Vol.1

ฉบับเกษตรกร

OIL PALM
Fertilizer Management

armer Friendly Version

การใช้ปุ๋ย
ในสวนปาล์มน้ำมัน

gtz

โครงการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพื่อพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน

โครงการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพื่อพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืนเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ) ร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) ซึ่งได้รับความช่วยเหลือด้านงบประมาณจากกระทรวงสิ่งแวดล้อม คุ้มครองธรรมชาติ และความปลอดภัยทางปรมาณู แห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (BMU) โครงการฯ มีวัตถุประสงค์หลักคือสนับสนุนให้ประเทศไทยมีการผลิตน้ำมันปาล์มที่ยั่งยืนอันเป็นที่ยอมรับของสหภาพยุโรปและนานาชาติ

The project on Sustainable Palm Oil Production for Bioenergy in Thailand, commissioned by the German Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) under the International Climate Initiative (ICI) and implemented by GTZ in cooperation with the Thai government, the Office of Agricultural Economics (OAE) and several other partner institutions. The project aims at supporting the Thai oil palm and palm oil sector in introducing sustainability certification and proving its positive impacts and practicability for smallholders. One main objective is the successful certification of groups of smallholder oil palm growers to an international sustainability standard.

Acknowledgement

In respect to the efforts made to face the challenges of climate change, the introduction of biofuels has been controversially discussed. Also related to rising prices of fossil oil and the use of edible oils for the production of energy, the plantation of oil palm, especially in South East Asia, increased rapidly in the last years. On the other side the production of palm oil in particular has been criticized by the public to be harmful to the environment, increase the pressure on rising food prices and support inhumane working conditions, hence being incompatible with the efforts to promote sustainable development.

Thailand will serve as an example on how to certify smallholder oil palm production systems and optimize the whole value chain with regards to efficiency and sustainability as well as export competitiveness. To improve the farming practices, the pilot farmers will be participated in series of project activities to build its capacity towards sustainability at farm level, which will require motivation, technology and knowledge transfer as part of the project intervention. This book will be a useful tool providing essential knowledge for oil palm farmers to develop their capacity in farm management and enhance their productivity in compliance with sustainable development.

I sincerely thank to the great effort of all people who made this book available. I wish this will be a useful resource for oil palm farmers, practitioners, trainers and other related person to improve oil palm production in harmony with the environment.

Daniel May

Project Director

คำนำ

ความยั่งยืนของการผลิตปาล์มน้ำมันเกิดขึ้นได้จากความร่วมมือของหลายฝ่ายและในหลายระดับ ผู้ปลูกปาล์มน้ำมันเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงและสำคัญต่อการผลิตปาล์มน้ำมันที่ยั่งยืนทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าร้อยละ 90 จากจำนวนกว่า 1 แสนรายทั่วประเทศไทยเป็นเกษตรกรรายย่อย ทางโครงการฯ จึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะนำองค์ความรู้และวิทยาการใหม่ๆ มาถ่ายทอดโดยการผลิตสื่อคู่มือฉบับเกษตรกร ที่มีเนื้อหาครบถ้วนตามหลักวิชาการ อ่านเข้าใจง่าย กะทัดรัดและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ในที่สุด

คู่มือเกษตรกรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดคู่มือฉบับเกษตรกรที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรมเกษตรกรนำร่องในโครงการฯ ซึ่งจะครอบคลุมเนื้อหาเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนในระดับการผลิตปาล์มน้ำมัน อาทิ หลักการใช้ปุ๋ย การจัดการสวน การอนุรักษ์ดิน-น้ำ-ทรัพยากร การกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานและการใช้สารเคมี การเก็บเกี่ยว ความรู้เรื่องพันธุ์ปาล์ม มาตรฐาน RSPO การจัดทำแผนธุรกิจ ฯลฯ ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่จากภาครัฐและเอกชนหลายๆท่าน

ทางโครงการฯ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และอาจารย์ธีระพงศ์ จันทรนิยม เป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลาทุ่มเทให้กับการฝึกอบรม เยี่ยมเยียนสวน ให้คำปรึกษาและเขียนคู่มือการใช้ปุ๋ยในสวนปาล์มน้ำมัน ฉบับเกษตรกร ที่อยู่ในมือท่าน เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มในประเทศไทยเป็นไปอย่างยั่งยืนสืบไป

ดร. ยศวิน กู่แก้วเกษม
ผู้จัดการโครงการฯ

คำนำผู้เขียน

ในการผลิตปาล์มน้ำมัน ค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยจะสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ดังนั้นการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม เกษตรกรจำเป็นต้องมีความรู้และมีความเข้าใจเพื่อจะได้ใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

โครงการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพื่อพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน ได้ตระหนักถึงความสำคัญในข้อนี้ จึงได้จัดทำคู่มือการใช้ปุ๋ยในสวนปาล์มน้ำมันขึ้น เพื่อเป็นความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มจะได้ใช้ปุ๋ยได้อย่างถูกต้อง โดยข้อมูลของคู่มือจะครอบคลุมตั้งแต่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ย วิธีการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน รวมถึงการคำนวณธาตุอาหารต่างๆที่ปาล์มน้ำมันต้องการโดยใช้ธาตุอาหารจากแหล่งปุ๋ยต่างๆ โดยไม่จำกัดสูตรปุ๋ยใดๆ เนื่องจากปาล์มน้ำมันไม่มีสูตรปุ๋ยเฉพาะเจาะจง

ผู้เขียนไม่ได้ปรารถนาให้เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารวิชาการ เพียงแต่เป็นความรู้ที่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มสามารถนำไปปฏิบัติได้ เพื่อเกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต อันส่งผลให้เกิดการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน

ธีระพงศ์ จันทรนิยม

8 สิงหาคม 2553

สารบัญ

หน้า

บทนำ (Introduction) 7

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ย (Fertilizers) 8
- ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic Fertilizer) 9
- ปุ๋ยเคมี (Chemical Fertilizer) 13

บทที่ 2 ธาตุอาหารที่สำคัญที่ปาล์มน้ำมันต้องการ (Major Nutrients in Oil Palm) 16
- ไนโตรเจน (Nitrogen) 16
- ฟอสฟอรัส (Phosphorus) 17
- โพแทสเซียม (Potassium) 18
- แมกนีเซียม (Magnesium) 19
- โบรอน (Boron) 21

บทที่ 3 รูปแบบการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน (Fertilizer Using Model) 23

ภาคผนวก (Appendix) 35

บรรณานุกรม (References) 45

บทนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง เนื่องจากในแต่ละปี ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิต (ทะลาย) จำนวนมาก ซึ่งทะลายเหล่านี้มีปริมาณธาตุอาหารสูง ดังนั้นเมื่อตัดทะลายไปขายก็เป็นการนำอาหารออกไปจากต้นปาล์มด้วย หากไม่มีการเพิ่มธาตุอาหารให้กับปาล์มน้ำมัน ก็จะทำให้ปาล์มขาดธาตุอาหารซึ่งจะมีผลให้ผลผลิตปาล์มลดลง การใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้อง เหมาะสม และเพียงพอ จึงมีความสำคัญเพื่อให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บเกี่ยว

ในการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์ม ปริมาณปุ๋ยที่ใช้จะแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ปลูก อายุปาล์ม รวมถึงการให้ผลผลิตในปีที่ผ่านมา จึงไม่มีปุ๋ยที่เป็นสูตรสำเร็จสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนั้นปาล์มน้ำมันจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารสูง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียวจะไม่เพียงพอกับผลผลิตของปาล์มที่ออกไป การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ปาล์มมีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยได้มากขึ้น ดังนั้นการให้ปุ๋ยกับปาล์มจะต้องพิจารณาถึงปริมาณธาตุอาหารที่ปาล์มต้องการ อาการต่างๆที่ปาล์มแสดงให้เห็นเมื่อปาล์มขาดธาตุอาหารชนิดต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดหาปุ๋ยที่เหมาะสมให้กับปาล์มน้ำมันต่อไป

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง สารที่สามารถให้ธาตุอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

ชนิดของปุ๋ย แบ่งได้เป็น 3 ชนิด

1. ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยที่ได้จากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ เช่น

- *ปุ๋ยหมัก* : เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายของเศษพืชหรือสัตว์
- *ปุ๋ยคอก* : เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายของมูลสัตว์
- *ปุ๋ยพืชสด* : เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการไถกลบพืชตระกูลถั่ว

2. ปุ๋ยชีวภาพ เป็นปุ๋ยที่ได้ธาตุอาหารจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ เช่น เชื้อ ไรโซเบียม ที่อยู่ในปมบริเวณรากของพืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศไปเก็บไว้ในปมรากถั่ว และถั่วสามารถนำไนโตรเจนดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้

ข้อแตกต่างระหว่างปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ หน้าที่ของจุลินทรีย์ โดยในปุ๋ยอินทรีย์ จุลินทรีย์จะทำหน้าที่ย่อยอินทรียวัตถุให้เป็นธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ได้ โดยพืชจะได้รับธาตุอาหารจากอินทรียวัตถุ ในขณะที่ปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์จะเป็นผู้ผลิตธาตุอาหารให้กับพืชโดยตรง

3. ปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยอนินทรีย์, ปุ๋ยวิทยาศาสตร์) เป็นปุ๋ยที่ได้จากอนินทรีย์สารซึ่งอาจเป็นหินแร่ หรือผลิตจากอุตสาหกรรมเคมี เช่น ในกระบวนการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม โดยปุ๋ยเคมีจะมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นธาตุอาหารหลัก

ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากการย่อยสลายวัตถุโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ คุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์จะขึ้นกับคุณภาพของอินทรียวัตถุที่นำมาใช้ทำปุ๋ย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุอินทรีย์ต่างๆ ที่ใช้ทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์

วัสดุอินทรีย์	ธาตุอาหาร (%)			
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	C/N*
ฟางข้าว	0.74	0.11	0.90	45
แกลบ	0.59	0.08	0.40	64
ต้นข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	62
ขี้เลื่อย	1.00	0.40	0.46	500
เปลือกถั่วลิสง	1.04	0.06	0.77	-
ทะลายปาล์มเปล่า	< 1.00	0.10	1.20	-
ทางใบปาล์มน้ำมัน	0.50	0.10	0.80	-
ถั่วพุ่ม	1.60	0.14	0.75	25
ถั่วเขียว	1.85	0.23	3.00	-
มูลวัว	1.94	0.39	1.10	17
มูลไก่	1.41	0.61	0.66	17
มูลค้างคาว	1.54	14.28	0.60	-

