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 2.34 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

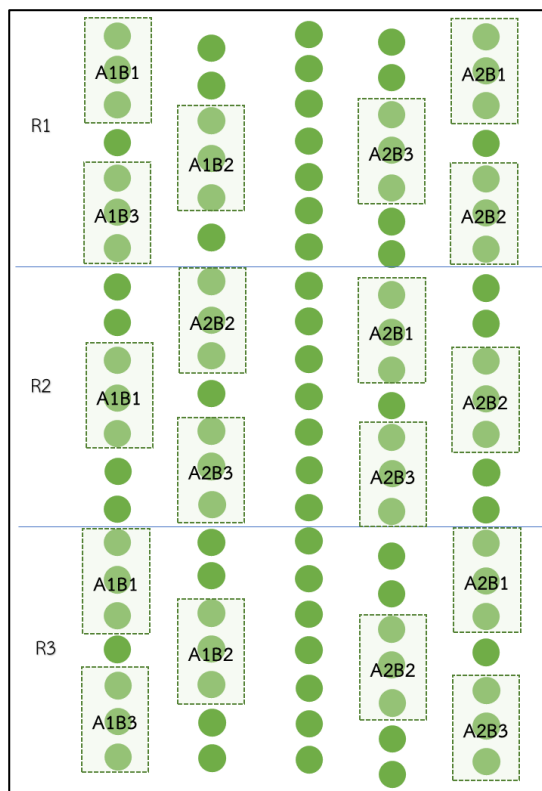
ดำรับ 5 A2B2 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทะเลาปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ อัตรา 35.1-17.2-86.6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.80 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.70 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 6.56 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ดำรับ 6 A2B3 การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ อัตรา 31.2-15.2-52.8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 4.00 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

4.5.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) โดยคัดเลือกพื้นที่ปาล์มน้ำมันที่อายุ 7 ปี ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 ดำเนินคัดเลือกพื้นที่ในหมู่ที่ 12 ตำบลหาดสำราญ อำเภอสทิงพระ จังหวัดตรัง

2) เตรียมแปลงและวางแผนแปลงทดลอง ใช้ต้นปาล์มน้ำมันที่มีขนาดต้นใกล้เคียงกัน โดยมีระยะห่างระหว่างต้น 9 เมตร ระหว่างแถว 9 เมตร ใน 1 ไร่ มีจำนวน 22 ต้น แต่ละดำรับใช้ปาล์มน้ำมัน 9 ต้น รวมใช้ต้นปาล์มน้ำมันทั้งหมด 54 ต้น



3) จัดทำคำบรรยายหน้าตัดดิน (Soil profile description) เพื่อแสดงลักษณะและสมบัติต่างๆ ของแต่ละชั้นดิน โดยใช้สว่านเจาะดินที่ความลึก 150 เซนติเมตร แบ่งชั้นดินตามลักษณะดิน วิเคราะห์สมบัติทางเคมีด้วยชุดทดสอบดินภาคสนาม จดบันทึกข้อมูลรายละเอียด และเก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นดินเพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

4) การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ โดยใช้ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 4.00 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 2 ครั้งต่อปี (ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน) หว่านรอบๆ ทรงพุ่ม (ธีระ และธีระพงษ์, 2558)

5) การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และตามค่าวิเคราะห์ใบ (เก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร คำนวณความต้องการธาตุอาหาร และอัตราปุ๋ย) ดังนี้ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 30.8-18.4-30.8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยใช้ และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ อัตรา 35.1-17.2-86.6 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี (ทุกๆ 4 เดือน) หว่านรอบๆ ทรงพุ่ม

6) การใช้วัสดุคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมัน โดยการคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทางใบ ที่ตัดแต่ง สับโคนทางใบออก และนำทางใบมาสับเป็น 3 ส่วน วางรอบๆ โคน ปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และการคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทะเลทรายเปล่าปาล์มน้ำมันปริมาณ 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และคลุมห่างจากโคนต้นปาล์มน้ำมันประมาณ 30 เซนติเมตร

7) การกำจัดวัชพืชบริเวณรอบโคนต้นปาล์มน้ำมัน เช่น การตัดหญ้า เพื่อป้องกันไม่ให้วัชพืชแย่งปุ๋ยที่ใส่ให้กับต้นปาล์มน้ำมัน และเพื่อสะดวกในการใส่ปุ๋ย ลดการแข่งขันระหว่างวัชพืชกับต้นปาล์มน้ำมัน รัศมีรอบโคนต้นที่ต้องกำจัดวัชพืช

8) การเก็บรวบรวมข้อมูล

8.1) การเก็บข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี โดยการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนใส่ปุ๋ย ตัวอย่างดินหลังการทดลองปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 โดยใช้จอบถากวัชพืชบริเวณที่จะเก็บตัวอย่างดิน แล้วกวาดเศษวัชพืชและวัสดุที่อยู่ผิวดินออกเสียก่อน ใช้สว่านเจาะดินแบบมือหมุน เจาะลงดินไปในแนวดิ่งให้ลึกประมาณ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร จากระดับผิวดิน หลังจากนั้นหมุนดินขึ้นมาจากหลุม และตัดดินส่วนบนและส่วนปลายออก นำดินเฉพาะส่วนกลางมาใส่ถังพลาสติก โดยแยกดินที่ระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร แต่ละจุดเก็บตามวิธีดังกล่าว แล้วนำตัวอย่างดินหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมใส่ถังพลาสติกที่สะอาด ปิดปากถุงให้แน่น นำตัวอย่างดินทั้ง 2 ระดับ ส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และนำผลไปคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีตามวิธีการทดลอง

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ดังนี้

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH 1:1 น้ำ Peech, 1965)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, 1947)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray and Kurt, 1945)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH₄OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958)
- ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH₄OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958)
- ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH₄OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958)

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบกลม (Core) เพื่อเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน ส่งวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ ดังนี้

- ความชื้นดิน (Oven drying method)
- ความหนาแน่นรวมของดิน (Core Method)

8.2) การเก็บใบปาล์มน้ำมัน เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันก่อนการทดลอง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร และหาอัตราปุ๋ยเคมีตามความต้องการพืช และเก็บตัวอย่างใบปีละครั้ง หลังจากใส่ปุ๋ยแล้วไม่น้อยกว่า 3 เดือน โดยทั่วไปในภาคใต้ฝั่งตะวันตก (สตูล ตรัง กระบี่) เก็บในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ในการเก็บตัวอย่างจะต้องเก็บในช่วงเดียวกันทุกๆ ปี โดยเก็บจากทางใบที่ 17 บริเวณกลางใบทั้งสองข้างๆ ละ 6 ใบ ตัดส่วนปลายใบและโคนใบทิ้งลอกเส้นกลางใบออก ทำความสะอาดโดยการเช็ดใบ และส่งวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ในใบปาล์มน้ำมันทุกตัวรับการทดลอง

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ดังนี้

- ไนโตรเจนทั้งหมด (Kjeldahl Method)
- ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Yellow Molybdovanadophosphoric Acid Method)
- โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมด ทำโดยการย่อยด้วยกรดผสม

ไนตริกและเพอร์คลอริก (HNO_3 : HClO_4 ; 2:1) และวิเคราะห์โพแทสเซียมทั้งหมดวัดด้วยเครื่อง flame photometer แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมด ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

8.3) การเก็บข้อมูลผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยเก็บข้อมูลจำนวนทะลาย ชั่งน้ำหนักทะลายแต่ละทะลาย และน้ำหนักผลผลิตรวม โดยเก็บข้อมูลจำนวน 3 ต้นต่อตัวรับการทดลอง

8.4) ข้อมูลสภาพอากาศจังหวัดตรัง ปี 2562-2564 ได้แก่ อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ปริมาณฝน และจำนวนวันที่ฝนตก

8.5) การเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ พิจารณาจากต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง

9) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

9.1) โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan multiple range test) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

9.2) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สมบัติดินของแต่ละวิธีการ

9.3) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันของแต่ละวิธีการ

4.6 ผลการศึกษา

ข้อมูลเริ่มต้นของดิน (bench mark) และข้อมูลคำอธิบายหน้าตัดดินของพื้นที่ (soil profile description) แปลงวิจัยปาล์มน้ำมัน หมู่ที่ 12 ตำบลหาดสำราญ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา ดังนี้



ดินคล้ายชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง

(Ban Thon, non-cemented variant : Bh-nc)

กลุ่มชุดดินที่ 42

พิกัดแปลง E558695 N801393

การจำแนกดิน Sandy, Siliceous, Superactive, Ortstein, Isohyperthermic
Typic Haplorthods

ภูมิสถาน หาดทรายเก่าหรือสันทรายเก่า (Old Beach Ridge or Sand
Dune)

วัตถุต้นกำเนิด ตะกอนทะเล

สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน
1-5 %

การระบายน้ำ ดีในดินบนและดีปานกลางถึงค่อนข้างเลวในดินล่าง

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลาง

การซึมผ่านได้ของน้ำ เร็วในดินบนและช้าในดินชั้นล่าง

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปาล์มน้ำมัน

ลักษณะและสมบัติดิน ดินคล้ายชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง กลุ่มชุดดินที่ 42

มีชั้นดิน (Soil horizon) ดินบนชั้นไทรพรวนมีความลึก 0-20 เซนติเมตร ชั้น Ap สีดินเป็นสีน้ำตาลปน
เทา 10YR4/1 เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6-6.0)

ดินที่ระดับความลึก 20-45 เซนติเมตร ชั้น E สีขาว 7.5YR8/1 มีเนื้อดินเป็นดินทราย ปฏิกริยาดิน
เป็นกรดจัด (pH 5.1-5.5)

ดินที่ระดับความลึก 45-60 เซนติเมตร ชั้น Bh1 สีน้ำตาลเข้ม 7.5YR2.5/2 มีเนื้อดินเป็นดินทรายปน
ดินร่วน มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.1-5.5)

ดินที่ระดับความลึก 60-75 เซนติเมตร ชั้น Bh2 สีน้ำตาลปนแดง 7.5YR3/2 มีเนื้อดินเป็นดินทราย
มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.1-5.5)

ดินที่ระดับความลึก 75-100 เซนติเมตร ชั้น C1 สีเหลืองแดง 7.5YR6/8 มีเนื้อดินเป็นดินทราย
ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.1-5.5)

ดินที่ระดับความลึก 100-150 เซนติเมตร ชั้น C2 สีเหลืองแดง 7.5YR6/6 มีเนื้อดินเป็นดินทราย
ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.1-5.5)

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินทรายจัดมีการระบายน้ำดีมาก พบชั้นอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง อาจมีน้ำแช่ขังใน
ฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

แนวทางการจัดการดินทราย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

1. ปลูกพืชคลุมดิน หรือการใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อปกคลุมผิวน้ำดินและช่วยลดแรงปะทะจากฝน
2. เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยปัสสาวะ หรือเศษพืช เพื่อให้อินทรีย์วัตถุเป็นตัวดูดซับน้ำและธาตุอาหาร และอินทรีย์วัตถุทำให้การเกาะยึดของดินดีขึ้น และใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมกับความต้องการของพืช โดยใช้ครั้งละน้อยๆ แต่ใส่บ่อยครั้ง ในขณะที่ดินมีความชื้น
3. เลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสม และจัดการน้ำให้เหมาะสม ใช้น้ำที่ละน้อย เช่น การใช้ระบบน้ำหยด และมีแหล่งน้ำสำรอง

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองและข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินตามชั้นความลึก

ความลึก (cm.)	pH	อินทรีย์ วัตถุ (%)	ไนโตรเจน ทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์ (mg kg ⁻¹)	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์ (mg kg ⁻¹)	แคลเซียมที่ แลกเปลี่ยน ได้ (cmol _c kg ⁻¹)	แมกนีเซียมที่ แลกเปลี่ยน ได้ (cmol _c kg ⁻¹)	กำมะถัน (mg kg ⁻¹)	ความ อุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-20	4.9	0.60	0.03	1.00	9.00	0.06	0.01	75.88	ต่ำ
20-45	5.5	0.12	0.01	1.00	2.00	0.04	0.01	53.73	ต่ำ
45-60	5.6	1.34	0.07	3.00	3.00	0.64	0.02	19.27	ต่ำ
60-75	6.0	0.60	0.03	8.00	1.00	0.49	0.01	42.05	ต่ำ
75-100	6.3	0.04	0.00	1.00	1.00	0.33	0.01	48.55	ต่ำ
100-150	6.3	0.09	0.00	1.00	3.00	0.98	0.02	47.13	ต่ำ

4.6.1 สมบัติทางเคมี

1) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน (ตารางที่ 9-10 ภาพที่ 4-5 และตารางผนวกที่ 1)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด ในขณะที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดปานกลาง

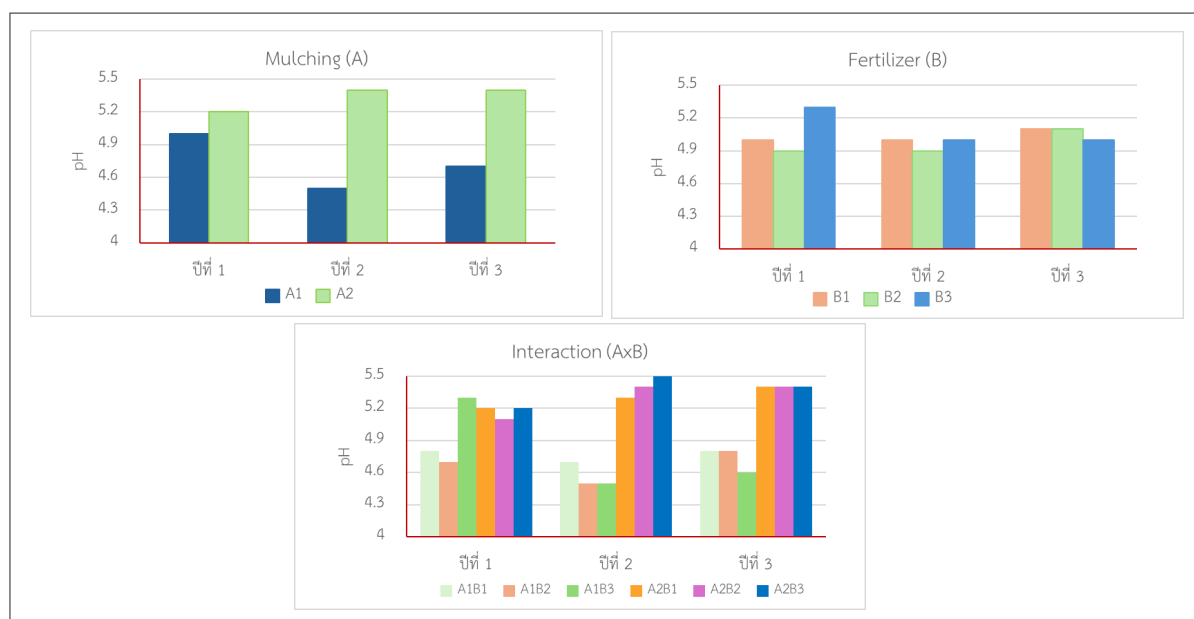
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่า ปาล์มน้ำมันมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน เท่ากับ 5.4 (กรดจัด) ซึ่งมีความเป็นกรดของดินรุนแรงน้อยกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เท่ากับ 4.5 (กรดรุนแรงมาก) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด และการใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาะเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน เท่ากับ 5.4 (กรดจัด) มีความเป็นกรดของดินรุนแรงน้อยกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน เท่ากับ 4.7 (กรดจัดมาก) แต่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด ในขณะที่การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาะเปล่าปาล์มน้ำมันมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เท่ากับ 5.4 (กรดจัด) มีความเป็นกรดของดินรุนแรงน้อยกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เท่ากับ 4.5 (กรดจัดมาก) แต่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความเป็นกรดอยู่ในระดับกรดรุนแรงมากมากถึงกรดปานกลาง

ตารางที่ 9 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		ความเป็นกรด-ด่าง		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	5.0	4.5b	4.7b
	คลุมโคนด้วยทะเลาะเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	5.2	5.4a	5.4a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	5.0	5.0	5.1
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	4.9	4.9	5.1
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	5.3	5.0	5.0
F-test		ns	ns	ns
A1B1		4.8	4.7	4.8
A1B2		4.7	4.5	4.8
A1B3		5.3	4.5	4.6
A2B1		5.2	5.3	5.4
A2B2		5.1	5.4	5.4
A2B3		5.2	5.5	5.4
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		3.80	7.35	5.02
%CV(b)		8.56	4.66	4.78
mean		5.1	5.0	5.1

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

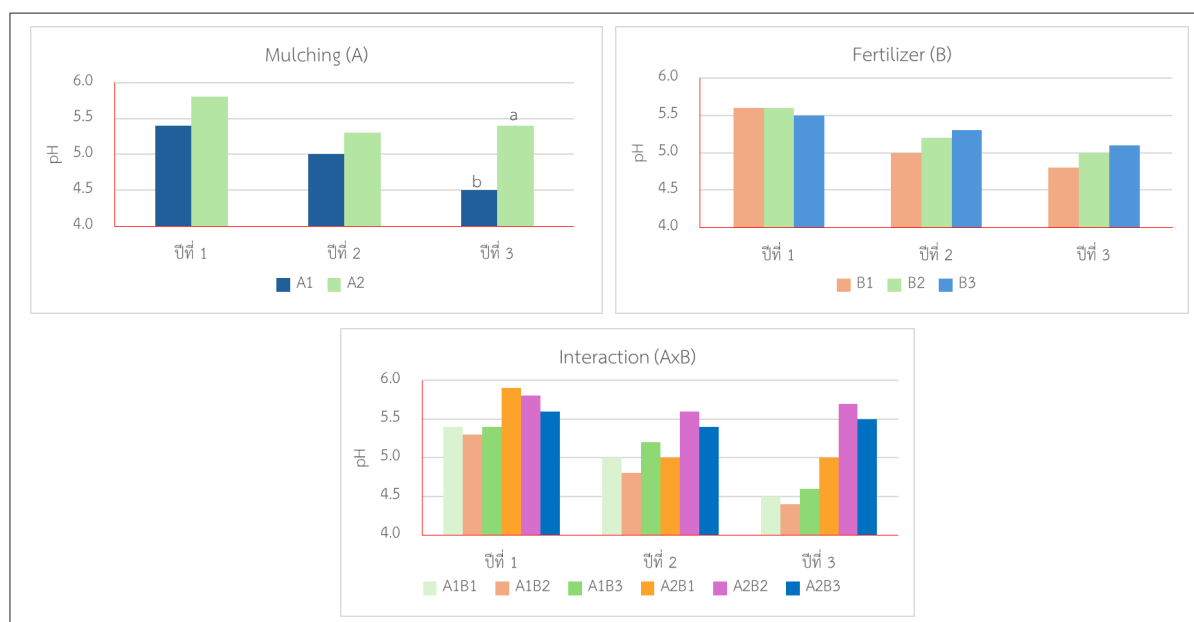


ภาพที่ 4 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 10 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		ความเป็นกรด-ด่าง		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	5.4	5.0	4.5b
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	5.8	5.3	5.4a
F-test		ns	ns	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	5.6	5.0	4.8
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	5.6	5.2	5.0
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	5.5	5.3	5.1
F-test		ns	ns	ns
A1B1		5.4	5.0	4.5
A1B2		5.3	4.8	4.4
A1B3		5.4	5.2	4.6
A2B1		5.9	5.0	5.0
A2B2		5.8	5.6	5.7
A2B3		5.6	5.4	5.5
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		2.54	4.19	12.03
%CV(b)		10.29	11.68	7.00
mean		5.6	5.2	5.0

