รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน
(Zoning By Agri-Map)

Research and Development on Improve Crop Production Efficiency according to Zoning by Agri-Map

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์
MISS SAISUREE WONGWICHAIWAT

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map)

Research and Development on Improve Crop Production Efficiency according to Zoning by Agri-Map

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์
MISS SAISUREE WONGWICHAIWAT

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม แหล่งปลูกปาล์มน้ำมันหลักที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันส่งเสริมให้เพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อพื้นที่ และทั้งนโยบายหลักของกระทรงเกษตรและสหกรณ์ฯ ในการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ วัตถุประสงค์ในการทำโครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) สำหรับปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อยกระดับผลผลิตต่อพื้นที่โดยการจัดการธาตุอาหารรวมทั้งแนวทางการจัดการดิน ซึ่งมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช และการบูรณาการร่วมกันในหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร จะได้ให้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานวิจัย เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดประสบการณ์ และนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการทำงาน เพื่อให้ช่วยลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีรายได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับได้คำแนะในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดิน เกษตรกรสามารถเพิ่มเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน รวมถึงข้อจำกัดของพื้นที่ปลูก เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการและการตัดสินใจปลูกปาล์มน้ำมันในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	5
ผู้วิจัย	6
บทนำ.....	8
บทคัดย่อ.....	11
1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา	12
การทดลองที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมสูง (S1) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป	12
การทดลองที่ 2 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป	38
การทดลองที่ 3 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป	65
การทดลองที่ 4 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความไม่เหมาะสม (N) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป	91
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	117
บรรณานุกรม.....	119
ภาคผนวก	121

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยและทีมงานวิจัยได้รับความช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายหลายฝ่าย โดยเฉพาะที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตพืชที่เหมาะสมนพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง นายธัชธาวินท์ สะรุโณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา นางสาวบุญนิสา ฆังคมณี ในการแนะนำตรวจแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานวิจัยผู้ วิจัยและทีมงานวิจัยทุกท่านรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอเทพา สำนักงานเกษตรอำเภอสะเดา สำนักงานเกษตรอำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการนัดหมายเกษตรกร รวมถึงร่วมดำเนินงานวิจัยเพื่อทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงที่ร่วมดำเนินงานวิจัยให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักฯ ศูนย์วิจัยเครือข่าย คณะผู้บริหาร ตลอดจนพนักงานราชการและพนักงานจ้างเหมาที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบพระคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงที่ร่วมดำเนินงานวิจัยให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนอุดหนุนงานวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความช่วยเหลือและกำลังใจจากผู้มีอุปการะคุณตลอดจนบุคคลต่างๆที่ให้ความช่วยเหลืออีกมากมาย ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้วิจัยและทีมงานวิจัยซาบซึ้งในความกรุณา และความปรารถนาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณและขอบคุณไว้ณโอกาสนี้

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

[1]สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ [1]ศยามล แก้วบรรจง [1]ทรงเมท สังข์น้อย

Saisuree Wongwichaiwat Sayamol Kaewbunjong Songmat Sungnoi

[1]นพวรรณ นิลสุวรรณ [2]ภัทรา กิณเรศ [3]อาริยา จูดคง

Noppawan Ninsuwan Patha Kinnared Ariya Joodkong

[3]อภิญญา สุราวุธ [4]สรัญญา ช่วงพิมพ์

Apinya Surawoot Saranya Choungpim

กรมวิชาการเกษตร

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา

[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

[3] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสตูล

บทนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม เช่น สบู่ บะหมี่สำเร็จรูป ขนมขบเคี้ยว เนยเทียม เครื่องสำอาง นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีบทบาทสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันอีกด้วย สำหรับความต้องการบริโภคปาล์มน้ำมันทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทั้งด้านอาหารและพลังงาน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โลกมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ประเทศไทย มีแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยรวมทั้งหมดจำนวน 6,102,852 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 5,662,997 ไร่รวมผลผลิตทั้งประเทศจำนวน 16,408,440 ตันผลผลิตต่อไร่ 2897 กิโลกรัมต่อไร่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคืออยู่ในพื้นที่พภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 5,234,137 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 4,883,010 ไร่ รวมผลผลิตทางภาคใต้ 14,784,987 ตันผลผลิต 3028 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งเป็นภาพที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าภาคอื่นๆ เนื่องจากภาคใต้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าภาคอื่นๆ ของประเทศไทยและเกษตรกรยังมีประสบการณ์ในเรื่องการจัดการสวนปาล์มน้ำมันมากกว่าเนื่องจากภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันก่อนภาคอื่นๆ ของประเทศรองลงมาได้แก่ภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตามลำดับ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 550,812 , 225,318 และ 92,585 ไร่ตามลำดับพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 511,355, 189,178 และ 79,450 ไร่ตามลำดับให้ผลผลิตจำนวน 1,258,365, 270,954 และ 94,134 ตันผลผลิต 2,461, 1,432 และ 1,185 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพักใต้จังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,340,006 13 ไร่ให้ผลผลิต 3,843,277 ตันและผลผลิต 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีฝนตกชุกและสม่ำเสมอตลอดปี มีความชื้นสูงและแสงแดดจัด จากการที่พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันนี้เอง ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ โดยแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสงขลา เพื่อเกษตรกรจะได้บริหาร จัดการพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช โดยจะช่วยยกระดับผลผลิตต่อไร่ให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี จังหวัดสงขลามีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันตั้งแต่ไม่เหมาะสมจนถึงเหมาะสมสูงรวมพื้นที่ทั้งหมดถึง 3,529,402.11 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความเหมาะสมของดินรวมทั้งหมด 42,774.28 ไร่ โดยแบ่งเป็นการปลูกในพื้นที่ความเหมาะสมสูง 11,408.56 ไร่ (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) 26,534.03 ไร่ พื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย 4,088.11 ไร่ (S3) และปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน 743.58 ไร่ (N) (Agri-map online, 2564) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการธาตุอาหาร การบริหารจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นเหตุให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้ต่ำกว่าศักยภาพ

กรมวิชาการเกษตร

จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูง ต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 7,459.070 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 60 เปอร์เซ็นต์ มาจากปุ๋ยเคมี (Rankine and Fairhurst, 1998) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีผลตอบแทนต่ำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง จึงมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกและปลอดภัยมาใช้ร่วมกันกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาของวิชนีย์, 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในปาล์มน้ำมันโดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มาปรับใช้ในสภาพพื้นที่ดังกล่าวเพื่อทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน (S1,S2 S3 และ N) ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์

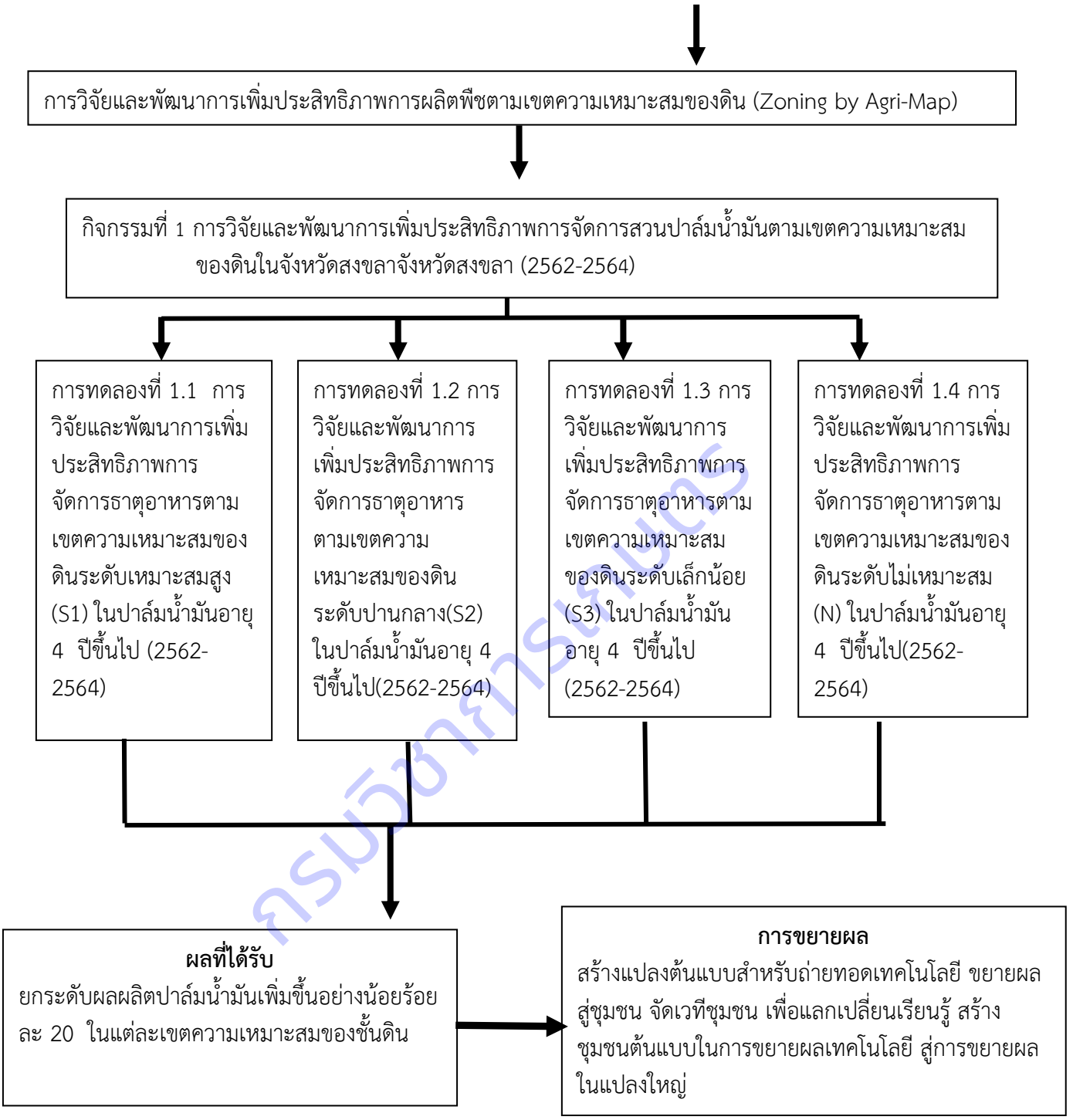
1) ยกระดับผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % ในแต่ละเขตความเหมาะสมของดินทั้ง 4 ระดับคือ ระดับเหมาะสม (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และไม่เหมาะสม (N) โดยการจัดการธาตุอาหาร

ขอบเขตการศึกษา

โครงการวิจัยนี้เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา เพื่อยกระดับการให้ผลผลิตต่อไร่ให้คุมค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยทำการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร 3 กรรมวิธี คือการจัดการธาตุอาหารตามคำแนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร การจัดการธาตุอาหารตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรในแปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดิน 4 ระดับ คือ ชั้นความเหมาะสมระดับเหมาะสม (S1) ระดับปานกลาง (S2) ระดับเล็กน้อย (S3) และ ระดับไม่เหมาะสม (N) ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวนี้ทำในพื้นที่จังหวัดสงขลา ที่มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันค่อนข้างมากและมีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความเหมาะสมของดินทั้ง 4 ระดับ และมีแนวโน้มว่าเกษตรกรจะขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเนื่องจากข้าวที่เคยปลูกในพื้นที่ดังกล่าวราคาตกต่ำ และบางพื้นที่ก็ไม่สามารถปลูกพืชชนิดอื่นได้ เกษตรกรจึงหันมาสนใจปลูกปาล์มน้ำมันเป็นพืชทดแทน โดยการเก็บข้อมูลในครั้งนี้มีการศึกษาและเก็บข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรร่วมด้วย

ประเด็นปัญหา	→	เป้าหมาย
ผลผลิตปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากเกษตรกรขาดการจัดการธาตุอาหารที่ถูกต้อง		ได้เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) ได้ดำเนิน วิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % ในแต่ละเขตความเหมาะสมของดิน เริ่มดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561-กันยายน2564 ในจังหวัดสงขลา ได้ดำเนินในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย ต่อระดับความเหมาะสมของดิน โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มี พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมันร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในทุกระดับความเหมาะสมของดิน ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในผลในทำนองเดียวกัน คือในกรรมวิธีทดสอบ กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ในเขตควาเหมาะสมของดินรับเหมาะสมปานกลาง(S2) ให้ผลผลิตสูงสุด ส่วนในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในกรรมวิธีที่ 3 มีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า มีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ทั้งนี้ยังไม่สามารถตอบได้ชัดเจนว่าเป็นผลจากการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาตั้งแต่การพัฒนาตาดอกถึงผลผลิตใช้ระยะเวลา 36-44 เดือน ซึ่งมากกว่าพืชชนิดอื่น ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและเก็บผลผลิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and development to improve crop production efficiency according to Zoning by Agri-map. The experiments are research and development of nutrient management for oil palm for suitable soil. The objective to increase oil palm yield at least 20 percent in each other zoning by agri map. It was started between October 2018 - September 2021 in Songkhla . It was conducted in the area of Songkhla to 10 farmers/Zone of oil palm plantation is 5 rai/person.The experiment was 3 treatment with 2 replications, consisting of first treatment, the fertilizer of farmer'method. The second treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis and the third treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. The results showed that oil palm were grown at all Zoning by Agri-Map of oil palm area : The highly suitable (S1), Moderately suitable (S2), Marginally suitable (S3) and Non suitable (N) had the highest yield average in treatment 2 which at Moderately suitable (S2) of oil palm area and The highly suitable (S1), Marginally suitable (S3) and Non suitable (N) had the highest yield average in treatment 3. The above information, it is possible that the fertilizing according to soil and leaf analysis (Treatment 2) and the fertilizing according to soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer (Treatment 3). Tends to increase fresh fruit bunch and increased yield. However, it still cannot be definitively a result of fertilization based on nutrient analysis values in soil and leaf. Oil palm growth uses the initial period to flower buds develop until yielding was 36-44 months, which was more than other plants. There should be a continuing study of the factors affecting productivity and harvesting.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา

Research and Development of Nutrient Management Optimization According to Soil Suitability zone in Songkhla Province

การทดลองที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมสูง (S1) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป

Research and development of nutrient management optimization according to soil suitability zone, high suitability level (S1) in oil palms aged over 4 years.

ชื่อผู้วิจัย สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ ศยามล แก้วบรรจง นพวรรณ นิลสุวรรณ อารยา จูดคง

Saisuree Wongwichaiwat Sayamol Kaewbunjong Noppawan Ninsuwan Araya Joodkong

คำสำคัญ (Key words) ปาล์มน้ำมัน การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา เขตความเหมาะสมของดิน Oil Palm, nutrients management technology, Arbuscular mycorrhizal fungi; AMF, Zoning by Agri-Map

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) ได้ดำเนินวิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % เริ่มดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561-กันยายน2564 ในตำบลท่าม่วง อำเภอเทพา และตำบลกระแสสินธุ์ และตำบลเกาะใหญ่ อำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด และมีรายได้สูงสุด ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ทั้งนี้ยังไม่สามารถตอบได้ชัดเจนว่าเป็นผลจากการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาตั้งแต่การพัฒนาตาดอกถึงผลผลิตใช้ระยะเวลา 36-44 เดือน ซึ่งมากกว่าพืชชนิดอื่น ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและเก็บผลผลิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development to improve crop production efficiency according to Zoning by Agri-map. The experiments are research and development of nutrient management for oil palm for high suitable soil (S1). The objective to increase oil palm yield at least 20 percent. It was started between October 2018 - September 2021 in Songkhla . It was conducted in the tha muang sub-district, thepha district and krasasin and koh Yai, sub - district , krasaesin district, Songkhla Province of to 10 farmers/Zone of oil palm plantation is 5 rai/person. The experiment was 3 treatment with 2 replications, consisting of frist treatment, the fertilizer of farmer'method. The second treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis and the third treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. The results showed that oil palm were grown at high suitability (S1) of oil palm area had the highest yield average in treatment 3 and and the highest income. The above information, it is possible that fertilizing according to soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. Tends to increase fresh fruit bunch and increased yield. However, it still cannot be definitively a result of fertilization based on nutrient analysis values in soil and leaf. Oil palm growth uses the initial period to flower buds develop until yielding was 36-44 months, which was more than other plants. There should be a continuing study of the factors affecting productivity and harvesting.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม เช่น สบู่ บะหมี่สำเร็จรูป ขนมขบเคี้ยว เนยเทียม เครื่องสำอาง นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีบทบาทสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันอีกด้วย สำหรับความต้องการบริโภคปาล์มน้ำมันทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทั้งด้านอาหารและพลังงาน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โลกมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ประเทศไทย มีแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยรวมทั้งหมดจำนวน 6,102,852 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 5,662,997 ไร่รวมผลผลิตทั้งประเทศจำนวน 16,408,440 ตันผลผลิตต่อไร่ 2897 กิโลกรัมต่อไร่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคืออยู่ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 5,234,137 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 4,883,010 ไร่ รวมผลผลิตทางภาคใต้ 14,784,987 ตันผลผลิต 3028 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งเป็นภาพที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าภาคอื่นๆเนื่องจากภาคใต้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าภาคอื่นๆของประเทศไทยและเกษตรกรยังมีประสบการณ์ในเรื่องการจัดการสวนปาล์มน้ำมันมากกว่าเนื่องจากภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันก่อนภาคอื่นๆของประเทศรองลงมาได้แก่ภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตามลำดับ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 550,812 , 225,318 และ 92,585 ไร่ตามลำดับพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 511,355, 189,178 และ 79,450 ไร่ตามลำดับให้ผลผลิตจำนวน 1,258,365, 270,954 และ 94,134 ตันผลผลิต 2,461, 1,432 และ 1,185 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ภาคใต้จังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,340,006 ไร่ให้ผลผลิต 3,843,277 ตันและผลผลิต 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีฝนตกชุกและสม่ำเสมอตลอดปี มีความชื้นสูงและแสงแดดจัด จากการที่พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันนี้เอง ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ โดยแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสงขลา เพื่อเกษตรกรจะได้บริหารจัดการพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช โดยจะช่วยยกระดับผลผลิตต่อไร่ให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี จังหวัดสงขลามีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันตั้งแต่ไม่เหมาะสมจนถึงเหมาะสมสูงรวมพื้นที่ทั้งหมดถึง 3,529,402.11 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความเหมาะสมของดินรวมทั้งหมด 42,774.28 ไร่ โดยแบ่งเป็นการปลูกในพื้นที่ความเหมาะสมสูง 11,408.56 ไร่ (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) 26,534.03 ไร่ พื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย 4,088.11 ไร่ (S3) และปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน 743.58 ไร่ (N) (Agri-map online, 2564) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการธาตุอาหาร การบริหารจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นเหตุให้ผลผลิตปาล์ม

กรมวิทยาศาสตร์

น้ำมันที่ได้ต่ำกว่าศักยภาพ จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูงต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 7,459.070 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 60 เปอร์เซ็นต์ มาจากปุ๋ยเคมี (Rankine and Fairhurst, 1998) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีผลตอบแทนต่ำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง จึงมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกและปลอดภัยมาใช้ร่วมกันกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาของวิชนีย์, 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในปาล์มน้ำมันโดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มาปรับใช้ในสภาพพื้นที่ดังกล่าวเพื่อทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

พื้นที่ความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน ฝนตกชุก และมีความชื้นสูง สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน ควรเป็นดินที่มีโครงสร้างดี มีชั้นหน้าดินลึก ความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง มีลักษณะเนื้อดินร่วน ถึงดินเหนียว ไม่ควรเป็นทรายจัด ไม่มีชั้นลูกรัง พื้นที่ควรมีความลาดชันน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม คือ 4-6 นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี (ชายและสุรกิตติ, 2547)

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเป็นการกำหนดขอบเขตของดินตามลักษณะทางกายภาพและเคมีว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้เหมาะสมเพียงใดตามความรุนแรงและปริมาณข้อจำกัดของดินที่มีต่อพืชนั้นๆ ถ้าดินนั้นมีข้อจำกัดน้อยหรือไม่มีข้อจำกัด ชั้นความเหมาะสมของดินจะถูกกำหนดให้เป็นชั้นความเหมาะสมที่หนึ่งและชั้นความเหมาะสมถูกลดลงมาตามความรุนแรงของข้อจำกัดที่มากขึ้นและรุนแรงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามดินหลายชุดดินอาจอยู่ในชั้นความเหมาะสมเดียวกันทั้งๆที่มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพต่างกัน กรมพัฒนาที่ดิน, 2542 ได้กำหนดระดับความเหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ชนิดปัจจัย	ระดับความเหมาะสม			
	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	24-28	29-32 23-22	33-34 21-20	>34 <20
ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (มิลลิเมตร)	2,000-	3,000-4,000	4,000-5,000	>5,000

กรมวิชาการเกษตร

	3,000	1,500-2,000	1,200-1,500	<1,200
การระบายของดิน	ดี-ดีมาก	ดี-ค่อนข้างดี	เลว	เลวมาก
ความลึกของดิน(เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ปริมาณกรวดหินในดิน (ร้อยละ)	<15	15-40	40-80	>80
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	5.6-7.3	7.4-7.8 4.5-5.5	7.9-8.4 4.3-4.4	<8.4 >4.3
ความลึกของชั้นกรดกำมะถัน (เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ความลาดชันพื้นที่ (ร้อยละ)	0-12	12-20	20-35	>35
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (meq/100 gm)	>15	3-15	<3	-
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)	>3.5	1.5-3.5	<1.5	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม	>25	10-25	<10	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส	>90	60-90	<60	-

หมายเหตุ : ช่วงแล้งต้องไม่เกิน 3 เดือน

: ความสูงพื้นที่ไม่เกิน 500 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง

สุเทพ และ สมปอง, 2550 ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก ได้แก่ ความเหมาะสมของดิน(คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี) สภาพภูมิอากาศ และ ความต้องการด้านพืช (Crop requirements) โดยกำหนดชั้นความเหมาะสมของดินแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

S1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมสูง (Highly Suitable)

S2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately Suitable)

S3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally Suitable)

N หมายถึง ไม่มีความเหมาะสม (Non Suitable)

ชั้นความเหมาะสมทั้ง 4 ระดับ สามารถกำหนดโดยพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตและการจัดการดังนี้

1) ระดับความเหมาะสม (S1) ให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ 80 ของ Optimum Yield
2) ระดับความเหมาะสมปานกลาง(S2) ให้ผลผลิตร้อยละ 40-80 ของ Optimum Yield โดยมีการจัดการที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ
3) ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ให้ผลผลิตร้อยละ 20-40 ของ Optimum Yield ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มการจัดการที่เหมาะสมตามคุณภาพดิน
4) ระดับไม่เหมาะสม (N) ให้ผลผลิตน้อยกว่าร้อยละ 20 ของ Optimum Yield ซึ่งมีข้อจำกัดที่ยาก หรือไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการจัดการ

การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

การดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมันที่ดี เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าปุ๋ยเคมีที่อาจจะสูงถึง 35-50 % ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยต่อต้นลงพียงเล็กน้อยก็สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ลงได้มาก การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันเป็นการทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตส่วนหนึ่งและสำหรับการเจริญเติบโตทางกิ่งใบอีกส่วนหนึ่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2554) การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนปาล์มน้ำมันมีความจำเป็นมาก เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันความต้องการธาตุอาหารใน

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณสูงสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ต้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือมีธาตุอาหารไม่สมดุล จำเป็นต้องเพิ่มเติมหรือปรับสมดุลธาตุอาหารเหล่านั้นเพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดิน

กรมวิชาการเกษตร, 2553 แนะนำปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี โดยแบ่งตามชนิดดิน ดังนี้

ชนิดดิน	อายุปาล์มน้ำมัน(ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี(กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.50	1.00	0.50	0.09
	2	2.50	0.75	2.50	1.00	0.13
	3	3.50	1.00	3.00	1.00	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง(มีดินเหนียว 40% ขึ้นไป)	1	1.00	0.60	0.50	-	0.09
	2	2.00	0.90	1.80	-	0.13
	3	2.00	1.10	2.30	0.70	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด (acid sulphate)	1	1.00	0.90	1.00	0.30	0.09
	2	2.20	0.90	2.50	0.30	0.13
	3	3.00	1.10	2.50	0.70	0.13
ดินทราย	1	2.50	0.90	1.20	1.00	0.13
	2	3.00	1.10	3.50	1.40	0.13
	3	5.00	1.30	4.00	1.40	0.13
ดินอินทรีย์(ดินพรุ) และดินที่มีแร่ธาตุต่ำ	1	1.00	1.00	1.50	0.09	1.20
	2	2.50	1.20	2.50	0.13	0.80
	3	2.50	1.50	4.00	0.13	0.40

การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ควบคู่กับการสังเกตลักษณะอาการขาดธาตุอาหารที่มองเห็นเพื่อปรับการใส่ปุ๋ยเคมีให้เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงตามความเหมาะสม หากไม่สามารถวิเคราะห์ดินและใบได้ควรใส่ปุ๋ย โดยพิจารณาที่ตามปริมาณผลผลิตได้รับในปีนั้น การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำโดยทั่วไปที่อายุมากกว่า 4 ปี

ปีที่	เดือนที่	ปุ๋ย(กรัม/ต้น)				
		21-0-0	0-3-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
4	40	2,190.4	1,500	1,500	500	100
	46	2,190.4	-	1,500	500	-
5	52	4,380.8	1,500	2,000	500	80
	58	1,642.9	-	2,000	500	-
	ครั้งที่ 1	2,190.4	1,500	2,000	500	80
	ครั้งที่ 2	3,285.7	-	2,000	500	-

กรมวิชาการเกษตร

การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ดังนี้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎ์ธานี, 2548)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กรัม/ต้น) (ขนาดทรงพุ่ม 7 ม.)
อินทรียวัตถุ(%)	ปุ๋ย N
< 1.5	1,400
1.5-2.5	700
>2.5	350
ฟอสฟอรัส(mg/kg)	ปุ๋ย P_2O_5
<15	840
15-45	420
>45	210
โพแทสเซียม(mg/kg)	ปุ๋ย K_2O
<50	1,400
50-100	700
>100	350

กรมวิชาการเกษตร, 2554 รายงานว่า การประเมินความต้องการปุ๋ยโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบเป็นวิธีการประเมินที่แม่นยำที่สุดในขณะนี้ ในการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันจะพิจารณาใส่ปุ๋ยเคมี ดังนี้

1. ถ้าประเมินความต้องการปุ๋ยจากระดับธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันมีข้อพิจารณา ดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5จากค่าวิกฤติ และโพแทส เซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป
2. ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป
3. ต้องลดปุ๋ยลงร้อยละ 20-25 ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 200 มิลลิลิเมตร และ 400 มิลลิเมตร

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 200 มิลลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.94	0.185	1.35	0.35	18
3	9	2.90	0.180	1.30	0.30	18
4	17	2.68	0.170	1.20	0.26	14
6	17	2.64	0.168	1.17	0.26	15
9	17	2.57	0.164	1.11	0.25	16
12	17	2.51	0.161	1.06	0.24	16
15	17	2.44	0.158	1.00	0.24	16
18	17	2.39	0.155	0.95	0.23	16

กรมวิชาการเกษตร

21	17	2.33	0.152	0.90	0.23	16

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 400 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.68	0.170	1.20	0.35	18
3	9	2.60	0.166	1.15	0.33	18
4	17	2.55	0.163	1.05	0.25	14
6	17	2.51	0.161	1.00	0.25	15
9	17	2.46	0.159	0.95	0.24	16
12	17	2.41	0.156	0.90	0.24	16
15	17	2.36	0.154	0.85	0.23	16
18	17	2.31	0.151	0.80	0.22	16
21	17	2.26	0.149	0.75	0.21	16

กรมวิชาการเกษตร, 2560 รายงานว่า ดินพรุ (Peat Muck Soils หรือ Bug Soils) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง สีจะคล้ำมีอินทรียวัตถุมากกว่า 20% เป็นกรดจัด เมื่อระบายน้ำออกจะหดตัวได้มาก แต่การทำการเกษตรในดินพรุมีข้อดี คือ มีเนื้อดินที่อ่อนนุ่มเหมาะกับการเจริญเติบโตของรากพืช มีปริมาณน้ำในดินมาก และมีค่า CEC. สูง ทำให้สามารถเก็บธาตุอาหารที่ใส่ลงในดินได้มากกว่าปกติ การสูญเสียธาตุอาหารต่างๆ มีน้อยมาก ในดินพรุไม่พบการดูดยึดธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส จากคุณสมบัติที่ดีของดินพรุ ทำให้สามารถใช้ดินพรุทำการเกษตรได้ โดยต้องคำนึงถึงการจัดการให้เหมาะสม เช่น ไม่ระบายน้ำออกมากเกินไปจนทำให้พื้นที่นั้นแห้ง อันจะทำให้ดินทรุดตัวและเกิดไฟไหม้ได้ง่าย มีรายงานข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินพรุของประเทศมาเลเซียเฉลี่ย 7 ปี คือ 4.21 ตัน/ไร่/ปี (จำนวนต้นปลูก 26 ต้น/ไร่) ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ 3.25 ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยในดินพรุกับดินทั่วไป จะเห็นว่าการปลูกปาล์มน้ำมันในดินพรุสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าในดินทั่วๆ ไป แม้ว่าต้องลงทุนสูงกว่าปกติก็ตาม

ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาค่อนข้างสูงซึ่งมีผลกระทบกับการผลิตและต้นทุนการผลิตทางการเกษตรในทุกๆ ด้าน เกษตรกรจึงได้พยายามค้นหาวัสดุหรือสารเคมีอื่นๆเพื่อนำมาทดแทนปุ๋ยเคมี เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา การใส่ปูนทางการเกษตร (โดโลไมท์, ปูนขาว) หรือแม้แต่การใส่เกลือแกงให้กับปาล์มน้ำมัน โดยหวังว่าจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงหรือเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi; AMF) เป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับพืช (symbiosis) โดยราจะอาศัยและได้รับสารอาหารจากพืช ในขณะเดียวกันพืชจะได้รับธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ดังนั้นราสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆในระบบนิเวศ ความเป็นประโยชน์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในพืชเกษตรนั้นเห็นได้ชัดเจน ผลการศึกษาวิจัยและทดสอบ พบว่าการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง มีความปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีหรือวิธีดั้งเดิมที่ปฏิบัติกันนำไปสู่การเกษตรในรูปแบบที่ยั่งยืน และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ (Azcón-Aguilar and Barea (1996) , Gosling *et al.* (2000), Harley and Smith (1983), Menge and Timmer (1982), Sylvia *et al.*(1993)) ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะช่วยในการดูดซับความชื้น แร่ธาตุต่างๆให้กับพืช และช่วยให้พืชมีชีวิตอยู่รอดได้ในช่วงวิกฤติจากความแห้งแล้งอุณหภูมิสูง ความเป็นพิษของดิน หรือโรคพืช เป็นต้น (Borowicz (2001),