*C/N อินทรีย์คาร์บอนต่อไนโตรเจนทั้งหมด

การเลือกวัสดุอินทรีย์เพื่อทำปุ๋ยหมัก นอกจากต้องคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารในวัสดุอินทรีย์แล้ว ค่า C/N ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะถ้าหากวัสดุอินทรีย์มีค่า C/N สูง จะทำให้การย่อยวัสดุอินทรีย์ดังกล่าว ต้องใช้เวลามากขึ้น และจำเป็นต้องเพิ่มไนโตรเจนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยของจุลินทรีย์

คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

1. ปุ๋ยอินทรีย์ มีธาตุอาหารหลายชนิด แต่มีปริมาณธาตุอาหารน้อย

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างๆ ในมูลสัตว์ (แห้ง)

ธาตุ	หมู	ไก่	วัว
ธาตุหลัก			
ไนโตรเจน (%N)	1.2-1.8	1.4-1.7	1.5-1.9
ฟอสฟอรัส (%P_2O_5)	1.0-1.2	1.2-1.4	1.1-1.5
โพแทสเซียม (K_2O)	1.5-1.7	1.6-1.8	1.2-1.6
ธาตุรอง			
แคลเซียม (%Ca)	1.5-2.0	1.2-1.5	0.7-1.0
แมกนีเซียม (%Mg)	0.6-0.8	0.6-0.8	0.2-0.3
กำมะถัน (%S)	0.2-0.3	0.1-0.2	0.2-0.3
ธาตุอาหารเสริม			
เหล็ก (ppm Fe)	200-210	160-180	180-200
ทองแดง (ppm Cu)	130-150	70-90	60-75
สังกะสี (ppm Zn)	50-70	30-50	20-40
แมงกานีส (ppm Mn)	60-70	40-60	50-100
โบรอน (ppm B)	6-9	5-10	10-15
โมลิบดินัม (ppm Mo)	0.3-0.6	0.2-0.3	0.4-0.6

จากตารางที่ 2 พบว่าในมูลสัตว์มีธาตุอาหารหลายชนิด ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม แต่มีปริมาณน้อย เช่น ในมูลหมูมีไนโตรเจนเพียง 1.2-1.8 % นั่นคือ จะต้องใช้มูลหมู 100 กิโลกรัม ถึงจะได้ไนโตรเจน 1.2-1.8 กิโลกรัม

2. ปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้ดินแตกตัวเป็นเม็ดร่วนซุย ช่วยปรับปรุงดิน ให้มีการระบายน้ำและระบายอากาศดี
3. ปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยให้ดินอุ้มน้ำ และดูดซับอาหารได้ดียิ่งขึ้น
4. ปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดินช้าลง ลดความเป็นกรดของดิน หรือทำให้ดินเป็นกรดช้าลง
5. ปุ๋ยอินทรีย์และอินทรียวัตถุ จะช่วยคลุมดินและลดการสูญเสียธาตุอาหารบริเวณหน้าดิน

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากปาล์มน้ำมัน

ส่วนประกอบต่างๆ เช่น ทางใบ ทะลายเปล่า (EFB) ของปาล์มน้ำมันจะมีปริมาณธาตุอาหารซึ่งสามารถนำมาทำปุ๋ยอินทรีย์ได้

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างๆ ในมูลสัตว์ (แห้ง)

องค์ประกอบของปาล์ม	ธาตุอาหาร (%)				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แมกนีเซียม	แคลเซียม
ทะลายเปล่าสด	0.32	0.09	1.16	0.12	0.10
ทะลายเปล่าแห้ง	0.80	0.22	2.90	0.30	0.25
เถ้าทะลาย (ใหม่)	-	3.70	41.40	5.80	4.90
เถ้าทะลาย (เก่า)	-	0.10	15.0	4.00	3.50
ทางใบปาล์ม	0.50	0.10	0.80	0.10	?

พระราชบัญญัติปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2551

สมบัติปุ๋ยอินทรีย์ที่ไม่ใช่ของเหลว

(1) ปริมาณธาตุอาหารหลัก
- ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก
- ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_2O_5) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก
- โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก

หรือ ปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.0 ของน้ำหนัก

(2) ปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง (Organic Matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

(3) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ไม่เกิน 20:1

(4) การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

(5) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนต์/เมตร

(6) ปริมาณเกลือ (NaCl) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

(7) ขนาดปุ๋ย ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มิลลิเมตร

(8) ปริมาณหินกรวดขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนัก

(9) ความชื้น ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก

(10) ไม่มีสารพิษเกินข้อกำหนด

(11) ต้อง **ไม่พบ** พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่นๆ

สมบัติปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นของเหลว

(1) ปริมาณธาตุอาหารหลัก
- ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก
- ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_2O_5) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก
- โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก

หรือ ปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก

(2) ปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง (Organic Matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ของน้ำหนัก

(3) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ไม่เกิน 20:1

(4) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนต์/เมตร

(5) ปริมาณเกลือ (NaCl) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

(6) ไม่มีสารพิษเป็นข้อกำหนด

ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี เป็นปุ๋ยที่ได้จากแหล่งอนินทรีย์สาร ซึ่งผลิตหรือสังเคราะห์จากแหล่งวัตถุดิบตามธรรมชาติ หรือได้จากกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี โดยมีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เป็นธาตุอาหารหลัก ปุ๋ยเคมี อาจเรียกว่า "ปุ๋ยวิทยาศาสตร์" ก็ได้

สูตรปุ๋ยหรือเกรดปุ๋ย

สูตรปุ๋ย หรือ เกรดปุ๋ย คือ ตัวเลขที่บอกถึงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยนั้นๆ ซึ่งตัวเลขดังกล่าวจะแสดงไว้ข้างกระสอบปุ๋ย โดยปกติจะมี 3 ตัวเลข

ตัวเลขแรก จะบอกถึง เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนในปุ๋ยนั้น
ตัวเลขที่สอง จะบอกถึง เปอร์เซ็นต์ของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ในรูป P_2O_5) ในปุ๋ยนั้น
ตัวเลขที่สาม จะบอกถึง เปอร์เซ็นต์ของโพแทสเซียม (ในรูป K_2O) ในปุ๋ยนั้น

ตัวอย่าง ปุ๋ยสูตร 14-10-30 หมายถึง

- ปุ๋ยหนัก 100 กิโลกรัม
  - มีไนโตรเจน (N) 14 กก.
  - มีฟอสฟอรัส (P_2O_5) 10 กก.
  - มีโพแทสเซียม (K_2O) 30 กก.

- ในปุ๋ย 100 กิโลกรัม
  มีธาตุอาหารรวม 14+10+30 เท่ากับ 54 กก. ส่วนที่เหลือ 46 กก. จะเป็นสารเติมซึ่งไม่ได้เป็นปุ๋ย

สัดส่วนปุ๋ย

เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนของ N : P_2O_5 : K_2O ในปุ๋ยนั้นๆ

เช่น ปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีสัดส่วนเท่ากับ 1:1:1

ปุ๋ยสูตร 20-20-20 มีสัดส่วนเท่ากับ 1:1:1 เช่นเดียวกัน แต่มีปริมาณธาตุอาหารมากกว่า

ปุ๋ยสูตร 12-6-12 มีสัดส่วนเท่ากับ 2:1:2

แม่ปุ๋ย

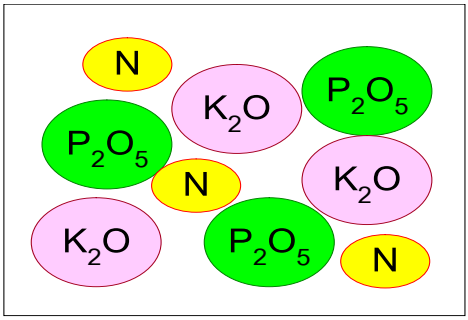
เป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารธาตุใดธาตุหนึ่งสูงกว่าธาตุอื่นๆ

- ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ให้ไนโตรเจนสูง 46 เปอร์เซ็นต์
- ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ให้ไนโตรเจนสูง 21 เปอร์เซ็นต์
- ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ให้ฟอสฟอรัสสูง 46 เปอร์เซ็นต์ และมีไนโตรเจนด้วย 18 เปอร์เซ็นต์
- ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ให้โพแทสเซียมสูง 60 เปอร์เซ็นต์

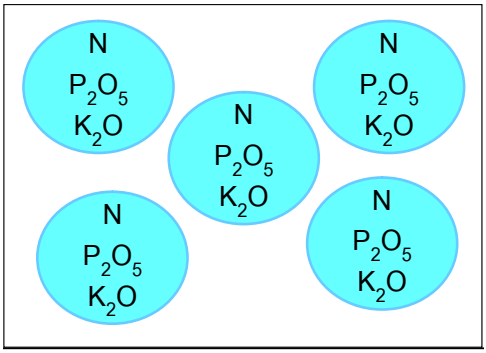
ปุ๋ยผสม

เป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารมากกว่าหนึ่งชนิดอยู่ในกระสอบเดียวกัน ปุ๋ยผสม แบ่งเป็น 2 ประเภท

(1) ปุ๋ยเชิงผสม เป็นปุ๋ยผสมที่ใช้แม่ปุ๋ยหลายชนิดมารวมกัน อาจใช้ 46-0-0 ผสมกับ 18-46-0 และ 0-0-60 ตามอัตราต่างๆ เพื่อให้ได้ตามสูตรที่ต้องการ โดยแต่ละเม็ดปุ๋ยจะมีธาตุอาหารที่ต่างกัน ดังนั้นอาจพบว่าในกระสอบปุ๋ยเชิงผสมจะพบปุ๋ยที่มีขนาดเมล็ดและสีที่ต่างกัน



(2) ปุ๋ยเชิงประกอบ หรือปุ๋ยคอมปาวด์ เป็นปุ๋ยผสมที่ใช้แม่ปุ๋ยหลายชนิดมาย่อยให้ละเอียดแล้วปั้นเม็ดปุ๋ยใหม่ทำให้ในแต่ละเม็ดของปุ๋ยมีธาตุอาหารทุกธาตุที่นำมาผสม