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 5 ความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

2) อินทรีย์วัตถุในดิน (ตารางที่ 11-12 ภาพที่ 6-7 และตารางผนวกที่ 2)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด และการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อธิพพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุด เท่ากับ 0.97 เปอร์เซ็นต์ (ต่ำ) แต่การใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุดเท่ากับ 0.55 เปอร์เซ็นต์ (ต่ำ) ในขณะที่การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสำคัญ

ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 2.02 เปอร์เซ็นต์ (ปานกลาง) และการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุดเท่ากับ 1.04 เปอร์เซ็นต์ (ค่อนข้างต่ำ) แต่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสำคัญ ในขณะที่การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสำคัญ

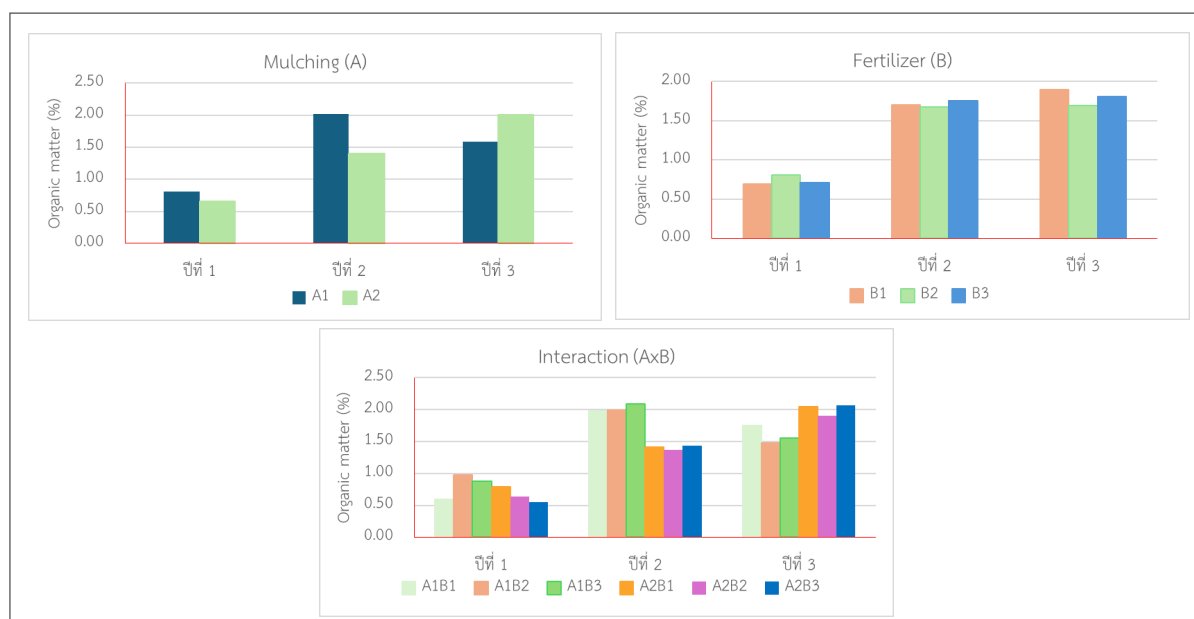
ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 2.01 เปอร์เซ็นต์ (ปานกลาง)

แต่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุดเท่ากับ 1.59 เปอร์เซ็นต์ (ปานกลาง) ในขณะที่การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสำคัญ ซึ่งจากการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมันมีการย่อยสลายช้ากว่าทางใบปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้ในช่วงแรกปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำรับที่มีการคลุมโคนด้วยทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมันน้อยกว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำรับที่มีการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีการย่อยสลายได้ง่ายกว่า

ตารางที่ 11 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		อินทรีย์วัตถุ (%)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.81	2.02a	1.59b
	คลุมโคนด้วยทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมัน (A2)	0.66	1.40b	2.01a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.69	1.70	1.90
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.81	1.68	1.69
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.71	1.76	1.81
F-test		ns	ns	ns
A1B1		0.59bc	1.98	1.75
A1B2		0.97a	1.99	1.48
A1B3		0.88ab	2.09	1.55
A2B1		0.79abc	1.41	2.05
A2B2		0.64bc	1.37	1.90
A2B3		0.55c	1.43	2.07
F-test		*	ns	ns
%CV(a)		26.48	6.66	11.26
%CV(b)		20.60	3.69	7.86
mean		5.1	5.0	5.1

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

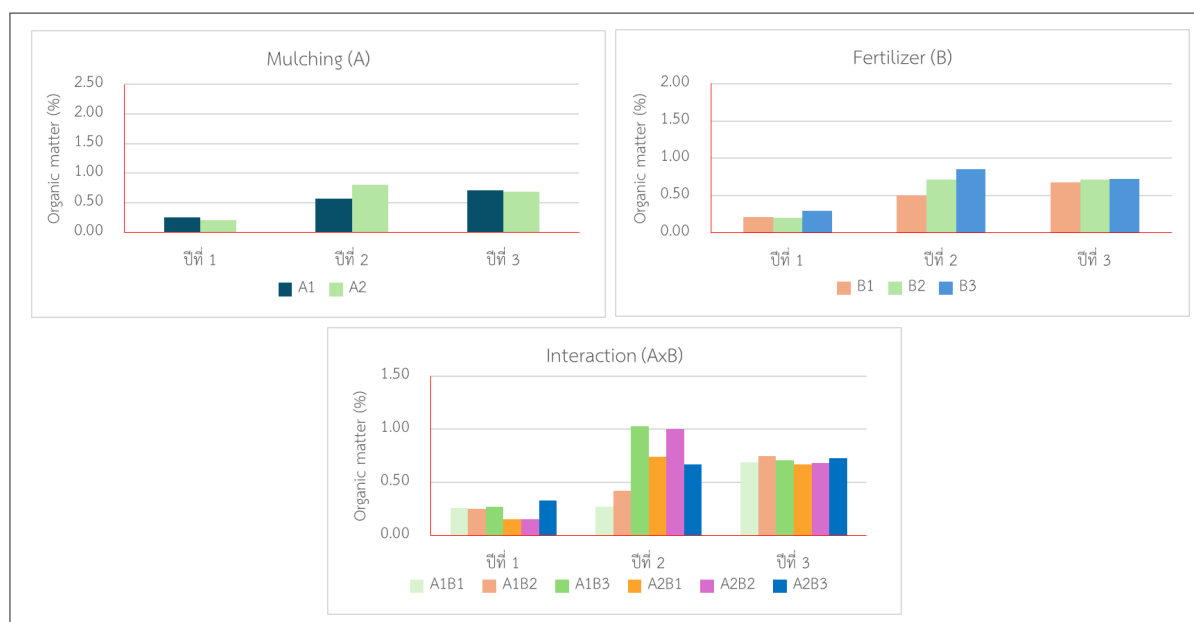


ภาพที่ 6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 12 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		อินทรีย์วัตถุ (%)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.26	0.57	0.71
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	0.21	0.80	0.69
F-test		ns	ns	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.21	0.50	0.68
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.20	0.71	0.71
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.30	0.85	0.72
F-test		ns	ns	ns
A1B1		0.26	0.27	0.69
A1B2		0.25	0.42	0.75
A1B3		0.27	1.03	0.71
A2B1		0.15	0.74	0.67
A2B2		0.15	1.00	0.68
A2B3		0.33	0.67	0.73
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		37.79	81.67	6.36
%CV(b)		50.00	73.05	7.79
mean		0.24	0.69	0.70

หมายเหตุ: ns = not significant



ภาพที่ 7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

3) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ตารางที่ 13-14 ภาพที่ 8-9 และตารางผนวกที่ 3)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีปริมาณน้อยมาก อาจเนื่องมาจากพื้นที่ทำการทดลองเป็นดินทราย ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารในดินน้อยและที่ผ่านมาเกษตรกรมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม จึงส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารในดิน สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ

ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด เท่ากับ 11.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ปานกลาง) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุด เท่ากับ 8.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 11.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ปานกลาง) รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 9.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำที่สุดเท่ากับ 8.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้

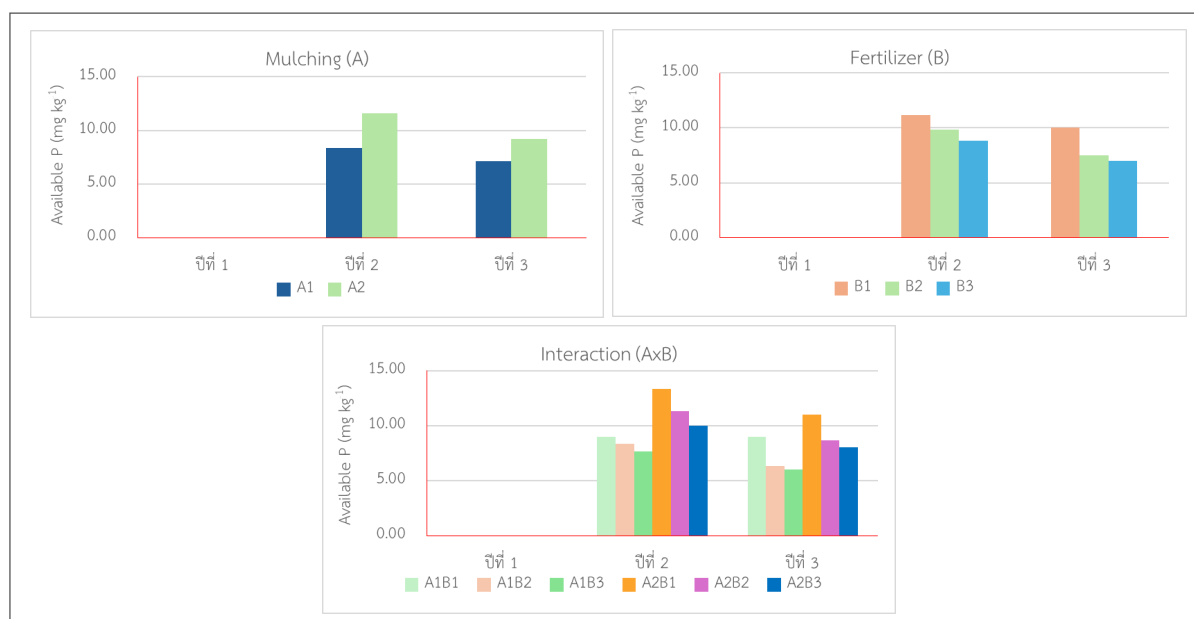
วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง เช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ซึ่งการใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำถึงสูง

ตารางที่ 13 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	tr	8.33b	7.11
	คลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	tr	11.56a	9.22
F-test			**	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	tr	11.17a	10.00
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	tr	9.83b	7.50
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	tr	8.83c	7.00
F-test			**	ns
	A1B1	tr	9.00	9.00
	A1B2	tr	8.33	6.33
	A1B3	tr	7.67	6.00
	A2B1	tr	13.33	11.00
	A2B2	tr	11.33	8.67
	A2B3	tr	10.00	8.00
F-test			ns	ns
	%CV(a)	-	14.42	10.72
	%CV(b)	-	7.50	31.48
	mean	-	9.94	8.17

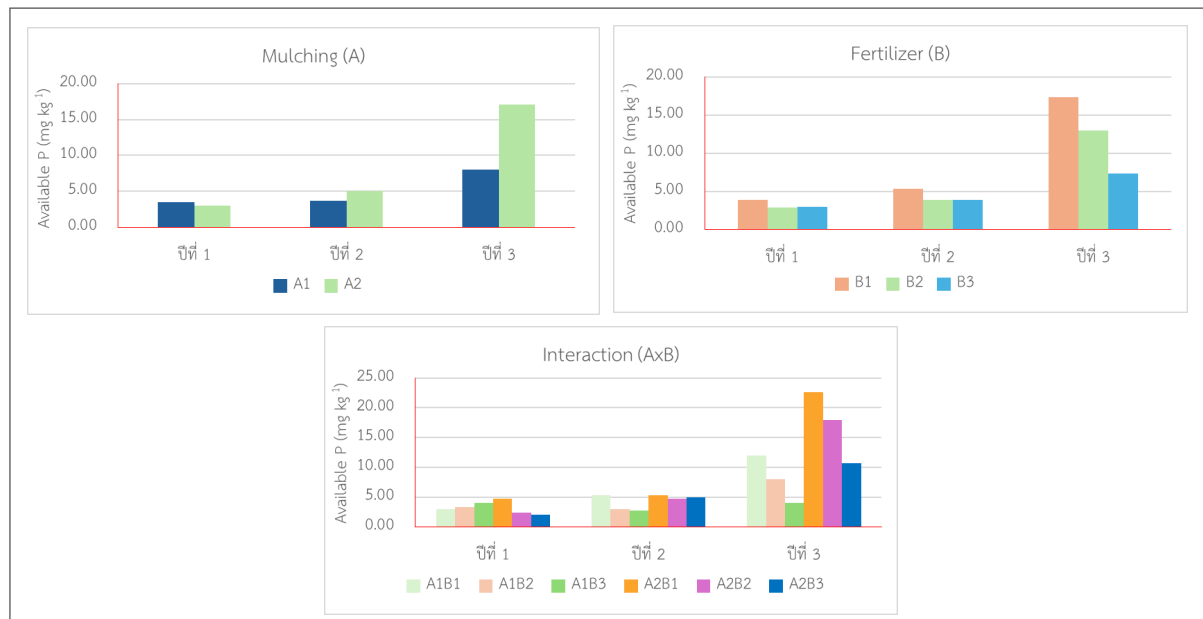
หมายเหตุ: tr = lower than 0.01 mg kg⁻¹, ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 8 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3
 ตารางที่ 14 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	3.44	3.67	8.00
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	3.00	5.00	17.11
F-test		ns	ns	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	3.83	5.33	17.33
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	2.83	3.83	13.00
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	3.00	3.83	7.33
F-test		ns	ns	ns
A1B1		3.00	5.33	12.00
A1B2		3.33	3.00	8.00
A1B3		4.00	2.67	4.00
A2B1		4.67	5.33	22.67
A2B2		2.33	4.67	18.00
A2B3		2.00	5.00	10.67
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		63.77	43.17	240.27
%CV(b)		34.31	94.68	92.42
mean		3.22	4.33	12.56

หมายเหตุ: ns = not significant



ภาพที่ 9 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

4) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (ตารางที่ 15-16 ภาพที่ 10-11 และตารางผนวกที่ 4)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด และการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 10.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำมาก

ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมันทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 34.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 29.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) เนื่องจากทะเลาะเปล้าปาล์มน้ำมันมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าทางใบปาล์มน้ำมัน การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 36.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) รองลงมาได้แก่การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 35.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 23.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุ

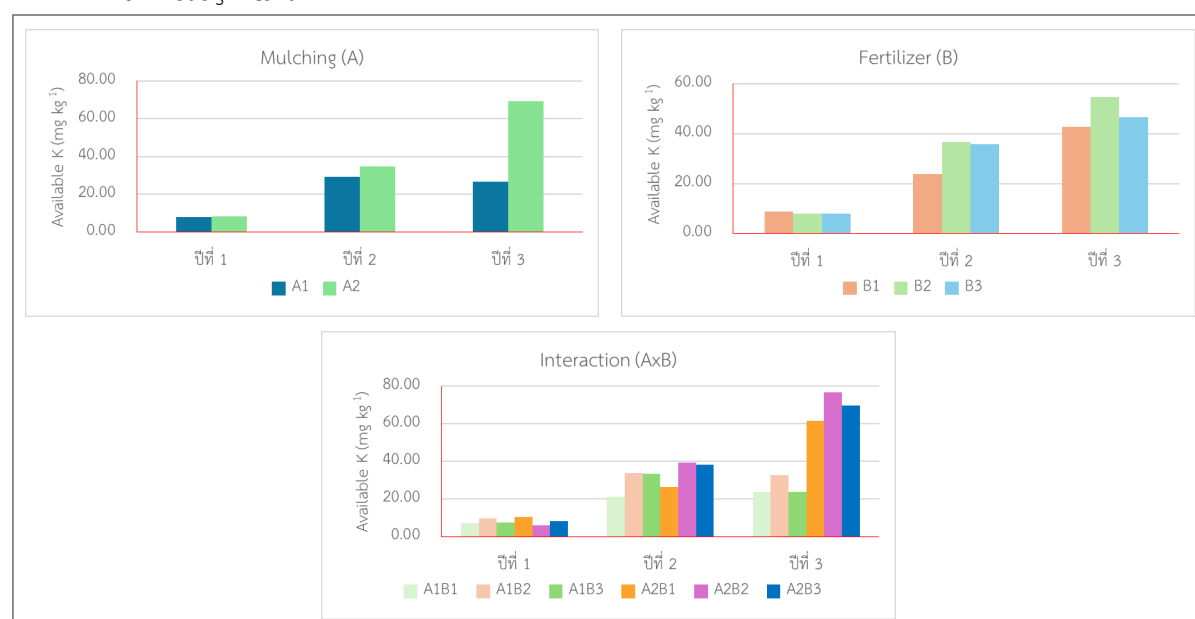
คลุมโคนและการใส่ปุ๋ย ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 39.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 21.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 34.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 8.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 27.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 23.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 14.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใส่ปุ๋ย ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 45.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 6.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก)

ตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 23.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเป่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 31.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 16.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ เท่ากับ 31.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 23.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 18.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเป่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด เท่ากับ 42.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำ) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด เท่ากับ 11.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก)

ตารางที่ 15 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวรับการทดลอง		โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	8.00	29.33b	26.67b
	คลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	8.22	34.67a	69.33a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	8.67	23.67b	42.67b
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	7.83	36.50a	54.67a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	7.83	35.83a	46.67ab
F-test		ns	**	*
A1B1		7.00	21.00	23.67
A1B2		9.67	33.67	32.67
A1B3		7.33	33.33	23.67
A2B1		10.33	26.33	61.67
A2B2		6.00	39.33	76.67
A2B3		8.33	38.33	69.67
F-test		*	ns	ns
%CV(a)		39.10	10.44	8.11
%CV(b)		22.97	9.29	13.02
mean		8.11	32.00	48.00

