รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สมบัติดินและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ในจังหวัดสระบุรี

Soil properties and seasonal variation in nutrient concentration of oil palm leaf in Saraburi province

นางสาวนารี พันธุ์จินดาวรรณ

นางสาวนุจรี บุญแปลง

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สมบัติดินและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ในจังหวัดสระบุรี

Soil properties and seasonal variation in nutrient concentration of oil palm leaf in Saraburi province

นางสาวนารี พันธุ์จินดาวรรณ

นางสาวนุจรี บุญแปลง

RCH 4487 ร 2554

12748201

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ สมบัติดินและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระบุรี
แหล่งเงิน เงินรายได้ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ประจำปีงบประมาณ 2554 **จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน** 100,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี **ตั้งแต่** ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554
หัวหน้าโครงการ นางสาวนารี พันธุ์จินดาวรรณ
หลักสูตรปฐพีวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ผู้ร่วมวิจัย นางสาวนุจรี บุญแปลง
หลักสูตรปฐพีวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษาสมบัติดินปลูกปาล์มน้ำมัน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกแบบยกร่องในชุดดินรังสิต คัดเลือกสวนปาล์มน้ำมันจากปริมาณผลผลิตและความสมบูรณ์ของต้น โดยเลือกสวนที่สมบูรณ์ 1 สวน และสวนไม่สมบูรณ์ 1 สวน ของเกษตรกร อ.หนองแค จ.สระบุรี ในปี 2554 จากนั้นคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในแต่ละสวนๆ ละ 10 ต้น เก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2554 และครั้งที่ 2 เดือนกันยายน 2554 โดยเก็บที่ความลึก 0-20 ซม. ต้นละ 4 จุด แล้วนำทั้ง 4 จุดมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง แต่ละสวนมี 10 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน สำหรับการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เก็บทุก 2 เดือน จำนวน 5 ครั้ง จากต้นเดียวกันกับที่เก็บตัวอย่างดิน โดยเก็บทางใบที่ 17 (ทางใบที่คลี่เต็มที่แล้ว ที่อายุน้อยที่สุด คือทางใบที่ 1) แล้วเก็บใบย่อยจากส่วนกลางของทางใบที่ 17 ทั้งสองด้านๆ ละ 3 ใบย่อย นำมาตัดเอาเฉพาะส่วนกลางของใบย่อย ยาว 6 นิ้ว แล้วนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบพบว่า ดินสวนสมบูรณ์เป็นกรดเล็กน้อย แต่สวนไม่สมบูรณ์เป็นดินกรดจัด ทั้ง 2 สวนมีปริมาณอินทรียวัตถุสูง มีปริมาณ P, K, Ca และ Mg สูง ส่วนจุลธาตุพบว่า สวนที่สมบูรณ์มี Fe, Mn, Cu, Zn และ B สูง และ EC สูงด้วย ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีธาตุ Fe สูง แต่มี Mn, Cu, Zn, B และ EC ปานกลาง สำหรับปริมาณธาตุอาหารในใบพบว่า N, P, K, Mg, Fe, Zn และ B ในใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 2 สวน ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน แต่มีปริมาณ Ca ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงพบเห็นอาการขาดธาตุ K, Mg และ B ที่ใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 2 สวน และพบความเป็นปฏิปักษ์ต่อกันของธาตุ K กับ Ca และ K กับ Mg ในใบปาล์มน้ำมันของสวนสมบูรณ์ ส่วนปริมาณ Mn และ Cu พบว่า ใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์มี Mn และ Cu เพียงพอต่อความต้องการของพืช ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ส่วนปริมาณผลผลิตพบว่า สวนสมบูรณ์มีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าสวนไม่สมบูรณ์ที่มีอายุต้นเท่ากัน และเมื่อต้นอายุมากขึ้น ปริมาณผลผลิตก็เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมัน การปลูกแบบยกร่อง สมบัติทางเคมีของดิน ชุดดินรังสิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Soil properties and nutrient concentration of oil palm leaf in Saraburi province

Researcher: Miss Naree Phanchindawan and Miss Nutcharee Boonplang

Faculty: Agricultural Technology **Program**: Soil Science

ABSTRACT

Soil chemical properties and seasonal variation in nutrient concentration of oil palm leaf grown on raised beds (Rangsit Series, Sulfic Tropaquepts) in Saburi province were studied. Ten trees each from healthy and poor orchards were selected. The soil samples were collected from the depth 0-20 cm in January and September 2011. The soil chemical properties were analyzed. Oil palm leaflets were chosen from palm frond number 17 (youngest expanded frond is No. 1). Three leaflets from both sides of the frond were sampled and the middle section of leaflets was cut for nutrient analysis. The results revealed that soils in the both orchards were acidic and had high organic matter, P, K, Ca, Mg and Fe contents. High level of Mn, Cu, Zn, and B contents were found in healthy orchard while medium level in poor orchard. Electrical conductivity (EC) in healthy orchard was higher than that of the poor orchard. Nitrogen, P, K, Mg, Fe, Zn and B concentrations were lower than standard values except Ca. Manganese and Cu concentrations in oil palm leaf of healthy orchard were sufficient but in poor orchard were lower than standard values. In addition, visual symptoms of K, Mg and B deficiency were observed in both orchards and antagonistic effects between K and Ca, K and Mg in oil palm leaf were found in healthy orchard. Fresh fruit yields were higher in healthy than poor orchards and the fresh fruit yield increased as the tree became older.

Keywords: oil palm, raised beds plot, soil properties, Rangsit Series (Sulfic Tropaquepts)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง จากเงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 เพื่อการทำวิจัยครั้งนี้เป็นจำนวนเงิน 100,000 บาทถ้วน

ขอขอบคุณหลักสูตรปฐพีวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้โอกาสในการทำวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำงานวิจัยครั้งนี้ และทุกๆ ครั้งที่ผ่านมา ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กราบขอบพระคุณ คุณเทวินทร์ เจริญนนทสิทธิ์ และคุณรุ่งรัตน์ เกียรติสมาน เจ้าของสวนปาล์มน้ำมันที่อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ที่เอื้อเฟื้อให้ใช้สวนปาล์มน้ำมันเป็นแปลงทดลอง

ขอขอบคุณ คุณวรรณิศา พลัดบุญทอง ที่ให้ความช่วยเหลือในการออกภาคสนาม เก็บตัวอย่างดินและพืช ตลอดจนการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมาโดยตลอด

นส.นารี พันธุ์จินดาวรรณ

นส.นุจรี บุญแปลง

มีนาคม 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	6
3.1 การเลือกสวนปาล์มน้ำมันและต้นปาล์มน้ำมัน	6
3.2 การวิเคราะห์ดิน	6
3.3 การวิเคราะห์พืช	7
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	7
บทที่ 4 ผลการวิจัย	8
4.1 สมบัติดินของสวนปาล์มน้ำมัน	8
4.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน	13
4.3 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน	17
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง K, Ca และ Mg ในใบปาล์มน้ำมัน	20
4.5 ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน	20
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	26
ประวัตินักวิจัย	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 สมบัติของดินปลูกปาล์มน้ำมัน เก็บตัวอย่างวันที่ 28 มกราคม 2554 ที่ความลึก 0-20 และ 20-40 ซม. (n=10)	11
4.2 สมบัติของดินปลูกปาล์มน้ำมัน เก็บตัวอย่างวันที่ 29 กันยายน 2554 ที่ความลึก 0-20 ซม. (n=10)	12
4.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์ (n=10)	15
4.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันสวนไม่สมบูรณ์ (n=10)	16
4.5 ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน (กก./ต้น)	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน	19
4.2 การเป็นปฏิปักษ์ต่อกันระหว่าง K กับ Ca และ K กับ Mg ในใบปาล์มน้ำมัน	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พื้นที่ทุ่งรังสิตครอบคลุมเขตจังหวัดปทุมธานี สระบุรี และนครนายก เดิมเป็นพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวานแบบยกร่อง ปัจจุบันมีเกษตรกรจำนวนมากหันมาปลูกปาล์มน้ำมันแทน และมีแนวโน้มจะปลูกกันเพิ่มมากขึ้น จากการสำรวจสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิตของ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม (ปรึกษาเป็นการส่วนตัว) และการสอบถามจากคุณเทวินทร์ เจริญนพสิทธิ์ ซึ่งเป็นชาวสวนปาล์มในพื้นที่อำเภอหนองแค จ.สระบุรี พบว่า สวนปาล์มน้ำมันส่วนมากแสดงอาการขาดธาตุอาหารหลายชนิด เช่น โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) และจุลธาตุ (Micronutrient) และบางชนิดยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าเป็นอาการขาดธาตุอาหารชนิดใด ทำให้ได้รับผลผลิตค่อนข้างต่ำ ในขณะเดียวกันบางสวนก็ให้ผลผลิตสูง จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากสวนปาล์มน้ำมันมาวิเคราะห์พบว่า ดินเป็นกรดจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินชั้นล่างมีค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) อยู่ที่ 3-4 เท่านั้น การที่ดินมีความเป็นกรดสูง ทำให้ธาตุอาหารต่างๆ ละลายออกมาได้น้อย ซึ่งปัญหาดินและการขาดธาตุอาหารพืชนี้ หากไม่ได้รับการแก้ไขที่ถูกต้อง จะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เพราะได้ผลผลิตต่ำ และจากค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น