บทที่ 2 ธาตุอาหารที่สำคัญที่ปาล์มน้ำมันต้องการ

ปาล์มน้ำมันต้องการธาตุอาหารหลัก 5 ชนิด ได้แก่

- ไนโตรเจน
- ฟอสฟอรัส
- โพแทสเซียม
- แมกนีเซียม
- โบรอน

ไนโตรเจน

ความสำคัญ

- เป็นองค์ประกอบที่สำคัญขององค์ประกอบอินทรีย์ เช่น กรดอะมิโน, โปรตีน, คลอโรฟิล และเอนไซม์ต่างๆ
- มีความสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

ปุ๋ยที่ให้ไนโตรเจนได้แก่

- ยูเรีย (46-0-0) ให้ไนโตรเจน 46 เปอร์เซ็นต์
- แอมโมเนียมไนเตรท (35-0-0) ให้ไนโตรเจน 35 เปอร์เซ็นต์
- แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0+24S) ให้ไนโตรเจน 21 เปอร์เซ็นต์ และให้กำมะถัน 24 เปอร์เซ็นต์
- ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ (ให้ไนโตรเจนในปริมาณต่ำ)

อาการขาดธาตุไนโตรเจน

- เมื่อปาล์มขาดไนโตรเจน จะทำให้ใบมีสีเหลืองซีดโดยเฉพาะใบด้านล่าง (ใบแก่ เนื่องจากไนโตรเจนจะเคลื่อนย้ายไปยังใบอ่อนที่เพิ่งเกิดใหม่) ใบใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กลง

สาเหตุที่ปาล์มขาดไนโตรเจน

- ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่เพียงพอ
- ขาดการกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะหญ้าคา
- ดินมีสภาพเป็นกรด (pH ต่ำกว่า 4)
- มีน้ำท่วมขัง

แนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- ให้ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0-1.5 kg N/ปาล์ม (ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 2.17-3.3 กก./ต้น/ปี)

ฟอสฟอรัส

ความสำคัญ

- เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบที่ให้พลังงานกับพืช (ADP และ ATP) และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกรดนิวคลีอิค (DNA และ RNA) หากปาล์มขาดฟอสฟอรัสจะทำให้อัตราการสร้างทางใบช้าลง ทางใบสั้น นอกจากนั้นฟอสฟอรัสยังมีความจำเป็นในการสร้างราก ซึ่งจำเป็นมากสำหรับปาล์มที่เพิ่งปลูก

ปุ๋ยที่ให้ฟอสฟอรัสได้แก่

- ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) ให้ฟอสฟอรัส 46 เปอร์เซ็นต์
- ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ให้ฟอสฟอรัส 46 เปอร์เซ็นต์และไนโตรเจน 18 เปอร์เซ็นต์
- หินฟอสเฟต (0-3-0) ให้ฟอสฟอรัสที่ใช้ได้ทันที 3 เปอร์เซ็นต์ (แต่อาจมีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์)
- ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลค้างคาว อาจมีฟอสฟอรัสประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์

อาการขาดธาตุฟอสฟอรัส

- ทางใบปาล์มที่สร้างใหม่จะสั้นกว่าทางเก่า
- ลำต้นมีลักษณะเป็นรูปทรงปิรามิด

นอกจากนั้นสามารถสังเกตจากวัชพืชบริเวณใกล้เคียง เช่น หญ้าคา หรือพืชคลุมมีใบเล็กผิดปกติ

สาเหตุที่ปาล์มขาดธาตุฟอสฟอรัส

- ดินมีสภาพฟอสฟอรัสต่ำ
- ฟอสฟอรัสในดินถูกตรึงไว้โดยธาตุอื่นๆ

แนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- ใส่ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 1.0-1.5 กิโลกรัม/ต้น/ปี
- ในดินมี pH ต่ำ สามารถใส่หินฟอสเฟตคุณภาพดี อัตรา 2-3 กิโลกรัม/ต้น/ปี

โพแทสเซียม

ความสำคัญ

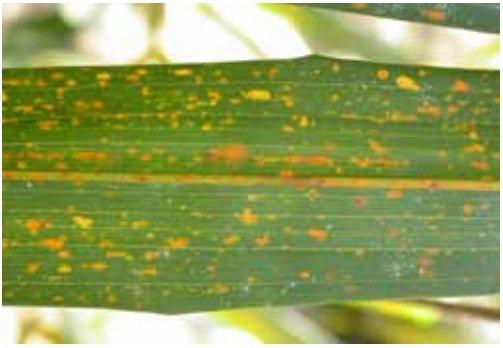
- เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเอนไซม์ในกระบวนการสังเคราะห์แป้ง โปรตีน และไขมัน
- ช่วยในกระบวนการปิด เปิด ของปากใบ
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากแสงเป็นพลังงานทางชีวเคมีในการสังเคราะห์แสง

ปุ๋ยที่ให้โพแทสเซียมได้แก่

- Muriate of Potash (0-0-60) ให้โพแทสเซียม 60 % และให้คลอรีน 3 %
- Sulphate of Potash (0-0-50) ให้โพแทสเซียม 50 % และให้กำมะถัน 17 %

อาการขาดธาตุโพแทสเซียม

- เมื่อปาล์มขาดโพแทสเซียม ใบจะเป็นจุดสีส้ม หากรุนแรงใบจะไหม้และแห้งตาย



สาเหตุที่ปาล์มขาดธาตุโพแทสเซียม

- ดินมีโพแทสเซียมต่ำ (ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดินมีปริมาณ <0.2 cmol/kg)
- พื้นที่ปลูกมีลักษณะเป็นทรายจัด หรือเป็นดินพรุ
- มีวัชพืชประเภทหญ้าคา
- มีการดูดซึมโพแทสเซียมน้อยเนื่องจากมีการใส่ Mg มากเกินไป
- ปาล์มมีการให้ทะลายในปริมาณมาก แต่ไม่มีการเพิ่มปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- กำจัดวัชพืช
- ใส่ปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 3.0-4.0 กิโลกรัม/ต้น/ปี แบ่งใส่ 3-4 ครั้ง
- ในพื้นที่เป็นดินทราย ใช้ทะลายเปล่าคลุมโคนอัตรา 5-6 ตัน/ไร่ (200-270 กก./ต้น)

แมกนีเซียม

ความสำคัญ

- เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิล ซึ่งเป็นรงควัตถุสีเขียวในพืช ที่ทำหน้าสังเคราะห์แสง
- เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ในกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน เช่น การสร้างแป้ง การสร้างโปรตีน การเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากใบไปยังผลปาล์ม รวมถึงการสร้างน้ำมันในผลปาล์ม

ปุ๋ยที่ให้แมกนีเซียมได้แก่

- คีเซอร์ไรท์ ($MgSO_4 H_2O$) ให้แมกนีเซียม 27 % และให้กำมะถัน 23 %
- โดโลไมท์ ($MgCO_3 + CaCO_3$) ให้แมกนีเซียม 2-20 % และให้แคลเซียม 30-47 %

อาการขาดธาตุแมกนีเซียม

- ใบย่อยด้านบนของทางใบ ซึ่งได้รับแสงมากจะมีสีเหลืองอมส้ม ในขณะที่ใบย่อยซึ่งอยู่ด้านล่างยังคงมีสีเขียว

สาเหตุที่ปาล์มขาดแมกนีเซียม

- ดินมีปริมาณแมกนีเซียมต่ำ (ต่ำกว่า 0.2 cmol/kg)
- มีการใส่โพแทสเซียมมากเกินไป ทำให้ไม่มีความสมดุลระหว่างโพแทสเซียมกับแมก-นีเซียม
- มีการใส่ปุ๋ยที่มีแคลเซียมมาก (เช่น ปุ๋ยเชิงประกอบ)
- สัดส่วนของแมกนีเซียม (Mg), แคลเซียม (Ca), โพแทสเซียม (K) ในดิน จะต้องมีความสมดุล ดังนี้

สัดส่วน Ca : Mg ในดินที่แลกเปลี่ยนได้ควรต่ำกว่า 5:1
สัดส่วน Mg : K ในดินที่แลกเปลี่ยนได้ควรต่ำกว่า 1.2:1

แนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- ใช้คีเซอร์ไรท์ อัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัม/ต้น/ปี
- ในดินที่เป็นกรด อาจใช้โดโลไมท์ อัตรา 2.0 กิโลกรัม/ต้น/ปี ได้ แต่จะให้ผลช้ากว่าการใช้คีเซอร์ไรท์

โบรอน

ความสำคัญ

- มีความสำคัญในการสร้างผนังเซลของพืช เร่งการเจริญเติบโต และการพัฒนาของเนื้อเยื่อ รวมถึงการสร้างท่อละอองเกสร
- มีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แป้งและโปรตีน

ปุ๋ยที่ให้โบรอนได้แก่

- บอแรกซ์ ($Na_2B_4O_7\ 10H_2O$) ให้โบรอน 11 เปอร์เซ็นต์
- โซเดียมเตรตตราโบเรต ($Na_2B_4O_7\ 5H_2O$) ให้โบรอน 14 เปอร์เซ็นต์

อาการขาดโบรอน

- เนื่องจากโบรอนมีความสำคัญในการพัฒนาเนื้อเยื่อ ดังนั้นเมื่อปาล์มขาดโบรอนจะทำให้ใบหยิก เจริญผิดรูปร่าง ใบอ่อนปลายใบเป็นรูปตะขอ
- เนื่องจากโบรอน มีความสำคัญในการสร้างละอองเกสร หากขาดโบรอนจะไม่มีการพัฒนาของท่อละอองเกสร ทำให้ดอกตัวเมียไม่ได้รับการผสม ดอกตัวเมียจะกลายเป็นหนาม

สาเหตุที่ปาล์มขาดโบรอน

- ดินมีปริมาณโบรอนน้อยกว่า 0.5 mg/kgB ซึ่งมักพบในดินพรุ หรือดินทรายจัด ดินกรด (pH ต่ำว่า 4.5) ดินด่าง (pH มากกว่า 7.5)
- มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมในอัตราสูง

แนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- ใส่บอแรกซ์ อัตรา 100-200 กรัม/ต้น/ปี ในสภาพดินปกติ
- ใส่บอแรกซ์ อัตรา 300 กรัม/ต้น/ปี ในสภาพดินที่เป็นทรายจัด

อาการใบเป็นแถบสีขาว

อาการเป็นใบแถบสีขาว

- เกิดจากสัดส่วนของไนโตรเจน/โพแทสเซียม ในใบมีค่ามากกว่า 2.5 เช่น เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างใบ พบว่าไนโตรเจนมีค่ามากกว่า 2.5 แต่โพแทสเซียมมีค่าต่ำกว่า 1