Meharg and Cairney (2000)) นอกจากนี้รายังช่วยในการปรับปรุงดิน ทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันดีขึ้น ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วย (Jeffries *et al*. (2003), Miller and Jastrow (1992))

เชิดชัย (2554) ได้ทดสอบการสร้างไมคอร์ไรซาและการตอบสนองการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ภายใต้สภาวะเรือนกระจก พบว่าหัวเชื้อราไมคอร์ไรซาสามารถสร้างเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อในรากพืชสูง ระหว่างร้อยละ 88.9-92.3 ดังนั้นมีแนวโน้มโดยรวมของการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นชัดเจนสำหรับกล้าปาล์มน้ำมันที่ใส่หัวเชื้อเมื่อเทียบกับกล้าปาล์มน้ำมันที่ไม่ใส่หัวเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบชนิดของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ติดเชื้อในรากกล้าปาล์มน้ำมันโดยการหาลำดับนิวคลีโอไทด์จำนวน 25 โคลน พบว่าเป็นรา *Glomus intraradices* และ *Scutellospora nodosa*

วิชณีย์ (2558) ได้รายงานว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (ไมคอร์ไรซ่าและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ปาล์มน้ำมันปลูกใหม่การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งทั้ง 2 ช่วงอายุช่วยลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปีขึ้นไป การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ดังนั้นในปาล์มน้ำมันอายุมาก จึงควรใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

จากเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันโดยการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยมาแล้ว จึงได้นำมาปรับใช้กับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่มากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับผลผลิตต่อไร่ คุ้มค่าการลงทุนและได้รับผลตอบแทนสูงสุด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 4 ปีขึ้นไป
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 0-0-60
3. หินฟอสเฟต
4. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า
5. กีเซอร์ไรท์
6. โบเรท
7. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต
8. เครื่องชั่ง
9. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ

แบบและวิธีการทดลอง

เปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าอัตรา 30 กรัมต่อต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

1. ศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ตามลักษณะทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในการใช้ประโยชน์ และแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัดอย่างเหมาะสมตามเขตความเหมาะสมดิน
2. จากข้อ 1. ทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีพื้นที่เป้าหมายของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา (S1) โดยใช้ข้อมูลแผนที่ความเหมาะสมของดิน (Agri-Map) ดำเนินการในพื้นที่ตำบลท่าม่วง ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลเกาะใหญ่ อำเภอกระสินธุ์ จังหวัดสงขลา โดยเกษตรกรเป็นผู้ร่วมดำเนินการ คัดเลือกแปลงปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 10 รายๆละ 5 ไร่ จำนวนต้น 110 ต้น ต้นที่ใช้เก็บข้อมูลจำนวน 72 ต้น (กรรมวิธีละ 24 ต้น ซ้ำละ 12 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1.การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (4-6 กก./ต้น/ปี) ร่วมกับมูลไก่ 15-20 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง	1. การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2554) แนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบตามตาราง	1. การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
2.การเก็บตัวอย่างดิน - ไม่มี	2.การเก็บตัวอย่างดิน - เก็บตัวอย่าง 4 ทิศ บริเวณรัศมีทรงพุ่มที่ระดับ 0-15 และ 15-30 ซม. เพื่อประเมินธาตุอาหารในพืช	2.การเก็บตัวอย่างดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
3.การเก็บตัวอย่างใบ - ไม่มี	3. การเก็บตัวอย่างใบ - เก็บตัวอย่างใบบริเวณตรงกลางใบที่ 17 เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหาร โดยมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5จากค่าวิกฤติและโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติต้องลดปุ๋ยร้อยละ 20-25 ในปีต่อไป	3. การเก็บตัวอย่างใบ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
4.การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามกรรมวิธีของเกษตรกร	4.การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	4.การปฏิบัติดูแลรักษา - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า

กรมวิชาการเกษตร

- ไม่ใส่		- ใส่อัตรา 30 กรัมต่อต้น

บันทึกข้อมูลการทดลอง

1. เก็บข้อมูลตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดสอบ
2. เก็บตัวอย่างทางใบที่ 17 ปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร
3. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน
4. เก็บข้อมูลผลผลิต
5. ปริมาณไมคอร์ไรซาในดินและบริเวณรอบราก
6. เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน ความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร
7. การวิเคราะห์สถิติ วิเคราะห์ข้อมูล Yield Gap Analysis โดยใช้สถิติแบบ T-test
8. สรุปผลและรายงานผล

เวลา-สถานที่

เวลา ตุลาคม 2561-กันยายน 2564

สถานที่ แปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ในปาล์มน้ำมัน ในการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ ได้กำหนดพื้นที่ดำเนินการ ในพื้นที่ของ ตำบลเกาะใหญ่ อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลท่าม่วง และ ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา โดยการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรเบื้องต้น และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจำนวน 10 รายโดยมีเงื่อนไขของพื้นที่ปลูกของเกษตรกรต้องอยู่ในพื้นที่เขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5 ไร่ขึ้นไปปาล์มน้ำมันเป็นปาล์มที่ให้ผลผลิตแล้ว ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร (ตารางที่ 1) จากผลการทดลอง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ของกรมวิชาการเกษตร และพันธุ์การค้าของเอกชน เป็นแปลงอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชโดยการใช้เครื่องตัด บริเวณรอบโคน และภายในแปลง จำนวน 2 ครั้งต่อปี เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเกรดผสมได้แก่สูตร 15- 15- 15 , 13-13-21, 16-8-4 และใช้แม่ปุ๋ย 21-0-0, 0-0-3, 0-0-60 โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 2-3 ครั้งต่อปี ในบางรายมีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นหลัก และบางรายมีการใส่กีเซอร์ไรท์ และโบเรท ปริมาณการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในเขตพื้นที่เหมาะสมสูงสำหรับปาล์มน้ำมัน เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในอัตราที่น้อยกว่าความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร เช่น ขาดโพแทสเซียม ขาดโบรอน ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่ำ

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกษตรกรและพื้นที่ตั้งแปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ชื่อ-สกุล	Zone	ตำบล	อำเภอ	UTM	
				X	Y
นางจำเป็น คชเสนีย์	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640854	836068

กรมวิชาการเกษตร

นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	641344	837016
นายนที สรแสง	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	641322	837040
นายสุเทพ เฉิ่งไล่	S1	เกาะสะบ้า	เทพา	713205	756806
นายอิ้น อิสโร	S1	เกาะสะบ้า	กระแสสินธุ์	712328	757843
นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	S1	เกาะสะบ้า	กระแสสินธุ์	710616	758575
นายปริญญา มนหาโชติ	S1	เกาะสะบ้า	กระแสสินธุ์	711858	758644
นางอุไร วราเสน	S1	ท่าม่วง	เทพา	720346	747993
นายดลเสม หวังสา	S1	ท่าม่วง	เทพา	725554	738569
นายอาแซ สลำเหม	S1	ท่าม่วง	เทพา	726569	738918

ตารางที่ 2 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	เนื้อดิน	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน				
		pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	ดินร่วนเหนียว	4.01	2.76	0.14	4.79	13.16
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	ดินร่วนเหนียว	5.61	0.44	0.02	152.10	59.20
3.นายนที สรแสง	ดินร่วนเหนียว	5.60	1.14	0.06	93.26	35.44
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.40	3.04	0.15	12.25	85.26
5.นายอิ้น อิสโร	ดินร่วนเหนียว	4.23	10.86	0.54	7.97	58.68
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.71	1.23	0.06	3.63	42.40
7.นายปริญญา มนหาโชติ	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.16	0.52	0.03	7.44	32.84
8.นางอุไร วราเสน	ดินร่วน	4.38	2.16	0.11	8.26	33.82
9.นายดลเสม หวังสา	ดินร่วนเหนียว	4.63	1.31	0.07	3.64	28.42
10.นายอาแซ สลำเหม	ดินร่วนเหนียว	4.14	2.20	0.11	7.99	39.77
ค่าเฉลี่ย		4.59	2.57	0.13	30.13	42.90

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2) พบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมสูงสำหรับปาล์มน้ำมัน ในการทดลองนี้ มีเนื้อดิน 3 ประเภทได้แก่ ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย และดินร่วน ซึ่งอยู่ในช่วงดินที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.01-5.61 เป็นดินกรดรุนแรง

มากถึงกรดจัดซึ่งเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.44 - 10.86 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.02-0.54 ซึ่งหลายแปลงอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 3.63-152.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 13.16-85.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในอยู่ในระดับที่ต่ำและต่ำมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5

เมื่อดำเนินการจัดการธาตุอาหารโดยในปีแรกได้มีการปรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย เนื่องจาก ส่วนใหญ่แปลงเกษตรกรเดิม ใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จ ในปีแรกของการจัดการธาตุอาหารจึงได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ เพื่อปรับฐานการใส่ปุ๋ย ก่อนจะดำเนินการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบในปีถัดไป ซึ่งผลการทดลอง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2563 (ตารางที่ 3) พบว่าในกรรมวิธีของเกษตรกรความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.12-4.87 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.75 - 10.80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.04-0.54 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 4.47-59.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 5.87-151.31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.10-4.98 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.85 – 6.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.05-0.33 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 4.05-94.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 9.32-199.31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.92-4.96 เป็นดินกรดซึ่งแปลงส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.80 – 6.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูง ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.05-0.32 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 4.40-79.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 9.79-243.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2564 (ตารางที่ 4) จะมีการปรับสูตรการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับค่าวิเคราะห์ใบ ซึ่งจะมีการเพิ่มธาตุอาหารบางตัวที่ไม่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมัน

ส่วนผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลองในปี 2562 (ตารางที่ 5) เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน พบว่า มีไนโตรเจนอยู่ในช่วง 1.85-2.86 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.11-0.17 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.28-0.89 เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียมอยู่ในช่วง 0.25-0.55 เปอร์เซ็นต์ และโบรอนอยู่ในช่วง 8.51-20.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ของปาล์มน้ำมันที่อายุ 6 ปีขึ้นไปปรากฏว่าระดับธาตุอาหารในใบได้แก่ ไนโตรเจนฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ในแปลงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ นำไปประเมินความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน จาก

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลในตาราง 6 และตารางที่ 7 เห็นได้ว่า แปลงปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารหลักคือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งแปลงส่วนใหญ่มีระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต สอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารในดินในตารางที่ 2 ซึ่งในปีแรกได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเพื่อปรับฐานสำหรับการจัดการธาตุอาหารในปีต่อไป เนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีการใส่ปุ๋ยไม่เท่ากันและใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน เมื่อได้ผลค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารภายหลังจากการใส่ปุ๋ยของปีแรก จึงนำมาคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ในปาล์มน้ำมันในปีรอบถัดไป โดยพบว่าธาตุอาหารที่สำคัญไม่เพียงพอ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียม รวมถึงโบรอนซึ่งธาตุอาหารต่างๆเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันก่อนการทดสอบ (ปี 2563)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน														
	กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่ 2					กรรมวิธีที่3				
	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	4.55	1.36	0.07	10.08	5.87	4.98	1.43	0.07	9.15	9.32	4.38	1.04	0.05	19.09	104.83
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	4.74	0.75	0.04	59.83	10.82	4.65	0.85	0.05	94.69	199.31	4.66	0.80	0.22	5.45	33.06
3.นายนที สรแสง	4.75	1.17	0.06	14.91	13.57	4.45	0.86	0.05	16.63	45.95	4.96	1.36	0.07	79.42	9.79
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	4.61	10.80	0.54	10.82	122.32	4.38	2.36	0.12	23.78	85.26	4.44	6.34	0.32	20.31	243.19
5.นายอิ้น อิสโร	4.16	5.97	0.30	12.49	151.31	4.11	6.46	0.33	12.44	115.41	4.05	5.09	0.26	12.43	91.96
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	4.12	3.23	0.16	6.90	42.54	4.10	1.56	0.08	4.15	31.01	3.99	1.96	0.10	15.02	24.89
7.นายปริญญา มนหาโชติ	4.24	2.80	0.14	14.43	40.02	4.19	1.99	0.10	16.26	55.23	3.92	3.53	0.18	18.59	58.35
8.นางอุไร วราเสน	4.87	1.72	0.09	5.48	23.40	4.69	1.86	0.10	17.03	31.22	4.31	1.82	0.09	4.81	83.10
9.นายดลเสม หวังสา	4.54	1.60	0.08	4.47	37.94	4.54	1.46	0.08	5.97	21.59	4.50	1.71	0.09	4.40	28.71
10.นายอาแซ สลำเหม	4.54	1.37	0.07	8.59	48.67	4.28	1.50	0.08	4.05	38.82	4.12	1.79	0.09	6.43	212.41
ค่าเฉลี่ย	4.51	3.08	0.16	14.80	49.65	4.44	2.03	0.11	20.42	63.31	4.33	2.54	0.15	18.60	89.03

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันก่อนการทดสอบ (ปี 2564)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน														
	กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่2					กรรมวิธีที่3				
	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	4.53	3.06	0.15	90.86	221.24	3.65	3.40	0.17	71.71	400.17	4.14	1.87	0.09	31.69	124.92
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	4.49	2.22	0.11	95.19	152.13	4.78	1.37	0.07	8.70	23.69	5.37	0.77	0.04	129.05	40.94
3.นายนที สรแสง	4.40	2.83	0.14	73.93	219.89	3.68	3.43	0.17	67.84	393.45	4.19	2.15	0.11	35.89	126.78
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	4.27	3.89	0.19	285.36	512.71	4.56	2.99	0.15	634.25	846.28	4.45	1.81	0.09	319.71	181.71
5.นายอิ้น อิสโร	6.25	2.24	0.11	256.54	146.58	4.71	1.79	0.09	248.09	145.08	6.03	1.75	0.09	368.45	175.36
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	4.86	3.05	0.15	33.61	502.09	5.10	2.22	0.11	37.28	179.28	5.25	2.21	0.11	27.18	825.07
7.นายปริญญา มนหาโชติ	4.24	1.80	0.09	492.33	122.38	4.62	2.12	0.11	172.04	269.62	6.23	1.82	0.09	770.52	293.30
8.นางอุไร วราเสน	4.93	2.11	0.11	30.19	24.39	4.75	1.74	0.09	126.68	29.87	4.21	1.69	0.08	29.50	121.47
9.นายดลเสม หวังสา	4.95	1.55	0.08	15.34	121.63	4.66	2.09	0.10	181.78	267.02	5.38	1.99	0.10	10.82	60.85
10.นายอาแซ สลำเหม	4.48	1.66	0.08	12.85	42.49	4.44	1.71	0.09	29.95	69.20	5.02	2.00	0.10	19.98	357.86
ค่าเฉลี่ย	4.74	2.44	0.12	138.62	206.55	4.50	2.29	0.12	157.83	262.37	5.03	1.81	0.09	174.28	230.83

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน				
	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	2.45	0.16	0.6	0.36	8.51
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	2.40	0.13	0.32	0.43	17.09
3.นายนที สรแสง	2.86	0.17	0.89	0.25	10.81
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	2.04	0.13	0.71	0.31	14.16
5.นายอิ้น อิสโร	2.20	0.13	0.38	0.55	20.29
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	2.20	0.14	0.56	0.51	16.29
7.นายปริญญา มนหาโชติ	2.33	0.17	0.83	0.36	15.76
8.นางอุไร วราเสน	2.10	0.13	0.53	0.42	14.24
9.นายดลเสม หวังสา	1.86	0.11	0.28	0.39	12.63
10.นายอาแซ สลำเหม	1.85	0.13	0.68	0.43	12.87
ค่าเฉลี่ย	2.23	0.14	0.58	0.40	14.27
ระดับธาตุอาหารช่วงเหมาะสม	2.40-2.80	0.15-0.18	0.90-1.20	0.25-0.40	15-25

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดลอง (ปี 2563)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	กรมมวิธีที่1					กรมมวิธีที่2					กรมมวิธีที่3				
	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	2.27	0.15	0.29	0.39	8.85	2.29	0.16	0.29	0.54	25.54	2.54	0.17	0.32	0.38	16.14
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	1.82	0.14	0.62	0.22	10.15	2.31	0.14	0.44	0.27	31.20	2.18	0.16	0.45	0.27	21.63
3.นายนที สรแสง	2.62	0.18	0.85	0.31	10.37	2.63	0.19	0.71	0.28	43.35	2.64	0.20	0.42	0.29	35.29
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	2.21	0.15	0.65	0.44	19.92	2.18	0.14	0.69	0.51	16.80	2.37	0.14	0.61	0.40	19.19
5.นายอิ้น อิสโร	2.14	0.14	0.80	0.47	15.74	2.53	0.15	0.83	0.39	27.50	2.13	0.14	0.58	0.59	20.22
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	1.97	0.12	0.46	0.54	14.70	2.10	0.13	0.53	0.55	19.44	2.12	0.13	0.87	0.53	20.48
7.นายปริญญา มนหาโชติ	2.64	0.17	0.91	0.36	13.04	2.69	0.17	0.67	0.37	14.62	2.71	0.18	0.82	0.51	20.54
8.นางอุไร วราเสน	2.26	0.14	0.41	0.55	12.30	2.25	0.14	0.58	0.37	13.60	2.45	0.17	0.60	0.48	16.48
9.นายดลเสม หวังสา	1.68	0.13	0.39	0.41	10.71	1.87	0.12	0.63	0.41	24.37	2.00	0.13	0.39	0.42	16.72
10.นายอาแซ สลำเหม	1.80	0.12	0.37	0.53	15.21	2.11	0.13	0.49	0.43	21.84	2.18	0.14	0.59	0.42	43.98
ค่าเฉลี่ย	2.14	0.14	0.58	0.42	13.10	2.30	0.15	0.59	0.41	23.83	2.33	0.16	0.57	0.43	23.07

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดลอง (ปี 2564)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	กรมมวิธีที่1					กรมมวิธีที่2					กรมมวิธีที่3				
	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	1.99	0.13	0.25	0.49	17.51	2.00	0.17	0.60	0.39	14.41	2.29	0.14	0.50	0.23	17.70
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	2.25	0.14	0.90	0.25	12.41	2.17	0.17	0.93	0.20	25.03	2.06	0.13	0.57	0.46	19.35
3.นายนที สรแสง	1.28	0.11	0.76	0.12	9.77	2.27	0.21	0.33	0.28	11.44	2.91	0.21	1.04	0.18	36.34
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	2.45	0.15	0.82	0.34	15.15	2.49	0.15	0.73	0.32	18.67	2.51	0.17	0.92	0.31	27.31
5.นายอิ้น อิสโร	2.75	0.17	0.84	0.24	25.91	2.82	0.16	1.07	0.35	30.65	2.58	0.17	0.92	0.22	26.81
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	2.09	0.16	0.36	0.49	16.83	2.25	0.15	0.72	0.33	11.93	2.38	0.13	1.02	0.29	15.33
7.นายปริญญา มนหาโชติ	2.50	0.18	0.90	0.31	11.36	2.50	0.17	0.70	0.21	19.95	2.34	0.15	0.86	0.30	22.93
8.นางอุไร วราเสน	2.07	0.13	0.39	0.36	20.88	2.42	0.16	0.72	0.26	24.75	2.19	0.16	0.72	0.39	35.65
9.นายดลเสม หวังสา	2.29	0.15	0.76	0.32	19.00	2.31	0.14	0.88	0.30	19.93	2.02	0.13	0.84	0.51	25.85
10.นายอาแซ สลำเหม	2.39	0.15	0.79	0.34	30.42	2.43	0.14	0.96	0.35	15.26	2.12	0.12	0.75	0.31	11.04
ค่าเฉลี่ย	2.21	0.15	0.68	0.33	17.92	2.37	0.16	0.76	0.30	19.20	2.34	0.15	0.81	0.32	23.83

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลาจำนวน 10 รายในปี 2562-2564

แปลงที่	ความยาวทางใบ(ซม.)			จำนวนใบย่อย(ใบ)			พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตร.ซม.)			จำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น)		
	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	558.58	588.90	603.48	400.19	446.88	472.06	20.30	22.01	20.80	16.15	17.10	16.67
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	541.02	498.96	560.67	371.37	450.70	479.04	20.69	22.82	21.32	16.10	18.51	17.83
3.นายนที สรแสง	522.79	407.79	519.72	316.21	346.29	323.51	22.55	21.18	26.28	15.81	17.23	16.78
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	481.16	529.46	441.22	352.95	368.18	371.08	20.43	22.35	21.54	16.58	15.90	15.71
5.นายอิ้น อิสโร	526.43	509.95	498.37	366.93	345.78	366.89	24.39	21.18	23.07	14.32	15.32	14.84
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	525.57	490.97	491.48	370.49	368.99	369.28	19.93	18.94	19.90	13.95	14.08	14.03
7.นายปริญญา มนหาโชติ	538.55	567.96	537.61	378.19	391.16	387.51	23.43	23.74	23.21	14.40	13.94	16.00
8.นางอุไร วราเสน	426.41	449.31	508.72	252.02	280.65	326.12	20.06	18.27	18.85	16.41	17.79	17.07
9.นายดลเสม หวังสา	430.61	412.76	400.47	251.91	261.26	270.28	16.64	17.39	15.09	14.33	14.46	15.53
10.นายอาแซ สลำเหม	421.64	432.17	439.24	251.19	282.93	310.33	14.65	16.69	18.73	14.01	14.39	16.16
ค่าเฉลี่ย	497.28	488.82	500.10	331.14	354.28	367.61	20.31	20.46	20.88	15.20	15.87	16.06

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 อัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1)ปี 2562-2564

แปลงที่	sex-ratio (%)			จำนวนทลาย		
	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	38.24	44.72	46.38	6.39	7.25	7.36
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	38.46	45.98	44.31	6.56	7.13	7.43
3.นายนที สรแสง	31.93	36.21	39.56	6.85	7.25	8.00
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	31.47	39.03	39.44	7.14	7.29	7.33
5.นายอิ้น อิสโร	32.62	34.35	34.87	6.54	6.92	8.06
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	42.53	54.86	44.98	6.81	7.09	7.52
7.นายปริญญา มนหาโชติ	29.85	40.08	42.80	6.62	7.57	6.88
8.นางอุไร วราเสน	48.41	61.99	50.70	7.12	7.65	7.54
9.นายดลเสม หวังสา	43.98	48.11	56.33	6.68	6.78	7.38
10.นายอาแซ สลำเหม	38.09	48.31	43.79	6.30	7.22	7.00
ค่าเฉลี่ย	37.56	45.36	44.32	6.70	7.21	7.45

ด้านการเจริญเติบโตปี 2562-2564 แปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ในจังหวัดสงขลา พบว่าในกรรมวิธีที่ 1 ความยาวทางใบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 497.28 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 488.82 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 500.10 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบย่อยในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 331.14 ใบ ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 354.28 ใบ และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 367.61 ใบ โดยทั่วไปปาล์มน้ำมันจะมีใบย่อยแต่ละทางใบ 100-160 คู่ หรือ 200-320 ใบ พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตารางเซนติเมตร) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.31 ตารางเซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.46 ตารางเซนติเมตร และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.88 ตารางเซนติเมตร และ จำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.20 ใบต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 ใบต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.06 ไปต่อต้น ซึ่งการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด ทั้งนี้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอายุยาวควรเก็บบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

ส่วนอัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ปี 2562-2564 (พบว่า อัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.56 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.36 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.32 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.70 ทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.21 ทลายต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.45 ทลายต่อต้น ซึ่งพบว่าแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2 (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ) และการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 (การ

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า) มีแนวโน้มเพิ่มอัตราส่วนของเพศดอกเพศเมีย และเพิ่มจำนวนทลายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 1)

จำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า ของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดิน ปี 2562-2564 (ตารางที่ 10) พบว่าในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูงมีเปอร์เซ็นต์ Colonization ในกรรมวิธีที่ 2 ที่สุด ทั้งนี้ในดินมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซ่าอยู่แล้ว ซึ่งทำให้สรุปได้ไม่ชัดเจน ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลผลผลิตและการเจริญเติบโตประกอบด้วย แต่ทั้งนี้ สภาพพื้นที่ของแปลงและความชื้นมีผลต่อจุลินทรีย์ เนื่องจากในช่วงฝนของทุกปี ในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรจะประสบกับปัญหาน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ ทำให้จุลินทรีย์บางส่วนไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทำให้ต้องเพิ่มปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าในทุกปี อาจจะสรุปผลได้ไม่ชัดเจนมากนัก จึงต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 10 ข้อมูลจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization (เปอร์เซ็นต์) ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า ของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ปี 2562-2564

เกษตรกร	จำนวนสปอร์ต่อดิน 100 กรัม			Colonization (เปอร์เซ็นต์)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
นางจำเป็น คชเสนีย์	41.33	159.17	25.50	28.07	38.33	28.60
นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	594.33	745.33	632.33	54.73	50.47	56.10
นายนที สรแสง	98.33	167.17	286.67	19.18	26.93	15.27
นายสุเทพ เฉิ่งไล่	2,229.33	1,974.33	1,928.83	36.97	52.50	35.27
นายอิ้น อิสโร	2,067.50	443.17	1,288.67	66.67	62.77	30.27
นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	984.17	794.00	614.00	54.72	55.55	42.80
นายปริญญา มนหาโชติ	1,140.83	178.83	773.17	40.00	51.43	43.35
นางอุไร วราเสน	963.17	635.83	948.50	79.43	72.33	79.17
นายดลเสม หวังสา	1,102.50	591.67	948.83	60.83	34.80	52.50
นายอาแซ สลำเหม	666.43	1,640.00	1,428.17	55.57	74.47	65.42
ค่าเฉลี่ย	988.79	732.95	887.47	49.62	51.96	44.87

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ปี 2562-2564

เกษตรกร	กรรมวิธีที่1						กรรมวิธีที่2						กรรมวิธีที่3					
	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
นางจำเป็น คชเสนีย์	5230.63	29894.12	4262.50	0.82	25631.62	6.99	5203.22	30222.72	3085.60	0.59	27137.12	9.79	5971.24	34242.79	3157.60	0.53	31085.19	10.84
นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	4298.82	23364.64	4262.50	0.99	19102.14	5.46	3998.75	22527.83	4325.60	1.09	18202.23	5.21	4438.73	24764.99	4397.60	0.99	20367.39	5.63
นายนที สรแสง	2424.88	12473.05	4262.50	1.77	8210.55	2.91	2702.35	14103.04	4325.60	1.60	9777.44	3.26	2502.24	13265.59	4397.60	1.76	8867.99	3.02
นายสุเทพ เฉิ่งไล่	2372.05	13554.79	4150.00	1.75	9404.79	3.26	2644.02	15472.55	3085.60	1.17	12386.95	5.01	2536.10	15177.75	3157.60	1.27	12020.15	4.81
นายอิ้น อิสโร	2004.66	13143.95	1821.00	1.17	11322.95	7.02	2609.51	16559.52	3085.60	1.39	13473.92	5.37	2794.85	17968.55	3157.60	1.38	14810.95	5.69
นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	3755.92	17873.81	4200.00	1.15	13673.81	4.28	3753.74	17850.45	3085.60	0.85	14764.85	5.79	3886.12	18401.51	3157.60	0.84	15243.91	5.83
นายปริญญา มนหาโชติ	4398.28	22955.63	4310.00	1.01	18645.63	5.39	4570.02	23884.40	3085.60	0.70	20798.80	7.74	4405.76	23364.98	3157.60	0.73	20207.38	7.40
นางอุไร วราเสน	2211.35	13162.35	3599.00	1.63	9563.35	3.66	2204.68	13822.38	3085.60	1.49	10736.78	4.48	2386.12	14853.83	3157.60	1.39	11696.23	4.70
นายดลเสม หวังสา	1238.21	6710.79	3500.00	2.84	3210.79	1.92	1363.14	7556.16	3085.60	2.30	4470.56	2.45	1363.72	7570.24	3157.60	2.36	4412.64	2.40
นายอาแซ สลำเหม	1053.08	6290.61	1500.00	1.45	4790.61	4.19	1132.94	7051.64	3085.60	3.05	3966.04	2.29	1231.94	7614.10	3157.60	2.80	4456.50	2.41
ค่าเฉลี่ย	2898.79	15942.37	3586.75	1.24	12355.62	4.44	3018.24	16905.07	3333.60	1.10	13571.47	5.07	3151.68	17722.43	3405.60	1.08	14316.83	5.20

หมายเหตุ : ราคาผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันเฉลี่ย : 5.55

ต้นทุนการผลิต = ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยมูลสัตว์+ค่าจ้างใส่ปุ๋ย+ค่าจ้างตัดผลผลิต + ค่ากำจัดวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired t-test ในการโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) เขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ปี 2562-2564

วิธีทดสอบ	n	mean	S.D.	t	df	Sig
วิธีของกรมวิชาการเกษตร	10	3018.2365	1783000.25	1.576880227	9	ns
วิธีของกรมวิชาการเกษตร+ Mycorhyza	10	3151.6795	2234984.685	2.907008765	9	**
วิธีเกษตรกร	10	2898.7865	2035438.836			

ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 11) ในกรรมวิธีที่ 3 มีผลผลิต สูงสุดเท่ากับ 3,151.68 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 1.24 บาทต่อกิโลกรัม รายได้สุทธิสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 14,316.83 บาทต่อไร่ และ อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 5.20 เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร(ตารางที่ 12)