การปลูกปาล์มน้ำมันแบบยกร่องในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดของภาคกลางเป็นเรื่องใหม่ เนื่องจากเดิมการปลูกปาล์มน้ำมันจะอยู่บริเวณภาคใต้ของประเทศ ข้อมูลการปลูกและดูแลบำรุงรักษารวมทั้งการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่อ้างอิงกับข้อมูลของประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่และปลูกกันมานานแล้ว แต่ระบบปลูกรวมทั้งสมบัติดินของภาคกลางบริเวณทุ่งรังสิตแตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับสภาพปลูกในเขตภาคใต้ ไม่ว่าจะเป็นสมบัติดินหรือการให้น้ำ การนำข้อมูลของการปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้รวมทั้งของประเทศมาเลเซียมาใช้ อาจทำให้การปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมันในเขตภาคกลางไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ดังนั้น ปาล์มน้ำมันจึงต้องได้รับปุ๋ยในปริมาณสูงด้วย หากไม่ได้รับปุ๋ยอย่างถูกต้อง ถึงแม้ว่าปาล์มน้ำมันจะออกดอกและผล แต่ส่วนใหญ่ทะลายปาล์มจะฝ่อ และให้น้ำหนักน้อย (ข้อมูลจากเกษตรกรปลูกปาล์มในอำเภอหนองแค) แสดงให้เห็นว่า การให้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสมมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตปาล์มน้ำมัน ในปัจจุบัน ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์มีราคาแพงมาก การใช้ปุ๋ยอย่างไม่ถูกต้องทำให้เกษตรกรสูญเสียค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาสมบัติของดิน และติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันเป็นระยะ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการใช้ปุ๋ยในปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสมบัติดินและติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันจากสวนที่สมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์ในเขตจังหวัดสระบุรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตอยู่ที่การศึกษาสมบัติของดินและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ในเขตจังหวัดสระบุรี จากการสำรวจสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิตของ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม (ปรึกษาเป็นการส่วนตัว) และการสอบถามจากชาวสวนปาล์มในพื้นที่อำเภอหนองแค จ.สระบุรี พบว่า สวนปาล์มน้ำมันส่วนมากแสดงอาการขาดธาตุอาหารหลายชนิด เช่น โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) และจุลธาตุ (Micronutrient) และบางชนิดยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าเป็นอาการขาดธาตุอาหารชนิดใด ทำให้ได้รับผลผลิตค่อนข้างต่ำ ในขณะเดียวกันบางสวนก็ให้ผลผลิตสูง จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากสวนปาล์มน้ำมันมาวิเคราะห์พบว่า ดินเป็นกรดจัดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในดินชั้นล่างมีค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) อยู่ที่ 3-4 เท่านั้น การที่ดินมีความเป็นกรดสูง ทำให้ธาตุอาหารต่างๆ ละลายออกมาได้น้อย ซึ่งปัญหาดินและการขาดธาตุอาหารพืชนี้ หากไม่ได้รับการแก้ไขที่ถูกต้อง จะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เนื่องจากผลผลิตต่ำ และค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งระบบปลูกรวมทั้งสมบัติดินของภาคกลางบริเวณทุ่งรังสิตแตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับสภาพปลูกในเขตภาคใต้ ไม่ว่าจะเป็นสมบัติดินหรือการให้น้ำ การนำข้อสนเทศด้านของการปลูกปาล์มน้ำมันของภาคใต้และประเทศมาเลเซียมาใช้ อาจทำให้การปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมันในเขตภาคกลางไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาสมบัติดิน และติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันเป็นระยะเพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการใช้ปุ๋ยในปาล์มน้ำมัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงสมบัติของดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรีที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันแบบยกร่อง และทราบถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ทำให้ทราบแนวทางในการให้ปุ๋ยแก่ปาล์มน้ำมัน อีกทั้งเป็นการตรวจสอบว่า พืชได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ ซึ่งจะทำการเผยแพร่ในวารสารทางด้านการเกษตร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการการเกษตร ตลอดจนสถาบันการศึกษาในแหล่งที่ทำการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้ จะเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีความต้องการธาตุอาหารสูงในกรให้ผลผลิต โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายสดทุกๆ 1,000 กิโลกรัม จะทำให้เกิดการนำธาตุอาหารออกไปจากดิน (crop removal) เป็นการสูญเสียธาตุไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) ประมาณ 2.94, 0.44, 3.71, 0.77 และ 0.81 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้นจึงต้องมีการใส่ปุ๋ยทดแทนให้แก่ปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนคุ้มค่า ซึ่งงบประมาณค่าใช้จ่ายปุ๋ยในการจัดการสวนปาล์มน้ำมันทั่วไป จะสูงมากกว่าหรือเท่ากับครึ่งหนึ่งของค่า ใช้จ่ายทั้งหมดในการดูแลรักษาสวน (ชัยรัตน์ และคณะ 2544) การนำวิธีวิเคราะห์พืช โดยเฉพาะการวิเคราะห์ใบพืช (leaf analysis) มาใช้เพื่อประเมินระดับธาตุอาหารและเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ย จึงเป็นวิธีการแก้ปัญหาด้านการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม และเป็นที่นิยมปฏิบัติกันมานาน (Kenworthy, 1973; Leece, 1976; Magat, 1996; Chang et al., 1996)

ไม้ยืนต้นรวมทั้งปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้ค่าวิเคราะห์พืช เพื่อเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ย เนื่องจากมีอายุยืนนานหลายปี และยังสามารถวางแผนการจัดการธาตุอาหารในระยะยาวได้ด้วย วิธีการใช้ค่าวิเคราะห์พืชจึงได้รับความนิยมแพร่หลาย ปัจจัยที่สำคัญในการจัดการธาตุอาหารในไม้ผลคือ ต้องวางแผนให้พืชเจริญเติบโตสมบูรณ์อย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่การจัดการธาตุอาหารเมื่อพืชแสดงอาการขาด เนื่องจากในไม้ยืนต้น ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในลำต้นหรือกิ่งก้าน (stored nutrient pools) มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุ N ซึ่งมีการหมุนเวียนนำกลับ (recycle) มาใช้ในปริมาณมาก (Weibaum et al., 1984) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่อธิบายว่า กว่าพืชจะแสดงอาการขาด หรือชะงักการเจริญเติบโต อาจต้องงดเว้นการใส่ปุ๋ยเป็นเวลาหลายปี (Kenworthy, 1973; Smith 1962) นอกจากการใช้ค่าวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยแล้ว การวิเคราะห์พืชยังมีประโยชน์หลายประการคือ

1) ช่วยยืนยันข้อวินิจฉัยที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น อาการผิดปกติของใบลักษณะต่าง ๆ

2) ช่วยบ่งชี้ปัญหาที่อาจมองไม่เห็น (hidden trouble) ธาตุอาหารหลายชนิดอาจยังไม่แสดงอาการขาดให้เห็นชัดเจน แต่พืชอาจไม่แข็งแรงและให้ผลผลิตลดลง การวิเคราะห์พืชจะช่วยในการบ่งชี้ปัญหาเหล่านี้ก่อนอาการที่เกิดขึ้นจะรุนแรงจนกระทบต่อผลผลิต

3) ช่วยให้ทราบว่าธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในดินพืชสามารถดูดไปใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากอาจมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ในดิน หรือมีปัจจัยบางอย่างขัดขวางการดูดธาตุอาหารพืช ทำให้พืชไม่สามารถดูดธาตุอาหารในดินไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ช่วยให้เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหาร ทั้งในส่วนที่เป็น synergism และ antagonism ระหว่างธาตุอาหาร

การที่จะใช้ค่าวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยจะต้องประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างที่ดีและมีค่ามาตรฐานที่มีความแม่นยำสูง โดยใบที่เหมาะสำหรับเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ส่วนใหญ่จะเป็นใบที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และมีช่วงอายุที่เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่าง เช่น ส้ม (สหรัฐอเมริกา) อายุ 5-7 เดือน (Embleton et al., 1973) ไต้หวันอายุ 5-6 เดือน (Chang et al., 1996) อโวกาโดอายุ 5-7 เดือน (Koo and Young, 1977) ลิ้นจี่ (อินเดีย) อายุ 6-7 เดือน (Kotur and Singh, 1993) และทุเรียนอายุ 5-7 เดือน (สุมิตรา และคณะ 2545) เป็นต้น สำหรับการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันจะเก็บจากใบย่อยที่อยู่ตรงกลางของทางใบที่ 17 (นับทางใบที่คลี่เต็มที่แล้วเป็นทางใบที่1) เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป (ชัยรัตน์ และคณะ 2544) ส่วนค่ามาตรฐานความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ประเทศไทยใช้อยู่นั้น ได้ใช้ค่ามาตรฐานของประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีค่ามาตรฐานความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับธาตุต่างๆ ดังนี้ N 2.4-2.8%, P 0.15-0.18%, K 0.90-1.20%, Ca 0.50-0.75 %, Mg 0.25-0.40%, Mn 150-200 mg kg^{-1}, Cu 5-8 mg kg^{-1}, Zn 12-18 mg kg^{-1} และ B 15-25 mg kg^{-1}

สำหรับการวิเคราะห์ดินนั้น จะทำให้ทราบสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในพืชได้หลายประการ และมีประโยชน์อย่างมากเมื่อใช้ร่วมกับการวิเคราะห์พืช ถึงแม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารในดินกับปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดไปใช้ (uptake) จะค่อนข้างน้อยก็ตาม แต่ค่าวิเคราะห์ดินก็จัดว่ามีประโยชน์อย่างมากโดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับการวิเคราะห์พืช (Leece, 1968; Righetti et al., 1990) ทั้งนี้เพราะมีปัจจัยหลายอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่า pH ที่เป็นตัวกำหนดความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน Smith (1962) เสนอแนะว่า การที่จะสามารถใช้ค่าวิเคราะห์พืชได้อย่างชาญฉลาดนั้น ผู้ที่แปลความหมายค่าวิเคราะห์ จำเป็นที่จะต้องมีความรู้กว้างขวาง และเข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาบางประการที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจไม่ได้มาจากการที่มีปริมาณธาตุอาหารน้อยในดิน แต่มาจากการที่ดินมีความชื้นไม่เพียงพอ หรือการที่รากถูกทำลายโดยโรคและแมลง เป็นต้น

ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ที่สำคัญมีดังนี้

1. การขาด N - ใบมีสีเหลืองซีด เกิดที่ใบก่อน โดยเฉพาะทางใบล่าง ใบมีขนาดเล็กลง หากขาดรุนแรงทางใบมีสีเหลือง

2. การขาด P - ปาล์มน้ำมันจะชะงักการเจริญเติบโต ทางใบสั้น พืชอื่นๆ บริเวณใกล้เคียง เช่น หญ้าคามีใบสีม่วง วัชพืชแคระแกรน หรือ พืชคลุมมีใบเล็กผิดปกติ การเจริญเติบโตลดลง

3. การขาด K - ใบแสดงอาการจุดประสีส้ม ถ้าอาการรุนแรงพบเนื้อเยื่อตายบริเวณจุดสีส้มปลายใบและขอบใบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การขาด Mg - ใบแก่แสดงอาการสีเหลืองอมส้ม สังเกตเห็นชัดเจนเมื่อถูกแสงแดดโดยตรง

5. การขาด Cu - ใบสีเขียวซีด มีสีเหลืองตรงปลายใบย่อย และอาจแห้งตาย มักพบในทางใบอ่อน

6. การขาด B - แสดงอาการใบหยิก ใบผิดรูปร่าง สีเขียวเข้มเปราะ บางครั้งเห็นเป็นรูปตะขอ ปลายทางใบเป็นรูปทรงกลม ยอดด้วน ใบเล็ก หรือ ใบมีแนวโปร่งแสง

อาการแถบใบขาว (white strip) ลักษณะเป็นแถบขาวตามความยาวของใบย่อย เกิดเนื่องจาก N:K ในใบมากกว่า 2.5 เช่น N>2.5% และ K<1% บางครั้งเกี่ยวกับธาตุ B ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเลือกสวนปาล์มน้ำมันและต้นปาล์มน้ำมัน

