

3. วิธีการวิจัย

3.1 สถานที่ทดลองและข้อมูลพื้นฐานของสวนปาล์มก่อนเริ่มทำการทดลอง

3.1.1 สถานที่ทดลอง สภาพพื้นที่และการเลือกแปลงทดลอง

ได้เลือกสวนปาล์มสำหรับการทดลองในเขตจังหวัดตรัง และกระบี่ (รูปที่ 1) โดยเป็นแปลงเกษตรกรที่มีแหล่งน้ำหรือสามารถจัดสร้างแหล่งน้ำได้ สภาพพื้นที่และดินมีความสม่ำเสมอและดินเป็นตัวแทนของดินในจังหวัดดังกล่าว

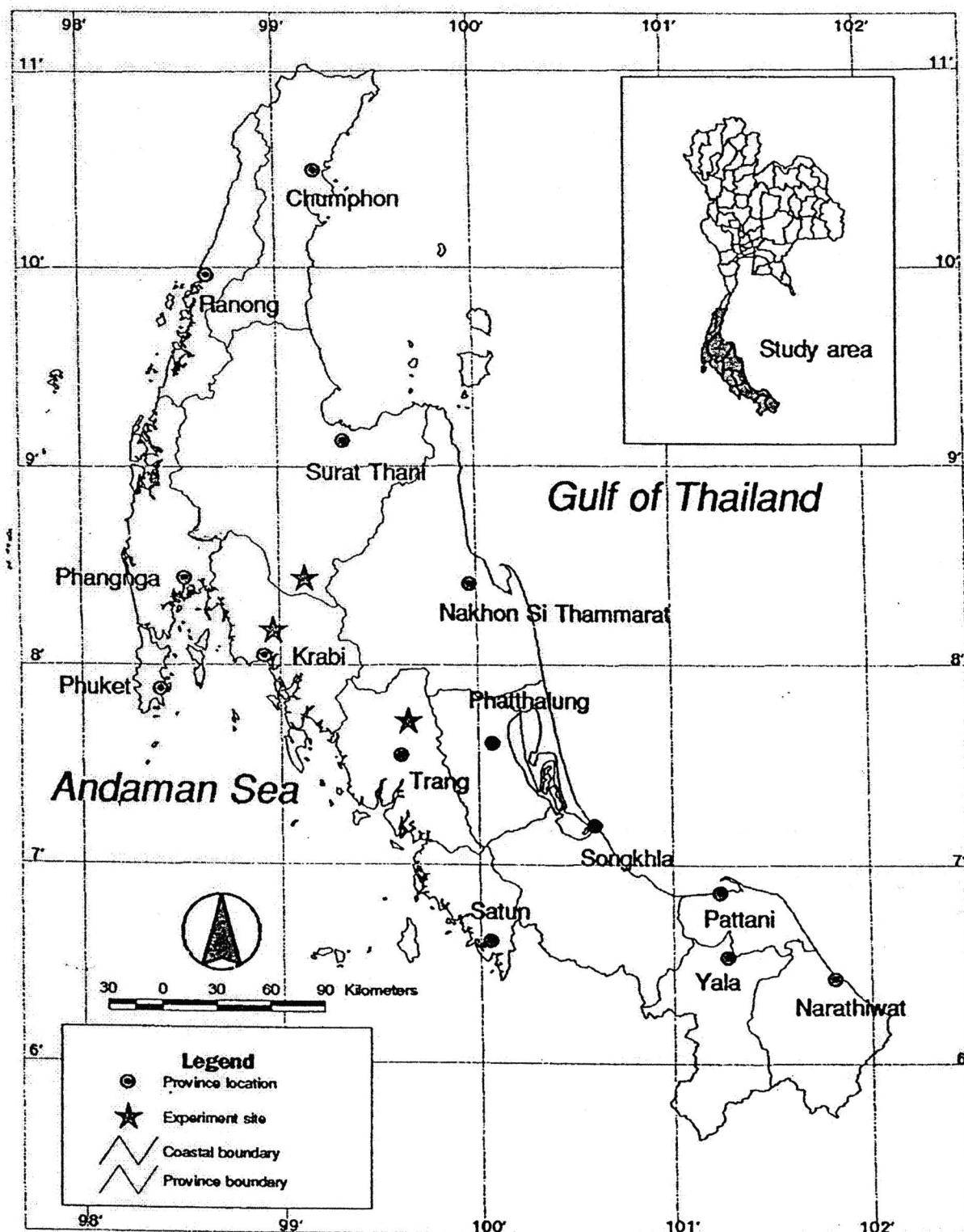
1) จังหวัดตรัง ใช้สวนปาล์มของนายสุขสันต์ จุลสัตย์ ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลคลองชี อำเภอรังวิเศษ จังหวัดตรัง เป็นปาล์มพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่าอายุ 4 ปี ระยะปลูก 9x9 เมตร พื้นที่ปลูก 40 ไร่ ปลูกในชุดดินคลองท่อม(Fine loamy mixed Typic Paleudults) ซึ่งมีพื้นที่รวมในจังหวัดตรังประมาณ 73,000 ไร่ สภาพพื้นที่แปลงทดลองเป็นลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดชัน 3.4 เปอร์เซ็นต์ มีแหล่งน้ำภายในสวนพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ ความลึก 2 เมตร สามารถเก็บน้ำได้ตลอดปี

2) จังหวัดกระบี่ ใช้สวนปาล์มของนายประทักษ์ คงสงค์ ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลกระบี่น้อย อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เป็นสวนปาล์มขนาด 40 ไร่ อายุ 6½ ปี พันธุ์ปาล์มลูกผสมเทเนอร่า ระยะปลูก 9x9 เมตร ปลูกในชุดดิน Krabi gravelly variant (Clayey-kasinitic Typic Paleudults) ซึ่งชุดดินดังกล่าวและชุดดินที่มีสมบัติใกล้เคียงในจังหวัดกระบี่ มีพื้นที่ประมาณ 180,000 ไร่ สภาพพื้นที่แปลงทดลองเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 1-2 เปอร์เซ็นต์ มีสายลำห้วยผ่านสวน แหล่งน้ำภายในสวนมีขนาดเล็กจำเป็นต้องปรับปรุงเพิ่มเติม

