

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กาแฟอาราบิก้า (*coffea Arabica* L.) เป็นไม้ยืนต้นตระกูล Rubiaceae สกุล Coffea ซึ่งมีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 5 เมตร อายุประมาณ 10-15 ปี เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 15-25 °C และปริมาณน้ำฝน 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตควรเป็นดินร่วนซุย หน้าดินลึก มีความอุดมสมบูรณ์ ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-6.5 (พงษ์ศักดิ์ และบัณฑิตชัย, 2542)

กาแฟอาราบิก้ามีการปลูกบนพื้นที่สูงอย่างแพร่หลาย ปริมาณผลผลิตที่ได้แต่ละพื้นที่มีปริมาณและคุณภาพแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากมีความแตกต่างในแง่ของความแปรปรวนของพันธุ์กาแฟ การตัดแต่งกิ่ง การปลูกไม้บังร่ม การคลุมโคน การให้น้ำ และการอารักขาพืช ตลอดจนการให้ปุ๋ย (อาภรณ์, 2535) การปลูกกาแฟบนพื้นที่สูงมักประสบปัญหาอาการยอดแห้งตาย (die back) หรือผลแห้งตายคาต้น เป็นผลให้ผลผลิตและคุณภาพกาแฟลดลง สมเหตุหนึ่งเกิดจากการขาดธาตุอาหารที่จำเป็น ความไม่สมดุลระหว่างธาตุอาหารชนิดต่างๆ ดังนั้นการให้ปุ๋ยแก่กาแฟอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับปัญหานี้ได้ (กชกร, 2537) การจัดการแปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าที่จะทำให้กาแฟมีการเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง ต้องมีการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่พอเพียงสำหรับสร้างต้นและผลผลิตตลอดทั้งปี กาแฟเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารพืชสูงโดยเฉพาะในช่วงระยะติดผลจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการธาตุอาหารพืช ได้แก่ คุณสมบัติของดิน และสถานะธาตุอาหารพืชทั้งในดินและการดูดซับของใบพืช (Schreiner *et al.*, 2013) เมื่อทราบค่าวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารพืช นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชที่จุดวิกฤติ และใช้สถานะพืชกำหนดแนวทางการจัดการธาตุอาหารพืชชนิดธาตุอาหารพืชที่ต้องเพิ่มหรือลดจากการจัดการธาตุอาหารพืชแบบดั้งเดิม จากการวิจัยสถานะธาตุอาหารของกาแฟในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงปางมะโอ พบว่าธาตุอาหารพืชที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ แคลเซียม (Ca) ทองแดง (Cu) โบรอน (B) และสังกะสีและในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงวาวี (บ้านดอยล้าน) ธาตุอาหารพืชที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ โบรอน (B) และธาตุอาหารที่มีแนวโน้มไม่เพียงพอในอนาคต ได้แก่ แคลเซียม (Ca) (รจเร และคณะ, 2555)

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบกาแฟที่จุดวิกฤติ (Critical Nutrient Concentration) (Reuter and Robinson, 1997)

ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของธาตุอาหารกาแฟที่จุดวิกฤติ	
ธาตุอาหารพืช	ค่ามาตรฐาน
N (เปอร์เซ็นต์)	2.3
P (เปอร์เซ็นต์)	0.12
K (เปอร์เซ็นต์)	1.75
Ca (เปอร์เซ็นต์)	0.55
Mg (เปอร์เซ็นต์)	0.17
Fe (ppm)	55
Mn (ppm)	37
Zn (ppm)	12
Cu (ppm)	12
B (ppm)	32

ตาราง 2 การประเมินระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (rating)	ระดับความต้องการปุ๋ย (rating)	ช่วง pH
กรดรุนแรงมากที่สุด	สูงมาก	< 3.5
กรดรุนแรงมาก		3.5 – 4.4
กรดจัดมาก	สูง	4.5 – 5.0
กรดจัด		5.1 – 5.5
กรดปานกลาง	ปานกลาง	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย		6.1 – 6.5
เป็นกลาง	ต่ำ	6.6 – 7.3
ด่างอ่อน		7.4 – 7.8
ด่างปานกลาง	ต่ำมาก	7.9 – 8.4
ด่างจัด		8.5 – 9.0
ด่างจัดมาก		> 9.