สำรวจสวนปาล์มน้ำมันที่ปลูกในชุดดินรังสิต (Rangsit Series, Sulfic Tropaquepts) ของเกษตรกร อ.หนองแค จ.สระบุรี เพื่อเลือกสวนปาล์มน้ำมันที่มีอายุต้นใกล้เคียงกัน ที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีและไม่ดี โดยเลือกประเภทละสวน ในแต่ละสวนเลือกต้นปาล์มน้ำมัน 10 ต้น เพื่อใช้ในการศึกษา จากนั้นเก็บตัวอย่างดินทุกต้นที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร โดยจะเก็บรอบทรงพุ่ม จำนวน 4 จุด/ต้น ในแต่ละความลึกนำมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง ดังนั้น ใน 1 ต้น จะมีตัวอย่างดิน 2 ความลึก และเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทุกต้น เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารทุก 2 เดือน โดยเก็บจากใบย่อยที่อยู่ตรงกลางของทางใบที่ 17 (นับทางใบที่คลี่เต็มที่แล้วเป็นทางใบที่1) ข้างละ 3 ใบ ตัดเอาเฉพาะตรงกลางของใบย่อย ยาวประมาณ 6 นิ้ว นำตัวอย่างใบใส่ถุงพลาสติกให้มิดชิดและวางในถังพลาสติกที่มีน้ำแข็งอยู่ด้านล่างสุด มีกระดาษหนังสือพิมพ์วางกั้นระหว่างน้ำแข็งและตัวอย่างใบ และนำตัวอย่างดังกล่าวสู่ห้องปฏิบัติการ

3.2 การวิเคราะห์ดิน

3.2.1 การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เก็บซากพืช และเศษพืชออก แล้วนำไปบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 mm แล้วนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

3.2.2 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน ได้แก่

- ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 แล้ววัดค่าปฏิกิริยาดินด้วยเครื่อง pH meter (Thomas, 1996)

- ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity; EC) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1 แล้ววัดค่า EC ด้วยเครื่อง EC meter (Rhoades, 1982)

- ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน โดยวิธี Walkley-Black Titration (Walkley and Black, 1934; International Institute of Tropical Agriculture, 1979) แล้วเปลี่ยนเป็นปริมาณอินทรียวัตถุ โดยคูณปริมาณอินทรีย์คาร์บอนด้วย 1.724

- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยการทำให้เกิดสี โดยใช้เครื่องมือ spectrophotometer ความยาวคลื่น 882 nm (Kuo, 1996)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริมาณด่างที่สกัดได้ (Exchangeable Bases) ซึ่งประกอบด้วยโซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม โดยวิธีของ Blackmore, *et al.* (1987) โดยการสกัดดินด้วยใช้สารละลาย 1 N NH_4OAc pH 7.0 แล้วนำสิ่งที่สกัดได้ไปวัดหาปริมาณด่างที่สกัดได้ โดยใช้เครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES)

- จุลธาตุในดิน ด้วยวิธี DTPA pH 7.3 (สุมิตรา, 2555)

- โบรอน โดยการสกัดด้วยน้ำร้อน และวิเคราะห์หาปริมาณโบรอนโดยการทำให้เกิดสีด้วยวิธี curcumin แล้ววัดด้วย spectrophotometer ความยาวคลื่น 550 nm (Keren, 1996)

3.3 การวิเคราะห์พืช

3.3.1 การเตรียมตัวอย่างใบพืช

เช็ดตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำ บรรจุในถุงกระดาษ นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนแห้ง จากนั้นบดใบปาล์มน้ำมันด้วยเครื่องบด ให้ผ่านตะแกรงร่อนขนาด 40 mesh (0.42 mm) และเก็บไว้เพื่อวิเคราะห์ทางเคมี

3.3.2 การวิเคราะห์ทางเคมี

วิเคราะห์ N โดยย่อยตัวอย่างพืชและผลผลิตด้วยกรด H_2SO_4 เข้มข้น ที่อุณหภูมิ 380 องศาเซลเซียส จนใส แล้วนำไปกลั่นหาปริมาณไตรเจนด้วยวิธี microKjeldahl ไตเตรตสิ่งที่กลั่นได้ด้วยกรด H_2SO_4 ทราบความเข้มข้นแน่นอน (สุมิตรา, 2555) ส่วนการวิเคราะห์ P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn และ B ย่อยสลายด้วยวิธี Dry ashing ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หลังจากนั้น นำเถ้าที่ได้ไปละลายด้วย 1 N HCl แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES) (Allen, 1971)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 สมบัติดินของสวนปาล์มน้ำมัน

สมบัติดินของสวนปาล์มน้ำมันที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 ซม. ของดินทั้ง 2 สวน ที่เก็บเมื่อวันที่ 28 ม.ค. 2554 แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 พบว่า

4.1.1 ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH): ที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ดินสวนสมบูรณ์มีค่า pH 5.02 จัดว่าดินเป็นกรดเล็กน้อย ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่า pH 4.00 จัดว่าเป็นดินกรดจัดมาก ที่ระดับความลึก 20-40 ซม. ดินทั้ง 2 สวนมีค่า pH ลดลง (4.03 และ 3.65 ตามลำดับ) ค่า pH ระหว่างชั้นความลึกของดินสวนสมบูรณ์มีความแตกต่างกันมากกว่าสวนไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสวนสมบูรณ์มีการใส่ปูนโดโลไมท์ทุกปี เพื่อปรับค่า pH ของดิน ชั้นดินที่อยู่ด้านบนจึงมีค่า pH ค่อนข้างสูง ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์ใส่ปูนน้อยครั้ง จากการที่ค่า pH แตกต่างกันมากระหว่างชั้นดิน แสดงให้เห็นว่า ปูนเคลื่อนที่ลงไปดินชั้นล่างได้ค่อนข้างน้อย เพราะดินเป็นดินเหนียวจัด การเคลื่อนที่ของปูนจึงเกิดได้น้อย

4.1.2 การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity, EC): เป็นค่าแสดงการสะสมของเกลือในดิน โดยค่า EC ของดินสวนสมบูรณ์ที่ความลึก 0-20 ซม. ค่อนข้างสูง (1,066 $\mu S\ cm^{-1}$) แสดงว่ามีการสะสมของเกลือที่ดินบนมาก และที่ความลึก 20-40 ซม. มีค่าปานกลาง ลดลงเหลือเพียง 582 $\mu S\ cm^{-1}$ ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่า EC ปานกลาง ทั้ง 2 ความลึก (687 และ 550 $\mu S\ cm^{-1}$ ตามลำดับ) จะเห็นว่า ดินสวนสมบูรณ์มีการสะสมของเกลือที่ดินบนมากกว่าสวนไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสวนที่สมบูรณ์มีการใส่ปุ๋ยมากกว่า

4.1.3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง โดยสวนสมบูรณ์มีอินทรียวัตถุ 3.77 และ 3.76% ตามลำดับชั้นความลึก และสวนไม่สมบูรณ์มีอินทรียวัตถุ 3.60 และ 3.37% ตามลำดับชั้นความลึก

4.1.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P): ที่ความลึก 0-20 ซม. สวนสมบูรณ์มีปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์สูงมาก (1,311 $mg\ kg^{-1}$) ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีเพียง 311 $mg\ kg^{-1}$ ซึ่งจัดว่าสูง การที่ P ในดินบนสูง เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ย P มากติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งการเคลื่อนที่ของ P ในดินเกิดได้น้อยโดยเฉพาะในดินเหนียว จึงพบ P สะสมอยู่ในบริเวณหน้าดินสูง ที่ระดับความลึก 20-40 ซม. ดินทั้ง 2 สวน มีปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์ลดลงค่อนข้างมาก (310 และ 74.8 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ) แต่ยังจัดว่ามีปริมาณสูง ข้อมูลที่ได้นี้ยืนยันว่า P เคลื่อนที่ในดินได้น้อย

4.1.5 โพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K): โพแทสเซียมในดินบนของทั้ง 2 สวนมีปริมาณสูง (555 และ 460 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ) ในดินล่างมีปริมาณ K 324 และ 210 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าสูงเช่นกัน การที่ดินมี K สะสมในดินสูง อาจเนื่องจากดินทั้ง 2 สวนเป็นดินเหนียว ซึ่งมีวัตถุต้นกำเนิดดินที่มี K สูง และมีการชะล้างน้อย

4.1.6 แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ (Extractable Ca and Mg): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณ Ca และ Mg สูงมาก ถึงแม้ว่าดินจะเป็นกรดก็ตาม โดยที่ความลึก 0-20 ซม. สวนสมบูรณ์มีปริมาณ Ca และ Mg เท่ากับ 2,859 และ 349 mg kg^{-1} ตามลำดับ และสวนไม่สมบูรณ์มีปริมาณ Ca และ Mg เท่ากับ 1,606 และ 201 mg kg^{-1} ตามลำดับ ที่ความลึก 20-40 ซม. ปริมาณ Ca และ Mg ลดลงในดินทั้ง 2 สวน ซึ่งสอดคล้องกับค่า pH ของดิน การที่ดินมีปริมาณ Ca และ Mg มาก เนื่องจากการใส่ปูนโดโลไมท์ของเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง เพื่อแก้ไขปัญหาความเป็นกรดของดิน

4.1.7 เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสีที่สกัดได้ (Extractable Fe, Mn, Cu and Zn): ที่ระดับความลึก 0-20 ซม. สวนสมบูรณ์มีปริมาณ Fe, Mn, Cu และ Zn สูง (126, 18.0, 23.3 และ 15.1 mg kg^{-1} ตามลำดับ) ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีปริมาณ Fe สูง (118 mg kg^{-1}) ส่วนปริมาณ Mn, Cu และ Zn ปานกลาง (7.85, 6.94 และ 2.57 mg kg^{-1} ตามลำดับ ที่ความลึก 20-40 ซม. ดินทั้ง 2 สวน มีปริมาณ Fe, Mn, Cu และ Zn ลดลง

4.1.8 โบรอน (B): ดินสวนสมบูรณ์มี 2.01 และ 2.20 mg kg^{-1} ตามลำดับชั้นความลึก ซึ่งจัดว่ามีค่าสูง (Peryea, 1994) และสวนไม่สมบูรณ์มีปริมาณ B 1.52 และ 1.61 mg kg^{-1} ตามลำดับชั้นความลึก ซึ่งจัดว่ามีปานกลาง จะเห็นว่า ดินล่างมี B สูงกว่าดินบนเล็กน้อย

จะเห็นว่า ดินทั้ง 2 สวนมีสมบัติทางเคมีของดินสูง เนื่องจากพื้นที่สวนปาล์มเดิมเคยเป็นสวนส้มมาก่อน มีการใส่ปุ๋ยปริมาณมาก อย่างไรก็ตาม ดินของสวนไม่สมบูรณ์ มีค่าวิเคราะห์ทางเคมีต่ำกว่าสวนสมบูรณ์ ทั้งนี้เนื่องจากสวนไม่สมบูรณ์มีการใส่ปูนโดโลไมท์น้อย จึงทำให้ค่า pH ของดินต่ำกว่าสวนสมบูรณ์ อีกทั้งยังมีการใส่ปุ๋ยในปริมาณที่น้อยกว่า จึงมีค่าวิเคราะห์ของธาตุอาหารต่ำกว่าสวนสมบูรณ์ ส่งผลให้มีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำกว่าด้วย

เมื่อพิจารณาถึงสมบัติของดิน จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ ในทั้ง 2 สวน เนื่องจากดินมีค่า pH เป็นกรด โดยในสวนสมบูรณ์ ให้ใส่เพิ่มในอัตรา 2-3 กก./ต้น/ปี ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์ ให้ใส่เพิ่มในอัตรา 4-6 กก./ต้น/ปี