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

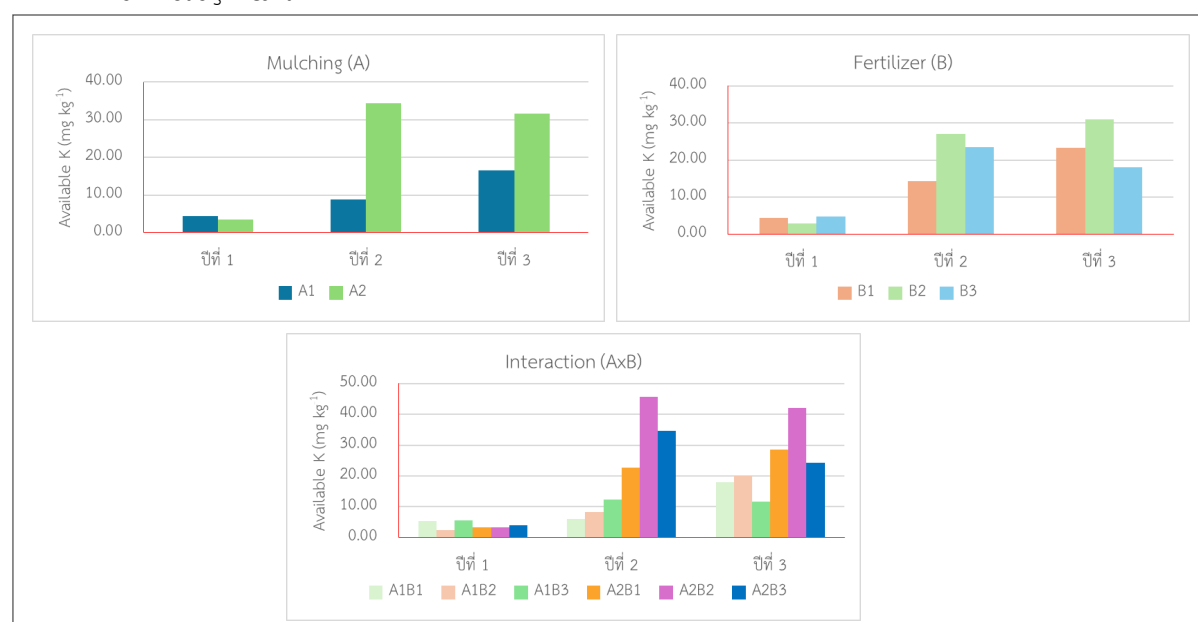


ภาพที่ 10 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 16 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	4.44	8.89b	16.56b
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	3.56	34.33a	31.67a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	4.33	14.33b	23.33b
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	2.83	27.00a	31.00a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	4.83	23.50a	18.00c
	F-test	ns	**	**
A1B1		5.33	6.00d	18.00cd
A1B2		2.33	8.33d	20.00c
A1B3		5.67	12.33d	11.67d
A2B1		3.33	22.67c	28.67b
A2B2		3.33	45.67a	42.00a
A2B3		4.00	34.67b	24.33bc
F-test		ns	**	*
%CV(a)		31.18	22.38	27.53
%CV(b)		61.80	13.73	13.53
mean		4.00	21.61	24.11

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant



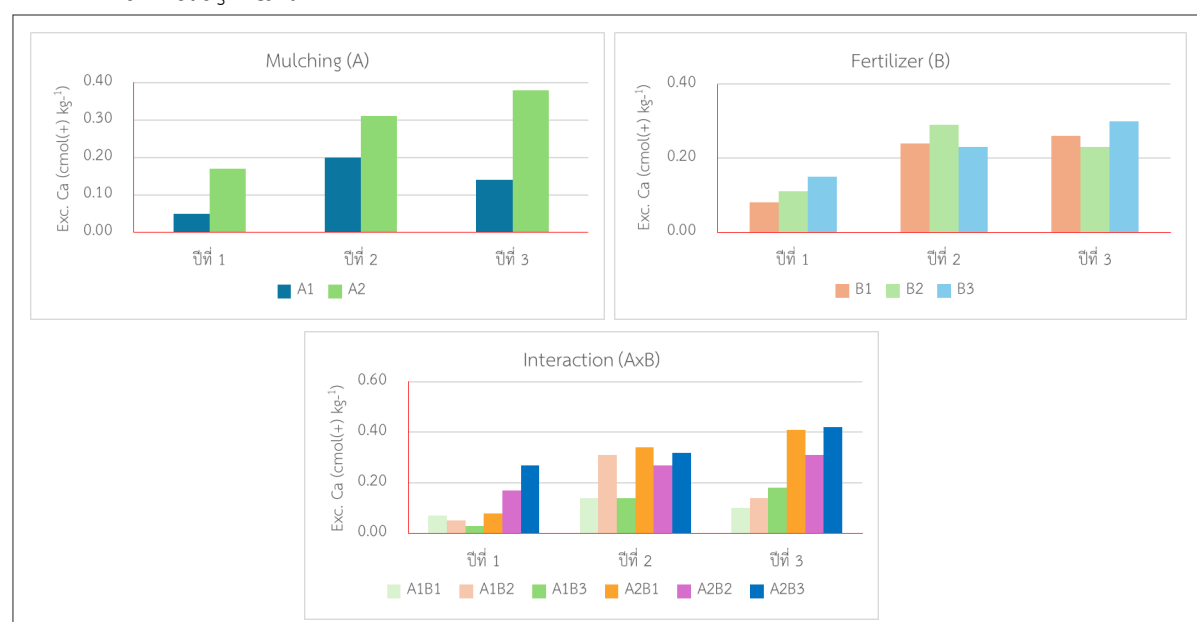
ภาพที่ 11 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.42 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.23 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.07 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.19 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.13 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.27 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.03 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก)

ตารางที่ 17 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol(+) kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.05	0.20b	0.14b
	คลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	0.17	0.31a	0.38a
F-test		ns	*	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.08	0.24	0.26
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.11	0.29	0.23
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.15	0.23	0.30
F-test		ns	ns	ns
A1B1		0.07	0.14	0.10
A1B2		0.05	0.31	0.14
A1B3		0.03	0.14	0.18
A2B1		0.08	0.34	0.41
A2B2		0.17	0.27	0.31
A2B3		0.27	0.32	0.42
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		123.44	41.40	36.41
%CV(b)		144.40	37.45	29.73
mean		0.11	0.25	0.26

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

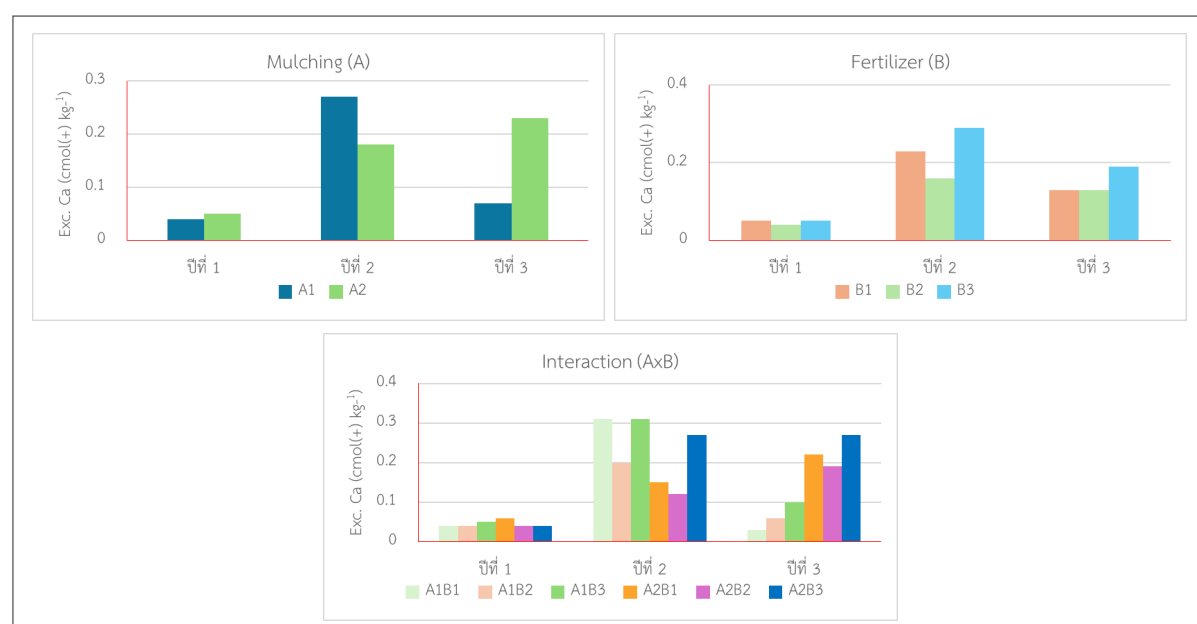


ภาพที่ 12 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 18 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol(+) kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.04	0.27	0.07b
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	0.05	0.18	0.23a
F-test		ns	ns	*
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.05	0.23	0.13
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.04	0.16	0.13
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.05	0.29	0.19
	F-test	ns	ns	ns
A1B1		0.04	0.31	0.03
A1B2		0.04	0.20	0.06
A1B3		0.05	0.31	0.10
A2B1		0.06	0.15	0.22
A2B2		0.04	0.12	0.19
A2B3		0.04	0.27	0.27
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		72.05	53.77	30.72
%CV(b)		0.00	116.98	37.63
mean		0.04	0.23	0.15

หมายเหตุ: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant



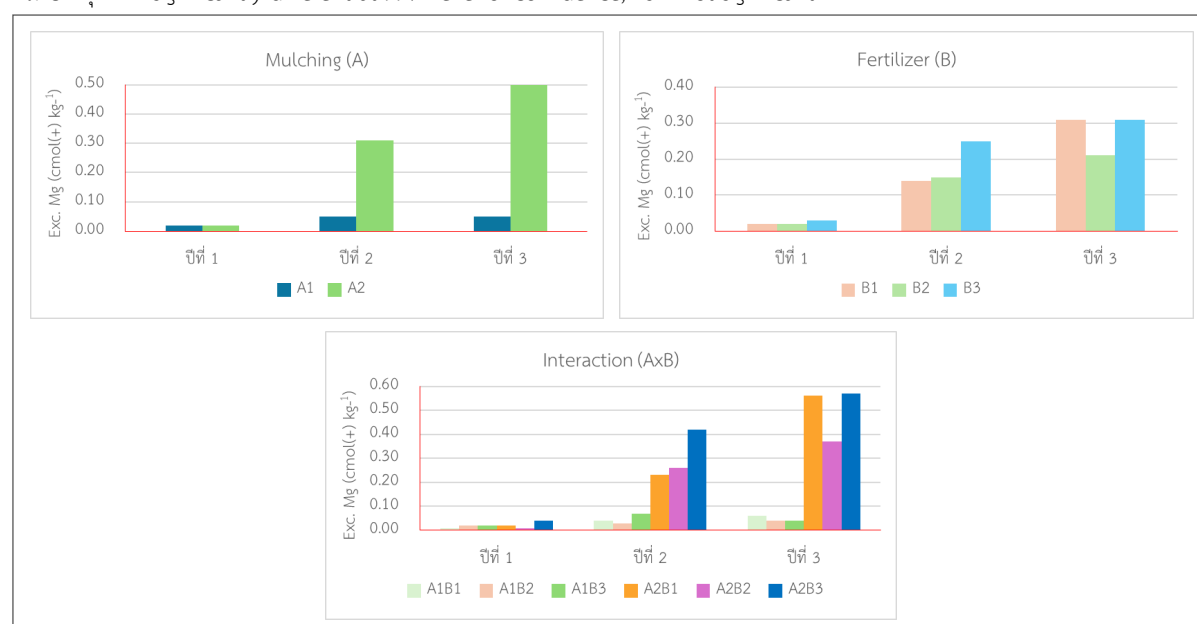
ภาพที่ 13 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.57 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำ) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.04 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) สำหรับปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.19 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.01 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.12 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ มีแนวโน้มทำให้มีปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด เท่ากับ 0.22 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก) ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด เท่ากับ 0.01 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ต่ำมาก)

ตารางที่ 19 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำร้การทดลอง		แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol(+) kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.02	0.05b	0.05b
	คลุมโคนด้วยทะเลาเปลา์ปาล์มน้ำมัน (A2)	0.02	0.31a	0.50a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.02	0.14	0.31
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.02	0.15	0.21
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.03	0.25	0.31
F-test		ns	ns	ns
A1B1		0.01	0.04	0.06
A1B2		0.02	0.03	0.04
A1B3		0.02	0.07	0.04
A2B1		0.02	0.23	0.56
A2B2		0.01	0.26	0.37
A2B3		0.04	0.42	0.57
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		0.00	87.97	71.03
%CV(b)		0.00	80.30	65.18
mean		0.02	0.18	0.27

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

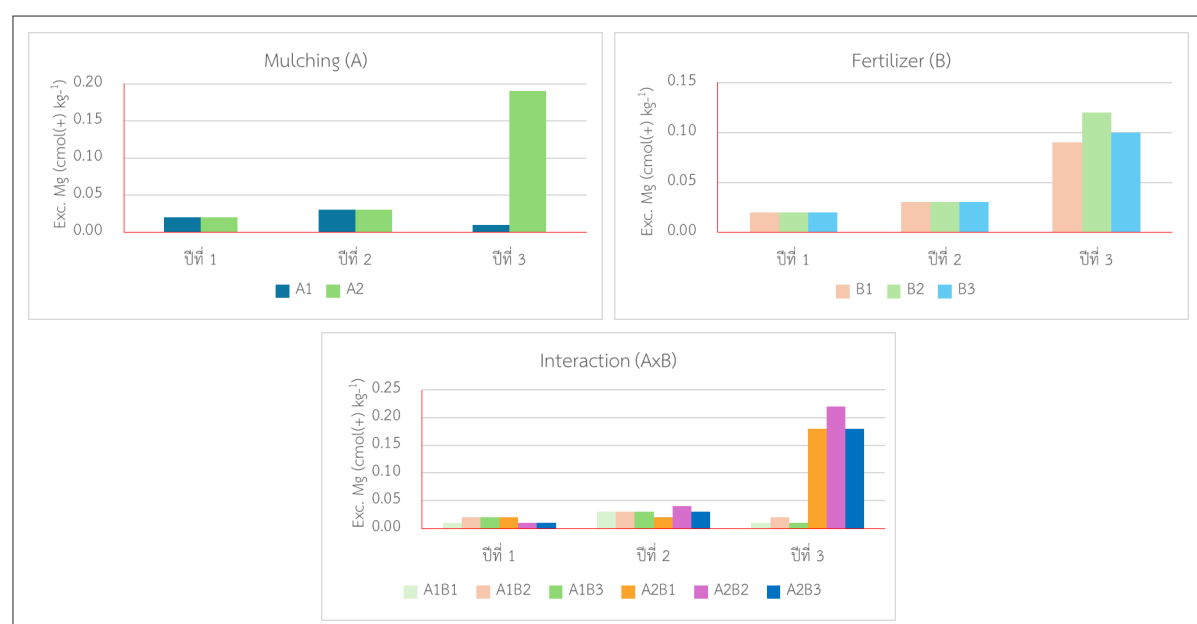


ภาพที่ 14 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 20 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($\text{cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.02	0.03	0.01b
	คลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	0.02	0.03	0.19a
F-test		ns	ns	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	0.02	0.03	0.09
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	0.02	0.03	0.12
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.02	0.03	0.10
	F-test	ns	ns	ns
A1B1		0.01	0.03	0.01
A1B2		0.02	0.03	0.02
A1B3		0.02	0.03	0.01
A2B1		0.02	0.02	0.18
A2B2		0.01	0.04	0.22
A2B3		0.01	0.03	0.18
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		0.00	0.00	136.86
%CV(b)		0.00	0.00	53.01
mean		0.02	0.03	0.10

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 15 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

4.6.2 สมบัติทางกายภาพของดิน

1) ความหนาแน่นรวม (ตารางที่ 21 ภาพที่ 16 และตารางผนวกที่ 7)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคน การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องจากวัสดุที่ใช้คลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันยังมีการย่อยสลายที่ไม่สมบูรณ์ จึงยังไม่มีผลต่อค่าความหนาแน่นรวมของดิน

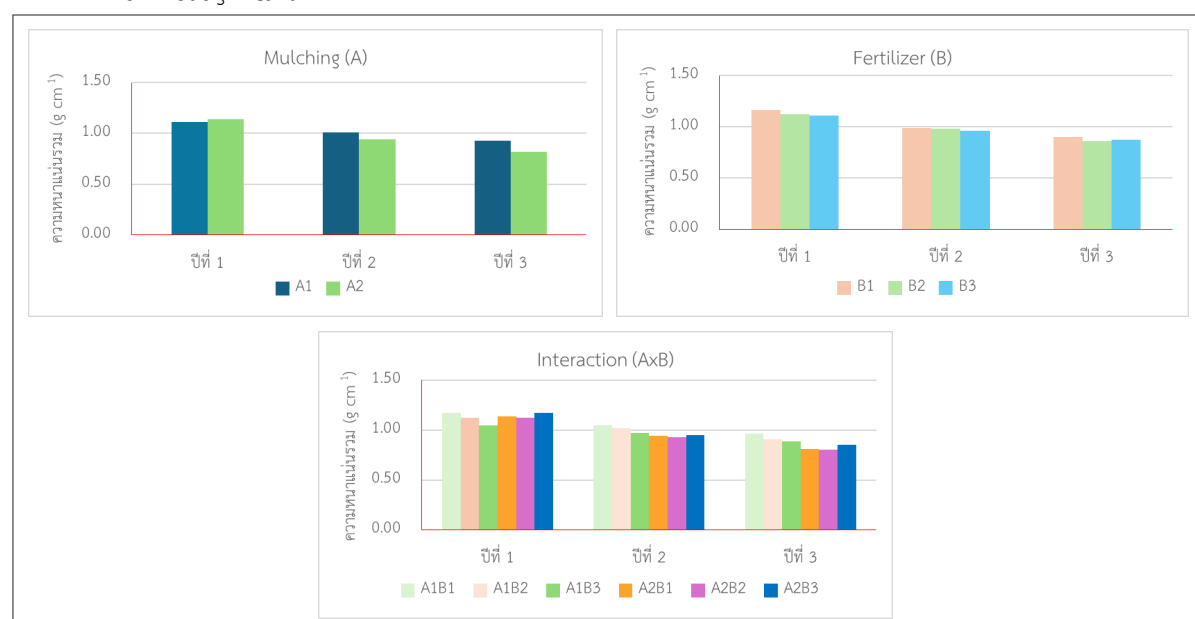
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.01 กรัมต่อเซนติเมตร และการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 0.94 กรัมต่อเซนติเมตร ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 0.93 กรัมต่อเซนติเมตร และการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 0.82 กรัมต่อเซนติเมตร ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งการใช้ทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนจะทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินต่ำกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน จากการสังเกต พบว่า ปริมาณรากปาล์มน้ำมันที่มีการคลุมโคนด้วยทะเลลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตมากกว่า ทำให้มีปริมาณรากค่อนข้างมากกว่าปริมาณรากปาล์มน้ำมันที่มีการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (ภาพผนวกที่ 1-2) ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าความหนาแน่นรวมของดิน

ตารางที่ 21 ความหนาแน่นรวมของดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวรับการทดลอง		ความหนาแน่นรวม (g cm^{-1})		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	1.11	1.01a	0.93a
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	1.14	0.94b	0.82b
F-test		ns	*	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	1.16	0.99	0.90
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	1.12	0.98	0.86
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	1.11	0.96	0.87
F-test		ns	ns	ns
A1B1		1.17a	1.05	0.96
A1B2		1.12ab	1.02	0.91
A1B3		1.05b	0.97	0.89
A2B1		1.14a	0.94	0.81
A2B2		1.12ab	0.93	0.80
A2B3		1.17a	0.95	0.85
F-test		*	ns	ns
%CV(a)		15.36	0.00	16.27
%CV(b)		8.87	20.45	16.27
mean		1.13	0.98	0.87

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 16 ความหนาแน่นรวมของดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

2) ความชื้นในดิน (ตารางที่ 22 และภาพที่ 17)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคน การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความชื้นในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