ตาราง 3 การแปลผลโดยใช้ค่า EC 1 : 5 (mS/cm) แต่จัดระดับความรุนแรง

ระดับ (rating)	เนื้อดิน (Soil texture)				
	ทราย/ทรายร่วน Sand/Loamy Sand	ร่วน Loam	ร่วนเหนียวปน ทราย Sandy clay/Loam	เหนียว Light clay	เหนียวจัด Heavy clay
ไม่เค็ม (very low)	<0.15	<0.17	<0.25	<0.30	<0.40
เค็มเล็กน้อย (low)	0.16 – 0.30	0.18 – 0.35	0.26 – 0.45	0.31 – 0.60	0.41 – 0.80
เค็มปานกลาง (moderate)	0.30 – 0.60	0.36 – 0.75	0.46 – 0.90	0.61 – 1.15	0.81 – 1.60
เค็มจัด (high)	0.60 – 1.20	0.76 – 1.50	0.91 – 1.75	1.16 – 2.30	1.61 – 3.20
เค็มจัดมาก (very high)	> 1.20	>1.50	>1.75	>2.30	>3.20

ตาราง 4 การประเมินปริมาณธาตุอาหารในดิน

ระดับ (rating) ธาตุ	ต่ำมาก Very low	ต่ำ low	ปานกลาง Moderate	สูง High	สูงมาก Very high
1. อินทรีย์วัตถุ, % (OM)	<0.5	0.5 – 1.5	1.5 – 2.5	2.5 – 4.5	>4.5
2. ไนโตรเจน, % (N)	<0.02	0.02 – 0.08	0.08 – 0.12	0.12 – 0.18	>0.18
3. ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์, mg/kg (P, Bray II)	<3	3 – 10	10 – 15	15 – 45	>45
4. แคลเซียม, mg/kg (Ca)	400	400 – 1,000	1,000–2,000	2,000–4,000	>4,000
5. แมกนีเซียม, mg/kg (Mg)	<36	36 – 120	120 – 360	360 – 960	>960
6. โพแทสเซียม, mg/kg (K)	<30	30 – 60	60 – 90	90 – 120	>120
7. เหล็ก, mg/kg (Fe)	-	<2.5	2.5 – 4.5	>4.5	-
8. แมงกานีส, mg/kg (Mn)	-	<1.0	1.0 – 2.5	>2.5	-
9. ทองแดง mg/kg (Cu)	-	<0.3	0.3 – 1.0	>1.0	-
10. สังกะสี, mg/kg (Zn)	-	<0.5	0.5 – 1.0	>1.0	-

กาแฟเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยค่อนข้างสูง โดยเฉพาะช่วงระยะเวลาเริ่มออกดอก ติดผลหากขาดปุ๋ยในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งความชื้นในดินและในดอกกาแฟน้อย และอุณหภูมิสูง กาแฟจะแสดงอาการ เป็นโรคนอนหลับ (Die back) ไม่เจริญเติบโตและตายในที่สุด (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2558) สำหรับธาตุอาหารที่ต้นกาแฟต้องการมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มธาตุอาหารหลัก ได้แก่ N P K

ธาตุไนโตรเจน

พืชโดยทั่วไปมีความต้องการธาตุไนโตรเจนเป็นจำนวนมาก เป็นธาตุอาหารที่สำคัญมาก ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอ ใบจะมีสีเขียวสด มีความแข็งแรง โตเร็ว และทำให้พืชออกดอกและผลที่สมบูรณ์ เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนมากๆ บางครั้งก็ทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกัน เช่น จะทำให้พืชชอบน้ำมาก ต้นอ่อน ล้มง่าย โรคและแมลงเข้ารบกวนทำลายได้ง่าย คุณภาพ ผลผลิตของพืชบางชนิดก็จะเสียไปได้

ธาตุฟอสฟอรัส

ธาตุฟอสฟอรัสในดินมีกำเนิดมาจากการสลายตัวของแร่บางชนิดในดิน การสลายตัวของสารอินทรีย์วัตถุในดิน ก็จะสามารถปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกได้ ปุ๋ยฟอสเฟตนี้ถึงแม้จะอยู่ใกล้ชิดกับรากก็ยังไม่ เป็นอันตรายแก่รากแต่อย่างใด พืชเมื่อขาดฟอสฟอรัสจะมีต้นแคระแกร็น ใบมีสีเขียวคล้ำ ใบล่างๆ จะมีสีม่วงตามบริเวณขอบใบ รากของพืชชะงักการเจริญเติบโต พืชไม่ออกดอกและผล พืชที่ได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ จะมีระบบรากที่แข็งแรงแพร่กระจายอยู่ในดินอย่างกว้างขวาง สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี การออกดอกออกผลจะเร็วขึ้น

ธาตุโพแทสเซียม

ธาตุโพแทสเซียมในดินที่พืชนำเอาไปใช้เป็นประโยชน์ได้ มีกำเนิดมาจากการสลายตัวของหิน และแร่มากมายหลายชนิดในดิน โพแทสเซียมที่อยู่ในรูปอนุโมลบลว หรือโพแทสเซียมไอออน (K+) เท่านั้น ที่พืชจะดึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์ได้ การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอาจจะใส่แบบคลุกเคล้าให้เข้ากับดินก่อนปลูกพืชได้ หรือจะใส่โดยโรยบนผิวดิน แล้วพรวนกลบก็ได้ถ้าปลูกพืชไว้ก่อนแล้ว ธาตุโพแทสเซียมมีความสำคัญในการสร้างและการ เคลื่อนย้ายอาหารพวกแป้งและน้ำตาลไปเลี้ยง ส่วนที่กำลังเติบโต และส่งไปเก็บไว้เป็นเสบียงที่ หัวหรือที่ลำต้น พืชที่ขาดโพแทสเซียมมักเหี่ยวง่าย แคระแกร็น ใบล่างเหลือง และเกิดเป็นรอยไหม้ตามขอบใบ พืชที่ปลูกในดินทรายที่เป็นกรดรุนแรงมักจะมีปัญหาขาดโพแทสเซียม แต่ถ้าปลูกในดินเหนียวมักจะมีโพแทสเซียมพอเพียง และไม่ค่อยมีปัญหาที่จะต้องใส่ปุ๋ยนี้เท่าใดนัก

2. กลุ่มธาตุอาหารรอง ได้แก่ Ca Mg S

แคลเซียม เป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการแบ่งเซลล์ การผสมเกสร การงอกของเมล็ด พืชขาดธาตุนี้ใบที่เจริญใหม่จะหงิกงอ ตายอดไม่เจริญ อาจมีจุดดำที่เส้นใบ รากสั้น ผลแตก และมีคุณภาพไม่ดี

แมกนีเซียม เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ ช่วยสังเคราะห์กรดอะมิโน วิตามิน ไขมัน และน้ำตาล ทำให้สภาพกรดต่างในเซลล์พอเหมาะและช่วยในการงอกของเมล็ด ถ้าขาดธาตุนี้ ใบแก่จะเหลือง ยกเว้นเส้นใบ และใบจะร่วงหล่นเร็ว

กำมะถัน เป็นองค์ประกอบสำคัญของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน ถ้าขาดธาตุนี้ทั้งใบบน และใบล่างจะมีสีเหลืองซีด และต้นอ่อนแอ
(กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

3. จุลธาตุอาหารได้แก่ Fe Mn Zn Cu และ B

เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และโบรอน พืชโดยทั่วไปมีความต้องการเป็นปริมาณน้อยมาก ธาตุพวกนี้บางธาตุ ถ้ามีอยู่ในดินเป็นปริมาณมาก เช่น เหล็กและแมงกานีส ก็จะกลับกลายเป็นพิษแก่พืชได้ ธาตุต่างๆ ก็มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่าเทียมกันหมด ถ้ามีธาตุใดขาดไปหรือไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช พืชก็จะหยุดชะงักการเจริญเติบโต และจะตายไปในที่สุด