หลังจากเก็บตัวอย่างดินครั้งแรก เมื่อ 28 ม.ค. 2554 เป็นเวลา 9 เดือน จึงทำการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 2 ในวันที่ 29 ก.ย. 2554 โดยครั้งนี้เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ซึ่งเป็นระดับความลึกที่เก็บทั่วไป ผลการวิเคราะห์ดินแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 จากตารางจะพบว่า หลังจากเวลาผ่านไป 9 เดือน สมบัติดินยังมีลักษณะและแนวโน้มเหมือนเดิม คือโดยมีค่าเฉลี่ยของสมบัติดินดังนี้

- ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH): ดินสวนสมบูรณ์มีค่า pH 5.08 จัดว่าดินเป็นกรดเล็กน้อย ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่า pH 4.36 จัดว่าเป็นดินกรดจัดมาก ซึ่งค่า pH ของทั้ง 2 สวนสูงขึ้นเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity, EC): ดินสวนสมบูรณ์มีค่า EC ลดลงจาก 1,066 เป็น 720 $\mu S\ cm^{-1}$ ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่า EC เพิ่มขึ้นจาก 687 เป็น 770 $\mu S\ cm^{-1}$

- ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณอินทรียวัตถุมากขึ้น โดยสวนสมบูรณ์เพิ่มจาก 3.77 เป็น 4.26% และสวนไม่สมบูรณ์เพิ่มจาก 3.60 เป็น 4.58%

- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น ในสวนสมบูรณ์จาก 1,311 เป็น 1,511 mg kg^{-1} และสวนไม่สมบูรณ์จาก 311 เป็น 494 mg kg^{-1}

- โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ (Extractable K, Ca and Mg): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณ K, Ca และ Mg ที่สกัดได้สูงขึ้น โดยสวนสมบูรณ์มี K เพิ่มขึ้นจาก 555 เป็น 848 mg kg^{-1}, Ca จาก 2,859 เป็น 3,179 mg kg^{-1} และ Mg จาก 349 เป็น 459 mg kg^{-1} ตามลำดับ และสวนไม่สมบูรณ์มี K เพิ่มขึ้นจาก 460 เป็น 645 mg kg^{-1}, Ca จาก 1,606 เป็น 2,396 mg kg^{-1} และ Mg จาก 201 เป็น 422 mg kg^{-1} ตามลำดับ

- เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสีที่สกัดได้ (Extractable Fe, Mn, Cu and Zn): ทั้ง 2 สวน มีปริมาณ Fe, Mn, Cu และ Zn ที่สกัดได้สูงขึ้นเช่นกัน โดยในสวนสมบูรณ์มี Fe เพิ่มขึ้นจาก 126 เป็น 175 mg kg^{-1}, Mn จาก 18.0 เป็น 30.0 mg kg^{-1}, Cu จาก 23.3 เป็น 31.4 mg kg^{-1} และ Zn จาก 15.1 เป็น 24.4 mg kg^{-1} ตามลำดับ และสวนไม่สมบูรณ์มี Fe เพิ่มขึ้นจาก 118 เป็น 178 mg kg^{-1}, Mn จาก 7.85 เป็น 15.4 mg kg^{-1}, Cu จาก 6.94 เป็น 8.81 mg kg^{-1} และ Zn จาก 2.57 เป็น 4.78 mg kg^{-1} ตามลำดับ

- โบรอน (B): โบรอนในดินทั้ง 2 สวน มีค่าสูงขึ้นเช่นกัน โดยสวนสมบูรณ์มี B เพิ่มขึ้นจาก 2.01 เป็น 2.86 mg kg^{-1} และสวนไม่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นจาก 1.52 เป็น 1.79 mg kg^{-1}

จากการศึกษาพบว่า ดินสวนปาล์มน้ำมันทั้ง 2 สวน มีปริมาณธาตุอาหารส่วนใหญ่สูงขึ้นจากเดิม เนื่องจากการปรับค่า pH ของดินโดยการใส่ปูน และมีการปรับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 สมบัติของดินปลูกปาล์มน้ำมัน เก็บตัวอย่างวันที่ 28 มกราคม 2554 ที่ความลึก 0-20 และ 20-40 ซม. (n=10)

สวนที่	ความลึก (ซม.)	ค่า	pH (1:1) น้ำ	EC (1:1) $\mu S\ cm^{-1}$	OM %	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
						$mg\ kg^{-1}$								
1	0-20	Mean	5.02	1,066	3.77	1,311	555	2,859	349	126	18.0	23.3	15.1	2.01
		SD	0.42	265	0.38	679	153	503	39.8	38.9	8.02	10.4	6.03	0.45
	20-40	Mean	4.03	582	3.76	310	324	1,537	233	74.1	5.37	8.47	4.64	2.20
		SD	0.17	91.8	0.35	160	76.3	229	33.6	19.1	6.27	17.1	5.75	0.41
2	0-20	Mean	4.00	687	3.60	311	460	1,606	201	118	7.85	6.94	2.57	1.52
		SD	0.11	294	0.73	179	334	180	9.30	19.2	1.82	3.54	1.11	0.73
	20-40	Mean	3.65	550	3.37	74.8	210	846	114	47.0	3.90	0.91	0.67	1.61
		SD	0.13	161	1.27	57.8	139	238	26.4	13.6	0.89	1.22	0.44	0.58

ตารางที่ 4.2 สมบัติของดินปลูกปาล์มน้ำมัน เก็บตัวอย่างวันที่ 29 กันยายน 2554 ที่ความลึก 0-20 ซม. (n=10)

สวนที่	ค่า	pH (1:1) น้ำ	EC (1:1) $\mu S\ cm^{-1}$	OM %	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
					$mg\ kg^{-1}$								
1	Mean	5.08	720	4.26	1,511	848	3,179	459	175	30.0	31.4	24.2	2.86
	SD	0.22	174	0.33	278	113	344	28.1	30.2	4.47	6.68	4.77	8.67
2	Mean	4.36	770	4.58	494	645	2,396	422	178	15.4	8.81	4.78	1.79
	SD	0.28	105	0.88	222	118	277	100	27.6	4.00	2.90	1.35	25.8

4.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

จากการที่ต้นปาล์มน้ำมันของแต่ละสวนมีอายุที่ต่างกัน โดยต้นปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์ มีอายุ 7 ปี ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีอายุ 5 ปี ค่ามาตรฐานธาตุอาหารที่ใช้ในการพิจารณาความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันจึงแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งในแต่ละสวนมีความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 5 ครั้ง (ตารางที่ 4.3 และ 4.4) ดังนี้

4.2.1 ไนโตรเจน (N): ความเข้มข้นของ N ในใบสวนสมบูรณ์มีค่าระหว่าง 2.00-2.17% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.06% ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 1.86-2.16% คิดเป็นค่าเฉลี่ย 1.99% ซึ่งทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ N ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ไม่ว่าจะสำหรับปาล์มน้ำมันที่อายุต่ำกว่า 6 ปี ซึ่งกำหนดไว้ที่ 2.6-2.9% หรือปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 6 ปี ที่กำหนดไว้ 2.4-2.8%

4.2.2 ฟอสฟอรัส (P): ความเข้มข้นของ P ทั้ง 2 สวน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบ ๆ โดยสวนสมบูรณ์มีค่าระหว่าง 0.138-0.155% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.145% ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 0.135-0.144% คิดเป็นค่าเฉลี่ย 0.139% ทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ P ต่ำกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย แม้ว่าฟอสฟอรัสในดินจะอยู่ในระดับสูงมากก็ตาม แต่พืชดูด P ไปใช้ได้ไม่มาก อาจเกิดจากการที่ดินเป็นดินเหนียว ทำให้รากเจริญเติบโตได้ไม่ดี (Jones, 1998)

4.2.3 โพแทสเซียม (K): โพแทสเซียมเป็นธาตุที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์น้ำมัน ซึ่ง K ในปริมาณสูงจะถูกเคลื่อนย้ายออกไปกับทะลายปาล์มที่เก็บเกี่ยว จึงจำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยชดเชยให้กับพืช หากให้ทดแทนไม่เพียงพอ พืชจะแสดงอาการขาด K ซึ่งทั้ง 2 สวน แสดงอาการขาด K ในใบให้เห็นลักษณะอาการที่พบคือ ใบแก่ของปาล์มน้ำมันมีจุดประสีส้มอยู่ทั่วไป โดยสวนไม่สมบูรณ์ (มีค่าในช่วง 0.69-0.77%) พบอาการขาด K มากกว่าสวนสมบูรณ์ (มีค่าในช่วง 0.51-0.66%)

4.2.4 แคลเซียม (Ca): ความเข้มข้นของ Ca ในใบสวนสมบูรณ์มีค่าระหว่าง 0.50-0.59% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55% ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 0.54-0.59% คิดเป็นค่าเฉลี่ย 0.57% ทั้ง 2 สวน มี Ca ที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช

4.2.5 แมกนีเซียม (Mg): ความเข้มข้นของ Mg ในใบปาล์มน้ำมันของสวนสมบูรณ์มีค่าในช่วง 0.20-0.24% ซึ่งจัดว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย (0.25-0.40%) และสวนไม่สมบูรณ์มีค่าในช่วง 0.21-0.26% ซึ่งจัดว่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (0.30-0.45%) จะเห็นได้จากต้นปาล์มน้ำมันของทั้ง 2 สวน มีอาการขาด Mg คือ มีแถบสีเหลืองบนทางใบแก่

4.2.6 เหล็ก (Fe): ความเข้มข้นของ Fe ในใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์มีค่าระหว่าง 36.7-74.3 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 44.8 mg kg^{-1} และสวนไม่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 31.6-63.4 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 41.0 mg kg^{-1} ซึ่งจัดว่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย (>50 mg kg^{-1}) แต่โดยภาพรวมอาจไม่ขาดแคลนมากนัก และไม่พบอาการขาดเหล็กด้วยการสังเกตด้วยสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 แมงกานีส (Mn): สวนสมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Mn ระหว่าง 132-195 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 169 mg kg^{-1} จัดอยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน 150-200 mg kg^{-1} ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Mn สูงกว่าค่ามาตรฐานตลอดการเก็บตัวอย่าง คือ 205-269 mg kg^{-1}

4.2.8 ทองแดง (Cu): ความเข้มข้นของ Cu ในใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์มีค่าระหว่าง 3.18-9.49 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 6.46 mg kg^{-1} จัดอยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน (5-8 mg kg^{-1}) และสวนไม่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 3.19-3.49 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.32 mg kg^{-1} จัดว่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานตลอดระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง ทั้งๆ ที่ดินมี Cu ค่อนข้างสูง น่าจะเกิดจาการที่ดินมีฟอสฟอรัสสูงมาก ทำให้ Cu ไม่เป็นประโยชน์เท่าที่ควร

4.2.9 สังกะสี (Zn): ทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ Zn ต่ำกว่าค่ามาตรฐานตลอดระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง ทั้งๆ ที่ดินมี Zn ค่อนข้างสูง น่าจะเกิดจาการที่ดินมีฟอสฟอรัสสูงมาก ทำให้สังกะสีไม่เป็นประโยชน์เท่าที่ควร