การแก้ไขเบื้องต้น

- ลดปุ๋ยไนโตรเจน เพิ่มปุ๋ยโพแทสเซียม

บทที่ 3 รูปแบบการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอายุยาว และมีการให้ผลผลิตในปริมาณมากและต่อเนื่อง เมื่อมีการนำผลผลิต (ทะลายปาล์ม) ออกจากต้นปาล์ม ก็จะเป็นการนำธาตุอาหารออกจากต้นปาล์มนั่นเอง จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตปาล์มน้ำมัน 1,000 กิโลกรัม จะสูญเสียธาตุไนโตรเจน (N) 2.94 กิโลกรัม, ฟอสฟอรัส (P) 0.44 กิโลกรัม, โพแทสเซียม (K) 3.71 กิโลกรัม, แมกนีเซียม (Mg) 0.77 กิโลกรัม และแคลเซียม (Ca) 0.81 กิโลกรัม

ดังนั้นการใส่ปุ๋ยให้กับปาล์ม จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ปาล์มมีผลผลิตสูงสุดอย่างต่อเนื่อง และยังคงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนให้ผลผลิต (1-3 ปี)

โดยปกติปาล์มจะให้ทะลายหลังจากปลูก ประมาณ 1-1.5 ปี แต่ในการจัดการสวนที่ถูกต้อง จะมีการหักช่อดอกทิ้งในช่วงอายุ 3 ปีแรก เพื่อให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างเต็มที่ ในช่วงนี้อาจใช้ปุ๋ยโดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ดินและใบ หรือใส่ตามความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ตารางที่ 4 ปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี

ชนิดดิน	อายุปาล์ม (ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กลีเซอร์ไรท์	โบเรต
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.5	1.0	0.5	0.09
	2	2.5	0.75	2.5	1.0	0.13
	3	3.5	1.0	3.0	1.0	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง (มีดินเหนียวตั้งแต่ 40% ขึ้นไป)	1	1.0	0.6	0.5	-	0.09
	2	2.0	0.9	1.8	-	0.13
	3	2.0	1.1	2.3	0.7	0.13

ตารางที่ 4 ปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี (ต่อ)

ชนิดดิน	อายุปาล์ม (ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ต้น)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กลีเซอร์ไรท์	โบเรต
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulphate)	1	1.0	0.9	1.0	0.3	0.09
	2	2.2	0.9	2.5	0.3	0.13
	3	3.0	1.1	2.5	0.7	0.13
ดินทราย	1	2.5	0.9	1.2	1.0	0.13
	2	3.0	1.1	3.5	1.4	0.13
	3	5.0	1.3	4.0	1.4	0.13
ชนิดดิน	อายุปาล์ม (ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ต้น)				
		46-0-0	18-46-0	0-0-60	กลีเซอร์ไรท์	โบเรต
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและมีปริมาณน้ำฝนมาก	1	0.56	0.75	0.45	0.1	0.03
	2	1.5	1.0	2.25	0.5	0.12
	3	2.5	1.5	3.00	1.0	0.09

- จากตาราง เป็นปริมาณการใช้ปุ๋ยเพื่อผลผลิตปาล์มที่สูงสุด ตามศักยภาพของพันธุ์ในสภาวะภูมิอากาศที่เหมาะสม (กรณีสภาพภูมิประเทศไม่เหมาะสมให้ลดลงตามอัตราส่วน)
- การใส่ปุ๋ย ควรแบ่งใส่ปีละ 2-3 ครั้ง ตามความเหมาะสม

การใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิต (อายุมากกว่า 3 ปี)

ในปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว การใช้ปุ๋ยทำได้ 3 แบบ คือ

1) ใส่ปุ๋ยตามอาการขาดธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน
2) ใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตและสูญเสียไปกับผลผลิต
3) ใส่ปุ๋ยตามความต้องการของปาล์ม โดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ใบและดิน

ในทางปฏิบัติจะใช้ทั้ง 3 รูปแบบร่วมกัน จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1) ใส่ปุ๋ยตามอาการขาดธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน

เมื่อปาล์มแสดงอาการขาดธาตุอาหารให้เห็น แสดงว่าปาล์มได้ขาดอาหารอย่างรุนแรงแล้ว และมีผลทำให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นไม่ควรให้ปาล์มขาดจนแสดงอาการขาดธาตุอาหาร

<u>แนวทางการใช้ปุ๋ยเมื่อปาล์มแสดงอาการขาดธาตุอาหาร</u>

- ควรใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารสูง
- ต้องใช้ปุ๋ยเชิงเดี่ยว (แม่ปุ๋ย) เพื่อแก้ปัญหาการขาดธาตุอาหารที่แสดงให้เห็น ไม่ควรใช้ปุ๋ยเชิงประกอบ เนื่องจากอาจมีธาตุอาหารที่ปาล์มไม่ขาด ผสมอยู่ในปุ๋ยด้วย (ดูรายละเอียดเรื่องปุ๋ย) อาจทำให้สมดุลของธาตุอาหารเปลี่ยนไปได้

ตัวอย่าง สมมุติว่า มีการใช้ปุ๋ย 15-10-20 อัตรา 5 กิโลกรัม/ต้น/ปี พบว่าปาล์มมีอาการขาดโพแทสเซียม

การวิเคราะห์ การใช้ปุ๋ยสูตร 15-10-20 อัตรา 5 กิโลกรัม/ต้น/ปี ปาล์มน้ำมันจะได้รับธาตุอาหารดังนี้

ไนโตรเจน = (15/100) x 5 กก. = 0.75 กก./ต้น/ปี
ฟอสฟอรัส = (10/100) x 5 กก. = 0.50 กก./ต้น/ปี
โพแทสเซียม = (20/100) x 5 กก. = 1.00 กก./ต้น/ปี
(ดูรายละเอียดเรื่องสูตรปุ๋ย)

แสดงว่า การให้ไนโตรเจน 0.75 กก./ต้น/ปี และให้ฟอสฟอรัส 0.50 กก./ต้น/ปี เพียงพอสำหรับปาล์ม แต่การให้โพแทสเซียม 1.0 กก./ต้น/ปี จะไม่เพียงพอ

การแก้ไข หากเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ย 15-10-20 เป็น 7.0 กก./ต้น/ปี อาจทำให้ปาล์มได้รับโพแทสเซียมเพียงพอ แต่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสซึ่งเพียงพออยู่แล้ว จะได้รับเพิ่มด้วย ทำให้สูญเสียไนโตรเจนและฟอสฟอรัสโดยไม่จำเป็น และอาจทำให้สมดุลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมเสียไปได้

- การแก้ไขที่ถูกต้อง ควรใช้ปุ๋ยที่ให้โพแทสเซียม ซึ่งได้แก่ 0-0-60 โดยเพิ่มในอัตรา 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเพิ่มโพแทสเซียม จาก 1.0 กก./ต้น/ปี เป็น 1.2 กก./ต้น/ปี หรือเพิ่ม โพแทสเซียมอีก 0.2 กก./ต้น/ปี

เท่ากับ ปุ๋ย 0-0-60 = (100/60) x 0.2 กก = 0.33 กก.

■ ดังนั้นในปีถัดไปจะใช้ปุ๋ย 15-10-20 อัตรา 5 กก./ต้น/ปี ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 0.33 กก./ต้น/ปี

ตารางที่ 5 อัตราการใช้ปุ๋ย (โดยประมาณ) ตามอาการขาดธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันที่แสดงให้เห็น

อาการขาดธาตุอาหาร	การใส่ปุ๋ย	อัตรา
ขาดไนโตรเจน	ใส่ 46-0-0	3-4 กก./ต้น/ปี
	หรือ 21-0-0	4-6 กก./ต้น/ปี
ขาดฟอสฟอรัส	ใส่ 18-46-0	1-2 กก./ต้น/ปี
	หรือ 0-3-0	2-3 กก./ต้น/ปี
ขาดโพแทสเซียม	ใส่ 0-0-60	3-5 กก./ต้น/ปี
ขาดแมกนีเซียม	ใส่ กลีเซอร์ไรท์ (27%Mg)	2-3 กก./ต้น/ปี
	หรือ โดโลไมท์	3-4 กก./ต้น/ปี
ขาดโบรอน	ใส่ โบแรกซ์	100-200 กรัม/ต้น/ปี

2)ใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตและสูญเสียไปกับผลผลิต

ได้มีการศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 9 ปี มีความต้องการธาตุอาหาร ดังนี้

- โพแทสเซียม (K) ประมาณ 47-64 กิโลกรัม/ไร่/ปี (เฉลี่ย 55.5 กิโลกรัม)
- ไนโตรเจน (N) ประมาณ 31-44 กิโลกรัม/ไร่/ปี (เฉลี่ย 37.5 กิโลกรัม)
- แคลเซียม (Ca) ประมาณ 13-19 กิโลกรัม/ไร่/ปี (เฉลี่ย 16.0 กิโลกรัม)
- แมกนีเซียม (Mg) ประมาณ 8-11 กิโลกรัม/ไร่/ปี (เฉลี่ย 9.5 กิโลกรัม)
- ฟอสฟอรัส (P) ประมาณ 5-7 กิโลกรัม/ไร่/ปี (เฉลี่ย 6.0 กิโลกรัม)

จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นว่าปาล์มน้ำมันต้องการธาตุโพแทสเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ไนโตรเจน แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส เมื่อเทียบสัดส่วนของธาตุอาหารจะมีค่า

K : N : Ca : Mg : P = 55.5 : 37.5 : 16.0 : 9.5 : 6.0

= 9.25 : 6.25 : 2.7 : 1.6 : 1

ได้มีการศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต (ทะลายสด) พบว่า เมื่อมีการตัดทะลายสด 1,000 กิโลกรัม จะมีการสูญเสียของธาตุอาหารดังนี้

- โพแทสเซียม (K) 3.71 กก./ 1,000 กก.ทะลายสด
- ไนโตรเจน (N) 2.94 กก./ 1,000 กก.ทะลายสด
- แคลเซียม (Ca) 0.81 กก./ 1,000 กก.ทะลายสด
- แมกนีเซียม (Mg) 0.77 กก./ 1,000 กก.ทะลายสด
- ฟอสฟอรัส (P) 0.44 กก./ 1,000 กก.ทะลายสด

เมื่อเทียบสัดส่วนของธาตุอาหารจะมีค่า

K : N : Ca : Mg : P = 3.71 : 2.94 : 0.81 : 0.77 : 0.44
= 8.43 : 6.68 : 1.84 : 1.75 : 1

จะเห็นว่าสัดส่วนของธาตุอาหารในการเจริญเติบโตของปาล์ม และธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตจะมีทิศทางเดียวกัน หากนำข้อมูลสัดส่วนของธาตุอาหารทั้ง 2 ส่วน มาเปรียบเทียบกัน จะสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบสัดส่วนของธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตและสูญเสียไปกับทะลาย

รายละเอียด	สัดส่วนธาตุอาหาร				
	โพแทสเซียม	ไนโตรเจน	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ฟอสฟอรัส
การเจริญเติบโต	9.25	6.25	2.70	1.60	1.0
สูญเสียไปกับทะลาย	8.43	6.68	1.84	1.75	1.0
ค่าเฉลี่ย	8.84	6.46	2.27	1.68	1.0

จากข้อมูลในตารางที่ 6 สามารถประมาณการสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันได้ โดยปรับค่า N, P, K, Mg เป็น N, P_2O_5, K_2O, MgO ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่อยู่ในปุ๋ย มีขั้นตอนดังนี้

ธาตุอาหารในพืช	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แมกนีเซียม
สัดส่วน (เฉลี่ย)	6.46	1.0	8.84	1.68
ค่าแฟกเตอร์	x 1	x 2.29	x 1.205	x 1.658
ธาตุอาหารในปุ๋ย	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แมกนีเซียม
	6.46	2.29	10.65	2.78

ดังนั้นหากเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเชิงประกอบกับปาล์มน้ำมัน สูตรปุ๋ยควรมีสัดส่วน

6.46 : 2.29 : 10.65 : 2.78

หรือประมาณ 7 : 2 : 11 : 3

หรือ 21 - 6 - 33 - 6 ($N - P_2O_5 - K_2O - MgO$)

- สูตรปุ๋ยนี้คำนวณจากการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและชดเชยผลผลิตที่สูญเสียเท่านั้น หากดินที่ปลูกปาล์มมีการขาดฟอสฟอรัสก็จะมีการเพิ่มฟอสฟอรัส ดังนั้นสูตรปุ๋ยอาจเป็น 21-10-33-6 ก็ได้
- สำหรับปริมาณการใส่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการให้ผลผลิตทะลายในปีที่ผ่านมา

3)ใส่ปุ๋ยตามความต้องการของปาล์ม โดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ใบและดิน

การใช้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินและใบเป็นการใช้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้มีการศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับปาล์ม ว่าควรจะเป็นเท่าไร และกำหนดเป็นค่าวิกฤติ ได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันในระดับที่ธาตุอาหารขาด เหมาะสม และมีมากเกินไป

อายุปาล์ม	ธาตุอาหาร	ขาด	เหมาะสม	เกิน
1. ปาล์มเล็ก (ต่ำกว่า 6 ปี)	ไนโตรเจน (%)	< 2.50	2.60 - 2.90	> 3.10
	ฟอสฟอรัส (%)	< 0.15	0.16 - 0.19	> 0.25
	โพแทสเซียม (%)	< 1.00	1.10 - 1.30	> 1.80
	แมกนีเซียม (%)	< 0.20	0.30 - 0.45	> 0.70
	แคลเซียม (%)	< 0.30	0.50 - 0.70	> 0.70
	ซัลเฟอร์ (%)	< 0.20	0.25 - 0.40	> 0.60
	คลอรีน (%)	< 0.25	0.50 - 0.70	> 1.00
	โบรอน (mg/kg)	< 8	15 - 25	> 40
	ทองแดง (mg/kg)	< 3	5 - 7	> 15
	สังกะสี (mg/kg)	< 10	12 - 18	> 80

อายุปาล์ม	ธาตุอาหาร	ขาด	เหมาะสม	เกิน
2. ปาล์มใหญ่ (มากกว่า 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)

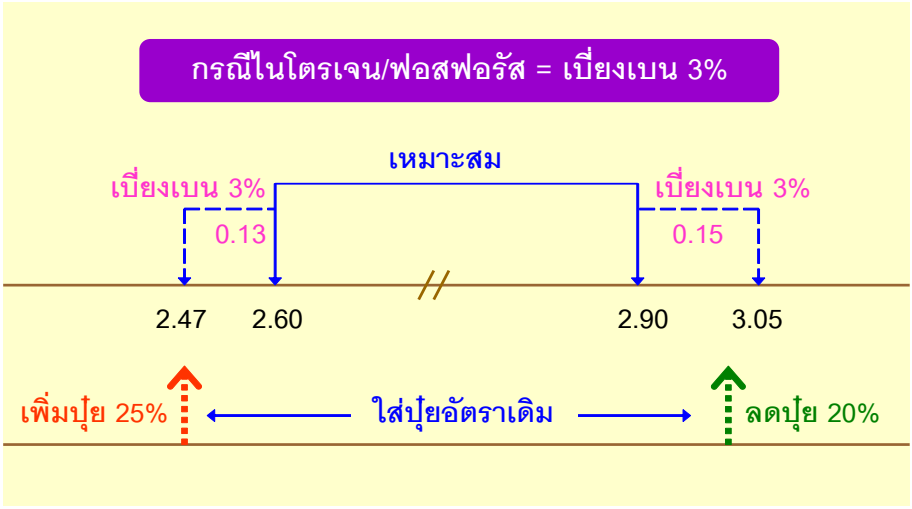
ขั้นตอนการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและใบ

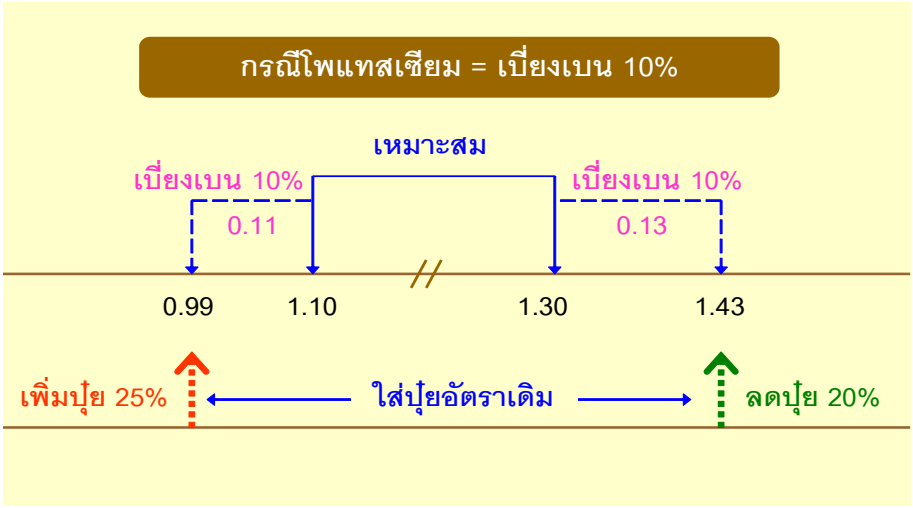
1) ศึกษาข้อมูลการใช้ปุ๋ยในปีที่ผ่านมา คำนวณเป็นปริมาณธาตุอาหารแต่ละชนิด
2) นำผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินและตัวอย่างใบ (ขั้นตอนและวิธีการเก็บตัวอย่างดิน/ใบ อยู่ในภาคผนวก)
3)เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารจากการวิเคราะห์ กับค่าวิกฤติของธาตุอาหารที่เพียงพอเพื่อกำหนดการใช้ปุ๋ย

การกำหนดอัตราปุ๋ยจากผลการวิเคราะห์ใบ

ธาตุไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) ให้ใส่ปุ๋ยตามอัตราเดิม หากค่าวิเคราะห์มีความเบี่ยงเบนไม่เกิน 5% จากค่าวิกฤติ และโพแทสเซียม (K) ความเบี่ยงเบนไม่เกิน 10%

- **ตัวอย่าง** เช่น ค่าความเหมาะสมของไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 2.6%
  ดังนั้น ค่าเบี่ยงเบน 5% = 2.6 x 5/100 = 0.13%
- หากค่าวิเคราะห์มีค่าต่ำกว่า 2.47 (ผลต่างของ 2.6-0.13) ก็จะมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มจากปีที่ผ่านมา 25% แต่ถ้าค่าวิเคราะห์มีค่ามากกว่า 2.47 ให้ใส่ปุ๋ยคงเดิม
- กรณีที่ผลการวิเคราะห์ใบมีค่าเบี่ยงเบนสูงกว่าค่าวิกฤติ (2.9%) คือ สูงกว่า 2.90 +0.15 = 3.05% ให้ลดปุ๋ยลง 20%





ในการกำหนดอัตราปุ๋ย นอกจากจะใช้ข้อมูลจากค่าวิเคราะห์ใบแล้ว จะต้องใช้ข้อมูลของการให้ผลผลิตและอาการขาดธาตุอาหาร และคุณสมบัติของดินมาประกอบในการตัดสินใจในการกำหนดอัตราปุ๋ยด้วยเสมอ

ตัวอย่างการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและใบ

ตัวอย่าง เกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 14-8-32 อัตรา 9 กก./ต้น ให้กับปาล์มอายุ 6 ปี

(1) ปุ๋ยสูตรดังกล่าว จำนวน 9 กิโลกรัม จะให้ธาตุอาหารดังนี้

- ไนโตรเจน = (14/100) x 9 กก. = 1.26 กก.
- ฟอสฟอรัส = (8/100) x 9 กก. = 0.72 กก.
- โพแทสเซียม = (32/100) x 9 กก. = 2.88 กก.

(2) ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใบ

- ไนโตรเจน 2.73% ---> เพียงพอ (2.60 - 2.90)
- ฟอสฟอรัส 0.17% ---> เพียงพอ (0.16 - 0.19)
- โพแทสเซียม 1.07% ---> ต่ำ (1.10 - 1.30)

จะเห็นว่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส ในใบมีเพียงพอแต่ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียมต่ำกว่าช่วงวิกฤติ แต่เมื่อดูค่าเบี่ยงเบน 10% ของค่า 1.10 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 0.99 โดยมีค่าวิเคราะห์ 1.07 ก็ยังอยู่ในช่วงที่รับได้

(3) จากผลการวิเคราะห์ให้ใส่ปุ๋ยอัตราเท่าเดิม ซึ่งอาจใช้ปุ๋ยสูตร 14-8-32 อย่างเดิม หรือใช้แม่ปุ๋ยก็ได้ ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการคำนวณดังนี้

- ให้คำนวณฟอสฟอรัสก่อนเสมอ (เนื่องจากไม่มีฟอสฟอรัสเป็นปุ๋ยเชิงเดี่ยว)

  - หากใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นแหล่งฟอสฟอรัส โดย ต้องการฟอสฟอรัส 0.72 กก. ดังนั้น จะใช้ปุ๋ย 15-15-15 เท่ากับ (100/15) x 0.72 = 4.8 กก.

  - ใช้ 15-15-15 จำนวน 4.8 กก. จะได้ ฟอสฟอรัส 0.72 กก. และได้ไนโตรเจน 0.72 กก.ด้วย

- ปริมาณไนโตรเจนที่ต้องการ=1.26 กก. ได้มาแล้ว 0.72 กก. เหลือ 0.58 กก.

  - ต้องการไนโตรเจน 0.58 กก. ใช้ปุ๋ย 21-0-0=(100/21)x0.58=2.76 กก. หรือใช้ปุ๋ย 46-0-0 = (100/46) x 0.58 = 1.26 กก.

- ปริมาณโพแทสเซียมที่ต้องการ =2.88 กก. ได้มาแล้ว 0.72 กก. เหลือ 2.16 กก.

  - ต้องการโพแทสเซียม 2.16 กก. ใช้ปุ๋ย 0-0-60=(100/60)x 2.16=3.6 กก.

ดังนั้นการใช้ปุ๋ย 14-8-32 อัตรา 9 กก./ต้น สามารถทดแทนได้โดยใช้

21-0-0	อัตรา 2.7 กก.	หรือ	46-0-0	อัตรา 1.26 กก.
15-15-15	อัตรา 4.8 กก.	หรือ	15-15-15	อัตรา 4.80 กก.
0-0-60	อัตรา 3.6 กก.	หรือ	0-0-60	อัตรา 3.60 กก.
	รวม 11.1 กก.			**รวม 9.66 กก.**

จะได้ธาตุอาหารเท่ากับการใช้ปุ๋ย 14-8-32 อัตรา 9 กก./ต้น ซึ่งเกษตรกรสามารถเปรียบเทียบราคาเพื่อตัดสินใจว่าควรใช้ปุ๋ยแบบใด

ข้อควรคำนึงในการใส่ปุ๋ย

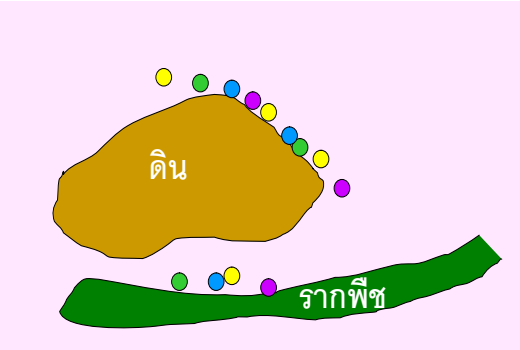
ในการใส่ปุ๋ยจะต้องคำนึงเสมอว่า ปาล์มจะต้องได้รับปุ๋ยมากที่สุด ดังนั้นในการใส่ปุ๋ยควรปฏิบัติดังนี้

1) ใส่ปุ๋ยเมื่อดินมีความชื้นพอเพียง โดยไม่ใส่ในช่วงหน้าแล้งหรือฝนตกหนัก
2) การใส่ให้หว่านกระจายสม่ำเสมอภายใต้ทรงพุ่ม โดยไม่ใส่บริเวณใกล้ลำต้นเกินไป
3) ในปาล์มที่มีอายุมากกว่า 8 ปี สามารถใส่ปุ๋ยบริเวณกองทางใบหรือระหว่างแถวปลูกภายใต้รัศมีของทรงพุ่ม
4) เนื่องจากปาล์มน้ำมันต้องการปุ๋ยในปริมาณมาก ดังนั้นจะต้องแบ่งใส่ 3 รอบ/ปี ดังตารางที่ 8

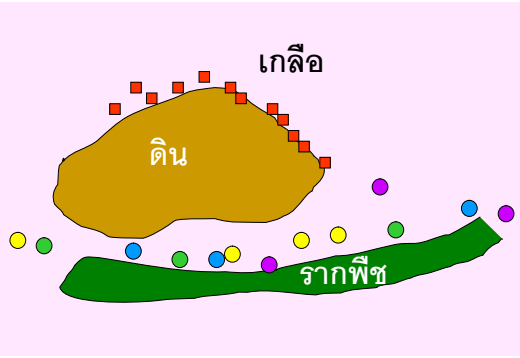
ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ของการใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดในแต่ละรอบของหนึ่งปี

ชนิดปุ๋ย	เปอร์เซ็นต์การใส่ในแต่ละรอบ			
	รอบที่ 1 (ต้นฤดูฝน)	รอบที่ 2 (กลางฤดูฝน)	รอบที่ 3 (ปลายฤดูฝน)	รวม
ปุ๋ยไนโตรเจน	50%	30%	20%	100%
ปุ๋ยฟอสฟอรัส	80%	20%	-	100%
ปุ๋ยโพแทสเซียม	20%	20%	60%	100%
ปุ๋ยแมกนีเซียม	60%	20%	-	100%
ปุ๋ยโบรอน	-	100%	-	100%

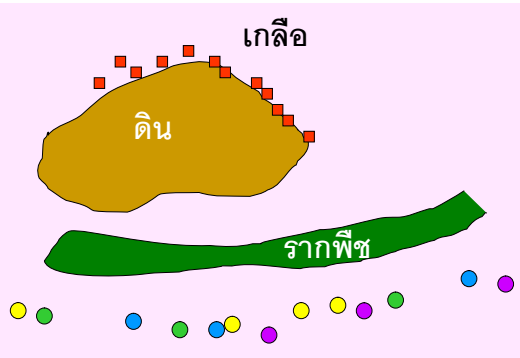
ปัญหาการเกิดเกลือในสวนปาล์ม



เมื่อใส่ปุ๋ยให้กับปาล์ม ปุ๋ย (●●●●) ส่วนหนึ่งจะถูกพืชนำไปใช้ อีกส่วนจะถูกยึดอยู่กับดินแล้วค่อยๆปล่อยให้กับพืช ปุ๋ยบางส่วนจะถูกดินยึดไว้ซึ่งพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้



เมื่อมีการใส่เกลือ (■) เกลือจะไล่ปุ๋ยที่เกาะอยู่กับดินให้หลุดออกมาและเกลือจะเกาะแน่นกับดิน ปุ๋ยที่หลุดออกมาทำให้พืชสามารถนำไป ใช้ได้ ดังนั้นเมื่อใส่เกลือในช่วงแรกจะเห็นว่าพืชเจริญเติบโตได้ดี



เมื่อพืชใช้ปุ๋ยหมด และมีการใส่ปุ๋ยเพิ่ม ปุ๋ยจะไม่สามารถไปเกาะกับดินได้ (เนื่องจากเกลือแย่งที่เกาะหมดแล้ว) ทำให้ปุ๋ยที่ใส่ถูกชะล้างไปได้ง่าย พืชไม่สามารถใช้ได้ สุดท้ายปาล์มจะขาดธาตุอาหาร

ประโยชน์ของการใช้ทะลายเปล่ากับปาล์มน้ำมัน

1. ทะลายเปล่าจะเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับปาล์ม ทำให้สามารถดูดธาตุอาหารได้ง่ายขึ้น
2. สามารถใช้ทะลายเปล่าได้ทั้งในปาล์มเล็กและปาล์มที่ให้ผลผลิตแล้ว
3. ทะลายเปล่ามีธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบของปาล์ม	ธาตุอาหาร				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แมกนีเซียม	แคลเซียม
ทะลายเปล่าสด	0.32	0.09	1.16	0.12	0.10
ทะลายเปล่าแห้ง	0.80	0.22	2.90	0.30	0.25

4. การใช้ทะลายเปล่าอัตรา 200-270 กก./ต้น ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 30% จากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

ภาคผนวก

การเก็บตัวอย่างใบและดินเพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ย

การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ว่าเพียงพอหรือไม่ เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน จัดว่าเป็นการใช้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในการเก็บตัวอย่างใบ มีขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ ดังนี้

1) ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างใบ
2) แบ่งพื้นที่สวนปาล์ม เพื่อกำหนดจำนวนตัวอย่างที่เก็บ
3) จำนวนต้นที่จะเก็บในหนึ่งตัวอย่าง
4) คุณสมบัติ/ ลักษณะของต้นที่จะเก็บตัวอย่าง
5) ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง
6) ข้อมูลประกอบในการแนะนำการใช้ปุ๋ย

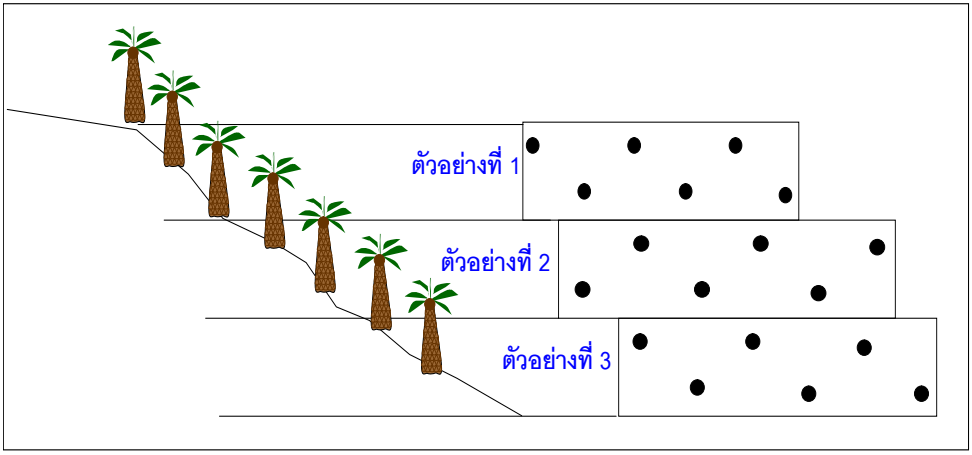
1) ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างใบ

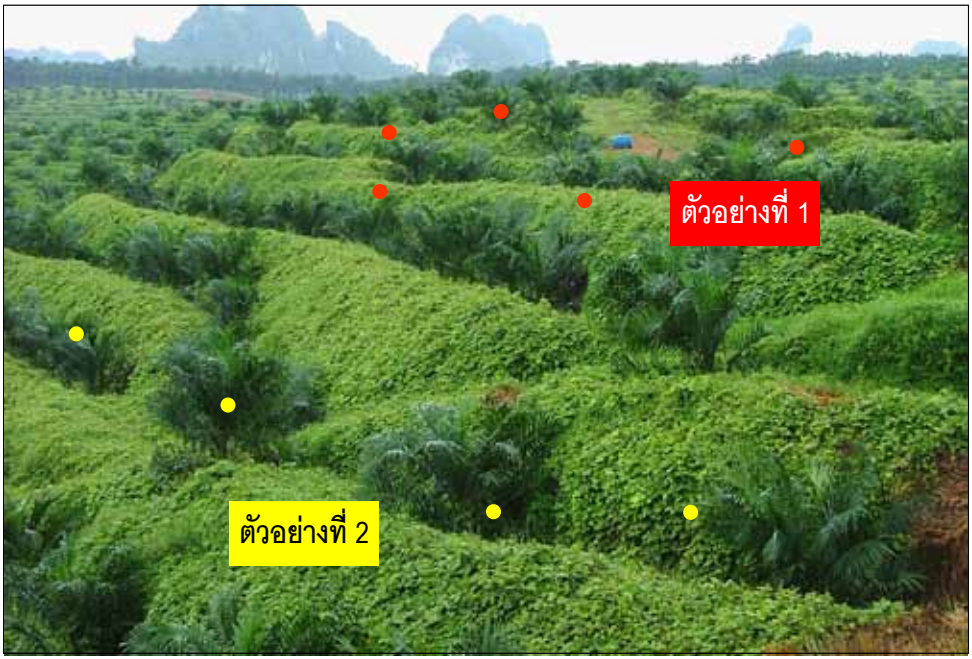
- เก็บตัวอย่างใบที่ไม่มีฝนตกมากหรือน้อยเกินไป (ไม่อยู่ในช่วงฤดูฝนหรือฤดูแล้ง)
- หลังจากมีการใส่ปุ๋ยแล้ว 3 เดือน
- การเก็บตัวอย่างใบทุกๆปี จะต้องอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน

2) แบ่งพื้นที่สวนปาล์ม เพื่อกำหนดจำนวนตัวอย่างที่เก็บ

- ในสวนปาล์มที่มีขนาดไม่ใหญ่ (ต่ำกว่า 50 ไร่) และมีความสม่ำเสมอของพื้นที่ อาจใช้ตัวอย่างใบเพียง 1 ตัวอย่างก็ได้
- ในสวนปาล์มที่มีขนาดใหญ่ หรือสวนปาล์มที่มีความแตกต่างของพื้นที่ เช่น คุณลักษณะดินต่างกัน ปาล์มอายุต่างกัน สภาพภูมิประเทศที่ต่างกัน จะต้องเก็บตัวอย่างแยกกัน เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวจะมีผลต่อประมาณการใช้ปุ๋ยของปาล์มน้ำมัน

เช่น ในสวนปาล์มน้ำมันมีสภาพดินร่วนและดินทราย จะต้องเก็บตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง คือ สภาพพื้นที่ดินร่วน 1 ตัวอย่าง และสภาพพื้นที่ดินทราย 1 ตัวอย่าง หรือหากพื้นที่มีสภาพลาดชันก็ต้องแยกตัวอย่างตามแนวระนาบ (ไม่ใช้ตัวอย่างในแนวดิ่ง)





รูปการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ลาดเอียง

รูปการเก็บตัวอย่างในพื้นที่เหมาะสม

3) จำนวนต้นที่เก็บในหนึ่งตัวอย่าง

- หลังจากแบ่งพื้นที่แล้ว จะกำหนดจำนวนต้นตัวอย่างที่จะเก็บว่าควรเป็นเท่าใด จำนวนต้นที่เก็บจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของสวนปาล์ม หากสวนปาล์มมีพื้นที่สม่ำเสมอ อาจเก็บตัวอย่างเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ ของต้นปาล์มในแต่ละพื้นที่ หากพื้นที่ไม่สม่ำเสมอก็จะเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้มากขึ้น

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนต้นที่จะเก็บตัวอย่างในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ

พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์การเก็บ			
		1%	2%	5%	10%
100	2,200	22	44	110	220
50	1,100	11	22	55	110
20	440	5	9	22	44
10	220	3	5	11	22

- ในการเก็บตัวอย่าง การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การเก็บตัวอย่างยิ่งมากเท่าใด จะทำให้ความแม่นยำของข้อมูลมากขึ้น เช่น เก็บตัวอย่าง 5% จะแม่นยำกว่า 2%
- จำนวนตัวอย่างใบจะต้องเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในขั้นตอนที่ 5)

4) คุณสมบัติ/ ลักษณะของต้นที่จะเก็บตัวอย่าง

- หลังจากทราบว่าจะต้องเก็บตัวอย่างกี่ต้นแล้ว ให้กำหนดตำแหน่งต้นที่จะเก็บตัวอย่าง โดยต้นตัวอย่างจะต้องกระจายทั่วพื้นที่ของสวน ในการกำหนดตำแหน่งต้นควรทำในแผนที่แปลงก่อนเพื่อความสะดวกในการทำงาน ต้นปาล์มที่ใช้เป็นตัวอย่าง จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - เป็นต้นที่สมบูรณ์ ให้ผลผลิตไม่มากหรือน้อยจนผิดปกติ
  - ไม่เป็นโรค ไม่มีลักษณะผิดปกติทางพันธุกรรม
  - ไม่พบอาการขาดธาตุอาหารอย่างรุนแรง
  - ไม่อยู่ใกล้ถนน ไม่ใกล้แหล่งน้ำ หรือจอมปลวก
  - ไม่อยู่บริเวณใกล้ต้นที่ตาย หรือไม่มีการปลูก
  - เมื่อได้ต้นตัวอย่างแล้วจะต้องทำเครื่องหมายไว้ที่ต้นและในแผนที่ เนื่องจากต้นดังกล่าวจะเป็นตัวแทนในการเก็บตัวอย่างทุกๆปี

** โดยสรุป ต้นปาล์มที่ใช้เป็นตัวอย่างจะต้องเป็นตัวแทนของปาล์มทั้งสวน**

5) ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง

หลังจากกำหนดต้นที่จะเก็บตัวอย่างแล้ว การเก็บตัวอย่างดินและใบจากต้นตัวอย่างจะต้องทำควบคู่กันเสมอ

การเก็บตัวอย่างดิน

- เก็บตัวอย่างบริเวณที่มีการใส่ปุ๋ย
- ความลึกของการเก็บ

0-15 ซม.	คุณสมบัติดินชั้นบน	อาจรวมเป็นตัวอย่างเดียวกัน
15-30 ซม.	คุณสมบัติดินชั้นกลาง	
30-50 ซม.	คุณสมบัติดินชั้นล่าง	

โดยทั่วไป ในการเก็บตัวอย่างเพื่อดูธาตุอาหารที่ตกค้างในดิน จะใช้ความลึก 0-30 ซม. เพียงความลึกเดียว

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารในดิน				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
pH (1:5,ดิน:น้ำ)	< 3.50	4.00	4.20	5.50	> 5.5
อินทรีย์คาร์บอน (%)	< 0.80	1.20	1.50	2.50	> 2.5
ไนโตรเจนทั้งหมด (mg/kg)	< 0.08	0.12	0.15	0.25	> 0.25
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/kg)	<120	200	250	400	> 400
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	< 8	15	20	25	> 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol/kg)	< 0.08	0.20	0.25	0.30	> 0.30
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol/kg)	< 0.08	0.20	0.25	0.30	> 0.30
ความสามารถในการแลกเปลี่ยน ประจุบวก (cmol/kg)	< 6	12	15	18	> 18

หมายเหตุ : mg/kg = ppm และ cmol/ kg = meq/100g.

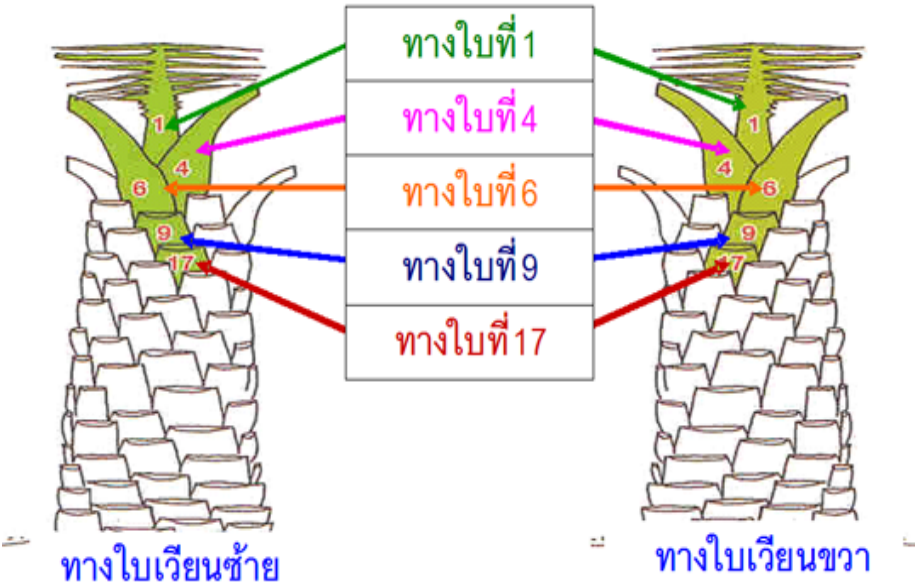
ที่มา : Rankine and Fairhurst (1998)

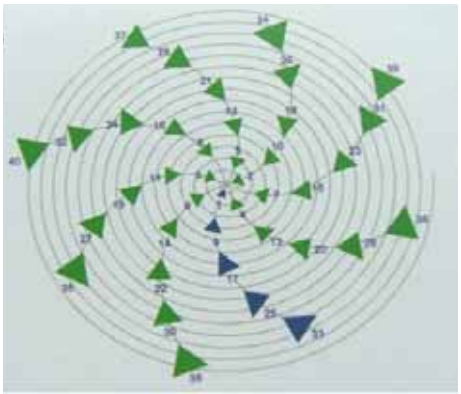
การเก็บตัวอย่างใบ

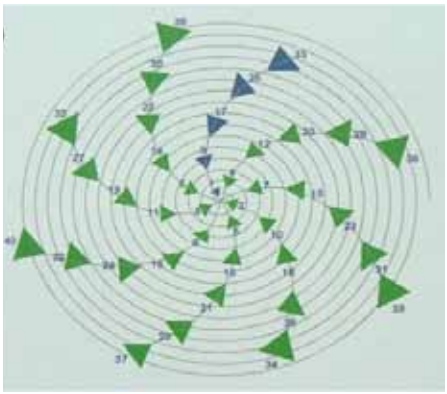
การเก็บตัวอย่างใบปาล์ม จะใช้ตัวอย่างใบจากทางใบที่ 17 เนื่องจากพบว่า ปริมาณธาตุอาหารในทางใบที่ 17 มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิต และมีการกำหนดมาตรฐานของธาตุอาหารที่เหมาะสมในปาล์มน้ำมันจากตัวอย่างทางใบที่ 17

- การเลือกทางใบที่ 17 มีขั้นตอนดังนี้
  - เลือกทางใบที่ 1 ซึ่งเป็นใบที่มีอายุน้อยที่สุดที่มีการพัฒนาสมบูรณ์แล้ว โดยสังเกตจากใบย่อยบริเวณโคนทางใบตั้งฉากกับทางใบแล้ว

- เลือกทางใบที่ 17 : โดยปกติปาล์มจะมีการสร้างทางใบรอบลำต้น โดย 1 รอบ จะมี 8 ทางใบ ในการสร้างทางใบการวนของใบจะไปด้านซ้ายหรือด้านขวาก็ได้ ทำให้ทางใบที่ 1, 9, 17, 25, ... อยู่ในแนวเดียวกัน







- เลือกใบย่อยบนทางใบที่ 17
  - เก็บใบย่อยบริเวณกลางทางใบที่ 17 ซึ่งสังเกตได้จากเส้นทางใบ มีการเปลี่ยนจากแบนราบเป็นสันสามเหลี่ยม
  - ใบย่อยที่เก็บจะต้องเป็นใบที่ชี้ขึ้นด้านบน และชี้ลงด้านล่างในจำนวนที่เท่ากัน

เก็บใบย่อยจำนวน 12 ใบย่อย โดยเก็บข้างละ 6 ใบ เป็นใบที่ชี้ด้านบน 3 ใบ ชี้ลงด้านล่าง 3 ใบ

เก็บใบย่อยในตำแหน่งกลางของทางใบซึ่งตำแหน่งดังกล่าวจะอยู่บริเวณที่สันทางใบเริ่มเปลี่ยนจากสันทางใบเรียบเป็นสันทางใบเหลี่ยม ซึ่งจุดดังกล่าวจะเป็นส่วนกลางของทางใบ

ตัดส่วนปลายใบและโคนใบทิ้ง เก็บเฉพาะส่วนกลางใบยาวประมาณ 5-6 นิ้ว

ลอกเส้นกลางใบทิ้ง เหลือเฉพาะแผ่นใบ ในกรณีที่ต้นตัวอย่างมาก ให้ใช้แผ่นใบเพียงซีกเดียวก็พอ

การเตรียมตัวอย่างก่อนส่งวิเคราะห์

1. ทำความสะอาดแผ่นใบโดยใช้ผ้าสะอาดเช็ด (ผ้าที่เช็ดใบให้ซักด้วยน้ำสะอาด ห้ามซักด้วยผงซักฟอกโดยเด็ดขาด)
2. อบแผ่นใบที่สะอาดแล้วที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียสนาน 24-48 ชม. ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเก็บตัวอย่างใบ ในกรณีที่ไม่สามารถอบได้ให้เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส
3. ตัวอย่างที่อบแห้งแล้ว บดให้ละเอียดแล้วส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยเขียนหมายเลขแปลง วันที่เก็บตัวอย่างให้ถูกต้อง

จำนวนตัวอย่างใบที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร

ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จะใช้ตัวอย่างใบปาล์ม (ยาว 5-6 นิ้ว) ประมาณ 100-150 แผ่นใบ ดังนั้นก่อนการเก็บตัวอย่างใบจำเป็นต้องมีการวางแผนและกำหนดแผ่นใบที่จะเก็บเสียก่อน เพื่อความสะดวกในการทำงาน

ตัวอย่าง พื้นที่ปลูกปาล์ม 100 ไร่ (2,200 ต้น) มีความสม่ำเสมอดี จะเก็บตัวอย่างใบ จำนวน 1% ของประชากร (22 ต้น)

- หากเก็บตัวอย่างตามปกติ ใช้ตัวอย่างใบย่อย ข้างละ 6 ใบ 2 ข้าง เท่ากับ 12 ใบ แต่ละใบจะได้ 2 แผ่นใบ
  ดังนั้น จะได้แผ่นใบ = 12 ใบ x 2 แผ่นใบ x 22 ต้น
  = 528 แผ่นใบ

  ซึ่ง แผ่นใบจำนวน 528 แผ่นใบ จะมากเกินไป ทั้งนี้ สามารถลดจำนวนใบได้ โดยเก็บใบเพียงข้างเดียว (6 ใบ)
  ดังนั้น จะได้แผ่นใบ = 6 ใบ x 2 แผ่นใบ x 22 ต้น
  = 264 แผ่นใบ

- หาก 264 แผ่นใบ ยังมากเกินไป ก็สามารถลดจำนวนแผ่นใบ จาก 2 แผ่นใบ / 1 ใบปาล์ม เหลือเป็น 1 แผ่นใบ/ 1 ใบปาล์ม
  ดังนั้น จะได้แผ่นใบ = 6 ใบ x 1 แผ่นใบ x 22 ต้น
  = 132 แผ่นใบ

จะเห็นว่าการลดจำนวนตัวอย่าง จะไม่ลดจำนวนต้นที่เก็บตัวอย่าง แต่จะลดขนาดของตัวอย่างที่เก็บในแต่ละต้น โดยลดลงจาก 24 แผ่นใบ/ต้น เป็น 12 แผ่นใบ/ต้น และเหลือ 6 แผ่นใบ/ต้น ซึ่งการลดตัวอย่างวิธีนี้ จะทำให้จำนวนประชากรตัวอย่างคงที่

พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้นที่เก็บ	จำนวนใบที่เก็บต่อต้น	การเก็บแผ่นใบ	จำนวนแผ่นใบ
100	22 (1%)	6 ใบ (ด้านเดียว)	เก็บด้านเดียว	132
50	15 (1.5%)	12 ใบ (2 ด้าน ๆ ละ 6 ใบ)	เก็บ 2 ด้าน ใช้ 1/2 ใบ	180
20	10 (2%)	12 ใบ (2 ด้าน ๆ ละ 6 ใบ)	เก็บ 2 ด้าน ใช้ 1/2 ใบ	120
10	5 (2%)	12 ใบ (2 ด้าน ๆ ละ 6 ใบ)	เก็บ 2 ด้าน ใช้ทั้งใบ	120

ข้อมูลเพิ่มเติมที่ใช้ประกอบเพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ย

1. ข้อมูลการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน : จะบอกถึงชนิดและปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต
2. ข้อมูลการใช้ปุ๋ยในอดีต : จะบอกถึงชนิดและปริมาณธาตุอาหารที่ให้กับปาล์ม
3. ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างในอดีต : เพื่อนำมาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของข้อมูลในอดีต
4. ข้อมูลภูมิอากาศ : ได้แก่ ข้อมูลน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ
5. ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะการขาดธาตุอาหาร การระบาดของโรค/ แมลง การใช้สารเคมีต่างๆ

บรรณานุกรม

เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. 2548. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Corley, R.H.V. and Thinker, P.B. 2003. The Oil Palm.4 th eds., Blackwell Science Ltd., Oxford : 562p.

Fairhurst T.H., Caliman J.-P., Härdter R. and Witt C. 2005. Oil Palm : Nutrient Disorders and Nutrient Management (Oil Palm Series Volume 7).

บันทึกช่วยจำ

โครงการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพื่อพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน
สำนักงานสหกรณ์จังหวัดกระบี่
61 ถนนศรีตรัง ตำบลกระบี่ใหญ่
อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ 81000
โทร. 0 7566 4420 แฟกซ์. 0 7566 4420

คณะผู้จัดทำ

คณะทำงานด้านวิชาการปาล์มน้ำมัน

ศักดิ์ศิลป์	โชติสกุล	กลุ่มส่งเสริมการผลิตยางพาราและปาล์มน้ำมัน	กรมส่งเสริมการเกษตร
ธีระพงศ์	จันทรนิยม	คณะทรัพยากรธรรมชาติ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
สุรกิตติ	ศรีกุล	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขต 7 สุราษฎร์ธานี	กรมวิชาการเกษตร
ไพบูรณ์	เปรียบยิ่ง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขต 7 สุราษฎร์ธานี	กรมวิชาการเกษตร
เกริกชัย	ธนรักษ์	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	กรมวิชาการเกษตร
เพ็ญศิริ	จำรัสฉาย	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	กรมวิชาการเกษตร
วิชณีย์	ออมทรัพย์สิน	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	กรมวิชาการเกษตร
อุษา	ชูรักษ์	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่	กรมวิชาการเกษตร
รุจิรา	สุขโหตุ	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่	กรมวิชาการเกษตร
ศรุต	ชลธาร	บริษัท สหอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	
ไพรวัลย์	โต๊ะดำ	บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	
สุระ	ตั้นวิเศษ	บริษัท สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม จำกัด	
ปัญญา	ตรีศูลยุทธ	บริษัท ทักษิณอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (1993) จำกัด	

ผู้ประสานงาน

ปวีณา	ประชาสุขสันติ	สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ)
ชุลิตา	สมแก้ว	บริษัท ทักษิณอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (1993) จำกัด
ประพัฒน์	เทพนรินทร์	บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)
ชาติ	เอ่งฉ้วน	บริษัท สหอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)

ออกแบบ ปก/เนื้อหา/ภาพ

ธิตินัย	พงศ์พิริยะกิจ	สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ)

ที่ปรึกษา

ดร.ยศวิน	กู่แก้วเกษม	สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ)

Oil Palm Fertilizer Management

Sustainable Palm Oil Production for BioEnergy

โครงการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพื่อพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน

commissioned by
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

สำนักงานเกษตรจังหวัด

gtz