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการทดลองการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินในปาล์มน้ำมันในจังหวัดสงขลา พบว่า แปลงเกษตรกรส่วนใหญ่มี ลักษณะของดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ แปลงส่วนใหญ่ดินมีความเป็นกรดจัดถึงรุนแรงมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5 บางแปลงเมื่อเกิดน้ำท่วมขังในช่วงฝนระบายน้ำไม่ดี และเป็นเขตอาศัยน้ำฝน ไม่มีจัดการน้ำภายในแปลง เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน แปลงส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ทั้ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโบรอน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และเมื่อมีการทดลองการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบที่เหมาะสม สำหรับปาล์มน้ำมัน พบว่าแปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง(S1) กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใบและการเพิ่มปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ส่งผลให้การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เช่น ความยาวใบ จำนวนใบย่อย จำนวนทางใบเพิ่มและอัตราส่วนของดอกเพศเมีย มากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ทั้งนี้ความยาวทางใบเป็นตัวบ่งชี้อีกอย่างหนึ่งว่าถ้าปาล์มน้ำมัน ได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอความยาวทางใบก็จะมากตามใบด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย เช่น ระยะปลูก แสง เป็นต้น ส่วนจำนวนใบย่อยที่มากกว่าจะส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบสำหรับสังเคราะห์แสงได้มากกว่า ส่งผลต่อความสมบูรณ์ ของต้น การออกดอก และให้ผลผลิต และในส่วนของทางใบโดยทั่วไปปาล์มน้ำมันอายุ 5-6 ปี จะ ผลิตจำนวนทางใบอยู่ระหว่างปีละ 30-40 ทางใบ หลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นและการบำรุงรักษาปาล์มน้ำมัน รวมถึงซึ่งถ้าต้นสมบูรณ์สภาพแวดล้อมเหมาะสม อัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมัน ตาดอกส่วนใหญ่จะพัฒนาไปเป็นดอกเพศเมีย หลังจาก ผสมเกสร 5-6 เดือน ช่อดอกเพศเมียจะพัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่เต็มที่และเก็บเกี่ยวได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2556) และผลผลิตปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น แต่ทั้งนี้ในส่วนของต้นทุนและรายได้สุทธิ ส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนสูงกว่า และในบางพื้นที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนต่ำกว่า รวมทั้งรายได้สุทธิมากกว่า เนื่องจาก การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร น้อยกว่ากรรมวิธีทดสอบ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นในกรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ก็มีข้อจำกัดในเรื่องการใช้การจัดหา เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถหาซื้อปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ได้ในพื้นที่และในบางแปลงเกิดน้ำท่วมขังยาวนาน ซึ่งส่งผลทำให้จุลินทรีย์ตายได้ จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าเพิ่มขึ้น และเป็นการเพิ่มต้นทุน และในช่วงสองปีที่ผ่านมา พบว่าในพื้นจังหวัดสงขลา ๆมีปริมาณฝนตกน้อยลง ซึ่งมีช่วงแล้งยาวขึ้นในบางปี ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดคอ ปาล์มแทงดอกตัวเมียน้อย แต่ในช่วงฝน บางแปลงมีน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ทำให้เกษตรกรตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ ประกอบกับแปลงของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยให้ปาล์มน้ำมันในปริมาณที่ไม่เพียงพอ ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ปาล์มน้ำมัน สามารถทนทานต่อสภาพอากาศที่แปรปรวน และช่วยเพิ่มน้ำหนักของทะลาย (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้ยังเป็นเพียงแนวโน้มของการจัดการธาตุอาหารที่จะสามารถแนะนำกรรมวิธีที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปี การเก็บข้อมูลผลผลิตควรมีการศึกษาและเก็บบันทึกต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่ชี้ชัด ซึ่งใน

กรมวิชาการเกษตร

บางแปลงทดลองยังเก็บผลผลิตได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร และนอกจากนี้ในช่วงฤดูกาลที่ทำการทดลองต้นปาล์มน้ำมันยังประสบปัญหา สภาวะแล้งและสภาวะน้ำท่วมขัง ในบางช่วง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทดลองอย่างต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบผลจากการที่ได้รับปัจจัยด้านธาตุอาหารเพื่อให้ได้คำแนะนำทางวิชาการในระดับที่เกษตรกรสามารถนำปรับใช้และปฏิบัติได้ต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) งานวิจัยนี้มีความสำคัญ เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวจึงได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มี พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกใน ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) สำหรับปาล์มน้ำมัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุดและมีรายได้สุทธิสูงสุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต และส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกร และเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งสรุปได้ว่าในการจัดการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ให้ผลผลิตมากที่สุด และรายได้มากที่สุด ส่วนข้อเสนอแนะ ข้อจำกัดของปัญหาของการจัดหาปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าให้กับเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรอาจจะต้องมีการรวมกลุ่มและวางแผนการใช้ปุ๋ยชีวภาพล่วงหน้า เพื่อให้ทางกรมวิชาการเกษตร ผลิตปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าได้ทันในช่วงที่เกษตรกรใช้ หรือ หน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่นำเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามาผลิตขยาย และจำหน่ายให้กับเกษตรกรในพื้นที่เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป
Research and development of nutrient management optimization according to soil suitability zone, Moderately Suitable level (S2) in oil palms aged over 4 years.

ชื่อผู้วิจัย สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ ภัทรา กิณเรศ ทรงเมท สังข์น้อย
สรัญญา ช่วงพิมพ์ อารยา จูดคง
Saisuree Wongwichaiwat Patha Kinnared Songmat Sungnoi
Saranya Choungpim Ariya Joodkong

คำสำคัญ (Key words) ปาล์มน้ำมัน การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา เขตความเหมาะสมของดิน Oil Palm, nutrients management technology, Arbuscular mycorrhizal fungi; AMF, Zoning by Agri-Map

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) ได้ดำเนินวิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % เริ่มดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561-กันยายน2564 ในตำบลท่าม่วง ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา และตำบลกระแสสินธุ์ ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ในกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุดและมีรายได้สูงสุด เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลายและช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ทั้งนี้ยังไม่สามารถตอบได้ชัดเจนว่าเป็นผลจากการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาตั้งแต่การพัฒนาตาดอกถึงผลผลิตใช้ระยะเวลา 36-44 เดือน ซึ่งมากกว่าพืชชนิดอื่น ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและเก็บผลผลิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development to improve crop production efficiency according to Zoning by Agri-map. The experiments are research and development of nutrient management for oil palm for moderately suitable level (S2). The objective to increase oil palm yield at least 20 percent. It was started between October 2018 - September 2021 in Songkhla . It was conducted in the tha muang, ko saba sub-district in thepha district and krasaesin sub - district in krasaesin district, Songkhla Province of to 10 farmers/Zone of oil palm plantation is 5 rai/person. The experiment was 3 treatment with 2 replications, consisting of frist treatment, the fertilizer of farmer'method. The second treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis and the third treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. The results showed that oil palm were grown at moderately suitable level (S2) of oil palm area had the highest yield average in treatment 2 and highest income compared to the farmer's methods (Treatment 1) .The above information, it is possible that fertilizing according to soil and leaf analysis. Tends to increase fresh fruit bunch and increased yield. However, it still cannot be definitively a result of fertilization based on nutrient analysis values in soil and leaf. Oil palm growth uses the initial period to flower buds develop until yielding was 36-44 months, which more than other plants. There should be a continuing study of the factors affecting productivity and harvesting.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม เช่น สบู่ บะหมี่สำเร็จรูป ขนมขบเคี้ยว เนยเทียม เครื่องสำอาง นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีบทบาทสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันอีกด้วย สำหรับความต้องการบริโภคปาล์มน้ำมันทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทั้งด้านอาหารและพลังงาน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โลกมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ประเทศไทย มีแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยรวมทั้งหมดจำนวน 6,102,852 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 5,662,997 ไร่รวมผลผลิตทั้งประเทศจำนวน 16,408,440 ตันผลผลิตต่อไร่ 2897 กิโลกรัมต่อไร่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคืออยู่ในพื้นทีภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 5,234,137 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 4,883,010 ไร่ รวมผลผลิตทางภาคใต้ 14,784,987 ตันผลผลิต 3028 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นภาพที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าภาคอื่นๆเนื่องจากภาคใต้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าภาคอื่นๆของประเทศไทยและเกษตรกรยังมีประสบการณ์ในเรื่องการจัดการสวนปาล์มน้ำมันมากกว่าเนื่องจากภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันก่อนภาคอื่นๆของประเทศ รองลงมาได้แก่ภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตามลำดับ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 550,812 , 225,318 และ 92,585 ไร่ตามลำดับพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 511,355, 189,178 และ 79,450 ไร่ตามลำดับให้ผลผลิตจำนวน 1,258,365, 270,954 และ 94,134 ตันผลผลิต 2,461, 1,432 และ 1,185 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ภาคใต้จังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,340,006 13 ไร่ให้ผลผลิต 3,843,277 ตันและผลผลิต 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีฝนตกชุกและสม่ำเสมอตลอดปี มีความชื้นสูงและแสงแดดจัด จากการที่พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันนี้เองส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ โดยแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสงขลา เพื่อเกษตรกรจะได้บริหารจัดการพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช โดยจะช่วยยกระดับผลผลิตต่อไร่ให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี จังหวัดสงขลามีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันตั้งแต่ไม่เหมาะสมจนถึงเหมาะสมสูงรวมพื้นที่ทั้งหมดถึง 3,529,402.11 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความ

กรมวิชาการเกษตร

เหมาะสมของดินรวมทั้งหมด 42,774.28 ไร่ โดยแบ่งเป็นการปลูกในพื้นที่ความเหมาะสมสูง 11,408.56 ไร่ (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) 26,534.03 ไร่ พื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย 4,088.11 ไร่ (S3) และปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน 743.58 ไร่ (N) (Agri-map online, 2564) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการธาตุอาหาร การบริหารจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นเหตุให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้ต่ำกว่าศักยภาพจากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูงต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 7,459.070 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 60 เปอร์เซ็นต์ มาจากปุ๋ยเคมี (Rankine and Fairhurst, 1998) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีผลตอบแทนต่ำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง จึงมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกและปลอดภัยมาใช้ร่วมกันกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาของวิชนีย์, 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในปาล์มน้ำมันโดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มาปรับใช้ในสภาพพื้นที่ดังกล่าวเพื่อทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

พื้นที่ความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน ฝนตกชุก และมีความชื้นสูง สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน ควรเป็นดินที่มีโครงสร้างดี มีชั้นหน้าดินลึก ความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง มีลักษณะเนื้อดินร่วน ถึงดินเหนียว ไม่ควรเป็นทรายจัด ไม่มีชั้นลูกรัง พื้นที่ควรมีความลาดชันน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม คือ 4-6 นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี (ชายและสุรกิตติ, 2547)

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเป็นการกำหนดขอบเขตของดินตามลักษณะทางกายภาพและเคมีว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้เหมาะสมเพียงใดตามความรุนแรงและปริมาณข้อจำกัดของดินที่มีต่อพืชนั้นๆ ถ้าดินนั้นมีข้อจำกัดน้อยหรือไม่มีข้อจำกัด ชั้นความเหมาะสมของดินจะถูกกำหนดให้เป็นชั้นความเหมาะสมที่หนึ่งและชั้นความเหมาะสมถูกลดลงมาตามความรุนแรงของข้อจำกัดที่มากขึ้นและรุนแรงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามดินหลายชุดดินอาจอยู่ในชั้นความ

กรมวิชาการเกษตร

เหมาะสมเดียวกันทั้งๆที่มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพต่างกัน กรมพัฒนาที่ดิน, 2542 ได้กำหนดระดับความเหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ชนิดปัจจัย	ระดับความเหมาะสม			
	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	24-28	29-32 23-22	33-34 21-20	>34 <20
ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (มิลลิเมตร)	2,000-3,000	3,000-4,000 1,500-2,000	4,000-5,000 1,200-1,500	>5,000 <1,200
การระบายของดิน	ดี-ดีมาก	ดี-ค่อนข้างดี	เลว	เลวมาก
ความลึกของดิน(เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ปริมาณกรวดหินในดิน (ร้อยละ)	<15	15-40	40-80	>80
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	5.6-7.3	7.4-7.8 4.5-5.5	7.9-8.4 4.3-4.4	<8.4 >4.3
ความลึกของชั้นกรดกำมะถัน (เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ความลาดชันพื้นที่ (ร้อยละ)	0-12	12-20	20-35	>35
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก(meq/100 gm)	>15	3-15	<3	-
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)	>3.5	1.5-3.5	<1.5	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม	>25	10-25	<10	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส	>90	60-90	<60	-

หมายเหตุ : ช่วงแล้งต้องไม่เกิน 3 เดือน

: ความสูงพื้นที่ไม่เกิน 500 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง

สุเทพ และ สมปอง, 2550 ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก ได้แก่ ความเหมาะสมของดิน(คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี) สภาพภูมิอากาศ และ ความต้องการด้านพืช (Crop requirements) โดยกำหนดชั้นความเหมาะสมของดินแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

S1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม (Highly Suitable)

S2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately Suitable)

S3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally Suitable)

N หมายถึง ไม่มีความเหมาะสม (Non Suitable)

ชั้นความเหมาะสมทั้ง 4 ระดับ สามารถกำหนดโดยพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตและการจัดการดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. ระดับความเหมาะสม (S1) ให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ 80 ของ Optimum Yield
2. ระดับความเหมาะสมปานกลาง(S2) ให้ผลผลิตร้อยละ 40-80 ของ Optimum Yield โดยมีการจัดการที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ
3. ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ให้ผลผลิตร้อยละ 20-40 ของ Optimum Yield ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มการจัดการที่เหมาะสมตามคุณภาพดิน
4. ระดับไม่เหมาะสม (N) ให้ผลผลิตน้อยกว่าร้อยละ 20 ของ Optimum Yield ซึ่งมีข้อจำกัดที่ยาก หรือไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการจัดการ

การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

การดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมันที่ดี เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าปุ๋ยเคมีที่อาจจะสูงถึง 35-50 % ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยต่อต้นลงพียงเล็กน้อยก็สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ลงได้มาก การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันเป็นการทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตส่วนหนึ่งและสำหรับการเจริญเติบโตทางกิ่งใบอีกส่วนหนึ่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2554) การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนปาล์มน้ำมันมีความจำเป็นมาก เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันความต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูงสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ต้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือมีธาตุอาหารไม่สมดุล จำเป็นต้องเพิ่มเติมหรือปรับสมดุลธาตุอาหารเหล่านั้นเพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดิน

กรมวิชาการเกษตร, 2553 แนะนำปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี โดยแบ่งตามชนิดดิน ดังนี้

ชนิดดิน	อายุปาล์มน้ำมัน(ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี(กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.50	1.00	0.50	0.09
	2	2.50	0.75	2.50	1.00	0.13
	3	3.50	1.00	3.00	1.00	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง(มีดินเหนียว 40% ขึ้นไป)	1	1.00	0.60	0.50	-	0.09
	2	2.00	0.90	1.80	-	0.13
	3	2.00	1.10	2.30	0.70	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด(acid sulphate)	1	1.00	0.90	1.00	0.30	0.09
	2	2.20	0.90	2.50	0.30	0.13
	3	3.00	1.10	2.50	0.70	0.13
ดินทราย	1	2.50	0.90	1.20	1.00	0.13
	2	3.00	1.10	3.50	1.40	0.13
	3	5.00	1.30	4.00	1.40	0.13
ดินอินทรีย์(ดินพรุ)	1	1.00	1.00	1.50	0.09	1.20

กรมวิชาการเกษตร

และ ดินที่มีแร่ธาตุต่ำ	2	2.50	1.20	2.50	0.13	0.80
	3	2.50	1.50	4.00	0.13	0.40

การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ควบคู่กับการสังเกตลักษณะอาการขาดธาตุอาหารที่มองเห็นเพื่อปรับการใส่ปุ๋ยเคมีให้เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงตามความเหมาะสม หากไม่สามารถวิเคราะห์ดินและใบได้ควรใส่ปุ๋ย โดยพิจารณาที่ตามปริมาณผลผลิตได้รับในปีนั้น การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำโดยทั่วไปที่อายุมากกว่า 4 ปี

ปีที่	เดือนที่	ปุ๋ย(กรัม/ต้น)				
		21-0-0	0-3-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
4	40	2,190.4	1,500	1,500	500	100
	46	2,190.4	-	1,500	500	-
5	52	4,380.8	1,500	2,000	500	80
	58	1,642.9	-	2,000	500	-
	ครั้งที่ 1	2,190.4	1,500	2,000	500	80
	ครั้งที่ 2	3,285.7	-	2,000	500	-

การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ดังนี้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎ์ธานี, 2548)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กรัม/ต้น) (ขนาดทรงพุ่ม 7 ม.)
อินทรียวัตถุ(%)	ปุ๋ย N
< 1.5	1,400
1.5-2.5	700
>2.5	350
ฟอสฟอรัส(mg/kg)	ปุ๋ย P_2O_5
<15	840
15-45	420
>45	210
โพแทสเซียม(mg/kg)	ปุ๋ย K_2O
<50	1,400
50-100	700
>100	350

กรมวิชาการเกษตร, 2554 รายงานว่า การประเมินความต้องการปุ๋ยโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบเป็นวิธีการประเมินที่แม่นยำที่สุดในขณะนี้ ในการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันจะพิจารณาใส่ปุ๋ยเคมี ดังนี้

1. ถ้าประเมินความต้องการปุ๋ยจากระดับธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5

กรมวิชาการเกษตร

จากค่าวิกฤติและโปแตสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป

2. ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป
3. ต้องลดปุ๋ยลงร้อยละ 20-25 ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 200 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.94	0.185	1.35	0.35	18
3	9	2.90	0.180	1.30	0.30	18
4	17	2.68	0.170	1.20	0.26	14
6	17	2.64	0.168	1.17	0.26	15
9	17	2.57	0.164	1.11	0.25	16
12	17	2.51	0.161	1.06	0.24	16
15	17	2.44	0.158	1.00	0.24	16
18	17	2.39	0.155	0.95	0.23	16
21	17	2.33	0.152	0.90	0.23	16

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 400 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.68	0.170	1.20	0.35	18
3	9	2.60	0.166	1.15	0.33	18
4	17	2.55	0.163	1.05	0.25	14
6	17	2.51	0.161	1.00	0.25	15
9	17	2.46	0.159	0.95	0.24	16
12	17	2.41	0.156	0.90	0.24	16
15	17	2.36	0.154	0.85	0.23	16
18	17	2.31	0.151	0.80	0.22	16
21	17	2.26	0.149	0.75	0.21	16

กรมวิชาการเกษตร, 2560 รายงานว่า ดินพรุ (Peat Muck Soils หรือ Bug Soils) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง สีจะคล้ำมีอินทรียวัตถุมากกว่า 20% เป็นกรดจัด เมื่อระบายน้ำออกจะหดตัวได้มาก แต่การทำการเกษตรในดินพรุมีข้อดี คือ มีเนื้อดินที่อ่อนนุ่มเหมาะกับการเจริญเติบโตของรากพืช มีปริมาณน้ำในดินมาก และมีค่า CEC. สูง ทำให้สามารถเก็บธาตุอาหารที่ใส่ลงในดินได้มากกว่าปกติ การสูญเสียธาตุอาหารต่างๆ มีน้อยมาก ในดินพรุไม่พบการดูดยึดธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส จากคุณสมบัติที่ดีของดินพรุ ทำให้สามารถใช้ดินพรุทำการเกษตรได้ โดยต้องคำนึงถึงการจัดการให้เหมาะสม เช่น ไม่ระบายน้ำออกมากเกินไปจนทำให้พื้นที่นั้นแห้ง อันจะทำให้ดินทรุดตัวและเกิดไฟไหม้ได้ง่าย มีรายงานข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินพรุ ของประเทศมาเลเซียเฉลี่ย 7 ปี คือ 4.21 ตัน/ไร่/ปี (จำนวนต้นปลูก 26 ต้น/ไร่) ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

3.25 ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยในดินพรุกับดินทั่วไป จะเห็นว่าการปลูกปาล์มน้ำมันในดินพรุสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าในดินทั่วๆ ไป แม้ว่าต้องลงทุนสูงกว่าปกติก็ตาม

ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาค่อนข้างสูงซึ่งมีผลกระทบกับการผลิตและต้นทุนการผลิตทางการเกษตรในทุกๆด้าน เกษตรกรจึงได้พยายามค้นหาวัสดุหรือสารเคมีอื่นๆเพื่อนำมาทดแทนปุ๋ยเคมี เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา การใส่ปูนทางการเกษตร (โดโลไมท์, ปูนขาว) หรือแม้แต่การใส่เกลือแกงให้กับปาล์มน้ำมัน โดยหวังว่าจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงหรือเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi; AMF) เป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับพืช (symbiosis) โดยราจะอาศัยและได้รับสารอาหารจากพืช ในขณะเดียวกันพืชจะได้รับธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ดังนั้นราสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆในระบบนิเวศ ความเป็นประโยชน์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในพืชเกษตรนั้นเห็นได้ชัดเจน ผลการศึกษาวิจัยและทดสอบ พบว่าการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง มีความปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีหรือวิธีดั้งเดิมที่ปฏิบัติกัน นำไปสู่การเกษตรในรูปแบบที่ยั่งยืน และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ (Azcón-Aguilar and Barea (1996) , Gosling *et al*. (2000), Harley and Smith (1983), Menge and Timmer (1982), Sylvia *et al*.(1993)) ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะช่วยในการดูดซับความชื้น แร่ธาตุต่างๆให้กับพืช และช่วยให้พืชมีชีวิตอยู่รอดได้ในช่วงวิกฤติจากความแห้งแล้งอุณหภูมิสูง ความเป็นพิษของดิน หรือโรคพืช เป็นต้น (Borowicz (2001), Meharg and Cairney (2000)) นอกจากนี้รายังช่วยในการปรับปรุงดิน ทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันดีขึ้น ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วย (Jeffries *et al.* (2003), Miller and Jastrow (1992))

เชิดชัย (2554) ได้ทดสอบการสร้างไมคอร์ไรซ่าและการตอบสนองการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ภายใต้สภาวะเรือนกระจก พบว่าหัวเชื้อราไมคอร์ไรซาสามารถสร้างเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อในรากพืชสูง ระหว่างร้อยละ 88.9-92.3 ดังนั้นมีแนวโน้มโดยรวมของการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นชัดเจนสำหรับกล้าปาล์มน้ำมันที่ใส่หัวเชื้อเมื่อเทียบกับกล้าปาล์มน้ำมันที่ไม่ใส่หัวเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบชนิดของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ติดเชื้อในรากกล้าปาล์มน้ำมันโดยการหาลำดับนิวคลีโอไทด์จำนวน 25 โคลนพบว่าเป็นรา *Glomus intraradices* และ *Scutellospora nodosa*

วิชณีย์ (2558) ได้รายงานว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ปาล์มน้ำมันปลูกใหม่ การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งทั้ง 2 ช่วงอายุช่วยลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปีขึ้นไป การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีและการใช้ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ดังนั้นในปาล์มน้ำมันอายุมาก จึงควรใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

จากเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันโดยการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยมาแล้ว จึงได้นำมาปรับใช้กับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่มากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับผลผลิตต่อไร่ คุ้มค่าการลงทุนและได้รับผลตอบแทนสูงสุด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 4 ปีขึ้นไป
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 0-0-60
3. หินฟอสเฟต
4. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า
5. กีเซอร์ไรท์
6. โบเรท
7. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต
8. เครื่องชั่ง
9. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ

แบบและวิธีการทดลอง

เปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าอัตรา 30 กรัมต่อต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ตามลักษณะทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในการใช้ประโยชน์ และแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัดอย่างเหมาะสมตามเขตความเหมาะสมดิน
2. จากข้อ 1. ทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีพื้นที่เป้าหมายของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา (S2) โดยใช้ข้อมูลแผนที่ความเหมาะสมของดิน (Agri-Map) ดำเนินการในพื้นที่ตำบลท่าม่วง ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลกระแสสินธุ์ อำเภอกระสสินธุ์ จังหวัดสงขลา โดยเกษตรกรเป็นผู้ร่วมดำเนินการ คัดเลือกแปลงปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 10 รายๆละ 5 ไร่ จำนวนต้น 110 ต้น ต้นที่ใช้เก็บข้อมูลจำนวน 72 ต้น (กรรมวิธีละ 24 ต้น ซ้ำละ 12 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1.การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	1. การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2554)	1. การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่

กรมวิชาการเกษตร

(4-6 กก./ต้น/ปี) ร่วมกับมูลไก่ 15-20 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง	แนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบตามตาราง	- ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
2.การเก็บตัวอย่างดิน - ไม่มี	2.การเก็บตัวอย่างดิน - เก็บตัวอย่าง 4 ทิศ บริเวณรัศมีทรงพุ่มที่ระดับ 0-15 และ 15-30 ซม. เพื่อประเมินธาตุอาหารในพืช	2.การเก็บตัวอย่างดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
3.การเก็บตัวอย่างใบ - ไม่มี	3. การเก็บตัวอย่างใบ - เก็บตัวอย่างใบบริเวณตรงกลางใบที่ 17 เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหาร โดยมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5จากค่าวิกฤติและโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติต้องลดปุ๋ยร้อยละ 20-25 ในปีต่อไป	3. การเก็บตัวอย่างใบ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
4.การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามกรรมวิธีของเกษตรกร	4.การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	4.การปฏิบัติดูแลรักษา - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ใส่อัตรา 30 กรัมต่อต้น

บันทึกข้อมูลการทดลอง

1. เก็บข้อมูลตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดสอบ
2. เก็บตัวอย่างทางใบที่ 17 ปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร
3. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน
4. เก็บข้อมูลผลผลิต
5. ปริมาณไมคอร์ไรซาในดินและบริเวณรอบราก
6. เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน ความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

7.การวิเคราะห์สถิติ วิเคราะห์ข้อมูล Yield Gap Analysis โดยใช้สถิติแบบ T-test
8.สรุปผลและรายงานผล

เวลา-สถานที่

เวลา ตุลาคม 2561-กันยายน 2564
สถานที่ แปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน Zoning By Agri-Map) ได้คัดเลือกพื้นที่ในการดำเนินการในพื้นที่ของตำบลท่าม่วง ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลกระแสสินธุ์ อำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา โดยการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรเบื้องต้น ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ โดยมีเงื่อนไขในการคัดเลือกพื้นที่ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลางสำหรับปาล์มน้ำมัน (S2) โดยใช้แผนที่ทางการเกษตร มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5 ไร่ขึ้นไปปาล์มน้ำมันเป็นปาล์มที่ให้ผลผลิตแล้ว ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร (ตารางที่ 13) จากผลการทดลอง เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ของกรมวิชาการเกษตร เป็นแปลงอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชโดยการใช้เครื่องตัด บริเวณรอบโคน และภายในแปลง จำนวน 2 ครั้งต่อปี เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเกรดผสมได้แก่สูตร 15- 15- 15 , 14-7-35 และใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0, 21-0-0, 18-46-0, 0-3-0, 0-0-60 โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 1-3 ครั้งต่อปี ในบางรายมีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นหลัก ส่วนใหญ่ไม่ใส่กีเซอร์ไรท์ มีเพียงบางรายใส่โบเรทปริมาณการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลางสำหรับปาล์มน้ำมัน เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในอัตราที่น้อยกว่าความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร

ตารางที่ 13 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมแปลงทดลองตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง(S2)

ชื่อ-สกุล	Zone	ตำบล	อำเภอ	UTM	
				X	Y
นายแสง ขุนราช	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	640515	836087
นายจำนงค์ ทองบุญ	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646936	841331
นางผล สิทธิชัย	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646798	840815
นางสาวศิริพร หอมหวาน	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646907	841439
นางอุบล เกื้อกูล	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646809	840740
น.ส.วาสนา สิทธิชัย	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646967	841449
นายสายัน ยี่ซ้าย	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646713	841703

กรมวิชาการเกษตร

นายสามารถ อินทานนท์	S2	เกาะสะบ้า	เทพา	707879	759678
นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	S2	ท่าม่วง	เทพา	727005	738689
นายพิเชษฐ หวานช่วย	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	640235	835870

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันก่อนการทดสอบ (ปี 2562)

แปลงที่	เนื้อดิน	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน				
		pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1.นายแสง ขุนราช	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.46	0.56	0.03	3.05	7.35
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.21	1.01	0.05	34.36	168.81
3..นางผล สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.50	2.08	0.10	57.77	219.18
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.23	3.17	0.16	12.40	97.60
5.นางอุบล เกื้อกูล	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.49	1.23	0.06	147.15	126.43
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.24	2.89	0.14	43.84	163.24
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	ดินร่วนปนทรายแป้ง	4.44	2.72	0.14	30.60	419.12
8.นายสามารถ อินทานนท์	ดินร่วนเหนียว	3.48	4.57	0.23	76.37	190.08
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	ดินร่วนปนทราย	4.45	1.71	0.09	4.55	45.59
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	5.87	2.10	0.10	25.47	21.93
ค่าเฉลี่ย		4.44	2.20	0.11	43.56	145.93

ผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 14) พบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับปาล์มน้ำมันในการทดลองนี้ มีเนื้อดิน 4 ประเภทได้แก่ ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนทราย และดินร่วนปนทรายแป้ง ซึ่งอยู่ในช่วงดินที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.48-5.87 เป็นดินกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดซึ่งบางแปลงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.56 – 4.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.03-0.23 ซึ่งบางแปลงอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 3.05-147.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 7.35-419.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อดำเนินการจัดการธาตุอาหารโดยในปีแรกได้มีการปรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย เนื่องจาก ส่วนใหญ่แปลงเกษตรกรเดิม ใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จ ในบางแปลงใช้ปุ๋ยคอกอย่างเดียว ในปีแรกของการจัดการธาตุอาหารจึงได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ เพื่อปรับฐานการใส่ปุ๋ย ก่อนจะดำเนินการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบในปีถัดไป ซึ่งผลการทดลอง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2563 (ตารางที่ 15) พบว่าในกรรมวิธีของเกษตรกรความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.90-4.69 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.47 – 4.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำ ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.04-0.22 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 4.47-59.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 5.87-151.31 มิลลิกรัมต่อส่วนกรรมวิธีที่ 2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.87-4.75 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.62-3.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.03-0.18 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 3.10-82.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 44.96-256.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.73-4.43 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.07-8.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูง ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.04-0.42 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 5.47-94.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 14.58-389.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2564 (ตารางที่ 16) จะมีการปรับสูตรการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับค่าวิเคราะห์ใบ ซึ่งจะมีการเพิ่มธาตุอาหารบางตัวที่ไม่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 15 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันหลังดำเนินการทดสอบ (ปี 2563)