4.2.10 โบรอน (B) : โบรอนเป็นธาตุที่สำคัญในปาล์มน้ำมัน และมักพบอาการขาดเสมอ จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยโบรอนให้แก่ปาล์มน้ำมันทุกๆ ปี ซึ่ง Gerritsma and Soebagyo (1999) รายงานว่า ต้นปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 12 ปีแรก มีความต้องการ B สูง เมื่อต้นปาล์มมีอายุมากขึ้น ความต้องการธาตุ B จะคงที่ ด้วยเหตุนี้ จึงพบอาการขาด B ที่เห็นได้ชัดในทั้ง 2 สวนนี้ โดยสวนสมบูรณ์มีค่าในช่วง 7.77-14.9 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 11.8 mg kg^{-1} และสวนไม่สมบูรณ์มีค่าในช่วง 6.92-13.4 mg kg^{-1} คิดเป็นค่าเฉลี่ย 9.90 mg kg^{-1} (ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ 15-25 mg kg^{-1})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์ (n=10)

เดือน	ค่า	%					mg kg^{-1}				
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ม.ค.	Mean	2.00	0.138	0.66	0.53	0.20	37.3	157	5.42	7.53	11.4
	SD	0.15	0.01	0.12	0.06	0.02	3.56	18.3	1.51	1.78	2.26
มี.ค.	Mean	2.08	0.155	0.57	0.50	0.20	38.1	132	9.49	6.04	14.9
	SD	0.18	0.01	0.05	0.04	0.03	2.36	11.2	1.84	0.96	3.12
พ.ค.	Mean	2.17	0.151	0.51	0.59	0.24	36.7	178	8.50	7.02	13.3
	SD	0.05	0.01	0.03	0.06	0.03	3.57	16.6	1.27	1.43	2.24
ก.ค.	Mean	2.09	0.144	0.60	0.55	0.22	37.7	182	5.72	6.10	11.4
	SD	0.13	0.01	0.08	0.12	0.05	3.43	28.8	2.61	1.79	2.35
ก.ย.	Mean	2.05	0.145	0.55	0.58	0.22	74.3	195	3.18	6.69	7.77
	SD	0.14	0.01	0.08	0.10	0.03	6.31	37.2	0.50	1.55	1.06
Mean (5 เดือน)		2.08	0.145	0.58	0.55	0.22	44.8	169	6.46	6.68	11.8
SD (5 เดือน)		0.06	0.01	0.06	0.03	0.02	16.5	24.5	2.54	0.63	2.66
ค่ามาตรฐานธาตุอาหาร (อายุ >6 ปี)		*2.40-2.80*	*0.15-0.18*	*0.90-1.20*	*0.50-0.75*	*0.25-0.40*	*>50*	*150-200*	*5-8*	*12-18*	*15-25*

*ที่มา: ชัยรัตน์ และคณะ (2544)

ตารางที่ 4.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันสวนไม่สมบูรณ์ (n=10)

เดือน	ค่า	%					mg kg^{-1}				
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ม.ค.	Mean	1.90	0.135	0.69	0.56	0.25	40.3	269	3.19	10.8	9.19
	SD	0.07	0.01	0.12	0.06	0.03	4.95	30.8	0.52	2.02	2.59
มี.ค.	Mean	2.16	0.143	0.58	0.58	0.21	31.6	205	3.49	8.73	13.4
	SD	0.12	0.01	0.04	0.06	0.03	4.02	21.0	0.75	2.38	2.39
พ.ค.	Mean	2.06	0.144	0.77	0.59	0.26	33.7	251	3.21	11.9	11.0
	SD	0.06	0.01	0.06	0.05	0.03	3.79	29.3	0.56	0.88	1.82
ก.ค.	Mean	1.96	0.137	0.70	0.55	0.24	36.0	229	3.41	8.13	8.96
	SD	0.15	0.01	0.14	0.04	0.03	3.84	17.7	0.54	0.84	1.42
ก.ย.	Mean	1.86	0.136	0.73	0.54	0.25	63.4	249	3.32	9.13	6.92
	SD	0.14	0.01	0.14	0.06	0.04	5.60	34.0	0.51	2.20	0.96
Mean (ทั้ง 5 เดือน)		1.99	0.139	0.69	0.57	0.24	41.0	241	3.32	9.73	9.90
SD (ทั้ง 5 เดือน)		0.12	0.00	0.07	0.02	0.02	12.9	24.2	0.13	1.85	2.43
ค่ามาตรฐานธาตุอาหาร (อายุ <6 ปี)		*2.60-2.90*	*0.16-0.19*	*1.10-1.30*	*0.50-0.70*	*0.30-0.45*	*>50*	*150-200*	*5-8*	*12-18*	*15-25*

*ที่มา: ชัยรัตน์ และคณะ (2544)

4.3 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

จากการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทั้งหมด 5 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหาร(ภาพที่ 4.1) ดังนี้

4.3.1 ไนโตรเจน (N): ความเข้มข้นของ N ในใบสวนสมบูรณ์ที่เก็บในเดือน ม.ค. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนถึงเดือน พ.ค. (2.17%) จากนั้นความเข้มข้นของ N ลดลงเหลือ 2.05% ในเดือน ก.ย. ส่วนความเข้มข้นของ N ในใบของสวนไม่สมบูรณ์ที่เก็บเดือน ม.ค. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในเดือน มี.ค. (2.16%) จากนั้นลดลงเหลือ 1.86% ในเดือน ก.ย. การที่ทั้ง 2 สวนมีความเข้มข้นของ N เพิ่มขึ้นในช่วงแรก อาจเกิดจากการใส่ปุ๋ยยูเรียในช่วงเดือน ม.ค. และที่ความเข้มข้นลดลงในช่วงท้าย อาจเป็นผลจากปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ทุ่งรังสิตมีการให้น้ำตลอดปี ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าปาล์มที่ปลูกในสภาพที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิด dilution effect ได้ นั่นคือ เมื่อมีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว ธาตุอาหารที่ดูดขึ้นไปจะถูกเจือจางลง (Jarrell and Beverly, 1981) โดยทั่วไปแล้ว ระยะเวลาที่พืชมีอัตราการเจริญเติบโตสูง จะพบความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ต่ำลง จะเห็นได้จากการกำหนดค่ามาตรฐานธาตุอาหารในพืชที่อายุน้อย จะมีค่าสูงกว่าพืชที่อายุมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ N ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

4.3.2 ฟอสฟอรัส (P): ความเข้มข้นของ P ทั้ง 2 สวน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบ ๆ โดยมีความเข้มข้นของ P ในใบที่เก็บเดือน ม.ค. 0.138 และ 0.135% ในสวนสมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือน ก.ย. คือ มีค่า 0.145 และ 0.136% ในสวนสมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์ ตามลำดับ

4.3.3 โพแทสเซียม (K): ใบปาล์มน้ำมันที่เก็บในเดือน ม.ค. ของสวนสมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์มีความเข้มข้นของ K 0.66 และ 0.69% ตามลำดับ และลดลงในเดือน พ.ค. โดยสวนสมบูรณ์ลดลงเหลือ 0.51% ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.77% ซึ่งในช่วงเดือนนี้ ผลผลิตของสวนสมบูรณ์มีปริมาณมาก แต่สวนไม่สมบูรณ์ให้ผลผลิตน้อย โดยทั่วไปแล้ว ธาตุ K มีความสำคัญในการสังเคราะห์น้ำมัน ถ้ามีการพัฒนาของผลมาก จะมีการเคลื่อนที่ของ K จากใบไปสะสมที่ผล (Joo et al., 1994) ทำให้ใบมีความเข้มข้นของ K ต่ำ ส่วนในเดือน ก.ค. ใบปาล์มของสวนสมบูรณ์มี K เพิ่มขึ้นเป็น 0.60% อาจเกิดจากปริมาณผลผลิตในช่วงเดือน ก.ค. ลดลง ธาตุ K ที่จะเคลื่อนที่ไปสะสมที่ผลลดลงด้วยความเข้มข้นของ K ในใบจึงเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ K ต่ำกว่าค่ามาตรฐานสอดคล้องกับสภาพที่มองเห็นด้วยตาเปล่าในทั้ง 2 สวนที่พบว่า ปาล์มน้ำมันมีอาการขาด K ที่ใบแก่ โดยมีจุดประสีส้มอยู่ทั่วไป ซึ่งสวนไม่สมบูรณ์พบอาการขาด K มากกว่าสวนสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 แคลเซียม (Ca): ความเข้มข้นของ Ca ในใบของสวนสมบูรณ์ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในการเก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง คือเพิ่มขึ้นจาก 0.53% เป็น 0.58% ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Ca ลดลงเล็กน้อย คือ ลดลงจาก 0.56% เหลือ 0.54%

4.3.5 แมกนีเซียม (Mg): ความเข้มข้นของ Mg ในใบปาล์มน้ำมันของสวนสมบูรณ์ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.20% เป็น 0.24% ในเดือน พ.ค. และลดลงเล็กน้อยหลังจากนั้น เมื่อพิจารณาความเป็นปฏิปักษ์กัน (antaogonism) ของธาตุ K และ Mg พบว่า ในเดือน พ.ค. ใบของสวนสมบูรณ์มี K มาก จะทำให้การดูดใช้ Mg น้อยลง ซึ่งคล้ายกับที่พบในพืชยืนต้นอื่นๆ ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Mg ในใบลดลงจาก 0.25% เหลือ 0.21% ในเดือน มี.ค. ซึ่งพบความเป็นปฏิปักษ์กัน (antaogonism) ของธาตุ Ca และ Mg ในเดือนนี้เช่นกัน หลังจากนั้น Mg เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

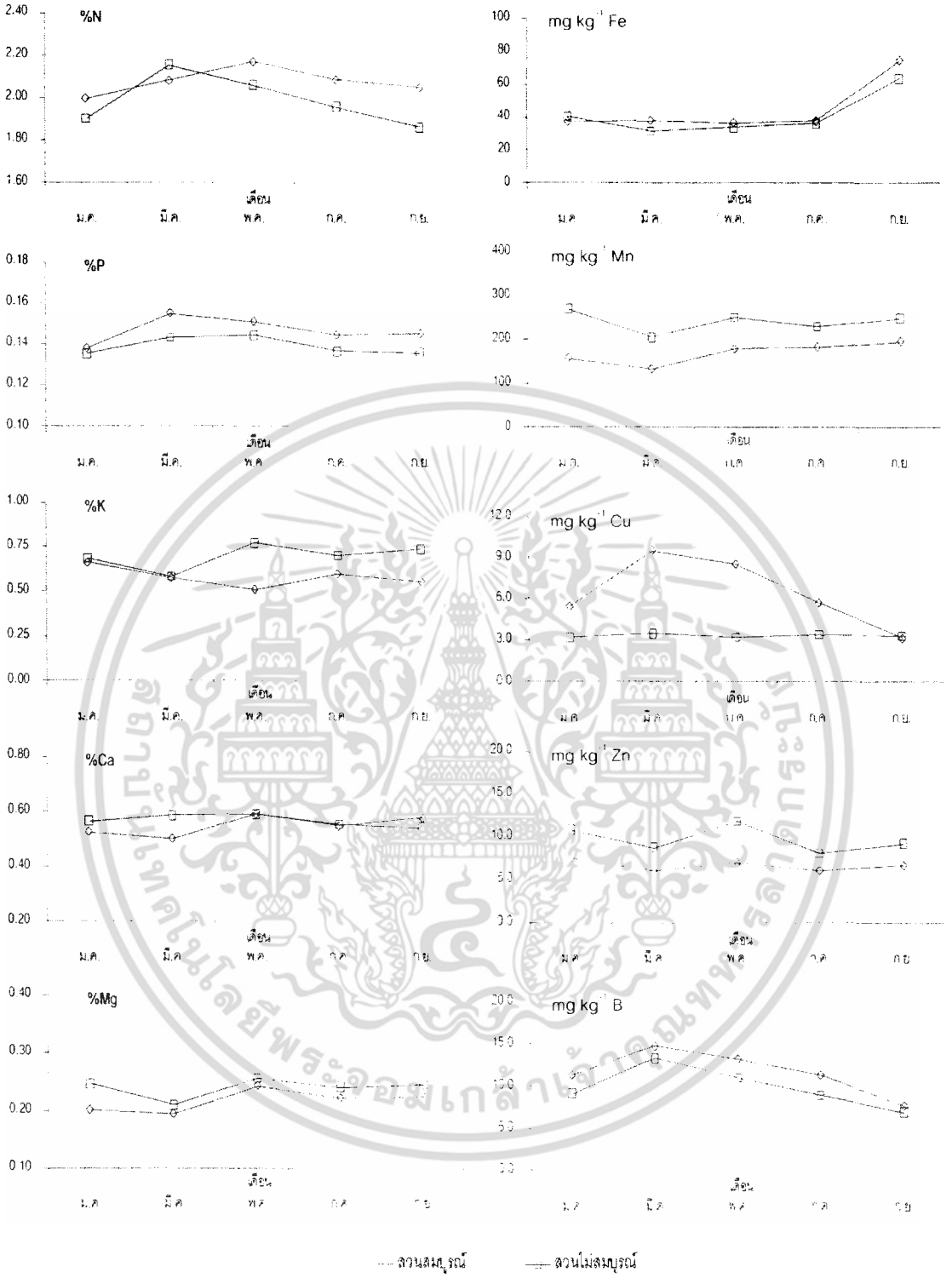
4.3.6 เหล็ก (Fe): ใบปาล์มน้ำมันทั้ง 2 สวน มีความเข้มข้นของ Fe ค่อนข้างคงที่ ใน 4 ครั้งแรก และมีค่าเพิ่มขึ้นในครั้งที่ 5 (74.3 และ 63.4 mg kg^{-1} ตามลำดับ)

4.3.7 แมงกานีส (Mn): สวนสมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Mn อยู่ในช่วงค่ามาตรฐานตลอดการเก็บตัวอย่าง โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 157 mg kg^{-1} เป็น 195 mg kg^{-1} ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีความเข้มข้นของ Mn สูงกว่าค่ามาตรฐานตลอดการเก็บตัวอย่าง โดยมีค่าลดลงจาก 269 mg kg^{-1} เหลือ 249 mg kg^{-1}

4.3.8 ทองแดง (Cu): ใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์ มีค่า Cu เพิ่มขึ้นจาก 5.42 mg kg^{-1} เป็น 8.50 mg kg^{-1} ในเดือน พ.ค. เนื่องจากมีปัญหาเรื่องแมลงรบกวน จึงฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช การที่ Cu สูงขึ้น อาจเกิดจากการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืช จากนั้นมีค่าลดลงเหลือ 3.18 mg kg^{-1} ในเดือน ก.ย. ส่วนสวนไม่สมบูรณ์มีค่า Cu ค่อนข้างคงที่ตลอดการเก็บตัวอย่าง ระหว่าง 3.19-3.49 mg kg^{-1}

4.3.9 สังกะสี (Zn): ใบปาล์มน้ำมันสวนสมบูรณ์มีค่า Zn ลดลงจาก 7.53 mg kg^{-1} เป็น 6.69 mg kg^{-1} ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีค่า Zn เพิ่มขึ้นจาก 10.8 mg kg^{-1} เป็น 11.9 mg kg^{-1} ในเดือน พ.ค. จากนั้น ลดลงเหลือ 9.13 mg kg^{-1} ในเดือนกันยายน การที่ความเข้มข้นของ Zn ลดต่ำลงในช่วงหลังๆ ซึ่งเป็นฤดูฝน น่าจะเป็นสาเหตุให้เกิดการขังน้ำ และรากแช่อยู่ในน้ำ การดูดใช้Zn จึงลดลง เนื่องจากในสภาพขังน้ำ จะทำให้ Zn ที่ละลายน้ำได้ลดลง แต่จะอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์มากขึ้น (Jones, 1998) นอกจากนั้น การที่ดินมีความอิ่มตัวด้วยน้ำเป็นเวลานาน อาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่รากดูดธาตุอาหารได้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

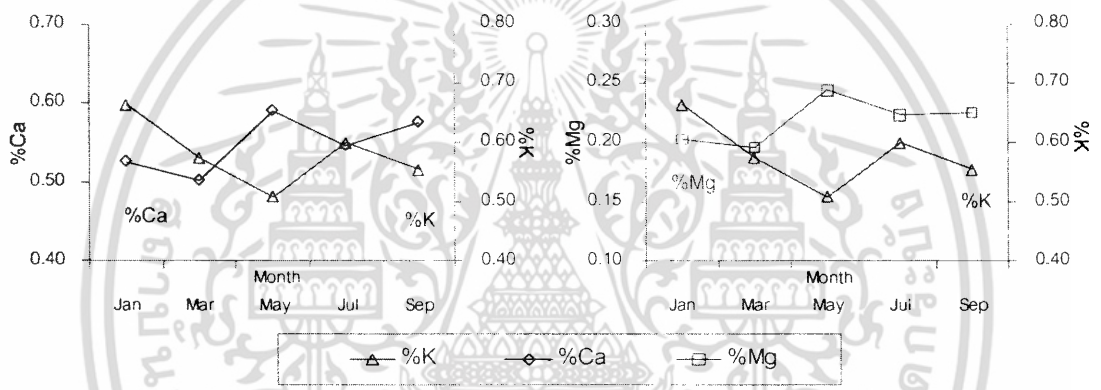
4.3.10 โบรอน (B): ในการเก็บตัวอย่างใบทั้ง 5 ครั้งพบว่า ทั้ง 2 สวนมีความเข้มข้นของ B เพิ่มขึ้นในเดือน มี.ค. โดยสวนสมบูรณ์เพิ่มขึ้นจาก 11.4 mg kg^{-1} เป็น 14.9 mg kg^{-1} และสวนไม่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นจาก 9.19 mg kg^{-1} เป็น 13.4 mg kg^{-1} หลังจากนั้นมีปริมาณ B ลดลงต่ำสุดในเดือน ก.ย. (7.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 6.92 mg kg^{-1} ตามลำดับ) แม้ว่าเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยโบรอนอยู่แล้วก็ตาม แต่เนื่องจากดินเป็นดินเหนียว โบรอนจะถูกดูดซับไว้ทำให้ไม่เป็นประโยชน์ อัตราปุ๋ยโบรอนที่ใช้กับดินเหนียว ต้องสูงกว่าที่ใช้ในดินเนื้อหยาบ

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง K, Ca และ Mg ในใบปาล์มน้ำมัน

เมื่อพิจารณาความเป็นปฏิปักษ์กัน (antaogonism) ของธาตุ K, Ca และ Mg ในใบปาล์มน้ำมัน พบว่า สวนสมบูรณ์พบความเป็นปฏิปักษ์กันของธาตุ K กับ Ca และ K กับ Mg (ภาพที่ 4.2) คือ เมื่อใบมี Ca มาก จะทำให้พืชดูดใช้ K น้อยลง หรือในทางกลับกัน เมื่อใบมี K มาก จะพบว่าความเข้มข้นของ Ca ลดลง ในทำนองเดียวกัน ถ้าใบมี Mg มาก ความเข้มข้นของ K ลดลง ซึ่งคล้ายกับที่พบในพืชยืนต้นอื่นๆ (Forshey, 1969; Joo et al., 1994) แต่ไม่พบความเป็นปฏิปักษ์กันของธาตุเหล่านี้ในสวนไม่สมบูรณ์



ภาพที่ 4.2 การเป็นปฏิปักษ์ต่อกันระหว่าง K กับ Ca และ K กับ Mg ในใบปาล์มน้ำมัน

4.5 ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ในช่วงเดือน ม.ค.-มี.ค. ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของสวนสมบูรณ์อยู่ที่ 27.72 กก./ต้น หลังจากให้คำแนะนำตามผลการวิเคราะห์ดินและพืชแล้วพบว่า ในเดือน เม.ย.-มิ.ย. ปริมาณผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 29.69 กก./ต้น) และในเดือน ก.ค.-ก.ย. ปริมาณผลผลิตมีแนวโน้มลดลง (เฉลี่ย 18.46 กก./ต้น) ส่วนสวนไม่สมบูรณ์พบว่า ในเดือน ม.ค.-มี.ค. มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 10.76 กก./ต้น และหลังจากให้คำแนะนำตามผลการวิเคราะห์ดินและพืช จะเห็นว่า ในเดือน เม.ย.-มิ.ย. ปริมาณผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 21.9 กก./ต้น) และในเดือน ก.ค.-ก.ย. ปริมาณผลผลิตมีแนวโน้มลดลง (เฉลี่ย 9.63 กก./ต้น) เช่นเดียวกับสวนสมบูรณ์ (ตารางที่ 4.5) เนื่องจากผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือน ก.ค.-ก.ย. ได้จากการผสมเกสรในช่วงหน้าแล้ง (เดือน ม.ค.-มี.ค.) ซึ่งต้นปาล์มมีเกสรตัวเมียน้อยแต่เกสรตัวผู้มาก จึงผสมเกสรติดน้อย ทำให้ได้ผลผลิตน้อย และในระหว่างการเจริญเติบโตของผลช่วง ก.ค.-ก.ย. มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝนตกชุกมาก ทำให้ปุ๋ยที่ใส่ให้แก่ต้นปาล์มถูกชะไปกับน้ำฝนบางส่วน อาจไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช สอดคล้องกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบที่ลดลงในช่วงดังกล่าว

