



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

พืชไร่

สาขา

พืชไร่นา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน ที่ปลูกบนดินกรดกำมะถันชุดดินรังสิต
Growth and Development Evaluation of 4 Oil Palm Clones Grown on Acid Sulphate
Soil of Rangsit Soil Series

نامผู้วิจัย นายสรันย์ หงษาครประเสริฐ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดเขตต์ นาคะเสถียร, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์เอ็จ สโรบล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์รังสฤษดิ์ กาวิตะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่

เดือน

พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน ที่ปลูกบนดินกรดกำมะถันชุดดินรังสิต

Growth and Development Evaluation of 4 Oil Palm Clones

Grown on Acid Sulphate Soil of Rangsit Soil Series

โดย

นายศรันย์ หงษาครประเสริฐ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

พ.ศ. 2556

สิงสถิตี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศรันย์ หงษาครประเสริฐ 2556: การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน ที่ปลูกบนดินกรด
กัมมะถันชุดดินรังสิต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่นา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดเขตต์ นาคะเสถียร, Ph.D. 68 หน้า

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชพลังงานที่มีศักยภาพ สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นพืชพลังงาน สามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ และเพื่อเป็นการรองรับการผลิตพลังงานและอาหารที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งคาดว่าจะตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม กระทรวงพลังงาน ปี พ.ศ. 2551-2555 จะมีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศ ประมาณ 4.65 ล้านไร่ ภายใน ปี พ.ศ. 2555 ดังนั้น ในการวางแผนทางการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ดังกล่าว จึงมีความสำคัญ และเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรและสภาพทางอุทกนิยมนิคมวิทยาเพื่อประเมินศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินกรดกัมมะถันในเขตทุ่งรังสิต และจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร 5 อำเภอ ใน 4 จังหวัด คือ สระบุรี ปทุมธานี นครนายก และอยุธยา ของเขตพื้นที่ทุ่งรังสิตเมื่อพิจารณาพร้อมกับสภาพทางด้านภูมิศาสตร์ สภาพทางอุทกนิคมวิทยา และการคมนาคมพบว่าพื้นที่ทุ่งรังสิตมีความพร้อมทั้งด้านที่ตั้ง ระบบชลประทาน และความรู้ความสามารถของเกษตรกร ซึ่งหากมีการส่งเสริมความรู้ด้านวิชาการในการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างเหมาะสมแล้ว พื้นที่ทุ่งรังสิตจัดเป็นพื้นที่ศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคต

นอกจากการศึกษาด้านศักยภาพของพื้นที่เพื่อการผลิตปาล์มน้ำมันแล้ว การศึกษาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสมแบบจำเพาะต่อพื้นที่ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเพื่อผลผลิตพืช ดังนั้นอีกวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือการประเมินการเจริญเติบโตและพัฒนาศักยภาพปาล์มน้ำมันลูกผสมจำนวน 4 โคลน ได้แก่ Agr8, Agr9, Agr13 และ Agr14 เทียบกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี (ST2) ภายใต้สภาพดินกรด โดยการย้ายปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 10 เดือน และเก็บข้อมูลเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 17 เดือนหลังปลูก จากข้อมูลค่าดัชนีความเขียวของโคลน Agr13 และ Agr14 มีค่าสูงสุด คือ 77.24 และ 76.03 SPAD units และค่าดัชนีความเขียวดำสุดคือโคลน Agr8 มีค่า 67.85 SPAD Units. ส่งผลให้โคลน Agr13 มีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิรวมสูงสุดที่ $8.92 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน Agr8 ที่มีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิรวมที่ $3.69 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ แต่อย่างไรก็ตามโคลน Agr9, Agr8, ST2, Agr13 และ Agr14 มีค่า Leaf Area Index (LAI) ตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้คือ 1.98, 1.73, 1.28, 1.10 และ 1.05 m^2ha^{-1} แต่เมื่อนำค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมาคำนวณต่อพื้นที่ใบทั้งหมด พบว่าโคลน Agr9, Agr13 และ ST2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมากเมื่อเทียบกับโคลน Agr14 และ Agr8 ตามลำดับ ซึ่งจากค่าดัชนีที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้สามารถนำมาใช้สำหรับการประเมินผลพัฒนาการและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่มีศักยภาพ ในช่วง 1-3 ปีก่อนการให้ผลผลิต

Sarun Hongsakornprasert 2013: Growth and Development Evaluation of 4 Oil Palm Clones Grown on Acid Sulphate Soil of Rangsit Soil Series. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Assistant Professor Sutkhet Nakasathien, Ph.D. 68 pages.

Oil palm is a highly potential energy crop that can be utilized as raw materials for the biodiesel production. In addition to the alternative energy source, the palm oil and its by-products also serve as the food source and related industry. As indicated in the Oil Palm and Palm Oil Industrial Development Plan (2008-2012) by the Ministry of Energy, it is expected that oil palm plantation will be increased to approximately 4.65 million rais, covering the expanded areas in the central plains, eastern and northeastern areas of the country. Thus, oil palm production plan and cultural practices in the referred newly planted area, especially to accommodate the expanded planting areas in the acid sulfate soil of Rangsit area, is increased in its importance, ranging from the basic information of local farmers and their cultural practices, the meteorological data specifically to the plantation areas. From the survey in the newly planted areas of 5 sub-provinces in 4 provinces of Saraburi, Pathumtani, Nakhonnayok and Ayutthaya, it was found that the agricultural geographical information, the meteorological data, the irrigation system complied with the knowledge and skill of farmers, supportedly demonstrated that Rangsit area is a highly potential oil palm production area in central areas of Thailand.

In addition to the study of potential area of oil palm production, the oil palm varieties specific to the planting areas is one of the key factors for production accomplishment. Thus, another objective of this experiment is to evaluate the growth and development of 4 hybrid oil palm clones of Agr8, Agr9, Agr13 and Agr14 compared to that of Suratthani2 (ST2), under the acid sulphate soil of Rangsit, by transplanting the 10-months old seedlings to the field. From 17 months after planting, data were collected. The green index (GI) of Agr13 and Agr14 reached the maximum of 77.24 and 76.03 SPAD units, respectively, comparing to the lowest GI of Agr8 at 67.85 SPAD Units. This reflected on the highest net photosynthesis (A) of Agr13 at $8.92 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ that was highly significant when compared to those of Agr8 at $3.69 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. However, the Leaf Area Index (LAI) of Agr9, Agr8, ST2, Agr13 and Agr14 showed the highest to lowest values of 1.98, 1.73, 1.28, 1.10 and $1.05 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$, respectively. When the A per total leaf area is calculated, the Agr9, Agr13 and ST2 are not different but highly significant when compared to those of Agr14 and Agr8, respectively. From the indices used in this study, They can be applied for growth and development evaluation during 1-3 years of crop potential before the reproductive phase begins.

กิตติกรรมประกาศ

ขอน้อมอัญชลิตถวายเป็นกุศลบาทแด่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ได้ทรงทุ่มเทพระวรกายทรงงานเพื่อประชาชนชาวไทยทุกหมู่เหล่า ให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขจนถึงทุกวันนี้ ขอพระองค์จงทรงพระเจริญ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุพการี บิดา มารดา และพี่ๆของผู้วิจัยทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือผู้วิจัยมาจนเติบโตใหญ่ ให้ความอุปการะด้านต่างๆ มาโดยตลอด และเสียสละให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเล่าเรียนเขียนอ่าน จนมีความรู้จนถึงทุกวันนี้ และขอกราบขอบพระคุณครูอุปัชฌาย์ อาจารย์ทุกท่านที่ได้พรำสอนให้ผู้วิจัยดำรงชีวิตอยู่ด้วยความไม่ประมาท ทำแต่คุณงามความดี ให้มีเมตตาต่อมนุษย์และสัตว์ทั้งหลาย รวมทั้งให้มีความอดทนและขยันหมั่นเพียร ตลอดทั้งยังได้ถ่ายทอดวิชาการด้านต่างๆให้ผู้วิจัย ทั้งศาสตร์และศิลป์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตเขตต์ นาคะเสถียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.เอ็จ สโรบล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ทองแพ และ รองรองศาสตราจารย์ ดร. รังสฤษดิ์ กาวิตะ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ และช่วยตรวจแก้วิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง และกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจารณ์ วิชชกิจ และ รองศาสตราจารย์ ดร.เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ ที่ได้ให้คำแนะนำงานวิจัยในด้านต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ผู้สนับสนุนการวิจัย และภาควิชาชีพไร่ไรนา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมทั้งครอบครัวของผู้วิจัย ตลอดถึงคณะทำงานโครงการปาล์มน้ำมันฯ คณะเกษตรทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และสนับสนุนการวิจัยในทุกๆด้าน

ประโยชน์จากงานวิจัยนี้ขอมอบให้แก่เกษตรกรปาล์มน้ำมันรุ่นต่อไป สำหรับการพัฒนาค้นคว้าวิจัยด้านปาล์มน้ำมันและเพื่อยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมันให้ดีขึ้น

ศรันย์ หงษากรประเสริฐ

มกราคม 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	22
อุปกรณ์	22
วิธีการ	22
ผลและวิจารณ์	27
สรุปและข้อเสนอแนะ	48
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	49
ภาคผนวก	55
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	68

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหาร และความอุดมสมบูรณ์ ที่ระดับความลึกต่าง ๆ ของชุดดินรังสิต	18
2	ผลเคมีวิเคราะห์ดินกรดกำมะถัน ในพื้นที่วิจัย ตำบลหนองหมู อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี	28
3	มาตรฐานธาตุอาหารในดิน	28
4	ร้อยละของข้อมูลจากการสำรวจด้านเขตกรรมปาล์มน้ำมันพื้นที่ทุ่งรังสิต	34
5	ค่า A (photosynthesis rate), GI (green index), LAI (leaf area index) และ A ต่อพื้นที่ใบทั้งต้นของกลุ่มผสม 4 โคลนเทียบกับพันธุ์ ST2	42

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะภูมิประเทศบริเวณทุ่งรังสิต	6
2	ลักษณะชุดดินรังสิต (Rangsit: Rs)	17
3	อิทธิพลของความชื้นในดินที่ลดลงต่อผลผลิตทะลายสด ของปาล์มน้ำมันในดิน 2 ชนิด	19
4	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทางใบปาล์มน้ำมัน	26
5	ค่า pH - EC ของน้ำในพื้นที่วิจัย ตำบลหนองหมู อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2553 -2554	29
6	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี จังหวัดปทุมธานี	31
7	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	31
8	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี จังหวัดนครนายก	32
9	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี จังหวัดสระบุรี	32
10	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ.2554 ในพื้นที่วิจัย ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี	33
11	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี จังหวัดกระบี่	33
12	อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ของปาล์มน้ำมันกลุ่มผสม 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ	43
13	อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ของปาล์มน้ำมันกลุ่มผสม 4 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ ST2 ที่ระดับความเข้มแสงต่างกัน	43
14	ค่าดัชนีความเขียวของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมัน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ	44
15	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ	45
16	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2555 ของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมันจำนวน 4 โคลน โดยใช้ พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ	46
17	ค่า อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของ ปาล์มน้ำมัน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โคลน Agr8 (A1/2D x A31/6P)	57
2	ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โคลน Agr9 (R16/10D x KA1P)	58
3	ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โคลน Agr13 (R8/12D x KA1P)	59
4	ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โคลน Agr14 (KA8/1D x KA1P)	60
5	ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (ST2) (พันธุ์เปรียบเทียบ)	61

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

คำย่อ	คำอธิบาย	หน่วย
A	Photosynthesis Rate	$\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
LAI	Leaf Area Index	
NAR	Net Assimilation Rate	$\text{g. m}^{-2} \cdot \text{week}^{-1}$
CGR	Crop Growth Rate	$\text{ton. ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$
GI	Green Index	SPAD Unit
PPFD	Photosynthetic Photon Flux Density	$\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
ktoe	kilo ton of oil equivalents	

การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน ที่ปลูกบนดินกรดกำมะถันชุดดินรังสิต

Growth and Development Evaluation of 4 Oil Palm Clones Grown on Acid Sulphate Soil of Rangsit Soil Series

คำนำ

ในปัจจุบันมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันจากเขตภาคใต้ขึ้นมาในเขตพื้นที่ภาคกลาง ประมาณ 12,000 ไร่ (ศักดิ์ศิลป์, 2554) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 70,000- 100,000 ไร่ และภาค ตะวันออกประมาณ 176,000 ไร่ (สุเมธ, 2552) ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันนอกเขตพื้นที่ภาคใต้ มี แนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง คาดว่าจะมีพื้นที่รวมทั้งประเทศ ประมาณ 4.65 ล้านไร่ภายใน ปีพ.ศ. 2555 ตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี พ.ศ. 2551-2555 ดังนั้น ในการวางแผน การจัดการเขตกรรมในเขตพื้นที่เหล่านี้ จึงมีความสำคัญ

ในช่วง 20 กว่าปีที่ผ่านมา พื้นที่ราบลุ่มภาคกลางบริเวณทุ่งรังสิตได้ถูกพัฒนามาเป็นแหล่ง เพาะปลูกส้มเขียวหวาน ที่มีชื่อเสียงมาก จนเรียกกันติดปากว่า ส้มเขียวหวานรังสิต แต่ต่อมาประสบ ปัญหาโรคกรีนนิ่งระบาด สาเหตุจากเชื้อไฟโตพลาสมา ทำให้คุณภาพส้มเขียวหวานรังสิตลดลงอย่างมาก ขณะเดียวกันส้มจากภาคเหนือกลับได้รับความนิยม เป็นผลทำให้เกษตรกรที่ลงทุนปลูกส้มเขียวหวานใน พื้นที่ทุ่งรังสิตประสบความล้มเหลวและมีภาระหนี้สินกันจำนวนมาก ทำให้เป็นปัญหาต่อสถาบันทาง การเงินผู้ให้กู้ จนกลายเป็นปัญหาสะสมที่รอการแก้ไขถึงปัจจุบัน (เอ็จ, 2553) จากปัญหาดังกล่าวทำให้ หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนพยายามที่จะหาทางแก้ไขปัญหานี้ ด้วยการศึกษาศึกษาพืชชนิดใหม่หรือพืช ทางเลือกที่มีศักยภาพและเหมาะสมต่อพื้นที่ทุ่งรังสิต และด้วยคุณสมบัติของดินบริเวณทุ่งรังสิตซึ่งมี ลักษณะเป็นดินกรดและเหมาะสมกับพืชเพียงบางชนิดเท่านั้น ซึ่งมีรายงานว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในสภาพดินกรดกำมะถัน แต่ต้องรักษาระดับน้ำให้อยู่เหนือชั้นไฟ โรต์ (Corley *et al*, 2003) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นงานวิจัยเพื่อทดสอบการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในเขต พื้นที่ภาคกลาง บริเวณพื้นที่ราบลุ่มบริเวณทุ่งรังสิต โดยมุ่งเน้นการหาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีศักยภาพ เหมาะสม โดยศึกษาจากกลุ่มสมจำนวน 4 โคลน ได้แก่ โคลน Agr8, Agr9, Agr13 และ Agr14 ที่ปรับปรุง พันธุ์โดยมีพ่อและแม่พันธุ์ที่ได้จากต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในประเทศไทยเป็นระยะเวลานานและสามารถ ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้ในสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลสำคัญจะประกอบด้วยการ เจริญเติบโต และพัฒนาการของโคลนปาล์มน้ำมัน ในช่วงระยะเวลา 2 ปีแรก หลังจากย้ายปลูก ดังนั้นการ

วิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลทางสถิติที่สำคัญ สำหรับใช้เป็นดัชนีชี้วัดพัฒนาการของ พันธุ์ และประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมให้กับโครงการปรับปรุง พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีความจำเพาะต่อสภาพดินกรดจัดของทุ่งรังสิต



วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินการเจริญเติบโตและพัฒนาต้นข้าววัดทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมัน 4 โคลนเพื่อใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงโคลนปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิตสภาพกรดจัด



การตรวจเอกสาร

1. ความเป็นมาของปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิต

1.1 การพัฒนาที่ดินเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร

"ทุ่งรังสิต" ซึ่งเดิมเรียกว่า ทุ่งหลวง เป็นพื้นที่ที่มีระบบคลองชลประทานที่เชื่อมแม่น้ำเจ้าพระยาทางด้านทิศเหนือของกรุงเทพฯ กับแม่น้ำนครนายก โดยบริษัทขุดคลอง แลดูนาสยาม ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 โดย คลองใหญ่ที่ขุดใหม่นี้ได้รับพระราชทานชื่อว่า "คลองรังสิตประยูรศักดิ์" เพื่อเป็นเกียรติแก่พระเจ้าลูกยาเธอ พระองค์เจ้ารังสิตประยูรศักดิ์ นอกจากนี้ยังมีการขุดคลองย่อยเชื่อมถึงกันอีก 43 คลอง เพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวอันเป็นไปตามสนธิสัญญาเบาว์ริงที่ทำไว้กับอังกฤษ ซึ่งภายหลังการขุดคลองไม่นานนัก พื้นที่ทุ่งรังสิตได้ถูกเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นพื้นที่ปลูกข้าวขนาดใหญ่ สัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์เพราะการถูกล่า มีการขยายตัวของชุมชนเพิ่มมากขึ้น เกิดการขยายตัวของสังคมเมือง มีการสร้างถนน และเขตอุตสาหกรรม จนปัจจุบันแทบจะไม่เหลือร่องรอยของพื้นที่ทุ่งรังสิตในอดีต (สิทธิพร, 2544)

ประมาณปี พ.ศ.2520-2530 เกษตรกรบางส่วนได้เริ่มปลูกพืชสวน ไม้ผล นอกเหนือจากการทำนา พืชสวนที่นิยมปลูกกันมาในช่วงหนึ่งคือส้มเขียวหวาน ซึ่งเดิมมีการปลูกกันมากในพื้นที่เขตบางมด หรือที่เรียกกันว่า "ส้มบางมด" ชาวสวนส้มทุ่งรังสิตส่วนมากเป็นชาวสวนส้มบางมดเดิมที่อพยพมาทำสวนส้มเขียวหวานที่รังสิตแทน เนื่องจากพื้นที่ปลูกส้มบางมด เริ่มมีปัญหาการระบาดของโรค ประกอบกับที่ดินในบริเวณพื้นที่เขตบางมด ได้ปรับเปลี่ยนไปเป็นที่ดินเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม ทำให้ราคาที่ดินสูงขึ้นไม่เหมาะสมในการทำเกษตรอีกต่อไป (ศักดิ์ศิลป์, 2553)

ต่อมาทุ่งหลวงรังสิตเป็นพื้นที่เป้าหมายหลักที่ชาวสวนส้มบางมด ให้ความสนใจมาก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม รวมถึงระบบชลประทานที่สมบูรณ์ จึงเริ่มมีการจับจองพื้นที่ทุ่งรังสิตปลูกส้ม จากเดิมจำนวนไม่กี่ราย เมื่อผลผลิตออกมามีคุณภาพและรสชาติเป็นที่ต้องการของตลาด ประกอบกับราคาดี ในเวลาต่อมาจึงได้มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย และขยายพื้นที่เป็นจำนวนมาก รวมพื้นที่ปลูกส้มทั้งหมดไม่ต่ำกว่าแสนไร่ ในช่วงนั้นผลผลิตส้มเขียวหวานในประเทศไทยเกือบทั้งหมด มาจากส้มรังสิต นับว่าเป็นช่วงที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงของเกษตรกรชาวสวนส้มในเขตทุ่งรังสิต

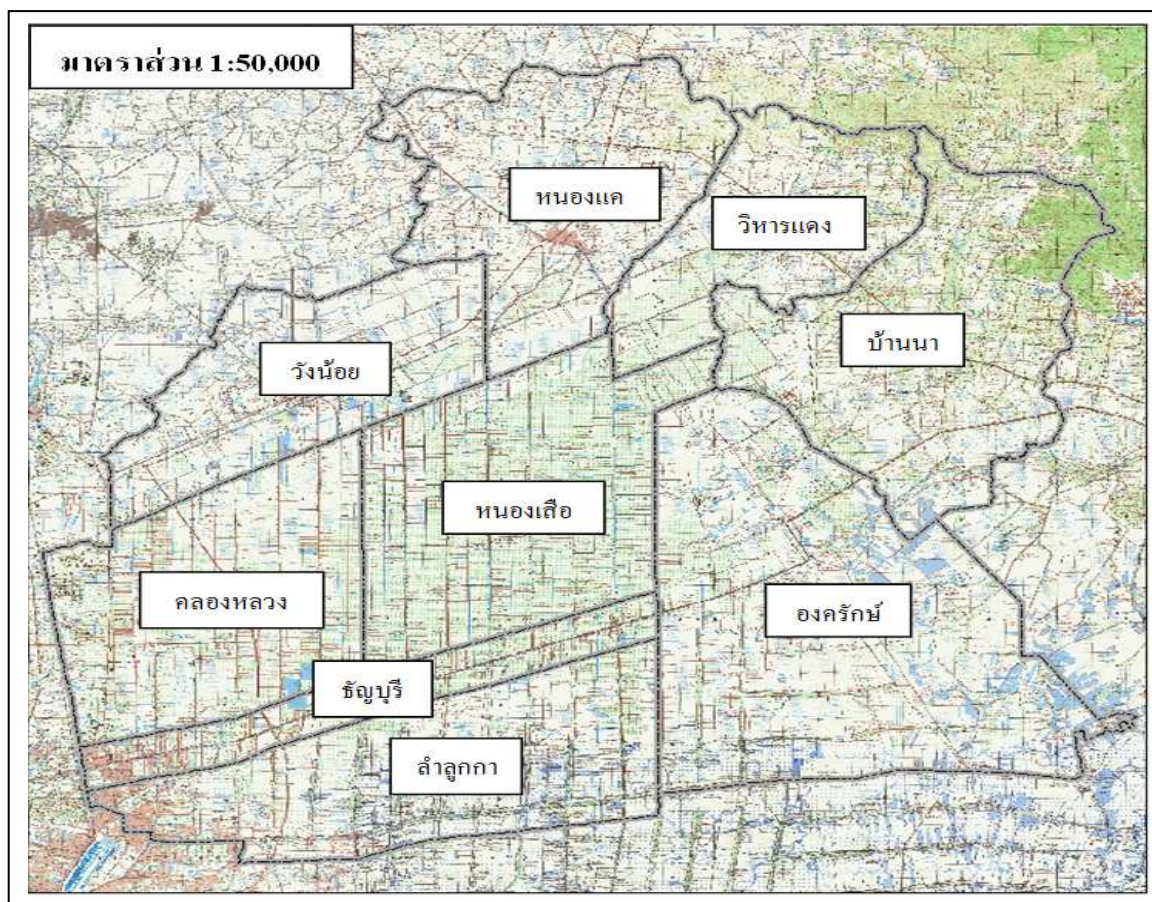
ในปี พ.ศ. 2538 เขตพื้นที่ทุ่งรังสิตต้องประสบกับพายุฝนพัดผ่าน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม เป็นต้นมา (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551) ทำให้ผลผลิตส้มเขียวหวานเสียหายเป็นจำนวนมาก ต่อจากนั้นก็

เริ่มมีโรคกรีนนิ่งระบาดในสวนส้มตามมา ทำให้ผลผลิตยิ่งเสียหายหนักขึ้นเป็นทวีคูณ จวบจนกระทั่งในปี พ.ศ.2539 ชาวสวนส้มรังสิตต้องเผชิญกับสภาพภัยแล้งที่เกิดขึ้น น้ำในคลองที่เคยอุดมสมบูรณ์กลับแห้งแล้ง เกษตรกรต้องแย่งน้ำกันใช้เพื่อความอยู่รอด แต่ถึงกระนั้นปริมาณน้ำที่มีอยู่ก็ไม่เพียงพอสำหรับการเกษตร ชาวสวนส้มรังสิตต้องย้ายถิ่นฐานไปตั้งรกรากอยู่ในพื้นที่อื่น ส้มรังสิตที่เคยโด่งดังจึงเหลือเพียงแค่อีตีด (กัลยานี , 2554)

1.2 สภาพทางภูมิศาสตร์

พื้นที่วิจัยครอบคลุมพื้นที่ 2,685 ตารางกิโลเมตร ในเขตทุ่งหลวงรังสิต ซึ่งประกอบไปด้วย 83 ตำบล 9 อำเภอ 4 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานี ประกอบไปด้วย 4 อำเภอคืออำเภอลองหลวง อำเภอธัญบุรี อำเภอลำลูกกา และอำเภอหนองเสือ จังหวัดนครนายก ครอบคลุมพื้นที่ 2 อำเภอคือ อำเภอบ้านนา และอำเภอองครักษ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มี 1 อำเภอได้แก่ อำเภอวังน้อย และจังหวัดสระบุรี ครอบคลุมพื้นที่ 2 อำเภอ ได้แก่ อำเภอวิหารแดง และอำเภอหนองแค (ภาพที่1) ทุ่งหลวงรังสิต มีที่ตั้งอยู่ละติจูด 13 องศา 54 ลิปดา 55 ฟลิปดา เหนือ ถึง 14 องศา 27 ลิปดา 51 ฟลิปดา เหนือ และลองติจูด 100 องศา 34 ลิปดา 45 ฟลิปดา ตะวันออก ถึง 101 องศา 10 ลิปดา 18 ฟลิปดา ตะวันออก

ลักษณะของพื้นที่มีลาดเอียงลาดลงมาจากตอนใต้ของพื้นที่ มีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.02 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยจุดที่สูงที่สุดในพื้นที่ ความสูง 562 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งอยู่ในเขตตำบลมะค่าทอง อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก และจุดที่ต่ำที่สุดนั้นตั้งอยู่ในพื้นที่บ้านคลองหกวา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีความสูง 0.4830 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (กัลยานี , 2554)



ภาพที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศบริเวณทุ่งรังสิต

ที่มา: กรมแผนที่ทหาร (พ.ศ. 2552)

1.3 การส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิต

ปัจจุบันสวนส้มรังสิตถูกทิ้งร้างกว่าแสนไร่ เกษตรกรมากกว่า 2,500 ราย มีหนี้สินที่คั่งค้างผูกพันอยู่ในระบบธนาคารและนอกระบบบางส่วน คิดเป็นมูลค่าหนี้สินประมาณ 1,000 ล้านบาท โฉนดที่ดินอยู่ในมือธนาคารและเจ้าหนี้ระบบ เกษตรกรชาวสวนส้มทุ่งรังสิตจึงได้ร้องเรียนกับภาครัฐให้ดำเนินการบรรเทาทุกข์ให้กับเกษตรกรสวนส้มทุ่งรังสิตที่ประสบปัญหาขาดทุน เกิดภาวะหนี้สินล้นพ้นตัว และจากยุทธศาสตร์พลังงานแห่งชาติ รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมและพัฒนการใช้พลังงานทดแทนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้พลังงานทดแทนจากฟอสซิลให้มากขึ้น การส่งเสริมให้พัฒนาพลังงานทดแทนในชุมชนเพื่อให้ชุมชนใช้พลังงานทดแทนอย่างทั่วถึง รัฐบาลจึงได้จัดตั้ง โครงการทดสอบปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่นอกเขตเกษตรเศรษฐกิจในปีพ.ศ. 2547 โดยได้ส่งเสริมการปลูกปาล์มจำนวน 800 ไร่ใน 4 จังหวัด ได้แก่ ปทุมธานี อ่างทอง สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ซึ่งปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ

2 ปีเศษ จากการประเมินศักยภาพการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในระยะเริ่มต้นพบว่าปาล์มน้ำมันอาจเป็นพืชศักยภาพที่สามารถส่งเสริมให้เพาะปลูกได้ในพื้นที่เขตภาคกลาง (ศักดิ์ศิลป์, 2553)

การส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนการปลูกส้มโดยแจกกล้าพันธุ์ปาล์มน้ำมันในช่วงแรกเกษตรกรที่นำไปปลูก ยังมีความลังเลในเรื่องของตลาดรับซื้อ จึงไม่ค่อยดูแลรักษาเท่าที่ควร ทำให้ผลผลิตมีปริมาณไม่มาก แต่มีเกษตรกรหัวก้าวหน้าบางรายที่ดูแลรักษาปาล์มอย่างจริงจังโดยการปลูกพืชแซมในช่วงแรกของการปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นรายได้เสริมแทนสวนส้มที่ขาดทุนไปในช่วงก่อนหน้านี้ ปัจจุบันเกษตรกรกลุ่มดังกล่าวเริ่มมีผลผลิตส่งขายได้แล้ว และเป็นแกนนำในการส่งเสริมปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิต โดยการจัดตั้งชมรมปาล์มน้ำมันทุ่งรังสิตขึ้นเพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้และกำหนดทิศทางของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่นี้ โดยต้องการให้รัฐบาลประกาศเขตพื้นที่สวนส้มร้างทุ่งรังสิตให้เป็นเขตพื้นที่ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน (เอ็จ, 2553ก)

2. สภาพปัญหาปัจจุบัน

2.1 การจัดการแปลง

พื้นที่สวนส้มทั้งร้างเดิมเป็นพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ มีหญ้าขึ้นปกคลุมไปทั่วทั้งแปลง สลับกับแนวร่องคูเดิมซึ่งมีสภาพดินแข็งแต่ยังคงสภาพเดิมอยู่ สลับกับคูน้ำเป็นระยะๆ ทำให้พื้นที่ทั้งผืนถูกคันที่เป็นช่วงๆ ด้วยคูน้ำอยู่ในแนวขวางกับด้านยาวของแปลง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่สวนส้มทั้งร้างมักปลูกทดแทนต้นส้มเดิมซึ่งจะได้ระยะปลูกปาล์มเป็นแถวเดี่ยวโดยมีร่องน้ำคันสลับกันไป ในระยะแรกปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดีมาก แต่เมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นพบว่าปัญหาและอุปสรรคที่พบคือทางใบที่ซ้อนทับกันมากทำให้พื้นที่การสังเคราะห์แสงของต้นปาล์มน้ำมันลดลง ส่งผลให้การสร้างอาหารของต้นปาล์มน้ำมันลดลง รวมทั้งยังพบปัญหาการโคนล้มของต้นปาล์มน้ำมันเมื่อโดนลมเนื่องจากร่องส้มเดิม ค่อนข้างแคบ ไม่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันที่มีขนาดใหญ่กว่ามาก และระบบรากที่ค่อนข้างตื้น เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินสูง การยึดเกาะของรากไม่มั่นคง ซึ่งกระทบต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันในภาพรวม นอกจากนี้ยังพบปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากระยะปลูกที่เป็นแถวเดี่ยวในสภาพร่องสวน การเก็บเกี่ยวขนส่งได้ทางเดียวคือทางน้ำ โดยใช้เรือเป็นพาหนะหลักในการขนส่ง ซึ่งการขนส่งทะเลาะปาล์มขึ้นสู่รถบรรทุกโดยวิธีนี้เป็นการสิ้นเปลืองแรงงาน และเวลาเป็นอย่างมาก ประกอบกับต้นปาล์มน้ำมันมีความสูงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา ทำให้การขนส่งโดยเรือยังมีความยากลำบากมากยิ่งขึ้น (เอ็จ, 2553ก)

จากปัญหาการทิ้งร้างของพื้นที่ทางการเกษตรดังกล่าว กระทรวงพลังงาน โดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน แผนพลังงานทดแทน งานศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านเทคนิค โครงการสนับสนุนการศึกษาวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ได้

มอบหมายให้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์โดยคณะเกษตร เข้าดำเนินการวิจัยในพื้นที่ทุ่งรังสิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ณ พื้นที่ ต.หนองหญ่ อ.วิหารแดง จ.สระบุรี จำนวน 150 ไร่ ในส่วนงานบริการวิชาการของ มหาวิทยาลัยฯ ซึ่งมีนโยบายส่งเสริมความรู้ด้านเกษตรกรรมปาล์มน้ำมันให้กับชุมชน จึงได้ช่วยแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรโดยใช้พื้นที่วิจัยของโครงการฯ เป็นพื้นที่ต้นแบบสำหรับการจัดการแปลงปาล์มน้ำมันที่มีประสิทธิภาพให้กับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันโดยได้วางแผนทางวิจัยเรื่องระยะปลูกที่เหมาะสม สำหรับ

พื้นที่ร่องสวนส้มเดิม รวมถึงการออกแบบแนวปลูกปาล์มน้ำมัน ที่ทำให้เกษตรกรสามารถเข้าดูแลและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ทำให้การบริหารจัดการแปลงปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 การจัดการดินและปุ๋ย

จากสภาพทางกายภาพของดินกรดกำมะถันในพื้นที่ทุ่งรังสิต ซึ่งมีรายงานว่า สภาพหน้าตัดดินของพื้นที่ทุ่งรังสิต บนแผนที่มาตราส่วน 1: 50000 ระวาง 5137 I พิกัด 1577500 N และ 705800 E จำนวน 150 ไร่ พบดินชั้นบนส่วนใหญ่จะมีสภาพเป็นดินเหนียวสีดํา หนาประมาณ 50-80 เซนติเมตร ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีเหลือง หรือส้ม มีกรวดทรายมากกว่าดินชั้นบนโดยมองเห็นได้อย่างชัดเจนด้วยตาเปล่า ดินมีสภาพเป็นกรดจัด มีค่า pH ประมาณ 3 (เอ็จ, 2553ก) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าทุ่งรังสิตเป็นพื้นที่ลุ่มภาคกลางพื้นที่หนึ่งที่ดินมีสภาพเปรี้ยวจัด มีความเป็นกรดสูง การระบายน้ำไม่ดี ระดับน้ำใต้ดินสูง มีปัญหาเกี่ยวกับการปลดปล่อยธาตุอะลูมิเนียม แมงกานีส และธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นอันตรายต่อต้นพืช ประกอบกับทำให้ธาตุอาหารหรือปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปเกิดประโยชน์น้อยกว่าพื้นที่ดินปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัส (ศักดิ์ศิลป์, 2553) และด้วยสภาพดินดังกล่าวที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ของพืชเพียงบางชนิดเท่านั้น ทำให้เกษตรกรประสบปัญหาในเรื่องการเลือกชนิดพืชสำหรับปลูกในพื้นที่ ตลอดจนการจัดการดินที่ต้องใช้เทคโนโลยีด้านการเกษตรกรรมและชลประทานเข้าเกี่ยวข้อง ซึ่งหากมีการวิจัย ร่วมกับการแนะนำส่งเสริมให้ความรู้แก่เกษตรกรในพื้นที่ สุเทพ (2553) ได้วางแผนทางวิจัยด้านเกษตรกรรม ในเรื่องผลของการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต การดูแลใช้ธาตุอาหาร และผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินกรดกำมะถัน เพื่อให้ทราบถึงผลของการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต การดูแลใช้ธาตุอาหาร และผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินกรดกำมะถัน โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x3 Split block in CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่ง Main plot ประกอบด้วย การไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ย ยกเว้น pH ของดินให้อยู่ในช่วง 5.5-6.0 และ Sub plot ประกอบด้วย การใส่เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ การใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยขาวช่วยปรับค่า pH ของดินได้เพียงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น และยังคงต้องศึกษาวิธีการที่เหมาะสมต่อไป ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวและใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งทำให้ธาตุอาหารพืชที่เพิ่มมากขึ้น

นั้น ไม่ทำให้ค่า pH ของดินเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่มีแนวโน้มที่ช่วยให้ความยาวทางใบปาล์มน้ำมัน เพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ เพียงอย่างเดียว

2.3 การจัดการน้ำ

ปัจจุบันการกระจายน้ำตามธรรมชาติยังคงขาดความสมดุล ซึ่งบางช่วงของปีมีปริมาณน้ำค่อนข้างจำกัด บางช่วงก็มีปริมาณน้ำมากเกินไป นอกจากนี้คุณภาพน้ำก็ลดลงเนื่องจากน้ำเสียที่ระบายลงในแหล่งน้ำธรรมชาติมีมากขึ้น ดังนั้นการจัดการน้ำจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการควบคุมปริมาณน้ำที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับความต้องการน้ำ ซึ่งอาจหมายถึงกระบวนการต่างๆ ที่นำมาใช้เพื่อควบคุมระบบธรรมชาติและระบบแหล่งน้ำ เพื่อประโยชน์ต่อมนุษย์ พืช สัตว์และสิ่งแวดล้อม (บัญชา, 2541) โดยพื้นที่ในเขตทุ่งรังสิตก็จะประสบปัญหาการกระจายน้ำที่ไม่สม่ำเสมอเช่นกัน รวมทั้งเป็นพื้นที่สำหรับการระบายน้ำจากตัวเมืองชั้นในเพื่อผ่านลงสู่ทะเลทางด้านจังหวัดสมุทรปราการ ในช่วงฤดูแล้งจะเกิดการแย่งชิงทรัพยากรน้ำ เพราะรัฐบาลยังไม่มียุทธศาสตร์และกลไกในการจัดสรรน้ำที่ชัดเจน ซึ่งจะมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น หากอยู่ในช่วงที่เกษตรกรต้องการใช้น้ำในการผลิตพืช

3. สภาพทางปฐพีวิทยา

ดินกรดกำมะถันมีต้นกำเนิดจากตะกอนของน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่ทับถมกันมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานภายใต้สภาพน้ำขังที่ถูกปกคลุมด้วยป่าชายเลน โดยมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายซัลไฟด์ในน้ำทะเลและผ่านกระบวนการต่างๆจนเกิดเป็นแร่ไพไรต์ เมื่อดินมีการระบายน้ำหรือดินแห้ง ไพไรต์จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดกรดซัลฟูริกมีผลให้ดินมีความเป็นกรดอย่างรุนแรง ในประเทศไทยมีพื้นที่ที่เป็นดินกรดจัดประมาณ 1.5 ล้านเฮกตาร์ (Breemen and Pon, 1978) ซึ่งส่วนใหญ่กระจายอยู่ในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง (Panichapong, 1982)

สำหรับดินเปรี้ยวจัดที่พบในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย ในส่วนที่เป็นดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยานั้น สามารถจำแนกตามระบบการจำแนกอนุกรมวิธานดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Soil Survey Staff, 1975) ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มดินย่อย Typic Sulfaquents เป็นดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินเปรี้ยวจัด ประกอบด้วยชุดดินที่สำคัญคือ ชุดดินบางปะกง 2) ได้แก่กลุ่มดินย่อย Sulfic Tronaqupts เป็นดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน ประกอบด้วยชุดดินที่สำคัญคือ ชุดดินรังสิต ชุดดินชะอำ ชุดดินเสนา และชุดดินธัญญบุรี และ 3) กลุ่มดินย่อย Typic Tropaquepts เป็นดินที่เคยผ่านการเป็นดินเปรี้ยวจัดมาแล้ว ประกอบด้วยชุดดินที่สำคัญคือ ชุดดินอยุธยา ชุดดินบางเขน ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินดอนเมือง และชุดดินมหาโพธิ์ (เจลิเยวและคณะ, 2531) ทั้งนี้

กรมพัฒนาที่ดิน (2522) ได้รายงานการสำรวจดินจังหวัดนครนายก โดยจำแนกให้ชุดดินรังสิต ชุดดินรังสิตกรจัด ชุดดินองครักษ์ อยู่ในกลุ่มดินย่อย Typic Tropaquepts

4. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* Jacq. และชื่อเรียกภาษาอังกฤษว่า oil palm คำว่า Elaeis มาจากคำภาษากรีกคำว่า elion ซึ่งแปลว่าน้ำมัน ส่วนคำว่า guineensis หมายถึงชื่อ Guinea coast ซึ่งเป็นชื่อของเกาะที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของทวีปแอฟริกา พืชชนิดนี้ถูกค้นพบโดย Jacquin (Wessels, 1965) ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีลำต้นตั้งตรง ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่มาก แต่ละข้อมีหนามแทงใบเกิดเวียนรอบลำต้น การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในช่วง 2-3 ปีแรก จะเติบโตในด้านการกว้างหลังจากนั้นจึงมีการเจริญทางด้านความสูง ประมาณ 25-50 เซนติเมตร ต่อปี ต้นปาล์มที่แก่มากอาจมีความสูงถึง 15-18 เมตร มีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอดของลำต้นซึ่งมีจุดกำเนิดตาใบอยู่มาก มีระบบรากแบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆ ประมาณ 4 ชุด รากชุดแรกที่อยู่ในระดับแนวนอนยาว 3-4 เมตรจากต้น ส่วนที่อยู่ในระดับแนวตั้งยาว 1-2 เมตรจากผิวดิน ส่วนรากชุดที่ 2 จะงอกออกรากชุดแรก และรากชุดที่ 3 จะงอกจากรากชุดที่ 2 สำหรับรากชุดที่ 4 ก็จะงอกจากรากชุดที่ 3 โดยทั่วไปรากจะเกิดมากและสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้ดีที่ระดับความลึกจากผิวดินประมาณ 30-50 เซนติเมตร สำหรับใบปาล์มน้ำมันมีองค์ประกอบ 3 ชนิด ได้แก่ แกนทางใบ (rachis) ก้านใบ (petiole) และใบย่อย (leaflet) ซึ่งเกิดจากการพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของลำต้น บริเวณดังกล่าวมีจุดกำเนิดตาใบอยู่มาก ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสร้างทางใบต่ำ ในช่วงอายุ 2-4 ปีหลังจากปลูกลงแปลง ปาล์มน้ำมันสร้างทางใบ 30-40 ทางใบต่อปี หลังจากนั้น อัตราการสร้างทางใบจะลดลงอย่างต่อเนื่องตามอายุ และจะเริ่มคงที่ในช่วงอายุ 8-12 ปี โดยมีอัตราการสร้างทางใบ 20-25 ทางใบต่อปี แต่ละทางใบประกอบด้วยใบย่อยประมาณ 250-300 ใบ ปาล์มน้ำมันเป็นพืช monoecious มีช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียอยู่ในต้นเดียวกัน บางครั้งก็อาจพบดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าแต่ละ จุดกำเนิดดอก (flower primodium) ของปาล์มน้ำมันสามารถที่จะพัฒนาเป็นได้ทั้งดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย (Beirnaert, 1935)

ช่อดอกของปาล์มน้ำมันเกิดจากตาดอกที่อยู่บริเวณซอกทางใบที่ติดกับต้น การพัฒนาของช่อดอกตั้งแต่ระยะตาดอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันได้ ใช้ระยะเวลานานประมาณ 42 เดือนหรือประมาณ 3 ปีครึ่ง โดยช่อดอกที่เกิดขึ้นมีโอกาสที่จะเกิดเป็นช่อดอกเพศผู้ ช่อดอกเพศเมีย หรือช่อดอกแบบกระเทย ผลปาล์มน้ำมันจัดเป็นผลที่มีเมล็ดแข็ง (drupe) ประกอบด้วยเปลือกผลชั้นนอก (exocarp) เนื้อผลชั้นนอก (mesocarp) ซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมันอยู่ ชั้นในสุดเป็นกะลา (endocarp) ถัดจากกะลา เป็นส่วนของเมล็ด ซึ่งประกอบด้วยเนื้อในเมล็ด (kernel) ซึ่งมีน้ำมันอยู่เช่นกัน และส่วนของคัพภะ (embryo) ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตทะลายตลอดทั้งปี โดยเริ่มให้ผลผลิตทะลายตั้งแต่ปาล์มน้ำมันมีอายุ

ประมาณ 2 ปีครึ่งหลังจากปลูกลงแปลง และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายได้นานกว่า 25 ปี ต้นปาล์ม น้ำมันที่มีอายุน้อยจะมีจำนวนทะลาย (bunch number) ต่อดัน ต่อบี มาก โดยมีจำนวนทะลายสูงสุดในช่วง อายุ 6-10 ปี แต่มีน้ำหนักทะลายปาล์ม (bunch weight) น้อย และเมื่อต้นปาล์มมีอายุมากขึ้น จำนวน ทะลายจะลดลง แต่มีน้ำหนักทะลายเพิ่มขึ้น (Corley and Tinker, 2003) โดยพบว่าอัตราการผลิตทะลายที่ สูงขึ้นของปาล์ม น้ำมันมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับผลผลิตที่สูงขึ้นของปาล์ม น้ำมัน (พรชัย, 2550ก)

5. การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันนอกเขตพื้นที่ภาคใต้

วรรณภา (2555) รายงานว่า จากยุทธศาสตร์พัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2551-2565 รัฐบาลได้มี มาตรการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนพลังงานจากฟอสซิลร้อยละ 20.3 โดยคาดว่าจะสามารถ ทดแทนพลังงานจากฟอสซิลได้ 19,800 ktoe ลดการนำเข้าพลังงาน 461,000 ล้านบาท ลดปริมาณก๊าซ เรือนกระจก 42 ล้านตัน (ประพนธ์, 2553) ซึ่งปาล์ม น้ำมันเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ผลผลิตสามารถนำมาผลิต พลังงานทดแทนในรูปของไบโอดีเซลได้ โดยจากยุทธศาสตร์แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมันและ น้ำมันปาล์ม พ.ศ. 2551-2555 ที่จัดทำโดยคณะกรรมการนโยบายปาล์ม น้ำมันแห่งชาติ สำนักงาน เศรษฐกิจการเกษตร ได้วางนโยบายขยายพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมันในให้ได้ปีละ 500,000 ไร่ รวม 2,500,000 ไร่ และพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมันทดแทนสวนปาล์มเก่าปีละ 100,000 ไร่ รวม 500,000 ไร่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการ พัฒนาอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมันทั้งระบบสำหรับเป็นอาหารและพลังงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ ผู้เกี่ยวข้องทั้งระบบและป้องกันการลักลอบนำน้ำมันปาล์มดิบจากประเทศเพื่อนบ้าน แต่ในปัจจุบัน ปริมาณผลผลิตปาล์ม น้ำมันออกสู่ตลาดลดลง เกิดปัญหาขาดแคลนผลปาล์มและน้ำมันปาล์มดิบ ส่งผล กระทบกับโรงงานอุตสาหกรรมและผู้บริโภค เนื่องจากราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันปาล์มที่ปรับตัวสูงขึ้น มาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรรายงานว่าช่วง พ.ศ. 2548-2549 และ ช่วงพ.ศ. 2552-2553 ปริมาณ ปาล์ม น้ำมันของโลกมีการเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 6.41 ต่อปี โดยพ.ศ. 2552-2553 ประเทศอินโดนีเซีย เป็นผู้นำในการผลิต มีปริมาณการผลิต 21.00 ล้านตัน มาเลเซียมีปริมาณการผลิต 18.00 ล้านตัน ทั้ง 2 ประเทศผลิตน้ำมันปาล์มได้ร้อยละ 86.66 ของปริมาณการผลิตน้ำมันโลก สำหรับประเทศไทยผลิตได้ 1.35 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 2.99 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของโลก ในขณะที่ความต้องการใช้ ปาล์ม น้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง พ.ศ. 2548-2549 และ ช่วง พ.ศ.2552-2553 คิดเป็นอัตราร้อยละ 7.63 ต่อปี โดยในปี พ.ศ.2552-2553 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มมีประมาณ 44.94 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 42.42 ล้านตัน ในปีพ.ศ. 2551-2552 คิดเป็นร้อยละ 5.94 การส่งออกและนำเข้าน้ำมันปาล์มจึงเพิ่มขึ้นด้วย อินโดนีเซียเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ปริมาณการส่งออก 16.70 ล้านตัน ตามด้วยมาเลเซีย 15.53 ล้านตัน ทั้ง 2 ประเทศมีส่วนแบ่งตลาดน้ำมันปาล์มของโลกร้อยละ 90.82 ของปริมาณการส่งออกรวมของโลก

ในช่วงระยะ 5 ปีที่ผ่านมาได้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมันอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2553 เนื้อที่ ให้ผลผลิต 3.64 ล้านไร่ ผลผลิต 9.03 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 2,483 กิโลกรัม ซึ่งลดลงจากปี พ.ศ.

2552 เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นและมีช่วงกระทบแล้งในช่วงปลายปี พ.ศ. 2552 ต่อเนื่องมาจนถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ดังนั้นราคาผลปาล์มน้ำมันจึงอยู่ในเกณฑ์ทำให้ชาวสวนใส่ใจดูแลปาล์มน้ำมันดีขึ้น ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.13 ต่อปี ในปี พ.ศ. 2553 ความต้องการใช้น้ำมันเพื่อการบริโภค 0.92 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 0.91 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2552 ความต้องการใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซลมีประมาณ 0.47 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 0.38 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 23.68 เนื่องจากกระทรวงพลังงานได้ออกประกาศกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดาต้องผสมไบโอดีเซลร้อยละ 3 เป็นภาคบังคับในปี พ.ศ. 2553 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา รวมเป็นความต้องการใช้ทั้งสิ้น 1.39 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.29 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2552 ทั้งนี้ที่มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 8 ในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2549 - พ.ศ. 2553) มีปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบลดลงในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 28.23 ต่อปี โดยปริมาณการส่งออกปี 2553 (มกราคม-กันยายน) มีประมาณ 0.56 ล้านตัน และราคาผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มปรับตัวเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกับราคาน้ำมันตลาดโลก

อย่างไรก็ตามแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจเริ่มจะปรับตัวดีขึ้นในปี พ.ศ. 2554 และนโยบายการใช้พลังงานทดแทน คาดว่าความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภคมีประมาณ 1.00 ล้านตัน ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซล 0.65 ล้านตัน รวมเป็นความต้องการเท่ากับ 1.65 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.39 ล้านตัน ในปี 2553 คิดเป็นร้อยละ 18.71 และคาดว่าราคาของผลปาล์มน้ำมันจะทรงตัวใกล้เคียงกับปี 2555 ในระดับไม่ต่ำกว่ากิโลกรัมละ 5.39 บาท เนื่องจากราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้น ทำให้แนวโน้มความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันในอนาคตจะเพิ่มสูงขึ้น

จากสถิติความต้องการผลผลิตปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มสูงขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา ทำให้เกิดการตื่นตัวที่จะต้องมีการขยายเขตพื้นที่การผลิต จากเขตภาคใต้ไปยังภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศ เป็นผลทำให้ต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมถึงโคลนพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมในแต่ละเขตพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งสิ่งที่มีความสำคัญในการช่วยเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของอุตสาหกรรม

6. พันธุ์ปาล์มน้ำมันเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย

ในปัจจุบันพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร มีอยู่ 9 พันธุ์ด้วยกัน โดยแยกออกเป็นพันธุ์จากหน่วยงานกรมวิชาการเกษตร 7 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ สุราษฎร์ธานี 1 ถึงสุราษฎร์ธานี 7 ส่วนอีก 2 พันธุ์เป็นพันธุ์จากหน่วยงานเอกชนซึ่งได้แก่พันธุ์ยูนิวานิช และพันธุ์โกเลเดนเทนเอร์รา แต่พันธุ์ปาล์มน้ำมันดังที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกอยู่ในเขตพื้นที่ภาคใต้ ดังนั้นการนำพันธุ์เหล่านี้ขึ้นมาปลูกนอกเขตพื้นที่ภาคใต้ ที่มีปริมาณน้ำฝน และการกระจายของฝนน้อยกว่าทางภาคใต้นั้นย่อมส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตตลอดถึงภาพรวมของผลผลิตปาล์มน้ำมัน รวมถึงการจัดการงาน

ด้านเขตรกรรม และด้านชลประทานที่ดีจะช่วยให้ผลผลิตสูง แต่อย่างไรก็ตามการจัดการที่ดีก็มีต้นทุนการผลิตที่สูงมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งหากสามารถคัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพพื้นที่นอกเขตภาคใต้ ก็จะช่วยให้ผลผลิตและคุณภาพเพิ่มสูงขึ้น กลุ่มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เหมาะสมกับพื้นที่นอกเขตภาคใต้ จึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน และต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมทั้งในด้านของอาหารและพลังงานที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในสภาพพื้นที่ที่เป็นกรด เช่นพื้นที่ดินพรุทางตอนใต้ของประเทศไทย ซึ่งพื้นที่ทุ่งรังสิตก็มีคุณสมบัติของดินเป็นที่มีสภาพเป็นกรดเช่นกัน ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมสำหรับเพาะปลูกพืชบางชนิดเท่านั้น ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2520-2530 ทุ่งรังสิตเป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่มีชื่อเสียงมาก แต่ประสบกับปัญหาโรคราบด ทำให้ไม่สามารถปลูกส้มได้อีก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เกษตรกรได้นำมาทดลองปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 ซึ่งปัจจุบันได้เริ่มให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งผลผลิตเป็นที่น่าสนใจระดับหนึ่ง ประกอบกับการตั้งจุดรับซื้อโดยมีโรงงานหีบสกัดน้ำมัน จึงไม่มีปัญหาด้านการตลาด ทำให้พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิตขยายออกไปมาก จึงอาจพูดได้ว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตในพื้นที่ทุ่งรังสิตทดแทนส้มเขียวหวานในอดีต แต่ในการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันนั้นนอกจากปัจจัยด้านดิน น้ำและแสงแล้ว พันธุ์ปาล์มน้ำมันก็เป็นปัจจัยหลักอีกปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับสวนปาล์มน้ำมัน ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ดินกรดจัดทุ่งรังสิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพพืชน้ำมันสำหรับผลิตพลังงานทดแทนให้เพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากปัจจัยการเจริญเติบโตดังกล่าวแล้ว อาจมีข้อจำกัดบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิตปาล์มน้ำมันนอกเขตพื้นที่ภาคใต้ เช่น ปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งสภาพที่ไม่เหมาะสมอื่นๆ ซึ่งเขตรกรรมที่ดีและความถูกต้องสามารถช่วยปรับสภาพแวดล้อมของการปลูกให้เหมาะสมได้ เช่น การจัดระบบชลประทาน การจัดการปุ๋ยและระบบการเพาะปลูกที่ดี จะทำให้การผลิตปาล์มน้ำมันประสบความสำเร็จได้ จึงเป็นที่มาของการพัฒนาโครงการวิจัยนี้ โดยเป็นการประเมินโคลนปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมในพื้นที่ทุ่งรังสิต จากกลุ่มสมปาล์มน้ำมัน 4 โคลน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนารวมถึงข้อมูลทางสรีรวิทยาสำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตในระยะ 2 ปีแรกหลังการย้ายปลูก

7. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของปาล์มน้ำมัน

7.1 แสง

กระบวนการสังเคราะห์แสงเป็นกระบวนการที่สำคัญของพืชในการนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีสำหรับสร้างอาหารจากโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นคาร์โบไฮเดรตและปลดปล่อยออกซิเจนออกมา ปากใบพืชจะทำหน้าที่ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศแพร่เข้าไปยังคลอโรพลาสต์โดยใช้พลังงานเคมีในรูป ATP และ NADPH ในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ไปเป็นคาร์โบไฮเดรต ซึ่งพืชแต่ละชนิดก็จะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดพืช พันธุ์พืช อายุพืช ตำแหน่งใบ สภาพพื้นที่ปลูก ปริมาณน้ำในดิน เป็นต้น กระบวนการตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืชสามารถศึกษาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเขียวของใบที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคลอโรฟิล เอ และคลอโรฟิล บี ซึ่งเป็นสารที่ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสง โดยพืชต่างชนิดกันจะมีการสร้างปริมาณคลอโรฟิลที่แตกต่างกัน (สุนทรีและคณะ, 2543) ผลจากความแตกต่างของปริมาณคลอโรฟิลในพืชทำให้ทราบถึงปริมาณของธาตุไนโตรเจนและธาตุที่เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์คลอโรฟิล เช่น ธาตุแมกนีเซียม ปัจจุบันสามารถวัดปริมาณคลอโรฟิลได้อย่างรวดเร็วด้วยเครื่องวัดดัชนีความเขียวซึ่งใช้หลักการดูดกลืนแสงของใบพืชในช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน ค่าดัชนีความเขียวที่ได้จะผันแปรตามปริมาณคลอโรฟิลในใบพืช (Anonymous, 1989)

นอกจากการใช้เครื่องวัดดัชนีความเขียวในการวัดการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังสามารถวัดการเจริญเติบโตของพืชได้จากการเปรียบเทียบอัตราการสังเคราะห์แสงรวมสูงสุด (maximum gross photosynthetic rate, P_m) ของพืชแต่ละชนิด โดยใช้เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด ที่ควบคุมปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในระดับคงที่จากการตรวจวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรวมของใบปาล์มน้ำมัน ทางใบที่ 17 ของต้นปาล์มน้ำมัน (DxP) ที่เป็นโคลนพันธุ์แตกต่างกัน พบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงรวมมีความแตกต่างกัน (พรชัย, 2550ข) และในสภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างเพียงพอ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เหมาะสม เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขึ้น 10 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้น 2 เท่า ในระหว่างอุณหภูมิ 5–25 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไปจะมีผลทำให้ ปากใบปิด อัตราการหายใจสูง และอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (สมบุญ, 2535) นอกจากแสงแล้ว น้ำก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งในการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งของอิเล็กตรอนที่ใช้ในการ reducing power นอกจากนี้มีผลต่อการปิดเปิดของปากใบ สภาพขาดน้ำ พืชจะปิดปากใบเพื่อลดการสูญเสียน้ำ มีผลต่อการแพร่ของ CO_2 ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (พันทวี, 2529) ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทางอดุณิคมวิทยาของ โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่ คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่าในพื้นที่ทุ่งรังสิตมีปริมาณแสงเฉลี่ยสูง $1,200 \mu\text{mol}/\text{cm}^2/\text{sec}$ ในช่วงกลางวัน โดยความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอยู่ที่ $15\text{MJ}/\text{m}^2/\text{day}$ (Hartley, 1988)

7.2 ดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการประกอบอาชีพด้านการเกษตรกรรม ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบกำเนิดดิน และสภาพแวดล้อม จึงทำให้ลักษณะของการใช้ประโยชน์แตกต่างกันไป ซึ่งในสภาพที่ตั้งของพื้นที่ที่แตกต่างกัน อาจจะมีสภาพทางสัณฐานวิทยา หรือวัตถุดิบกำเนิดดินคล้ายคลึงกันได้ ดินจึงมีความหลากหลายเป็นอย่างมากหากจะจำแนกดินตามลักษณะที่แตกต่างกันทั้งหมด กรมพัฒนาที่ดิน (2548) จึงได้จัดจำแนกดินที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาส่วนใหญ่ใกล้เคียงกัน ออกเป็นกลุ่มชุดดิน ซึ่งสามารถจำแนกได้ 62 กลุ่มชุดดินด้วยกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะกลุ่มชุดดินรังสิต เนื่องจากเป็นคุณสมบัติดินของพื้นที่ที่ใช้สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

กลุ่มชุดดินรังสิต เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดพวกตะกอนผสมของตะกอนลำน้ำ และตะกอนน้ำทะเล และมีการพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลหรือที่ราบลุ่มภาคกลาง ดินมีการระบายน้ำเร็ว เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินเหนียวจัด หน้าดินอาจแตกกระแหงเป็นร่องลึกในฤดูแล้ง และมีรอยอุ้มน้ำในดิน สีดินเป็นสีเทาหรือสีเทาแก่ มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง ปะปนตลอดชั้นดิน อาจพบผลึกยิปซัมบ้างเล็กน้อยและพบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองของสารจาโรไซต์อยู่ในชั้นดินชั้นใดชั้นหนึ่งในระดับความลึกประมาณ 150 เซนติเมตรจากผิวดิน (วีรชัย และคณะ, 2552) ตะกอนเหล่านี้อยู่ได้สภาพน้ำขังที่ถูกปกคลุมด้วยป่าชายเลนระยะเวลานาน โดยจุลินทรีย์พวก *Desulfovibrio* spp. และ *Desulfotomaculum* spp. จะรีดิวส์ซัลเฟตในน้ำทะเลให้กลายเป็นซัลไฟด์ และธาตุกำมะถันบิสฟุทรี ซึ่งซัลไฟด์และธาตุกำมะถันบิสฟุทรีเมื่อทำปฏิกิริยากับเหล็กจะเกิดเป็นแร่ไพไรต์ ซึ่งจะออกซิไดซ์กับอากาศแล้วปลดปล่อยกรดซัลฟิวริกออกมา (Breemen, 1976)

กรมพัฒนาที่ดิน (2552) ได้จัดชุดดินรังสิตอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 11 ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้คือ

- ก) การจำแนกดิน: very-fine, mixed, semiactive, acid, isohyperthermic Sulfic Endoaquepts
- ข) การกำเนิด: ตะกอนภาคพื้นสมุทรผสมกับตะกอนลำน้ำ
- ค) สภาพพื้นที่: ราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1 %
- ง) การระบายน้ำ: ค่อนข้างเร็ว
- จ) การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน: ค่อนข้างช้า
- ฉ) สภาพซึมผ่านได้ของน้ำ: ค่อนข้างช้า
- ช) พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน: ทำนา ยกร่องปลูกส้ม สุน หรือพืชผัก
- ซ) การแพร่กระจาย: พบทางตะวันออกเฉียงใต้ของที่ราบลุ่มภาคกลาง
- ฌ) การจัดเรียงชั้นดิน: Apg-Bg-Bjg-Cjg-Cg
- ญ) ลักษณะและสมบัติดิน: เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินเหนียว สีดำหรือสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.0-5.0) มักมีรอยแตกกระแหงที่ผิวน้ำดินในฤดูแล้ง ดินบนตอนล่างสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีแดง หรือสีแดงปนเหลือง ที่ระดับความลึกประมาณ 50-100 เซนติเมตร พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซด์ (ภาพที่ 1)
- ฎ) ดินล่างตอนล่าง: เป็นดินเหนียว พบรอยไถและผิวน้ำอัดมัน ส่วนที่ระดับลึกกว่า 100-150 เซนติเมตร ลงไปมีลักษณะเป็นดินเลน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก (pH <4.0)
- ฏ) ชุดดินที่คล้ายคลึง: ชุดดินเสนา ชุดดินองครักษ์ ชุดดินอยุธยา และชุดดินมหาโพธิ์
- ฐ) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์: เป็นกรดจัดมาก หรือเป็นดินเปรี้ยวจัด เกิดการตรึงธาตุอาหารและมีสารที่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูก
- ฑ) ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์: ควบคุมน้ำใต้ดินเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเจนของไฟไรต์ การยกร่องปลูกพืชเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันการเกิดกรดดังกล่าวได้ ถ้าจะใช้ปลูกข้าว ควรใช้ปูนมาร์ลในอัตรา 2 ตันต่อไร่ ควบคุมไปกับการใช้ปุ๋ย ในโตรเจนและฟอสฟอรัส ถ้าค่าปฏิกริยาดิน วัดได้น้อยกว่า 4.5 และถ้าค่าปฏิกริยาดินสูงกว่า 4.5 ใช้ปุ๋ยและหินฟอสเฟตก็พอ เลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสม



ภาพที่ 2 ลักษณะชุดดินรังสิต (Rangsit: Rs)

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2552)

ตารางที่ 1 อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหาร และความอุดมสมบูรณ์ ที่ระดับความลึกต่าง ๆ ของดินชุดรังสิต

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์
0-25	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
25-50	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2552)

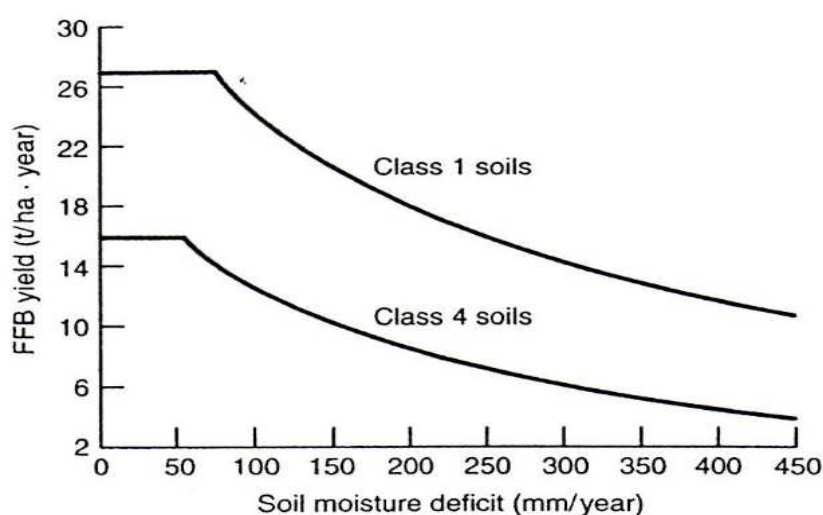
ในสภาพพื้นที่ดินกรดจัด (acid sulphate soil) พบว่าปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ต้องมีการรักษาระดับน้ำให้อยู่เหนือชั้นแร่ไพไรต์ให้มากที่สุด (Corley and Tinker, 2003) ซึ่งวิธีการขังน้ำ ล้างหน้าและเติมปูนจะทำให้ความเป็นพิษของการเกิดซัลไฟด์ลดลงได้ (อิทธิจิตต์, 2516) นอกจากนี้ การใส่ปูนยังมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสในดินสำหรับพืชในพื้นที่ดินกรดจัดรังสิต (อัยฎาภรณ์, 2528) จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าว โดยข้าวที่เจริญเติบโตในดินกรดในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตต่ำ เฉลี่ยประมาณ 160-240 กิโลกรัมต่อไร่ (Panichapong, 1982) และพบว่าการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข23 ที่ปลูกในพื้นที่ดินกรดจัดรังสิต และมีการใส่หินฟอสเฟตร่วมกับปูนเพื่อยกระดับค่า pH ที่ 5.5 นั้น มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตสูงสุด (อัยฎาภรณ์, 2528)

7.3 น้ำ

Goh (2000) รายงานว่าการคายระเหยน้ำสำหรับปาล์มน้ำมันอยู่ที่ระดับ 5-6 มิลลิเมตรต่อวัน แต่อาจจะน้อยกว่านี้หากปาล์มน้ำมันอยู่ในสภาพขาดน้ำ ซึ่งจากการทดลองของ Foong (1993) โดยใช้ Lysimeter ทดสอบ พบว่าค่าเฉลี่ยของการคายระเหยน้ำของปาล์มน้ำมันอยู่ที่ 5-5.5 มิลลิเมตรต่อวัน สำหรับปาล์มน้ำมันที่โตแล้ว ซึ่งค่าการคายระเหยน้ำดังกล่าว จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตั้งแต่ 3.0-3.5 จนถึง 6.5-7.5 มิลลิเมตรขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ การทดลองดังกล่าวได้รับการยืนยันจาก Kee (1995) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนต่อการตอบสนองของผลผลิตทะลายปาล์มสด ในประเทศมาเลเซีย

ความสามารถในการเก็บกักน้ำของดินต่างชนิดกันย่อมทำให้การเจริญเติบโตของปาล์ม น้ำมันแตกต่างกัน เนื่องจากความสามารถในการดูดน้ำของรากพืชนั้นขึ้นอยู่กับแรงดึงของน้ำที่อยู่ในเนื้อดิน (Tinker and Nye, 2000) ในดินชนิดเดียวกันยังอาจมีความแตกต่างของน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มเติมลงไปบนดินด้วย เนื่องการกระจายของฝนในพื้นที่ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละปี (Caliman and Southworth, 1998)

Hartley (1988) ได้ทดลองในแอฟริกาตะวันตกพบว่าการลดปริมาณการให้น้ำปีละ 100 มิลลิเมตร จะทำให้ผลผลิตทะลายสดลดลงประมาณ ร้อยละ 10 รวมถึงการทดลองของ Ochs and Daniel (1976) ก็พบว่าการลดลงของปริมาณน้ำที่ให้ปาล์มน้ำมันทุก 100 มิลลิเมตร มีผลทำให้ผลผลิตทะลายสดลดลง ร้อยละ 10 ถึง ร้อยละ 20 ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของดิน ดังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการขาดน้ำและผลผลิตของปาล์มน้ำมันอายุ 28 เดือน (ภาพที่ 2)



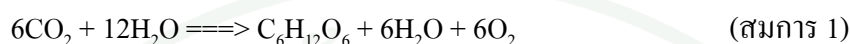
ภาพที่ 3 อิทธิพลของความชื้นในดินที่ลดลงต่อผลผลิตทะลายสดของปาล์มน้ำมันในดิน 2 ชนิด

ที่มา: Ochs and Daniel (1976)

7.4 กระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthetic Process)

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสำคัญต่อการเติบโตของพืช เป็นกระบวนการที่พืชสีเขียวนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีสะสมในรูปโมเลกุลขนาดใหญ่ (macromolecules) โดยมีการใช้น้ำ (H_2O) และดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากอากาศผ่านเข้าทางปากใบ (stomata) นำไปสร้างผลผลิตเป็นสารพวกคาร์โบไฮเดรตรูปแบบต่างๆ ($C_6H_{12}O_6$) ได้ออกซิเจน (O_2) และน้ำ (สมการ 1) ซึ่งผลผลิตสุดท้ายที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงคือการ

เพิ่มขึ้นของมวลชีวภาพ (biomass) อันเป็นแหล่งพลังงานที่สะสมในรูปสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง จะนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม เพื่อสร้างสารประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ ตลอดจนเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่ใช้การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายรวมทั้งมนุษย์ด้วย (มงคล, 2555)



กระบวนการ carbon fixation ที่เกิดขึ้นใน calvin cycle โดยใช้การวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซ (gas exchange) คาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้หลักการ Infrared Gas Analyzer (IRGA) ด้วยเครื่อง LI-6400 Portable Photosynthesis System (LI-COR) เป็นการวัดแบบระบบเปิด (open or differential system) ด้วยการตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ให้อำนาจใน leaf chamber ซึ่งจะถูกนำไปในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Sample IRGA) โดยเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จุดอ้างอิง (reference IRGA) ความแตกต่างนี้จะมีค่าเท่ากับอัตราการสังเคราะห์แสงของใบพืช ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงนี้สามารถวัดอัตราการคายน้ำของพืช (transpiration rate) ควบคู่กันไปด้วย สำหรับหน่วยที่วัดได้เป็นจำนวนโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบต่อหน่วยเวลา เช่น $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (คลังปัญญาไทย, 2555)

เอ็จ (2535) ได้รายงานว่าการเติบโต (growth) และการเจริญ (development) เป็นกระบวนการที่สำคัญและเกิดขึ้นตลอดวัฏจักรของชีวิต โดยขึ้นกับเนื้อเยื่อเจริญ (meristem) สารอาหาร (assimilate) ฮอโมน สารเร่งการเติบโตอื่นๆ และสภาพแวดล้อม การเติบโตบางลักษณะอาจขึ้นกับพันธุกรรมเป็นส่วนใหญ่ บางลักษณะอาจขึ้นกับสภาพแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่ การเติบโตประกอบด้วย การแบ่งเซลล์ (cell division) ซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนเซลล์และขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) โดยทั่วไป ครรชนที่บ่งชี้ให้ทราบถึงการเติบโตคือ การสะสมน้ำหนักแห้ง (dry weight accumulation) และแสงก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชเป็นอย่างมาก ผลของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตหรือต่อการสังเคราะห์แสงจะไม่เหมือนกันตามลักษณะของแสงจำแนกได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ ความเข้มแสง ซึ่งถ้าพืชได้รับความเข้มแสงสูงหรือต่ำกว่าปริมาณความต้องการ พืชจะเจริญเติบโตได้ไม่ดี (พันทวี, 2529) ส่วนอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความยาวของช่วงวันเมื่อสภาพแวดล้อมอื่นคงที่ ความยาวช่วงแสงนั้น และพบว่าแสงสีแดงและแสงสีน้ำเงินมีผลต่อกิจกรรมการสังเคราะห์แสงมากกว่าแสงในช่วงคลื่นอื่นๆ (สมบุญ, 2535) โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ซึ่งอยู่ในใบที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อการสังเคราะห์แสง เนื่องจากคลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุหลักที่สำคัญในการรับแสงเพื่อการสังเคราะห์แสงของพืช (สัมพันธุ์, 2526)

สิ่งจำเป็นที่ต้องทราบในการวิเคราะห์การเจริญเติบโต (growth analysis) คือ น้ำหนักแห้งของพืช (dry weight, W) และพื้นที่ใบทั้งหมด ซึ่งจำเป็นต้องตัดเก็บตัวอย่างพืชเพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าว แนวทางที่ใช้กันอยู่ก็คือ การเก็บตัวอย่างหลายครั้ง แต่แต่ละครั้งใช้จำนวนตัวอย่างน้อย โดยเทคนิคการวิเคราะห์การเติบโต นี้ สามารถใช้วิเคราะห์ทั้งสภาพ exponential growth และ non-exponential growth ค่าที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์การเติบโตส่วนมากได้แก่ ครรชนิพื้นที่ใบ (Leaf Area Index, LAI), อัตราการเจริญเติบโตของพืช (Crop Growth Rate, CGR) และอัตราการสะสมอาหารสุทธิ (Net Assimilate Rate, NAR) (เอ็จ, 2535)

คณัย (2556) รายงานว่า ในการวัดค่า LAI นั้น สามารถวัดจากกลุ่มตัวอย่างจากพื้นที่ที่ทราบเนื้อที่แน่นอน โดยค่า LAI ของพืชที่เพิ่งงอกออกจากเมล็ด จะมีค่าต่ำอยู่ระยะหนึ่งและจะมากขึ้นเมื่อพืชเจริญเติบโตจนถึงค่าสูงสุด ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 2-10 ในพืชเขตอบอุ่น ในทางทฤษฎีค่า LAI ที่เหมาะสมคือ ค่าที่มีอัตราการเพิ่มน้ำหนักแห้งสูงสุดของพืชจะอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของพืชที่ใบชั้นล่างสุดได้รับแสงน้อยที่สุด แต่ยังสามารถรักษาระดับของการสังเคราะห์แสงให้มากกว่าการหายใจได้ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ด้วยวิธีการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน และพบว่าพืชที่มีใบค่อนข้างตั้งตรงมักจะมีค่า LAI สูง ส่วนในพืชที่มีใบในแนวระนาบ ค่า LAI มักจะต่ำ โดย Watson (1947) ได้กล่าวถึงการคำนวณ Crop leafiness ในรูปของ LAI โดยมีสมการดังนี้คือ

$$LAI = A_L \cdot A_G^{-1}$$

เมื่อ $A_L = \text{พื้นที่ใบ}$
 $A_G = \text{พื้นที่ปลูก}$

ส่วนค่า CGR คืออัตราส่วนของน้ำหนักแห้งที่พืชสร้างขึ้นมาต่อหน่วยพื้นที่ปลูก ซึ่ง Watson (1958) ได้เสนอสูตรการคำนวณ Crop Growth Rate (CGR) ไว้ดังนี้

$$CGR = w^{-1} \cdot dw \cdot dt^{-1}$$

เมื่อ $w = \text{น้ำหนักแห้งที่เวลาใดๆ (t)}$

Gregory (1917) ได้รายงานที่สามารถใช้ค่า Net Assimilation Rate (NAR) เป็นครรชนิที่วัดค่าการสังเคราะห์แสงสุทธิ อย่างหายบายได้ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้คือ

$$NAR = A_L^{-1} \cdot dw \cdot dt^{-1}$$

เมื่อ $A_L = \text{พื้นที่ใบ}$

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แบบสำรวจข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน อายุ 10 เดือน จำนวน 4 โคลน ได้แก่ โคลน Agr8 (A1/2D x A31/6P), Agr9 (R16/10D x KA1P), Agr13 (R8/12D x KA1P), Agr14 (KA8/1D x KA1P) และพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (ST2)
3. เครื่องวัดความเขียวใบ chlorophyll meter รุ่น 502 ยี่ห้อ Minolta ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น SPAD Unit
4. เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด (รุ่น LI6400-40 LCF บริษัท LICOR ประเทศสหรัฐอเมริกา)

วิธีการ

1. ศึกษาข้อมูลด้านเขตกรรม

1.1 การวางแผนการดำเนินการสำรวจข้อมูลผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่จริงนั้น เริ่มจากการกำหนดเขต พื้นที่ในการสำรวจ วางแผนสำรวจ ออกแบบสอบถาม ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน รวมถึงเพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงของเกษตรกร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยวิธีการทางสถิติ สำหรับประเมินศักยภาพของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิต

1.2 ประชากรที่เลือกศึกษา คือ เกษตรกรผู้ทำการปลูกปาล์มน้ำมัน ในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิตจำนวนทั้งสิ้น 122 ราย (เอ็จ, 2553ข) จากอำเภอวิหารแดง อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก และอำเภวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รวม 5 อำเภอ 4 จังหวัด

1.3 คัดเลือกและกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยอ้างอิงวิธีการของ Yamane (อุทุมพร, 2531) ซึ่งคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 108 ครัวเรือน จากประชากร 122 ตัวอย่าง ที่ความเชื่อมั่น 95%

1.4 การสุ่มตัวอย่าง (Simple Random Sampling) ใช้วิธีสุ่มโดยวิธีการจับสลากแบบไม่มีการทดแทน (Without replacement) จากรายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ส่งเสริม จนครบตามจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ จากแบบสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วยคำถามแบบเปิด และคำถามแบบปิด โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ตอน คือ
ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร
ตอนที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคในการปลูกปาล์มน้ำมัน

1.6 การทดสอบเครื่องมือเพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์และถูกต้อง โดยการนำแบบสัมภาษณ์ไปทดสอบกับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ส่งเสริม จำนวน 20 ราย เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยปรึกษาคณะกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และประมวลผล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS/PC และสรุปผลออกมาโดยใช้คำร้อยละ และ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554

2. ศึกษาค่าเคมีวิเคราะห์ของดินกรดกำมะถัน ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี

2.1 ศึกษาค่าเคมีวิเคราะห์ของดินกรดกำมะถัน ในพื้นที่ตำบลหนองหมู อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี โดยเก็บตัวอย่างดินในช่วงน้ำท่วมขังและช่วงแล้งโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณในทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน อายุ 17 เดือนหลังปลูก ต้นละ 1 จุด จำนวน 15 ต้น จาก 15 แปลง ซึ่งในการเก็บดินแต่ละจุดจะใช้พลั่วขุดดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมประมาณ 15 เซนติเมตร และใช้พลั่วแซะดินข้างหลุม ให้ได้ดินแผ่นหนา 2-3 เซนติเมตร จนถึงก้นหลุม แล้วรวบรวมดินใส่ถุง เมื่อขุดดินได้ครบทุกจุดที่กำหนด นำดินที่ได้มาคลุกเคล้ากัน แล้วนำมากรองรวมกันไว้ จากนั้นแบ่งดินออกเป็น 4 ส่วน และเก็บตัวอย่างดินเพียง 1 ส่วน เพื่อส่งวิเคราะห์ค่าทางเคมี

3. ศึกษาข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ของพื้นที่ตำบลหนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี

3.1 สํารวจข้อมูลปริมาณน้ำฝนในรอบ 30 ปี โดยความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา โดยรวบรวมข้อมูลดิบจาก 5 จังหวัด ได้แก่จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสระบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดกระบี่ (จังหวัดตัวแทนการผลิตปาล์มน้ำมันในเขตภาคใต้) มาแปลผลเป็น

แผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม จนถึงเดือนธันวาคม แล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีตรวจอากาศของโครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่ คณะเกษตร ตำบลหนองหมู อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสระบุรี

4. ศึกษาการปรับตัวของกลุ่มสมปาล์มน้ำมัน 4 กลุ่มในเขตพื้นที่ดินกรดกำมะถัน

4.1 การเตรียมตัวอย่างพืช

4.1.1 ที่มาของโคลน

การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน ที่ปลูกบนดินกรดกำมะถัน รังสิต เริ่มจากการสำรวจโคลนปาล์มน้ำมัน ที่มีแนวโน้มการปรับตัวได้ดีในพื้นที่นอกเขตภาคใต้ และมีพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน เพื่อประเมินในเบื้องต้นได้ว่ามีสมรรถนะการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่เขตภาคใต้ได้ จากนั้นคัดเลือกลักษณะที่ต้องการ โดยความอนุเคราะห์จาก ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลเดนเทนเอนอรา จังหวัดกระบี่ ซึ่งคัดเลือกลักษณะทางพันธุกรรมของกลุ่มที่มีแนวโน้มเหมาะสมสำหรับการปลูกในพื้นที่ดินกรดกำมะถัน ในพื้นที่ราบลุ่มรังสิต ได้จำนวนทั้งหมด 4 โคลน โดยได้ทดสอบปลูกทั้ง 4 โคลน ลงในแปลงทดสอบ ซึ่งได้แก่ โคลน Agr8 (A1/2D x A31/6P), Agr9 (R16/10D x KA1P), Agr13 (R8/12D x KA1P) และ Agr14 (KA8/1D x KA1P)

4.1.2 การเพาะปลูก

ดำเนินการเตรียมพื้นที่ วางผังปลูกพร้อมทั้งวางระบบชลประทานแบบน้ำหยด ต้นละ 8 หัวหยด อัตราการไหล 8 ลิตร/ ชั่วโมง/ หัวหยด เพื่อรองรับการปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และเตรียมหลุมปลูกขนาด 0.45 x 0.45 x 0.45 เมตร ปรับสภาพดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตในช่วงแรกของปาล์มน้ำมัน โดยรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น หินฟอสเฟตอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น และ ปุ๋ยเคมี สูตร 25-7-7 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น จากนั้นปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้ง 4 โคลน คือ โคลน Agr8 , Agr9, Agr13 และ Agr14 เปรียบเทียบกับพันธุ์ ST2 (สุราษฎร์ธานี2) ที่เป็นพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูกแพร่หลายในพื้นที่ ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตภาคใต้ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ในระยะปลูก 9 x 9 x 9 เมตร แบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ภายใต้แปลงย่อยขนาด 1 ไร่ จำนวน 20 แปลง

4.2.3 การดูแลรักษา

ดูแลรักษาโดยในปีแรกให้น้ำทุกวันปริมาณ 64 ลิตรต่อต้นต่อวัน และในปีที่ 2 ให้น้ำทุกวันเฉลี่ยประมาณ 256 ลิตรต่อต้นต่อวัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 พร้อมกับระบบน้ำ ทุก 30 วันในอัตราต้นละ 200 กรัม และเพิ่มขึ้น 100 กรัมต่อต้นทุก 90 วัน หลังจากนั้นใส่ครั้งละ 1.5 กิโลกรัม/ต้น/ปี สำหรับธาตุอาหารเสริมจะใช้ปุ๋ยกิเซอไรต์ ($MgSO_4 \cdot H_2O$) อัตราต้นละ 500 กรัม/ปี และโบแรกซ์ อัตราต้นละ 50 กรัม/ปี กำจัดวัชพืชทุก 2 เดือนในช่วงฤดูฝน และทุก 4 เดือนในฤดูแล้ง สำหรับการกำจัดศัตรูพืชจะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ตามสภาพการระบาดของโรคแมลง

4.2.4 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

หลังจากปลูกปาล์มน้ำมันแล้ว 17 เดือน วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 โคลน โดยบันทึกข้อมูลการเติบโตทุก 3 เดือน ดังนี้คือ

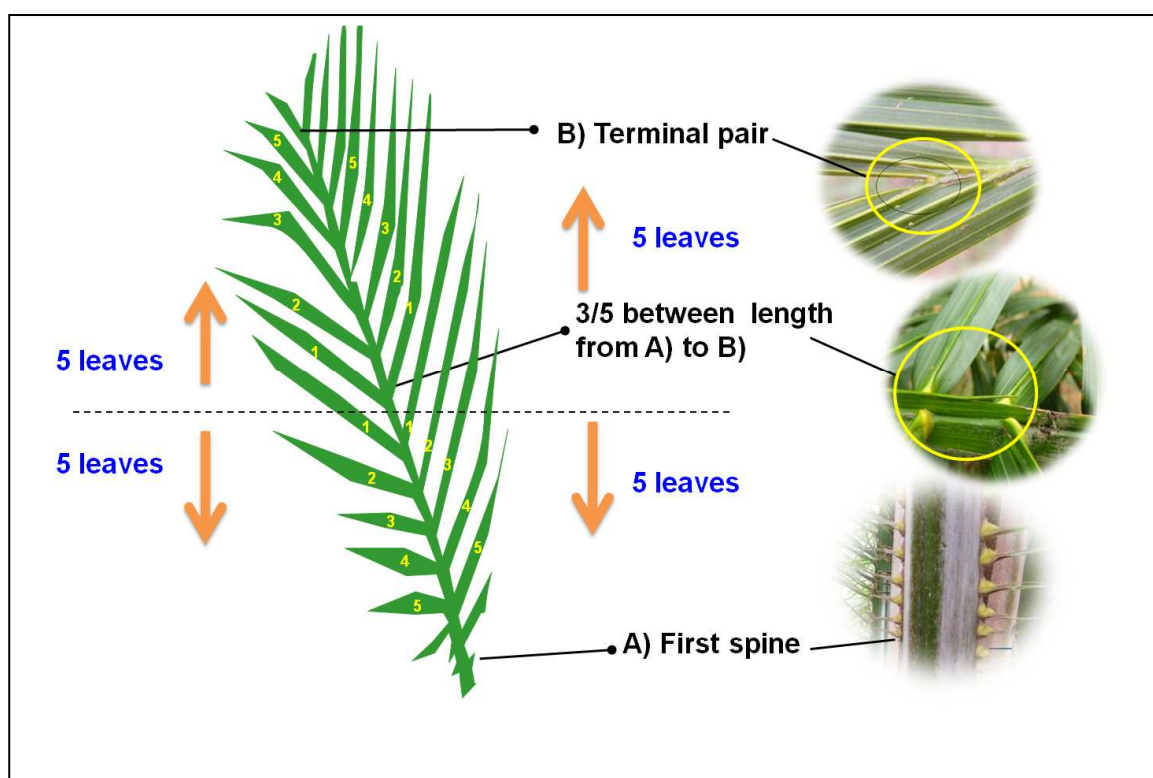
ก. พื้นที่ใบ บันทึกผลทุก 30 วันหลังปลูก ที่ได้จากการวัดความกว้างและความยาวของใบย่อยจำนวน 3 คู่ของทางใบที่ 1 (ทางใบใหม่ที่มีใบย่อยคลี่ และเจริญเต็มที่) โดยใช้ใบย่อยที่อยู่ประมาณกึ่งกลางใบ คำนวณหาค่าเฉลี่ย คูณด้วยจำนวนใบย่อยทั้งหมด และคูณด้วยค่า correction factor 0.55 ดังภาพที่ 4 (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

ข. จำนวนทางใบเพิ่ม บันทึกผลทุก 30 วันหลังปลูก โดยทำเครื่องหมายที่ทางใบที่ 1 ทุกครั้งที่นับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น

ค. ดัชนีความเขียวของใบ (SPAD index) โดยใช้เครื่องวัดความเขียวใบ chlorophyll meter รุ่น 502 ยี่ห้อ Minolta ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น SPAD Unit สุ่มวัด 6 ตำแหน่งของใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 9 ทั้ง 4 โคลน ในช่วงเวลา 10.00 น. – 16.00 น. ของวันที่สภาพอากาศโปร่ง ไม่มีฝน เมฆหมอก และลมพัดแรง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย บันทึกผล

ง. อัตราการสังเคราะห์แสงรวมสูงสุด (maximum gross photosynthetic rate, P_m) โดยใช้เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด (รุ่น LI6400-40 LCF ประเทศสหรัฐอเมริกา) ที่มีหน่วยวัดเป็น $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ โดยสุ่มวัด 6 ตำแหน่งของใบปาล์มน้ำมัน ทางใบที่ 9 ทั้ง 4 โคลนในช่วงเวลา 10.00 น. – 16.00 น. ของวันที่สภาพอากาศโปร่ง ไม่มีฝน เมฆหมอก และลมพัดแรง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย บันทึกผล แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย บันทึกผลช่วงแล้ง 2 ครั้ง (ธันวาคม – มกราคม) และช่วงฝน 2 ครั้ง (พฤษภาคม – มิถุนายน)

จ. นำข้อมูลการเติบโตที่บันทึกได้ มาคำนวณหาค่า NAR , LAI และ CGR เพื่อ
ประเมินการเจริญเติบโต และใช้โปรแกรม SPSS เพื่อการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เปรียบเทียบการ
เจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 โคลน



ภาพที่ 4 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทางใบปาล์มน้ำมัน

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2551)

ผลและวิจารณ์

1. ศึกษาค่าเคมีวิเคราะห์ของดินกรดกำมะถัน

1.1 ผลจากการศึกษาค่าเคมีวิเคราะห์ของดินกรดกำมะถัน โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินภายในพื้นที่วิจัยตำบลหนองหมู อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร จำนวน 15 จุด ในช่วงฤดูแล้ง พบว่าสภาพเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินเหนียว ดินมีสภาพเป็นกรดจัด มีค่า pH ประมาณ 3.4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงเฉลี่ยร้อยละ 5.2 มีปริมาณธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำ ธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางเฉลี่ย 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีธาตุแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในปริมาณสูง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ ศักดิ์ศิลป์ (2554) ที่รายงานถึงสภาพของดินในที่ลุ่มรังสิตว่า มีการระบายน้ำไม่ดี มีระดับน้ำใต้ดินสูง มีปัญหาเกี่ยวกับการละลายของธาตุอลูมิเนียม แมงกานีส และธาตุเหล็กสูงซึ่งเป็นอันตรายต่อต้นพืช ประกอบกับทำให้ธาตุอาหารหรือปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปเกิดประโยชน์น้อยกว่าพื้นที่ดินปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัสซึ่งจากการวิเคราะห์ค่าทางเคมีดินเปรียบเทียบกับช่วงน้ำท่วมซึ่งพบค่าความเป็นกรดในดินลดลง (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก็มีปริมาณลดลงเช่นกัน ซึ่งมีรายงานว่า การใช้น้ำชะล้างดินจะทำให้ค่าพีเอชเพิ่มขึ้น ความเป็นกรดจะลดน้อยลง การละลายของธาตุเหล็กและอลูมิเนียมจึงลดลง มีผลให้การทำปฏิกิริยาระหว่างธาตุฟอสฟอรัสกับเหล็กและอลูมิเนียมลดลง (บุญแสน, 2555) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลค่า pH ของแหล่งน้ำในพื้นที่ ที่มีค่าต่ำลงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากการชะล้าง (รูปที่ 1.1) นอกจากนี้ในการทดลองนี้ได้เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันมาวิเคราะห์ธาตุอาหาร และผลจากการวิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียมในใบพบว่า มีค่าเฉลี่ย 0.71 % ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม (1.1%- 1.30 %) (IPI-Bulletin No.12, 1990) แสดงให้เห็นถึงการชะล้างของธาตุโพแทสเซียมในสภาพดินกรดที่มีมาก ทำให้มีความเป็นประโยชน์กับพืชลดลง

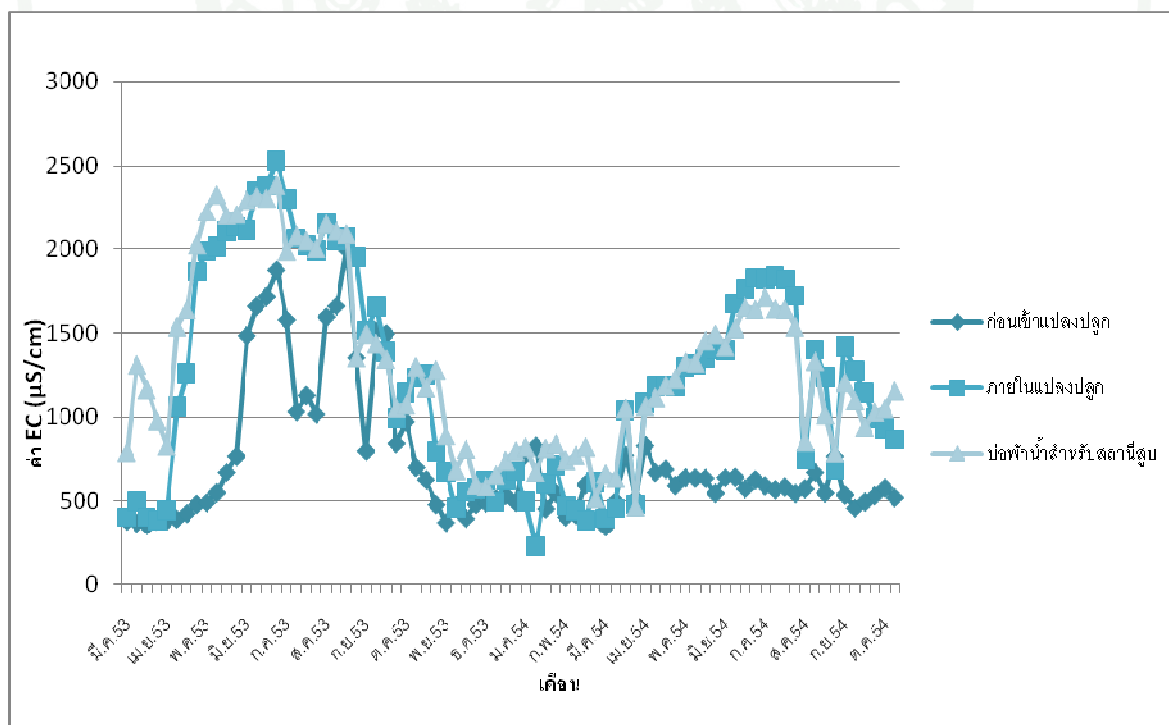
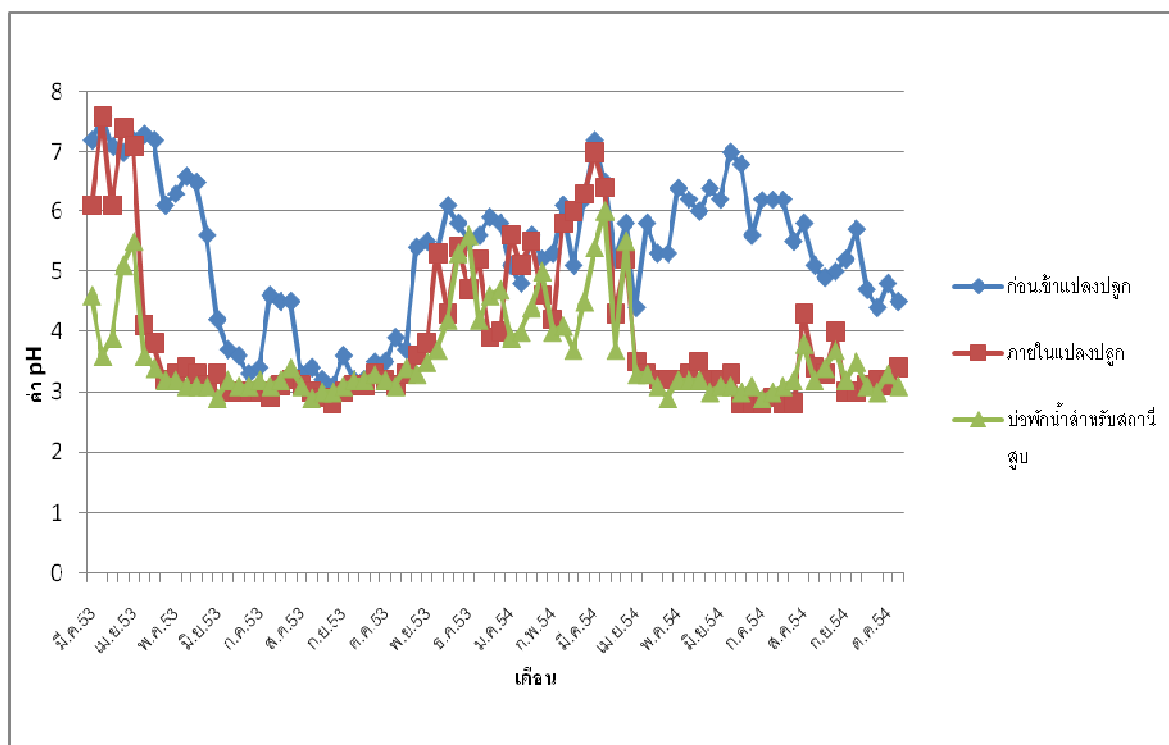
ตารางที่ 2 ผลเคมีวิเคราะห์ดินกรดกำมะถัน ในพื้นที่วิจัย ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี

Condition	pH	Texture	OM (%)	Nutrients			
				Avail. P (mg.Kg ⁻¹)	Exch. K (mg.Kg ⁻¹)	Exch. Ca (mg.Kg ⁻¹)	Exch. Mg (mg.Kg ⁻¹)
Dry soil	3.4	Clay	5.2	4	90	280	130
Wet soil	3.8	Clay	8.73	1	70	184	53

ตารางที่ 3 มาตรฐานธาตุอาหารในดิน

Level	OM (%)	Nutrients			
		Available P (mg.Kg ⁻¹)	Exch. K (mg.Kg ⁻¹)	Exch. Ca (mg.Kg ⁻¹)	Exch. Mg (mg.Kg ⁻¹)
Low	1.0-1.5	<10	40-70	<400	<40
Medium	1.6-3.5	10-25	71-90	400-600	40-90
High	>3.5	26-45	91-120	>600	>90

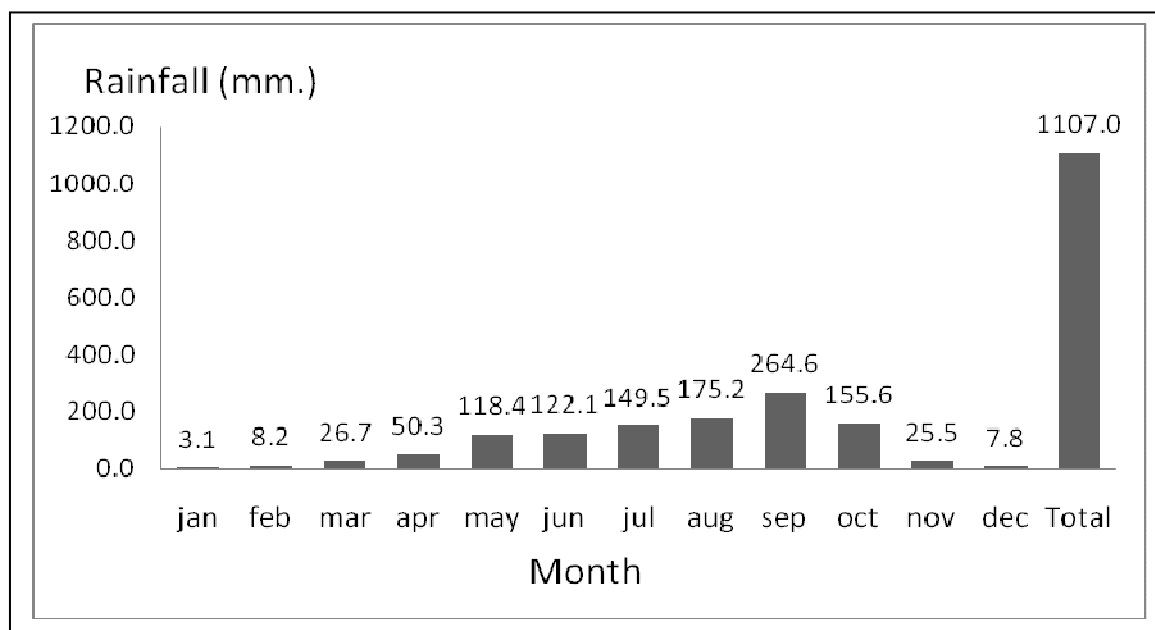
ที่มา: Department of Soil Science (2012)



ภาพที่ 5 ค่า pH และ EC ของน้ำในพื้นที่วิจัย ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี (ปี พ.ศ. 2553-2554)

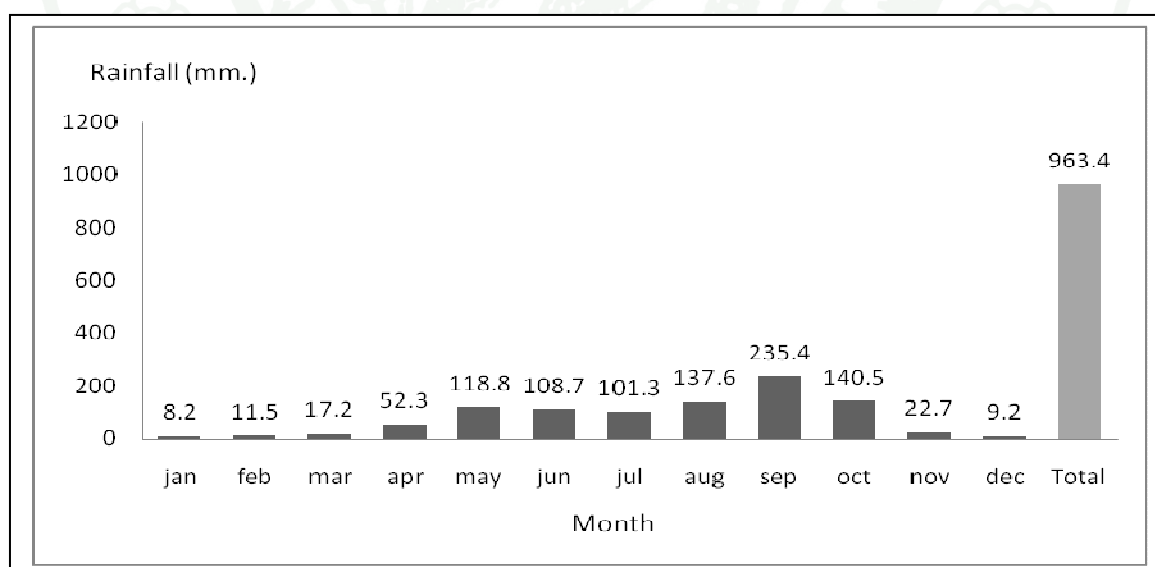
2. ศึกษาข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

ศึกษาข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา โดยสำรวจข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครนายก สระบุรี ปทุมธานี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เปรียบเทียบกับข้อมูลอากาศในพื้นที่วิจัยหนองหุม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี พบว่าปริมาณน้ำฝนในรอบ 30 ปีและในปี 2554 ของพื้นที่วิจัยหนองหุม (ภาพที่4-8) มีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,474, 1,348 1, 107, 963 และ 888 มม.ต่อปี ตามลำดับ มีการกระจายของฝนเฉลี่ย 122, 112, 92, 80 และ 74 มม.ต่อเดือน โดยเรียงจากมากไปหาน้อย และมีฝนทิ้งช่วงติดต่อกันประมาณ 4 เดือน (พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์) แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยที่ปริมาณน้ำฝน การกระจายของฝน และระยะฝนทิ้งช่วง ที่ไม่สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เหมาะสม ซึ่งควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,800 มม.ต่อปี การกระจายของฝนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 120 มม.ต่อเดือน และมีฝนทิ้งช่วงติดต่อกันไม่เกิน 3 เดือน เพราะช่วงแล้งที่ยาวนานทำให้ดอกตัวเมียลดลง ดอกตัวผู้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตลดลงในเวลา 19 - 22 เดือนหลังจากนั้น (กรมวิชาการเกษตร, 2555) แต่อย่างไรก็ตามสภาพร่องสวนที่มีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเฉลี่ยตลอดวันประมาณร้อยละ 76 และมีช่วงแสงประมาณ 7 ชั่วโมงต่อวัน (เอ็จ, 2555) ซึ่งมีปริมาณเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน และสอดคล้องกับการทดลองของ Goh (2000) ที่รายงานถึงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยที่เหมาะสมคือประมาณร้อยละ 75 และงานทดลองของ Harley (1988) ซึ่งพบว่าช่วงแสง 5-7 ชั่วโมงต่อวันเป็นช่วงแสงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน



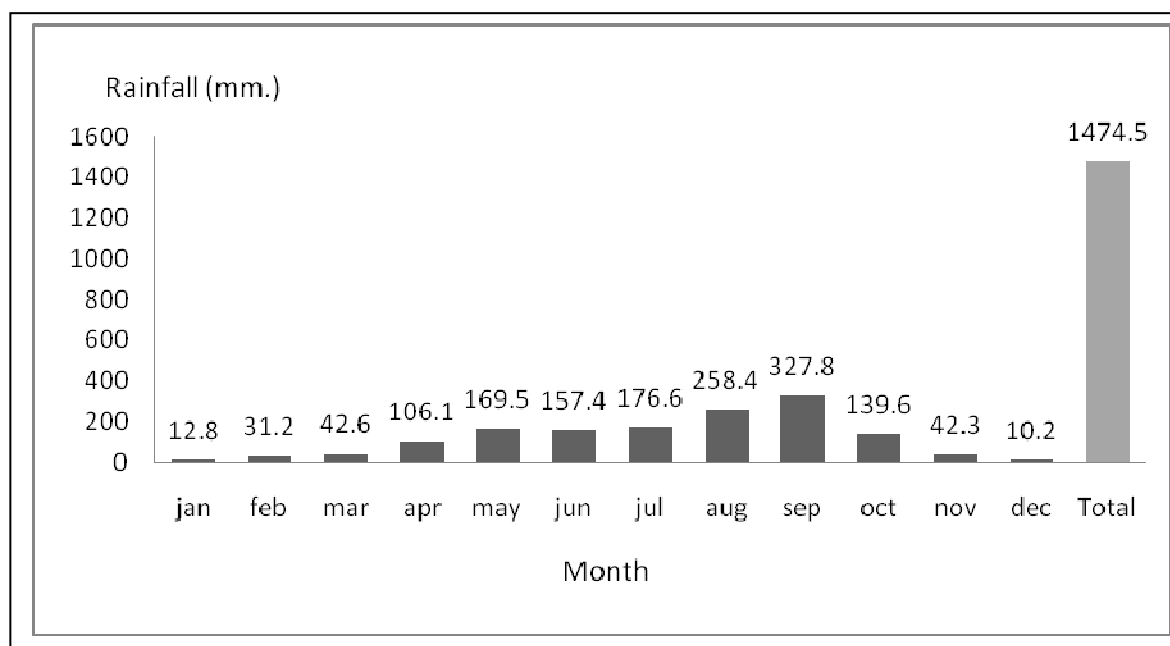
ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2521 – พ.ศ. 2551) จังหวัดปทุมธานี

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)



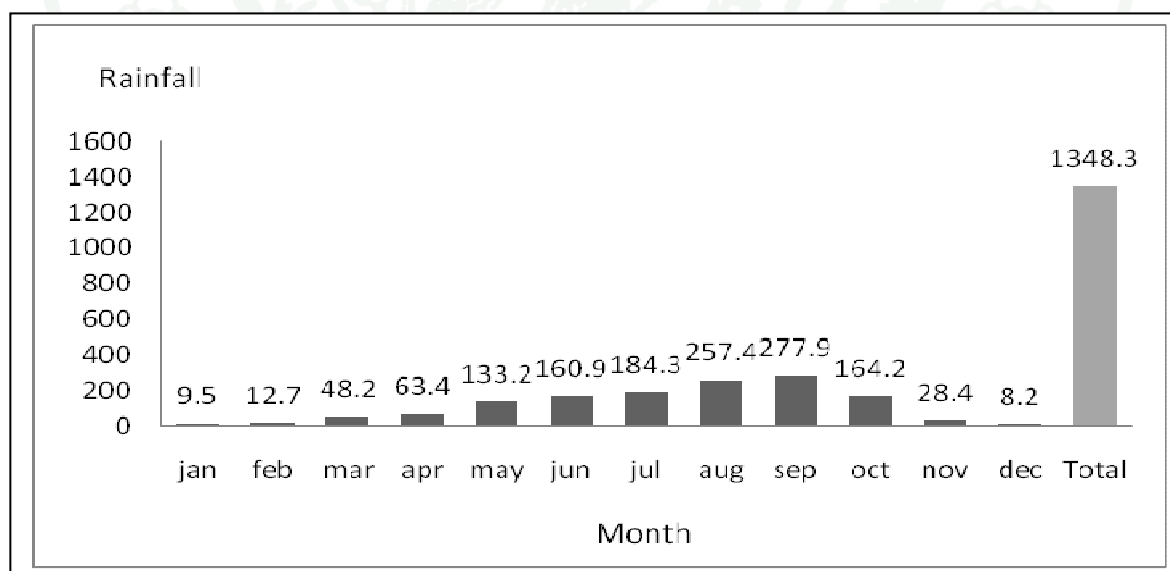
ภาพที่ 7 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2521 – พ.ศ. 2551) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)



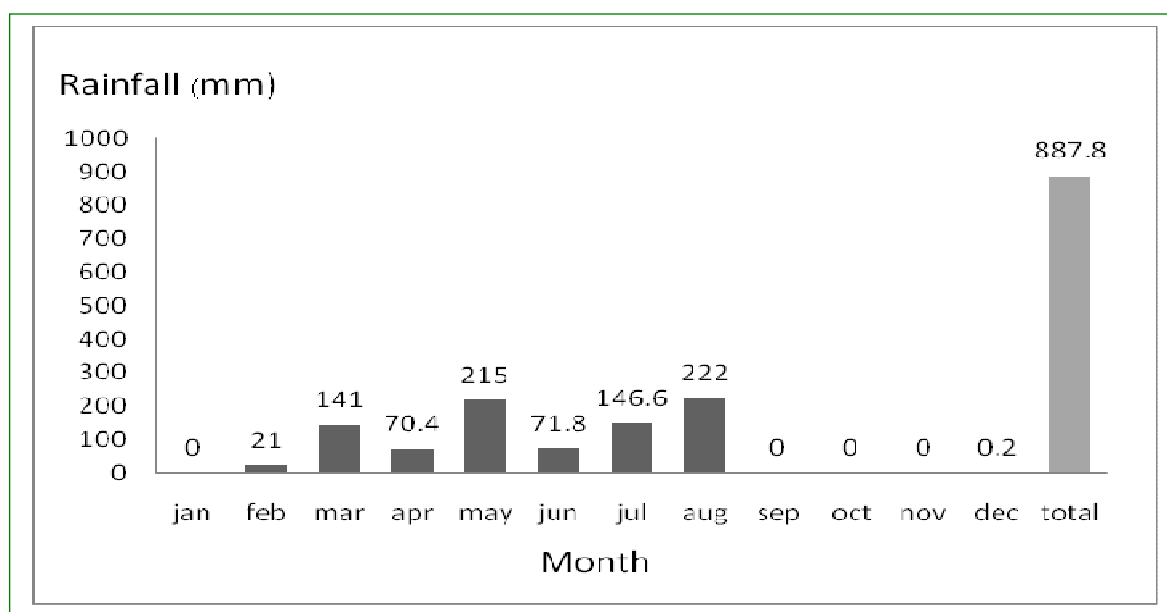
ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2521 – พ.ศ. 2551) จังหวัดนครนายก

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)



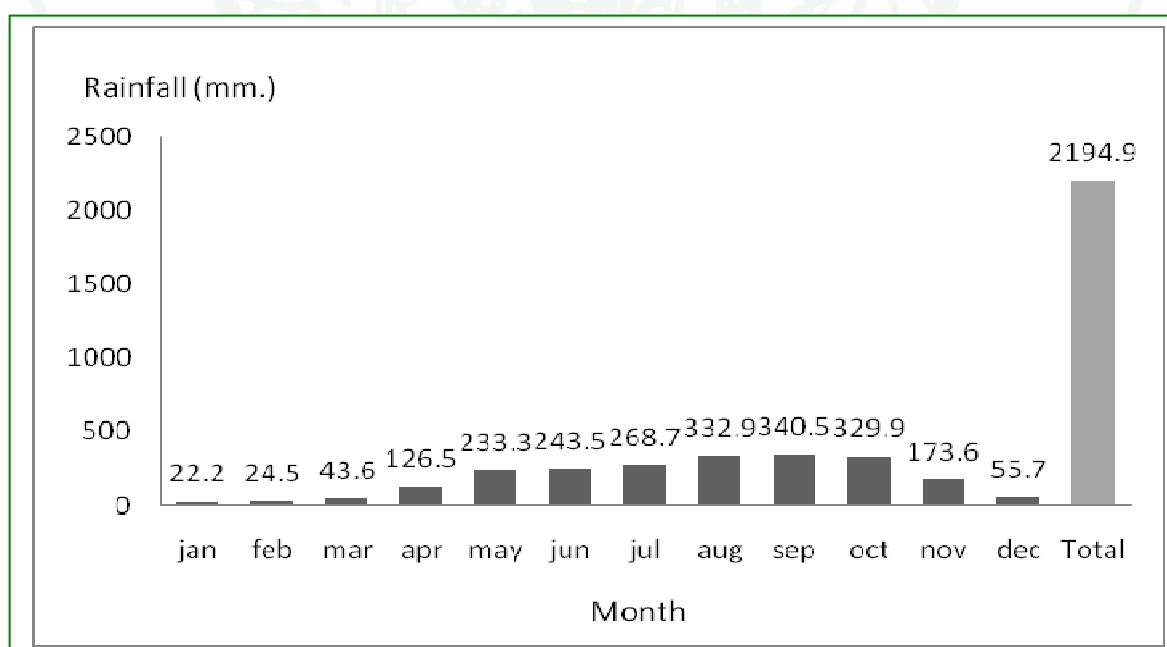
ภาพที่ 9 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2521 – พ.ศ. 2551) จังหวัดสระบุรี

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ. 2554 ในพื้นที่วิจัย ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี

ที่มา: สถานีตรวจอากาศ พื้นที่วิจัยโครงการปาล์มน้ำมันคณะเกษตร ต.หนองหมู อ.วิหารแดง จ.สระบุรี



ภาพที่ 11 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2521 – พ.ศ. 2551) จังหวัดกระบี่

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)

3. ศึกษาข้อมูลด้านพฤติกรรมของเกษตรกรในพื้นที่และรอบพื้นที่วิจัย

ตารางที่ 4 ร้อยละของข้อมูลจากการสำรวจด้านพฤติกรรมปาล์มน้ำมันพื้นที่ทุ่งรังสิต

ข้อมูลที่สำรวจ	ร้อยละ
จำนวนเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมัน	100.0
อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี	56.0
อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี	23.5
อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี	17.6
อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	0.9
การย้ายถิ่นฐาน	100.0
คนในท้องถิ่น	74.4
มาจากที่อื่น	25.6
การรวมกลุ่มเกษตรกร	100.0
เป็นสมาชิกกลุ่ม	82.7
ไม่เป็นสมาชิกกลุ่ม	17.3
การรับข่าวสาร	100.0
หนังสือ	21.7
โทรทัศน์	15.2
หนังสือพิมพ์	4.3
กลุ่มเกษตรกร	58.8
การประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร	100.0
เกษตรอำเภอ	59.7
เกษตรตำบล	10.4
ไม่เคยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม	29.9
ช่องทางการสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร	100.0
เดินทางเข้าพบด้วยตนเอง	46.7
สื่อสารผ่านโทรศัพท์มือถือ	16.7
จดหมาย	1.7
ไม่เคยสื่อสาร	34.9

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลที่สำรวจ	ร้อยละ
การเข้าร่วมการจัดประชุมจากเกษตรอำเภอ	100.0
เข้าร่วมทุกครั้ง	37.3
เข้าร่วมบางครั้ง	51.9
ไม่เคยเข้าร่วม	10.8
ขนาดพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทุ้งรังสิต	100.0
10-20 ไร่	50.1
21-100 ไร่	42.7
มากกว่า 100 ไร่	7.2
พันธุ์ปาล์มน้ำมัน	100.0
พันธุ์จากหน่วยงานเอกชน	58.6
พันธุ์จากหน่วยงานราชการ	41.4
รูปแบบการปลูกปาล์มน้ำมัน	100.0
ร่องสวน	97.6
พื้นราบ	2.4
การให้น้ำปาล์มน้ำมัน	100.0
เรือ	95.1
ระบบอื่นๆ	4.9
การปลูกพืชแซม	100.0
กล้วย	21.4
ตะไคร้	11.9
มันสำปะหลัง	4.8
ไม่ได้ปลูกพืชแซม	61.9
การจ้างแรงงาน	100.0
แรงงานภายในครัวเรือน	69.3
จ้างแรงงานภายนอก	30.7

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลที่สำคัญ	ร้อยละ
การใส่ปุ๋ย	100.0
ปุ๋ยเคมี	97.6
ปุ๋ยอินทรีย์	2.4
การตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน	100.0
ส่งวิเคราะห์ทุกปี	19.2
ส่งวิเคราะห์บางครั้ง	23.1
ไม่เคยส่งวิเคราะห์	57.7
ชนิดศัตรูปลั่มน้ำมันที่พบการเข้าทำลาย	100.0
ด้วงแรด (<i>Oryctes rhinoceros</i> L.)	54.2
หนู	39.2
ปลวก	6.6
การเริ่มเก็บเกี่ยวปลั่มน้ำมัน	100.0
อายุปลั่มน้ำมัน 2-2.5 ปี	62.9
อายุปลั่มน้ำมัน 2.5-3 ปี	37.1
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	100.0
เรือ	70.8
รถ	29.2

3.1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร

จากการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 108 ราย พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาคือเขตอำเภовิหารแดง อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี คิดเป็นร้อยละ 23.5 และ 17.6 ตามลำดับ และน้อยที่สุดได้แก่อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คิดเป็นร้อยละ 0.9 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลทะเบียนเกษตรกรสวนส้มทั้งรังสิต ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอยู่ในเขตจังหวัดปทุมธานีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ จังหวัดสระบุรี จังหวัดนครนายก และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามลำดับ (ศักดิ์ศิลป์, 2554) และเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ที่มีอายุอยู่ระหว่าง 41-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.4 เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นคนในท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 74.4 และมีครอบครัวแล้วร้อยละ 83.1 โดยมีสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 4-6 คน ซึ่งปลูกปาล์มน้ำมันเป็นอาชีพหลักร่วมกับการทำสวน โดยเกษตรกรเป็นผู้ตัดสินใจในการลงทุนเอง และเงินทุนที่ใช้ส่วนใหญ่ร้อยละ 78.4 มาจากการลงทุนเอง ซึ่งจากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร(2555) พบว่าพื้นที่ทุ้งรังสิตในปัจจุบัน ยังไม่ได้ถูกประกาศเป็นพื้นที่ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน จึงทำให้เกษตรกรยังต้องพึ่งงบประมาณของตัวเองในการลงทุน

3.2 การรับข้อมูลข่าวสาร

ชาวสวนปาล์มน้ำมันส่วนมากจะเป็นสมาชิกกลุ่มกันมากถึงร้อยละ 82.7 จากการสำรวจเกษตรกรให้ข้อมูลว่าส่วนมากสมาชิกในกลุ่มจะเป็นกลุ่มของเกษตรกรชาวสวนส้มเดิมเพียงแต่ปรับเปลี่ยนชนิดพืชมาเป็นปาล์มน้ำมัน ซึ่งสมาชิกร้อยละ 21.7 จะได้รับข่าวสารด้านปาล์มน้ำมันจากการอ่านหนังสือ รองลงมาคือการได้รับข่าวสารจากโทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์ คิดเป็นร้อยละ 15.2 และ 4.3 ตามลำดับ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันได้ประสานงานกับเกษตรอำเภอมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 59.7 บางส่วน ประสานงานผ่านเกษตรตำบล คิดเป็นร้อยละ 10.4 ส่วนอีกร้อยละ 29.9 ไม่เคยติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สำหรับวิธีการสื่อสารนั้น จากการสำรวจพบว่าการเดินทางไปพบเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรด้วยตนเอง เป็นช่องทางที่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.7 ใช้การสื่อสารผ่านโทรศัพท์มือถือร้อยละ 16.7 และมีการใช้การสื่อสารทางจดหมายน้อยที่สุดร้อยละ 1.7 ซึ่งในการจัดการประชุมของเจ้าหน้าที่จากเกษตรอำเภอ จะมีเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันร้อยละ 37.3 เข้าร่วมทุกครั้ง อีกร้อยละ 10.8 ไม่เคยเข้าร่วมการประชุมเลย ส่วนที่เหลือเข้าร่วมประชุมบางครั้ง

3.3 พื้นที่ปลูกและพันธุ์ที่ใช้

พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรเขตทุ้งรังสิตส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ขนาดเล็ก (10-20 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 50.1 ส่วนพื้นที่ขนาดมากกว่า 100 ไร่ขึ้นไปมีอยู่เพียงร้อยละ 7.2 โดยเป็นพื้นที่ของตัวเองร้อยละ

ละ 84.5 มีร้อยละ 13.1 ที่เป็นพื้นที่เช่า ดันปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ในพื้นที่ทุ่งรังสิตจะมีอายุอยู่ระหว่าง 1-3 ปีคิดเป็นร้อยละ 63.3 และใช้พันธุ์ปาล์มน้ำมัน เช่นพันธุ์ยูนิวานิช พันธุ์คอมแพ็ค ของภาคเอกชนเป็นหลัก คิดเป็นร้อยละ 58.6 ซึ่งเหตุที่เกษตรกรมีความมั่นใจในพันธุ์เอกชนก็อาจเนื่องมาจาก เป็นพันธุ์ที่โรงงานรับซื้อผลผลิตปาล์มน้ำมันนำไปใช้ปลูกสำหรับเก็บผลผลิตอยู่แล้ว โดยระยะปลูกที่ใช้ในการปลูกปาล์มน้ำมันจะใช้ระยะปลูกเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่าขนาด 9x9x9 เมตร มากที่สุดถึงร้อยละ 68.3 ซึ่ง Corley and Tinker (2003) ได้รายงานไว้ว่าผลผลิตจากการปลูกปาล์มน้ำมันในอัตรา 138 ต้นต่อเฮกตาร์ (22ต้นต่อไร่) ให้ผลผลิตมากกว่าอัตราปลูกอื่น จึงเป็นมาตรฐานของการปลูกปาล์มน้ำมันในอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน เนื่องจากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิตส่วนมากเป็นพื้นที่ปลูกของเกษตรกรรายย่อยที่มีขนาดพื้นที่ไม่มากเฉลี่ยอยู่ที่ 10-20 ไร่ และเมื่อศึกษาถึงเรื่องสิทธิการถือครองพื้นที่ของเกษตรกรทุ่งรังสิตพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตปฏิรูปซึ่งกำลังจะประกาศเป็นเขตที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ตามมาตรการผังเมือง (พุฒิพัฒน์, 2549) จึงควรจะมีการส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็งในเรื่องการผลิตเพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองราคาผลผลิตและปัจจัยการผลิต สำหรับระยะปลูก 9x9x9 เมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันทั่วโลก แต่อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับระบบปาล์มน้ำมันแบบร่องสวนของพื้นที่ทุ่งรังสิต จึงควรมีการศึกษา ทดลองเพิ่มเติม เรื่องระยะปลูก รวมถึงเรื่องของพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่นี้ ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่

3.4 การดูแลรักษา

เกษตรกรร้อยละ 97.6 ปลูกปาล์มน้ำมันแบบร่องปลูกจากสวนส้มเดิม และส่วนมากร้อยละ 95.1 ให้น้ำโดยใช้เรือดน้ำ มีการตัดแต่งทางปาล์มโดยเฉลี่ยเดือนละครั้งโดยเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 77.5 จะนำทางปาล์มน้ำมันที่ได้จากการตัดแต่งไปใช้ในการคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมันเพื่อรักษาความชื้น และคืนอินทรีย์วัตถุให้กับดิน นอกจากนี้เกษตรกรยังมีการปลูกพืชแซมระหว่างต้นปาล์มน้ำมันภายในแปลงปาล์มน้ำมันได้แก่กล้วย ตะไคร้ และมันสำปะหลัง คิดเป็นร้อยละ 21.4, 11.9 และ 4.8 ตามลำดับ ซึ่งประโยชน์การปลูกพืชแซมนี้มีหลายประการ อาทิเช่น ช่วยเสริมรายได้ใน 2 ปีแรกก่อนการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน ควบคุมวัชพืช ป้องกันการชะล้างหน้าดิน ช่วยปรับปรุงคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยลดความร้อนในสวนปาล์มน้ำมัน (พรชัย, 2549) แรงงานที่ใช้ในการดูแลสวนปาล์มน้ำมันส่วนมากจะเป็นแรงงานภาคครัวเรือนเป็นหลักโดยร้อยละ 69.3 มีการจ้างแรงงานเพิ่ม และมีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้ในการจัดการสวนถึงร้อยละ 96.4 ซึ่งมีรายงานว่าการใช้เครื่องจักรจะช่วยลดระยะเวลาการทำงานลง และความเสียหายระหว่างแรงงานคนและการใช้เครื่องจักรไม่แตกต่างกัน (พินัย, 2555)

3.5 การจัดการดินและปุ๋ย

เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 91.1 และ 2.4 ตามลำดับ แต่ในการเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันไปวิเคราะห์ธาตุอาหารเพื่อปรับสูตรปุ๋ยให้เหมาะสมนั้น มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 19.2 เท่านั้นที่ส่งดินวิเคราะห์ทุกปี ส่วนอีกร้อยละ 57.7 ไม่เคยนำดินไปวิเคราะห์ธาตุอาหารเลย นอกนั้นจะส่งวิเคราะห์บ้างตามโอกาส ซึ่งโดยมากจะส่งดินวิเคราะห์ผ่านทางเกษตรอำเภอ หรือมหาวิทยาลัย การที่เกษตรกรไม่ทราบปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ทำให้ดินปาล์มน้ำมันเสี่ยงต่อการขาดธาตุอาหารและเกิดการสะสมของธาตุบางชนิดที่มีมากเกินไป ซึ่งมีรายงานว่าในการปลูกพืชในพื้นที่ดินเปรี้ยวต้องมีการปรับสภาพดินและบำรุงดิน โดยการให้ปุ๋ยและปูนในปริมาณที่เหมาะสม รวมถึงการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ผลผลิตของพืชดีขึ้น (กนกศักดิ์, 2528) และมีความจำเป็นที่จะต้องรักษาระดับน้ำให้อยู่เหนือชั้นดินที่ละลายแร่ไฟโรต์เพื่อป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันซึ่งจะทำให้ดินเป็นกรดมากยิ่งขึ้น (Bloomfield and Coulter, 1973) การที่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ส่งดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารนั้นทำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับความต้องการของพืช ซึ่งสิ้นเปลืองและอาจมีการตกค้างของสารเคมีในดินสำหรับธาตุอาหารบางตัวที่ใส่มากเกินไป จึงควรให้ความรู้เพิ่มเติมและหาแนวทางในการส่งเสริมให้มีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและในใบปาล์มน้ำมันให้มากขึ้น

3.6 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 50.7 จะเลือกการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีซึ่งมักจะฉีดพ่นเมื่อพบโรคหรือแมลง โดยเกษตรกรร้อยละ 45.6 มีการเข้าสำรวจแปลงปาล์มน้ำมันอย่างน้อย เดือนละ 2 ครั้งและศัตรูพืชที่พบมากที่สุดในการแปลงปาล์มน้ำมันคือด้วงแรด (*Oryctes rhinoceros* L.) รองลงมาคือหนูและปลวก คิดเป็นร้อยละ 54.2, 39.2 และ 6.6 ตามลำดับ วัชพืชที่เป็นปัญหาในการแปลงได้แก่หญ้าคา แห้วหนูและเถาวัลย์ ซึ่งเกษตรกรส่วนมากร้อยละ 52.8 เลือกที่จะใช้เครื่องจักรในการกำจัด และเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นการส่งเสริมความรู้ในเรื่องของการใช้สารเคมีเพื่อลดอันตรายแก่เกษตรกรและลดการตกค้างของสารเคมีเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพรองรับมาตรฐานด้านปาล์มน้ำมันในอนาคต ในการลงสำรวจในพื้นที่ศึกษาทุ่งรังสิตพบว่าเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ยังพบปัญหาในเรื่องของศัตรูรบกวน เช่น หนู ด้วง ปลวก เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน ดังนั้นควรส่งเสริมให้ความรู้ในรูปแบบของการปฏิบัติ ด้านการป้องกัน กำจัดศัตรูปาล์มน้ำมันเหล่านี้แก่เกษตรกร ก็จะช่วยให้ปัญหาเหล่านี้ลดลงและไม่ส่งผลกระทบมากนักต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน

3.7 การเก็บเกี่ยวผลผลิต

การเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันนั้น ส่วนใหญ่จะใช้เรือในการเก็บเกี่ยวผลผลิตร้อยละ 70.8 เนื่องจากการปลูกปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ทดแทนสวนส้มร้างที่เป็นลักษณะของร่องสวน และเก็บเกี่ยวโดยใช้เรืออยู่แล้ว จึงประยุกต์ใช้ระบบเก็บเกี่ยวเดิมมาใช้ในการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 62.9 จะเริ่มเก็บผลผลิตเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2-2.5 ปี และเกษตรกรอีกร้อยละ 37.1 จะเริ่มเก็บผลผลิตเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2.5-3 ปี โดยผลผลิตที่ได้ร้อยละ 35.3 จะมีรถจากโรงงานมารับซื้อถึงในสวน ผลผลิตอีกร้อยละ 11.8 จะขนส่งไปที่โรงงานหรือจุดรับซื้อเอง และอาจมีการรวมกลุ่มกันจ้างรถไปส่งผลผลิตด้วย ซึ่งการใช้เรือเป็นพาหนะในการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมัน และยังคงมีปัญหาเนื่องจากต้องมีการขนย้ายผลผลิตหลายทอด กว่าที่จะถึงแหล่งรับซื้อทำให้ผลผลิตเสียหายมาก ซึ่งหากมีการปรับปรุงระบบลำเลียงผลผลิตที่ลดขั้นตอนการขนย้ายก็จะช่วยให้ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันมีคุณภาพดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังคงมีการรวมกลุ่มและมีการประชุมกันเป็นระยะ ซึ่งเป็นผลดีแก่เกษตรกรในการแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดถึงการรับข่าวสาร

จากข้อมูลด้านเขตกรรม พบว่าโดยพื้นฐานด้านการเกษตรของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันทุ่งรังสิตส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวานเดิมแต่หลังจากภาวะโรคระบาดในส้มทำให้ไม่สามารถปลูกส้มได้อีก จึงเปลี่ยนพืชปลูกจากส้มมาเป็นการปลูกปาล์มน้ำมันแทน โดยการปลูกทดแทนต้นส้มเดิม ซึ่งเกษตรกรใช้เรือเป็นพาหนะในการให้น้ำและขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมัน และยังคงมีปัญหาในเรื่องการขนส่งเนื่องจากต้องมีการขนย้ายผลผลิตหลายทอด กว่าที่จะถึงแหล่งรับซื้อทำให้ผลผลิตเสียหายมาก ซึ่งหากมีการปรับปรุงระบบลำเลียงผลผลิตที่ลดขั้นตอนการขนย้ายก็จะช่วยให้ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันมีคุณภาพดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังคงมีการรวมกลุ่มและมีการประชุมกันเป็นระยะ ซึ่งเป็นผลดีแก่เกษตรกรในการแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดถึงการรับข่าวสาร

พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิตส่วนมากเป็นพื้นที่ปลูกของเกษตรกรรายย่อยที่มีขนาดพื้นที่ไม่มากนักเฉลี่ยอยู่ที่ 10-20 ไร่ จึงควรส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็งในเรื่องการผลิตเพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองราคาผลผลิตและปัจจัยการผลิตและมีเกษตรกรส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 50 ที่ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นการส่งเสริมความรู้ในเรื่องของการใช้สารเคมีเพื่อลดอันตรายแก่เกษตรกรและลดการตกค้างของสารเคมี เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพรองรับมาตรฐานด้านปาล์มน้ำมันในอนาคต ในการลงสำรวจในพื้นที่ศึกษาทุ่งรังสิตพบว่าเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ยังพบปัญหาในเรื่องของศัตรูรบกวน เช่น หนู ค้าง ปลวก เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน ดังนั้นควรมีการส่งเสริมให้ความรู้ในรูปแบบของการปฏิบัติ ด้านการป้องกัน กำจัดศัตรูปาล์มน้ำมันเหล่านี้แก่เกษตรกร ก็จะช่วยให้ปัญหาเหล่านี้ลดลงและไม่ส่งผลกระทบมากนักต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน และมีเกษตรกรถึงร้อยละ 57.7 ที่ไม่เคยส่งดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารเลย เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ตรงกับความต้องการ

ต้องการของพืช ทำให้สิ้นเปลืองและอาจมีการตกค้างของสารเคมีในดินสำหรับธาตุอาหารบางตัวที่ได้มากเกินไป จึงควรให้ความรู้เพิ่มเติมและหาแนวทางในการส่งเสริมให้มีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน และไนโตรเจนปาล์มน้ำมันให้มากขึ้น และควรส่งเสริมในเรื่องของการปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ ควบคุมวัชพืช และลดการพังทลายของหน้าดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 68.3 ที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกสามเหลี่ยมด้านเท่าขนาด 9x9x9 เมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันทั่วโลก แต่อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับระบบปาล์มน้ำมันแบบร่องสวนของพื้นที่ทุ่งรังสิต จึงควรมีการศึกษา ทดลองเพิ่มเติม เรื่องระยะปลูก รวมถึงเรื่องของพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่นี้ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่

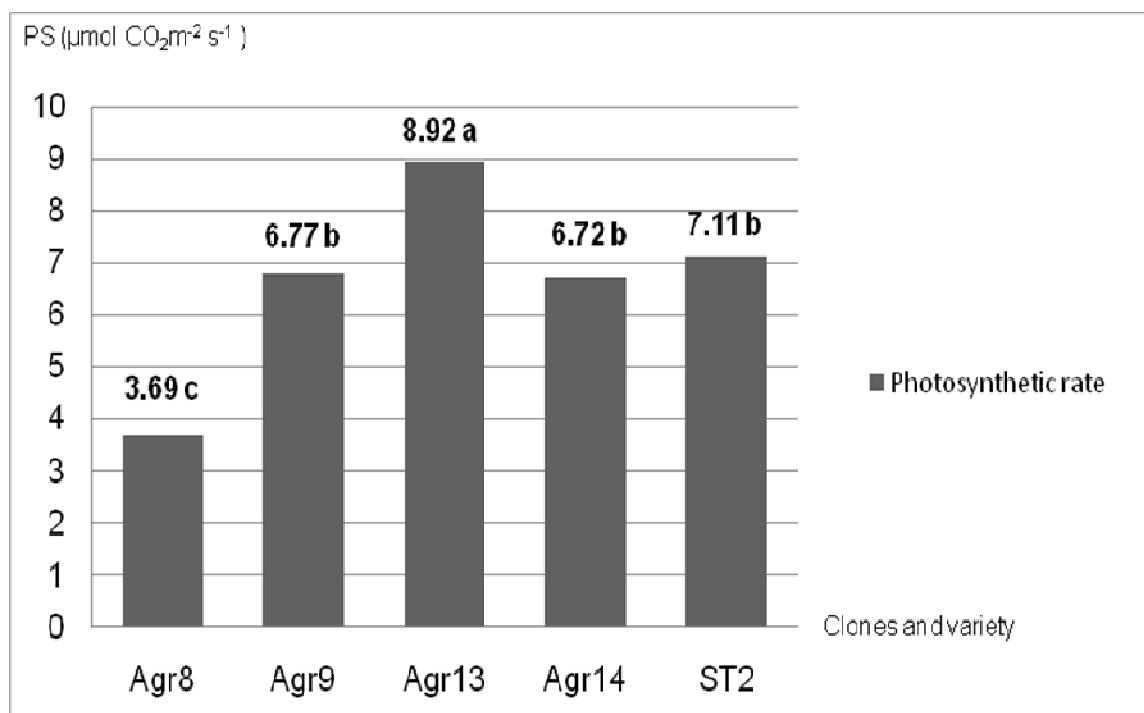
4. ศึกษาการเจริญเติบโตของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมัน 4 โคลนในเขตพื้นที่ดินกรดกำมะถันที่ราบลุ่มรังสิต

ตารางที่ 5 ค่า A (photosynthesis rate), GI (green index), LAI (leaf area index) และ A ต่อพื้นที่ใบทั้งต้นของกลุ่มผสม 4 โคลนเทียบกับพันธุ์ ST2

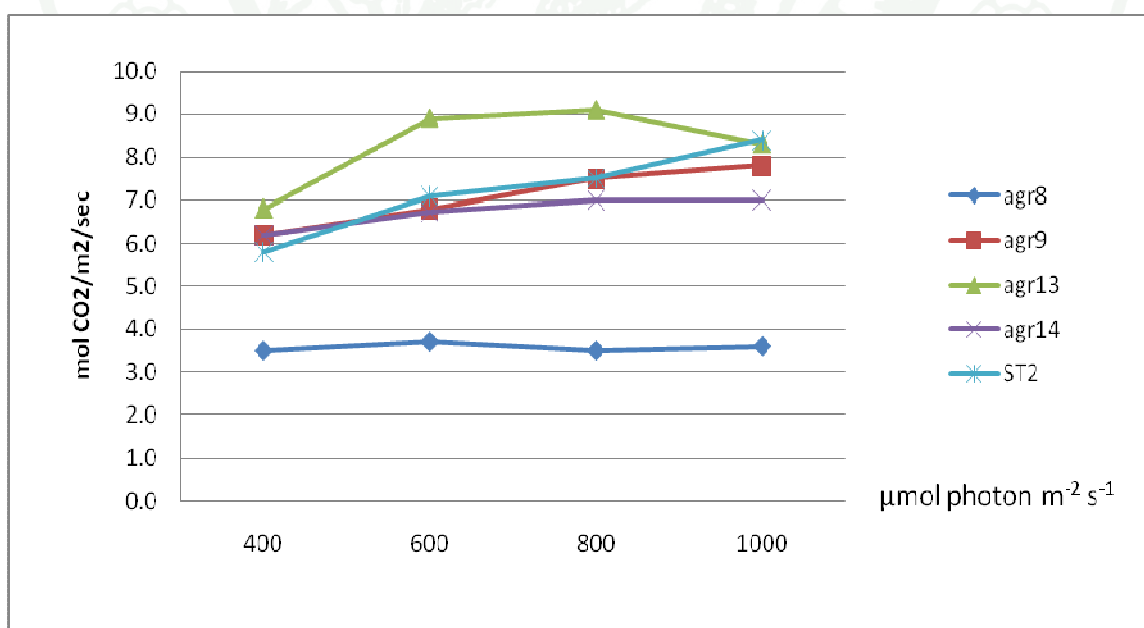
Clone/ Variety	Growth Parameter			
	A	GI	LAI	A (toal leaf area)
Agr8	3.69 ^c ^{1/}	67.85 ^c	1.73 ^a	107.38 ^b
Agr9	6.77 ^b	72.16 ^b	1.98 ^a	221.95 ^a
Agr13	8.92 ^a	76.03 ^a	1.10 ^b	214.19 ^a
Agr14	6.72 ^b	77.24 ^a	1.05 ^b	148.09 ^b
ST2	7.11 ^b	73.79 ^b	1.28 ^b	165.06 ^a

1/ ค่าเฉลี่ยในสมคม์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ P<0.05 โดยวิธี DMRT

4.1 ผลการวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (A) ของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 โคลน พบว่าแต่ละโคลน มีอัตราการสังเคราะห์แสงที่ต่างกัน (ภาพที่12) ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าการเจริญเติบโตของพืชนั้นจะประกอบด้วยปัจจัยหลักอยู่ 2 ปัจจัย ซึ่งได้แก่พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (พรชัย, 2550) จากผลการทดลอง อิทธิพลของโคลนปาล์มน้ำมันที่มีต่ออัตราการสังเคราะห์แสงมีความแตกต่างกันในแต่ละโคลนเมื่อเทียบกับพันธุ์ ST2 ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และตารางที่ 3 พบว่าโคลน Agr13 มีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดที่ 8.92 $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน Agr8 ที่มีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิรวมที่ 3.69 $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ นอกจากนี้ยังได้ทดสอบอัตราการสังเคราะห์แสงที่ระดับความเข้มแสงแตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 400, 600, 800 และ 1,000 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ และพบว่าแต่ละโคลนมีการตอบสนองต่อความเข้มแสงที่ต่างกัน (ภาพที่13)

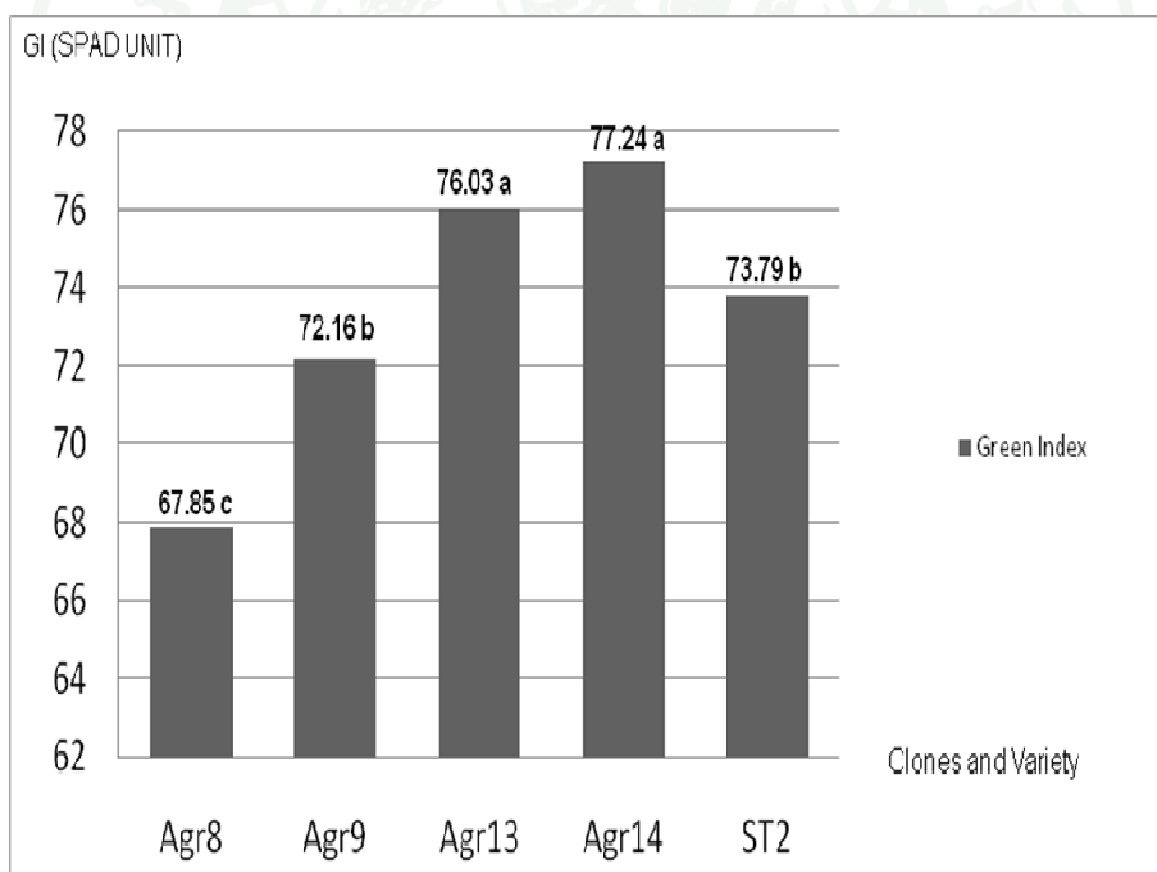


ภาพที่ 12 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ของปาล์มน้ำมันกลุ่มผสม 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ โดยวิธี DMRT)



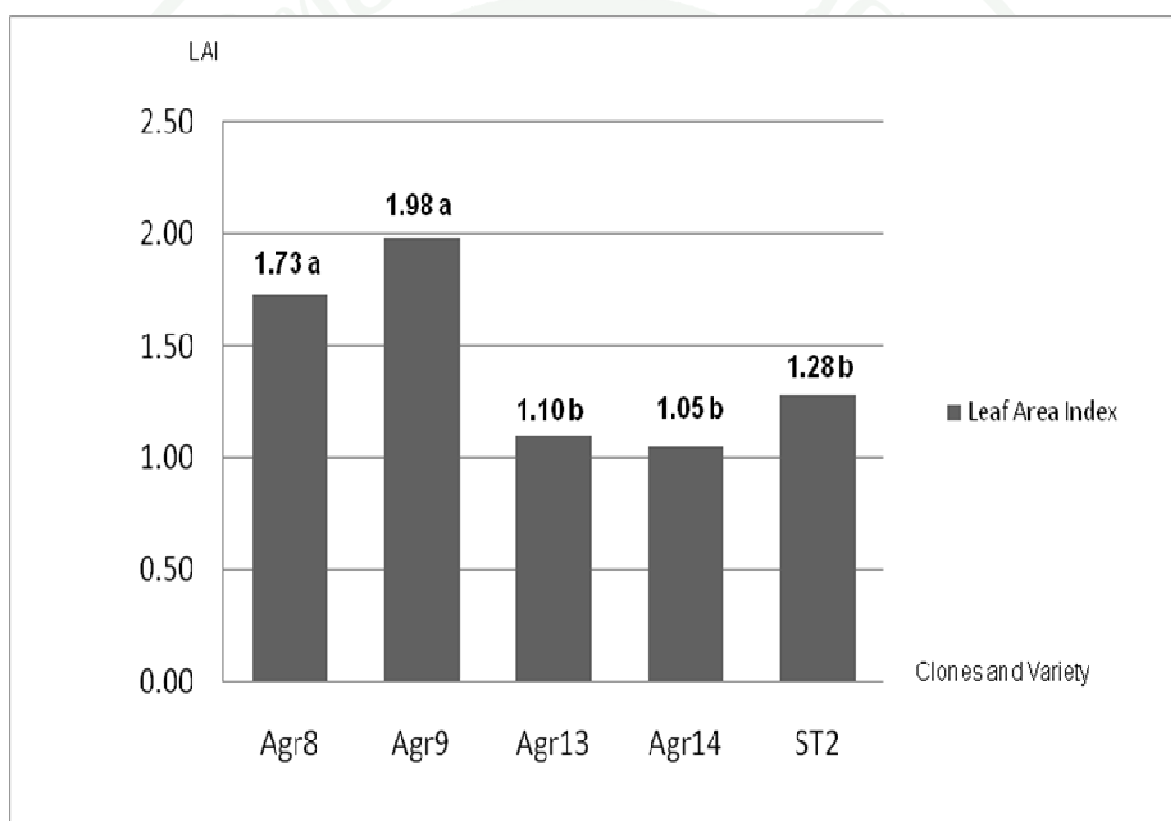
ภาพที่ 13 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ของปาล์มน้ำมันกลุ่มผสม 4 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ ST2 ที่ระดับความเข้มแสงต่างกัน

4.2 จากการทดลองพบว่าค่าดัชนีความเขียว (GI) ของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 โคลน มีความแตกต่างกัน โดยโคลน Agr13 และ Agr14 มีค่าดัชนีความเขียวสูงสุดที่ 77.24 และ 76.03 SPAD units และโคลน Agr8 มีค่าดัชนีความเขียวน้อยที่สุดที่ 67.85 SPAD units ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพของการสร้างคลอโรฟิลล์มีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละโคลน ดังแสดงในรูปที่ 3.2 และมีรายงานว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าดัชนีความเขียวซึ่งมีสัดส่วนใกล้เคียงกับพืช C3 เช่น ไม้ผล ซึ่งพืชจะสร้างคลอโรฟิลล์เท่าที่จำเป็นสำหรับการดูดซับพลังงานเท่านั้น เนื่องจากพืชมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานปริมาณมากสำหรับการสังเคราะห์ สร้างคลอโรฟิลล์ (สุนทรและคณะ, 2543) อย่างไรก็ตามจากผลการทดลอง โคลน Agr13 มี A สูงกว่า Agr14 (รูปที่ 14) ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า GI ควบคู่ไปด้วยกัน จะเห็นว่าค่า A และ GI ไม่ได้ตอบสนองไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากชั้นความหนาของเยื่อเมโซฟิลล์ที่แตกต่างกัน จึงทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิไม่ได้ขึ้นกับปริมาณคลอโรฟิลล์แต่เพียงอย่างเดียว (Beadle, 1998)

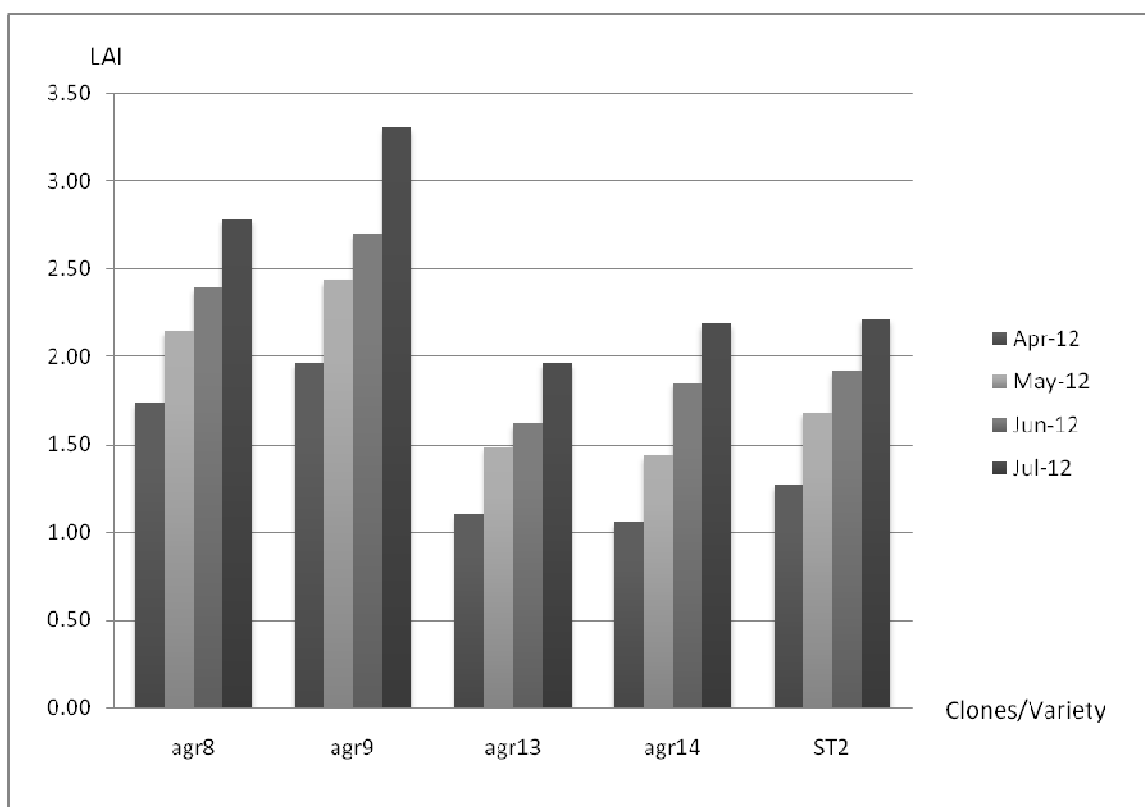


ภาพที่ 14 ค่าดัชนีความเขียวของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมัน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ โดยวิธี DMRT)

4.4 จากการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการ ยังไม่พบรายงานค่า LAI ของปาล์มน้ำมัน ในช่วงอายุ 1- 3 ปี ในการทดลองนี้จึงมีการเก็บข้อมูลพื้นที่ใบปาล์มน้ำมันในช่วงอายุดังกล่าว เพื่อนำมาคำนวณหาค่า LAI แล้วมาวิเคราะห์วิธีการทางสถิติ พบว่าที่อายุ 19 เดือนหลังปลูก โคลน Agr9, Agr8, ST2, Agr13 and Agr14 มีค่า LAI เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ 1.98, 1.73, 1.28, 1.10 และ 1.05 m^2ha^{-1} ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ซึ่งมีค่า LAI ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย LAI ของปาล์มน้ำมันที่อายุ 3 ปีขึ้นไปที่มีค่าอยู่ระหว่าง 4-7 (กรมวิชาการเกษตร, 2551) อาจเนื่องจากจำนวนทางใบที่น้อยกว่า ซึ่งมีแนวโน้มที่ค่า LAI จะเพิ่มขึ้นเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุมากขึ้น (ภาพที่16)

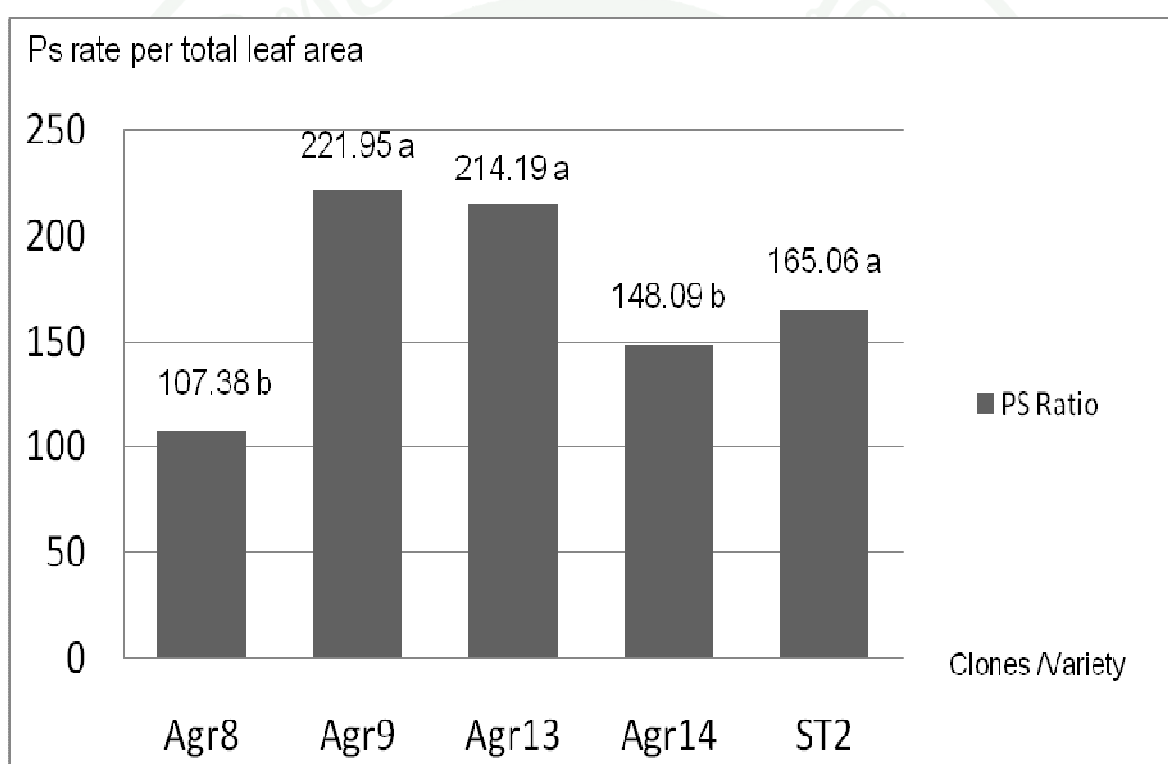


ภาพที่ 15 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ของปาล์มน้ำมัน 4 โคลนโดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ โดยวิธี DMRT)



ภาพที่ 16 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 ของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมันจำนวน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ โดยวิธี DMRT)

4.4 การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันโดยการใช้ข้อมูลจากพื้นที่ใบ หรืออัตราการสังเคราะห์แสงรวมสุทธิอย่างใดอย่างหนึ่งอาจไม่เพียงพอ เนื่องจากปาล์มน้ำมันบางโคลนอาจจะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูงแต่พื้นที่ใบน้อยกว่า ในทางกลับกันในบางโคลนอาจมีการสร้างพื้นที่ใบมากแต่อัตราการสังเคราะห์แสงต่อหน่วยพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิตามคำนวณต่อพื้นที่ใบทั้งหมด (ภาพที่ 17) ซึ่งพบว่าโคลน Agr9, Agr13 และ ST2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับโคลน Agr14 และ Agr8 ตามลำดับ



ภาพที่ 17 ค่า อัตราการสังเคราะห์แสง (A) ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของปาล์มน้ำมัน 4 โคลน โดยใช้พันธุ์ ST2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ โดยวิธี DMRT)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจพื้นที่และการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารพบว่าพื้นที่ทุ่งรังสิตในปัจจุบันนั้นมีที่ตั้งอยู่ในเขตชลประทานของ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิต ซึ่งมีระบบคลองส่งน้ำและระบายน้ำเชื่อมต่อกันระหว่างคลองรังสิตประยูรศักดิ์และคลองระพีพัฒน์ทำให้น้ำอุดมสมบูรณ์ตลอดทั้งปี ซึ่งถึงแม้ดินจะมีสภาพเป็นกรด แต่เกษตรกรมีระบบการจัดการปรับสภาพค่าความเป็นกรดด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่นการขังน้ำไว้ การถ่ายเทน้ำจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน หรือการใส่ปูน ทำให้ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่นี้ ส่วนสภาพทางอุณหภูมิตามการศึกษาระบบนิเวศวิทยาเพื่อการผลิตที่เหมาะสม พบว่าทุ่งรังสิตมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีน้อยกว่าจังหวัดกระบี่ ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของเขตภาคใต้ (ภาพที่ 1.6) แต่เนื่องจากสภาพที่ลุ่ม มีการเตรียมพื้นที่เป็นร่องสวน แหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ ทำให้ความชื้นพอเพียง มีช่วงแสงที่เหมาะสม จึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิต รวมทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรชาวสวนส้มเดิม มีความรู้ ความชำนาญด้านการจัดการโรค แมลงในสวนส้ม และการปรับปรุงดินมาก่อน นอกจากนี้เกษตรกรยังมีการรวมกลุ่มดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ประกอบกับระบบการคมนาคมของพื้นที่ทุ่งรังสิตในปัจจุบันมีความสะดวกมากเนื่องจากมีเส้นทางหลักตัดเชื่อมกับถนนพหลโยธินและวงแหวนรอบนอกหลายเส้นทาง (สำนักงานจังหวัดปทุมธานี, 2555) และเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้กับกรุงเทพมหานครที่เป็นจุดศูนย์กลางในการระบายสินค้าทางการเกษตร ด้วยปัจจัยดังกล่าวทำให้พื้นที่ทุ่งรังสิตจัดเป็นพื้นที่ศักยภาพของประเทศในการผลิตปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพได้

ดังนั้นการพัฒนางานด้านเขตกรรมในพื้นที่นี้จึงเป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพทางด้านอื่นๆ ด้วยปัจจัยการเจริญเติบโตที่นอกเหนือจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการจัดการแล้ว การคัดเลือกพันธุ์สำหรับปลูกก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการพัฒนาผลผลิต ซึ่งจากการทดสอบปลูกคู่ผสมปาล์มน้ำมัน จำนวน 4 โคลน ในพื้นที่ดินกรดกำมะถันทุ่งรังสิตและเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่าโคลน Agr13 มีค่าดัชนีความเขียวและค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด เมื่อเทียบกับโคลนอื่นและพันธุ์ทดสอบ และเมื่อนำค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมาคิดต่อพื้นที่ใบทั้งหมดพบว่า โคลน Agr9, Agr13 และ ST2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับโคลน Agr14 และ Agr8 ซึ่งจากข้อมูลดัชนีชี้วัดต่างๆ ที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพด้านการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1-3 ปีก่อนการให้ผลผลิต สำหรับศึกษาแนวโน้มการให้ผลผลิตในอนาคตของแต่ละโคลน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประกอบการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพในอนาคตต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กนกศักดิ์ รามบุตร. 2528. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของสมาชิกสหกรณ์
การเกษตรปฏิรูปที่ดินหนองเสือ จำกัด จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2522. ทรัพยากรดินภาคกลาง. รายงานการสำรวจดินจังหวัดนครนายก ฉบับที่ 231.
กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. เอกสารวิชาการเลขที่ 171/12/52. กรมพัฒนาที่ดิน.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. ข้อมูลชุดดินรังสิต. ลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินภาคกลาง. แหล่งที่มา :
[http : // www.lld.go.th](http://www.lld.go.th), 7 พฤษภาคม, 2555.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. มาตรฐานการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน
เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน สุราษฎร์ธานี
กรมวิชาการเกษตร แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/management.html>
วันที่ 15 มิถุนายน 2555
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. กรมส่งเสริมการเกษตรเร่งศึกษาพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิต.
แหล่งที่มา: <http://www.komchadluek.net/detail/20101109/78763/78763.html>
วันที่ 20 สิงหาคม 2555
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2551. ปริมาณน้ำฝนราย 30 ปี. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน. กรมอุตุนิยมวิทยา .
- กัลยาณี สุวรรณประเสริฐ. 2554. สภาพภูมิศาสตร์พื้นที่ทุ่งรังสิต. น. 39-40. ใน รายงานการประยุกต์ใช้
ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ศักยภาพการปลูกปาล์มน้ำมันบริเวณทุ่งรังสิต.
ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คลังปัญญาไทย, 2555. การสังเคราะห์แสง. แหล่งที่มา: http://a2u-teen-egg.blogspot.com/2009/05/blog-post_2719.html.

วันที่ 28 ตุลาคม 2555

เจลิยว แจ้งไพร, สุนันท์ คุณาภรณ์ และศรีลักษณ์ เกษมสันต์. 2531. การกำหนดและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคกลาง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 91. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. : 210 น.

คณัย บุญเกียรติ. 2556. การเจริญเติบโตและการพัฒนา.

แหล่งที่มา: http://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY6_growthdevelopment.htm.

วันที่ 20 มกราคม 2556

บัญชา ขวัญยืน. 2541. การจัดการเรื่องน้ำ. เอกสารประกอบการสอน วิชา 207441. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐมฯ

บุญแสน เตียวบุญธรรม, 2555. สมบัติทางเคมีของดิน. แหล่งที่มา: http://www.nsruc.ac.th/e-learning/soil/lesson_8_2.php. วันที่ 27 ธันวาคม 2555

ประพนธ์ วงษ์ท่าเรือ. 2553. สถานการณ์เอทานอลและไบโอดีเซล ในประเทศไทย. เอกสารประกอบการสัมมนาพิเศษ เรื่องบูรณาการเกษตรสู่ธุรกิจเพื่ออาหาร พลังงาน และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กระทรวงพลังงาน. : 16 น.

พันธุ์ มาไฟโรจน์. 2529. การสังเคราะห์แสงและหายใจ. หน่วยพิมพ์เอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ

พินัย ทองสวัสดิ์วงศ์. 2555. การวิจัยและพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชนานาเล็ก. สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการประดิษฐ์กรรมเพื่อการพัฒนาชนบท. กรมวิชาการเกษตร.

พุฒิพัฒน์ วัฒนธีรธรรม, 2549. การใช้ที่ดินในเขตปฏิรูปที่ดิน อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรชัย เหลืองอาภาวงศ์. 2549. การจัดการสวนปาล์มน้ำมันในระยะ3ปีแรก. คัมภีร์ปาล์มน้ำมันพืชเศรษฐกิจเพื่อบริโภค อุปโภค. มติชน. กรุงเทพฯ. 352 หน้า

พรชัย ไพบูลย์. 2550ก. ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มน้ำมัน ว. วิทย. กษ. 38 (6): 484-485.

พรชัย ไพบูลย์. 2550ข. ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มน้ำมันระหว่างโคลนที่ได้จากเนื้อเยื่อและต้นที่ได้จากเมล็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มงคล แผลงเพชร, 2555. การสังเคราะห์ด้วยแสง. แหล่งที่มา: <http://www.ru.ac.th/lichen/data/Publication/Botanical>.
วันที่ 12 พฤศจิกายน 2555.

วรรณภา เสนาคี . 2555. ทิศทางปาล์มน้ำมันไทย. วารสารเคหการเกษตร. กรุงเทพฯ.
www.kehakaset.com, 7 พฤษภาคม, 2555.

วีรชัย กาญจนาลัย,ไพจิตร ชัยสิทธิ์, พรทิพย์ ไทรพิทักษ์, กรรณิศา สฤกษ์ศิริ,นริกา คันทา, อติสร ใจชื่น.
2552. เขตการใช้ที่พืชเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน, น. (3-26) – (3-27) เอกสารวิชาการเลขที่ 171/12/52.
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล. 2553. การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตไบโอดีเซล ระดับชุมชนในทุ่งรังสิต.
เอกสารประกอบการบรรยาย สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล. 2554. ทะเบียนเกษตรกรสวนส้มร้างทุ่งรังสิต. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2526. หลักรังวิทยาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สมบุญ เดชะภิญญาวัฒน์. 2535. สรีรวิทยาพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สิทธิพร ณ นครพนม. 2544. ชื่อ ัญญบุรี เพราะมีข้าว. วารสารศิลปวัฒนธรรม 23 (2): 62-64.

สุเมธ วรรณพฤษย์. 2552. ปลูกปาล์มน้ำมันอีสานเลี้ยงสูง. แหล่งที่มา :
<http://www.biothai.net/news/3710>, 7 พฤษภาคม, 2555.

สุเทพ ทองแพ. 2553. ประวัติความเป็นมาของทุ่งรังสิต. น.1.3-38 ในรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5.
โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ใน
พื้นที่ปลูกใหม่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุนทรียังชัชวาลย์, จินตนา บางจัน และธาดา ชัยสีหา. 2543. ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบมะม่วงภายใต้สภาพน้ำขัง. น.57-62. ในรายงานโครงการวิจัยการให้อากาศเพื่อผู้ชีวิตต้นมะม่วงที่ประสบอุทกภัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556. สถานการณ์ตลาดและราคาปาล์มน้ำมัน.

แหล่งที่มา: http://www.agriman.doae.go.th/home/news/Year%202012/002_Oilpalm.pdf.

13 กุมภาพันธ์ 2556

สำนักงานจังหวัดปทุมธานี. 2555. ลักษณะทางภูมิศาสตร์. แหล่งที่มา: <http://www.pathumthani.go.th>. 25 ตุลาคม, 2555.

อธิจิตต์ ตะเวทีกุล. 2516. การแปรสภาพของกัมมะถันในดินองครักษ์. ว. วิทย. กษ. กรุงเทพฯ.

อัยฎาภรณ์ แก้วพรมมาลย์. 2528. อิทธิพลของปูนที่มีต่อผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสในดินและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 23 ที่ปลูกในชุดดินกรดจั้งสิต และองครักษ์. ว. วิทย. กษ. กรุงเทพฯ.

เอ็จ สโรบล. 2535. ศรีวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอ็จ สโรบล. 2553 ก. ประวัติความเป็นมาของทุ้งรังสิต. น.2-1 ในรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5. โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอ็จ สโรบล. 2553 ข. การคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มต้นแบบ. น. 249. ใน รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4. โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

เอ็จ สโรบล. 2555. ข้อมูลอากาศของสถานีตรวจอากาศ น.249. ใน รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 8. โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

อุทุมพร จามรมาน. 2531. การสังเคราะห์งานวิจัย: เจริญปริมาณ, พันธุ์พลับลิขซึ่ง, กรุงเทพฯ.

Anonymous. 1989. **A Manual of Chlorophyll Meter**, SPAD-502. Minolta Camera Company. Japan.

Beadle, C. L. 1998. Growth analysis, pp.1449-1461. *In* **Hall DO, Scurlock JMO, Bolhar N, Leegod RC, Long SP (eds) Photosynthesis and production in changing environment**. Chapman & hall. New York.

Bloomfield, C. and J.K. Coulter, 1973. Genesis and Management of Acid Sulfate Soil. **Adv. Agron.** 520 : 265-326

Breemen, N.V. 1976. **Genesis and Solution Chemistry of Acid Sulphate Soil in Thailand**. The Center of Agricultural publishing Documentation, Wageneigen.

Beirnaert, A. 1935. Method selection of oil palm. **Agron. Colon.** 1933: 124-134

Breemen , N.V. and L. J. Pons. 1978. **Acid Sulphate Soil and Rice**. Rice Res Inst. Los Banos, Laguna, Philippines.

Caliman, J.P. and A. Southworth 1998. Effect of drought and haze on the performance of oil palm. **Indonesian Oil Palm Res. Ins. Medan**. Indonesia. : 250-274

Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. **The Oil Palm**. 4th ed. Blackwell Science Ltd., U.S.A.

Foong, S.F. 1993. **Potential evapotranspiration, potential yield and leaching loss of oil palm**. Palm Oil Res. Ins. Malaysia, Kuala Lumpur. : 105-119

Goh, K.J. 2000. **Climatic requirements of the oil palm for high yield in Malaysia**. Malaysian Soc. of Soil Sci. and Param Agric. Kuala Lumpur. : 1- 17

Gregory, F. G. 1917. **Physiological conditions in cucumber houses**. Rep. Exp. Res. Sta. Cheshunt.

Hartley, C.W.S. 1988. **The Oil Palm. 3rd edn.** Longman. London.

IPI-Bulletin No.12. 1991. **The Oil Palm.** Worblaufen-Bern. Switzerland. 77: 43-44

Kee, K.K. 1995. **Regional rainfall pattern and climatic limitations for plantation crops in Peninsula Malaysia.** Planter. Kuala Lumpur. 71 : 67-78.

Ochs, R. and C. Danial 1976. Research on techniques adapted to dry regions. **Oil palm research.** Elsevier. Amsterdam. : 315-330

Panichapong, S. 1982. Distribution characteristic and utilization of problem soils in Thailand. Proc. Int. Symp. on Distribution characterization and Utilization of Problem Soils. Tro. Agric. Res. Center, Japan.

Soil Survey Staff. 1975. **A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** Soil Taxonomy. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.

Tinker, P.B. and P.H Nye. 2000. **Solute Movement in the Rhizosphere.** Oxford Univ.

Watson, D.J. 1947. Comparative physiological studies in the growth on field crops. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. **Forest Science** 27, 651-659

Watson, D.J. 1958. The dependence of net assimilation rate on leaf area index. **Ann. Bot.** N.S. 22: 37-54

Wessels, B. J.G. 1965. **The Indigenous Palms of Suriname.** Leiden Univ.



ตารางผนวกที่ 1 พารามิเตอร์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ(A) ดัชนีความเขียว (GI) ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) อัตราการสังเคราะห์แสงต่อพื้นที่ใบ (A/LA) ของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมัน 4 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี2 (ST2)

Clones/Treatment	photosynthetic rate (A)	Green index (GI)	Leaf area index (LAI)	A per total leaf area
Agr8	3.69 ^c	67.85 ^c	1.73 ^a	107.38 ^b
Agr9	6.77 ^b	72.16 ^b	1.98 ^a	221.95 ^a
Agr13	8.92 ^a	76.03 ^a	1.10 ^b	214.19 ^a
Agr14	6.72 ^b	77.24 ^a	1.05 ^b	148.09 ^b
ST2	7.11 ^b	73.79 ^b	1.28 ^b	165.06 ^a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	0.294	0.221	0.227	0.326

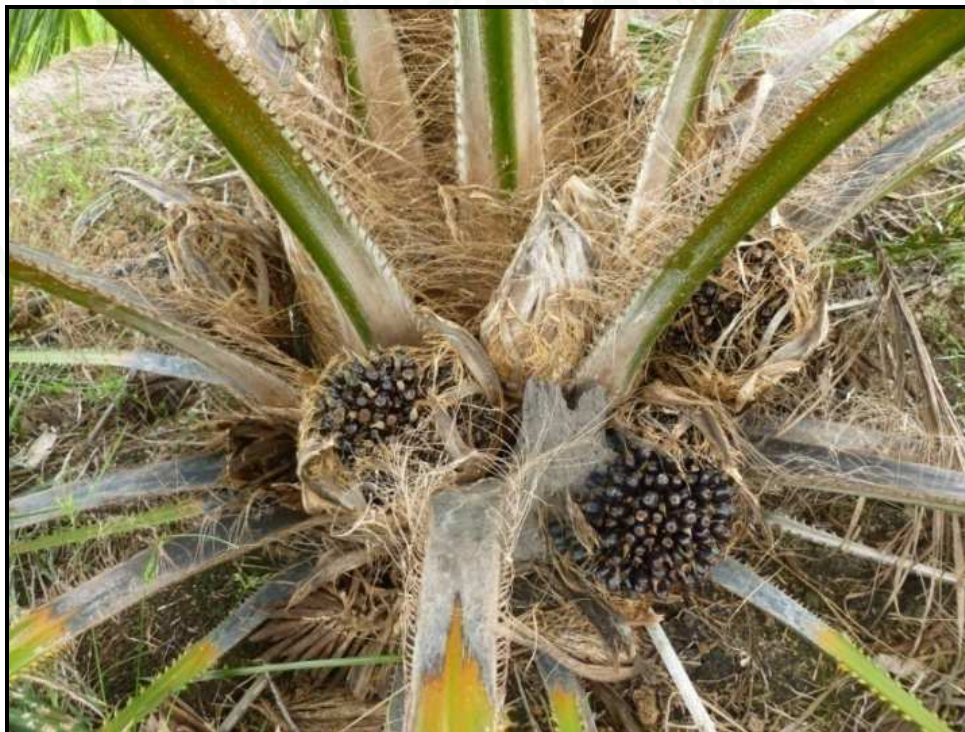
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

* = มีค่าแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

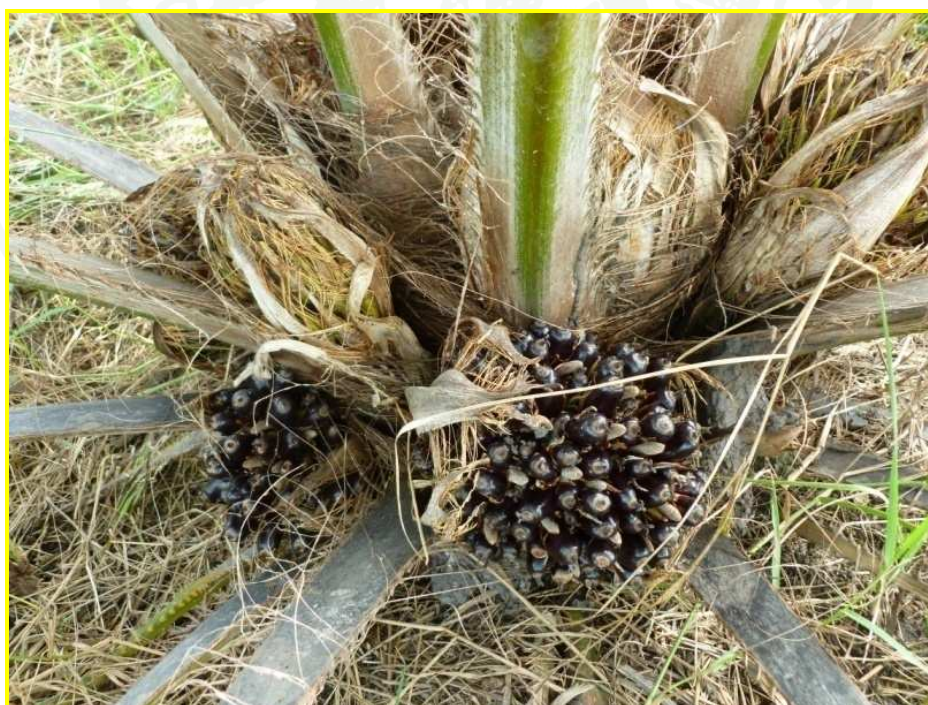
ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ



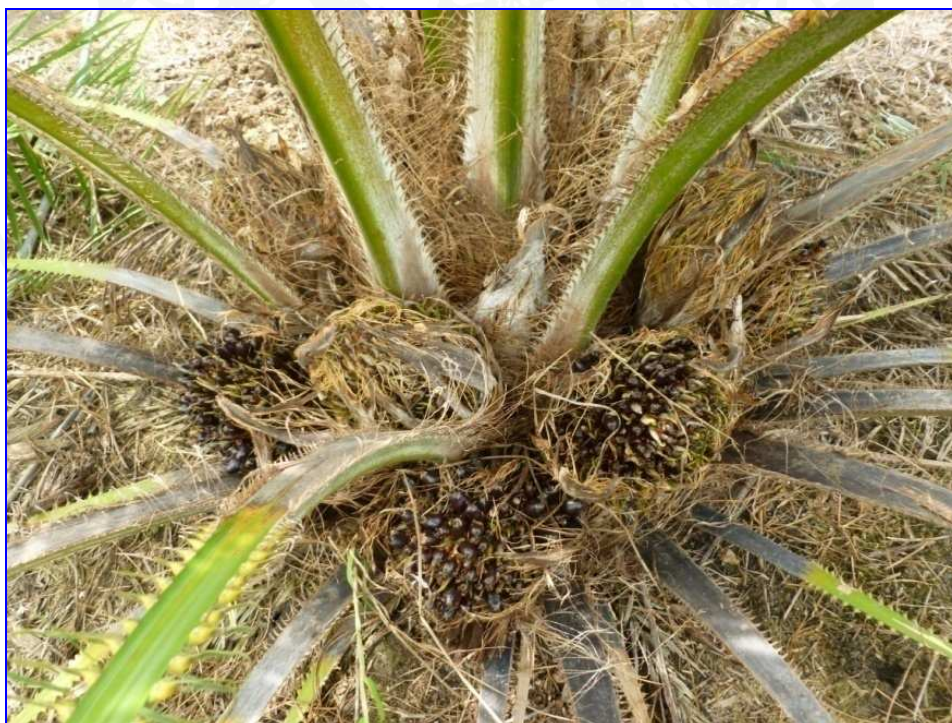
ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมันโคลน Agr8 (A1/2D x A31/6P)



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมันโคลน Agr9 (R16/10D x KA1P)



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โคลน Agr13 (R8/12D x KA1P)



ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมันโคลน Agr14 (KA8/1D x KA1P)



ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะต้นและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (ST2)
(พันธุ์เปรียบเทียบ)

แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิต

วันที่สำรวจ..... เวลา สำรวจโดย

รหัสเกษตรกร ชื่อ- นามสกุล โทร.....

บ้านเลขที่ หมู่ ตำบล อำเภอ จังหวัด

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงใน () หน้าข้อความหรือเติมข้อความในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ () 21 – 40 ปี () 41-60 ปี () 60 ปี ขึ้นไป
3. การศึกษา () ประถม () มัธยม () ปริญญาตรี
() ปริญญาโท () อื่นๆ ระบุ
4. สถานภาพ () โสด () สมรส () หม้าย
() หย่า () อื่นๆ ระบุ
5. ภูมิลำเนา () คนในท้องถิ่น () อพยพมาจากที่อื่น ระบุ
6. สมาชิกในครอบครัวทั้งหมด
() 1 – 3 คน () 4 – 6 คน () มากกว่า 6 คน
7. จำนวนแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน
() 1 แปลง () 2 แปลง () 3 แปลงขึ้นไป
8. จุดประสงค์ของการปลูก
() ผลิตไปบริโภค () ผลิตน้ำมันปาล์ม () อื่นๆ ระบุ
9. อาชีพหลักของท่านคือ
() รับราชการ () พนักงานบริษัท () ค้าขาย
() ปลูกปาล์มน้ำมัน () ทำสวน () อื่นๆ ระบุ
10. อาชีพรองของท่านคือ
() ปลูกปาล์มน้ำมัน () ค้าขาย
() ทำสวน () อื่นๆ ระบุ
11. ทำไมจึงเลือกปลูกปาล์มน้ำมัน
() เจ้าหน้าที่ยกย่องแนะนำ () ตัดสินใจเอง () อื่นๆ ระบุ
12. ท่านปลูกปาล์มน้ำมัน โดยวิธี
() เครื่องจักร () แรงงานคน () อื่นๆ ระบุ
13. ขนาดหลุมปลูก กว้าง เมตร ยาว เมตร ลึก เมตร

14. แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการปลูกปาล์มน้ำมัน

- () กู้จากพ่อค้า () กู้จากญาติ () กู้จาก ธกส.
() ของตนเอง () อื่นๆ ระบุ

15. การลำเลียงผลผลิตทะลายน้ำมันออกจากสวนโดยวิธีการใด

- () เรือ () รถ () คนแบก () อื่นๆ ระบุ

16. จำนวนรอบการตัดผลปาล์มน้ำมัน..... รอบ ต่อ ปี

17. รายได้จากการขายผลปาล์มน้ำมันต่อรอบการตัด (จำนวน ไร่)

- () น้อยกว่า 10,000 บาท
() 10,000 – 50,000 บาท
() 50,001 – 100,000 บาท
() 100,000 บาทขึ้นไป

18. การจำหน่ายผลผลิต

- () ขนส่งไปโรงงานเอง () รถจากโรงงานมารับผลผลิตที่สวน
() รวมกลุ่มกันจ้างรถไป () อื่นๆ ระบุ

19. ตลาดรับซื้อ

20. กิจกรรมกลุ่ม

- () เป็นสมาชิกกลุ่ม () ไม่เป็นสมาชิกกลุ่ม

21. การจัดประชุมกลุ่ม

- () มีการประชุมทุกเดือน
() มีการประชุมมากกว่า 6 ครั้งต่อปี
() อื่นๆ ระบุ

22. ท่านได้รับข่าวสารปาล์มน้ำมันจากสื่อใดบ้าง

- () วิทยู () โทรทัศน์ () หนังสือพิมพ์ () ไม่เคย
() หนังสือ () อินเทอร์เน็ต () สหกรณ์ () อื่นๆ

23. ท่านติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรใดบ้าง

- () ติดต่อกับสหกรณ์การเกษตร () ติดต่อกับเกษตรตำบล
() ติดต่อกับเกษตรอำเภอ () ติดต่อกับเกษตรจังหวัด
() ไม่เคยติดต่อ

24. ท่านติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรโดยวิธีการใด

- () โทรศัพท์ () จดหมาย
() อินเทอร์เน็ต () เดินทางไปพบ
() อื่นๆ ระบุ

25. การเข้าร่วมประชุมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

- () เข้าร่วมการประชุมที่จัดโดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรบางครั้ง
 () เข้าร่วมการประชุมที่จัดโดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรทุกครั้ง
 () ไม่เคยเข้าร่วมประชุม

แปลงที่ 1

26. พื้นที่อยู่ในเขต หมู่..... ตำบล อำเภอ จังหวัด

27. จำนวนพื้นที่ ไร่

28. ลักษณะพื้นที่ปลูก

- () ร่องสวน () พื้นราบ () อื่นๆ ระบุ

29. ชนิดพื้นที่

- () ของตนเอง () เช่า

30. ท่านเช่าพื้นที่จาก

- () ญาติ () เพื่อนบ้าน () อื่นๆ ระบุ

31. ศัตรูพืชที่มีปัญหาที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย (1 – 5) ในสวนปาล์มน้ำมันคือ

- () ปลวก () หนอน () ค้างคาว
 () กล้วย () แมลง () อื่นๆ ระบุ

32. การกำจัดศัตรูพืช

- () แรงงานคน () สารเคมี () อื่นๆ ระบุ

33. ใช้สารเคมีอะไรในการกำจัดศัตรูพืช

34. การเข้าสำรวจศัตรูพืชในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน

- () เดือนละครั้ง () เดือนละ 2 ครั้ง () มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง

35. การฉีดพ่นสารเคมี

- () เดือนละครั้ง () เดือนละ 2 ครั้ง () ฉีดเมื่อพบโรค – แมลง

36. การตัดแต่งทางปาล์ม

- () เดือนละครั้ง () เดือนละ 2 ครั้ง () มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง

37. ท่านนำทางปาล์มที่ตัดแต่งแล้วไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง

- () คลุมดินในแปลง () ทำอาหารสัตว์ () ทำเชื้อเพลิง () อื่นๆ ระบุ

38. การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

- () ไม่เคย () ส่งวิเคราะห์ทุกปี

39. ท่านส่งดินไปวิเคราะห์ที่หน่วยงานใด

- () เกษตรอำเภอ () มหาวิทยาลัย () อื่นๆ ระบุ

40. ท่านปฏิบัติตามผลการแนะนำจากการวิเคราะห์ดินหรือไม่.....

เพราะอะไร

41. ปุ๋ยเคมีที่ใช้

- () สูตรที่ 1 สูตร อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () สูตรที่ 2 สูตร อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () สูตรที่ 3 สูตร อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง

42. วิธีการให้ปุ๋ยเคมี

- () หว่าน () พ่นทางใบ () ให้พร้อมน้ำ () อื่นๆ ระบุ

43. ปุ๋ยอินทรีย์

- () ชนิดที่ 1 ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () ชนิดที่ 2 ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () ชนิดที่ 3 ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง

44. วิธีการให้ปุ๋ยอินทรีย์

- () หว่านในทรงพุ่ม () โรยรอบทรงพุ่ม () อื่นๆ ระบุ

45. การใช้ปุ๋ยแกลบ (หินฝุ่น, ปุ๋ยมาร์ล, ปุ๋ยขาว, ปุ๋ยโดโลไมต์, เปลือกหอยบด, เปลือกหอยเผา)

- () ใส่ 1 ชนิด ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () ใส่ 2 ชนิด ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง
 () ใส่ 3 ชนิด ระบุ อัตรา กก/ตัน/ครั้ง ใส่ปุ๋ย ครั้ง

46. วิธีการใส่ปุ๋ย

- () หว่าน () อื่นๆ ระบุ

47. ท่านใส่สารเคมีอื่นๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่ นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น ระบุ

48. การให้น้ำปาล์มน้ำมัน

- () มีระบบชลประทาน () อาศัยน้ำฝน

49. รูปแบบของการระบบชลประทานในแปลงปลูก

- () เรือรดน้ำ () สปริงเกลอร์ () น้ำหยด () อื่นๆ ระบุ

50. ระยะเวลาการให้น้ำ

- () เดือนละครั้ง () เดือนละ 2 ครั้ง
 () มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง () อื่นๆ ระบุ

51. ชนิดพืชแซม

- () ข้าวโพด () มันสำปะหลัง () ตะไคร้
 () ถั่ว () กล้าย () อื่นๆ ระบุ

52. การกำจัดวัชพืช

- () เดือนละครั้ง () เดือนละ 2 ครั้ง () มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง

53. วัชพืชที่เป็นปัญหาในการกำจัดมากที่สุดคือ

54. ท่านกำจัดวัชพืชโดยวิธี

() เครื่องจักร () แรงงานคน () สารเคมี

55. ท่านใช้สารเคมีอะไรในการกำจัดวัชพืช

56. ปัจจุบันปาล์มอายุ ปี

57. แรงงานในครอบครัวที่ใช้ในการดูแลสวนปาล์มน้ำมัน

() 1 – 3 คน () 4 – 6 คน () มากกว่า 6 คน

58. การจ้างแรงงานในการดูแลสวนปาล์มน้ำมัน

() ไม่ได้จ้าง () จ้างจำนวน คน

59. ระยะปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า

() 9x9x9 เมตร () 10x10x10 เมตร () อื่นๆ ระยะ

60. ปริมาณผลผลิตต่อรอบการเก็บเกี่ยวจำนวน..... ตัน

61. เริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ ปี (หลังปลูก)

62. พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ใช้ปลูก

() พันธุ์ส่งเสริม ระบุ

() พันธุ์จากหน่วยงานเอกชน ระบุ

ตอนที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคในการปลูกปาล์มน้ำมัน

1. ปัญหาในเรื่องเงินลงทุน

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา และแก้ไขปัญหโดย

2. ปัญหาเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวผลผลิต

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

3. ปัญหาในเรื่องแรงงานเก็บเกี่ยว

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

4. ปัญหาเกี่ยวกับแหล่งรับซื้อผลผลิต

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

5. ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องราคาผลผลิต

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

6. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการสวนปาล์ม

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

7. ปัญหาเกี่ยวกับการขนส่งผลผลิต

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

8. ปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

() ไม่มีปัญหา

() มีปัญหา เนื่องจาก

9. ข้อเสนอแนะ

1.

2.

3.

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นายศรันย์ หงษาครประเสริฐ
เกิดวันที่ วันที่ 26 มกราคม 2511
สถานที่เกิด อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา วทบ. (เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้จัดการโครงการฯ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซล
 ชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ -
ทุนการศึกษาที่ได้รับ -