แปลงที่	เนื้อดิน	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน														
		กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่2					กรรมวิธีที่3				
		pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
นายแสง ขุนราช	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.69	0.77	0.04	11.70	13.90	4.25	0.62	0.03	4.56	44.96	4.22	0.79	0.04	5.47	14.58
นายจำนงค์ ทองบุญ	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.57	4.01	0.20	106.8	204.13	4.14	2.80	0.14	40.68	132.32	4.27	3.92	0.20	94.69	109.88
นางผล สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.20	3.63	0.18	83.73	267.02	4.42	1.81	0.09	11.00	122.45	4.18	2.23	0.11	16.92	176.13
นางสาวศิริพร หอมหวาน	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.31	2.79	0.14	25.60	77.82	3.94	3.42	0.17	17.36	256.80	3.73	4.60	0.23	10.16	61.76
นางอุบล เกื้อกูล	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.35	0.47	0.03	36.93	64.99	4.75	0.77	0.04	82.30	129.17	4.41	1.07	0.06	43.64	98.00
น.ส.วาสนา สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.13	3.05	0.16	39.41	166.28	3.87	2.28	0.12	25.22	248.03	4.05	2.83	0.15	14.65	389.38
นายสายัน ยี่ซ้าย	ดินร่วนปนทรายแป้ง	3.90	2.14	0.11	31.21	200.06	4.54	3.12	0.16	19.21	162.29	4.09	3.15	0.16	17.85	100.29
นายสามารถ อินทานนท์	ดินร่วนเหนียว	4.68	4.40	0.22	22.60	99.60	4.65	3.50	0.18	16.45	79.85	4.43	4.79	0.24	15.92	73.55
นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	ดินร่วนปนทราย	4.03	2.83	0.15	16.28	37.87	3.93	2.67	0.14	64.98	178.58	3.98	8.29	0.42	53.36	119.69
นายพิเชษฐ หวานช่วย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.37	1.54	0.08	3.03	47.74	4.44	1.73	0.09	3.10	74.82	4.40	1.77	0.09	18.62	145.27
ค่าเฉลี่ย		4.32	2.56	0.13	37.73	117.94	4.29	2.27	0.12	28.49	142.93	4.18	3.34	0.17	29.13	128.85

สำนักวิชาการเกษตร

ตารางที่ 16 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันหลังการทดสอบ (ปี 2564)

		สมบัติทางกายภาพและทางเคมีดิน														
		กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่2					กรรมวิธีที่3				
แปลงที่	เนื้อดิน	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
นายแสง ขุนราช	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.53	1.38	0.07	27.96	16.8	4.27	1.93	0.1	75.32	141.6	3.55	6.01	0.3	55.8	768.31
นายจำนงค์ ทองบุญ	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.52	4.43	0.22	101.04	310.95	3.48	3.39	0.17	14.62	419.05	4.17	1.86	0.09	11.97	26.38
นางผล สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.66	1.35	0.07	53.54	296.98	4.22	4.71	0.24	31.24	217.26	4.50	2.43	0.12	32.54	298.3
นางสาวศิริพร หอมหวาน	ดินร่วนเหนียวปนทราย	3.43	1.96	0.1	11.25	164.87	3.78	1.44	0.07	7.89	111.38	3.90	1.82	0.09	38.87	508.05
นางอุบล เกื้อกูล	ดินร่วนเหนียวปนทราย	5.11	1.27	0.06	26.85	16.23	4.04	2.36	0.12	252.8	390.63	4.22	2.48	0.12	103.13	343.73
น.ส.วาสนา สิทธิชัย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	3.70	4.53	0.23	24.87	271.59	4.10	2.76	0.14	20.32	366.57	4.10	3.06	0.15	39.02	803.63
นายสายัน ยี่ซ้าย	ดินร่วนปนทรายแป้ง	4.66	2.17	0.11	99.81	708.98	3.78	3.59	0.18	130.37	751.15	4.44	1.74	0.09	24.04	367.55
นายสามารถ อินทานนท์	ดินร่วนเหนียว	4.59	2.03	0.1	17.4	104.99	4.58	1.75	0.09	14.74	390.75	4.17	3.01	0.15	31.51	670.02
นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	ดินร่วนปนทราย	4.71	1.5	0.08	18.15	41.59	4.37	1.44	0.07	20.53	36.74	4.38	1.67	0.08	9.13	81.56
นายพิเชษฐ หวานช่วย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	4.32	1.76	0.09	28.49	45.44	4.49	2.42	0.12	81.65	26.95	4.23	2.92	0.15	40.27	174.97
ค่าเฉลี่ย		4.42	2.24	0.11	40.94	197.84	4.11	2.58	0.13	64.95	285.21	4.17	2.70	0.13	38.63	404.25

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 17 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดสอบ ปี 2562

	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน				
แปลงที่	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นายแสง ขุนราช	2.28	0.14	0.78	0.27	10.77
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	2.25	0.14	0.96	0.41	14.70
3..นางผล สิทธิชัย	2.44	0.15	0.76	0.49	70.70
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	2.26	0.14	0.61	0.52	16.98
5.นางอุบล เกื้อกูล	2.62	0.16	0.64	0.48	29.46
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	2.35	0.15	0.59	0.46	17.34
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	2.67	0.16	0.83	0.54	18.63
8.นายสามารถ อินทานนท์	2.88	0.15	0.81	0.48	12.57
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	2.04	0.13	0.71	0.31	14.16
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	2.40	0.13	0.32	0.43	17.09
ค่าเฉลี่ย	2.42	0.15	0.70	0.44	22.24

ส่วนผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลองในปี 2562 (ตารางที่ 17) เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน พบว่า มีไนโตรเจนอยู่ในช่วง 2.04-2.88 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.13-0.16 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.32-0.96 เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียมอยู่ในช่วง 0.27-0.54 เปอร์เซ็นต์ และโบรอนอยู่ในช่วง 10.77-70.70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ของปาล์มน้ำมันที่อายุ 6 ปีขึ้นไป ปรากฏว่าระดับธาตุอาหารในใบได้แก่ ไนโตรเจนฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ในแปลงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ นำไปประเมินความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน จากข้อมูลในตาราง 18 และตารางที่ 19 เห็นได้ว่า แปลงปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารหลักคือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมซึ่งแปลงส่วนใหญ่มีระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต สอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารในดินในตารางที่ 2 ซึ่งในปีแรกได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเพื่อปรับฐานสำหรับการจัดการธาตุอาหารในปีต่อไปเนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีการใส่ปุ๋ยไม่เท่ากันและใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน เมื่อได้ผลค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารภายหลังจากการใส่ปุ๋ยของปีแรก จึงนำมาคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ในปาล์มน้ำมันในปีรอบถัดไป โดยพบว่า ธาตุอาหารที่สำคัญไม่เพียงพอ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม รวมถึงโบรอนซึ่งธาตุอาหารต่างๆเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 18 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดสอบ ปี 2563

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่2					กรรมวิธีที่3				
	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นายแสง ขุนราช	2.12	0.14	0.43	0.32	9.92	2.14	0.13	0.5	0.3	23.95	2.16	0.14	0.53	0.31	28.21
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	1.78	0.13	0.32	0.57	16.48	2.23	0.16	0.36	0.59	31.81	2.07	0.15	0.41	0.62	14.36
3..นางผล สิทธิชัย	2.4	0.15	0.43	0.59	33.9	2.32	0.15	0.8	0.54	38.78	2.4	0.15	0.89	0.59	24.84
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	2.07	0.15	0.38	0.5	45.53	1.76	0.13	0.43	0.51	41.24	1.71	0.13	0.42	0.56	42.56
5.นางอุบล เกื้อกูล	2.34	0.15	0.42	0.65	28.04	2.41	0.15	0.43	0.62	37.36	2.55	0.16	0.47	0.48	29.16
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	2.4	0.15	0.89	0.55	28.58	2.18	0.14	0.82	0.42	41.82	2.22	0.14	0.85	0.52	24.3
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	2.6	0.16	0.74	0.52	20.31	3.1	0.17	0.69	0.67	80.62	2.5	0.15	0.74	0.64	28.05
8.นายสามารถ อินทานนท์	1.76	0.11	0.83	0.46	15.08	2.26	0.13	0.61	0.55	18.91	2.65	0.15	0.79	0.43	17.2
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	2.05	0.12	0.64	0.38	15.08	2.31	0.14	0.65	0.4	17.82	2.05	0.12	0.73	0.37	18.2
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	2.19	0.14	0.34	0.72	20.81	2.35	0.15	0.55	0.5	26.89	2.55	0.16	0.6	0.41	24.88
ค่าเฉลี่ย	2.17	0.14	0.54	0.53	23.37	2.31	0.15	0.58	0.51	35.92	2.29	0.15	0.64	0.49	25.18

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 19 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดสอบ ปี 2564

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	กรรมวิธีที่1					กรรมวิธีที่2					กรรมวิธีที่3				
	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)	N (%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(%)
1.นายแสง ขุนราช	2.10	0.15	0.59	0.47	14.39	2.33	0.17	0.58	0.30	18.41	2.51	0.17	0.70	0.27	15.28
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	2.41	0.14	0.47	0.27	12.23	2.47	0.16	0.50	0.40	22.25	2.05	0.14	0.81	0.35	19.34
3..นางผล สิทธิชัย	2.24	0.14	0.63	0.46	21.11	2.95	0.18	0.95	0.30	69.22	2.58	0.17	0.75	0.56	25.61
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	1.87	0.13	0.78	0.34	28.54	1.99	0.12	0.92	0.60	61.82	1.75	0.13	0.39	0.10	75.18
5.นางอุบล เกื้อกูล	2.58	0.16	0.58	0.36	16.11	2.33	0.14	0.45	0.34	30.90	2.35	0.15	0.93	0.52	60.81
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	2.73	0.19	1.06	0.42	28.25	2.58	0.16	0.72	0.35	46.48	2.63	0.17	1.02	0.37	19.90
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	2.71	0.16	0.66	0.42	17.42	2.69	0.17	0.84	0.62	36.42	3.07	0.18	1.14	0.52	49.86
8.นายสามารถ อินทานนท์	2.26	0.14	0.88	0.38	17.67	2.43	0.14	0.76	0.34	21.10	2.67	0.15	0.71	0.34	20.58
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	2.56	0.16	0.66	0.32	19.09	2.49	0.15	0.75	0.24	19.05	2.57	0.14	0.94	0.32	21.41
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	2.57	0.16	1.41	0.31	9.87	2.47	0.16	0.66	0.38	21.61	2.07	0.13	0.52	0.32	17.24
ค่าเฉลี่ย	2.40	0.15	0.77	0.38	18.47	2.47	0.16	0.71	0.39	34.73	2.43	0.15	0.79	0.37	32.52

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 20 ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลาจำนวน 10 รายในปี 2562-2564

แปลงที่	ความยาวทางใบ(ซม.)			จำนวนใบย่อย(ใบ)			พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตร.ซม.)			จำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น)		
	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3
1.นายแสง ขุนราช	505.37	514.78	509.68	326.01	332.94	327.96	21.82	20.44	20.28	16.81	17.59	17.74
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	400.03	458.56	422.36	281.97	311.91	307.85	20.52	24.16	21.02	17.52	20.07	18.45
3..นางผล สิทธิชัย	481.94	511.08	515.26	300.08	307.45	320.63	20.63	21.16	23.72	16.47	17.99	17.57
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	320.87	326.83	334.21	299.08	265.40	270.27	14.82	14.91	14.34	15.97	16.09	15.83
5.นางอุบล เกื้อกูล	317.78	431.01	428.15	356.88	316.39	370.48	22.00	26.14	24.21	16.67	17.16	16.86
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	465.53	455.90	507.54	299.67	345.88	335.98	20.71	25.05	24.70	16.88	17.75	17.67
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	459.92	474.52	482.64	330.36	314.19	350.43	22.14	21.02	20.31	17.90	18.30	17.58
8.นายสามารถ อินทานนท์	402.72	481.87	460.89	293.14	309.53	303.79	19.39	20.73	20.33	16.15	16.29	15.50
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	536.34	619.57	556.20	364.34	367.78	356.83	19.80	22.72	21.21	15.10	15.97	16.73
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	526.13	525.98	555.18	322.77	366.24	327.47	22.72	28.65	21.21	16.25	15.93	16.78
ค่าเฉลี่ย	441.66	480.01	477.21	317.43	323.77	327.17	20.45	22.50	21.13	16.57	17.31	17.07

ด้านการเจริญเติบโตปี 2562-2564 แปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ในจังหวัดสงขลา(ตารางที่ 20) พบว่าในกรรมวิธีที่ 1 ความยาวทางใบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 441.66 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 480.01 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 477.21 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบย่อยในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 317.43 ใบ ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 323.77 ใบ และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 327.17 ใบ พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตารางเซนติเมตร) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.45 ตารางเซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.50 ตารางเซนติเมตร และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.13 ตารางเซนติเมตร และ จำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.57 ใบต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.31 ใบต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.07 ไปต่อต้น ซึ่งการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร แต่ทั้งนี้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอายุยาวควรเก็บบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

สำนักวิชาการเกษตร

ส่วนอัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 21) พบว่า อัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.99 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.21 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.67 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.54 ทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.85 ทลายต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.06 ทลายต่อต้น ซึ่งพบว่าแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2 (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ) และการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า) มีแนวโน้มเพิ่มอัตราส่วนของเพศดอกเพศเมีย และเพิ่มจำนวนทลายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 1)

ตารางที่ 21 อัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ปี 2562-2564

แปลงที่	sex-ratio (%)			จำนวนทลาย(ทะลายต่อต้น/ปี)		
	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3	กรรมวิธีที่1	กรรมวิธีที่2	กรรมวิธีที่3
1.นายแสง ขุนราช	47.72	49.48	43.86	7.11	7.44	7.38
2.นายจำนงค์ ทองบุญ	24.94	32.10	33.02	5.68	6.45	6.75
3..นางผล สิทธิชัย	25.82	24.83	29.99	6.33	5.88	6.49
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	36.24	44.96	48.68	6.06	6.92	7.70
5.นางอุบล เกื้อกูล	34.67	36.69	44.21	6.95	7.10	7.25
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	26.92	30.11	40.33	6.40	6.72	7.19
7.นายสายัน ยี่ซ้าย	36.79	37.25	39.10	7.09	6.95	7.02
8.นายสามารถ อินทานนท์	29.63	43.75	33.93	5.97	6.71	6.81
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	42.92	46.63	43.83	7.18	7.49	7.13
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	34.30	46.27	39.76	6.60	6.80	6.83
ค่าเฉลี่ย	33.99	39.21	39.67	6.54	6.85	7.06

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง ปี 2562-2564 (ตารางที่ 10) พบว่าในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) มีเปอร์เซ็นต์ Colonization ในกรรมวิธีที่ 2 ที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 ทั้งนี้ในดินมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซ่าอยู่แล้ว ซึ่งทำให้สรุปได้ไม่ชัดเจน ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลผลผลิตและการเจริญเติบโตประกอบด้วย แต่ทั้งนี้ สภาพพื้นที่ของแปลงและความชื้นมีผลต่อจุลินทรีย์ เนื่องจากในช่วงฝนของทุกปี ในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรจะประสบกับปัญหาน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ ทำให้จุลินทรีย์บางส่วนไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทำให้ต้องเพิ่มปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าในทุกปี อาจจะสรุปผลได้ไม่ชัดเจนมากนัก จึงต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลจำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ปี 2562-2564

เกษตรกร	จำนวนสปอร์ต่อดิน 100 กรัม			Colonization (เปอร์เซ็นต์)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
นายแสง ขุนราช	515.17	1,354.50	670.17	58.05	38.63	59.43
นายจำนงค์ ทองบุญ	560.50	331.50	552.50	50.02	56.95	49.45
นางผล สิทธิชัย	628.33	1,057.67	431.33	58.05	68.35	53.62
นางสาวศิริพร หอมหวาน	1,454.00	530.50	630.33	41.95	65.83	47.78
นางอุบล เกื้อกูล	504.83	207.33	372.33	47.77	33.60	51.65
น.ส.วาสนา สิทธิชัย	1,645.00	1,205.67	1,472.33	50.28	58.62	58.05
นายสายัน ยี่ซ้าย	783.33	132.00	951.83	52.50	57.48	23.60
นายสามารถ อินทานนท์	433.92	997.67	560.00	53.32	64.72	64.42
นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	366.17	753.50	654.00	51.12	52.50	75.28
นายพิเชษฐ หวานช่วย	575.00	429.67	689.00	38.60	49.43	39.43
ค่าเฉลี่ย	746.63	700.00	698.38	50.17	54.61	52.27

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ปี 2562-2564

เกษตรกร	กรรมวิธีที่1						กรรมวิธีที่2						กรรมวิธีที่3					
	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
นายแสง ขุนราช	2,017.46	10,855.59	3,446.00	1.71	7,409.59	3.15	2,474.99	13,504.83	4,325.60	1.75	9,179.23	3.12	2,382.38	12,796.38	4,397.60	1.85	8,398.78	2.91
นายจำนงค์ ทองบุญ	2,063.45	11,919.35	3,446.00	1.67	8,473.35	3.46	2,481.42	14,342.22	3,085.60	1.24	11,256.62	4.65	2,417.40	14,353.99	3,157.60	1.31	11,196.39	4.55
นางผล สิทธิชัย	2,255.39	13,247.27	3,895.00	1.73	9,352.27	3.40	3,106.41	17,941.71	3,085.60	0.99	14,856.11	5.81	2,727.27	15,668.35	3,157.60	1.16	12,510.75	4.96
นางศิริพร หอมหวาน	1,522.09	8,623.69	3,500.00	2.30	5,123.69	2.46	1,606.40	8,931.22	3,085.60	1.92	5,845.62	2.89	1,684.59	9,480.12	2,729.60	1.62	6,750.52	3.47
นางอุบล เกื้อกูล	2,316.61	12,974.53	3,571.00	1.54	9,403.53	3.63	2,580.13	14,485.70	3,085.60	1.20	11,400.10	4.69	2,577.50	14,654.37	3,085.60	1.20	11,568.77	4.75
น.ส.วาสนา สิทธิชัย	2,129.51	13,023.62	3,571.00	1.68	9,452.62	3.65	2,524.94	15,249.31	3,085.60	1.22	12,163.71	4.94	2,950.81	17,746.64	3,157.60	1.07	14,589.04	5.62
นายสายัน ยี่ซ้าย	2,507.92	14,822.64	3,895.00	1.55	10,927.64	3.81	2,453.72	15,088.89	3,085.60	1.26	12,003.29	4.89	2,661.79	16,291.09	3,157.60	1.19	13,133.49	5.16
นายสามารถ อินทานนท์	2,502.09	11,708.17	3,521.00	1.41	8,187.17	3.33	2,768.54	13,179.47	3,085.60	1.11	10,093.87	4.27	2,641.78	12,650.25	3,157.60	1.20	9,492.65	4.01
นายสุทธิพงศ์ สลำเหม	2,241.36	12,625.46	3,521.00	1.57	9,104.46	3.59	2,733.64	15,580.96	3,085.60	1.13	12,495.36	5.05	2,296.28	13,907.80	3,157.60	1.38	10,750.20	4.40
นายพิเชษฐ หวานช่วย	2,333.53	12,244.80	3,521.00	1.51	8,723.80	3.48	2,538.64	13,529.55	4,325.60	1.70	9,203.95	3.13	2,675.56	14,378.43	4,397.60	1.64	9,980.83	3.27
ค่าเฉลี่ย	2,188.94	12,204.51	3,588.70	1.64	8,615.81	3.40	2,526.88	14,183.38	3,333.60	1.32	10,849.78	4.25	2,501.53	14,192.74	3,355.60	1.34	10,837.14	4.23

หมายเหตุ : ราคาผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันเฉลี่ย : 5.54

ต้นทุนการผลิต = ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยมูลสัตว์+ค่าจ้างใส่ปุ๋ย+ค่าจ้างตัดผลผลิต + ค่ากำจัดวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired t-test ในการโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map)เขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2)

วิธีทดสอบ	n	mean	S.D.	t	df	Sig
วิธีของกรมวิชาการเกษตร	10	2526.883	144152.9886	4.293874612	9	**
วิธีของกรมวิชาการเกษตร+ Mycorhyza	10	2501.536	118335.0426	4.490376813	9	**
วิธีเกษตรกร	10	2188.941	81950.49963			

ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 23) ในกรรมวิธีที่ 2 มีผลผลิต สูงสุดเท่ากับ 2,526.88 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 1.32 บาทต่อกิโลกรัม รายได้สุทธิสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 10,849.78 บาทต่อไร่ และ อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 4.25 เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 24) เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการทดลองการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง(S2) ในปาล์มน้ำมันในจังหวัดสงขลา พบว่า แปลงเกษตรกรส่วนใหญ่มี ลักษณะของดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ แปลงส่วนใหญ่ดินมีความเป็นกรดจัดถึงรุนแรงมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่า ดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5 บางแปลงเมื่อเกิดน้ำท่วมขังในช่วงฝนระบายน้ำไม่ดี และเป็นเขตอาศัยน้ำฝน ไม่มีจัดการน้ำภายในแปลง เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน แปลงส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ทั้ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโบรอน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และเมื่อมีการทดลองการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบที่เหมาะสม สำหรับปาล์มน้ำมัน พบว่าแปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง(S2) กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ส่งผลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันความยาวใบ จำนวนใบย่อย และให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รวมทั้งต้นทุนและรายได้สุทธิมากกว่ากรรมวิธีอื่น เช่น ความยาวใบ จำนวนใบย่อย จำนวนทางใบเพิ่มและอัตราส่วนของดอกเพศเมีย มากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ทั้งนี้ความยาวทางใบเป็นตัวบ่งชี้อีกอย่างหนึ่งว่าถ้าปาล์มน้ำมัน ได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอความยาวทางใบก็จะมากตามใบด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย เช่น ระยะปลูก แสง เป็นต้น ส่วนจำนวนใบย่อยที่มากกว่าจะส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบสำหรับสังเคราะห์แสงได้มากกว่า ส่งผลต่อความสมบูรณ์ ของต้น การออกดอก และให้ผลผลิต และในส่วนของทางใบโดยทั่วไปปาล์มน้ำมันอายุ 5-6 ปี จะ ผลิตจำนวนทางใบอยู่ระหว่างปีละ 30-40 ทางใบ หลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี ขึ้นอยู่กับความ สมบูรณ์ของต้นและการบำรุงรักษาปาล์มน้ำมัน รวมถึงซึ่งถ้าต้นสมบูรณ์สภาพแวดล้อมเหมาะสมอัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมัน ตาดอกส่วนใหญ่จะพัฒนาไปเป็นดอกเพศเมีย หลังจาก ผสมเกสร 5-6 เดือน ช่อดอกเพศเมียจะพัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่เต็มที่และเก็บเกี่ยวได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2556) แต่ในช่วงแรกต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีทดสอบจะมีต้นทุนสูงกว่า เนื่องจากการเพิ่มปัจจัยการผลิต แต่เมื่อทดสอบอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ผลผลิตสะสมเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนและรายได้ของเกษตรกร ทั้งนี้สามารถแนะนำในกรรมวิธีที่ 2 หรือกรรมวิธีที่ 3 ให้กับเกษตรกรที่ปลูกในเขตความเหมาะสมปานกลางได้ในทั้ง 2 กรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่ 3 มีข้อจำกัดในการจัดหาปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า รวมทั้งพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) จะประสบปัญหาน้ำท่วม ช่วงปลายปีถึงต้นปี ซึ่งอาจส่งผลให้จุลินทรีย์ในดินตาย ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้กรรมวิธีที่ 2 ในการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันได้ และในช่วงสองปีที่ผ่านมา พบว่าในพื้นจังหวัดสงขลา ๆมีปริมาณฝนตกน้อยลง ซึ่งมีช่วงแล้งยาวขึ้นในบางปี ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดคอ ปาล์มแทงดอกตัวเมียน้อย แต่ในช่วงฝน บางแปลงมีน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ทำให้เกษตรกรตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ ประกอบกับแปลงของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยให้ปาล์มน้ำมันในปริมาณที่ไม่เพียงพอ ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ปาล์มน้ำมัน สามารถทนทานต่อสภาพอากาศที่แปรปรวน และช่วยเพิ่มน้ำหนักของทะลาย (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้ยังเป็นเพียงแนวโน้มของการจัดการธาตุอาหารที่จะสามารถแนะนำ

กรรมวิธีที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปี การเก็บข้อมูลผลผลิตควรมีการศึกษาและเก็บบันทึกต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่ชี้ชัด ซึ่งในบางแปลงทดลองยังเก็บผลผลิตได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร และนอกจากนี้ในช่วงฤดูกาลที่ทำการทดลองต้นปาล์มน้ำมันยังประสบปัญหา สภาวะแล้งและสภาวะน้ำท่วมขัง ในบางช่วง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทดลองอย่างต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบผลจากการที่ได้รับปัจจัยด้านธาตุอาหารเพื่อให้ได้คำแนะนำทางวิชาการในระดับที่เกษตรกรสามารถนำปรับใช้และปฏิบัติได้ต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) งานวิจัยนี้มีความสำคัญ เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวจึงได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มี พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกใน ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับปาล์มน้ำมัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด และมีรายได้สุทธิสูงสุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต และส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกร และเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งสรุปได้ว่าในการจัดการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ให้ผลผลิตมากที่สุด และรายได้มากที่สุด หรือสามารถแนะนำในกรรมวิธีที่ 3 ในกรณีที่เกษตรกรสามารถจัดหาปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าได้ ส่วนข้อเสนอแนะ การวิจัยพืชตามเขตความเหมาะสมของดินในอนาคต เนื่องจากมีหลายพืชที่ชนิดเป็นพืชหลัก พืชรายได้ของเกษตรกร และเป็น

พืชที่มีอายุยาว การเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนสำหรับพืชอายุยาว ควรทำการวิจัยต่อเนื่องอย่างน้อย 3-5 ปี ในการเก็บข้อมูลผลผลิตและรายได้

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป
Research and development of nutrient management optimization according to soil suitability zone, marginally suitable level (S3) in oil palms aged over 4 years.