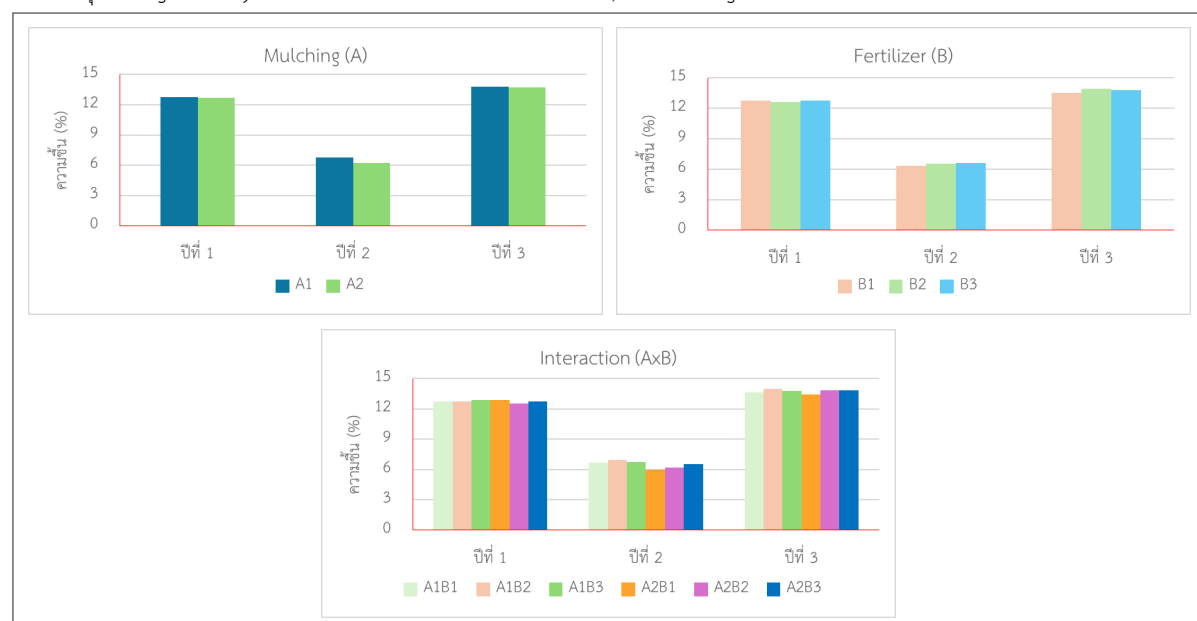
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีค่าความชื้นในดินเท่ากับ 6.78 เปอร์เซ็นต์ และการคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันมีค่าความชื้นในดินเท่ากับ 6.22 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความชื้นในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคน การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ค่าความชื้นในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ความชื้นในดินสูงกว่าการคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมัน เนื่องจากทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันย่อยสลายค่อนข้างช้าและการซึมน้ำผ่านได้ช้ากว่าทางใบปาล์มน้ำมัน จึงอาจส่งผลทำให้ค่าความชื้นในดินของตำรับที่ใช้ทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันคลุมโคนน้อยกว่าการใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคน

ตารางที่ 22 ความชื้นในดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		ความชื้น (%)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	12.78	6.78a	13.79
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	12.70	6.22b	13.69
F-test		ns	*	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	12.78	6.33	13.52
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	12.65	6.56	13.90
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	12.79	6.61	13.80
	F-test	ns	ns	ns
A1B1		12.70	6.69	13.63
A1B2		12.76	6.93	13.96
A1B3		12.87	6.72	13.78
A2B1		12.87	5.97	13.41
A2B2		12.53	6.19	13.84
A2B3		12.70	6.50	13.82
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		5.09	2.66	6.87
%CV(b)		4.08	5.82	10.04
mean		12.74	6.50	13.74

หมายเหตุ: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant



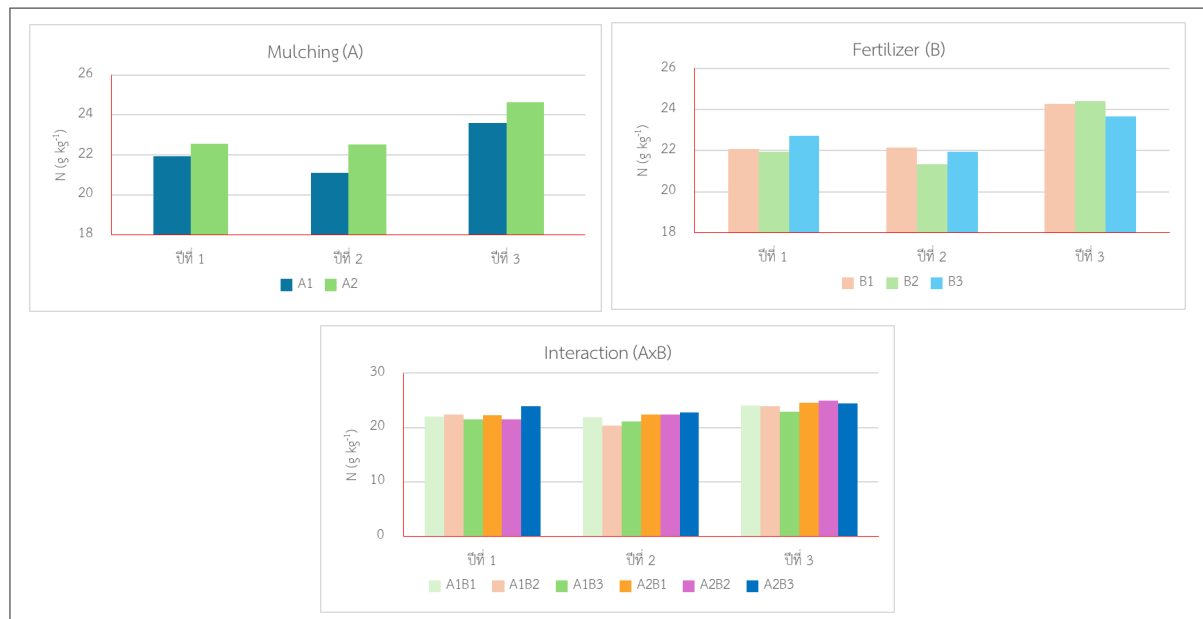
ภาพที่ 17 ความชื้นในดิน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 24.98 กรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 23 ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		ไนโตรเจน (g kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	กลุ่มโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	21.94	21.11b	23.59
	กลุ่มโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	22.55	22.51a	24.63
F-test		ns	*	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	22.08	22.15	24.27
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	21.94	21.35	24.41
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	22.71	21.93	23.66
F-test		ns	ns	ns
A1B1		21.92	21.89	24.00
A1B2		22.40	20.33	23.84
A1B3		21.51	21.11	22.94
A2B1		22.25	22.40	24.53
A2B2		21.49	22.37	24.98
A2B3		23.91	22.76	24.39
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		6.05	4.71	6.01
%CV(b)		5.42	4.26	5.6
mean		22.25	21.81	24.11

หมายเหตุ: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

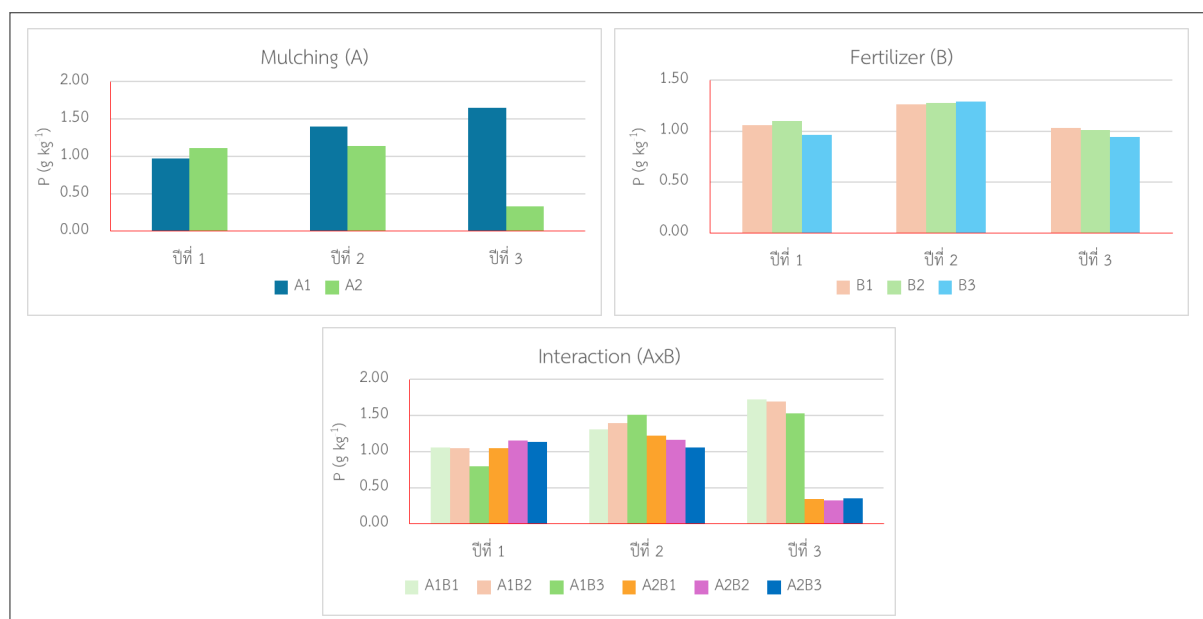


ภาพที่ 18 ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 24 ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวรับการทดลอง		ฟอสฟอรัส (g kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	0.97	1.40a	1.65a
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	1.11	1.14b	0.33b
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	1.06	1.26	1.03a
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	1.10	1.28	1.01a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	0.96	1.29	0.94b
F-test		ns	ns	*
A1B1		1.06	1.31bc	1.72a
A1B2		1.05	1.40ab	1.69a
A1B3		0.80	1.51a	1.53b
A2B1		1.05	1.22bcd	0.34c
A2B2		1.15	1.16cd	0.32c
A2B3		1.13	1.06d	0.35c
F-test		ns	*	**
%CV(a)		6.07	10.82	0.00
%CV(b)		15.77	20.76	4.52
mean		1.04	1.27	0.99

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

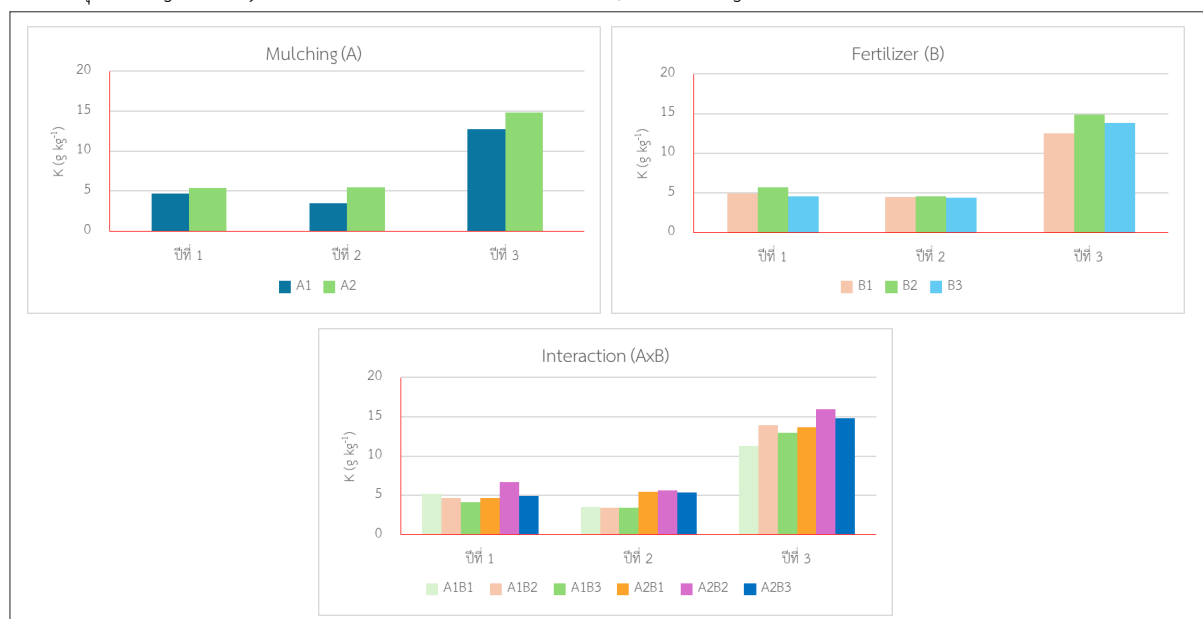


ภาพที่ 19 ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 25 ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		โพแทสเซียม (g kg^{-1})		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	4.67	3.47b	12.72b
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเล้าปาล์มน้ำมัน (A2)	5.42	5.50a	14.79a
F-test		ns	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	4.93	4.50	12.48c
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	5.68	4.53	14.92a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	4.52	4.42	13.87b
F-test		ns	ns	**
A1B1		5.20	3.50	11.33
A1B2		4.70	3.47	13.90
A1B3		4.10	3.43	12.93
A2B1		4.67	5.50	13.63
A2B2		6.67	5.60	15.93
A2B3		4.93	5.40	14.80
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		24.69	16.87	5.05
%CV(b)		19.36	6.15	6.48
mean		5.04	4.48	13.76

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

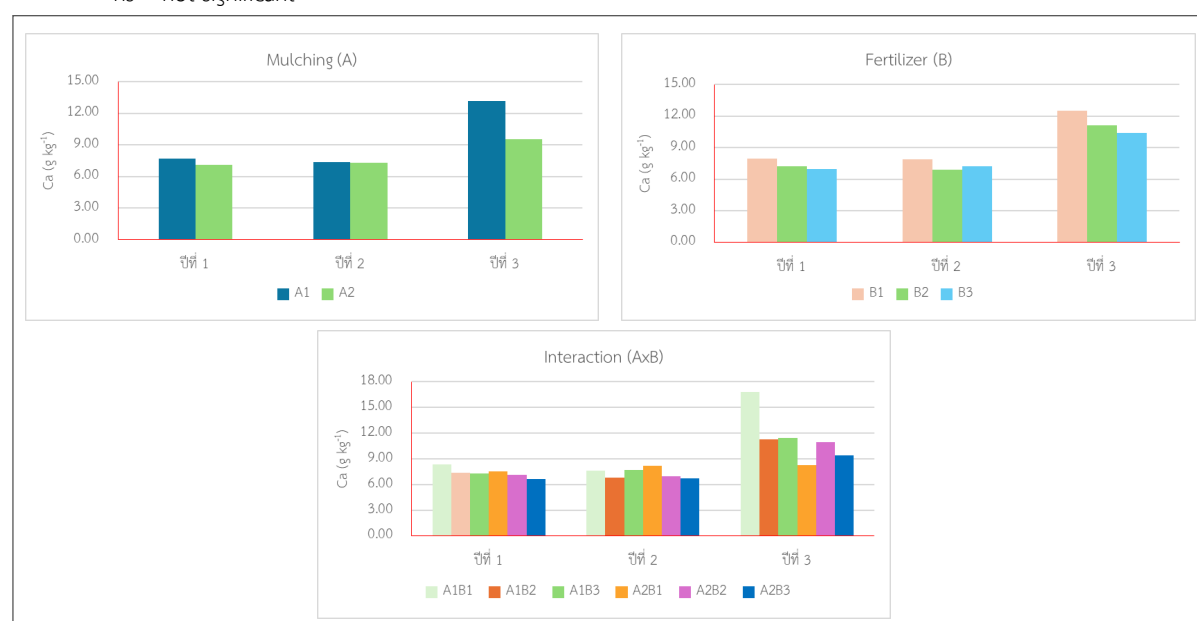


ภาพที่ 20 ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 26 ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		แคลเซียม (g kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	7.67	7.36	13.17a
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	7.11	7.29	9.55b
F-test		ns	ns	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	7.95	7.90	12.53a
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	7.26	6.87	11.12ab
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	6.96	7.22	10.42b
F-test		ns	ns	*
A1B1		8.36	7.61	16.82a
A1B2		7.39	6.78	11.27b
A1B3		7.27	7.70	11.43b
A2B1		7.55	8.18	8.25d
A2B2		7.13	6.96	10.98bc
A2B3		6.64	6.74	9.41cd
F-test		ns	ns	**
%CV(a)		2.72	20.56	1.97
%CV(b)		2.48	19.77	9.51
mean		7.39	7.33	11.36

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

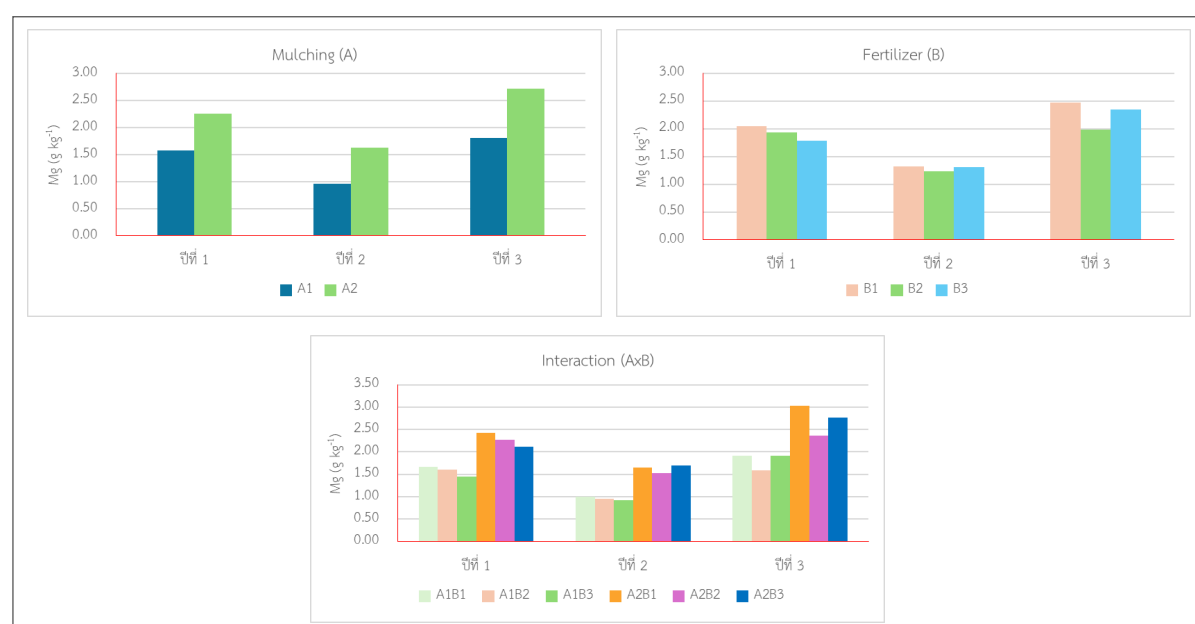


ภาพที่ 21 ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 27 ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตำรับการทดลอง		แมกนีเซียม (g kg ⁻¹)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	1.58b	0.96b	1.81b
	คลุมโคนด้วยทะเลสาบเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	2.26a	1.63a	2.72a
F-test		**	**	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	2.05	1.32	2.47
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	1.94	1.24	1.98
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	1.78	1.31	2.34
F-test		ns	ns	ns
A1B1		1.67	1.00	1.91
A1B2		1.61	0.95	1.59
A1B3		1.45	0.92	1.92
A2B1		2.42	1.65	3.03
A2B2		2.27	1.53	2.37
A2B3		2.11	1.70	2.76
F-test		ns	ns	ns
%CV(a)		26.58	5.47	11.77
%CV(b)		11.86	10.09	15.05
mean		1.92	1.29	2.26

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 22 ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

4.6.4 ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

1) จำนวนทะลาย (ตารางที่ 28 และภาพที่ 23)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้จำนวนทะลายปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า การคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 7.33 ทะลายต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำสุดเท่ากับ 7.22 ทะลายต่อต้นต่อปี สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 7.83 ทะลายต่อต้นต่อปี มากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำสุด เท่ากับ 6.83 ทะลายต่อต้นต่อปี สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 8.00 ทะลายต่อต้นต่อปี