เมื่อนำข้อมูลของสวนไม่สมบูรณ์ ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลผลผลิตของสวนสมบูรณ์ ในปี 2552 (อายุต้น 5 ปี) ที่เกษตรกรได้รับคำแนะนำตามผลการวิเคราะห์ดินและพืชในเดือน มี.ค. 2552 พบว่า ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยในเดือน เม.ย.-มิ.ย. และ ก.ค.-ก.ย. ของสวนสมบูรณ์มีค่าเท่ากับ 25.56 และ 12.37 กก./ต้น ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นที่สูงกว่าของสวนไม่สมบูรณ์ แสดงให้เห็นว่า การจัดการธาตุอาหารที่ดี ทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้งสวนที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ สำหรับต้นที่ไม่สมบูรณ์ ธาตุอาหารบางส่วนที่ใส่ให้แก่ต้นปาล์ม ถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของลำต้นก่อนที่จะไปบำรุงผล จึงทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นน้อยกว่าต้นที่สมบูรณ์อยู่แล้ว นอกจากนี้ ปริมาณผลผลิตยังขึ้นอยู่กับอายุของต้นปาล์ม ต้นปาล์มที่อายุมากขึ้น จะให้ขนาดทะลายและน้ำหนักเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.5 ปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน (กก./ต้น)

ช่วงเดือน	ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย (กก./ต้น)		
	สวนสมบูรณ์		สวนไม่สมบูรณ์
	ปี 2552 (อายุ 5 ปี)	ปี 2554 (อายุ 7 ปี)	ปี 2554 (อายุ 5 ปี)
ม.ค.-มี.ค.	-	27.72	10.76
เม.ย.-มิ.ย.	25.56	29.69	21.90
ก.ค.-ก.ย.	12.37	18.46	9.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ดินสวนปาล์มน้ำมันที่ปลูกแบบยกร่องของสวนสมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์ใน จ.สระบุรี เป็นดินกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ทั้ง 2 สวน มีปริมาณธาตุอาหารในดินมาก แต่สวนที่สมบูรณ์มีค่าวิเคราะห์ทางเคมีสูงกว่าสวนที่ไม่สมบูรณ์ เมื่อเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารในดินจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้ง (28 มกราคม 2554 และ 29 กันยายน 2554) ที่ความลึก 0-20 ซม. พบว่าสวนสมบูรณ์มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณ K, Ca และ Mg ที่สกัดได้เท่ากับ 1411, 702, 3019 และ 404 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนปริมาณ Fe, Mn, Cu, Zn และ B ในดินเท่ากับ 151, 24.0, 27.4, 19.6 และ 2.43 mg kg^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณ K, Ca และ Mg ที่สกัดได้เท่ากับ 402, 553, 2001 และ 311 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนปริมาณ Fe, Mn, Cu, Zn และ B ในดินเท่ากับ 148, 11.6, 7.88, 3.67 และ 1.66 mg kg^{-1} ตามลำดับ ถึงแม้ว่าดินของทั้ง 2 สวนจะมีปริมาณ Ca และ Mg สูง แต่ดินของทั้ง 2 สวน ยังคงเป็นกรดอยู่ จำเป็นต้องปรับสภาพดินให้เหมาะสม จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ โดยสวนสมบูรณ์ให้ใส่เพิ่มในอัตรา 2-3 กก./ต้น/ปี ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์ให้ใส่เพิ่มในอัตรา 4-6 กก./ต้น/ปี สำหรับปริมาณธาตุอาหารในใบพบว่า ปริมาณธาตุอาหารส่วนใหญ่ของทั้ง 2 สวน มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน ได้แก่ N, P, K, Mg, Fe, Zn และ B ยกเว้น Ca ที่มีระดับเพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงพบเห็นอาการขาดธาตุ K, Mg และ B ที่ใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 2 สวน และพบความเป็นปฏิปักษ์ต่อกันของ K กับ Ca และ K กับ Mg ส่วนปริมาณ Mn และ Cu ในใบปาล์มน้ำมันของสวนสมบูรณ์มีเพียงพอต่อความต้องการของพืช ในขณะที่สวนไม่สมบูรณ์มีต่ำกว่าค่ามาตรฐาน จึงแนะนำให้เกษตรกรทั้ง 2 สวน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรียเพิ่มในอัตรา 1-1.5 กก./ต้น/ปี ให้ใส่ปุ๋ยสูตรตัวท้ายสูง เช่น 0-0-60 เพิ่มในอัตรา 1 กก./ต้น/ปี ให้ใส่แมกนีเซียมซัลเฟตเพิ่มในอัตรา 0.3-0.5 กก./ต้น/ปี และอาจฉีดพ่นทางใบช่วย ให้ฉีดพ่นเหล็กเป็นครั้งคราว และให้ใส่สังกะสีซัลเฟตเพิ่มในอัตรา 0.1-0.2 กก./ต้น/ปี ส่วนปริมาณผลผลิตพบว่า เมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นระหว่างสวนสมบูรณ์และสวนไม่สมบูรณ์ที่อายุต้นเท่ากัน (อายุ 5 ปี) สวนสมบูรณ์มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าสวนไม่สมบูรณ์ และเมื่อพิจารณาเฉพาะสวนสมบูรณ์ เมื่อต้นปาล์มอายุมากขึ้น จะให้ขนาดทะลายและน้ำหนักเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรนิยม ประกิจทองคำ และธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2544. การใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน (คู่มือพกพา). คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 36 หน้า.

สุมิตรา ภู่วโรดม นุกูล ถวิลถึง สมพิศ ไม้เรียง พิมล เกษสยม และจิรพงษ์ ประสิทธิเขตร. 2545. การสร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับทุเรียน : 1. วิธีมาตรฐานธาตุในการเก็บตัวอย่างใบ. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 33:269-278.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2555. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาวิเคราะห์ดินและพืช. หลักสูตรปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. (ไม่เรียงเลขหน้า).

Allen, S.E. 1971. Chemical Analysis of Ecological Materials. John Wiley and Sons, New York.

Blackmore, L.C., P.C. Searie and B.K. Daly. 1987. Method for Chemical Analysis of Soils. NZ Soil Bureau Scientific Report 80. NZ Bureau, Department of Scientiic and Industrial Research. Lower Hutt, New Zealand. 103 p.

Chang, S.S., W.T. Huang, S. Lian, A.H. Chang and W.L. Wu. 1996. Research on leaf diagnosis criteria and its application to fertilization recommendations for citrus orchards in Taiwan. Paper presented during the FFTC-UPLB Training Course on Soil and Plant Analysis for Diagnosis of Fertilizer Recommendations. Dec. 1-8, 1996. UPLB, Philippines.

Embleton, T.W., W.W. Jones, C.K. Labanauskas and W. Reuter.1973. Leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization. p. 183-210. In W. Reuter (ed.). The Citrus Industry. Vol. III. University of California, Berkeley.

Forshey, C.G. 1969. Potassium nutrition of deciduous fruits. HortScience. 4:39-41.

Gerritsma, W. and F.X. Soebagyo. 1999. An analysis of the growth of leaf area of oil palms in Indonesia. Experimental Agriculture. 35:293-308.

International Institute of Tropical Agriculture. 1979. Selected Methods of Soil and Plant Analysis. Revised Edition. Manual Series No. 1. IITA, Ibadan, Nigeria, 70 p.

Jarrell, W.M. and R.B. Beverly. 1981. The dilution effect in plant nutrition studies. P.197-225. In N.C. Brady (ed.). Advances in Agogronomy. Volume 34. Academic Press, New York.

Jones, J.B., Jr. 1998. Plant Nutrition Manual. CRC Press. Boca Raton.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joo, G.K., C. P. Soon and K.K. Kiang. 1994. K Nutrition for Mature Oil Palm in Malaysia. Workshop on K nutrition for oil palm in Indonesia, 4th October, 1993. International Potash Institute.

Keren, R. 1996. Boron. p. 603-626. In D.L. Spark, A.L. Page, P.A. Helmeke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Summer (eds.). Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Methods. No. 5 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Kenworthy, A.L. 1973. Leaf analysis as an aid in fertilizing orchards. p. 381-392. In L.M. Walsh and J. D. Benton (eds.). Soil Testing and Plant Analysis. Rev. ed. SSSA, Madison, WI

Kuo, S. 1996. Phosphorus. p. 869-920. In D.L. Spark, A.L. Page, P.A. Helmeke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Summer (eds.). Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Methods. No. 5 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Koo, R.C.J. and T.W. Young. 1977. Effects of age, position and fruiting status on mineral composition of "Tonnage" avocado leaves. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102: 311-313.

Kotur, S.C. and H.P. Singh. 1993. Leaf-sampling technique in litchi (*Litchi chinensis*). Ind. J. Hort. 63 : 632-638.

Leece, D.R. 1968. The concept of leaf analysis for fruit trees. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 34: 146-153.

Leece, D.R. 1976. Diagnosis of nutritional disorders of fruit trees by leaf and soil analyses and biochemical indices. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 42: 3-19.

Magat, S.S. 1996. Determinating nutritional status and fertilizer recommendations for coconut. Paper presented during the FFTC-UPLB Training Course on Soil and Plant Analysis for Diagnosis of Fertilizer Recommendations. Dec. 1-8, 1996. UPLB, Philippines.

Peryae, F.J. 1994. Boron nutrition in deciduous tree fruit. pp. 95-107. In A.B. Peterson and R.G. Stevens (ed.). Tree fruit Nutrition. Good Fruit Grower, Yakima, Washington.

Rhoades, J.D. 1982. Soluble Salts, p. 167-179. In A.L. Page (ed.). Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties. No. 9 in Agron. 2nd ed., Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Righetti, T.L., K.L. Wilder and G.A. Cumminngs. 1990. Plant analysis as an aid in fertilizing orchards. p. 563-601. In R.L. Westerman (eds.). Soil Testing and Plant Analysis, 3rd ed. SSSA, Madison, WI.

Smith, P.F. 1962. Mineral analysis in plant tissue. Annu. Rev. Plant Physiol. 13:81-108.

Soil Survey Laboratory Staff. 1992. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report No. 42. Version 2.0. United State Department of Agriculture. USA. 400 p.

Thomas, G.W. 1996. Soil pH and Soil Acidity. p. 475-490. In D.L. Spark, A.L. Page, P.A. Helmeke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Summer (eds.). Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Methods. No. 5 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Walkey, A. and C.A. Black. 1934. An Examination of Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and A Purposed Modification of The Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 37:29-35.

Weibaum, S.A., I. Klien, F.E. Broadbent, W.C. Micke and T.T. Muraoka. 1984. Effects of times of nitrogen application and soil texture on the availability of isotopically labeled fertilizer nitrogen to reproductive and vegetative tissue of mature almond trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 339-343.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่ใช้ในการวิจัย

1 ปี (1 ตุลาคม 2553-30 กันยายน 2554)

งบประมาณเพื่อการวิจัย

รายการ	บาท
ก. หมวดค่าใช้สอย	
ค่าที่พัก (2 ห้อง x 5 คืน x 800 บาท)	8,000
ค่าเบี้ยเลี้ยง 3 คน (3 คน x 210 บาท x 20 วัน)	12,600
ค่าพาหนะ และน้ำมันเชื้อเพลิง	15,000
ค่าจ้างเหมาช่วยเก็บตัวอย่างดิน และตัวอย่างพืช (หมายรวมถึงการเตรียมตัวอย่างดิน และพืชเพื่อวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้วย)	16,000
ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์ดิน	9,000
ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์พืช	18,000
ค่าจ้างเหมาพิมพ์รายงาน ถ่ายเอกสารและทำรูปเล่ม	3,000
รวม	**81,600**
ข. หมวดค่าวัสดุ	
ค่าสารเคมี	12,000
ค่าวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ	6,400
รวม	**18,400**
รวมงบประมาณที่เสนอขอทั้งสิ้น	100,000

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการวิจัยและได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

นารี พันธุ์จินดาวรรณ วรรณิศา พลัดบุญทอง และนุจรี บุญแปลง. 2556. ความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินและใบ และปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในชุดดินรังสิต. *ใน* การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 3 เรื่องวิกฤตของดินและการเกษตรในโลกที่เปลี่ยนแปลง. 25-27 เมษายน 2556. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. (รอตีพิมพ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นางสาวนารี พันธุ์จินดาวรรณ

เพศ ☐ ชาย ☑ หญิง วันเดือนปีเกิด 22 กรกฎาคม 2519 อายุ 36 ปี

สถานภาพ ☑ โสด ☐ สมรส

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ 6

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ (เกษตรศาสตร์)	ปฐพีวิทยา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2541
วท.ม (ปฐพีวิทยา)	ปฐพีวิทยา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2548

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา

- การวิเคราะห์ดินและพืช เพื่อเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ย
- ธาตุอาหารพืช

ผลงานวิจัย

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

1. นารี พันธุ์จินดาวรรณ และจิราภา เพียรรำลึก. 2541. การศึกษาความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังในเขตจังหวัดระยอง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
2. นารี พันธุ์จินดาวรรณ และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2546. อิทธิพลของปุ๋ยคลอไรด์และซัลเฟตต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินปลูกทุเรียน. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 34:1-3 (พิเศษ):145-148.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พรทิวา กัญยวงศ์หา และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2546. สมบัติและความอุดมสมบูรณ์ของดินบริเวณขอบแอ่งโคราชด้านตะวันออก. น. 40-41. ใน บทคัดย่อผลงานวิจัยพระจอมเกล้าลาดกระบังครั้งที่ 1. วันที่ 25 สิงหาคม 2546. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
4. นารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2548. อิทธิพลของปุ๋ยคลอไรด์และซัลเฟตที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทุเรียน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปฐพีวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
5. นุจรี บุญแปลง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2548. ปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียนของเกษตรกรในภาคตะวันออกของประเทศไทย. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 36:5-6 (พิเศษ):421-424.
6. วรรณิศา พลัดบุญทอง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2548. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบเงาะ. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 36:5-6(พิเศษ):425-428.
7. สุมิตรา ภู่วโรดม และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2548. อิทธิพลของปุ๋ยคลอไรด์และซัลเฟตที่มีผลต่อสมบัติทางเคมีดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทุเรียน. ว.วิทยาศาสตร์-เกษตร. 36:5-6(พิเศษ):44-47.
8. นารี พันธุ์จินดาวรรณ วรรณิศา พลัดบุญทอง และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2549. อิทธิพลของแคลเซียมและโบรอนต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 37:6(พิเศษ): 643-646.
9. นุจรี บุญแปลง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และพรทิวา กัญยวงศ์หา. 2552. ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบมะม่วงจากแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศไทย. น. 166-173. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 เรื่องดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน. 23-24 เมษายน 2552. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.
10. พรทิวา กัญยวงศ์หา และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2552. องค์ประกอบของแร่ดินเหนียวในดินบริเวณภูเขาล้อมรอบของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น. 554-563. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 เรื่องดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน. 23-24 เมษายน 2552. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.
11. สุมิตรา ภู่วโรดม วรรณิศา พลัดบุญทอง และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2552. ปริมาณธาตุอาหารในผลมะม่วงดิบและสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ น. 174-179. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 เรื่องดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน. 23-24 เมษายน 2552. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. นารี พันธุ์จินดาวรรณ วรรณิศา พลัดบุญทอง พรทิวา กัญยวงศ์หา และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2554. การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในผลสะละ. น. 44-45. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการดินและปุ๋ยในสภาวะโลกร้อน. 11-13 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

13. นุจรี บุญแปลง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และพรทิวา กัญยวงศ์หา. 2554. ธาตุอาหารในใบและผลมะม่วงจากแหล่งปลูกต่างๆ ในประเทศไทย. น. 46-47. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการดินและปุ๋ยในสภาวะโลกร้อน. 11-13 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

14. สุกัญญา แย้มประชา นุจรี บุญแปลง และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2554. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง และการเคลื่อนย้ายอนินทรีย์ไนโตรเจนในหน้าตัดดิน. น. 144-145. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการดินและปุ๋ยในสภาวะโลกร้อน. 11-13 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

15. นารี พันธุ์จินดาวรรณ นุจรี บุญแปลง และวรรณิศา พลัดบุญทอง. 2556. ผลของแคลเซียมและโบรอนต่อปริมาณธาตุอาหารและคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 3 เรื่องวิกฤตของดินและการเกษตรในโลกที่เปลี่ยนแปลง. 25-27 เมษายน 2556. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. (รอตีพิมพ์)

16. นารี พันธุ์จินดาวรรณ วรรณิศา พลัดบุญทอง และนุจรี บุญแปลง. 2556. ความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินและใบ และปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในชุดดินรังสิต. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 3 เรื่องวิกฤตของดินและการเกษตรในโลกที่เปลี่ยนแปลง. 25-27 เมษายน 2556. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. (รอตีพิมพ์)

17. Sumitra Poovarodom and Naree Phanchindawan. 2004. Effect of Chloride and Sulfate in Various N and K Fertilizers on Nutrients Concentration in Durian Leaf and Fruit. Proc. of The 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004. Vol.2: 129-131.

18. Poovarodom, S. and N. Phanchindawan. 2006. Effects of chloride and sulfate in various N and K fertilizers on soil chemical properties and nutrient concentrations in durian leaf and fruit. Acta Horticulturae. 721:191-197.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. Pornthiwa Kanyawongha and Naree Phanchindawan. 2007. Evaluation of Cassava-growing Soils Fertility in Rayong Province. Proc. of The International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development (ICIST) "Biological Diversity, Food and Agricultural Technology", Bangkok, Thailand. 26-27 April 2007. 388-392.

20. Yampracha, S., N. Boonplang and N. Phanchindawan. 2010. Nutrient Status of Asparagus *(Asparagus officinalis* L.) Leave and Soils in Western Thailand. *In* Proceeding of the 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium Agricultural Technology, 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand. (poster)

21. Phanchindawan, N. and P. Kanyawongha. 2012. Effects of Calcium and Boron Application on Salak Quality and Nutrient Composition. Acta Hort. (in press).

22. Poovarodom, S. and N. Phanchindawan. 2012. Pectin and Calcium Distribution in Cell Wall Fractions of Physiological Disorder-Affected Mangosteen Fruits. Acta Hort. (in press).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยร่วม

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นางสาวนุจรี บุญแปลง

เพศ ☐ ชาย ☑ หญิง วันเดือนปีเกิด 18 กันยายน 2510 อายุ 45 ปี

สถานภาพ ☑ โสด ☐ สมรส

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ 6

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ (เกษตรศาสตร์)	ปฐพีวิทยา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2532
วท.ม (ปฐพีวิทยา)	ปฐพีวิทยา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา

- การวิเคราะห์ดินและพืช
- การวิเคราะห์ดินทางกายภาพและเคมี

ผลงานวิจัย

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

1. สุมิตรา ภู่วโรดม พรทิวา กัญยวงศ์หา นุจรี บุญแปลง และปัญจพร เลิศรัตน์. 2546. การกำหนดค่ามาตรฐานธาตุอาหารในใบสำหรับมังคุด. น. 79 *ใน* การประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 3 วันที่ 22-25 เมษายน 2546. กรุงเทพฯ (บทคัดย่อ).
2. สุมิตรา ภู่วโรดม พรทิวา กัญยวงศ์หา และนุจรี บุญแปลง. 2547. การกำหนดค่ามาตรฐานธาตุอาหารในใบสำหรับมังคุด. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร: 35 (3-4): 87-95.
3. นุจรี บุญแปลง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2548. ปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียนของเกษตรกรในภาคตะวันออกของประเทศไทย. น.221 *ใน การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5* วันที่ 26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีชพัทยา ชลบุรี.
4. นุจรี บุญแปลง พรทิวา กัญยวงศ์หา และสุมิตรา ภู่วโรดม. 2549. อิทธิพลของปุ๋ย N และ K ต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด. น. 238 *ใน การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6* วันที่ 7-10 พฤศจิกายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว เชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นุจรี บุญแปลง นารี พันธุ์จินดาวรรณ และพรทิวา กัญยวงศ์หา. 2554. ธาตุอาหารในใบและผลมะม่วงจากแหล่งปลูกต่างๆ ในประเทศไทย. น. 46-47. *ใน* การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการดินและปุ๋ยในสภาวะโลกร้อน. 11-13 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

6. สุกัญญา แย้มประชา นุจรี บุญแปลง และนารี พันธุ์จินดาวรรณ. 2554. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง และการเคลื่อนย้ายอนินทรีย์ไนโตรเจนในหน้าตัดดิน. น. 144-145. *ใน* การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 เรื่องการจัดการดินและปุ๋ยในสภาวะโลกร้อน. 11-13 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

7. นารี พันธุ์จินดาวรรณ นุจรี บุญแปลง และวรรณิศา พลัดบุญทอง. 2556. ผลของแคลเซียมและโบรอนต่อปริมาณธาตุอาหารและคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้. *ใน* การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 3 เรื่องวิกฤตของดินและการเกษตรในโลกที่เปลี่ยนแปลง. 25-27 เมษายน 2556. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. (รอตีพิมพ์)

8. นารี พันธุ์จินดาวรรณ วรรณิศา พลัดบุญทอง และนุจรี บุญแปลง. 2556. ความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินและใบ และปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในชุดดินรังสิต. *ใน* การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 3 เรื่องวิกฤตของดินและการเกษตรในโลกที่เปลี่ยนแปลง. 25-27 เมษายน 2556. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. (รอตีพิมพ์)

9. Poovarodom, S., P. Kanyawongha, P. Lertrat and N. Boonplang. 2002. Leaf Age and Position on Mineral Composition of Mangosteen Leaves. Transaction of the 17th World Congress of Soil Science, 14-21 August 2002, Bangkok, Thailand. (Poster).

10. Poovarodom, S. and Nutcharee Boonplant. 2008. Soil calcium application and pre-harvest calcium and boron sprays on mangosteen fruit quality. Paper presentation at the VI International Symposium on mineral nutrition of fruit crops. 19-23 May, 2008. Faro Portugal.

11. Poovarodom, S. and Nutcharee Boonplang. 2010. Soil calcium application and pre-harvest calcium and boron sprays on mangosteen fruit quality attributes. Acta Hortic. 868:359-365.

12. Yampracha, S., N. Boonplang and N. Phanchindawan. 2010. Nutrient Status of Asparagus *(Asparagus officinalis* L.) Leave and Soils in Western Thailand. *In* Proceeding of the 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium Agricultural Technology, 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand. (poster)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้