ชื่อผู้วิจัย ศยามล แก้วบรรจง ภัทรา กิณเรศ นพวรรณ นิลสุวรรณ
สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ อภิญญา สุราวุธ
Sayamol Kaewbunjong Patha Kinnared Noppawan Ninsuwan
Saisuree Wongwichaiwat Apinya Surawoot

คำสำคัญ (Key words) ปาล์มน้ำมัน การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา เขตความเหมาะสมของดิน Oil Palm, nutrients management technology, Arbuscular mycorrhizal fungi; AMF, Zoning by Agri-Map

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) ได้ดำเนินวิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % เริ่มดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561-กันยายน2564 ในตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลปริก ตำบลปาดังเปซาร์ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูก ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ทั้งนี้ยังไม่สามารถตอบได้ชัดเจนว่าเป็นผลจากการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาตั้งแต่การพัฒนาตาดอกถึงผลผลิตใช้ระยะเวลา 36-44 เดือน ซึ่งมากกว่าพืชชนิดอื่น ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและเก็บผลผลิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development to improve crop production efficiency according to Zoning by Agri-map. The experiments are research and development of nutrient management for oil palm for marginally suitable level (S3). The objective to increase oil palm yield at least 20 percent. It was started between October 2018 - September 2021 in Songkhla . It was conducted in kob saba sub-district in thepha district ,chang sae sub - district in krasaesin district, padangbesar and prik sub-district in sadao district Songkhla Province of to 10 farmers/Zone of oil palm plantation is 5 rai/person. The experiment was 3 treatment with 2 replications, consisting of frist treatment, the fertilizer of farmer'method. The second treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis and the third treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. The results showed that oil palm were grown at marginally suitable level (S3) of oil palm area had the highest yield average in treatment 3 .The above information, it is possible that fertilizing according to soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. Tends to increase fresh fruit bunch and increased yield. However, it still cannot be definitively a result of fertilization based on nutrient analysis values in soil and leaf. Oil palm growth uses the initial period to flower buds develop until yielding was 36-44 months, which was more than other plants. There should be a continuing study of the factors affecting productivity and harvesting.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม เช่น สบู่ บะหมี่สำเร็จรูป ขนม ขบเคี้ยว เนยเทียม เครื่องสำอาง นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีบทบาทสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันอีกด้วย สำหรับความต้องการบริโภคปาล์มน้ำมันทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทั้งด้านอาหารและพลังงาน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โลกมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ประเทศไทย มีแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยรวมทั้งหมดจำนวน 6,102,852 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 5,662,997 ไร่รวมผลผลิตทั้งประเทศจำนวน 16,408,440 ตันผลผลิตต่อไร่ 2897 กิโลกรัมต่อไร่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคืออยู่ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 5,234,137 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 4,883,010 ไร่ รวมผลผลิตทางภาคใต้ 14,784,987 ตันผลผลิต 3028 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นภาพที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าภาคอื่นๆเนื่องจากพรรคใต้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าภาคอื่นๆของประเทศไทยและเกษตรกรยังมีประสบการณ์ในเรื่องการจัดการสวนปาล์มน้ำมันมากกว่าเนื่องจากภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันก่อนภาคอื่นๆของประเทศ รองลงมาได้แก่ภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตามลำดับ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 550,812 , 225,318 และ 92,585 ไร่ตามลำดับพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 511,355, 189,178 และ 79,450 ไร่ตามลำดับให้ผลผลิตจำนวน 1,258,365, 270,954 และ 94,134 ตันผลผลิต 2,461, 1,432 และ 1,185 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ภาคใต้จังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,340,006 13 ไร่ให้ผลผลิต 3,843,277 ตันและผลผลิต 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีฝนตกชุกและสม่ำเสมอตลอดปี มีความชื้นสูงและแสงแดดจัด จากการที่พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันนี้เองส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ โดยแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสงขลา เพื่อเกษตรกรจะได้บริหารจัดการพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช โดยจะช่วยยกระดับผลผลิตต่อไร่ให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี จังหวัดสงขลามีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันตั้งแต่ไม่เหมาะสมจนถึงเหมาะสมสูงรวมพื้นที่ทั้งหมดถึง 3,529,402.11 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความ

กรมวิชาการเกษตร

เหมาะสมของดินรวมทั้งหมด 42,774.28 ไร่ โดยแบ่งเป็นการปลูกในพื้นที่ความเหมาะสมสูง 11,408.56 ไร่ (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) 26,534.03 ไร่ พื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย 4,088.11 ไร่ (S3) และปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน 743.58 ไร่ (N) (Agri-map online, 2564) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการธาตุอาหาร การบริหารจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นเหตุให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้ต่ำกว่าศักยภาพจากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูงต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 7,459.070 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 60 เปอร์เซ็นต์ มาจากปุ๋ยเคมี (Rankine and Fairhurst, 1998) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีผลตอบแทนต่ำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง จึงมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกและปลอดภัยมาใช้ร่วมกันกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาของวิชนีย์, 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในปาล์มน้ำมันโดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มาปรับใช้ในสภาพพื้นที่ดังกล่าวเพื่อทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

พื้นที่ความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน ฝนตกชุก และมีความชื้นสูง สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน ควรเป็นดินที่มีโครงสร้างดี มีชั้นหน้าดินลึก ความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง มีลักษณะเนื้อดินร่วน ถึงดินเหนียว ไม่ควรเป็นทรายจัด ไม่มีชั้นลูกรัง พื้นที่ควรมีความลาดชันน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม คือ 4-6 นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี (ชายและสุรกิตติ, 2547)

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเป็นการกำหนดขอบเขตของดินตามลักษณะทางกายภาพและเคมีว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้เหมาะสมเพียงใดตามความรุนแรงและปริมาณข้อจำกัดของดินที่มีต่อพืชนั้นๆ ถ้าดินนั้นมีข้อจำกัดน้อยหรือไม่มีข้อจำกัด ชั้นความเหมาะสมของดินจะถูกกำหนดให้เป็นชั้นความเหมาะสมที่หนึ่งและชั้นความเหมาะสมถูกลดลงมาตามความรุนแรงของข้อจำกัดที่มากขึ้นและรุนแรงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามดินหลายชุดดินอาจอยู่ในชั้นความ

กรมวิชาการเกษตร

เหมาะสมเดียวกันทั้งๆที่มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพต่างกัน กรมพัฒนาที่ดิน, 2542 ได้กำหนดระดับความเหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ชนิดปัจจัย	ระดับความเหมาะสม			
	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	24-28	29-32 23-22	33-34 21-20	>34 <20
ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (มิลลิเมตร)	2,000-3,000	3,000-4,000 1,500-2,000	4,000-5,000 1,200-1,500	>5,000 <1,200
การระบายของดิน	ดี-ดีมาก	ดี-ค่อนข้างดี	เลว	เลวมาก
ความลึกของดิน(เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ปริมาณกรวดหินในดิน (ร้อยละ)	<15	15-40	40-80	>80
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	5.6-7.3	7.4-7.8 4.5-5.5	7.9-8.4 4.3-4.4	<8.4 >4.3
ความลึกของชั้นกรดกำมะถัน (เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ความลาดชันพื้นที่ (ร้อยละ)	0-12	12-20	20-35	>35
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก(meq/100 gm)	>15	3-15	<3	-
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)	>3.5	1.5-3.5	<1.5	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม	>25	10-25	<10	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส	>90	60-90	<60	-

หมายเหตุ : ช่วงแล้งต้องไม่เกิน 3 เดือน

: ความสูงพื้นที่ไม่เกิน 500 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง

สุเทพ และ สมปอง, 2550 ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก ได้แก่ ความเหมาะสมของดิน(คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี) สภาพภูมิอากาศ และ ความต้องการด้านพืช (Crop requirements) โดยกำหนดชั้นความเหมาะสมของดินแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

S1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม (Highly Suitable)

S2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately Suitable)

S3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally Suitable)

N หมายถึง ไม่มีความเหมาะสม (Non Suitable)

ชั้นความเหมาะสมทั้ง 4 ระดับ สามารถกำหนดโดยพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตและการจัดการดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. ระดับความเหมาะสม (S1) ให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ 80 ของ Optimum Yield
2. ระดับความเหมาะสมปานกลาง(S2) ให้ผลผลิตร้อยละ 40-80 ของ Optimum Yield โดยมีการจัดการที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ
3. ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ให้ผลผลิตร้อยละ 20-40 ของ Optimum Yield ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มการจัดการที่เหมาะสมตามคุณภาพดิน
4. ระดับไม่เหมาะสม (N) ให้ผลผลิตน้อยกว่าร้อยละ 20 ของ Optimum Yield ซึ่งมีข้อจำกัดที่ยาก หรือไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการจัดการ

การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

การดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมันที่ดี เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าปุ๋ยเคมีที่อาจจะสูงถึง 35-50 % ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยต่อต้นลงพียงเล็กน้อยก็สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ลงได้มาก การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันเป็นการทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตส่วนหนึ่งและสำหรับการเจริญเติบโตทางกิ่งใบอีกส่วนหนึ่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2554) การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนปาล์มน้ำมันมีความจำเป็นมาก เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันความต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูงสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ต้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือมีธาตุอาหารไม่สมดุล จำเป็นต้องเพิ่มเติมหรือปรับสมดุลธาตุอาหารเหล่านั้นเพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดิน

กรมวิชาการเกษตร, 2553 แนะนำปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี โดยแบ่งตามชนิดดิน ดังนี้

ชนิดดิน	อายุปาล์มน้ำมัน(ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี(กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.50	1.00	0.50	0.09
	2	2.50	0.75	2.50	1.00	0.13
	3	3.50	1.00	3.00	1.00	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง(มีดินเหนียว 40% ขึ้นไป)	1	1.00	0.60	0.50	-	0.09
	2	2.00	0.90	1.80	-	0.13
	3	2.00	1.10	2.30	0.70	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด(acid sulphate)	1	1.00	0.90	1.00	0.30	0.09
	2	2.20	0.90	2.50	0.30	0.13
	3	3.00	1.10	2.50	0.70	0.13
ดินทราย	1	2.50	0.90	1.20	1.00	0.13
	2	3.00	1.10	3.50	1.40	0.13
	3	5.00	1.30	4.00	1.40	0.13

กรมวิชาการเกษตร

ดินอินทรีย์(ดินพรุ)	1	1.00	1.00	1.50	0.09	1.20
และ ดินที่มีแร่ธาตุต่ำ	2	2.50	1.20	2.50	0.13	0.80
	3	2.50	1.50	4.00	0.13	0.40

การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ควบคู่กับการสังเกตลักษณะอาการขาดธาตุอาหารที่มองเห็นเพื่อปรับการใส่ปุ๋ยเคมีให้เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงตามความเหมาะสม หากไม่สามารถวิเคราะห์ดินและใบได้ควรใส่ปุ๋ย โดยพิจารณาที่ตามปริมาณผลผลิตได้รับในปีนั้น การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำโดยทั่วไปที่อายุมากกว่า 4 ปี

ปีที่	เดือนที่	ปุ๋ย(กรัม/ต้น)				
		21-0-0	0-3-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
4	40	2,190.4	1,500	1,500	500	100
	46	2,190.4	-	1,500	500	-
5	52	4,380.8	1,500	2,000	500	80
	58	1,642.9	-	2,000	500	-
	ครั้งที่ 1	2,190.4	1,500	2,000	500	80
	ครั้งที่ 2	3,285.7	-	2,000	500	-

การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ดังนี้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎ์ธานี, 2548)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กรัม/ต้น) (ขนาดทรงพุ่ม 7 ม.)
อินทรียวัตถุ(%)	ปุ๋ย N
< 1.5	1,400
1.5-2.5	700
>2.5	350
ฟอสฟอรัส(mg/kg)	ปุ๋ย P_2O_5
<15	840
15-45	420
>45	210
โพแทสเซียม(mg/kg)	ปุ๋ย K_2O
<50	1,400
50-100	700
>100	350

กรมวิชาการเกษตร, 2554 รายงานว่า การประเมินความต้องการปุ๋ยโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบเป็นวิธีการประเมินที่แม่นยำที่สุดในขณะนี้ ในการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันจะพิจารณาใส่ปุ๋ยเคมี ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. ถ้าประเมินความต้องการปุ๋ยจากระดับธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5 จากค่าวิกฤติและโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป
2. ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป
3. ต้องลดปุ๋ยลงร้อยละ 20-25 ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 200 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.94	0.185	1.35	0.35	18
3	9	2.90	0.180	1.30	0.30	18
4	17	2.68	0.170	1.20	0.26	14
6	17	2.64	0.168	1.17	0.26	15
9	17	2.57	0.164	1.11	0.25	16
12	17	2.51	0.161	1.06	0.24	16
15	17	2.44	0.158	1.00	0.24	16
18	17	2.39	0.155	0.95	0.23	16
21	17	2.33	0.152	0.90	0.23	16

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 400 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.68	0.170	1.20	0.35	18
3	9	2.60	0.166	1.15	0.33	18
4	17	2.55	0.163	1.05	0.25	14
6	17	2.51	0.161	1.00	0.25	15
9	17	2.46	0.159	0.95	0.24	16
12	17	2.41	0.156	0.90	0.24	16
15	17	2.36	0.154	0.85	0.23	16
18	17	2.31	0.151	0.80	0.22	16
21	17	2.26	0.149	0.75	0.21	16

กรมวิชาการเกษตร, 2560 รายงานว่า ดินพรุ (Peat Muck Soils หรือ Bug Soils) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง สีจะคล้ำมีอินทรียวัตถุมากกว่า 20% เป็นกรดจัด เมื่อระบายน้ำออกจะหดตัวได้มาก แต่การทำการเกษตรในดินพรุมีข้อดี คือ มีเนื้อดินที่อ่อนนุ่มเหมาะกับการเจริญเติบโตของรากพืช มีปริมาณน้ำในดินมาก และมีค่า CEC. สูง ทำให้สามารถเก็บธาตุอาหารที่ใส่ลงในดินได้มากกว่าปกติ การสูญเสียธาตุอาหารต่างๆ มีน้อยมาก ในดินพรุไม่พบการดูดยึดธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส จากคุณสมบัติที่ดีของดินพรุ ทำให้สามารถใช้ดินพรุทำการเกษตรได้ โดยต้องคำนึงถึงการจัดการให้เหมาะสม เช่น ไม่ระบายน้ำออกมากเกินไปจนทำให้พื้นที่นั้นแห้ง อันจะทำให้ดินทรุดตัวและเกิดไฟไหม้ได้ง่าย มีรายงานข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินพรุ ของประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

มาเลเซียเฉลี่ย 7 ปี คือ 4.21 ตัน/ไร่/ปี (จำนวนต้นปลูก 26 ต้น/ไร่) ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ 3.25 ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยในดินพรุกับดินทั่วไป จะเห็นว่าการปลูกปาล์มน้ำมันในดินพรุสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าในดินทั่วๆ ไป แม้ว่าต้องลงทุนสูงกว่าปกติก็ตาม

ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาค่อนข้างสูงซึ่งมีผลกระทบกับการผลิตและต้นทุนการผลิตทางการเกษตรในทุกๆด้าน เกษตรกรจึงได้พยายามค้นหาวัสดุหรือสารเคมีอื่นๆเพื่อนำมาทดแทนปุ๋ยเคมี เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา การใส่ปูนทางการเกษตร (โดโลไมท์, ปูนขาว) หรือแม้แต่การใส่เกลือแกงให้กับปาล์มน้ำมัน โดยหวังว่าจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงหรือเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi; AMF) เป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับพืช (symbiosis) โดยราจะอาศัยและได้รับสารอาหารจากพืช ในขณะเดียวกันพืชจะได้รับธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ดังนั้นราสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆในระบบนิเวศ ความเป็นประโยชน์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในพืชเกษตรนั้นเห็นได้ชัดเจน ผลการศึกษาวิจัยและทดสอบ พบว่าการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง มีความปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีหรือวิธีดั้งเดิมที่ปฏิบัติกัน นำไปสู่การเกษตรในรูปแบบที่ยั่งยืน และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ (Azcón-Aguilar and Barea (1996) , Gosling *et al.* (2000), Harley and Smith (1983), Menge and Timmer (1982), Sylvia *et al*.(1993)) ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะช่วยในการดูดซับความชื้น แร่ธาตุต่างๆให้กับพืช และช่วยให้พืชมีชีวิตอยู่รอดได้ในช่วงวิกฤติจากความแห้งแล้งอุณหภูมิสูง ความเป็นพิษของดิน หรือโรคพืช เป็นต้น (Borowicz (2001), Meharg and Cairney (2000)) นอกจากนี้รายังช่วยในการปรับปรุงดิน ทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันดีขึ้น ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วย (Jeffries *et al*. (2003), Miller and Jastrow (1992))

เชิดชัย (2554) ได้ทดสอบการสร้างไมคอร์ไรซาและการตอบสนองการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ภายใต้สภาวะเรือนกระจก พบว่าหัวเชื้อราไมคอร์ไรซาสามารถสร้างเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อในรากพืชสูง ระหว่างร้อยละ 88.9-92.3 ดังนั้นมีแนวโน้มโดยรวมของการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นชัดเจนสำหรับกล้าปาล์มน้ำมันที่ใส่หัวเชื้อเมื่อเทียบกับกล้าปาล์มน้ำมันที่ไม่ใส่หัวเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบชนิดของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ติดเชื้อในรากกล้าปาล์มน้ำมันโดยการหาลำดับนิวคลีโอไทด์จำนวน 25 โคลนพบว่าเป็น*รา Glomus intraradices* และ *Scutellospora nodosa*

วิชณีย์ (2558) ได้รายงานว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ปาล์มน้ำมันปลูกใหม่ การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งทั้ง 2 ช่วงอายุช่วยลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปีขึ้นไป การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีและการใช้ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ดังนั้นในปาล์มน้ำมันอายุมาก จึงควรใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

จากเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันโดยการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยมาแล้ว จึงได้นำมาปรับใช้กับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่มากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับผลผลิตต่อไร่ คุ้มค่าการลงทุนและได้รับผลตอบแทนสูงสุด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 4 ปีขึ้นไป
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 0-0-60
3. หินฟอสเฟต
4. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า
5. กีเซอร์ไรท์
6. โบเรท
7. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต
8. เครื่องชั่ง
9. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ

แบบและวิธีการทดลอง

เปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าอัตรา 30 กรัมต่อต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ตามลักษณะทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในการใช้ประโยชน์ และแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัดอย่างเหมาะสมตามเขตความเหมาะสมดิน
2. จากข้อ 1. ทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีพื้นที่เป้าหมายของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา (S2) โดยใช้ข้อมูลแผนที่ความเหมาะสมของดิน (Agri-Map) ดำเนินการในพื้นที่ ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลกระแสสินธุ์ ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลปาดังเบซาร์ ตำบลปริก อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยเกษตรกรเป็นผู้ร่วมดำเนินการ คัดเลือกแปลงปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 10 รายๆละ 5 ไร่ จำนวนต้น 110 ต้น ต้นที่ใช้เก็บข้อมูลจำนวน 72 ต้น (กรรมวิธีละ 24 ต้น ซ้ำละ 12 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1.การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	1. การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2554)	1. การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่

กรมวิชาการเกษตร

(4-6 กก./ต้น/ปี) ร่วมกับมูลไก่ 15-20 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง	แนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบตามตาราง	- ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
2.การเก็บตัวอย่างดิน - ไม่มี	2.การเก็บตัวอย่างดิน - เก็บตัวอย่าง 4 ทิศ บริเวณรัศมีทรงพุ่มที่ระดับ 0-15 และ 15-30 ซม. เพื่อประเมินธาตุอาหารในพืช	2.การเก็บตัวอย่างดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
3.การเก็บตัวอย่างใบ - ไม่มี	3. การเก็บตัวอย่างใบ - เก็บตัวอย่างใบบริเวณตรงกลางใบที่ 17 เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหาร โดยมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5จากค่าวิกฤติและโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติต้องลดปุ๋ยร้อยละ 20-25 ในปีต่อไป	3. การเก็บตัวอย่างใบ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
4.การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามกรรมวิธีของเกษตรกร	4.การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	4.การปฏิบัติดูแลรักษา - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ใส่อัตรา 30 กรัมต่อต้น
6. แนวทางการจัดการดิน - ไม่มี	6. แนวทางการจัดการดิน - ปรับปรุงดินโดยใช้ผลตามค่าวิเคราะห์ดิน	6. แนวทางการจัดการดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2

บันทึกข้อมูลการทดลอง

1. เก็บข้อมูลตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดสอบ
2. เก็บตัวอย่างทางใบที่ 17 ปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร
3. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

4. เก็บข้อมูลผลผลิต

5. ปริมาณไมคอร์ไรซาในดินและบริเวณรอบราก

6.เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน ความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

7.การวิเคราะห์สถิติ วิเคราะห์ข้อมูล Yield Gap Analysis โดยใช้สถิติแบบ T-test

8.สรุปผลและรายงานผล

เวลา-สถานที่

เวลา ตุลาคม 2561-กันยายน 2564

สถานที่ แปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน Zoning By Agri-Map) ได้คัดเลือกพื้นที่ในการดำเนินการในพื้นที่ของตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลปริก ตำบลปาดังเบซาร์ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรเบื้องต้น ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ โดยมีเงื่อนไขในการคัดเลือกพื้นที่ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อยสำหรับปาล์มน้ำมัน (S3) โดยใช้แผนที่ทางการเกษตรมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5 ไร่ขึ้นไปปาล์มน้ำมันเป็นปาล์มที่ให้ผลผลิตแล้ว ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร (ตารางที่ 25) จากผลการทดลอง เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ของกรมวิชาการเกษตร และพันธุ์การค้าของเอกชน เป็นแปลงอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชโดยการใช้เครื่องตัด บริเวณรอบโคน และภายในแปลง จำนวน 2 ครั้งต่อปี เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเกรดผสมได้แก่สูตร 14-7-35 , 10-10-30 และปุ๋ยผสมสำเร็จสูตรอื่น และใช้แม่ปุ๋ย 21-0-0, 0-3-0, 0-0-60 โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 2-3 ครั้งต่อปี บางรายมีการใส่กีเซอร์ไรท์ และโบเรท เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในอัตราที่น้อยกว่าความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร ผลผลิตต่อไร่ต่ำ

ตารางที่ 25 ข้อมูลเกษตรกรและพื้นที่ตั้งแปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำบล	อำเภอ	UTM	
				X	Y
1	นางหนูดำ เกื้อหนุน	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648547	840868
2	นายพินิจ เกื้อหนุน	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648426	841049
3	นายอนันต์ เขียนวารี	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648889	838893
4	นายสมเกียรติ อมรรัตน์	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648879	838944

5	นายกิตติพงศ์ สังขจินดา	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648164	839567
6	นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	ปริก	สะเดา	664191	737038
7	นางกาญจนา สุขแก้ว	ปาดังเบซาร์	สะเดา	640634	743877
8	นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	ปาดังเบซาร์	สะเดา	637295	744113
9	นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	ปริก	สะเดา	650196	748737
10	นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	เกาะสะบ้า	เทพา	709902	761446

ผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 26) พบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) สำหรับปาล์มน้ำมันในการทดลองนี้ มีเนื้อดิน 3 ประเภทได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วนปนทราย และดินร่วน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.13-5.15 เป็นดินกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดซึ่งบางแปลงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.24 – 2.90 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.06-0.14 ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 5.93-135.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 56.88-364.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5

ตารางที่ 26 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	เนื้อดิน	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน				
		Ph (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	ดินเหนียว	3.48	2.68	0.13	47.74	246.11
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	ดินเหนียว	3.13	1.91	0.09	135.36	208.58
3. นายอนันต์ เขียนวารี	ดินร่วนปนทราย	3.39	2.63	0.13	96.61	364.77
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	ดินร่วนปนทราย	3.79	2.90	0.14	76.06	316.64
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	ดินเหนียว	3.58	2.85	0.14	63.41	282.74
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	ดินร่วน	4.15	2.65	0.13	58.88	259.18
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	ดินร่วน	5.15	2.62	0.13	54.75	249.35
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	ดินร่วนปนทราย	4.99	1.24	0.06	5.93	56.88
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	ดินร่วน	4.68	2.49	0.12	49.17	241.38
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	ดินร่วนปนทราย	4.63	2.53	0.12	53.28	225.76
ค่าเฉลี่ย		4.10	2.45	0.12	64.12	245.14

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อดำเนินการจัดการธาตุอาหารโดยในปีแรกได้มีการปรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย เนื่องจาก ส่วนใหญ่แปลงเกษตรกรเดิม ใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จ และมีการใช้ปุ๋ยผสมร่วมกับแม่ปุ๋ย ในปีแรกของการจัดการธาตุอาหารจึงได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ เพื่อปรับฐานการใส่ปุ๋ย ก่อนจะดำเนินการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบในปีถัดไป ซึ่งผลการทดลอง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2563 (ตารางที่ 27) พบว่าในกรรมวิธีของเกษตรกรความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.03-5.01 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.27-6.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำ ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.06-0.26 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 2.45-138.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 14.22-531.99 มิลลิกรัมต่อส่วนกรรมวิธีที่ 2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.09-5.23 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.87-5.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.04-0.30 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 2.81-174.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 22.49-274.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.23-4.85 เป็นดินกรดจัดซึ่งบางแปลงไม่อยู่ที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.08-6.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูง ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.05-0.31 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 2.97-98.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 6.41-438.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2564 (ตารางที่ 28) จะมีการปรับสูตรการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับค่าวิเคราะห์ใบ ซึ่งจะมีการเพิ่มธาตุอาหารบางตัวที่ไม่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 27 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันหลังดำเนินการทดสอบ (ปี 2563)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน														
	Ph (1:1)			OM (%)			T-N (%)			Avail.P (mg/kg)			Avail.K (mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	5.01	4.99	4.85	6.15	4.45	4.20	0.21	0.22	0.18	26.23	18.28	23.23	510.92	101.44	438.37
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	3.52	3.64	3.55	1.85	2.72	3.08	0.09	0.14	0.15	63.83	42.55	98.21	531.99	231.53	324.23
3. นายอนันต์ เขียนวารี	3.03	3.09	3.45	5.15	5.03	2.45	0.20	0.30	0.31	2.63	10.78	16.48	134.10	274.41	183.99
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	3.73	3.19	3.36	3.90	5.90	6.21	0.26	0.25	0.12	4.88	4.21	2.97	167.87	152.65	142.02
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	3.58	3.39	3.23	1.72	5.52	2.54	0.09	0.28	0.13	6.35	7.92	6.10	149.46	141.42	119.37
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	4.55	3.97	4.64	1.27	1.40	1.75	0.06	0.07	0.05	6.83	6.70	14.99	50.39	32.78	74.46
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	4.86	4.05	4.71	3.19	2.87	1.64	0.16	0.09	0.16	5.15	5.86	3.77	89.78	58.56	41.09
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	4.98	5.23	5.22	1.37	1.30	1.36	0.07	0.07	0.07	10.45	3.90	11.38	81.36	36.34	54.95
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	4.90	4.85	4.56	1.37	1.35	1.55	0.07	0.08	0.08	2.45	2.81	3.60	28.33	22.49	36.90
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	4.97	4.31	4.93	1.32	0.87	1.08	0.07	0.04	0.05	138.94	174.48	86.83	14.22	27.94	6.41
เฉลี่ย	4.31	4.07	4.25	2.73	3.14	2.59	0.13	0.15	0.13	26.77	27.75	26.76	175.84	107.96	142.18

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 28 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงปาล์มน้ำมันหลังดำเนินการทดสอบ (ปี 2564)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน														
	Ph (1:1)			OM (%)			T-N (%)			Avail.P (mg/kg)			Avail.K (mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	3.44	3.39	3.74	3.44	3.39	3.74	0.3	0.21	0.24	138.96	15.41	3.25	942.16	333.01	150.38
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	3.65	4.06	3.53	3.08	2.89	2.46	0.15	0.14	0.12	168.76	263.98	77.78	913.46	575.05	337.57
3. นายอนันต์ เขียนวารี	3.13	4.08	3.12	4.4	4.66	5.84	0.22	0.23	0.29	5.24	49.44	6.81	403.85	616.57	155.6
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	3.89	4.04	3.52	4.71	5.61	5.61	0.24	0.28	0.28	7.32	5.85	67.42	277.67	203.6	640.54
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	3.94	3.14	3.37	2.51	1.05	2.95	0.13	0.05	0.15	7.14	4.69	5.61	234.46	213.88	129.19
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	3.85	3.88	3.89	1.15	1.45	4.65	0.06	0.07	0.23	2.36	6.04	37.2	63.85	273.26	332.36
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	5.13	4.53	5.05	1.52	1.5	2.13	0.08	0.08	0.11	2.59	2.58	8.87	31.68	126.45	291.99
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	4.98	5.23	5.22	1.78	1.41	1.03	0.09	0.07	0.05	15.37	4.5	3.99	128.23	80.95	37.84
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	4.9	5.14	4.21	1.31	1.66	1.24	0.07	0.08	0.06	4.17	12.53	0.13	20.67	28.13	25.39
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	4.29	4.69	5.03	0.6	0.89	3.37	0.03	0.04	0.17	37.72	219.63	217.41	26.52	40.35	63.85
เฉลี่ย	4.12	4.22	4.07	2.45	2.45	3.30	0.14	0.13	0.17	38.96	58.47	42.85	304.26	249.13	216.47

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 29 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน				
	N(%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(mg/kg)
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	1.93	0.12	0.71	0.43	27.35
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	2.55	0.19	1.02	0.44	34.11
3. นายอนันต์ เขียนวารี	1.81	0.09	0.95	0.57	19.80
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	1.55	0.09	0.75	0.56	23.59
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	1.59	0.11	0.71	0.63	16.16
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	2.49	0.21	0.73	0.47	11.52
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	1.55	0.17	0.68	0.78	15.25
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	2.39	0.14	1.04	0.43	13.14
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	2.42	0.13	1.01	0.41	10.43
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	2.20	0.14	0.58	0.46	14.94
เฉลี่ย	2.05	0.14	0.82	0.52	18.63
ระดับธาตุอาหารช่วงเหมาะสม	2.40-2.80	0.15-0.18	0.90-1.20	0.25-0.40	15-20

ส่วนผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลองในปี 2562 (ตารางที่ 29) เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน พบว่า มีไนโตรเจนอยู่ในช่วง 1.55-2.55 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.09-0.21 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.58-1.04 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมอยู่ในช่วง 0.41-0.78 เปอร์เซ็นต์ และโบรอนอยู่ในช่วง 10.43-34.11 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ของปาล์มน้ำมันที่อายุ 6 ปีขึ้นไป ปรากฏว่าระดับธาตุอาหารในใบได้แก่ ไนโตรเจนฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ในแปลงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ นำไปประเมินความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน จากข้อมูลในตาราง 30 และตารางที่ 31 เห็นได้ว่า แปลงปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารหลักคือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมซึ่งแปลงส่วนใหญ่มีระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต สอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารในดินในตารางที่ 26 ซึ่งในปีแรกได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเพื่อปรับฐานสำหรับการจัดการธาตุอาหารในปีต่อไปเนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีการใส่ปุ๋ยไม่เท่ากันและใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน เมื่อได้ผลค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารภายหลังจากการใส่ปุ๋ยของปีแรก จึงนำมาคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ในปาล์มน้ำมันในปีรอบถัดไป โดยพบว่า ธาตุอาหารที่สำคัญไม่เพียงพอ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม รวมถึงโบรอนซึ่งธาตุอาหารต่างๆเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 30 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดสอบ ปี 2563

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	N(%)			P(%)			K(%)			Mg(%)			B(mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	2.01	2.01	2.01	0.13	0.13	0.13	0.68	0.68	0.68	0.48	0.48	0.48	33.91	33.91	33.91
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	1.97	2.05	1.86	0.12	0.12	0.12	0.49	0.62	0.60	0.31	0.39	0.26	22.48	34.44	22.33
3. นายอนันต์ เขียนวารี	2.03	2.19	2.16	0.11	0.1	0.11	0.63	0.76	0.68	0.68	0.57	0.66	20.24	26.28	22.75
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	1.91	1.89	2.09	0.10	0.11	0.10	0.57	0.55	0.59	0.43	0.49	0.36	28.74	27.51	37.22
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	2.12	2.20	2.27	0.13	0.14	0.13	0.64	0.60	0.63	0.47	0.53	0.39	34.88	23.04	38.53
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	2.20	2.22	2.31	0.14	0.14	0.14	0.62	0.69	0.59	0.47	0.47	0.52	12.61	14.45	16.41
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	1.73	2.17	2.16	0.11	0.12	0.11	0.39	0.49	0.63	0.81	0.75	0.66	24.97	22.23	17.10
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	2.36	2.23	2.52	0.15	0.15	0.15	0.96	1.00	0.99	0.51	0.46	0.52	27.47	19.84	24.41
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	1.93	2.12	2.21	0.13	0.14	0.13	0.93	0.76	0.80	0.54	0.51	0.61	19.53	15.00	18.06
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	2.18	2.15	2.54	0.14	0.13	0.13	0.53	0.45	0.50	0.55	0.50	0.43	12.08	13.745	11.67
เฉลี่ย	2.04	2.12	2.21	0.12	0.13	0.12	0.64	0.66	0.67	0.52	0.51	0.49	23.69	23.04	24.24

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 31 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดสอบ ปี 2564

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	N(%)			P(%)			K(%)			Mg(%)			B(mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	2.27	2.56	2.26	0.16	0.14	0.16	0.76	0.84	0.83	0.33	0.33	0.28	20.96	35.79	28.3
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	1.69	1.73	1.93	0.15	0.17	0.12	0.46	0.32	0.44	0.3	0.25	0.25	34.35	23.04	35.87
3. นายอนันต์ เขียนวารี	2.12	2.28	2.15	0.11	0.12	0.12	0.98	1.07	0.87	0.42	0.34	0.42	21.73	28.41	23.53
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	2.02	2.38	1.90	0.09	0.09	0.09	0.83	0.95	1.03	0.30	0.31	0.24	29.42	43.39	29.20
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	1.74	1.67	1.72	0.11	0.11	0.12	0.83	0.47	0.66	0.37	0.45	0.49	15.92	25.41	25.00
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	2.38	2.69	2.69	0.16	0.15	0.16	0.76	0.85	0.92	0.22	0.24	0.24	11.55	22.79	20.13
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	1.44	2.13	1.75	0.09	0.13	0.11	0.57	0.73	0.95	0.48	0.41	0.39	17.82	13.88	15.17
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	2.56	2.45	2.61	0.14	0.16	0.20	0.77	0.94	1.23	0.67	0.26	0.30	17.71	17.74	14.06
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	2.20	22.80	2.56	0.18	0.13	0.15	1.15	0.90	0.61	0.34	0.24	0.35	21.74	13.21	35.70
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	2.30	2.52	2.72	0.15	0.17	0.16	0.41	0.69	0.87	0.28	0.35	0.28	13.33	12.07	13.07
เฉลี่ย	2.07	4.32	2.23	0.13	0.14	0.14	0.75	0.78	0.84	0.37	0.32	0.32	20.45	23.57	24.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 32 ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลาจำนวน 10 รายในปี 2562-2564