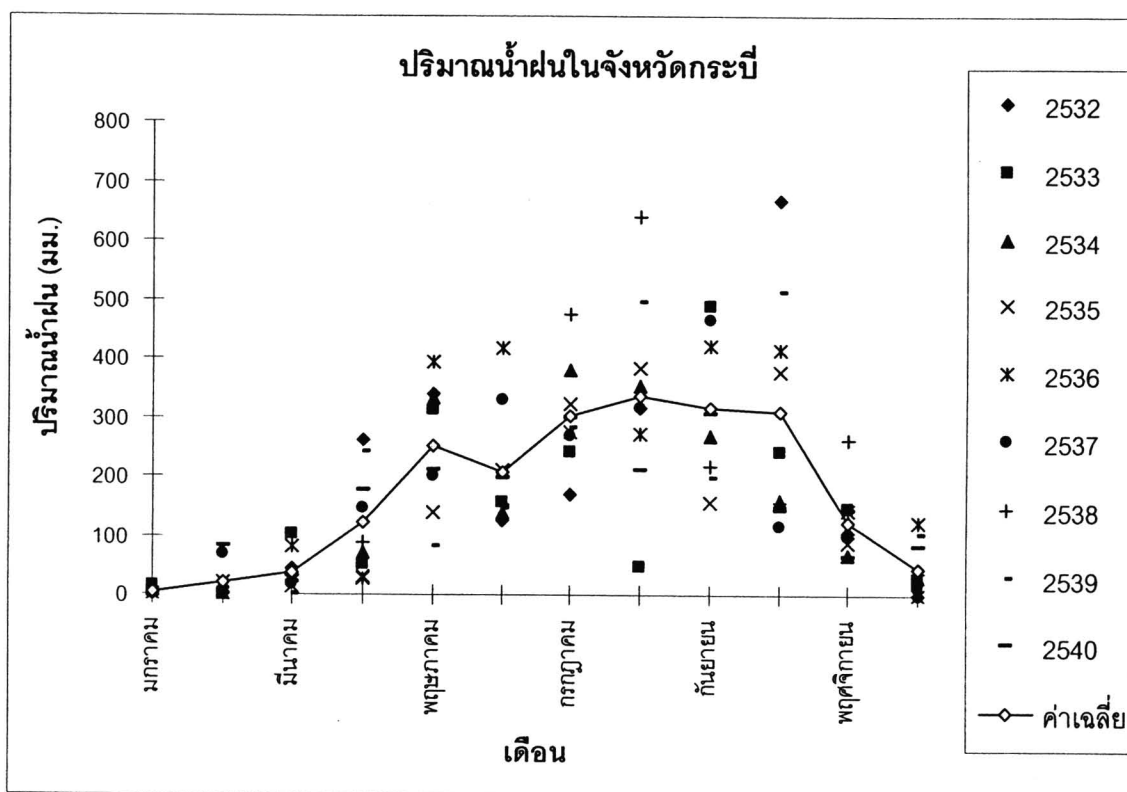
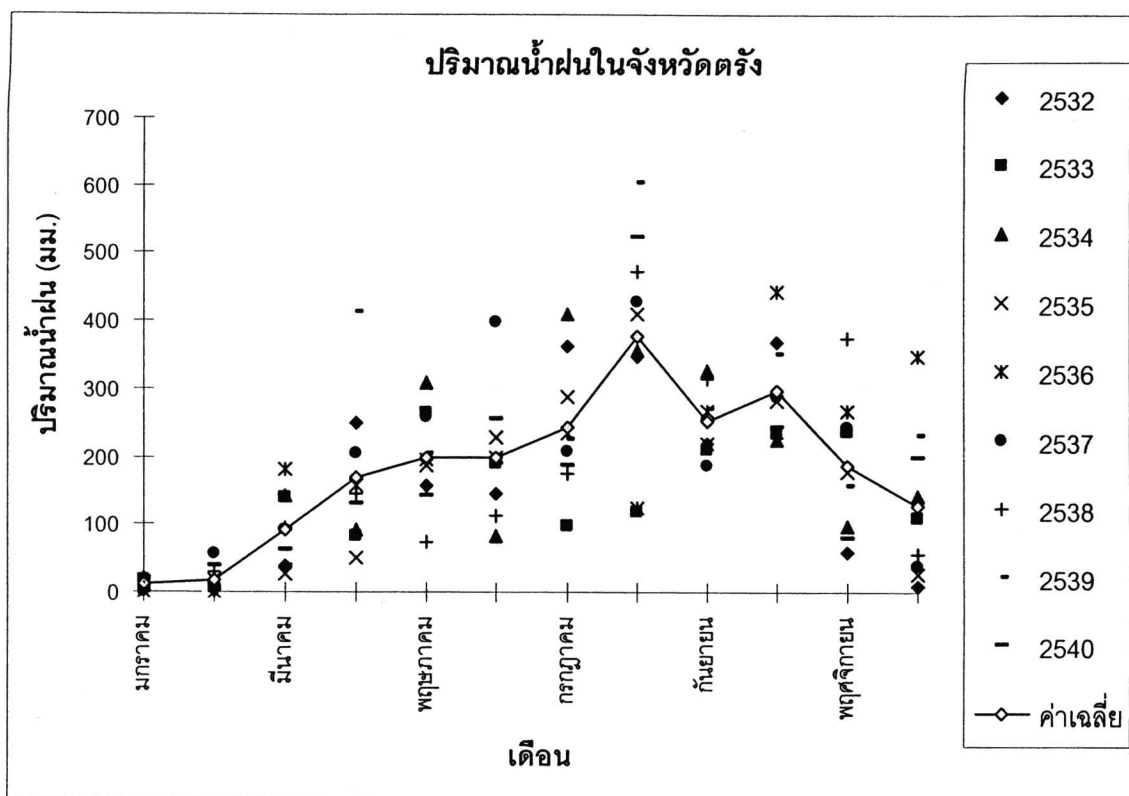
3.1.2 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดตรังและกระบี่ มีภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อนในแต่ละปี มีมรสุมพัดผ่าน 2 ครั้ง โดยมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดผ่านในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน และมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน จังหวัดตรังมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (2532 - 2540) ประมาณ 2,169.7 มม. ปริมาณฝนตกสูงสุดในเดือนสิงหาคม (375.5 มม.) และต่ำสุดในเดือนมกราคม (10.4 มม.) มีช่วงเดือนที่มีปริมาณฝนต่ำกว่า 100 มม. 3 เดือน คือ มกราคมถึงมีนาคม ในขณะที่จังหวัดกระบี่มีปริมาณฝนเฉลี่ย 2,071 มม. ปริมาณฝนตกสูงสุดในเดือนสิงหาคม (336.3 มม.) และต่ำสุดในเดือนมกราคม (2.7 มม.) มีช่วงเดือนที่มีปริมาณฝนต่ำกว่า 100 มม. 4 เดือน คือ ธันวาคมถึงมีนาคมซึ่งขาดน้ำมากกว่าจังหวัดตรังเนื่องจากจังหวัดกระบี่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือน้อยกว่าจังหวัดตรัง (รูปที่ 2)

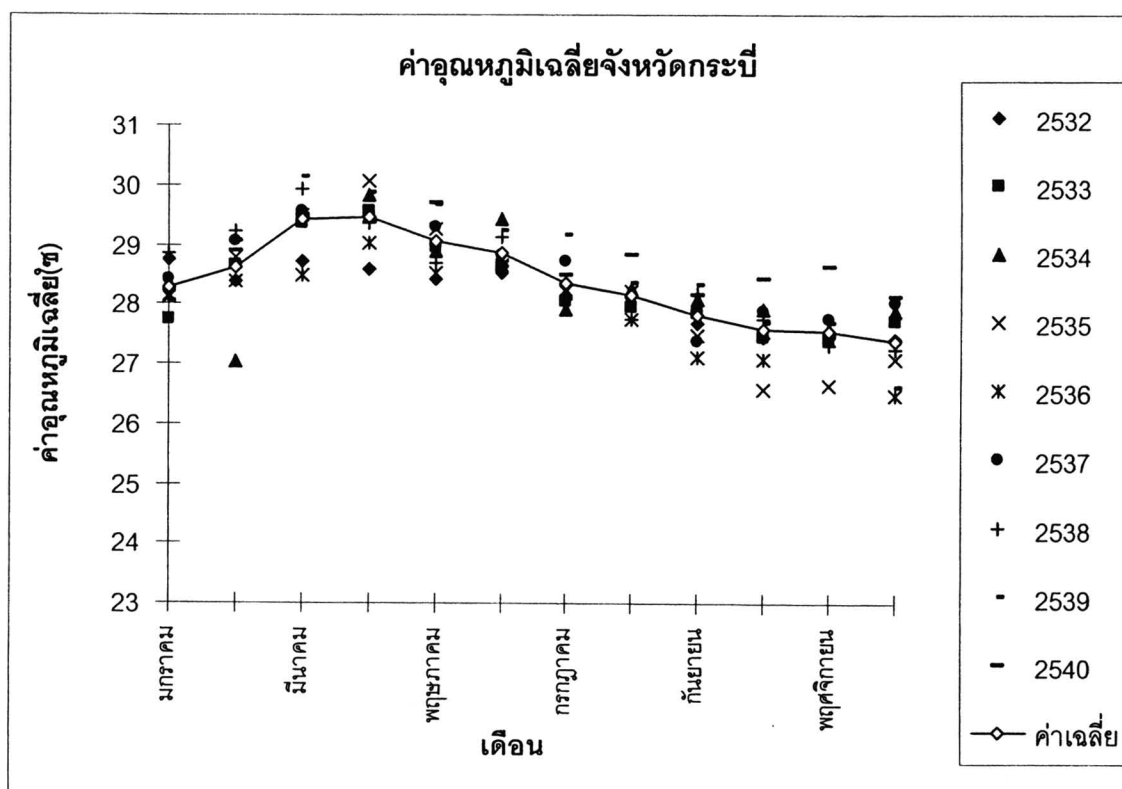
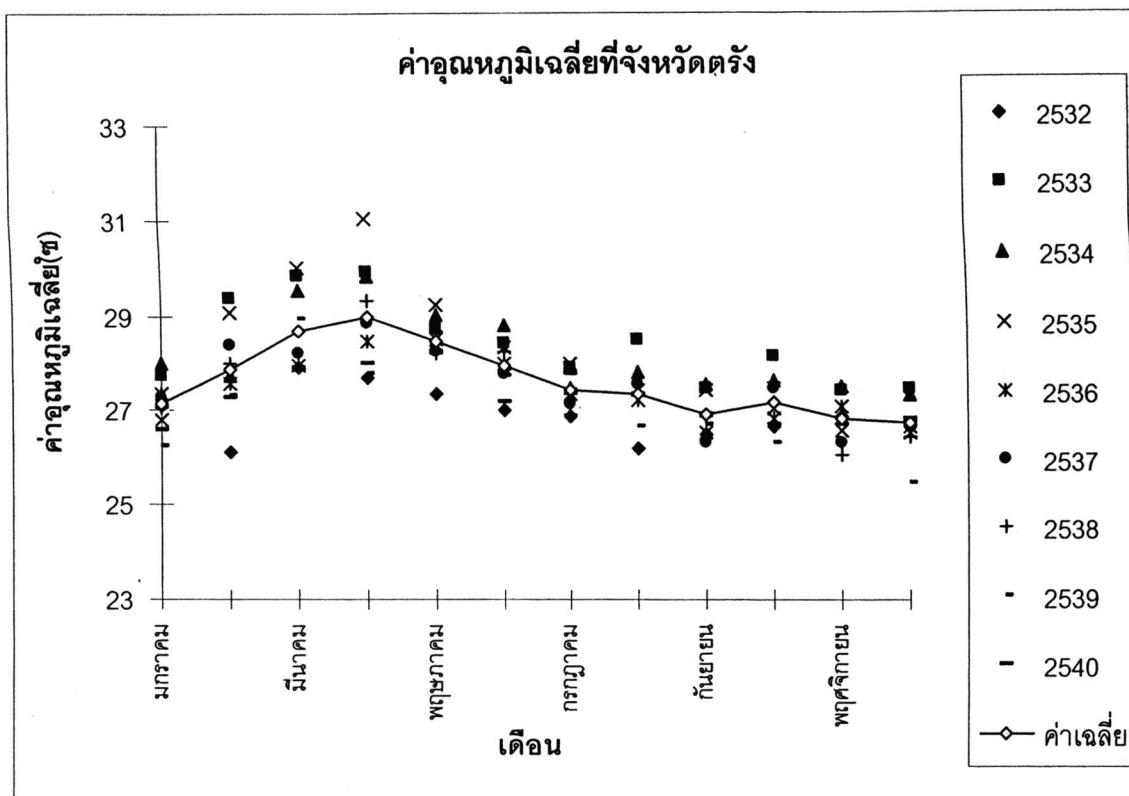
สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี (2532 - 2540) พบว่าจังหวัดตรังและกระบี่มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง 27 - 28 °C โดยความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างเดือนต่างๆ มีน้อยมาก (2-3 °C) (รูปที่ 3)



รูปที่ 1 ตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดลองการให้ต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ที่จังหวัดตรังและกระบี่



รูปที่ 2 ปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบปี ของจังหวัดตรังและกระบี่ระหว่าง พ.ศ. 2532 - 2540



รูปที่ 3 ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2532 - 2540 ของจังหวัดตรังและกระบี่

3.2 การใส่ปุ๋ยและการปฏิบัติดูแลสวนปาล์มของเกษตรกร

3.2.1 การใช้ปุ๋ย การจัดการสวนปาล์มของเกษตรกรทั้ง 2 ราย มีความแตกต่างกันสรุปดังนี้

➤ แปลงทดลองจังหวัดตรัง

เป็นสวนปาล์มขนาดพื้นที่ 40 ไร่ อายุ 3 ปี 8 เดือน แหล่งพันธุ์ซื้อจากบริษัททักษิณปาล์ม ก่อนปลูกรองหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กก./ต้น/ปี ปีที่ 1, 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 5 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อปาล์มอายุ 3 ปี ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง/ปี โดยครั้งแรกใส่ปุ๋ยสูตร 16-11-14 อัตรา 3 กก./ต้น ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 16-11-14 อัตรา 2 กก./ต้น และสูตร 0-0-60 อัตรา 2 กก./ต้น ในปีที่ผ่านมา (2540) ปาล์มให้ผลผลิตประมาณ 1.5 ตัน ทะลายสด/ไร่/ปี

➤ แปลงทดลองจังหวัดกระบี่

เป็นสวนปาล์มขนาดพื้นที่ 40 ไร่ ปาล์มอายุ 6½ ปี แหล่งพันธุ์จากบริษัทสหปาล์ม ก่อนปลูกรองหลุมด้วยดินภูเขา (มูลค้างคาว) อัตรา 2 กก./หลุม ในปีที่ผ่านมา มีการใส่ปุ๋ยสูตร 14-9-20 อัตรา 5 กก./ต้น/ปี และ 0-0-60 อัตรา 4 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละครึ่งหนึ่งในช่วงเดือน มิถุนายนและพฤศจิกายน ในปีที่ผ่านมา (2540) ปาล์มให้ผลผลิต 2.3 ตันทะลายสด/ไร่/ปี

3.2.2 การกำจัดวัชพืช

แปลงทดลองทั้ง 2 มีการกำจัดวัชพืชปีละ 2 ครั้ง เป็นการกำจัดโดยใช้สารเคมีฉีดพ่น 1 ครั้ง ในช่วงเดือนกันยายน และกำจัดโดยวิธีกล (ใช้เครื่องตัดหญ้า) 1 ครั้ง ในช่วงเดือนมกราคม พร้อมกับการ ถากวัชพืชรอบโคนโดยมีระยะรัศมี 1.5 - 2 เมตร

3.2.3 การแต่งทางใบ

แปลงทดลองจังหวัดกระบี่ มีการแต่งทางใบปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนมกราคม โดยเหลือ ทางใบ 2 ทาง รองรับทะลาย ส่วนแปลงทดลองที่จังหวัดตรังยังไม่มี การแต่งทางใบ เนื่องจากปาล์มยังมี อายุน้อยแต่ได้เริ่มแต่งทางใบครั้งแรกเมื่อเดือนมีนาคม 2541

3.3 สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดิน

เก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-15, 15-30, 30-50 และ 50-100 ซม. โดยแต่ละแปลงจะเก็บ 4 จุด นำดินแต่ละความลึกของจุดเก็บตัวอย่างดินมารวมกันเป็น Composite sample ตัวอย่างดินที่เก็บได้นำมาผึ่งลมให้แห้ง บดผ่านตะแกรงช่องขนาด 2 มม. ตัวอย่างดินที่เตรียมเสร็จ แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีที่สำคัญบางประการ ได้แก่ เนื้อดิน (Soil texture) ปฏิกริยา ดิน (Soil pH) (Gee and Bauder, 1986) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ ธาตุอาหารที่เป็นประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable cations : Ca, Mg, K, Na) (Thomas, 1982) ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และอลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable acidity and exchangeable aluminium) ค่า Effective cation exchange capacity (ECEC) และค่าการนำ ไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity, Ec.) (1:5, Soil : water) ซึ่งรายละเอียดคุณสมบัติของ ดินแสดงไว้ในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดินแปลงทดลองจังหวัดตรัง (มีนาคม 2541)

Treatment	Depht (cm)	Particle size analysis			pH 1:5 H ₂ O	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (mg kg ⁻¹)	SO ₄ ²⁻ -S
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
T1R1	0 - 15	48.52	37.62	13.86	4.71	0.07	0.54	0.16	0.12	0.18	0.82	0.79	1.82	1.27	0.05	1.52	23.29
	15 - 30	45.22	39.11	15.67	4.79	0.06	0.62	0.21	0.05	0.17	0.96	0.94	2.01	1.13	0.06	1.59	15.41
	30 - 50	43.07	35.34	21.59	4.68	0.05	0.63	0.24	0.03	0.09	1.65	1.64	2.64	0.63	0.03	0.77	16.23
	50 - 100	37.05	30.85	32.10	4.86	0.05	0.57	0.28	0.05	0.15	2.68	2.64	3.73	0.59	0.03	0.44	16.45
T1R2	0 - 15	65.75	22.64	11.61	4.85	0.07	0.56	0.19	0.08	0.21	0.32	0.32	1.36	1.03	0.05	6.97	12.95
	15 - 30	64.02	21.55	14.43	4.84	0.06	0.47	0.16	0.05	0.23	0.60	0.55	1.51	0.63	0.03	1.39	7.17
	30 - 50	61.44	19.85	18.72	4.72	0.06	0.33	0.14	0.05	0.22	1.10	1.07	1.84	0.51	0.03	0.80	7.29
	50 - 100	59.98	18.51	21.51	4.91	0.06	0.21	0.13	0.04	0.23	1.64	1.63	2.25	0.44	0.03	0.55	8.92
T1R3	0 - 15	41.78	40.61	17.61	4.75	0.06	0.49	0.16	0.14	0.22	0.96	0.94	1.01	1.18	0.05	1.75	7.31
	15 - 30	37.46	42.27	20.26	4.56	0.06	0.70	0.22	0.07	0.19	1.70	1.69	1.18	0.99	0.04	1.85	7.10
	30 - 50	37.95	39.55	22.50	4.96	0.05	0.33	0.15	0.04	0.23	2.33	2.33	0.75	0.48	0.03	0.58	7.10
	50 - 100	31.06	33.36	35.58	4.92	0.05	0.27	0.15	0.05	0.24	3.17	3.14	0.71	0.51	0.03	0.64	8.22
T2R1	0 - 15	62.79	23.48	13.74	5.06	0.07	0.85	0.28	0.18	0.17	0.41	0.41	1.48	1.39	0.05	4.82	17.71
	15 - 30	59.11	25.69	15.20	5.04	0.06	0.82	0.22	0.13	0.16	0.64	0.61	1.33	1.00	0.05	1.45	13.61
	30 - 50	61.66	21.88	16.46	5.04	0.06	0.71	0.18	0.07	0.17	0.78	0.75	1.13	0.88	0.04	1.03	13.84
	50 - 100	58.25	21.06	20.69	4.99	0.06	0.45	0.12	0.05	0.18	1.18	1.11	0.80	0.46	0.02	0.61	8.80

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Treatment	Depht (cm)	Particle size analysis			pH 1:5 H ₂ O	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al ⁻¹	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (mg kg ⁻¹)	SO ₄ ²⁻ -S
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
					_____ cmol (+) kg ⁻¹												
T2R2	0 - 15	44.40	41.86	13.74	5.05	0.06	0.59	0.21	0.10	0.17	0.78	0.75	1.07	1.52	0.06	1.61	12.12
	15 - 30	43.49	36.01	20.50	5.00	0.06	0.60	0.23	0.04	0.19	1.38	1.36	1.06	0.86	0.04	1.07	13.04
	30 - 50	32.52	26.92	40.56	4.93	0.05	0.37	0.23	0.06	0.20	3.63	3.51	0.86	0.60	0.03	0.15	18.06
	50 - 100	22.86	28.67	48.47	4.89	0.05	0.16	0.13	0.06	0.20	4.54	4.40	0.55	0.46	0.03	0.37	36.36
T2R3	0 - 15	65.68	21.35	12.97	5.36	0.07	0.50	0.19	0.09	0.21	0.36	0.32	0.99	1.11	0.05	2.33	13.91
	15 - 30	61.52	22.58	15.90	4.41	0.07	0.29	0.06	0.10	0.21	1.23	1.21	0.66	0.66	0.02	1.10	21.62
	30 - 50	70.94	13.58	15.48	4.60	0.06	0.23	0.05	0.12	0.23	1.27	1.25	0.63	0.33	0.02	0.90	17.06
	50 - 100	60.88	19.85	19.27	4.71	0.06	0.21	0.06	0.12	0.23	1.74	1.72	0.62	0.35	0.02	0.54	18.72
T3R1	0 - 15	50.89	31.97	17.14	5.19	0.07	1.70	0.69	0.18	0.12	0.09	0.05	2.69	1.61	0.07	1.67	7.25
	15 - 30	53.20	30.68	16.11	5.07	0.06	1.12	0.44	0.08	0.14	0.27	0.23	1.78	0.79	0.04	1.51	9.65
	30 - 50	51.96	27.12	20.93	4.94	0.06	0.95	0.50	0.04	0.17	0.41	0.37	1.66	0.76	0.04	0.83	15.40
	50 - 100	45.26	24.94	29.80	5.02	0.06	0.71	0.39	0.06	0.15	1.85	1.78	1.31	0.52	0.03	0.27	26.95
T3R2	0 - 15	69.59	20.00	10.41	5.57	0.06	0.42	0.12	0.12	0.22	0.32	0.32	0.88	0.95	0.04	2.36	8.13
	15 - 30	65.91	17.65	16.44	4.70	0.06	0.47	0.16	0.07	0.23	0.73	0.70	0.93	0.69	0.03	1.24	8.96
	30 - 50	62.20	16.71	21.09	4.73	0.06	0.54	0.17	0.05	0.23	0.92	0.88	0.99	0.45	0.02	0.84	7.31
	50 - 100	58.71	17.91	23.38	4.69	0.06	0.63	0.24	0.04	0.22	1.02	1.17	1.13	0.44	0.03	0.60	7.17

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Treatment	Depht (cm)	Particle size analysis			pH 1:5 H ₂ O	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (mg kg ⁻¹)	SO ₄ ²⁻ -S
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
		%			cmol (+) kg ⁻¹												
T3R3	0 - 15	51.01	34.15	14.84	4.91	0.08	1.05	0.26	0.12	0.21	1.00	0.75	1.64	1.34	0.06	6.59	8.64
	15 - 30	51.59	31.41	17.00	5.08	0.07	1.08	0.26	0.13	0.21	0.50	0.46	1.68	1.36	0.06	6.54	8.12
	30 - 50	50.88	30.30	18.82	5.14	0.06	0.40	0.13	0.04	0.23	1.69	1.68	0.80	0.39	0.03	0.78	8.93
	50 - 100	43.80	24.18	32.02	5.01	0.05	0.47	0.23	0.05	0.22	2.86	2.82	0.97	0.43	0.02	0.49	7.39
T4R1	0 - 15	62.57	22.63	14.80	5.18	0.08	1.44	0.51	0.18	0.17	0.05	0.05	2.30	1.43	0.06	2.33	7.15
	15 - 30	61.30	22.68	16.02	5.16	0.06	1.17	0.31	0.10	0.16	0.18	0.14	1.74	1.11	0.05	1.56	8.07
	30 - 50	60.91	20.79	18.30	5.15	0.06	1.12	0.26	0.09	0.14	0.18	0.18	1.61	0.71	0.04	0.80	14.47
	50 - 100	58.48	21.18	20.34	5.01	0.06	1.18	0.25	0.09	0.19	0.51	0.47	1.71	0.65	0.03	0.52	11.39
T4R2	0 - 15	50.91	33.76	15.34	4.93	0.06	0.71	0.31	0.11	0.18	0.96	0.75	1.31	1.31	0.06	2.61	9.64
	15 - 30	47.99	31.51	20.50	5.11	0.06	0.92	0.64	0.05	0.23	1.70	1.69	1.84	0.90	0.04	0.84	7.32
	30 - 50	41.45	27.37	31.17	4.83	0.05	1.90	3.44	0.06	0.24	2.09	2.03	5.64	0.70	0.04	0.55	7.39
	50 - 100	38.11	25.15	36.74	4.95	0.05	1.88	3.52	0.05	0.23	2.42	2.23	5.68	0.54	0.04	0.15	29.69
T4R3	0 - 15	63.87	19.17	16.96	5.14	0.07	2.00	0.31	0.06	0.21	0.09	0.09	2.58	1.19	0.06	2.65	16.05
	15 - 30	64.79	17.03	18.19	5.21	0.06	2.08	0.35	0.04	0.24	0.05	0.05	2.71	0.98	0.05	2.93	11.36
	30 - 50	63.11	18.13	18.76	5.11	0.06	1.73	0.25	0.03	0.23	0.32	0.32	2.24	0.67	0.03	0.87	14.88
	50 - 100	61.56	18.57	19.87	5.04	0.06	1.34	0.19	0.03	0.22	0.64	0.61	1.78	0.52	0.04	0.75	12.40

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่ลุ่มน้ำตื้นของดินแปลงทดลองจังหวัดกระบี่ (มีนาคม 2541)

Treatment	Depht (cm)	Particle size analysis			pH	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P	SO ₄ ²⁻⁻ S (mg kg ⁻¹)
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
						H ₂ O											

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Treatment	Depth (cm)	Particle size analysis			pH	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (mg kg ⁻¹)	SO ₄ ²⁻ -S
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
T2R2	0 - 15	48.71	28.80	22.50	4.72	0.12	2.77	0.80	0.41	0.24	0.65	0.62	4.22	1.47	0.07	173.68	47.31
	15 - 30	43.54	29.85	26.61	4.57	0.08	1.55	0.99	0.23	0.24	2.85	2.77	3.01	0.99	0.06	10.21	32.56
	30 - 50	39.14	28.69	32.17	4.87	0.06	2.71	1.74	0.09	0.25	2.45	2.41	4.79	0.67	0.05	3.30	10.25
	50 - 100	39.00	27.42	33.58	4.89	0.05	2.77	1.84	0.06	0.24	2.18	2.12	4.91	0.68	0.05	2.39	11.11
T2R3	0 - 15	46.13	33.17	20.70	4.58	0.08	2.43	0.50	0.27	0.22	1.71	1.69	3.42	1.38	0.07	10.19	23.28
	15 - 30	41.08	33.09	25.84	4.45	0.08	2.46	0.77	0.23	0.22	2.22	2.21	3.68	0.70	0.05	1.87	45.63
	30 - 50	37.84	33.44	28.73	4.54	0.09	3.44	1.30	0.13	0.24	2.30	2.25	5.11	0.60	0.04	0.98	54.16
	50 - 100	35.82	32.09	32.09	4.68	0.06	3.38	1.50	0.07	0.23	2.29	2.29	5.18	0.55	0.05	1.00	34.29
T3R1	0 - 15	44.82	34.41	20.77	6.83	0.28	9.29	1.35	0.26	0.20	0.09	0.05	11.10	1.39	0.06	21.60	11.00
	15 - 30	42.87	35.85	21.28	6.62	0.33	12.70	1.60	0.07	0.21	0.05	0.05	14.58	0.82	0.05	4.48	32.05
	30 - 50	38.76	36.77	24.47	7.77	0.25	20.39	3.53	0.08	0.22	0.05	0.05	24.22	0.91	0.07	10.51	9.96
	50 - 100	47.78	34.87	17.34	4.64	0.10	2.50	0.55	0.03	0.19	1.05	1.02	3.27	0.47	0.02	0.73	26.91
T3R2	0 - 15	46.88	34.93	18.19	4.27	0.10	0.85	0.23	0.21	0.18	1.88	1.73	1.47	1.85	0.08	37.74	43.45
	15 - 30	44.01	33.92	22.06	4.13	0.11	0.74	0.39	0.15	0.21	2.77	1.64	1.49	0.89	0.06	1.00	74.79
	30 - 50	41.24	30.40	28.36	4.67	0.07	1.42	0.94	0.08	0.22	2.69	2.64	2.66	0.73	0.06	0.51	45.00
	50 - 100	37.59	28.08	34.34	4.80	0.06	1.64	1.07	0.07	0.21	3.33	3.30	2.99	0.61	0.05	1.52	15.97

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Treatment	Depht (cm)	Particle size analysis			pH	Electrical Conductivity (dSm ⁻¹)	Exchangeable cation				Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (mg kg ⁻¹)	SO ₄ ²⁻ -S
		sand	silt	clay			Ca	Mg	K	Na							
					1:5 H ₂ O												
T3R3	0 - 15	44.32	33.54	22.15	4.51	0.08	1.37	0.70	0.27	0.24	1.75	1.74	2.58	1.36	0.07	9.92	21.82
	15 - 30	39.53	32.39	28.07	4.52	0.07	1.96	1.37	0.14	0.23	2.43	2.43	3.70	0.92	0.06	0.79	21.98
	30 - 50	32.32	27.61	40.08	4.63	0.06	2.18	1.76	0.10	0.22	3.34	3.32	4.26	0.74	0.06	0.74	17.02
	50 - 100	34.35	25.05	40.59	4.84	0.05	1.64	1.75	0.09	0.23	3.92	3.90	3.71	0.59	0.11	0.49	17.29
T4R1	0 - 15	52.69	32.95	14.37	3.97	0.13	2.47	0.29	0.23	0.19	0.83	0.80	3.18	1.53	0.07	52.26	52.81
	15 - 30	48.97	30.19	20.83	3.72	0.15	1.30	0.35	0.05	0.19	2.39	2.39	1.89	0.74	0.04	1.05	86.36
	30 - 50	42.25	32.10	25.65	3.83	0.12	1.55	0.79	0.04	0.19	2.64	2.64	2.57	0.60	0.04	1.12	72.78
	50 - 100	38.41	30.52	31.07	4.27	0.07	1.83	0.77	0.04	0.20	2.69	2.65	2.84	0.49	0.03	0.83	48.16
T4R2	0 - 15	51.91	30.60	17.59	4.20	0.10	0.48	0.05	0.12	0.21	1.94	1.83	0.86	1.34	0.07	39.40	67.99
	15 - 30	47.44	29.47	23.09	4.15	0.10	0.35	0.21	0.06	0.21	2.95	2.87	0.83	0.83	0.05	1.03	67.69
	30 - 50	43.60	23.67	32.73	4.70	0.06	0.47	0.84	0.06	0.25	3.80	3.73	1.62	0.58	0.04	0.64	27.99
	50 - 100	36.89	25.90	37.22	4.85	0.05	0.59	0.97	0.05	0.25	4.16	4.00	1.86	0.55	0.03	0.51	16.65
T4R3	0 - 15	42.31	33.52	24.16	4.21	0.07	1.81	0.76	0.11	0.22	2.40	2.40	2.90	1.38	0.07	2.52	23.84
	15 - 30	36.54	32.07	31.39	4.28	0.07	1.07	0.91	0.07	0.25	4.02	4.00	2.30	1.02	0.07	1.07	6.99
	30 - 50	31.71	28.46	39.83	4.65	0.06	1.11	1.05	0.08	0.25	5.12	5.02	2.49	0.77	0.05	0.59	8.78
	50 - 100	33.82	24.10	42.08	4.63	0.06	1.14	1.19	0.08	0.27	5.12	4.79	2.68	0.71	0.05	0.71	9.44



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่..... 13 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 246715
เลขเรียกหนังสือ.....

ลักษณะเบื้องต้นของปาล์มในแปลงทดลอง

ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ลักษณะการวางของทางใบบนลำต้นซึ่งมี 2 ลักษณะ คือวนซ้ายหรือวนขวา สัดส่วนเพศ (Sex ratio) เป็นสัดส่วนของช่อดอกตัวเมีย (รวมทั้งทะลาย) กับช่อดอกทั้งหมด ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารต่างๆ ที่พบทั่วไปในแปลงทดลอง

3.4 การวางแผนการทดลอง

3.4.1 สิ่งทดลอง (Treatment)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (randomized complete block design) จำนวน 4 สิ่งทดลอง (treatment) 3 ซ้ำ ในแต่ละแปลงย่อยใช้ตัวอย่างต้นปาล์มที่เก็บข้อมูลจำนวน 15 ต้น มีแถวคุม (Guard row) รอบแปลงโดยใช้ต้นปาล์มประมาณ 30 ต้น/แปลงย่อย

การกำหนดสิ่งทดลองใช้ระดับความชื้นของดินที่ระดับความลึก 15-30 ซม. เป็นตัวกำหนดในการให้น้ำโดยการให้น้ำแต่ละครั้งจะให้จนกระทั่งความชื้นดินที่ความลึก 30 ซม. ถึงค่า field capacity

สิ่งทดลองมี 4 ระดับของการให้น้ำ

T1 : Control ไม่มีการให้น้ำ

T2 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 30-40% ของค่า

Available water capacity (AWC)

T3 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 50-60% ของค่า

Available water capacity (AWC)

T4 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 70-80% ของค่า Available water capacity (AWC)

จากสิ่งทดลองทั้ง 4 จะเป็นการควบคุมปริมาณความชื้นในดินบริเวณ Root zone โดย T1 จะไม่มีการควบคุม T2 เป็นการควบคุมให้ความชื้นอยู่ระหว่าง 30-100% ของค่า AWC T3 เป็นการควบคุมให้ความชื้นดินอยู่ระหว่าง 50-100% ของค่า AWC T4 เป็นการควบคุมให้ความชื้นดินอยู่ระหว่าง 70-100% ของค่า AWC (รูปที่ 4)

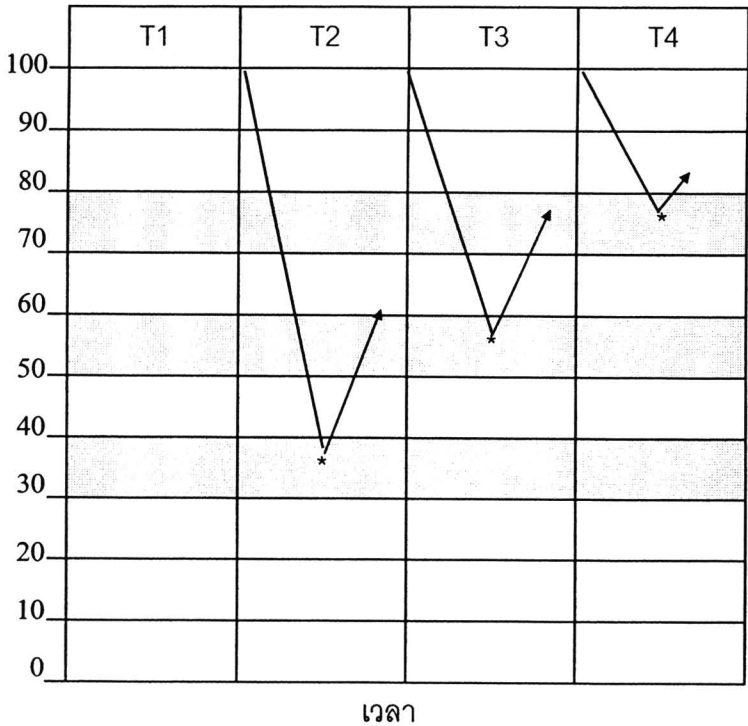
3.4.2 วิธีการให้น้ำและการปฏิบัติดูแลสวนปาล์ม
แบบการให้น้ำ

- แปลงทดลองที่จังหวัดตรัง ใช้มินิสปริงเกลอร์ขนาดรัศมี 2 เมตร จำนวน 2 หัว บริเวณใต้ทรงพุ่มเพื่อให้รัศมีของการให้น้ำครอบคลุมบริเวณรากมากที่สุด
- แปลงทดลองที่จังหวัดกระบี่เป็นแปลงปาล์มที่มีอายุ 6-7 ปี รากปาล์มได้แผ่ขยายทั้งสวนการให้น้ำใช้มินิสปริงเกลอร์ขนาดรัศมี 4 เมตร ติดตั้งระหว่างต้นซึ่งจะครอบคลุมบริเวณรากมากที่สุด

การกำหนดช่วงเวลาการให้น้ำ

การให้น้ำตามสิ่งทดลองทั้ง 4 แบบ จะใช้ Gypsum block ทุกแปลงที่ระดับความลึก 30 ซม. อ่านค่าจาก Soil moisture tester ทุก15 วัน เมื่อค่า AWC ต่ำถึงระดับที่กำหนดจะให้น้ำจนกระทั่งถึงค่า field capacity ที่ระดับความลึก 30 ซม.

AWC



* เริ่มให้น้ำ

รูปที่ 4 ช่วงเวลาในการให้น้ำของสิ่งทดลองต่างๆ ที่ค่า AWC ต่างๆ กัน

เนื่องจากการทดลองกำหนดการให้น้ำเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของ AWC ในขณะที่การอ่านค่าความชื้นในแปลงทดลองเป็นค่าที่อ่านโดย Soil moisture tester จึงต้องหาความสัมพันธ์ของค่าที่อ่านจาก Soil moisture tester กับความชื้นของดิน และความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นดินกับค่า AWC ของแปลงทดลองแต่ละแปลง

การปฏิบัติดูแลสวนปาล์ม

อัตราปุ๋ยที่ใช้ในทุกสิ่งทดลองจะใช้เท่ากันในทุกๆ สิ่งทดลอง แต่แตกต่างกันตามอายุปาล์ม รายละเอียดดังตารางที่ 5 มีการกำจัดวัชพืชปีละ 2 ครั้ง และตัดแต่งทางใบปีละ 1 ครั้ง

ตารางที่ 5 อัตราและชนิดของปุ๋ยที่ใส่สำหรับปาล์มในแปลงทดลองที่จังหวัดตรังและกระบี่

สถานที่ ทดลอง	ปุ๋ยที่ใส่ (กรัม)				
	Urea*	TSP ¹	KCl ^{2*}	Kieserite	Borate
จังหวัดตรัง	2,000	1,500	3,000	1,000	100
จังหวัดกระบี่	3,500	1,500	4,000	1,000	80

* แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน ¹ Triple superphosphate ² Potassium chloride

3.4.3 การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลทางภูมิอากาศได้แก่ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ จะติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำฝนและอุณหภูมิในแปลงทดลองทั้งที่กระบี่และตรัง มีการบันทึกข้อมูลทุกวันตลอดการทดลอง 3 ปี

2) ความชื้นดิน เก็บตัวอย่างดิน 4 ระดับความลึกคือ 0-15, 15-30, 30-45 และ 45 - 60 ซม. โดยเก็บตัวอย่างบริเวณทรงพุ่มซึ่งรัศมีของรากปาล์มแผ่ไปถึง (ประมาณ 1.5 - 2 เมตร) นำตัวอย่างดินหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยอบแห้งที่ 105°ซ นาน 24 ชั่วโมง (รูปที่ 5)

3) สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดิน เก็บตัวอย่างดิน ในทุกแปลงย่อยโดยแต่ละแปลงย่อยเก็บ 4 จุด 4 ระดับความลึกคือ 0-15, 15-30, 30-50 และ 50-100 ซม. นำตัวอย่างดินที่เก็บในแต่ละช่วงความลึกรวมกันเป็น Composite sample ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 96 ตัวอย่าง (2 สถานที่ทดลอง x 12 แปลงย่อย x 4 ความลึก) นำตัวอย่างวิเคราะห์ โครงสร้างและสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์บางประการของดินโดยวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ โดยวิธีดังนี้

- ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ใช้วิธี Kjeldahl
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ใช้วิธี Bray no. II
- แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม ที่แลกเปลี่ยนได้ โดยวิธี Ammonium Acetate Extraction

การวิเคราะห์ดินจะทำเพียงครั้งเดียว เป็นข้อมูลเบื้องต้นของดินในแปลงทดลอง

4) ข้อมูลการให้น้ำ ในแต่ละแปลงย่อยที่มีการให้น้ำในระดับที่ต่างกัน จะเก็บข้อมูลปริมาณน้ำในเครื่องยนต์ที่ใช้ในการให้น้ำและวัดปริมาณน้ำที่ให้น้ำแต่ละครั้งเพื่อนำข้อมูลไปคำนวณค่าใช้จ่ายในการให้น้ำแต่ละครั้ง

5) ข้อมูลการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในทางใบที่ 17 การเจริญเติบโตของปาล์มใช้ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างต้นปาล์มแปลงละ 5 ต้น บันทึกการสร้างจำนวนทางใบ ทุก 3 เดือน Biomass และ Leaf area (รูปที่ 6) เก็บตัวอย่างทุก 6 เดือน โดยใช้ตัวอย่างใบที่ 17 โดยคำนวณดังนี้

พื้นที่ของทางใบที่ 17 (m^2) = $0.55 (n \times lw)$ (Hartley, 1988)

โดย n = จำนวนใบย่อย (pinnae) ทั้งหมดบนทางใบ (frond)

L = ความยาวเฉลี่ยของใบย่อย (สุ่มตัวอย่าง 5 จุดบนทางใบ)

w = ความกว้างของใบย่อยที่กว้างที่สุดบนทางใบ

น้ำหนักแห้งทางใบ (กิโลกรัม) = $0.1023P + 0.2062$ (Hartley, 1988)

โดย P = ผลคูณของความกว้างและความหนาของก้านทางใบ (petiole)

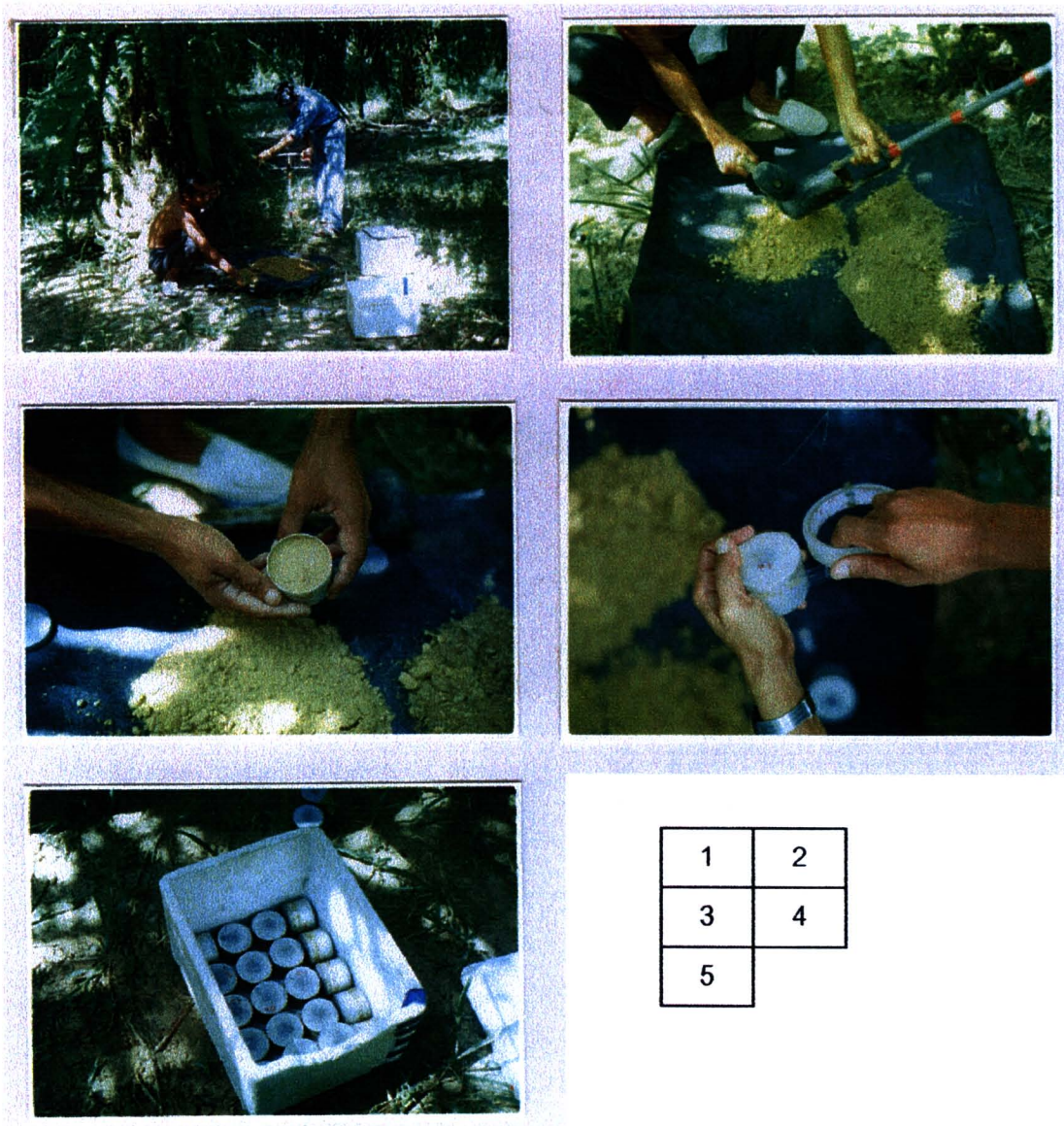
ปริมาณธาตุอาหารในก้านใบและทางใบที่ 17 ใช้ตัวอย่างต้นปาล์มแปลงละ 5 ต้น รวมตัวอย่างเป็น Composite sample โดยแปลงทดลองที่ตรึงเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือนเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุอาหารเมื่อปาล์มได้รับน้ำในระดับที่ต่างกัน แต่แปลงทดลองที่กระเบื้องเก็บตัวอย่างทุก 4 เดือน

การเก็บตัวอย่างใบใช้วิธีของ Poon (1969) โดยเก็บใบย่อย (leaflets) บริเวณส่วนกลางของทางใบตัดใบย่อยข้างละ 6 ใบ (รวม 12 ใบย่อย) ตัดเฉพาะส่วนกลางของใบย่อย (ความยาว 15 - 20 ซม.) เอาส่วนของเส้นกลางใบ (mid rib) ออก ทำความสะอาดแผ่นใบ อบที่อุณหภูมิ 65-70°C นาน 24 ชั่วโมง (รูปที่ 7) บดตัวอย่างใบที่แห้งแล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในใบ โดยวิธีดังนี้

- ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Kjeldahl
- ปริมาณฟอสฟอรัส ใช้วิธี Spectrometric molybdovanadophosphate
- ปริมาณโปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ใช้วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry
- ปริมาณโบรอน ใช้วิธี Azomethine - H
- ปริมาณกำมะถัน ใช้วิธี Turbidimetry

6) ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จำนวนช่อดอกนับจำนวนทุก 3 เดือน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 5 ต้นในแต่ละแปลง คำนวณอัตราส่วนของช่อดอกตัวเมียกับจำนวนดอกทั้งหมด (Sex ratio) ข้อมูลผลผลิตได้แก่จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย ขนาดทะลาย เก็บ ผลผลิตแปลงย่อยละ 15 ต้น (มีหมายเลขประจำต้น) คำนวณหาค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อต้นต่อเดือน (เก็บผลผลิตเดือนละ 2 ครั้ง) ผลผลิตรวมต่อไร่ต่อปี

7) ข้อมูลเบื้องต้นของต้นทุนการผลิตและรายได้ บันทึกข้อมูลค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงงาน การจัดการสวนทั่วไป ต้นทุนการติดตั้งระบบน้ำและค่าน้ำมันเมื่อมีการให้น้ำ



1	2
3	4
5	

รูปที่ 5 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาความชื้น

1. ตำแหน่งที่เจาะดินเพื่อหาความชื้น
2. เก็บตัวอย่างดินในแต่ละระดับความลึก
3. ใส่ตัวอย่างดินใน moisture can
4. ปิดฝา moisture can แล้วปิดทับด้วยเทปใสอีกชั้นเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ
5. ตัวอย่างที่เก็บเสร็จแล้ว พร้อมทั้งจะนำไปหาความชื้น



รูปที่ 6 ขั้นตอนการวัดการเจริญเติบโตของปาล์ม

1	2
3	4
5	6

1. ดึงทางใบที่ 17 ลงจากต้น วัดความยาวทางใบ

2. นับจำนวนใบย่อยบนทางใบ (n)

3. วัดความยาวเฉลี่ยของใบย่อยบนทางใบ (l)

4. วัดความกว้างของใบย่อยที่กว้างที่สุดบนทางใบ (w)

5. วัดความกว้างของก้านทางใบ

6. วัดความหนาของก้านทางใบ

การหาพื้นที่ใบ

การหาน้ำหนักแห้งของทางใบ



รูปที่ 7 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างใบปาล์มเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร

1	2
3	4
5	6

1. เลือกทางใบที่ 17
2. ตำแหน่งที่เลือกเก็บใบย่อย
3. ตัวอย่างใบย่อยแบ่งเป็น 3 ส่วน ใช้ส่วนกลางใบเป็นตัวอย่าง
4. เอาส่วนก้านใบออก
5. แผ่นใบที่ใช้เป็นตัวอย่าง ทำความสะอาด อบแห้ง
6. ตัวอย่างใบที่บดแล้ว พร้อมจะส่งเข้าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