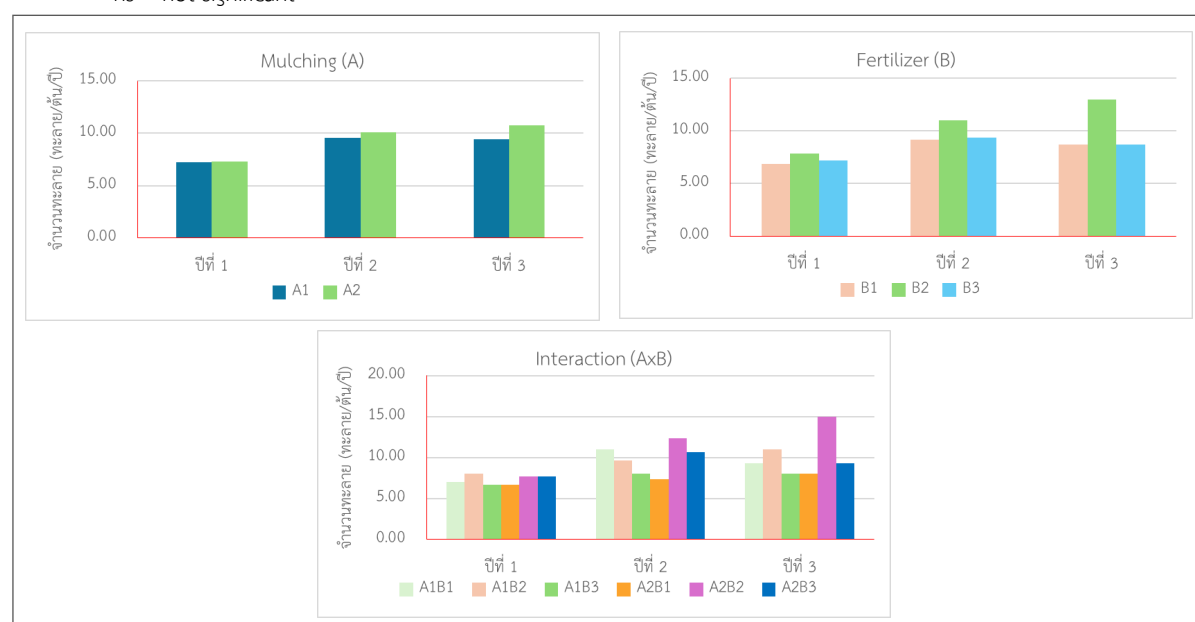
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้จำนวนทะลายปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 10.11 ทะลายต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำสุด เท่ากับ 9.56 ทะลายต่อต้นต่อปี สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า มีผลทำให้จำนวนทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 11.00 ทะลายต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำสุด เท่ากับ 9.17 ทะลายต่อต้นต่อปี ในขณะที่อิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยทำให้จำนวนทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ ทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 12.33 ทะลายต่อต้นต่อปี

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้จำนวนทะลายปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 10.78 ทะลายต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน ที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำ เท่ากับ 9.44 ทะลายต่อต้นต่อปี สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า ทำให้จำนวนทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 13.00 ทะลายต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายต่ำสุด เท่ากับ 8.67 ทะลายต่อต้นต่อปี สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า ทำให้จำนวนทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลายสูงสุด เท่ากับ 15.00 ทะลายต่อต้นต่อปี

ตารางที่ 28 จำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวรับการทดลอง		จำนวนทะลาย (ทะลาย/ต้น/ปี)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	7.22	9.56	9.44b
	คลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	7.33	10.11	10.78a
F-test		ns	ns	**
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	6.83	9.17b	8.67b
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	7.83	11.00a	13.00a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	7.17	9.33b	8.67b
F-test		ns	*	**
A1B1		7.00	11.00ab	9.33bc
A1B2		8.00	9.67ab	11.00b
A1B3		6.67	8.00bc	8.00c
A2B1		6.67	7.33c	8.00c
A2B2		7.67	12.33a	15.00a
A2B3		7.67	10.67ab	9.33bc
F-test		ns	**	**
%CV(a)		14.12	8.64	18.50
%CV(b)		12.33	10.31	8.22
mean		7.28	9.83	10.11

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 23 จำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

2) น้ำหนักทะเลลาย (ตารางที่ 29 และภาพที่ 24)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมี ทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 8.14 กิโลกรัมต่อทะลาย การคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มผลทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 7.76 กิโลกรัมต่อทะลาย สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมี ทั้ง 3 วิธี พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 8.75 กิโลกรัมต่อทะลาย และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 7.22 กิโลกรัมต่อทะลาย สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันรวมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 9.89 กิโลกรัมต่อทะลาย

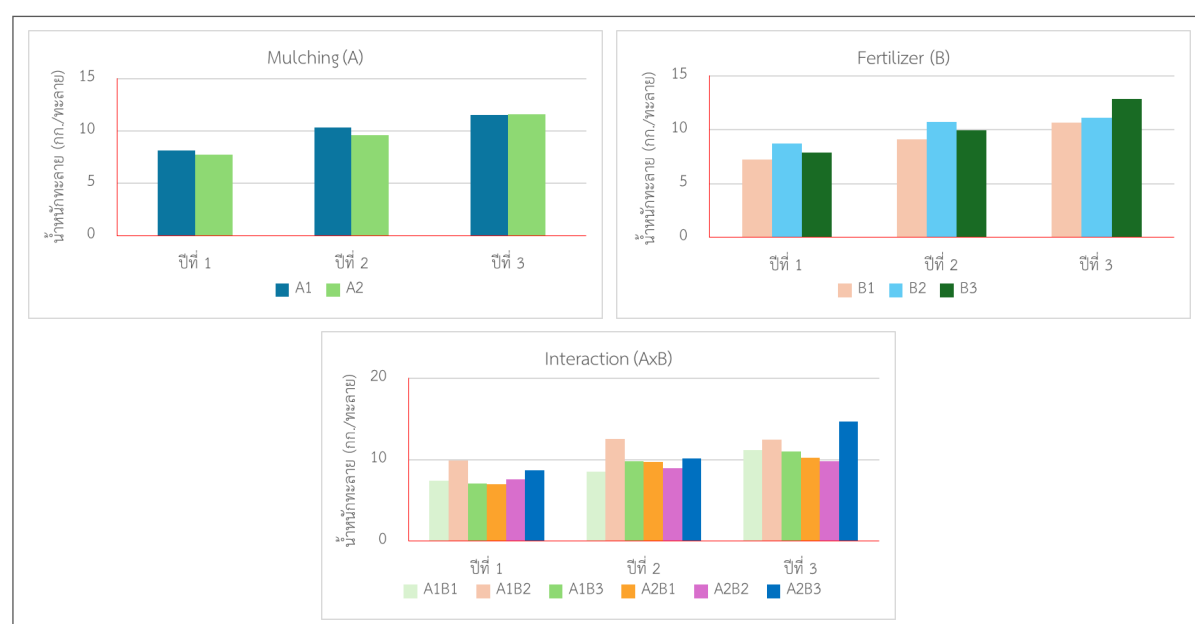
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด และการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 10.30 กิโลกรัมต่อทะลาย และการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่า ปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 9.60 กิโลกรัมต่อทะลาย สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 10.74 กิโลกรัมต่อทะลาย และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 9.13 กิโลกรัมต่อทะลาย ในขณะที่อิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า น้ำหนักทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันรวมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุดเท่ากับ 12.56 กิโลกรัมต่อทะลาย

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด และการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ทำให้น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 11.59 กิโลกรัมต่อทะลาย และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 11.53 กิโลกรัมต่อทะลาย สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ อีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 12.87 กิโลกรัมต่อทะลาย และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายต่ำสุด เท่ากับ 10.69 กิโลกรัมต่อทะลาย ในขณะที่อิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใส่ปุ๋ย พบว่า น้ำหนักทะลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของอีระ เอกสมทราเมษฐ์ ทำให้ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลายสูงสุด เท่ากับ 14.72 กิโลกรัมต่อทะลาย

ตารางที่ 29 น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวแปรการทดลอง		น้ำหนักทะลาย (กก./ทะลาย)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	8.14	10.30	11.53
	คลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	7.76	9.60	11.59
F-test		ns	ns	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	7.22	9.13	10.69
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	8.75	10.74	11.12
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	7.89	9.98	12.87
	F-test	ns	ns	ns
A1B1		7.45	8.52b	11.16b
A1B2		9.89	12.56a	12.42ab
A1B3		7.09	9.81b	11.02b
A2B1		6.99	9.73b	10.22b
A2B2		7.60	8.93b	9.82b
A2B3		8.69	10.15b	14.72a
F-test		ns	*	*
%CV(a)		26.44	6.20	12.54
%CV(b)		21.09	11.63	13.33
mean		7.95	9.95	11.56

หมายเหตุ: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

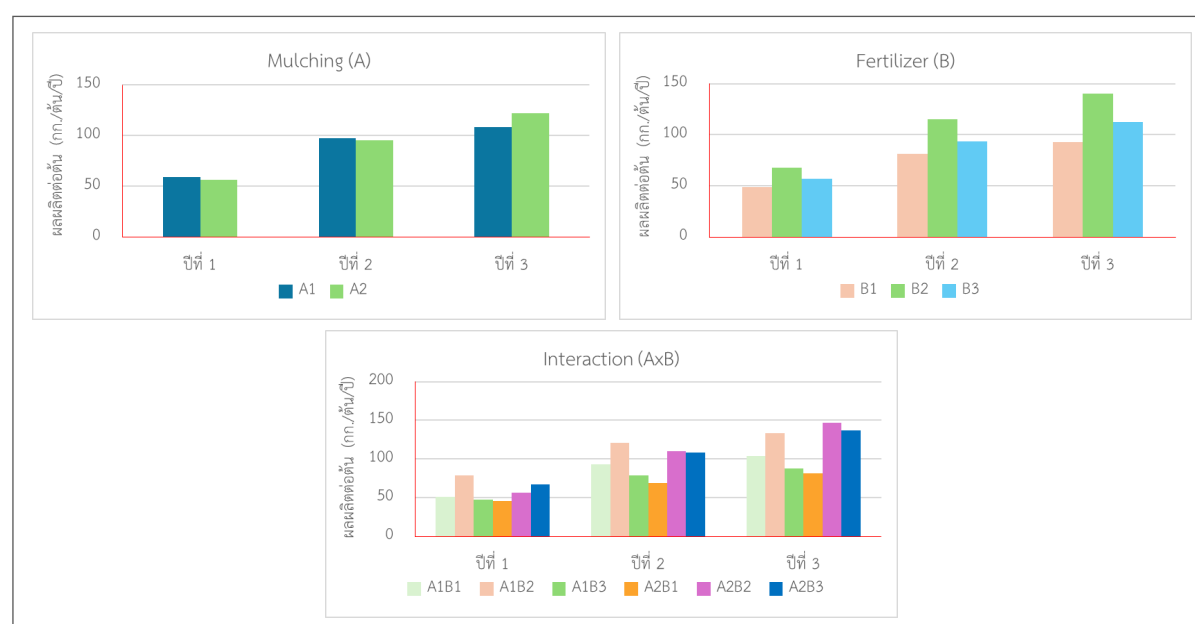


ภาพที่ 24 น้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตารางที่ 30 ผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ตัวรับการทดลอง		ผลผลิตต่อต้น (กก./ต้น/ปี)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	59.19	97.47	108.23
	คลุมโคนด้วยทะเลาะปลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	56.42	95.70	122.04
F-test		ns	ns	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	48.65	81.27c	92.62c
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	67.79	115.22a	140.35a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	56.96	93.27b	112.45b
	F-test	ns	**	**
A1B1		51.37	93.27c	103.50b
A1B2		79.11	120.67a	133.50a
A1B3		47.07	78.47d	87.70bc
A2B1		45.94	69.27e	81.73c
A2B2		56.47	109.77b	147.20a
A2B3		66.85	108.07b	137.20a
F-test		ns	**	**
%CV(a)		15.90	6.51	12.91
%CV(b)		21.55	3.86	6.90
mean		57.80	96.58	115.14

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 25 ผลผลิตต่อต้นปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

4) ผลผลิตรวม (ตารางที่ 31 และภาพที่ 26)

จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 1,302.08 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มากกว่าการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 1,241.20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 1,491.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งผลผลิตรวมมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่มีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 1,070.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุดเท่ากับ 1,740.44 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

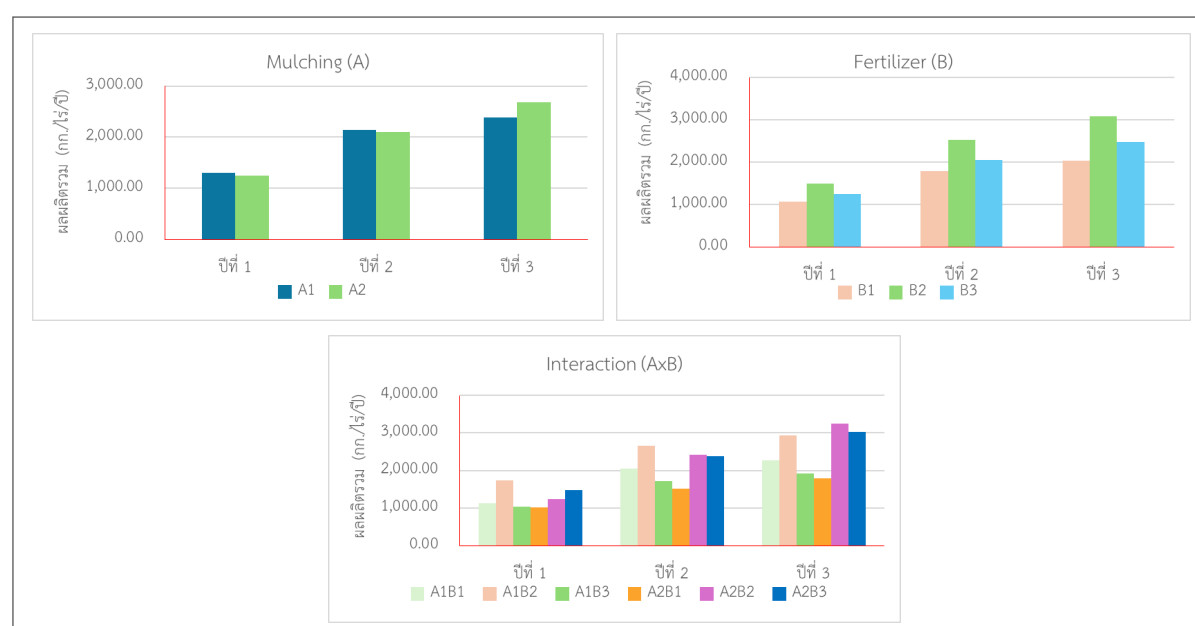
ปีที่ 2 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ผลผลิตรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 2,144.27 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 2,105.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 2,534.77 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 1,787.87 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 2,654.67 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

ปีที่ 3 พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ผลผลิตรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 2,684.98 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 2,381.13 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุด เท่ากับ 3,087.70 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่มีผลทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมต่ำสุด เท่ากับ 2,037.57 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย พบว่า การคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตรวมสูงสุดเท่ากับ 3,238.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยการพิจารณาผลผลิตรวม ทั้ง 3 ปี พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ สุนีย์ และคณะ (2539) ซึ่งพบว่า การคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมัน 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ทำให้ผลผลิตทะเลาสดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมของการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ย ที่มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 31 ผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

ดำรับการทดลอง		ผลผลิตรวม (กก./ไร่/ปี)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปัจจัยหลัก	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน (A1)	1,302.08	2,144.27	2,381.13
	คลุมโคนด้วยทะเลาะปลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (A2)	1,241.20	2,105.40	2,684.98
F-test		ns	ns	ns
ปัจจัยรอง	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B1)	1,070.40	1,787.87c	2,037.57c
	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ (B2)	1,491.40	2,534.77a	3,087.70a
	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (B3)	1,253.12	2,051.87b	2,473.90b
F-test		ns	**	**
A1B1		1,130.19	2,051.87c	2,277.00b
A1B2		1,740.44	2,654.67a	2,937.00a
A1B3		1,035.61	1,726.27d	1,929.40bc
A2B1		1,010.61	1,523.87e	1,798.13c
A2B2		1,242.35	2,414.87b	3,238.40a
A2B3		1,470.63	2,377.47b	3,018.40a
F-test		ns	**	**
%CV(a)		15.90	6.51	12.92
%CV(b)		21.47	3.86	6.90
mean		1,271.64	2,124.83	2,533.06

หมายเหตุ: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant



ภาพที่ 26 ผลผลิตรวมปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3

4.6.5 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการจัดการดินที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ดังนี้

ปีที่ 1 พบว่า การคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 7,944.83 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 100 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 8,044.83 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4,061.42 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 100 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4,161.42 บาทต่อไร่ต่อปี โดยทุกตำรับการทดลองยังไม่มีกำไรสุทธิ และตำรับที่คลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุด โดยขาดทุน เท่ากับ 4,864.40 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินขาดทุนน้อยที่สุด เท่ากับ 1,268.14 บาทต่อไร่ต่อปี เนื่องจากที่ผ่านมาเกษตรกรมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม และดินเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งการจัดการในปีแรกอาจยังมีผลของการใส่ปัจจัยต่างๆ ไม่ชัดเจน ทำให้ผลผลิตในปีแรกเมื่อนำมาคำนวณรายได้และหักค่าใช้จ่ายต่างๆ พบว่ายังขาดทุนในทุกตำรับการทดลอง (ตารางที่ 32)

สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปีที่ 2 พบว่า การคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 9,677.99 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 10 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 9,687.99 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 5,311.87 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 10 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 5,321.87 บาทต่อไร่ต่อปี โดยตำรับการทดลองที่คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงสุด โดยมีกำไรสุทธิ เท่ากับ 4,650.60 บาทต่อไร่ต่อปี และการคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่ำสุด โดยขาดทุน เท่ากับ 234.55 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 33)

สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปีที่ 3 พบว่า การคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10,214.29 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 10 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10,224.29 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 5,494.41 บาทต่อไร่ต่อปี และมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย เท่ากับ 10 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นค่าภาษีที่ดิน ทำให้มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 5,504.41 บาทต่อไร่ต่อปี โดยตำรับการทดลองที่คลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงสุด โดยมีกำไรสุทธิ เท่ากับ 12,204.38 บาทต่อไร่ต่อปี และการคลุมโคนด้วยทะเลาเปลาปาล์มน้ำมันร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยต่ำสุด โดยมีกำไรสุทธิ เท่ากับ 4,619.91 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 32 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 1

หน่วย : บาท/ไร่/ปี

กิจกรรม	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์ม			คลุมโคนด้วยทะเลสาปาล์มเปล่า		
	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ดิน	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ใบ	ใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำ ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ดิน	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ใบ	ใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำ ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์
1. ต้นทุนผันแปร	4,061.42	6,022.92	4,385.81	6,361.84	7,944.83	7,240.83
1.1 ค่าวัสดุ/ปัจจัยการผลิต						
ค่าปุ๋ยเคมี 46-0-0	607.46	726.88	649.00	607.46	726.88	649.00
ค่าปุ๋ยเคมี 18-46-0	696.96	658.24	580.80	696.96	658.24	580.80
ค่าปุ๋ยเคมี 0-0-60	648.65	1,818.43	1,108.80	648.65	1,818.43	1,108.80
ค่าปุ๋ยเคมี ซีเซอไรต์	193.60	193.60	193.60	193.60	193.60	193.60
ค่าปุ๋ยเคมี โบรอน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ค่าวัสดุคลุมดิน	0.00	0.00	0.00	1,980.00	1,980.00	1,980.00
1.2 ค่าแรงเก็บผลผลิต+ค่าขนส่งผลผลิต	1,130.19	1,740.44	1,035.61	1,010.61	1,242.35	1,470.63
1.3 ค่าแรงตัดหญ้า	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
1.4 ค่าแรงใส่ปุ๋ย (1 บาท/กิโลกรัม)	164.56	265.32	198.00	164.56	265.32	198.00
1.5 ค่าแรงคลุมโคนด้วยทะเลสาปาล์มเปล่า	0.00	0.00	0.00	660.00	660.00	660.00
1.6 ค่าแรงตัดทางใบและ คลุมโคน (บาท/ไร่)	220.00	220.00	220.00	0.00	0.00	0.00
2. ต้นทุนคงที่	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.1 ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้ที่ดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2 ค่าภาษีที่ดิน	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.3 ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมต้นทุนการผลิต	4,161.42	6,122.92	4,485.81	6,461.84	8,044.83	7,340.83
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	1,130.19	1,740.44	1,035.61	1,010.61	1,242.35	1,470.63
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	2,893.28	4,455.54	2,651.17	2,587.15	3,180.43	3,764.80
กำไรสุทธิ	-1,268.14	-1,667.38	-1,834.64	-3,874.69	-4,864.40	-3,576.02

หมายเหตุ ปุ๋ย 46-0-0 ราคา 11.8 บาท/กก. ปุ๋ย 18-46-0 ราคา 17.6 บาท/กก. ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 12.6 บาท/กก.

ซีเซอไรต์ ราคา 8.8 บาท/กก.

ตารางที่ 33 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 2

หน่วย : บาท/ไร่/ปี

กิจกรรม	กลุ่มโค่นด้วยทางใบปาล์ม			กลุ่มโค่นด้วยทะเลายปาล์มเปล่า		
	ปุ๋ยตาม	ปุ๋ยตาม	ใส่ปุ๋ยตาม	ปุ๋ยตาม	ปุ๋ยตาม	ใส่ปุ๋ยตาม
	ค่า	ค่า	คำแนะนำ	ค่า	ค่า	คำแนะนำ
	วิเคราะห์ ดิน	วิเคราะห์ ใบ	ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์	วิเคราะห์ ดิน	วิเคราะห์ ใบ	ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์
1. ต้นทุนผันแปร	5,311.87	7,497.79	5,487.87	7,203.87	9,677.99	8,559.07
1.1 ค่าวัสดุ/ปัจจัยการผลิต						
ค่าปุ๋ยเคมี 46-0-0	669.24	800.80	715.00	669.24	800.80	715.00
ค่าปุ๋ยเคมี 18-46-0	752.40	710.60	627.00	752.40	710.60	627.00
ค่าปุ๋ยเคมี 0-0-60	772.20	2,164.80	1,320.00	772.20	2,164.80	1,320.00
ค่าปุ๋ยเคมี คีเซอร์ไรต์	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
ค่าปุ๋ยเคมี โบรอน	61.60	61.60	61.60	61.60	61.60	61.60
ค่าวัสดุคลุมดิน	0.00	0.00	0.00	1,980.00	1,980.00	1,980.00
1.2 ค่าแรงเก็บผลผลิต+ค่าขนส่งผลผลิต	2,051.87	2,654.67	1,726.27	1,523.87	2,414.87	2,377.47
1.3 ค่าแรงตัดหญ้า	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
1.4 ค่าแรงใส่ปุ๋ย (1 บาท/กิโลกรัม)	164.56	265.32	198.00	164.56	265.32	198.00
1.5 ค่าแรงคลุมโคนด้วยทะเลายปาล์มเปล่า	0.00	0.00	0.00	660.00	660.00	660.00
1.6 ค่าแรงตัดทางใบและคลุมโคน (บาท/ไร่)	220.00	220.00	220.00	0.00	0.00	0.00
2. ต้นทุนคงที่	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2.1 ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้ที่ดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2 ค่าภาษีที่ดิน	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2.3 ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การเกษตร						
รวมต้นทุนการผลิต	5,321.87	7,507.79	5,497.87	7,213.87	9,687.99	8,569.07
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	2,051.87	2,654.67	1,726.27	1,523.87	2,414.87	2,377.47
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	9,397.56	12,158.39	7,906.32	6,979.32	11,060.10	10,888.81
กำไรสุทธิ	4,075.69	4,650.60	2,408.45	-234.55	1,372.11	2,319.74

หมายเหตุ * ค่าภาษีที่ดิน เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ได้รับการลดหย่อน

ปุ๋ย 46-0-0 ราคา 13.0 บาท/กก. ปุ๋ย 18-46-0 ราคา 19.0 บาท/กก. ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 15.0 บาท/กก.

คีเซอร์ไรต์ ราคา 10.0 บาท/กก. และโบรแรก ราคา 28 บาท/กก.

ตารางที่ 34 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ปีที่ 3

หน่วย : บาท/ไร่/ปี

กิจกรรม	คลุมโคนด้วยทางใบปาล์ม			คลุมโคนด้วยทะเลสาปาล์มเปล่า		
	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ดิน	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ใบ	ใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำ ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ดิน	ปุ๋ยตาม ค่า วิเคราะห์ ใบ	ใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำ ของธีระ เอกสมทรา เมษฐ์
1. ต้นทุนผันแปร	5,494.41	7,492.89	5,538.32	7,435.54	10,214.29	9,047.32
1.1 ค่าวัสดุ/ปัจจัยการผลิต						
ค่าปุ๋ยเคมี 46-0-0	679.54	813.12	726.00	679.54	813.12	726.00
ค่าปุ๋ยเคมี 18-46-0	847.44	800.36	706.20	847.44	800.36	706.20
ค่าปุ๋ยเคมี 0-0-60	638.35	1,789.57	1,091.20	638.35	1,789.57	1,091.20
ค่าปุ๋ยเคมี คีเซอร์ไรต์	202.40	202.40	202.40	202.40	202.40	202.40
ค่าปุ๋ยเคมี โบรอน	65.12	65.12	65.12	65.12	65.12	65.12
ค่าวัสดุคลุมดิน	0.00	0.00	0.00	1,980.00	1,980.00	1,980.00
1.2 ค่าแรงเก็บผลผลิต+ค่าขนส่งผลผลิต	2,277.00	2,937.00	1,929.40	1,798.13	3,238.40	3,018.40
1.3 ค่าแรงตัดหญ้า	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
1.4 ค่าแรงใส่ปุ๋ย (1 บาท/กิโลกรัม)	164.56	265.32	198.00	164.56	265.32	198.00
1.5 ค่าแรงคลุมโคนด้วยทะเลสาปาล์มเปล่า	0.00	0.00	0.00	660.00	660.00	660.00
1.6 ค่าแรงตัดทางใบและคลุมโคน (บาท/ไร่)	220.00	220.00	220.00	0.00	0.00	0.00
2. ต้นทุนคงที่	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2.1 ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้ที่ดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2 ค่าภาษีที่ดิน*	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2.3 ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การเกษตร						
รวมต้นทุนการผลิต	5,504.41	7,502.89	5,548.32	7,445.54	10,224.29	9,057.32
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	2,277.00	2,937.00	1,929.40	1,798.13	3,238.40	3,018.40
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	15,278.67	19,707.27	12,946.27	12,065.45	21,729.66	20,253.46
กำไรสุทธิ	9,774.26	12,204.38	7,397.95	4,619.91	11,505.38	11,196.14

หมายเหตุ * ค่าภาษีที่ดิน เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ได้รับการลดหย่อน

ปุ๋ย 46-0-0 ราคา 13.2 บาท/กก. ปุ๋ย 18-46-0 ราคา 21.4 บาท/กก. ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 12.4 บาท/กก.

คีเซอร์ไรต์ ราคา 9.2 บาท/กก. และโบรแรก ราคา 29.6 บาท/กก.

4.7 วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีขอบเขตการศึกษาพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่อยู่ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน แต่อาจมีข้อจำกัด หากมีการจัดการที่ดี ก็สามารถทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น จากการสำรวจข้อมูล จึงคัดเลือกพื้นที่ศึกษาวิจัยเป็นแปลงของเกษตรกรที่อยู่ในตำบลหาดสำราญ อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับปาล์มน้ำมัน เป็นดินที่มีข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีการระบายน้ำดีมาก โดยเป็นการศึกษาแนวทางการจัดการดิน และธาตุอาหารที่เหมาะสมตามความต้องการพืชและคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ร่วมกับการใช้วัสดุเหลือใช้จากปาล์มน้ำมันในการคลุมโคน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) เพิ่มขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันและทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันในอัตรา 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี เนื่องจากอินทรีย์วัตถุช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง (Buffer Capacity) เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีสมบัติเป็นประจุลบ ซึ่งสามารถดูดซับไอออนประจุบวกได้ ทำให้ดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างในดินได้ดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ดินคล้ายชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง เป็นดินทราย มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ การคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทางใบปาล์มน้ำมันและทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน มีแนวโน้มทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากวัสดุที่ใช้คลุมดินย่อยสลายทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณธาตุอาหารในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น ซึ่งการคลุมดินด้วยทะลายเปล่าทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งช่วยลดความหนาแน่นรวมของดิน (สุนีย์ และคณะ, 2539) และการใช้วัสดุคลุมดินจะช่วยลดการระเหยน้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.) จึงควรใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี และปริมาณธาตุอาหารในดิน

การใช้วัสดุคลุมโคนแต่ละชนิดทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันมีการย่อยสลายช้ากว่าทางใบปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้ในช่วงแรกปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำรับที่มีการคลุมโคนด้วยทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันน้อยกว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำรับที่มีการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีการย่อยสลายได้ง่ายกว่า เนื่องจากทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันย่อยสลายช้า การใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันในการคลุมโคน จึงควรนำทะลายปาล์มเปล่ามาวางทิ้งไว้ให้เกิดการย่อยสลายก่อน และไม่ควรนำมาคลุมหลายชั้นเนื่องจากน้ำซึมผ่านได้ยาก และอาจเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืช

จากผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ มีแนวโน้มทำให้ธาตุอาหารในดินและธาตุอาหารในใบเพิ่มสูงขึ้น โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าวิธีการอื่น ในขณะที่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงกว่าวิธีการอื่น ตามปริมาณธาตุอาหารที่ใส่

การใช้ทะลายปาล์มน้ำมันคลุมโคนมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ทางใบปาล์มน้ำมัน และ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ เนื่องจากการประเมินความต้องการธาตุอาหารที่แม่นยำที่สุด แต่เป็นวิธีการที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน (ศุภณีย์วิชัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2554) และจากผลการทดลอง พบว่า การใช้ทะลายปาล์มน้ำมันคลุมโคนร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบเป็นวิธีการที่ทำให้ปาล์มน้ำมัน มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3,238.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบมีแนวโน้มให้กำไรสุทธิสูงกว่าค่ารับอื่นๆ โดยมีกำไรสุทธิในปีที่ 3 เท่ากับ 12,204.38 บาทต่อไร่ต่อปี เนื่องจากค่ารับอื่นๆ อาจมีต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุคลุมโคนที่สูงกว่า หรือมีผลผลิตน้อยกว่า และเมื่อนำมาคำนวณกับมูลค่าผลผลิตที่ได้จึงทำให้กำไรสุทธิน้อยกว่าค่ารับนี้

ดังนั้น การศึกษาการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูก ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง โดยดินในพื้นที่แปลงศึกษาเป็นดินคล้ายชุดดินบ้านทอน ที่มีชั้นอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง มีข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์และการระบายน้ำที่ดี จึงควรมีการจัดการปุ๋ย ที่เหมาะสม และมีการใช้วัสดุคลุมโคนเพื่อรักษาความชื้นในดิน ซึ่งจากการทดลอง พบว่า การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคนร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ เป็นแนวทางที่ดีที่สุดที่ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ผลผลิตปาล์มน้ำมันดี และมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจกำไรสุทธิสูงสุด

4.8 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูก ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.8.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทั้ง 2 ชนิด การใช้ ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยเคมี มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยมาก ในขณะที่การใช้วัสดุคลุมโคนทั้ง 2 ชนิด มีแนวโน้มทำให้ปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี พบว่า มีแนวโน้มทำให้ ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

4.8.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทั้ง 2 ชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยเคมี มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ค่าความหนาแน่นรวม โดยทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลง อาจเนื่องมาจากปริมาณราก ปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้นบริเวณผิวดิน และเนื่องจากวัสดุคลุมโคนย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุ ทำให้ปริมาณ อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ลดความหนาแน่นรวมของดิน ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน พบว่า ในปีที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ 1 อาจเนื่องมาจากในปีดังกล่าวช่วงเดือนที่เก็บ มีปริมาณฝนตกน้อยกว่า ซึ่งอาจส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน แต่ในปีที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ 1 พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

4.8.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทั้ง 2 ชนิด การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยเคมี ทั้ง 3 ปี มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันน้อยมาก แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัส แต่พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันยังต่ำกว่าค่าวิกฤต ในขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และปีที่ 3 อยู่ในระดับที่เหมาะสม และการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันสูงกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันพบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันสูงกว่าการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมัน สำหรับปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และยังอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าวิกฤตถึงเหมาะสมแต่การคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันทำให้ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันสูงกว่าการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน

4.8.4 ผลผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า ในการทดลองปีที่ 1 การใช้วัสดุคลุมโคน การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนและการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และผลผลิตเฉลี่ยต่อยังต่ำ เนื่องจากระยะเวลาในพัฒนาจากตาดอกจนเป็นทะเลาปาล์มน้ำมันใช้เวลาประมาณ 14-22 เดือน (ธีระพงศ์, 2562) ดังนั้นผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่เกิดขึ้นจึงเป็นผลมาจากการใช้ปุ๋ยเมื่อ 1-2 ปีที่ผ่านมา และที่ผ่านมาเกษตรกรมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม อีกทั้งการใช้ปุ๋ยในปีแรกยังไม่ส่งผลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างชัดเจน ในการทดลองปีที่ 2 พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนกับการใช้ปุ๋ยทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 2,654.67 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และในการทดลองในปีที่ 3 พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี และอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้วัสดุคลุมโคนกับการใช้ปุ๋ยทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการคลุมโคนด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด เท่ากับ 3,238.40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งจากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า การใช้วัสดุคลุมโคนร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

4.8.5 จากการศึกษาค้นคว้าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ปีที่ 1 การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง โดยการใช้วัสดุคลุมโคนร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 วิธี ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้รับยังขาดทุน เนื่องจากที่ผ่านมาเกษตรกรมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่ำ ในปีที่ 2 พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 4,650.60 บาทต่อไร่ต่อปี และในปีที่ 3 พบว่า การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 12,204.38 บาทต่อไร่ต่อปี

ดังนั้นแนวทางการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง จึงควรใช้การคลุมโคนด้วยทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าวิธีการอื่นๆ เพื่อแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

4.9 เป้าหมายของงาน

เป้าหมายของโครงการวิจัยนี้คือได้แนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน เนื่องจากเขตพื้นที่ความเหมาะสมปานกลางเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตพืช แต่อาจมีข้อจำกัดบางประการ ซึ่งหากมีการจัดการที่เหมาะสมทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้ และในระยะยาวพื้นที่อาจมีศักยภาพในการผลิตพืชทดแทนพื้นที่ความเหมาะสมสูง (S1) ได้ โดยดินในพื้นที่แปลงทดลองนี้ เป็นชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง เป็นดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การระบายน้ำดีมาก ซึ่งในการปลูกปาล์มน้ำมันจะมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ทางใบปาล์มน้ำมัน และทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และช่วยรักษาความชื้นในดิน จากผลการวิจัยสรุปสมมติฐานได้ว่า การใช้วัสดุคลุมโคนทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และจากการจัดการดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีในระดับที่เหมาะสมทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น และผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดการดินในเขตพื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) เพื่อปลูกปาล์มน้ำมันที่เป็นดินทราย คือ การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ ทำให้ดินมีการจัดการที่เหมาะสม ความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ผลผลิตเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และท้ายที่สุดทำให้ความเป็นอยู่ของเกษตรกรดีขึ้น และมีจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ผลงานงานวิจัยเผยแพร่ผ่านทาง Facebook ของหน่วยงาน นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปีงบประมาณ 2566 และจัดทำโปสเตอร์นำเสนอผลงานวิจัยประชาสัมพันธ์ในงานมหกรรมผลไม้และของดีเมืองยะลา เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยให้แก่เกษตรกร ประชาชนทั่วไป และนักวิชาการที่สนใจ

5. ผลสำเร็จของงาน

5.1 เชิงปริมาณ

5.1.1 ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) เพิ่มขึ้น และสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตของพื้นที่ ร้อยละ 1.2

5.1.2 ได้แนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง 1 วิธีการ

5.2 เชิงคุณภาพ

5.2.1 เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) สามารถเพิ่มศักยภาพของพื้นที่ ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น และสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างยั่งยืน

5.2.2 เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันได้รับองค์ความรู้การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2)

5.2.3 เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ทำให้มีคุณภาพชีวิตดีขึ้น และสามารถขยายผลแนวทางการจัดการดินไปปรับใช้สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่อื่นๆ ได้ ทำให้พื้นที่ที่มีการจัดการที่เหมาะสม และใช้ประโยชน์ที่ดินได้ตามศักยภาพ

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 ได้แนวทางการจัดการดินสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) ซึ่งมีข้อจำกัดบางประการ หากมีการจัดการที่เหมาะสมจะทำให้พื้นที่มีศักยภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันสามารถนำแนวทางการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดตรัง ไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเอง เพื่อให้พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่อยู่ในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง มีศักยภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น หรือนำไปปรับใช้ในพื้นที่อื่นๆ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์พื้นที่ในการทำการเกษตรได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ และสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

6.2 กรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องสามารถนำแนวทางนี้ไปปรับใช้ในการกำหนดการจัดการดินในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง และให้คำแนะนำหรือให้ความรู้แก่เกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่อื่นๆ ได้ โดยพิจารณาข้อจำกัดของดินแล้วมากำหนดแนวทางในการจัดการที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ หรือนำผลงานวิจัยไปต่อยอดในการพัฒนาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกปาล์มน้ำมันได้

6.3 เป็นแนวทางในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากการผลิตปาล์มน้ำมันกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในการจัดการพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ทำให้สามารถลดปริมาณขยะทางการเกษตรได้ และยังสอดคล้องกับแนวทางขับเคลื่อนภาคเกษตรด้วย BCG model ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ต้องการให้มีการผลิตพืชในพื้นที่เหมาะสม มีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนมาใช้ในการจัดการที่จะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและที่สำคัญทรัพยากรดินถูกใช้อย่างคุ้มค่าตามศักยภาพ

7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

7.1 ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัยทางการเกษตร โดยโครงการวิจัยนี้ต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากข้อจำกัดของดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และการจัดการที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ค่อนข้างต่ำจึงทำการศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการจัดการดิน 2 ปัจจัย ได้แก่ การใช้วัสดุเหลือใช้จากการผลิตปาล์มน้ำมัน และการใช้ปุ๋ยเคมีวิธีต่างๆ มาใช้ในการจัดการให้เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ ซึ่งต้องวางแผนการทดลองให้เหมาะสม เพื่อให้ทราบว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นผลจากปัจจัยใด และผลที่เกิดจากอิทธิพลร่วมของทั้ง 2 ปัจจัย เป็นอย่างไร ทำให้เห็นผลการศึกษาที่ชัดเจนขึ้น จึงวางแผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบ Split-plot design จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทางใบปาล์มน้ำมัน และ การคลุมโคนต้นปาล์มด้วยทะเลาเป่าปาล์มน้ำมัน ปัจจัยรอง จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของ อ.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ โดยการวิเคราะห์สถิติตามแผนการทดลองแบบ Split-plot design มีความซับซ้อนกว่าแผนการทดลองแบบทั่วไปที่ไม่ได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยร่วม

7.2 ต้องมีความรู้และความเข้าใจสภาพพื้นที่ เพื่อให้สามารถคัดเลือกพื้นที่สำหรับทำแปลงวิจัยได้ตรงกับสภาพพื้นที่ที่ต้องการศึกษา โดยสำรวจและคัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง

7.3 การนำวัสดุมาคลุมโคนไม่ควรคลุมหนาเกินไป เพราะอาจเป็นแหล่งที่อยู่ของศัตรูพืช เช่น ดั้วแรด โดยการคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทางใบที่ตัดแต่ง โดยการปูทางใบที่ตัดแต่งรอบโคนต้นปาล์มน้ำมัน และการคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วยทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมัน 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ภาพที่ 27)



ภาพที่ 27 การใช้ทางใบปาล์มน้ำมัน และทะเลาเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมัน

7.4 ต้องมีความรู้ในการจัดทำคำบรรยายหน้าตัดดิน (soil profile description) โดยเก็บและการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร โดยจะทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนใส่ปุ๋ย โดยแยกตัวอย่างดินที่ระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร เก็บตามวิธีดังกล่าวกว่าประมาณ 15-20 จุด ให้ทั่วทั้งแปลงทดลอง นำตัวอย่างดินทั้ง 2 ระดับ ส่งไปวิเคราะห์และนำผลไปคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต้องใส่ให้กับปาล์มน้ำมัน และเก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 เช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน และเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ core เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของดิน (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 28 การจัดทำคำบรรยายหน้าตัดดิน และการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของดิน

7.5 การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน ต้องเข้าใจวิธีการนับทางใบและทิศทางการวนของทางใบ เพื่อให้เก็บตัวอย่างใบที่ 17 ได้ถูกต้อง โดยการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันก่อนการทดลอง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร และหาอัตราปุ๋ยเคมีตามความต้องการพืช และเก็บตัวอย่างใบปีละครั้ง หลังจากใส่ปุ๋ยแล้วไม่น้อยกว่า 3 เดือน โดยทั่วไปในภาคใต้ฝั่งตะวันตก (สตูล ตรัง กระบี่) เก็บในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมในการเก็บตัวอย่างจะต้องเก็บในช่วงเดียวกันทุกๆ ปี โดยเก็บจากทางใบที่ 17 บริเวณกลางใบทั้งสองข้าง ข้างละ 6 ใบ ตัดส่วนปลายใบและโคนใบทิ้งลอกเส้นกลางใบออก ทำความสะอาดโดยการเช็ดใบและส่งวิเคราะห์ค่า N P K Ca Mg ทุกตัวรับการทดลอง (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 การเก็บตัวอย่างใบที่ทางใบที่ 17 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ

7.6 การใส่ปุ๋ยเคมี เนื่องจากเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบ และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ซึ่งต้องใช้แม่ปุ๋ยมาผสม การผสมปุ๋ยจำเป็นต้องผสมให้เข้ากันและมีการกระจายตัวของเม็ดปุ๋ยแต่ละชนิดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ต้นปาล์มน้ำมันได้รับปุ๋ยตามวิธีการวิจัย (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีการทดลอง

7.7 มีความรู้ในเรื่องการบันทึกข้อมูลวิจัย เพื่อเก็บข้อมูลผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยตัดผลผลิตปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลจำนวนทะลายต่อต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต และจดบันทึกผลตามตำรับการทดลอง โดยเก็บข้อมูลผลผลิตทุกๆ 20-25 วัน (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 การเก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

7.8 มีความเข้าใจการเก็บข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ พิจารณาจากต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง และสรุปข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

7.9 มีความรู้ในการนำข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์สถิติโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan multiple range test) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สมบัติดินของแต่ละวิธีการ เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันของแต่ละวิธีการ แปลผลวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 เนื่องจากสถานการณ์โควิดในช่วงปี 2563-2564 ทำให้ประสบปัญหาในการเดินทางไปเก็บข้อมูลในบางช่วง โดยเฉพาะข้อมูลผลผลิต จำเป็นต้องอาศัยเจ้าหน้าที่จากสถานีพัฒนาที่ดินตรังซึ่งอยู่ในพื้นที่เดินทางไปเก็บข้อมูลดังกล่าว ซึ่งต้องชี้แจงรายละเอียดผังแปลงวิจัย รายละเอียดข้อมูลที่ต้องเก็บ และต้นที่เก็บข้อมูล เพื่อให้การเก็บข้อมูลในช่วงดังกล่าวเป็นไปอย่างถูกต้องตามวิธีการ

8.2 สภาพอากาศส่งผลต่อการใส่ปุ๋ย โดยวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบจะใส่ปุ๋ยเดือนเมษายน สิงหาคม และธันวาคม แต่เดือนธันวาคม ปี 2562 มีฝนตกน้อย หรือเดือนธันวาคม ปี 2563 และ เดือนสิงหาคม ปี 2564 มีปริมาณฝนตกมากในช่วงดังกล่าว ทำให้ต้องปรับแผนการใส่ปุ๋ย เนื่องจากช่วงที่ใส่ปุ๋ยดินควรมีความชื้น ไม่เช่นนั้นจะส่งผลต่อการละลายของปุ๋ย และหากมีฝนตกมากอาจทำให้ปุ๋ยบางชนิดถูกชะล้างได้

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ดินคล้ายชุดดินบ้านทอนที่มีชั้นดินอินทรีย์ที่ไม่เชื่อมแข็ง เป็นดินทราย มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ การใช้วัสดุคลุมโคนปาล์มน้ำมัน ทำให้เมื่อวัสดุย่อยสลายจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และควรใช้อย่างต่อเนื่องและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี และปริมาณธาตุอาหารในดิน

9.2 การใช้ทะเลสาบปาล์มน้ำมันเปล่าในการคลุมโคน ควรนำทะเลสาบปาล์มเปล่ามาวางทิ้งไว้ให้เกิดการย่อยสลายก่อน เนื่องจากทะเลสาบปาล์มน้ำมันเปล่าค่อนข้างย่อยสลายช้า และไม่คลุมหลายชั้นเนื่องจากอาจเป็นที่อยู่ของแมลงศัตรูพืช

9.3 การปลูกปาล์มน้ำมันในดินทรายมักพบปัญหาปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหาร เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงควรมีการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน หรือวิเคราะห์ดิน เพื่อจัดการธาตุอาหารพืชได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการธาตุอาหาร ทำให้ผลผลิตดีและมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจกำไรสุทธิสูงสุด

9.4 การคัดเลือกพื้นที่เพื่อเป็นแปลงทดลองมีความสำคัญมาก ควรคัดเลือกพื้นที่ที่มีสภาพตามสภาพปัญหาที่ต้องการศึกษาวิจัย

10. การเผยแพร่ผลงาน

10.1 นำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปีงบประมาณ 2566

นำเสนอผลงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดินในการประกวดผลงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2566 ชื่อผลงาน การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสม ปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง ภาคบรรยาย สาขาปรับปรุงดิน ได้รับรางวัลชนะเลิศ งานประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ระหว่างวันที่ 4-6 กันยายน 2566 ณ โรงแรมเดอะกรีนเนอรี่ เขาใหญ่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 การนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปีงบประมาณ 2566

11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน

11.1 นางสาวธัชพร สังข์อ้น ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

มีหน้าที่ มีหน้าที่ในการวางแผนการทดลอง ตรวจสอบเอกสารอ้างอิง เก็บตัวอย่างดิน เก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต วัดความสูง ชั่งน้ำหนักผลผลิต วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปรผล สรุปผล วิเคราะห์ผลการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจผลการวิจัย สัดส่วนร้อยละ 85

11.2 นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถี ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

มีหน้าที่ เป็นผู้ช่วยดำเนินการวิจัย เก็บตัวอย่างดิน เก็บข้อมูลผลผลิต ชั่งน้ำหนักผลผลิต และสรุปผล วิเคราะห์ผลการทดลอง สัดส่วนร้อยละ 5

11.3 นายอภิเชษฐ ทองส่ง ตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ

มีหน้าที่ เป็นผู้ช่วยดำเนินการวิจัย เก็บตัวอย่างดิน จัดทำบรรยายหน้าตัดดิน (Soil profile description) เก็บข้อมูลผลผลิต ชั่งน้ำหนักผลผลิต สัดส่วนร้อยละ 5

11.4 นางสาวใจ มณีรัตน์ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

มีหน้าที่ เป็นผู้ช่วยดำเนินการวิจัย รวบรวมข้อมูล วางแผนการทดลอง และสรุปผล สัดส่วนร้อยละ 5

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

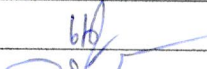
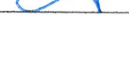
(ลงชื่อ) 

(นางสาวธพร สังข์อัน)

ผู้ขอประเมิน

วันที่ 1 / กรกฎาคม / 2567

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นางสาวเพ็ญศรี ทองวิถิ	
นายอภิเชษฐ ทองสง	
นางสายใจ มณีรัตน์	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 

(นายพรพรหม พรหมเดชะ)

ผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน

วันที่ 1 / กรกฎาคม / 2567

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

(ลงชื่อ) 

(นายสุชล แก้วเกาะสะบ้า)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

วันที่ 1 / กรกฎาคม / 2567

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. ม.ป.ป. **คู่มือการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน**. แหล่งที่มา:

<http://ord101.ddd.go.th/getfile.aspx?docid=128&file=palm%20oil.pdf>, 20 มิถุนายน 2567.

_____. 2551. **คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร.

_____. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. **เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน**. โรงพิมพ์ดอกเบญจ, กรุงเทพมหานคร.

กลุ่มมาตรฐานและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ดิน. ม.ป.ป. **วิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์**. แหล่งที่มา: <https://www.opsmoac.go.th/chumphon-dwl-preview-441291791960>

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2559. **ข้อมูลปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมสูง และเหมาะสมปานกลาง**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน, สงขลา.

จำเริญ อ่อนทอง. 2560. **การวิเคราะห์ดินและพืช**. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ชัยรัตน์ นิลนนท์ อีระ เอกสมทราเมษฐ์ อีระพงศ์ จันทรมนิยม และประกิจ ทองคำ. 2547. “ทำไมชาวสวนปาล์มน้ำมันต้องวิเคราะห์ดินและพืช.” ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการน้ำและธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

อีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ อีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

_____. และอีระพงศ์ จันทรมนิยม. 2558. **คู่มือปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

อีระพงศ์ จันทรมนิยม. 2562. **คู่มือเกษตรกร การผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

บัณฑิต ต้นสิริ และคำรณ ไทรฟัก. 2542. **การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร.

ไพจิตร ชัยสิทธิ์. 2558. **แนวทางการบริหารจัดการเขตการใช้ที่ดินสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) ในส่วนของเกษตรกร**. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร.

- วันเพ็ญ วิริยะกิจนทีกุล และชนิดา เกิดชนะ. 2559. **คู่มือการวิเคราะห์ดินทางกายภาพและการแปลผลเพื่อการสำรวจและจำแนกดิน**. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร.
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2554. **คู่มือปาล์มน้ำมัน ชุดที่ 1 คำแนะนำ : การใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร, สุราษฎร์ธานี.
- _____. ม.ป.ป. **พันธุ์ปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร**. แหล่งที่มา: <https://www.doa.go.th/fc/palmsurat/wp-content/uploads/2020/06/พันธุ์ปาล์มน้ำมัน-2.pdf>, 24 กันยายน 2567.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2554. **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.
- สุนีย์ นิเทศพัฒนพงศ์ สุรกิตติ ศรีกุล ชาย โฆรวิศ. 2539. การใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งของธาตุอาหารทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี. **วารสารวิชาการเกษตร**. 14 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2539): 139-145.
- โสฬส เดชมณี วโรภาส คำดา และพรพันธุ์ศักดิ์ พาหะมาก. ม.ป.ป. **2 เทคนิคตัดทางใบ สร้างโรงงานปุ๋ยอินทรีย์ในสวนปาล์ม**. แหล่งที่มา: http://www.yangpalm.com/2017/01/blog-post_35.html, 29 กันยายน 2560.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559ก. **สถานการณ์สินค้าการเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2560**. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559ข. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- Pam, H. and Brian M. 2007. **Interpreting Soil Test Results: what do all the numbers means?**. 2 nd ed. CSIRO Publishing, Australia.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การประเมินค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ระดับ	พิสัย
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 กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 2 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน

ระดับ	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	1.0-1.5
ปานกลาง	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	2.5-3.5
สูง	3.5-4.5
สูงมาก	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 3 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ระดับ	พิสัย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	<3
ต่ำ (low)	3-10
ปานกลาง (medium)	11-15
สูง (high)	16-45
สูงมาก (very high)	>45

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 4 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

ระดับ	พิสัย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	<30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (medium)	91-90
สูง (high)	91-120
สูงมาก (very high)	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 5 การประเมินระดับธาตุแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ระดับ	พิสัย (เซนติโมลต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	<2.0
ต่ำ (low)	2.0-5.0
ปานกลาง (medium)	5.1-10.0
สูง (high)	10.1-20
สูงมาก (very high)	>20

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

หมายเหตุ : จาก Standard rating of USDA

ตารางผนวกที่ 6 การประเมินระดับธาตุแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ระดับ	พิสัย (เซนติโมลต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	<0.3
ต่ำ (low)	0.4-1.0
ปานกลาง (medium)	1.1-3.0
สูง (high)	3.1-8.0
สูงมาก (very high)	>8.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 7 การประเมินระดับความหนาแน่นรวมของดิน

ระดับ	ความหนาแน่นรวม (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)
ต่ำมาก (very low)	<1.0
ต่ำ (low)	1.0-1.3
ปานกลาง (moderate)	1.3-1.6
สูง (high)	1.6-1.9
สูงมาก (very high)	>1.9

ที่มา: Hazelton and Murphy (2007)

ตารางผนวกที่ 8 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	1.083	0.542	2.885
Main plot (A)	1	0.222	0.222	1.183 ^{ns}
Error (a)	2	0.074	0.037	0.198
Sub plot (B)	2	0.373	0.187	0.994 ^{ns}
AB	2	0.284	0.142	0.757 ^{ns}
Error (b)	8	1.502	0.188	
Total	17	3.540		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 9 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	2.058	1.029	3.123
Main plot (A)	1	0.605	0.605	1.836 ^{ns}
Error (a)	2	0.040	0.020	0.061
Sub plot (B)	2	0.034	0.017	0.052 ^{ns}
AB	2	0.063	0.032	0.096 ^{ns}
Error (b)	8	2.636	0.329	
Total	17	5.436		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 10 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.123	0.062	1.133
Main plot (A)	1	3.467	3.467	63.684 ^{**}
Error (a)	2	0.268	0.134	2.459
Sub plot (B)	2	0.023	0.012	0.214 ^{ns}
AB	2	0.148	0.074	1.357 ^{ns}
Error (b)	8	0.436	0.054	
Total	17	4.465		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 11 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.938	0.469	1.281
Main plot (A)	1	0.500	0.500	1.366 ^{ns}
Error (a)	2	0.093	0.047	0.127
Sub plot (B)	2	0.338	0.169	0.461 ^{ns}
AB	2	0.693	0.347	0.947 ^{ns}
Error (b)	8	2.929	0.366	
Total	17	5.491		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 12 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.481	0.241	4.104
Main plot (A)	1	2.000	2.000	34.123 ^{**}
Error (a)	2	0.130	0.065	1.109
Sub plot (B)	2	0.058	0.029	0.493 ^{ns}
AB	2	0.013	0.007	0.114 ^{ns}
Error (b)	8	0.469	0.059	
Total	17	3.151		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 13 ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	1.270	0.635	5.243
Main plot (A)	1	3.556	3.556	29.358 [*]
Error (a)	2	0.714	0.357	2.950
Sub plot (B)	2	0.310	0.155	1.280 ^{ns}
AB	2	0.441	0.221	1.821 ^{ns}
Error (b)	8	0.969	0.121	
Total	17	7.260		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 14 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.096	0.048	2.092
Main plot (A)	1	0.101	0.101	4.394 ^{ns}
Error (a)	2	0.075	0.038	1.632
Sub plot (B)	2	0.047	0.023	1.013 ^{ns}
AB	2	0.281	0.140	6.095 [*]
Error (b)	8	0.184	0.023	
Total	17	0.785		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 15 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.000	0.000	0.004
Main plot (A)	1	0.011	0.011	0.771 ^{ns}
Error (a)	2	0.017	0.008	0.605
Sub plot (B)	2	0.036	0.018	1.296 ^{ns}
AB	2	0.030	0.015	1.082 ^{ns}
Error (b)	8	0.112	0.014	
Total	17	0.206		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 16 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.084	0.042	10.631
Main plot (A)	1	1.711	1.711	432.923 ^{**}
Error (a)	2	0.026	0.013	3.306
Sub plot (B)	2	0.020	0.010	2.590 ^{ns}
AB	2	0.008	0.004	1.016 ^{ns}
Error (b)	8	0.032	0.004	
Total	17	1.882		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 17 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.098	0.049	0.195
Main plot (A)	1	0.238	0.238	0.946 ^{ns}
Error (a)	2	0.630	0.315	1.251
Sub plot (B)	2	0.372	0.186	0.738 ^{ns}
AB	2	0.802	0.401	1.592 ^{ns}
Error (b)	8	2.014	0.252	
Total	17	4.154		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 18 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.054	0.027	1.318
Main plot (A)	1	0.781	0.781	38.391 ^{**}
Error (a)	2	0.081	0.041	1.998
Sub plot (B)	2	0.131	0.066	3.229 ^{ns}
AB	2	0.039	0.019	0.949 ^{ns}
Error (b)	8	0.163	0.020	
Total	17	1.249		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 19 ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.004	0.002	0.708
Main plot (A)	1	0.002	0.002	0.843 ^{ns}
Error (a)	2	0.005	0.002	0.944
Sub plot (B)	2	0.006	0.003	1.081 ^{ns}
AB	2	0.005	0.003	1.001 ^{ns}
Error (b)	8	0.021	0.003	
Total	17	0.043		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 20 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	1.778	0.889	0.727
main	1	0.889	0.889	0.727 ^{ns}
block * main	2	8.444	4.222	3.455
sub	2	3.444	1.722	1.409 ^{ns}
main * sub	2	10.778	5.389	4.409 ^{ns}
Error	8	9.778	1.222	
Corrected Total	17	35.111		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 21 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	4.111	2.056	3.700
Main plot (A)	1	46.722	46.722	84.100 ^{**}
Error (a)	2	4.111	2.056	3.700
Sub plot (B)	2	16.444	8.222	14.800 ^{**}
AB	2	3.111	1.556	2.800 ^{ns}
Error (b)	8	4.444	0.556	
Total	17	78.944		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 22 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	61.000	30.500	1.812
Main plot (A)	1	8.000	8.000	0.475 ^{ns}
Error (a)	2	7.000	3.500	0.208
Sub plot (B)	2	9.000	4.500	0.267 ^{ns}
AB	2	4.333	2.167	0.129 ^{ns}
Error (b)	8	134.667	16.833	
Total	17	224.000		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 23 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	7.000	3.500	0.529
Main plot (A)	1	20.056	20.056	3.034 ^{ns}
Error (a)	2	1.444	0.722	0.109
Sub plot (B)	2	31.000	15.500	2.345 ^{ns}
AB	2	0.111	0.056	0.008 ^{ns}
Error (b)	8	52.889	6.611	
Total	17	112.500		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 24 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	892.111	446.056	3.313
Main plot (A)	1	373.556	373.556	2.774 ^{ns}
Error (a)	2	1,820.111	910.056	6.759
Sub plot (B)	2	301.778	150.889	1.121 ^{ns}
AB	2	13.778	6.889	0.051 ^{ns}
Error (b)	8	1077.111	134.639	
Total	17	4478.444		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 25 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	16.778	8.389	2.416
Main plot (A)	1	0.222	0.222	0.064 ^{ns}
Error (a)	2	20.111	10.056	2.896
Sub plot (B)	2	2.778	1.389	0.400 ^{ns}
AB	2	38.111	19.056	5.488 [*]
Error (b)	8	27.778	3.472	
Total	17	105.778		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 26 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	5.333	2.667	0.436
Main plot (A)	1	3.556	3.556	0.582 ^{ns}
Error (a)	2	3.111	1.556	0.255
Sub plot (B)	2	13.000	6.500	1.064 ^{ns}
AB	2	8.111	4.056	0.664 ^{ns}
Error (b)	8	48.889	6.111	
Total	17	82.000		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 27 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	2.333	1.167	0.132
Main plot (A)	1	128.000	128.000	14.491 ^{**}
Error (a)	2	22.333	11.167	1.264
Sub plot (B)	2	626.333	313.167	35.453 ^{**}
AB	2	0.333	0.167	0.019 ^{ns}
Error (b)	8	70.667	8.833	
Total	17	850.000		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 28 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	88.111	44.056	5.003
main	1	2,913.389	2,913.389	330.858**
block * main	2	46.778	23.389	2.656
sub	2	513.444	256.722	29.155**
main * sub	2	342.111	171.056	19.426**
Error	8	70.444	8.806	
Corrected Total	17	3,974.278		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence

ตารางผนวกที่ 29 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	27.000	13.500	0.345
Main plot (A)	1	8,192.000	8,192.000	209.603**
Error (a)	2	30.333	15.167	0.388
Sub plot (B)	2	448.000	224.000	5.731*
AB	2	52.000	26.000	0.665 ^{ns}
Error (b)	8	312.667	39.083	
Total	17	9,062.000		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence,
ns = not significant

ตารางผนวกที่ 30 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	18.778	9.389	0.883
main	1	1,027.556	1,027.556	96.585**
block * main	2	88.111	44.056	4.141
sub	2	512.444	256.222	24.084**
main * sub	2	109.778	54.889	5.159*
Error	8	85.111	10.639	
Corrected Total	17	1,841.778		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence

ตารางผนวกที่ 31 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.030	0.015	0.569
Main plot (A)	1	0.068	0.068	2.586 ^{ns}
Error (a)	2	0.038	0.019	0.722
Sub plot (B)	2	0.018	0.009	0.335 ^{ns}
AB	2	0.036	0.018	0.688 ^{ns}
Error (b)	8	0.212	0.026	
Total	17	0.403		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 32 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.000	0.000	0.376
Main plot (A)	1	0.000	0.000	0.135 ^{ns}
Error (a)	2	0.001	0.001	1.398
Sub plot (B)	2	0.000	0.000	0.421 ^{ns}
AB	2	0.000	0.000	0.541 ^{ns}
Error (b)	8	0.003	0.000	
Total	17	0.005		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 33 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.019	0.010	1.122
Main plot (A)	1	0.060	0.060	7.012 [*]
Error (a)	2	0.022	0.011	1.312
Sub plot (B)	2	0.014	0.007	0.795 ^{ns}
AB	2	0.053	0.026	3.081 ^{ns}
Error (b)	8	0.069	0.009	
Total	17	0.237		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 34 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.041	0.021	0.291
Main plot (A)	1	0.037	0.037	0.526 ^{ns}
Error (a)	2	0.031	0.015	0.216
Sub plot (B)	2	0.051	0.025	0.357 ^{ns}
AB	2	0.010	0.005	0.067 ^{ns}
Error (b)	8	0.568	0.071	
Total	17	0.738		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 35 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.008	0.004	0.702
Main plot (A)	1	0.262	0.262	45.126 ^{**}
Error (a)	2	0.018	0.009	1.588
Sub plot (B)	2	0.018	0.009	1.545 ^{ns}
AB	2	0.012	0.006	1.039 ^{ns}
Error (b)	8	0.046	0.006	
Total	17	0.364		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 36 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.019	0.009	2.738
Main plot (A)	1	0.115	0.115	33.772**
Error (a)	2	0.005	0.002	0.679
Sub plot (B)	2	0.014	0.007	2.054 ^{ns}
AB	2	0.003	0.002	0.445 ^{ns}
Error (b)	8	0.027	0.003	
Total	17	0.183		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 37 ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.001	0.000	1.184
Main plot (A)	1	0.000	0.000	0.699 ^{ns}
Error (a)	2	0.000	0.000	0.757
Sub plot (B)	2	0.001	0.000	0.951 ^{ns}
AB	2	0.000	0.000	0.757 ^{ns}
Error (b)	8	0.002	0.000	
Total	17	0.005		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 38 ความแปรปรวนปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.000	0.000	0.175
Main plot (A)	1	0.000	0.000	0.025 ^{ns}
Error (a)	2	0.000	0.000	0.475
Sub plot (B)	2	0.000	0.000	0.025 ^{ns}
AB	2	0.000	0.000	0.625 ^{ns}
Error (b)	8	0.002	0.000	
Total	17	0.002		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 39 ความแปรปรวนปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.071	0.035	1.730
Main plot (A)	1	0.302	0.302	14.750 ^{**}
Error (a)	2	0.048	0.024	1.182
Sub plot (B)	2	0.043	0.021	1.048 ^{ns}
AB	2	0.020	0.010	0.497 ^{ns}
Error (b)	8	0.164	0.020	
Total	17	0.647		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 40 ความแปรปรวนปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร
ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.001	0.001	3.023
Main plot (A)	1	0.000	0.000	0.205 ^{ns}
Error (a)	2	0.001	0.000	1.432
Sub plot (B)	2	0.000	0.000	0.364 ^{ns}
AB	2	0.000	0.000	0.273 ^{ns}
Error (b)	8	0.002	0.000	
Total	17	0.004		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 41 ความแปรปรวนปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.080	0.040	1.247
Main plot (A)	1	0.925	0.925	28.718 ^{**}
Error (a)	2	0.077	0.038	1.195
Sub plot (B)	2	0.041	0.021	0.644 ^{ns}
AB	2	0.033	0.016	0.508 ^{ns}
Error (b)	8	0.258	0.032	
Total	17	1.414		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 42 ความแปรปรวนปริมาณแมงกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.043	0.022	7.179
Main plot (A)	1	0.149	0.149	49.624**
Error (a)	2	0.039	0.020	6.500
Sub plot (B)	2	0.003	0.001	0.421 ^{ns}
AB	2	0.001	0.001	0.229 ^{ns}
Error (b)	8	0.024	0.003	
Total	17	0.260		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 43 ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.005	0.003	1.754
Main plot (A)	1	0.004	0.004	2.595 ^{ns}
Error (a)	2	0.007	0.003	2.330
Sub plot (B)	2	0.007	0.004	2.537 ^{ns}
AB	2	0.019	0.010	6.637 ^{ns}
Error (b)	8	0.012	0.001	
Total	17	0.054		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 44 ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.018	0.009	2.519
Main plot (A)	1	0.023	0.023	6.400*
Error (a)	2	0.001	0.000	0.100
Sub plot (B)	2	0.003	0.001	0.381 ^{ns}
AB	2	0.006	0.003	0.869 ^{ns}
Error (b)	8	0.028	0.004	
Total	17	0.079		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 45 ความแปรปรวนความหนาแน่นรวมในดิน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.000	0.000	0.058
Main plot (A)	1	0.046	0.046	25.363**
Error (a)	2	0.004	0.002	1.014
Sub plot (B)	2	0.003	0.002	0.848 ^{ns}
AB	2	0.010	0.005	2.704 ^{ns}
Error (b)	8	0.015	0.002	
Total	17	0.077		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 46 ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.754	0.377	1.395
Main plot (A)	1	0.029	0.029	0.107 ^{ns}
Error (a)	2	0.843	0.421	1.560
Sub plot (B)	2	0.077	0.039	0.143 ^{ns}
AB	2	0.140	0.070	0.260 ^{ns}
Error (b)	8	2.161	0.270	
Total	17	4.004		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 47 ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.353	0.177	1.235
Main plot (A)	1	1.406	1.406	9.821*
Error (a)	2	0.006	0.003	0.021
Sub plot (B)	2	0.265	0.133	0.927 ^{ns}
AB	2	0.264	0.132	0.922 ^{ns}
Error (b)	8	1.145	0.143	
Total	17	3.439		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 48 ความแปรปรวนความชื้นในดิน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	4.664	2.332	1.225
Main plot (A)	1	0.961	0.961	0.505 ^{ns}
Error (a)	2	1.784	0.892	0.469
Sub plot (B)	2	2.772	1.386	0.728 ^{ns}
AB	2	4.464	2.232	1.173 ^{ns}
Error (b)	8	15.227	1.903	
Total	17	29.872		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 49 ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	5.894	2.947	2.024
Main plot (A)	1	1.668	1.668	1.146 ^{ns}
Error (a)	2	3.627	1.814	1.246
Sub plot (B)	2	2.000	1.000	0.687 ^{ns}
AB	2	8.438	4.219	2.898 ^{ns}
Error (b)	8	11.647	1.456	
Total	17	33.274		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 50 ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.172	0.086	0.100
Main plot (A)	1	8.834	8.834	10.231 [*]
Error (a)	2	2.108	1.054	1.220
Sub plot (B)	2	2.053	1.026	1.189 ^{ns}
AB	2	1.876	0.938	1.086 ^{ns}
Error (b)	8	6.908	0.863	
Total	17	21.950		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 51 ความแปรปรวนปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	6.843	3.422	1.879
Main plot (A)	1	4.836	4.836	2.656 ^{ns}
Error (a)	2	4.198	2.099	1.153
Sub plot (B)	2	1.881	0.941	0.517 ^{ns}
AB	2	0.663	0.332	0.182 ^{ns}
Error (b)	8	14.566	1.821	
Total	17	32.988		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 52 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.026	0.013	0.482
Main plot (A)	1	0.087	0.087	3.199 ^{ns}
Error (a)	2	0.009	0.004	0.161
Sub plot (B)	2	0.061	0.031	1.129 ^{ns}
AB	2	0.088	0.044	1.629 ^{ns}
Error (b)	8	0.217	0.027	
Total	17	0.488		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 53 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.001	0.001	0.101
Main plot (A)	1	0.304	0.304	41.419 ^{**}
Error (a)	2	0.038	0.019	2.562
Sub plot (B)	2	0.002	0.001	0.114 ^{ns}
AB	2	0.098	0.049	6.679 [*]
Error (b)	8	0.059	0.007	
Total	17	0.502		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence,
ns = not significant

ตารางผนวกที่ 54 ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.000	0.000	0.109
Main plot (A)	1	7.736	7.736	3,878.552**
Error (a)	2	0.001	0.000	0.187
Sub plot (B)	2	0.027	0.013	6.719*
AB	2	0.039	0.019	9.705**
Error (b)	8	0.016	0.002	
Total	17	7.818		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence

ตารางผนวกที่ 55 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.368	0.184	0.193
Main plot (A)	1	2.569	2.569	2.693 ^{ns}
Error (a)	2	3.101	1.551	1.626
Sub plot (B)	2	4.194	2.097	2.199 ^{ns}
AB	2	4.701	2.351	2.464 ^{ns}
Error (b)	8	7.631	0.954	
Total	17	22.564		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 56 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	3.523	1.762	23.231
Main plot (A)	1	18.605	18.605	245.341**
Error (a)	2	1.143	0.572	7.538
Sub plot (B)	2	0.043	0.022	0.286 ^{ns}
AB	2	0.023	0.012	0.154 ^{ns}
Error (b)	8	0.607	0.076	
Total	17	23.945		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 57 ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.618	0.309	2.660
Main plot (A)	1	19.220	19.220	165.531**
Error (a)	2	0.280	0.140	1.206
Sub plot (B)	2	17.874	8.937	76.971**
AB	2	0.143	0.072	0.617 ^{ns}
Error (b)	8	0.929	0.116	
Total	17	39.064		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 58 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	15.105	7.553	1.770
Main plot (A)	1	1.434	1.434	0.336 ^{ns}
Error (a)	2	1.493	0.746	0.175
Sub plot (B)	2	3.123	1.562	0.366 ^{ns}
AB	2	0.238	0.119	0.028 ^{ns}
Error (b)	8	34.136	4.267	
Total	17	55.529		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 59 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	1.826	0.913	0.435
Main plot (A)	1	0.023	0.023	0.011 ^{ns}
Error (a)	2	4.541	2.271	1.082
Sub plot (B)	2	3.271	1.636	0.779 ^{ns}
AB	2	1.907	0.953	0.454 ^{ns}
Error (b)	8	16.794	2.099	
Total	17	28.362		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 60 ความแปรปรวนปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	1.529	0.765	0.655
Main plot (A)	1	59.115	59.115	50.659**
Error (a)	2	0.100	0.050	0.043
Sub plot (B)	2	13.860	6.930	5.939*
AB	2	57.211	28.605	24.514**
Error (b)	8	9.335	1.167	
Total	17	141.150		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence

ตารางผนวกที่ 61 ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.039	0.019	0.371
Main plot (A)	1	2.108	2.108	40.581**
Error (a)	2	0.521	0.261	5.018
Sub plot (B)	2	0.216	0.108	2.081 ^{ns}
AB	2	0.009	0.004	0.084 ^{ns}
Error (b)	8	0.416	0.052	
Total	17	3.309		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 62 ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.062	0.031	1.806
Main plot (A)	1	2.033	2.033	118.035**
Error (a)	2	0.010	0.005	0.277
Sub plot (B)	2	0.021	0.011	0.622 ^{ns}
AB	2	0.033	0.017	0.962 ^{ns}
Error (b)	8	0.138	0.017	
Total	17	2.298		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 63 ความแปรปรวนปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.006	0.003	0.024
Main plot (A)	1	3.754	3.754	32.400 ^{**}
Error (a)	2	0.142	0.071	0.611
Sub plot (B)	2	0.766	0.383	3.306 ^{ns}
AB	2	0.098	0.049	0.424 ^{ns}
Error (b)	8	0.927	0.116	
Total	17	5.692		

remark: ^{**} = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 64 ความแปรปรวนจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.111	0.056	0.069
Main plot (A)	1	0.056	0.056	0.069 ^{ns}
Error (a)	2	2.111	1.056	1.310
Sub plot (B)	2	3.111	1.556	1.931 ^{ns}
AB	2	1.778	0.889	1.103 ^{ns}
Error (b)	8	6.444	0.806	
Total	17	13.611		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 65 ความแปรปรวนจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	3.000	1.500	1.459
Main plot (A)	1	1.389	1.389	1.351 ^{ns}
Error (a)	2	1.444	0.722	0.703
Sub plot (B)	2	12.333	6.167	6.000 [*]
AB	2	40.111	20.056	19.514 ^{**}
Error (b)	8	8.222	1.028	
Total	17	66.500		

remark: ^{**} = significantly different at 99% level of confidence, ^{*} = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 66 ความแปรปรวนจำนวนทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	0.778	0.389	0.560
Main plot (A)	1	8.000	8.000	11.520**
Error (a)	2	7.000	3.500	5.040
Sub plot (B)	2	75.111	37.556	54.080**
AB	2	21.333	10.667	15.360**
Error (b)	8	5.556	0.694	
Total	17	117.778		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence

ตารางผนวกที่ 67 ความแปรปรวนน้ำหนักทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	8.790	4.395	1.566
Main plot (A)	1	0.661	0.661	0.236 ^{ns}
Error (a)	2	8.839	4.420	1.574
Sub plot (B)	2	7.028	3.514	1.252 ^{ns}
AB	2	11.365	5.682	2.024 ^{ns}
Error (b)	8	22.457	2.807	
Total	17	59.141		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 68 ความแปรปรวนน้ำหนักทะเลลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	3.476	1.738	1.299
Main plot (A)	1	2.156	2.156	1.612 ^{ns}
Error (a)	2	0.752	0.376	0.281
Sub plot (B)	2	7.898	3.949	2.952 ^{ns}
AB	2	20.039	10.020	7.489*
Error (b)	8	10.703	1.338	
Total	17	45.025		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 69 ความแปรปรวนน้ำหนักรากทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	9.427	4.714	1.986
Main plot (A)	1	0.013	0.013	0.006 ^{ns}
Error (a)	2	4.204	2.102	0.885
Sub plot (B)	2	16.052	8.026	3.381 ^{ns}
AB	2	31.882	15.941	6.715*
Error (b)	8	18.990	2.374	
Total	17	80.568		

remark: * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 70 ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	326.214	163.107	1.059
Main plot (A)	1	34.473	34.473	0.224 ^{ns}
Error (a)	2	168.948	84.474	0.548
Sub plot (B)	2	1,104.820	552.410	3.586 ^{ns}
AB	2	1,365.195	682.597	4.431 ^{ns}
Error (b)	8	1,232.270	154.034	
Total	17	4,231.920		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 71 ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	35.290	17.645	1.268
Main plot (A)	1	14.045	14.045	1.009 ^{ns}
Error (a)	2	79.030	39.515	2.839
Sub plot (B)	2	3,556.810	1,778.405	127.759**
AB	2	2,342.410	1,171.205	84.138**
Error (b)	8	111.360	13.920	
Total	17	6,138.945		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, * = significantly different at 95% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 72 ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้นของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	584.431	292.216	4.624
Main plot (A)	1	858.361	858.361	13.582**
Error (a)	2	442.791	221.396	3.503
Sub plot (B)	2	6,900.484	3,450.242	54.594**
AB	2	3,809.231	1,904.616	30.137**
Error (b)	8	505.584	63.198	
Total	17	13,100.883		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence

ตารางผนวกที่ 73 ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 1

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	157,867.272	78,933.636	1.059
Main plot (A)	1	16,682.338	16,682.338	0.224 ^{ns}
Error (a)	2	81,808.706	40,904.353	0.549
Sub plot (B)	2	534,809.543	267,404.772	3.587 ^{ns}
AB	2	660,763.295	330,381.648	4.431 ^{ns}
Error (b)	8	596,462.668	74,557.833	
Total	17	2,048,393.823		

remark: ns = not significant

ตารางผนวกที่ 74 ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 2

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	17,080.360	8,540.180	1.268
Main plot (A)	1	6,797.780	6,797.780	1.009 ^{ns}
Error (a)	2	38,250.520	19,125.260	2.839
Sub plot (B)	2	1,721,496.040	860,748.020	127.759**
AB	2	1,133,726.440	566,863.220	84.138**
Error (b)	8	53,898.240	6,737.280	
Total	17	2,971,249.380		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence, ns = not significant

ตารางผนวกที่ 75 ความแปรปรวนผลผลิตรวมของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3

Source of variance	Degree of freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-test
block	2	282,864.658	141,432.329	4.624
Main plot (A)	1	415,446.509	415,446.509	13.582**
Error (a)	2	214,310.898	107,155.449	3.503
Sub plot (B)	2	3,339,834.471	1,669,917.236	54.594**
AB	2	1,843,667.858	921,833.929	30.137**
Error (b)	8	244,702.871	30,587.859	
Total	17	6,340,827.264		

remark: ** = significantly different at 99% level of confidence



ภาพผนวกที่ 1 ภาพแสดงรากปาล์มน้ำมันหลังจากใช้ทะเลาะละลายปาล์มน้ำมันคลุมโคน



ภาพผนวกที่ 2 รากปาล์มน้ำมันหลังจากใช้ทางใบปาล์มน้ำมันคลุมโคน