เกษตรกร	ความยาวทางใบ (เซนติเมตร)			จำนวนใบย่อย (ใบ)			พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)			จำนวนทางใบที่เพิ่ม (ใบต่อต้น)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	596	600	596	319	320	320	26.5	26.3	26.3	16	14	15
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	567	593	585	297	294	295	27.5	26.5	26.0	14	15	14
3. นายอนันต์ เขียนวารี	556	554	575	339	338	338	25.8	25.4	25.6	14	15	15
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	547	564	541	332	331	332	25.5	25.5	25.4	13	15	14
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	548	541	541	297	297	296	26.4	25.7	26.1	14	14	15
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	625	613	578	324	323	322	25.2	26.1	25.9	13	15	15
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	552	568	561	293	296	298	25.4	26.7	26.1	14	14	14
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	587	589	582	329	328	326	25.8	26.6	26.0	14	15	14
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	558	574	560	315	318	319	25.5	25.9	26.0	15	14	14
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	583	586	586	322	324	322	26.9	26.5	25.9	16	16	16
เฉลี่ย	572	578	571	301	301	300	26.1	26.1	25.9	14	15	15

ด้านการเจริญเติบโตปี 2562-2564 แปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในจังหวัดสงขลา(ตารางที่ 32) พบว่าในกรรมวิธีที่ 1 ความยาวทางใบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 572 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 578 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 571 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบย่อยในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 301 ใบ ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 301 ใบ และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 300 ใบ พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตารางเซนติเมตร) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.1 ตารางเซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.1 ตารางเซนติเมตร และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.9

กรมวิชาการเกษตร

ตารางเซนติเมตร และ จำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14 ใบต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 ใบต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 ไปต่อต้น ซึ่งการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันยังไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

ส่วนอัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานเล็กน้อย (S3) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 33) พบว่าอัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.97 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.59 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.50 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 ทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2 ทลายต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ทลายต่อต้น ซึ่งพบว่าแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า) มีแนวโน้มเพิ่มอัตราส่วนของเพศดอกเพศเมีย และเพิ่มจำนวนทลายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 1)

ตารางที่ 33 อัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานเล็กน้อย(S2) ปี 2562-2564

เกษตรกร	sex-ratio (%)			จำนวนทะลาย (ทะลาย)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	31.42	24.08	38.55	4.7	4.7	5.3
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	47.56	41.46	45.92	6.7	6.3	6.7
3. นายอนันต์ เขียนวารี	31.22	38.55	45.92	4.4	4.4	4.7
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	32.55	34.32	39.75	4.3	4.7	4.7
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	35.39	39.06	43.56	4.5	4.2	5.5
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	55.45	55.44	55.45	7.0	7.0	7.0
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	32.55	34.76	37.35	3.5	3.6	3.2
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	54.95	49.59	54.95	6.3	6.0	6.7
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	43.70	43.70	46.68	5.6	5.6	5.9
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	54.95	54.95	46.88	6.2	5.9	5.6
เฉลี่ย	41.97	41.59	45.50	5.3	5.2	5.5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 34 แสดงข้อมูลจำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย(S3)ปี 2562-2564

เกษตรกร	จำนวนสปอร์ต่อดิน 100 กรัม			Colonization (เปอร์เซ็นต์)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	2267.67	1199.67	1534.33	63.60	64.42	49.47
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	2391.67	1987.00	1360.67	69.72	67.77	67.22
3. นายอนันต์ เขียนวารี	1317.00	1403.33	985.67	78.60	36.38	57.23
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	1097.67	1201.67	902.00	54.17	69.72	58.90
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	813.00	958.00	988.33	61.40	58.33	46.23
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	316.67	642.67	277.00	66.65	63.90	67.80
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	129.67	134.00	231.67	43.62	47.77	52.78
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	248.67	280.67	120.67	54.98	55.00	45.27
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	235.67	253.00	178.00	39.43	46.95	52.77
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	1202.33	1071.00	583.00	78.58	58.60	70.55
เฉลี่ย	1002.00	913.10	716.13	61.08	56.88	56.82

จำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย ปี 2562-2564 (ตารางที่ 34) พบว่าในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) มีเปอร์เซ็นต์ Colonization ในกรรมวิธีที่ 1 ที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ทั้งนี้ในดินมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซ่าอยู่แล้ว ซึ่งทำให้สรุปได้ไม่ชัดเจน ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลผลผลิตและการเจริญเติบโตประกอบด้วย แต่ทั้งนี้ สภาพพื้นที่ของแปลงและความชื้นมีผลต่อจุลินทรีย์ เนื่องจากในช่วงฝนของทุกปี ในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรจะประสบกับปัญหาน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ ทำให้จุลินทรีย์บางส่วนไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทำให้ต้องเพิ่มปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าในทุกปี อาจจะสรุปผลได้ไม่ชัดเจนมากนัก จึงต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 35 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ปี 2562-2564

เกษตรกร	กรรมวิธีที่1						กรรมวิธีที่2						กรรมวิธีที่3					
	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	1,971.74	7,295.44	2,284.00	1.18	5,011.44	3.19	1,796.39	6,646.62	3,085.60	1.73	3,561.02	2.15	1,973.66	6,710.44	2,797.60	1.44	3,912.84	2.40
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	2,012.30	7,043.03	2,284.00	1.15	4,759.03	3.08	1,907.27	6,675.43	3,085.60	1.63	3,589.83	2.16	2,017.06	6,656.28	2,797.60	1.41	3,858.68	2.38
3. นายอนันต์ เขียนวารี	1,968.63	7,874.50	1,870.00	0.97	6,004.50	4.21	2,017.19	8,068.76	3,085.60	1.55	4,983.16	2.61	2,018.84	6,864.06	2,797.60	1.41	4,066.46	2.45
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	2,057.15	7,817.15	1,870.00	0.92	5,947.15	4.18	2,093.08	7,953.70	3,085.60	1.49	4,868.10	2.58	2,098.91	7,346.19	2,797.60	1.36	4,548.59	2.63
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	1,973.08	7,103.09	1,560.00	0.80	5,543.09	4.55	1,948.91	7,016.06	3,085.60	1.60	3,930.46	2.27	2,032.77	7,114.68	2,797.60	1.39	4,317.08	2.54
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	2,003.46	9,015.55	2,360.00	1.20	6,655.55	3.82	2,005.70	9,025.63	3,085.60	1.56	5,940.03	2.93	2,113.62	7,820.39	2,797.60	1.35	5,022.79	2.80
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	1,729.04	7,261.97	1,354.00	0.80	5,907.97	5.36	1,704.64	7,159.49	3,085.60	1.83	4,073.89	2.32	1,809.02	7,416.96	2,797.60	1.57	4,619.36	2.65
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	2,342.78	9,371.10	2,180.00	0.94	7,191.10	4.30	2,299.52	9,198.08	3,085.60	1.35	6,112.48	2.98	2,405.87	9,142.31	2,797.60	1.18	6,344.71	3.27
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	2,145.97	9,227.67	2,264.00	1.07	6,963.67	4.08	2,058.18	8,850.17	3,085.60	1.51	5,764.57	2.87	2,190.70	7,886.52	2,797.60	1.29	5,088.92	2.82
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	2,251.61	8,105.78	2,208.00	0.99	5,897.78	3.67	2,186.77	7,872.37	3,085.60	1.42	4,786.77	2.55	2,353.54	8,472.73	2,797.60	1.20	5,675.13	3.03
เฉลี่ย	2,045.57	8,011.53	2,023.40	1.00	5,988.13	4.05	2,001.76	7,846.63	3,085.60	1.57	4,761.03	2.54	2,101.40	7,543.06	2,797.60	1.36	4,745.46	2.70

หมายเหตุ : ราคาผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันเฉลี่ย : 5.30

ต้นทุนการผลิต = ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยมูลสัตว์+ค่าจ้างใส่ปุ๋ย+ค่าจ้างตัดผลผลิต + ค่ากำจัดวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired t-test ในการโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map)เขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย(S3)

วิธีทดสอบ	n	mean	S.D.	t	df	Sig
วิธีของกรมวิชาการเกษตร	10	2001.765	30760.49985	-2.04761988	9	ns
วิธีของกรมวิชาการเกษตร+ Mycorhyza	10	2101.399	31649.95745	4.918123355	9	**
วิธีเกษตรกร	10	2045.576	28966.37114			

ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 35) ในกรรมวิธีที่ 3 มีผลผลิต สูงสุดเท่ากับ 2,101.40 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 1.00 บาทต่อกิโลกรัม รายได้สุทธิสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 5,988.13 บาทต่อไร่ และ อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 4.05 เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า (กรรมวิธีที่ 3) มีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 24) เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร ทั้งนี้ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนในกรรมวิธีของเกษตรกรมากกว่า กรรมวิธีทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

อภิปลายผล

จากผลการทดลองการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในปาล์มน้ำมันในจังหวัดสงขลา พบว่า แปลงเกษตรกรส่วนใหญ่มี ลักษณะของดินเป็นดินหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ แปลงส่วนใหญ่ดินมีความเป็นกรดจัดถึงรุนแรงมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5 บางแปลงเมื่อเกิดน้ำท่วมขังในช่วงฝนระบายน้ำไม่ดี และเป็นเขตอาศัยน้ำฝน ไม่มีจัดการน้ำภายในแปลง เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน แปลงส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ทั้ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโบรอน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และเมื่อมีการทดลองการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบที่เหมาะสม สำหรับปาล์มน้ำมัน พบว่าแปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย(S3) กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ส่งผลให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แต่ทั้งนี้ต้นทุน รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนในกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่ามากกว่าทดสอบ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบจะมีต้นทุนสูงกว่า เนื่องจากการเพิ่มปัจจัยการผลิต ทั้งนี้สามารถแนะนำในกรรมวิธีที่ 3 ให้กับเกษตรกรที่ปลูกในเขตความเหมาะสมเล็กน้อยและต้องทดสอบผลในระยะยาว เนื่องจากการเก้บข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลาสั้น เพียง 2-3 ปี ซึ่งความคุ้มค่าต่อการลงทุน ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลที่มากขึ้น รวมทั้งพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันระดับเหมาะสมเล็กน้อย อาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูสภาพของดิน เพื่อให้ปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตได้คุ้มทุน แต่ทั้งนี้การแนะนำกรรมวิธีที่ 3 มีข้อจำกัดในการจัดกาปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า รวมทั้ง พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) จะประสบปัญหาน้ำท่วม ช่วงปลายปีถึงต้นปี ซึ่งอาจส่งผลให้จุลินทรีย์ในดินตาย และในช่วงสองปีที่ผ่านมา พบว่าในพื้นจังหวัดสงขลา ๆมีปริมาณฝนตกน้อยลง ซึ่งมีช่วงแล้งยาวขึ้นในบางปี ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดคอ ปาล์มแทงดอกตัวเมียน้อย แต่ในช่วงฝน บางแปลงมีน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ทำให้เกษตรกรตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ ประกอบกับแปลงของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยให้ปาล์มน้ำมันในปริมาณที่ไม่เพียงพอ ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ปาล์มน้ำมัน สามารถทนทานต่อสภาพอากาศที่แปรปรวน และช่วยเพิ่มน้ำหนักของทะลาย (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้ยังเป็นเพียงแนวโน้มของการจัดการธาตุอาหารที่จะสามารถแนะนำกรรมวิธีที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปี การเก็บข้อมูลผลผลิตควรมีการศึกษาและเก็บบันทึกต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่ชี้ชัด ซึ่งในบางแปลงทดลองยังเก็บผลผลิตได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร และนอกจากนี้ในช่วงฤดูกาลที่ทำการทดลองต้นปาล์มน้ำมันยังประสบปัญหา สภาวะแล้งและสภาวะน้ำท่วมขัง ในบางช่วง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทดลองอย่างต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบผลจากการที่ได้รับปัจจัยด้านธาตุอาหารเพื่อให้ได้คำแนะนำทางวิชาการในระดับที่เกษตรกรสามารถนำปรับใช้และปฏิบัติได้ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) งานวิจัยนี้มีความสำคัญ เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวจึงได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มี พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกใน ระดับเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) สำหรับปาล์มน้ำมัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น แต่ในส่วนของต้นทุน รายได้ ในกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่ามากกว่ากรรมวิธีทดสอบ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนซึ่งอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูสวนปาล์มน้ำมัน และเก็บข้อมูลระยะยาว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนกว่านี้ และเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งสรุปได้ว่าในการจัดการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ให้ผลผลิตมากที่สุด สามารถแนะนำในกรรมวิธีที่ 3 ในกรณีที่เกษตรกรสามารถจัดหาปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าได้ ส่วนข้อเสนอแนะ การวิจัยพืชตามเขตความเหมาะสมของดินในอนาคต เนื่องจากมีหลายพืชที่ชนิดเป็นพืชหลัก พืชรายได้ของเกษตรกร และเป็นพืชที่มีอายุยาว การเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนสำหรับพืชอายุยาว ควรทำการวิจัยต่อเนื่องอย่างน้อย 3-5 ปี ในการเก็บข้อมูลผลผลิตและรายได้

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป

Research and development of nutrient management optimization according to soil suitability zone, non suitable level (N) in oil palms aged over 4 years.

ชื่อผู้วิจัย ศยามล แก้วบรรจง นพวรรณ นิลสุวรรณ สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์
สรัญญา ช่วงพิมพ์ อภิญญา สุราวุธ
Sayamol Kaew Bunjong Noppawan Ninsuwan Saisuree Wongwichaiwat
Saranya Choungpim Apinya Surawoot

คำสำคัญ (Key words) ปาล์มน้ำมัน การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา เขตความเหมาะสมของดิน Oil Palm, nutrients management technology, Arbuscular mycorrhizal fungi; AMF, Zoning by Agri-Map

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) ได้ดำเนินวิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 % เริ่มดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561-กันยายน2564 ในตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลทุ่งหมอ อำเภอสะเดาจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูก ระดับเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด แต่เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ทั้งนี้ทั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจน เพราะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาตั้งแต่การพัฒนาตาดอกถึงผลผลิตใช้ระยะเวลา 36-44 เดือน ซึ่งมากกว่าพืชชนิดอื่น ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและเก็บผลผลิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

Abstracts

Research and development to improve crop production efficiency according to Zoning by Agri-map. The experiments are research and development of nutrient management for oil palm for non suitable level (N) . The objective to increase oil palm yield at least 20 percent. It was started between October 2018 - September 2021 in Songkhla . It was conducted in chang sae sub - district in krasaesin district, thongmor sub-district in sadao district Songkhla Province of to 10 farmers/Zone of oil palm plantation is 5 rai/person. The experiment was 3 treatment with 2 replications, consisting of frist treatment, the fertilizer of farmer'method. The second treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis and the third treatment of recommended method of fertilizer application based on the soil and leaf analysis with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Bio-Fertilizer. The results showed that oil palm were grown at non suitable level (N) of oil palm area had the highest yield average in treatment 3 , but when analyzing the statistical results It was found that all treatment were not statistically different. It is possible that Fertilizer application according to soil and leaf analysis together with mycorrhiza biofertilizer tended to increase bunch weight and increase productivity However, this cannot be clearly concluded because oil palm growth uses the initial period to flower buds develop until yielding was 36-44 months, which was more than other plants. There should be a continuing study of the factors affecting productivity and harvesting.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งเพื่อการบริโภคและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายอุตสาหกรรม เช่น สบู่ บะหมี่สำเร็จรูป ขนม ขบเคี้ยว เนยเทียม เครื่องสำอาง นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีบทบาทสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันอีกด้วย สำหรับความต้องการบริโภคปาล์มน้ำมันทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทั้งด้านอาหารและพลังงาน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โลกมีความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น

ประเทศไทย มีแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยรวมทั้งหมดจำนวน 6,102,852 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 5,662,997 ไร่รวมผลผลิตทั้งประเทศจำนวน 16,408,440 ตันผลผลิตต่อไร่ 2897 กิโลกรัมต่อไร่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคืออยู่ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 5,234,137 ไร่พื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 4,883,010 ไร่ รวมผลผลิตทางภาคใต้ 14,784,987 ตันผลผลิต 3028 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นภาพที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าภาคอื่นๆเนื่องจากภาคใต้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าภาคอื่นๆของประเทศไทยและเกษตรกรยังมีประสบการณ์ในเรื่องการจัดการสวนปาล์มน้ำมันมากกว่าเนื่องจากภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันก่อนภาคอื่นๆของประเทศ รองลงมาได้แก่ภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตามลำดับ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 550,812 , 225,318 และ 92,585 ไร่ตามลำดับพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 511,355, 189,178 และ 79,450 ไร่ตามลำดับให้ผลผลิตจำนวน 1,258,365, 270,954 และ 94,134 ตันผลผลิต 2,461, 1,432 และ 1,185 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ภาคใต้จังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,340,006 13 ไร่ให้ผลผลิต 3,843,277 ตันและผลผลิต 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีฝนตกชุกและสม่ำเสมอตลอดปี มีความชื้นสูงและแสงแดดจัด จากการที่พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันนี้เองส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ โดยแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสงขลา เพื่อเกษตรกรจะได้บริหารจัดการพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งการจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดินจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช โดยจะช่วยยกระดับผลผลิตต่อไร่ให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี จังหวัดสงขลามีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันตั้งแต่ไม่

กรมวิชาการเกษตร

เหมาะสมจนถึงเหมาะสมสูงรวมพื้นที่ทั้งหมดถึง 3,529,402.11 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกจริงตามชั้นความเหมาะสมของดินรวมทั้งหมด 42,774.28 ไร่ โดยแบ่งเป็นการปลูกในพื้นที่ความเหมาะสมสูง 11,408.56 ไร่ (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) 26,534.03 ไร่ พื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย 4,088.11 ไร่ (S3) และปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน 743.58 ไร่ (N) (Agri-map online, 2564) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการธาตุอาหาร การบริหารจัดการพื้นที่ตามชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นเหตุให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้ต่ำกว่าศักยภาพจากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูงต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 7,459.070 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน 60 เปอร์เซ็นต์ มาจากปุ๋ยเคมี (Rankine and Fairhurst, 1998) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีผลตอบแทนต่ำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง จึงมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกและปลอดภัยมาใช้ร่วมกันกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาของวิชนีย์, 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในปาล์มน้ำมันโดยไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มาปรับใช้ในสภาพพื้นที่ดังกล่าวเพื่อทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

พื้นที่ความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน ฝนตกชุก และมีความชื้นสูง สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน ควรเป็นดินที่มีโครงสร้างดี มีชั้นหน้าดินลึก ความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง มีลักษณะเนื้อดินร่วน ถึงดินเหนียว ไม่ควรเป็นทรายจัด ไม่มีชั้นลูกรัง พื้นที่ควรมีความลาดชันน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม คือ 4-6 นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี (ชายและสุรกิตติ, 2547)

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเป็นการกำหนดขอบเขตของดินตามลักษณะทางกายภาพและเคมีว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้เหมาะสมเพียงใดตามความรุนแรงและปริมาณข้อจำกัดของดินที่มีต่อพืชนั้นๆ ถ้าดินนั้นมีข้อจำกัดน้อยหรือไม่มีข้อจำกัด ชั้นความเหมาะสมของดินจะถูกกำหนดให้เป็นชั้นความเหมาะสมที่หนึ่งและชั้นความเหมาะสมถูกลดลงมาตามความ

รุนแรงของข้อจำกัดที่มากขึ้นและรุนแรงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามดินหลายชุดดินอาจอยู่ในชั้นความเหมาะสมเดียวกันทั้งๆที่มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพต่างกัน กรมพัฒนาที่ดิน, 2542 ได้กำหนดระดับความเหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ชนิดปัจจัย	ระดับความเหมาะสม			
	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	24-28	29-32 23-22	33-34 21-20	>34 <20
ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (มิลลิเมตร)	2,000-3,000	3,000-4,000 1,500-2,000	4,000-5,000 1,200-1,500	>5,000 <1,200
การระบายของดิน	ดี-ดีมาก	ดี-ค่อนข้างดี	เลว	เลวมาก
ความลึกของดิน(เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ปริมาณกรวดหินในดิน (ร้อยละ)	<15	15-40	40-80	>80
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	5.6-7.3	7.4-7.8 4.5-5.5	7.9-8.4 4.3-4.4	<8.4 >4.3
ความลึกของชั้นกรดกำมะถัน (เซนติเมตร)	>150	100-150	50-100	<50
ความลาดชันพื้นที่ (ร้อยละ)	0-12	12-20	20-35	>35
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก(meq/100 gm)	>15	3-15	<3	-
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)	>3.5	1.5-3.5	<1.5	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม	>25	10-25	<10	-
ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส	>90	60-90	<60	-

หมายเหตุ : ช่วงแล้งต้องไม่เกิน 3 เดือน

: ความสูงพื้นที่ไม่เกิน 500 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง

สุเทพ และ สมปอง, 2550 ได้วิเคราะห์ความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดินสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก ได้แก่ ความเหมาะสมของดิน(คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี) สภาพภูมิอากาศ และ ความต้องการด้านพืช (Crop requirements) โดยกำหนดชั้นความเหมาะสมของดินแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

S1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม (Highly Suitable)

S2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately Suitable)

S3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally Suitable)

N หมายถึง ไม่มีความเหมาะสม (Non Suitable)

กรมวิชาการเกษตร

ชั้นความเหมาะสมทั้ง 4 ระดับ สามารถกำหนดโดยพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตและการจัดการดังนี้

1. ระดับความเหมาะสม (S1) ให้ผลผลิตมากกว่าร้อยละ 80 ของ Optimum Yield
2. ระดับความเหมาะสมปานกลาง(S2) ให้ผลผลิตร้อยละ 40-80 ของ Optimum Yield โดยมีการจัดการที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ
3. ระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ให้ผลผลิตร้อยละ 20-40 ของ Optimum Yield ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มการจัดการที่เหมาะสมตามคุณภาพดิน
4. ระดับไม่เหมาะสม (N) ให้ผลผลิตน้อยกว่าร้อยละ 20 ของ Optimum Yield ซึ่งมีข้อจำกัดที่ยาก หรือไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการจัดการ

การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

การดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมันที่ดี เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าปุ๋ยเคมีที่อาจจะสูงถึง 35-50 % ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยต่อต้นลงพียงเล็กน้อยก็สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ลงได้มาก การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันเป็นการทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตส่วนหนึ่งและสำหรับการเจริญเติบโตทางกิ่งใบอีกส่วนหนึ่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2554) การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนปาล์มน้ำมันมีความจำเป็นมาก เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันความต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูงสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ต้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือมีธาตุอาหารไม่สมดุล จำเป็นต้องเพิ่มเติมหรือปรับสมดุลธาตุอาหารเหล่านั้นเพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดิน

กรมวิชาการเกษตร, 2553 แนะนำปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี โดยแบ่งตามชนิดดิน ดังนี้

ชนิดดิน	อายุปาล์มน้ำมัน(ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี(กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.50	1.00	0.50	0.09
	2	2.50	0.75	2.50	1.00	0.13
	3	3.50	1.00	3.00	1.00	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง(มีดินเหนียว 40% ขึ้นไป)	1	1.00	0.60	0.50	-	0.09
	2	2.00	0.90	1.80	-	0.13
	3	2.00	1.10	2.30	0.70	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด(acid sulphate)	1	1.00	0.90	1.00	0.30	0.09
	2	2.20	0.90	2.50	0.30	0.13
	3	3.00	1.10	2.50	0.70	0.13
ดินทราย	1	2.50	0.90	1.20	1.00	0.13

กรมวิชาการเกษตร

	2	3.00	1.10	3.50	1.40	0.13
	3	5.00	1.30	4.00	1.40	0.13
ดินอินทรีย์(ดินพรุ)	1	1.00	1.00	1.50	0.09	1.20
และ ดินที่มีแร่ธาตุต่ำ	2	2.50	1.20	2.50	0.13	0.80
	3	2.50	1.50	4.00	0.13	0.40

การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ควบคู่กับการสังเกตลักษณะอาการขาดธาตุอาหารที่มองเห็นเพื่อปรับการใส่ปุ๋ยเคมีให้เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงตามความเหมาะสม หากไม่สามารถวิเคราะห์ดินและใบได้ควรใส่ปุ๋ย โดยพิจารณาที่ตามปริมาณผลผลิตได้รับในปีนั้น การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำโดยทั่วไปที่อายุมากกว่า 4 ปี

ปีที่	เดือนที่	ปุ๋ย(กรัม/ต้น)				
		21-0-0	0-3-0	0-0-60	คีเซอร์ไรท์	โบเรท
4	40	2,190.4	1,500	1,500	500	100
	46	2,190.4	-	1,500	500	-
5	52	4,380.8	1,500	2,000	500	80
	58	1,642.9	-	2,000	500	-
	ครั้งที่ 1	2,190.4	1,500	2,000	500	80
	ครั้งที่ 2	3,285.7	-	2,000	500	-

การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ดังนี้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎ์ธานี, 2548)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กรัม/ต้น) (ขนาดทรงพุ่ม 7 ม.)
อินทรียวัตถุ(%)	ปุ๋ย N
< 1.5	1,400
1.5-2.5	700
>2.5	350
ฟอสฟอรัส(mg/kg)	ปุ๋ย P_2O_5
<15	840
15-45	420
>45	210
โพแทสเซียม(mg/kg)	ปุ๋ย K_2O
<50	1,400
50-100	700
>100	350

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร, 2554 รายงานว่า การประเมินความต้องการปุ๋ยโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบเป็นวิธีการประเมินที่แม่นยำที่สุดในขณะนี้ ในการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันจะพิจารณาใส่ปุ๋ยเคมี ดังนี้

4. ถ้าประเมินความต้องการปุ๋ยจากระดับธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5 จากค่าวิกฤติและโปแตสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป
5. ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป
6. ต้องลดปุ๋ยลงร้อยละ 20-25 ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 200 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.94	0.185	1.35	0.35	18
3	9	2.90	0.180	1.30	0.30	18
4	17	2.68	0.170	1.20	0.26	14
6	17	2.64	0.168	1.17	0.26	15
9	17	2.57	0.164	1.11	0.25	16
12	17	2.51	0.161	1.06	0.24	16
15	17	2.44	0.158	1.00	0.24	16
18	17	2.39	0.155	0.95	0.23	16
21	17	2.33	0.152	0.90	0.23	16

ตารางแสดงค่าวิกฤติของธาตุอาหาร ภายใต้สภาวะขาดน้ำที่ 400 มิลิลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.68	0.170	1.20	0.35	18
3	9	2.60	0.166	1.15	0.33	18
4	17	2.55	0.163	1.05	0.25	14
6	17	2.51	0.161	1.00	0.25	15
9	17	2.46	0.159	0.95	0.24	16
12	17	2.41	0.156	0.90	0.24	16
15	17	2.36	0.154	0.85	0.23	16
18	17	2.31	0.151	0.80	0.22	16
21	17	2.26	0.149	0.75	0.21	16

กรมวิชาการเกษตร, 2560 รายงานว่า ดินพรุ (Peat Muck Soils หรือ Bug Soils) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง สีจะคล้ำมีอินทรียวัตถุมากกว่า 20% เป็นกรดจัด เมื่อระบายน้ำออกจะหดตัวได้มาก แต่การทำการเกษตรในดินพรุมีข้อดี คือ มีเนื้อดินที่อ่อนนุ่มเหมาะกับการเจริญเติบโตของรากพืช มีปริมาณน้ำในดินมาก และมีค่า CEC. สูง ทำให้สามารถเก็บธาตุอาหารที่

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ลงในดินได้มากกว่าปกติ การสูญเสียธาตุอาหารต่างๆ มีน้อยมาก ในดินพรุไม่พบการดูดยึดธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส จากคุณสมบัติที่ดีของดินพรุ ทำให้สามารถใช้ดินพรุทำการเกษตรได้ โดยต้องคำนึงถึงการจัดการให้เหมาะสม เช่น ไม่ระบายน้ำออกมากเกินไปจนทำให้พื้นที่นั้นแห้ง อันจะทำให้ดินทรุดตัวและเกิดไฟไหม้ได้ง่าย มีรายงานข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินพรุ ของประเทศมาเลเซียเฉลี่ย 7 ปี คือ 4.21 ตัน/ไร่/ปี (จำนวนต้นปลูก 26 ต้น/ไร่) ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ 3.25 ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยในดินพรุกับดินทั่วไป จะเห็นว่าการปลูกปาล์มน้ำมันในดินพรุสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าในดินทั่วๆ ไป แม้ว่าต้องลงทุนสูงกว่าปกติก็ตาม

ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาค่อนข้างสูงซึ่งมีผลกระทบกับการผลิตและต้นทุนการผลิตทางการเกษตรในทุกๆด้าน เกษตรกรจึงได้พยายามค้นหาวัสดุหรือสารเคมีอื่นๆเพื่อนำมาทดแทนปุ๋ยเคมี เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา การใส่ปูนทางการเกษตร (โดโลไมท์, ปูนขาว) หรือแม้แต่การใส่เกลือแกงให้กับปาล์มน้ำมัน โดยหวังว่าจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงหรือเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi; AMF) เป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับพืช (symbiosis) โดยราจะอาศัยและได้รับสารอาหารจากพืช ในขณะเดียวกันพืชจะได้รับธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ดังนั้นราสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆในระบบนิเวศ ความเป็นประโยชน์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในพืชเกษตรนั้นเห็นได้ชัดเจน ผลการศึกษาวิจัยและทดสอบ พบว่าการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง มีความปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีหรือวิธีดั้งเดิมที่ปฏิบัติกัน นำไปสู่การเกษตรในรูปแบบที่ยั่งยืน และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ (Azcón-Aguilar and Barea (1996) , Gosling *et al.* (2000), Harley and Smith (1983), Menge and Timmer (1982), Sylvia *et al.*(1993)) ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะช่วยในการดูดซับความชื้น แร่ธาตุต่างๆให้กับพืช และช่วยให้พืชมีชีวิตอยู่รอดได้ในช่วงวิกฤติจากความแห้งแล้งอุณหภูมิสูง ความเป็นพิษของดิน หรือโรคพืช เป็นต้น (Borowicz (2001), Meharg and Cairney (2000)) นอกจากนี้รายังช่วยในการปรับปรุงดิน ทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันดีขึ้น ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วย (Jeffries *et al.* (2003), Miller and Jastrow (1992))

เชิดชัย (2554) ได้ทดสอบการสร้างไมคอร์ไรซาและการตอบสนองการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ภายใต้สภาวะเรือนกระจก พบว่าหัวเชื้อราไมคอร์ไรซาสามารถสร้างเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อในรากพืชสูง ระหว่างร้อยละ 88.9-92.3 ดังนั้นมีแนวโน้มโดยรวมของการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นชัดเจนสำหรับกล้าปาล์มน้ำมันที่ใส่หัวเชื้อเมื่อเทียบกับกล้าปาล์มน้ำมันที่ไม่ใส่หัวเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบชนิดของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ติดเชื้อในรากกล้าปาล์มน้ำมันโดยการหาลำดับนิวคลีโอไทด์จำนวน 25 โคลนพบว่าเป็นรา *Glomus intraradices* และ *Scutellospora nodosa*

วิชณีย์ (2558) ได้รายงานว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ปาล์มน้ำมันปลูกใหม่ การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งทั้ง

2 ช่วงอายุช่วยลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปีขึ้นไป การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ดังนั้นในปาล์มน้ำมันอายุมาก จึงควรใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

จากเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันโดยการประเมินความต้องการปุ๋ยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ใบของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยมาแล้ว จึงได้นำมาปรับใช้กับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามชั้นความเหมาะสมของดิน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่มากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับผลผลิตต่อไร่ คุ้มค่าการลงทุนและได้รับผลตอบแทนสูงสุด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 4 ปีขึ้นไป
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 0-0-60
3. หินฟอสเฟต
4. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า
5. กีเซอร์ไรท์
6. โบเรท
7. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต
8. เครื่องชั่ง
9. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ

แบบและวิธีการทดลอง

เปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าอัตรา 30 กรัมต่อต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ตามลักษณะทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในการใช้ประโยชน์ และแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัดอย่างเหมาะสมตามเขตความเหมาะสมดิน
2. จากข้อ 1. ทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีพื้นที่เป้าหมายของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา (S2) โดยใช้ข้อมูลแผนที่ความเหมาะสมของดิน (Agri-Map) ดำเนินการในพื้นที่ ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลทุ่งหมอ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยเกษตรกรเป็นผู้ร่วมดำเนินการ คัดเลือกแปลงปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

ไป จำนวนทั้งหมด 10 รายๆละ 5 ไร่ จำนวนต้น 110 ต้น ต้นที่ใช้เก็บข้อมูลจำนวน 72 ต้น (กรรมวิธีละ 24 ต้น ซ้ำละ 12 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1.การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (4-6 กก./ต้น/ปี) ร่วมกับมูลไก่ 15-20 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง	1. การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2554) แนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ใบตามตาราง	1. การใส่ปุ๋ยและวิธีการใส่ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
2.การเก็บตัวอย่างดิน - ไม่มี	2.การเก็บตัวอย่างดิน - เก็บตัวอย่าง 4 ทิศ บริเวณรัศมีทรงพุ่มที่ระดับ 0-15 และ 15-30 ซม. เพื่อประเมินธาตุอาหารในพืช	2.การเก็บตัวอย่างดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
3.การเก็บตัวอย่างใบ - ไม่มี	3. การเก็บตัวอย่างใบ - เก็บตัวอย่างใบบริเวณตรงกลางใบที่ 17 เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหาร โดยมีข้อพิจารณาดังนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากการวิเคราะห์ใบตกอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ5จากค่าวิกฤติและโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป ถ้าระดับธาตุอาหาร ในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติ ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติต้องลดปุ๋ยร้อยละ 20-25 ในปีต่อไป	3. การเก็บตัวอย่างใบ - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
4.การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามกรรมวิธีของเกษตรกร	4.การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	4.การปฏิบัติดูแลรักษา - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2
5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ไม่ใส่	5. ปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่า - ใส่อัตรา 30 กรัมต่อต้น
6. แนวทางการจัดการดิน - ไม่มี	6. แนวทางการจัดการดิน - ปรับปรุงดินโดยใช้ผลตามค่าวิเคราะห์ดิน	6. แนวทางการจัดการดิน - ปฏิบัติเหมือนกรรมวิธีที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

บันทึกข้อมูลการทดลอง

1. เก็บข้อมูลตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดสอบ
2. เก็บตัวอย่างทางใบที่ 17 ปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร
3. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน
4. เก็บข้อมูลผลผลิต
5. ปริมาณไมคอร์ไรซาในดินและบริเวณรอบราก
6. เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน ความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร
7. การวิเคราะห์สถิติ วิเคราะห์ข้อมูล Yield Gap Analysis โดยใช้สถิติแบบ T-test
8. สรุปผลและรายงานผล

เวลา-สถานที่

เวลา ตุลาคม 2561-กันยายน 2564

สถานที่ แปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน Zoning By Agri-Map) ได้คัดเลือกพื้นที่ในการดำเนินการในพื้นที่ของตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์ ตำบลทุ่งหมอ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรเบื้องต้น ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ โดยมีเงื่อนไขในการคัดเลือกพื้นที่ตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน (N) โดยใช้แผนที่ทางการเกษตรมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5 ไร่ขึ้นไปปาล์มน้ำมันเป็นปาล์มที่ให้ผลผลิตแล้ว ทำการสัมภาษณ์บันทึกการปฏิบัติในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร จากผลการทดลอง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ของกรมวิชาการเกษตร และพันธุ์การค้าของเอกชน เป็นแปลงอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชโดยการใช้เครื่องตัด บริเวณรอบโคน และภายในแปลง จำนวน 2 ครั้งต่อปี เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเกรดผสมได้แก่สูตร 15- 15- 15 , 13-13-21, 16-8-4 และใช้แม่ปุ๋ย 21-0-0, 0-0-3, 0-0-60 โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 2-3 ครั้งต่อปี ในบางรายมีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นหลัก และบางรายมีการใส่กีเซอร์ไรท์ และโบเรท ปริมาณการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในเขตพื้นที่เหมาะสมสูงสำหรับปาล์มน้ำมัน เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในอัตราที่น้อยกว่าความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร เช่น ขาดโพแทสเซียม ขาดโบรอน ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่ำ

ตารางที่ 37 ข้อมูลเกษตรกรและพื้นที่ตั้งแปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำบล	อำเภอ	UTM

กรมวิชาการเกษตร

				X	Y
1	นายจำเนียน เกื้อหนุน	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648997	839555
2	นางสมจิตร เกื้อกูล	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648852	839544
3	นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648936	839535
4	นางสาววิกาญดา ทองเนื้อแข็ง	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648302	839544
5	นายนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648212	839335
6	นายเชือน เพชรเกื้อ	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649463	840222
7	นายประทีป ประกอบบุญ	ทุ่งหมอ	สะเดา	643155	750091
8	นางศศิวรรณ ประกอบบุญ	ทุ่งหมอ	สะเดา	643023	749771
9	นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	ทุ่งหมอ	สะเดา	643956	749952
10	นางสาวภัทรภร ถาวรนุรักษ์	ทุ่งหมอ	สะเดา	643872	749998

ผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 38) พบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมระดับไม่เหมาะสม (N) สำหรับปาล์มน้ำมันในการทดลองนี้ มีเนื้อดิน 3 ประเภทได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.81-6.63 ซึ่งแปลงส่วนใหญ่เป็นดินกรดรุนแรงมาก ซึ่งความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลายแปลงไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.59 – 6.48 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.08-0.32 ซึ่งหลายแปลงอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 1.35-372.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 37.07-821.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียวเช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5

ตารางที่ 38 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	เนื้อดิน	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน				
		Ph (1:1)	OM (%)	T-N (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	ดินเหนียว	4.42	4.45	0.23	372.36	821.98
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	ดินเหนียว	4.13	6.48	0.32	13.49	74.81
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	ดินเหนียว	3.85	2.80	0.14	2.25	112.66
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	ดินเหนียว	4.22	5.29	0.26	1.60	76.17
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	ดินร่วนเหนียว	3.94	1.59	0.08	1.35	89.79

ศูนย์วิทยทรัพยากร

6. นายเชือน เพชรเกื้อ	ดินเหนียว	2.81	5.32	0.27	7.49	133.21
7. นายประทีป ประกอบบุญ	ดินร่วนเหนียว	4.65	1.97	0.10	2.50	32.05
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	ดินร่วนเหนียว	6.63	2.79	0.14	8.31	63.21
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	ดินร่วน	4.61	1.92	0.10	6.22	63.58
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	ดินร่วนเหนียว	4.26	1.82	0.09	6.04	37.07
ค่าเฉลี่ย		4.35	3.44	0.17	42.16	150.45

เมื่อดำเนินการจัดการธาตุอาหารโดยในปีแรกได้มีการปรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย เนื่องจากส่วนใหญ่แปลงเกษตรกรเดิม ใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จ และมีการใช้ปุ๋ยผสมร่วมกับแม่ปุ๋ย ในปีแรกของการจัดการธาตุอาหารจึงได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ เพื่อปรับฐานการใส่ปุ๋ย ก่อนจะดำเนินการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบในปีถัดไป ซึ่งผลการทดลอง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2563 (ตารางที่ 39) พบว่าในกรรมวิธีของเกษตรกรความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.27-5.69 เป็นดินกรดจัดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.85-6.81 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำ ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.09-0.34 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 2.03-135.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 43.86-353.01 มิลลิกรัมต่อ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.18-5.83 เป็นดินกรดซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันปานกลาง มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.72-8.96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำในขณะที่บางแปลงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.09-0.31 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 1.76-151.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 19.16-237.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.07-6.56 เป็นดินกรดจัดและบางแปลงอยู่ในช่วงที่ไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.35-5.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบางแปลงมีอินทรียวัตถุต่ำ ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.14-0.25 ซึ่งอยู่บางแปลงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 2.79-211.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งในบางแปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณ 35.96-363.34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในปี 2564 (ตารางที่ 40) จะมีการปรับสูตรการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับค่าวิเคราะห์ใบ ซึ่งจะมีการเพิ่มธาตุอาหารบางตัวที่ไม่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมัน

ศรีวิทยาการ

ตารางที่ 39 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) หลังดำเนินการทดลอง (ปี 2563)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน														
	Ph (1:1)			OM (%)			T-N (%)			Avail.P (mg/kg)			Avail.K (mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	4.94	3.96	4.17	3.18	3.77	3.14	0.16	0.26	0.16	135.73	151.23	211.07	353.01	237.38	363.34
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	3.84	3.31	3.07	2.50	2.23	4.37	0.12	0.11	0.22	2.03	3.76	16.19	78.16	90.71	116.07
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	3.53	3.82	3.35	6.24	3.82	4.90	0.31	0.19	0.25	4.94	36.66	114.54	84.66	90.37	240.16
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	3.66	3.91	3.78	5.39	8.96	5.29	0.27	0.45	0.18	7.37	2.94	3.08	57.43	73.56	84.80
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	4.27	3.72	3.45	2.81	4.87	5.08	0.14	0.24	0.25	5.86	6.66	4.53	88.76	82.84	91.09
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	3.27	3.18	3.28	2.33	2.93	2.35	0.12	0.15	0.18	5.82	5.51	4.51	90.47	67.51	91.18
7. นายประทีป ประกอบบุญ	4.93	4.71	6.56	1.85	1.95	2.79	0.09	0.14	0.14	3.43	3.05	4.70	79.57	81.19	95.47
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	4.67	5.83	4.92	2.53	2.23	2.87	0.13	0.11	0.14	3.77	3.64	4.26	43.86	60.52	97.42
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	4.02	4.69	4.60	2.27	1.72	2.81	0.11	0.09	0.14	8.60	1.76	2.79	47.83	19.16	29.50
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	5.69	4.56	4.19	6.81	2.35	3.16	0.34	0.12	0.16	11.44	32.49	7.68	64.72	37.52	35.96
เฉลี่ย	4.28	4.17	4.14	3.59	3.48	3.68	0.18	0.19	0.18	18.90	24.77	37.34	98.85	84.08	124.50

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 40 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2564)

แปลงที่	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน														
	Ph (1:1)			OM (%)			T-N (%)			Avail.P (mg/kg)			Avail.K (mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	3.63	4.48	3.70	4.07	5.80	3.05	0.20	0.29	0.15	172.19	582.36	33.24	612.24	743.64	535.02
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	4.36	4.22	4.48	1.71	2.94	1.37	0.09	0.15	0.07	2.45	46.79	4.16	83.66	169.51	87.43
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	4.27	6.44	4.10	5.77	6.10	2.94	0.29	0.30	0.15	375.86	1246.98	69.69	318.27	523.72	341.27
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	4.23	4.32	4.54	1.91	2.61	1.86	0.10	0.13	0.09	49.59	150.22	1.92	594.06	1385.20	85.13
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	4.06	4.27	6.46	4.32	6.07	3.31	0.22	0.30	0.17	5.93	249.65	3.13	144.27	286.12	115.01
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	3.29	3.20	3.60	2.47	1.75	3.48	0.12	0.09	0.17	5.20	6.58	4.47	150.29	61.05	108.82
7. นายประทีป ประกอบบุญ	5.67	5.02	5.74	2.62	1.52	3.06	0.13	0.08	0.15	3.32	2.09	20.58	54.79	41.75	163.11
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	5.91	4.98	4.35	1.52	1.29	2.62	0.08	0.06	0.13	2.79	11.33	71.42	32.44	129.25	107.56
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	4.70	4.94	4.85	2.64	2.19	3.72	0.13	0.11	0.19	25.55	18.96	73.01	202.60	98.31	161.88
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	4.62	4.28	4.91	1.66	1.58	2.66	0.08	0.08	0.13	10.14	28.28	67.86	45.90	64.36	95.05
เฉลี่ย	4.47	4.62	4.67	2.87	3.19	2.81	0.14	0.16	0.14	65.30	234.32	34.95	223.85	350.29	180.03

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 41 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลอง (ปี 2562)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน				
	N(%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	B(mg/kg)
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	2.25	0.14	0.95	0.40	22.33
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	2.16	0.19	0.73	0.63	21.78
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	2.54	0.14	0.79	0.45	18.32
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	1.73	0.16	0.74	0.61	38.58
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	2.14	0.12	0.63	0.57	31.87
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	2.46	0.12	0.55	0.63	17.10
7. นายประทีป ประกอบบุญ	2.30	0.13	0.53	0.57	10.68
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	1.92	0.12	0.86	0.64	11.64
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	1.98	0.14	1.01	0.49	14.36
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	2.29	0.14	0.87	0.44	14.94
เฉลี่ย	2.18	0.14	0.77	0.54	20.16
ระดับธาตุอาหารช่วงเหมาะสม	2.40-2.80	0.15-0.18	0.90-1.20	0.25-0.40	15-20

ส่วนผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 ก่อนดำเนินการทดลองในปี 2562 (ตารางที่ 41) เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน พบว่า มีไนโตรเจนอยู่ในช่วง 1.73-2.54 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.12-0.19 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.53-1.01 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมอยู่ในช่วง 0.40-0.64 เปอร์เซ็นต์ และโบรอนอยู่ในช่วง 10.68-38.58 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ของปาล์มน้ำมันที่อายุ 6 ปีขึ้นไป ปรากฏว่าระดับธาตุอาหารในใบได้แก่ ไนโตรเจนฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ในแปลงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ นำไปประเมินความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน จากข้อมูลในตาราง 42 และตารางที่ 43 เห็นได้ว่า แปลงปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารหลักคือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมซึ่งแปลงส่วนใหญ่มีระดับต่ำกว่าค่าวิกฤต สอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารในดินในตารางที่ 38 ซึ่งในปีแรกได้ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเพื่อปรับฐานสำหรับการจัดการธาตุอาหารในปีต่อไปเนื่องจากเกษตรกรแต่ละรายมีการใส่ปุ๋ยไม่เท่ากันและใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน เมื่อได้ผลค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารภายหลังจากการใส่ปุ๋ยของปีแรก จึงนำมาคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ในปาล์มน้ำมันในปีรอบถัดไป โดยพบว่า ธาตุอาหารที่สำคัญไม่เพียงพอ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม รวมถึงโบรอนซึ่งธาตุอาหารต่างๆเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ระบบการเกษตร

ตารางที่ 42 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดลอง (ปี 2563)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	N(%)			P(%)			K(%)			Mg(%)			B(mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	2.74	2.07	2.24	0.16	0.13	0.14	0.67	0.58	0.61	0.38	0.33	0.39	27.20	25.28	24.92
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	2.41	2.92	2.52	0.15	0.15	0.15	0.51	0.64	0.66	0.55	0.55	0.48	27.42	22.05	19.58
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	2.26	2.3	2.65	0.14	0.14	0.15	0.46	0.46	0.63	0.56	0.51	0.44	42.15	19.46	24.67
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	1.95	2.2	2.2	0.12	0.14	0.14	0.26	0.24	0.33	0.67	0.68	0.57	81.25	130.44	87.51
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	2.01	2.44	2.31	0.13	0.15	0.14	0.40	0.63	0.41	0.47	0.41	0.4	162.11	115.47	61.89
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	2.24	2.48	2.33	0.11	0.12	0.12	0.35	0.39	0.39	0.56	0.54	0.53	24.81	23.76	20.19
7. นายประทีป ประกอบบุญ	2.27	2.5	2.29	0.12	0.15	0.13	0.47	0.88	0.82	0.5	0.56	0.46	12.17	11.41	12.20
8. นางสาวศิวรรณ ประกอบบุญ	2.22	2.48	2.51	0.14	0.14	0.14	0.34	0.43	0.42	0.54	0.54	0.62	18.69	14.88	13.88
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	1.76	2.08	2.07	0.11	0.12	0.13	0.55	0.73	0.59	0.65	0.55	0.52	18.77	15.25	14.55
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	2.03	2.18	2.31	0.13	0.14	0.14	0.66	0.60	0.68	0.59	0.53	0.44	18.90	19.25	16.46
เฉลี่ย	2.19	2.37	2.34	0.13	0.14	0.14	0.47	0.56	0.55	0.55	0.52	0.49	43.35	39.73	29.59

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 43 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17 หลังดำเนินการทดลอง (ปี 2564)

แปลงที่	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน														
	N(%)			P(%)			K(%)			Mg(%)			B(mg/kg)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	2.35	2.32	2.13	0.15	0.16	0.15	0.72	0.8	0.75	0.33	0.25	0.3	31.56	23.01	34.31
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	2.15	2.29	2.43	0.14	0.17	0.16	0.50	0.61	0.86	0.26	0.36	0.28	19.06	20.44	27.57
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	1.86	2.04	2.67	0.12	0.17	0.19	0.47	0.66	1.13	0.32	0.33	0.28	21.60	22.73	29.54
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	1.9	2.36	2.46	0.13	0.15	0.16	0.41	0.58	1.02	0.38	0.28	0.3	36.36	40.69	31.70
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	2.17	2.59	2.59	0.14	0.14	0.13	0.92	0.78	0.70	0.29	0.25	0.31	30.78	26.12	31.23
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	1.82	2.12	2.25	0.11	0.1	0.11	0.81	0.73	0.65	0.34	0.34	0.4	18.61	21.18	21.41
7. นายประทีป ประกอบบุญ	2.21	2.35	2.23	0.14	0.14	0.16	1.07	0.67	0.83	0.35	0.31	0.38	11.76	12.37	14.43
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	1.92	2.16	2.31	0.11	0.15	0.12	0.70	0.63	0.79	0.32	0.43	0.33	15.31	14.32	11.42
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	1.48	2.12	1.82	0.1	0.13	0.12	0.39	0.52	0.67	0.44	0.24	0.33	25.82	21.56	18.03
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	1.81	2.47	2.4	0.12	0.14	0.14	0.46	0.64	0.82	0.32	0.25	0.35	15.65	19.18	16.61
เฉลี่ย	1.97	2.28	2.33	0.13	0.15	0.14	0.65	0.66	0.82	0.34	0.30	0.33	22.65	22.16	23.63

กรมวิชาการเกษตร

ด้านการเจริญเติบโตปี 2562-2564 แปลงปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในจังหวัดสงขลา(ตารางที่ 44) พบว่าในกรรมวิธีที่ 1 ความยาวทางใบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 683 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 686 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 687 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบย่อยในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 313 ใบ ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 312 ใบ และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 315 ใบ พื้นที่หน้าตัดแกนกลาง(ตารางเซนติเมตร) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34 ตารางเซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35 ตารางเซนติเมตร และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34ตารางเซนติเมตร และจำนวนทางใบเพิ่ม(ใบต่อต้น) ในกรรมวิธีที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13 ใบต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14 ใบต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13 ไปต่อต้น ซึ่งการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันยังไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 44 ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลาจำนวน 10 รายในปี 2562-2564

เกษตรกร	ความยาวทางใบ (เซนติเมตร)			จำนวนใบย่อย (ใบ)			พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)			จำนวนทางใบที่เพิ่ม (ใบต่อต้น)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	681	688	698	312	305	323	29.12	31.88	33.80	12	13	13
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	638	644	637	309	310	309	36.78	36.33	33.60	14	14	14
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	683	682	680	319	320	324	35.53	33.27	33.58	15	13	13
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	714	706	721	298	295	293	35.50	35.66	38.00	13	14	13
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	672	677	674	309	306	315	34.46	33.80	34.41	12	13	13
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	656	658	659	319	317	318	32.44	36.64	31.73	13	13	13
7. นายประทีป ประกอบบุญ	666	662	658	306	305	305	37.88	36.69	34.29	14	15	14
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	720	723	728	331	329	326	35.64	36.23	33.75	13	15	12
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	697	703	700	324	323	325	35.11	36.57	33.14	14	13	12
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	707	713	712	304	308	309	32.07	31.08	34.67	14	13	15
เฉลี่ย	683	686	687	313	312	315	34	35	34	13	14	13

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนอัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 45) พบว่า อัตราส่วนเพศดอกของปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.55 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.84 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.22 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.40 ทลายต่อต้น ในกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 ทลายต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.17 ทลายต่อต้น ซึ่งพบว่าแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า) มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนทลายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 1)

ตารางที่ 45 อัตราส่วนเพศดอกและผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม(N) ปี 2562-2564

เกษตรกร	sex-ratio (%)			จำนวนทะลาย (ทะลาย)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	49.15	39.90	38.18	4.00	4.33	5.67
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	69.33	55.67	62.30	6.00	6.67	7.00
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	53.32	44.29	55.39	5.67	5.33	6.67
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	54.98	50.02	51.33	5.67	5.67	6.00
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	52.40	64.31	49.29	5.33	7.00	5.33
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	53.13	51.74	55.97	5.67	5.33	6.33
7. นายประทีป ประกอบบุญ	31.15	41.94	36.85	4.00	5.00	5.00
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	47.75	47.55	47.97	5.67	6.00	6.67
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	62.26	64.98	64.10	5.67	6.67	6.33
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	62.00	57.96	60.86	6.33	6.00	6.67
เฉลี่ย	53.55	51.84	52.22	5.40	5.80	6.17

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 46 แสดงข้อมูลจำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม(N)ปี 2562-2564

เกษตรกร	จำนวนสปอร์ต่อดิน 100 กรัม			Colonization (เปอร์เซ็นต์)		
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	184.00	390.33	601.67	67.48	46.10	53.87
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	1705.33	1824.00	1356.33	52.77	55.55	50.82
3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	702.67	664.33	510.33	88.90	76.95	70.55
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	625.67	503.67	655.33	49.72	62.77	64.45
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	888.00	999.00	949.67	66.42	65.58	73.33
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	1782.00	925.33	1201.00	60.83	71.10	58.05
7. นายประทีป ประกอบบุญ	104.33	184.00	48.67	49.08	50.42	42.78
8. นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	32.67	474.67	49.33	50.53	40.57	56.85
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	245.33	675.33	735.00	50.85	51.63	45.53
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	275.33	528.00	98.67	68.05	54.72	57.23
เฉลี่ย	654.53	716.87	620.60	60.46	57.54	57.35

จำนวนของสปอร์และเปอร์เซ็นต์ Colonization ของเชื้อจุลินทรีย์อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม ปี 2562-2564 (ตารางที่ 46) พบว่าในระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) มีเปอร์เซ็นต์ Colonization ในกรรมวิธีที่ 1 ที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ทั้งนี้ในดินมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซ่าอยู่แล้ว ซึ่งทำให้สรุปได้ไม่ชัดเจน ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลผลผลิตและการเจริญเติบโตประกอบด้วย แต่ทั้งนี้ สภาพพื้นที่ของแปลงและความชื้นมีผลต่อจุลินทรีย์ เนื่องจากในช่วงฝนของทุกปี ในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรจะประสบกับปัญหาน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ ทำให้จุลินทรีย์บางส่วนไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทำให้ต้องเพิ่มปุ๋ยชีวภาพอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซ่าในทุกปี อาจจะสรุปผลได้ไม่ชัดเจนมากนัก จึงต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ปี 2562-2564

เกษตรกร	กรรมวิธีที่1						กรรมวิธีที่2						กรรมวิธีที่3					
	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
นายจำเนียน เกื้อหนุน	1,828.61	6,217.26	2,284.00	1.27	3,933.26	2.72	1,717.21	5,838.51	3,085.60	1.82	2,752.91	1.89	1,773.33	6,029.32	2,797.60	1.62	3,231.72	2.16
นางสมจิตร เกื้อหนุน	1,896.90	6,259.75	1,860.00	0.99	4,399.75	3.37	1,806.87	5,962.65	3,085.60	1.73	2,877.05	1.93	1,829.38	6,036.95	2,797.60	1.56	3,239.35	2.16
นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	2,035.24	6,919.80	2,442.00	1.22	4,477.80	2.83	2,012.80	6,843.50	3,085.60	1.58	3,757.90	2.22	2,030.85	6,904.89	2,797.60	1.42	4,107.29	2.47
นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	2,030.91	7,108.19	2,175.00	1.07	4,933.19	3.27	2,018.23	7,063.79	3,085.60	1.54	3,978.19	2.29	1,971.60	6,900.58	2,797.60	1.43	4,102.98	2.47
นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	1,923.27	6,731.43	2,175.00	1.13	4,556.43	3.09	1,888.93	6,611.26	3,085.60	1.64	3,525.66	2.14	1,895.22	6,633.27	2,797.60	1.48	3,835.67	2.37
นายเชือน เพชรเกื้อ	1,498.06	5,542.82	1,780.00	1.23	3,762.82	3.11	1,487.67	5,504.38	3,085.60	2.18	2,418.78	1.78	1,544.13	5,713.28	2,797.60	1.90	2,915.68	2.04
นายประทีป ประกอบบุญ	1,355.51	5,557.59	1,880.00	1.45	3,677.59	2.96	1,370.39	5,618.60	3,085.60	2.40	2,533.00	1.82	1,355.00	5,555.50	2,797.60	2.23	2,757.90	1.99
นางสาวศศิวรรณ ประกอบบุญ	1,594.04	6,057.35	1,967.00	1.31	4,090.35	3.08	1,767.09	6,714.92	4,325.60	2.55	2,389.32	1.55	1,738.60	6,606.68	4,397.60	2.71	2,209.08	1.50
นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	1,990.34	7,165.22	2,167.00	1.10	4,998.22	3.31	1,994.68	7,180.85	3,085.60	1.56	4,095.25	2.33	2,089.31	7,521.52	2,797.60	1.35	4,723.92	2.69
นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	1,988.41	7,158.28	2,167.00	1.10	4,991.28	3.30	1,998.89	7,196.00	3,085.60	1.56	4,110.40	2.33	2,104.18	7,575.03	2,797.60	1.35	4,777.43	2.71
เฉลี่ย	1,814.13	6,471.77	2,089.70	1.19	4,382.07	3.10	1,806.27	6,453.45	3,209.60	1.86	3,243.85	2.03	1,833.16	6,547.70	2,957.60	1.70	3,590.10	2.25

หมายเหตุ : ราคาผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันเฉลี่ย : 5.18

ต้นทุนการผลิต = ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยมูลสัตว์+ค่าจ้างใส่ปุ๋ย+ค่าจ้างตัดผลผลิต + ค่ากำจัดวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 48 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired t-test ในการโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map)เขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม(N)

วิธีทดสอบ	n	mean	S.D.	t	df	Sig
วิธีของกรมวิชาการเกษตร	10	1806.276	51997.7334	-0.32624508	9	ns
วิธีของกรมวิชาการเกษตร+ Mycorhyza	10	1833.16	58430.43484	0.773118086	9	ns
วิธีเกษตรกร	10	1814.129	59438.99148			

ค่าเฉลี่ยผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ปี 2562-2564 (ตารางที่ 47) ในกรรมวิธีที่ 3 มีผลผลิต สูงสุดเท่ากับ 1,833.16 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 1.19 บาทต่อกิโลกรัม รายได้สุทธิสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 4,382.07 บาทต่อไร่ และ อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 3.10 เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) กรรมวิธีทดสอบทั้ง 2 กรรมวิธี คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ (กรรมวิธีที่ 2)และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า (กรรมวิธีที่ 3) ไม่มีแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 48) เมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร แม้ว่า ในกรรมวิธีที่ 3 จะให้ผลผลิตมากที่สุด แต่ในด้านต้นทุน รายได้ พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนต่ำกว่า รายได้สุทธิมากกว่า

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล

จากผลการทดลองการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในปาล์มน้ำมันในจังหวัดสงขลา พบว่า แปลงเกษตรกรส่วนใหญ่มี ลักษณะของดินเป็นดินหนียวถึงดินร่วนเหนียวมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ แปลงส่วนใหญ่ดินมีความเป็นกรดจัดและไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ซึ่งตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2554) รายงานว่าดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นดินร่วนปนทรายดินร่วนดินร่วนปนทรายแป้งดินร่วนปนเหนียวดินร่วนเหนียวปนทรายดินเหนียวปนทรายดินทรายปนดินเหนียว เช่นเดียวกับแผนที่ Agri-Map สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรด-ด่างช่วง 5.5 บางแปลงเมื่อเกิดน้ำท่วมขังในช่วงฝนระบายน้ำไม่ดี และเป็นเขตอาศัยน้ำฝน ไม่มีจัดการน้ำภายในแปลง เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน แปลงส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ทั้ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโบรอน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และเมื่อมีการทดลองการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบที่เหมาะสม สำหรับปาล์มน้ำมัน พบว่าแปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม(N) กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ส่งผลให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด แต่ทั้งนี้ต้นทุน รายได้สุทธิ และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนในกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่ามากกว่าทดสอบ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบจะมีต้นทุนสูงกว่า เนื่องจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตเพื่อทดสอบธาตุอาหารเพื่อให้ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบทั้ง 3 กรรมวิธีพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งเป็นไปได้ว่าการแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ เพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันนั้น อาจจะไม่คุ้มค่ากับต้นทุนในระยะยาว เพราะต้องใช้ปัจจัยการผลิตและระยะเวลาในการฟื้นฟูสภาพของดิน เพื่อให้ปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตได้คุ้มทุน เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันทั้งยังประสบปัญหาน้ำท่วมขังและบางช่วงของปีแล้งจัดไม่มีน้ำเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ทำให้ปาล์มน้ำมันขาดคอ ปาล์มแทงดอกตัวเมียน้อย แต่ในช่วงฝน บางแปลงมีน้ำท่วมขังอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ ทำให้เกษตรกรตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ ผลผลิตร่วงและเน่า ประกอบกับแปลงของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยให้ปาล์มน้ำมันในปริมาณที่ไม่เพียงพอทำให้ปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ปาล์มน้ำมัน สามารถทนทานต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนและช่วยเพิ่มน้ำหนักของทะลาย (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้ยังเป็นเพียงแนวโน้มของการจัดการธาตุอาหารที่จะสามารถแนะนำกรรมวิธีที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปี การเก็บข้อมูลผลผลิตควรมีการศึกษาและเก็บบันทึกต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่ชี้ชัด ซึ่งในบางแปลงทดลองยังเก็บผลผลิตได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร และนอกจากนี้ในช่วงฤดูกาลที่ทำการทดลองต้นปาล์มน้ำมันยังประสบปัญหา สภาวะแล้งและสภาวะน้ำท่วมขัง ในบางช่วง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทดลองอย่างต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบผลจากการที่ได้รับปัจจัยด้านธาตุอาหารเพื่อให้ได้คำแนะนำทางวิชาการในระดับที่เกษตรกรสามารถนำปรับใช้และปฏิบัติได้ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) งานวิจัยนี้มีความสำคัญ เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มีโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Zoning by Agri-Map) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตสินค้าเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ ใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ที่มีศักยภาพ (S1 หรือ S2) และปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จากสภาพปัญหาหรือข้อจำกัดของดินในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่รวมทั้งแนวทางการจัดการดินจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัญหาการผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง และปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องทั้งเกรดปุ๋ย ปริมาณ ช่วงเวลา และวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวจึงได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มี พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายละ 5 ไร่ การทดลองประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และ กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมัน และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกใน ระดับเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) สำหรับปาล์มน้ำมัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น แต่ในส่วนของต้นทุน รายได้ ในกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่ามากกว่ากรรมวิธีทดสอบ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต แต่ยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งต้องใช้ปัจจัยการผลิตและระยะเวลาในการฟื้นฟูสภาพดินและสวนปาล์มน้ำมัน รวมทั้งต้องมีการเก็บบันทึกข้อมูลระยะยาว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนกว่านี้ และเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่าในการจัดการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) อาจจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุนในการปรับสภาพพื้นที่และการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้เกษตรกรได้ทราบถึงข้อเสียของการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อผลผลิตในระยะยาว ไม่คุ้มทุน ส่วนข้อเสนอแนะ การวิจัยพืชตามเขตความเหมาะสมของดินในอนาคต เนื่องจากมีหลายพืชที่ชนิดเป็นพืชหลัก พืชรายได้ของเกษตรกร และเป็นพืชที่มีอายุยาว การเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนสำหรับพืชอายุยาว ควรทำการวิจัยต่อเนื่องอย่างน้อย 3-5 ปี ในการเก็บข้อมูลผลผลิตและรายได้

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. จากการเก็บข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดินในจังหวัดสงขลา ทั้งเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และระดับไม่เหมาะสม (N) พบว่าเกษตรกร ขาดความรู้ ความเข้าใจการจัดการสวนปาล์มน้ำมันและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ซึ่งส่งผลต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต จากการนำเทคโนโลยีการจัดการอาหารสำหรับปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตรเข้าไปทดสอบและปรับใช้ในแปลงเกษตรกร ส่งผลให้เกษตรกรเกิดการเรียนรู้และยอมรับเทคโนโลยีที่นำเข้าไปทดสอบ เกษตรกรเริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบทั้งเรื่องการใส่ปุ๋ย การปรับปรุงสภาพดิน แต่ไม่สามารถปฏิบัติตามอย่างต่อเนื่องจากข้อจำกัดด้านเงินทุน เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่สูงมากขึ้น แต่ก็มีเกษตรกรหลายรายที่ยอมรับเทคโนโลยีและนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิต ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นในช่วงที่ราคาปาล์มน้ำมันราคาสูง

2. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมของดิน (Zoning By Agri-Map) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกที่ระดับความเหมาะสมของดิน ระดับเหมาะสมความของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในผลในทำนองเดียวกัน คือ กรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด แต่ใน ระดับความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) แม้จะมีผลผลิตสูงสุดแต่ต้นทุนการผลิต รายได้ ต่ำกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ส่วนที่ระดับความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง กรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิตสูงสุดและรายได้สุทธิสูงสุด ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นเป็นไปได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักต่อทะลาย และช่วยเพิ่มผลผลิต เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test พบว่า ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ามากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ ในเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน-ใบร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกันกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร โดยในส่วนของต้นทุนและรายได้สุทธิ ส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนสูงกว่า และในบางพื้นที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนต่ำกว่า รวมทั้งรายได้สุทธิมากกว่า เนื่องจาก การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร น้อยกว่ากรรมวิธีทดสอบ ทั้งยังพบว่า ข้อจำกัดของดินในพื้นที่ความเหมาะสมเล็กน้อย(S3) และระดับความเหมาะสมไม่เหมาะสม (N) สำหรับปาล์มน้ำมัน ต้นทุนการผลิตสูงซึ่งอาจจะไม่คุ้มทุนในการปรับปรุงสภาพพื้นที่ เพื่อให้เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ซึ่งเล็งเห็นว่าในอนาคต เมื่อเกษตรกรจะตัดสินใจในการปลูกปาล์มน้ำมันควรตระหนักถึง ความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูก ควรเลือกในพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมสูง(S1) และเหมาะสมปานกลาง(S2) จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกว่า เพราะพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตและการจัดการในระยะยาว

3. สำหรับงานวิจัยการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมันในอนาคต งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยนำร่องในพื้นที่ของจังหวัดสงขลา ซึ่งในหลายๆจังหวัดที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

หลัก สามารถนำงานวิจัยนี้ไปต่อยอดในการวิจัยในพื้นที่ เพื่อให้ได้คำตอบเด่นชัดสำหรับเกษตรกรในตัดสินใจเลือกพืชปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ รวมถึงปัญหา ข้อจำกัด ในการเลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของพืช ทั้งนี้ยังมีอีกหลายพืชที่เป็นพืชหลัก และมีการจัดเขตปลูกตามโซนนิ่ง ซึ่งในอนาคตถ้ามีงานวิจัยในหลากหลายพืชที่รองรับในหลายพื้นที่ จะสามารถดำเนินการนโยบายในด้านการผลิตพืชอย่างเป็นระบบในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่สูงสุด และช่วยเพิ่มรายได้อย่างยั่งยืนสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2542. คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารทางวิชาการฉบับ 2/2535 พิมพ์ครั้งที่ 3 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2554. การจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 147 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2556. การปลูกปาล์มน้ำมันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 16 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2560. การปลูกปาล์มน้ำมันในดินพรุ. สืบค้นจาก : http://www.doa.go.th/palm/link Technical/ organic%20soil.html. วันที่ 4 พฤษภาคม 2560.

กรมวิชาการเกษตร. 2560. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน สืบค้นจาก : http://www.doa.go.th/palm/link Technical/managementl.html. วันที่ 4 พฤษภาคม 2560.

ชาย โพธิวิส และ สุรกิตติ ศรีกุล. 2547. ประวัติและความสำคัญ. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการลำดับที่ 16/2547 กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 1-12.

เชิดชัย โพธิ์ศรี. 2554. โครงการ การคัดแยก การจำแนก และการผลิตหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมการเจริญของกล้าปาล์มน้ำมัน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 101 หน้า

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน. 2558. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน. รายงานโครงการวิจัย ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 203 หน้า

สุเทพ ชุติรัตนพันธุ์ และ สมปอง นิลพันธ์. 2550. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลองพืชศึกษาพื้นที่นอกเขตเหมาะสมที่มีศักยภาพเพื่อขยายปลูกปาล์มน้ำมันเป็นพืชทดแทนพลังงาน. เอกสารวิชาการเลขที่ 155/09/50. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2554. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 145 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/oilpalm%2062.pdf

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีปาล์มน้ำมัน คู่มือปาล์มน้ำมันชุดที่ 1. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 34 หน้า.

Azcón-Aguilar C., J.M. Barea. 1996. Applying Mycorrhiza Biotechnology to Horticulture: Significance Andpotentials. Scientia Horticulture 68: 1-24

Borowicz, V.A. 2001. Do Arbuscular Mycorrhiza Fungi Alter Plant-Pathogen Relations? Ecology 82: 3057-3068.

Gosling P., Hodge A, Goodlass G, and G.D. Bending. 2005. Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Organic Farming. Agriculture, Ecosystems & Environment 113: 17-35.

Harley, J.L. and S.E. Smith. 1983. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press, London.

Jeffries P, Gianinazzi S, Perotto S, Turnau K, and Barea J.M. 2003. The Contribution of Arbuscular Mycorrhizalfungi in Sustainable Maintenance of Plant Health and Soil Fertility.

กรมวิชาการเกษตร

Biology and Fertility of Soils 37:1-16.

Menge, J.A. and L.W. Timmer. 1982. Procedure for Inoculation of Plants with Vesicular-arbuscular Mycorrhizae in The Laboratory, Greenhouse, and Field. In Schenck NC (ed.), Methods and Principles of Mycorrhizal Research. The American Phytopatholoical Society, St.Paul, Minnesota. p 59-68.

Miller, R.M. and J.D. Jastrow. 1992. The Application of VA Mycorrhizae to Ecosystem Restoration and Reclamation. In Allen MF (ed.) Mycorrhizal Functioning. Chapman & Hall, London, England, 438-467.

Meharg, A.A., and J.W. Cairney. 2000. Co-evolution of Mycorrhizal Symbionts and Their Hosts to Metalcontaminated Environments. Advance in Ecological Research 30: 69-112.

Rankine,L.R. and Fairhurst, T.H. 1998. Oil palm Serise. 3 Vols.Singapore : Oxford Graphic Printers Pte.LTD.

Sylvia, D.M., L.C.Hammond, J.M. Bennett, J.H. Hass, and S.B.Linda. 1993. Field Response of Maize to A VAM Fungus and Water Management. Agron. J. 85: 193-198

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ปุ๋ยที่ใส่ปาล์มน้ำมันปี 2562-2563 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมสูง (S1) ในจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย

แปลง	กรรมวิธีที่ 1			กรรมวิธีที่ 2			กรรมวิธีที่ 3		
	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี
1.นางจำเป็น คชเสนีย์	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.1 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
2.นายไพฑูรย์ คชเสนีย์	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B ปุ๋ยมูลสัตว์(ขี้ไก่)	5 3 4 1 0.1 20	5.7 3.8 5 1 0.1 20	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.1 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 0.03

กรมวิชาการเกษตร

							ปุ๋ยมูลสัตว์(ขี้ไก่)	20	20
3.นายนที สรแสง	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	5 3 4.5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.1 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
4.นายสุเทพ เฉิ่งไล่	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
5.นายอิ้น อิสโร				21-0-0 0-3-0	5 3	5.7 3.4	21-0-0 0-3-0	6.5 2.90	7.6 3.4

กรมวิชาการเกษตร

	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4 1 0.1 2	5 1 0.1 2	0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2.87 1 0.10 2 0.03	3.37 1 0.1 2 0.03
6.นายฉลอง แก้วเกาะสะบ้า	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
7.นายปริญญา มนหาโชติ	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	5 3 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2

กรมวิชาการเกษตร

							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03
8.นางอุไร วราเสน	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
9.นายดลเสม หวังสา	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
10.นายอาแซ สลำเหม				21-0-0 21-0-0 0-3-0	5 5 3	6.4 6.4 3.8	21-0-0 21-0-0 0-3-0	6.5 6.5 2.90	7.6 7.6 3.4

กรมวิชาการเกษตร

	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4 1 0.1 2	5 1 0.1 2	0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2.87 1 0.10 2 0.03	3.37 1 0.1 2 0.03

ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ปาล์มน้ำมันปี 2562-2563 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมปานกลาง(S2) ในจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย

แปลง	**กรรมวิธีที่ 1**			**กรรมวิธีที่ 2**			**กรรมวิธีที่ 3**		
	ชนิด	**ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี**	**ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี**	**ชนิด**	**ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี**	**ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี**	**ชนิด**	**ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี**	**ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี**
1.นายแสง ขุนราช	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.1 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
2.นายจำนงค์ ทองบุญ				21-0-0 0-3-0	5 3	5.7 3.8	21-0-0 0-3-0	6.5 2.90	7.6 3.4

สำนักวิชาการเกษตร

	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	0-0-60 Mg B ปุ๋ยมูลสัตว์(ขี้ไก่)	4 1 0.1 20	5 1 0.1 20	0-0-60 Mg B ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ปุ๋ยมูลสัตว์(ขี้ไก่)	2.87 1 0.1 0.03 20	3.37 1 0.1 0.03 20
3.นางผล สิทธิชัย	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	5 3 4.5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.1 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
4.นางสาวศิริพร หอมหวาน	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B	5 3 4 1 0.1	6.4 3.8 5 1 0.1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B	6.5 2.90 2.87 1 0.10	7.6 3.4 3.37 1 0.1

กรมวิชาการเกษตร

				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2 0.03	2 0.03
5.นางอุบล เกื้อกูล	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	5.7 3.4 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
6.น.ส.วาสนา สิทธิชัย	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03

กรมวิชาการเกษตร

7.นายสายัน ยี่ซ้าย	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	5 3 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
8.นายสามารถ อินทานนท์	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
9.นายสุทธิพงศ์ สลำเหม				21-0-0 0-3-0	5 3	6.4 3.8	21-0-0 0-3-0	6.5 2.90	7.6 3.4

กรมวิชาการเกษตร

	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4 1 0.1 2	5 1 0.1 2	0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2.87 1 0.10 2 0.03	3.37 1 0.1 2 0.03
10.นายพิเชษฐ หวานช่วย	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	ตามวิธีของเกษตรกร	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	5 3 4 1 0.1 2	6.4 3.8 5 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ปาล์มน้ำมันปี 2562-2563 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ในจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย

แปลง	กรรมวิธีที่ 1			กรรมวิธีที่ 2			กรรมวิธีที่ 3		
	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี
1. นางหนูดำ เกื้อหนุน	21-0-0	2	2	21-0-0	6.5	7.6	21-0-0	6.5	7.6
	0-3-0	1.5	1.5	0-3-0	2.90	3.4	0-3-0	2.90	3.4
	0-0-60	3		0-0-60	2.87	3.37	0-0-60	2.87	3.37
	18-46-0		1	Mg	1	1	Mg	1	1
	มูลไก่	20		B	0.1	0.1	B	0.1	0.1
				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์	2	2
							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03
2. นายพินิจ เกื้อหนุน	21-0-0	2	3	21-0-0	6.5	7.6	21-0-0	6.5	7.6
	0-3-0	1.5	2	0-3-0	2.90	3.4	0-3-0	2.90	3.4
	0-0-60	3	3	0-0-60	2.87	3.37	0-0-60	2.87	3.37
	B		0.1	Mg	1	1	Mg	1	1
	มูลไก่	20		B	0.1	0.1	B	0.1	0.1
				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์	2	2
							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03
3. นายอนันต์ เขียน	21-0-0	1	1	21-0-0	6.5	7.6	21-0-0	6.5	7.6

กรมวิชาการเกษตร

วารี	0-3-0 0-0-60	1 1	1 1	0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	2.90 2.87 1 0.1 2	3.4 3.37 1 0.1 2	0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2.90 2.87 1 0.1 2 0.03	3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
4. นายสมเกียรติ อมรรัตน์	21-0-0 0-3-0 0-0-60	1 1 1	1 1 1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
5. นายกิตติพงศ์ สังข์จินดา	21-0-0 0-3-0 0-0-60 B ปุ๋ยชีวภาพ	1 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 8	1 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 0.1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03

กรมวิชาการเกษตร

							ไรซ่า		
6. นางจุฑามาศ ทองชูช่วย	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg มูลไก่	2.5 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 25	2 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 0.5	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
7. นางกาญจนา สุขแก้ว	21-0-0 0-3-0 0-0-60 มูลไก่ ปุ๋ยชีวภาพ	2 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 3	3 ปุ๋ยผสม 3 สูตร 20	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
8. นายจรินทร์ วรกิตติธรรม	10-10-30	1.5	1.5	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B	6.5 2.90 2.87 1.00 0.10	7.6 3.4 3.37 1 0.1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B	6.5 2.90 2.87 1.00 0.10	7.6 3.4 3.37 1 0.1

กรมวิชาการเกษตร

				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	2 0.03	2 0.03
9. นางวรากรณ์ เพ็ชรมาก	14-7-35 มูลไก่	2 25	2 25	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03
10. นายสัญญา แก้วเกาะสะบ้า	ปุ๋ยเคมี+ ปุ๋ยชีวภาพ	4	4	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	6.5 2.90 2.87 1 0.10 2 0.03	7.6 3.4 3.37 1 0.1 2 0.03

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ปาล์มน้ำมันปี 2562-2563 ในเขตความเหมาะสมของดินระดับไม่เหมาะสม (N) ในจังหวัดสงขลา จำนวน 10 ราย

แปลง	กรรมวิธีที่ 1			กรรมวิธีที่ 2			กรรมวิธีที่ 3		
	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ชนิด	ปี 2562 กิโลกรัม/ต้น/ปี	ปี 2563 กิโลกรัม/ต้น/ปี
1. นายจำเนียน เกื้อหนุน	21-0-0	2	2	21-0-0	4.3	5.4	21-0-0	4.3	5.4
	0-3-0	1.5	1.5	0-3-0	1.90	2.4	0-3-0	1.90	2.4
	0-0-60	3	3	0-0-60	1.87	2.37	0-0-60	1.87	2.37
	มูลไก่	20	20	Mg	1	1	Mg	1	1
				B	0.1	0.1	B	0.1	0.1
				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์	2	2
							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03
2. นางสมจิตร เกื้อกูล	21-0-0	2	2	21-0-0	4.3	5.4	21-0-0	4.3	5.4
	0-3-0	1.5	1.5	0-3-0	1.90	2.4	0-3-0	1.90	2.4
	0-0-60	2.5	2.5	0-0-60	1.87	2.37	0-0-60	1.87	2.37
	หินฟอสเฟส	1	25	Mg	1	1	Mg	1	1
	มูลไก่	25		B	0.1	0.1	B	0.1	0.1
				โดโลไมท์	2	2	โดโลไมท์	2	2
							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03

กรมวิชาการเกษตร

3. นายประสิทธิ์ ไชยสาลี	21-0-0 46-0-0 18-46-0 มูลหมู	3 ปุ๋ยผสม 4	3 ปุ๋ยผสม 25	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1 0.1 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	4.3 1.90 1.87 1 0.1 2 0.03	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2 0.03
4. นางสาววิกานดา ทองเนื้อแข็ง	ปุ๋ยผสม ปุ๋ยชีวภาพ	1 8	1 8	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	4.3 1.90 1.87 1 0.10 2 0.03	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2 0.03
5. นางสาวนทีธรรม ทองเนื้อแข็ง	ปุ๋ยผสม ปุ๋ยชีวภาพ	1 8	1 8	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg	4.3 1.90 1.87 1	5.4 2.4 2.37 1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg	4.3 1.90 1.87 1	5.4 2.4 2.37 1

กรมวิชาการเกษตร

				B โดโลไมท์	0.10 2	0.1 2	B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคลอไรซ่า	0.10 2 0.03	0.1 2 0.03
6. นายเชือน เพชรเกื้อ	21-0-0 0-3-0 0-0-60 15-15-15 มูลไก่	3 25	2 1.5 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2 0.03	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2 0.03
7. นายประทีป ประกอบบุญ	15-15-15 หิน ฟอสเฟส มูลไก่	0.5 0.5	2 20	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคลอไรซ่า	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2 0.03	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2 0.03
8. นางสาวศศิวรรณ	15-15-	0.5	2	21-0-0	4.3	5.4	21-0-0	4.3	5.4

กรมวิชาการเกษตร

ประกอบบุญ	15 หิน ฟอสเฟส มูลไก่	0.5	20	0-3-0 0-0-60 Mg B มูลไก่	1.90 1.87 1.00 0.10 20	2.4 2.37 1 0.1 20	0-3-0 0-0-60 Mg B มูลไก่ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	1.90 1.87 1.00 0.10 20 0.03	2.4 2.37 1 0.1 20 0.03
9. นางอร่ามศรี ถาวรนุรักษ์	21-0-0 0-0-60 B	2.5 3 0.1	2.5 2.5 0.1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	4.3 1.90 1.87 1 0.10 2 0.03	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2 0.03
10. นางสาวภัทรพร ถาวรนุรักษ์	21-0-0 0-0-60 B	2.5 3 0.1	2.5 2.5 0.1	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2	21-0-0 0-3-0 0-0-60 Mg B โดโลไมท์	4.3 1.90 1.87 1.00 0.10 2	5.4 2.4 2.37 1 0.1 2

กรมวิชาการเกษตร

							ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า	0.03	0.03

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร, 2553 แนะนำปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี โดยแบ่งตามชนิดดิน ดังนี้

ชนิดดิน	อายุปาล์มน้ำมัน (ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี(กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	คีเซอร์ไรท์	โบเรท
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.50	1.00	0.50	0.09
	2	2.50	0.75	2.50	1.00	0.13
	3	3.50	1.00	3.00	1.00	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง(มีดินเหนียว 40% ขึ้นไป)	1	1.00	0.60	0.50	-	0.09
	2	2.00	0.90	1.80	-	0.13
	3	2.00	1.10	2.30	0.70	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด (acid sulphate)	1	1.00	0.90	1.00	0.30	0.09
	2	2.20	0.90	2.50	0.30	0.13
	3	3.00	1.10	2.50	0.70	0.13
ดินทราย	1	2.50	0.90	1.20	1.00	0.13
	2	3.00	1.10	3.50	1.40	0.13
	3	5.00	1.30	4.00	1.40	0.13
ดินอินทรีย์(ดินพรุ) และ ดินที่มีแร่ธาตุต่ำ	1	1.00	1.00	1.50	0.09	1.20
	2	2.50	1.20	2.50	0.13	0.80
	3	2.50	1.50	4.00	0.13	0.40

การใส่ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ดังนี้

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กรัม/ต้น) (ขนาดทรงพุ่ม 7 ม.)
อินทรียวัตถุ(%)	ปุ๋ย N
< 1.5	1,400
1.5-2.5	700
>2.5	350
ฟอสฟอรัส(mg/kg)	ปุ๋ย P_2O_5
<15	840
15-45	420
>45	210
โพแทสเซียม(mg/kg)	ปุ๋ย K_2O
<50	1,400
50-100	700
>100	350

ตารางการประเมินสมบัติของดินจากผลค่าวิเคราะห์ทางเคมีเบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมัน (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

กรมวิชาการเกษตร

สมบัติทางเคมี	ระดับความเหมาะสมที่ใช้ในการประเมิน			
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
pH	<3.5	4.0	4.2	>5.5
อินทรียวัตถุ(%)	<0.8	1.2	1.5	>2.5
Total N(%)	<0.08	0.12	0.15	>0.25
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ppm.)	<8.0	15.0	20.0	>25.0
ฟอสฟอรัสทั้งหมด(ppm.)	<120	200	250	>400
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(ppm.)	<32.0	80.0	100.0	>120.0
โพแทสเซียม(cmol/kg)	<0.08	0.20	0.25	>0.30
แมกนีเซียม(ppm.)	<20.0	50.0	75.0	>100
แมกนีเซียม(cmol/kg)	<0.08	0.20	0.25	0.30
ทองแดงที่เป็นประโยชน์(ppm.)	<4.0	<5.0	5.0	>6.0
C.E.C (meq/100 กรัม)	<6.0	12.0	15.0	18.0

หมายเหตุ “Ca/Mg มากกว่า 6 แสดงว่าขาดแมกนีเซียม ถ้าน้อยกว่า 4 ไม่ต้องใส่แมกนีเซียมเพิ่มเติม”Mg/kg=ppm. และ cmol/kg=meq/100g

ตารางการค่าธาตุอาหารมาตรฐานในปาล์มน้ำมันทางใบที่ 17

อายุปาล์มน้ำมัน	ธาตุอาหาร	ขาด	เหมาะสม	เกิน
ปาล์มใหญ่ (อายุมากกว่า 6 ปี)	ไนโตรเจน(%)	<2.30	2.40-2.80	>3.00
	ฟอสฟอรัส(%)	<0.14	0.15-0.18	>0.25
	โพแทสเซียม(%)	<0.75	0.90-1.20	>1.60
	แมกนีเซียม(%)	<0.20	0.25-0.40	>0.70
	แคลเซียม(%)	<0.25	0.50-0.75	>1.00
	ซัลเฟอร์(%)	<0.20	0.25-0.35	>0.60
	คลอรีน(%)	<0.25	0.50-0.70	>1.00
	โบรอน(mg/kg)	<8	15-25	>40
	ทองแดง(mg/kg)	<3	5-8	>15
	สังกะสี(mg/kg)	<10	12-18	>80

ที่มา: Rankine and Fairhurst (1998)

กรมวิชาการเกษตร

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมแปลงขยายผลการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันตามเขตความเหมาะสมของดิน

ชื่อ-สกุล	Zone	ตำบล	อำเภอ	UTM	
				X	Y
นางสาวระวิวรรณ มูสิกรังศรี	S1	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646744	840548
นางอำไพ หนูยี่	S1	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646963	841245
นายประภาส โขมพัฒน์	S1	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	646967	841038
นายสุเทพ หอมหวาน	S1	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649855	840735
นางกรณิศ แทนโป	S1	เชิงแส	กระแสสินธุ์	650853	841733
นางมะลิวัลย์ เรืองศรี	S1	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648788	842883
นางจวบ สุขสวัสดิ์	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640257	835852
นางสาวจิรวรรณ จันทรัตน์	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640391	835784
นายอิ้น ทองเกลี้ยง	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640272	834948
นายจิตร ทองสังข์	S1	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640301	835265
นางสาวเสาวนีย์ หนูวงค์	S2	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640225	835715
นางอารีย์ หวานช่วย	S2	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640383	835764
นายนริน พูลแก้ว	S2	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	640831	836151
นางภาวนา คงวัดใหม่	S2	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649059	842464
นางสมพร ทองบุญ	S2	กระแสสินธุ์	กระแสสินธุ์	648076	839383
นายเจียร ทองคง	S2	ท่าม่วง	เทพา	719055	747278
นายสมนึก สุวรรณโณ	S2	ท่าม่วง	เทพา	720101	747070
นายสมพงศ์ เลื่อขิง	S2	ท่าม่วง	เทพา	719980	748325
นางเมธาพร แสงแก้ว	S2	ท่าม่วง	เทพา	717615	744647
นางวิมล ธนาพัตต์	S2	ท่าม่วง	เทพา	719925	748069
นางประจวบ สุขเขียว	S3	เชิงแส	กระแสสินธุ์	640972	835669
นายวิจิตร สุขเขียว	S3	เชิงแส	กระแสสินธุ์	641017	835724
นายจำรัส ทองคำ	S3	เชิงแส	กระแสสินธุ์	641179	835902
นางจรัสศรี ประสงค์สุข	S3	เชิงแส	กระแสสินธุ์	641281	835997
นายบรรเจิด ทองบุญเรือง	S3	ทุ่งหมอ	สะเดา	645511	748215
นางสาวพรกมล อินทชื่น	S3	ทุ่งหมอ	สะเดา	645500	748226
นางจิตรา รังษี	S3	ทุ่งหมอ	สะเดา	645532	748364
นายสมเกียรติ เอียดทุ่ม	S3	ทุ่งหมอ	สะเดา	644361	749514
นางอาภรณ์ ธรรมชูโต	S3	ปริก	สะเดา	664292	736980
นางพรรณเพ็ญ แก้วเกาะสะบ้า	S3	เกาะสะบ้า	เทพา	709864	761458

กรมวิชาการเกษตร

นางประไพ	เพ็ชรเกื้อ	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648731	839800
นางศิริพร	หอมหวาน	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648574	839605
นางรุ่งวารี	สังฆจินดา	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648919	838679
นางอุบล	ทองเนื้อแข็ง	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648790	839449
นายสงวน	คงลำธาร	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648841	839778
นายวิโชติ	พรหมทัศน์	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649259	839774
นางปลื้ม	ย่อเซ้ง	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649361	839623
นายดำรัส	คงลำธาร	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649114	839752
นายนิรัติ	คงลำธาร	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	649120	839675
นายรณชัย	เกื้อหนุน	N	เชิงแส	กระแสสินธุ์	648915	839591

ภาพที่ 1-4 การลงพื้นที่ชี้แจงโครงการกับเกษตรกร

ภา

พที่ 5-8 การลงสำรวจพื้นที่ตามเขตความเหมาะสมของดินและคัดเลือกแปลงเกษตรกร

ภาพที่ 9-10 การเก็บตัวอย่างใบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสะสมในทางใบที่ 17

ภาพที่ 11-12 การเก็บบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

ภาพที่ 13-14 การติดตามการจำหน่ายผลผลิตและบันทึกผลผลิต และการติดตามงานของ ผอ.แผนงานวิจัย

ภาพที่ 15-16 การจัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร