

ธาตุอาหารพืชกับคุณภาพของผลผลิตกาแฟอาราบิก้า

1. ปัญหาในแปลงปลูกและแนวทางในการแก้ไข

พิทยา สรวมศิริ ¹

PLANT NUTRITION AND YIELD QUALITY OF ARABICA COFFEE 1. PROBLEMS IN PLANTATION AND HOW TO SOLVE

Pittaya Sruamsiri ¹

ABSTRACT : Balance of plant nutrients is one of the main factors affecting yield (amount and quality) and problems of die-back and rust disease in Arabica coffee. Many experiments have been conducted to find out the appropriate method for plant nutrient management and fertilizer applications. The results and suggestions are however not success by implication at the farm level. Amount and timing of fertilizer application should be based on : plant need at each developmental stage, effect of fertilizer on nutrient accumulation in leaves as well as relation between nutrient in leaves and yield potential. Related research results will be reported in a serie.

บทคัดย่อ : ความสมดุลของธาตุอาหาร นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต ตลอดจนปัญหาทั้งแห้งตาย และโรคราสนิมในกาแฟอาราบิก้า ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความจำเป็นและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการใส่ปุ๋ยให้กับต้นกาแฟอย่างสม่ำเสมอตลอดมา แต่แนวคิดจากผลการทดลองต่างๆ ยังมีข้อจำกัด เมื่อนำไปปฏิบัติในสภาพพื้นที่จริง ปริมาณและระยะเวลาที่ควรใส่ปุ๋ย ควรพิจารณาจากความต้องการธาตุอาหารในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ผลกระทบของปุ๋ยต่อปริมาณธาตุอาหารในใบ และความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบกับความสามารถในการให้ผลผลิตด้วย.

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200.

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

การเพาะปลูกกาแฟอาราบิก้า บนภูเขาทางภาคเหนือของประเทศไทย ต้องประสบปัญหาสำคัญ 2 ประการ คือ ปัญหาด้านการเพาะปลูก และปัญหาเกี่ยวกับราคาซึ่งขึ้นลงไม่แน่นอน ในส่วนปัญหาการเพาะปลูก กาแฟอาราบิก้าที่ให้ผลผลิตติดต่อกันระยะหนึ่ง มักจะแสดงอาการของโรค 2 ชนิด คือ โรคกิ่งแห้งตายและโรคราสนิม.

โรคกิ่งแห้งตาย เป็นชื่อเรียกตามอาการที่ต้นพืชแสดง คือ กิ่งกาแฟจะเริ่มจากการตายของใบ ต่อมาจะเริ่มแห้งจากปลายกิ่งเข้าหาโคนกิ่ง ลักษณะกิ่งกล่ำวไม่ใช่เกิดจากเชื้อโรคหรือแมลงโดยตรง แต่เป็นอาการผิดปกติที่เกิดจากผลกาแฟดึงเอาอาหารสะสมจากใบและกิ่งไปเลี้ยงผลและเมล็ดจนหมด ทำให้กิ่งขาดอาหาร จึงแห้งตายไปในที่สุด (Cannell, 1985) อาการกิ่งกล่ำวจะพบในกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และให้ผลผลิตติดต่อกันมาระยะหนึ่ง และสวนกาแฟนั้นขาดการดูแลรักษาอย่างเพียงพอ.

ส่วนโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคสำคัญของกาแฟอาราบิก้า ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* โรคนี้พบโดยทั่วไปในแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้าของโลก ซึ่งจากการศึกษาในหลายพื้นที่พบว่า การระบาดของโรคนี้จะรุนแรงมากขึ้นในสวนกาแฟที่ขาดการดูแลรักษาและต้นกาแฟอ่อนแอกว่าปกติ.

จะเห็นได้ว่าปัญหาสำคัญในการเพาะปลูกกาแฟได้กล่ำวแล้วข้างต้น ทั้งปัญหากิ่งแห้งตายและปัญหาโรคราสนิม จะมีสมมติฐานของปัญหามาจากที่เดียวกันคือ "ต้นกาแฟขาดความสมดุลย์ของธาตุอาหารและธาตุอาหารสะสม" ซึ่งการให้ผลผลิตมาก (Overbearing) นับเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา เนื่องจากผลกาแฟจะมีคุณสมบัติในส่วนที่เรียกว่า Sink effect คือนำพลังงานเป็นพิเศษ จนสามารถดึงเอาอาหารสะสมจากกิ่ง ใบ ลำต้น และแม้แต่วรากมาใช้สำหรับการเจริญเติบโตของผลได้ (Cannell, 1985) นอกจากนี้ กาแฟยังเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษที่จะพยายามเลี้ยงผลให้เจริญเติบโตอย่างเต็มที่และไม่ยอมสลัดผลทิ้ง ถึงแม้ว่าต้นจะขาดอาหารหรือความสมดุลย์ระหว่างอาหารที่สร้างจากใบกับที่ผลต้องการจะไม่ได้สัดส่วนกันก็ตาม (Janardhan et. al. 1971) สภาวะเช่นนี้เองที่ส่งผลให้ต้นกาแฟอ่อนแอลงไปเรื่อย ๆ เมื่อให้ผลผลิตมาก และต้นขาดการดูแลรักษา ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ เมื่อต้นอ่อนแอและเริ่มมีปัญหากิ่งแห้งตาย และโรคราสนิมเข้าทำลาย จำนวนดอก จำนวนผล และคุณภาพของผลผลิตก็จะลดลงในที่สุดด้วย.

การดูแลรักษาค้นกาแฟอย่างดี โดยให้น้ำและธาตุอาหารกับต้นพืชอย่างเพียงพอ นับว่าเป็นวิธีการแก้ไขที่เป็นที่ยอมรับกันในทางทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติยังมีข้อปัญหาที่ยังต้องการการศึกษาอีกมากถึงความพอเหมาะ ทั้งชนิดธาตุอาหาร ระยะเวลาและปริมาณที่จะใช้ เป็นต้น Srumsiri (1988) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของระดับการจัดการที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Catimor ติดต่อกันนาน 5 ปี โดยเปรียบเทียบระดับการจัดการ 3 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับจะมีตัวแปรที่สำคัญคือ การให้น้ำ การให้ปุ๋ย และการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (Cu-fungicide) ในกรณีของปุ๋ยจะเป็นการแปรผันของความถี่ในการให้ โดยที่ปริมาณปุ๋ยรวมตลอดปีเท่ากัน สรุปผลการทดลองดังตารางที่ 1.

Table 1. Effect of Coffee management on node number, leaf number and yield of 5 years old Arabica coffee.

Growth and Yield	Management level ^v		
	High	Medium	Low
Node number/plant	453.7 ^{ab}	270.4 ^b	251.7 ^b
Leaf number/plant	3076.6 ^a	1407.3 ^b	1739.8 ^b
Cherry yield/plant (kg)	4.374 ^a	2.365 ^b	2.902 ^b
Leaf area/cherry (cm ²)	66.1 ^a	64.7 ^a	57.0 ^b
Accumulate yield from 5 years/plant (kg) ^z	16.506 ^a	12.601 ^b	11.813 ^b

- ^v - High - six time fertilizer application (bimonthly) and fortnightly irrigation
 - Medium - three times fertilizer application (bimonthly in rainy season) and once a month irrigation
 - Low - two times fertilizer application in rainy season and no irrigation
 - Total amount of fertilizers were similar by all the three levels

^{ab} Means in the same row with different alphabet are significantly different at P<0.05.

^z Three years harvesting.

จากผลการทดลอง Srumsiri (1988) ได้สรุปและวิจารณ์ผลเป็นแนวทางในการใช้ปุ๋ยกับกาแฟไว้ ดังนี้ :

1. ควรให้ปุ๋ยกับต้นกาแฟครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง จะดีกว่าการให้ครั้งละมาก ๆ แต่น้อยครั้ง ช่วงระยะเวลาที่ควรจะต้องเน้นการใส่ปุ๋ยเป็นพิเศษคือ ช่วงต้นกาแฟพักตัวหลังให้ผลผลิต เพื่อเร่งการฟื้นตัวและสะสมอาหารของต้นกาแฟก่อนการให้ผลผลิตครั้งต่อไป ซึ่งในทางปฏิบัติอาจมีปัญหาเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวจะตรงกับช่วงฤดูแล้งพอดี (ธันวาคม-มีนาคม) ดังนั้น ถ้ามีน้ำพอเพียงอาจให้ปุ๋ยในช่วงดังกล่าวได้ แต่ถ้าเป็นพื้นที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน การให้ปุ๋ยทางดินและทางใบ ควรกระทำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอในช่วงผลกำลังเจริญเติบโต (ฤดูฝน) Cannell (1974) พบว่า ช่วงที่ผลกาแฟกำลังเจริญเติบโตจะมีความต้องการธาตุอาหารสูงมาก บางครั้งพบว่าผลจะใช้ธาตุอาหาร NPK ไปถึง 95% ของปริมาณรวมที่รากพืชดูดซับมาได้.

2. ปุ๋ยไนโตรเจนจะจำเป็นต่อต้นกาแฟในด้านการเพิ่มความสามารถในการทนแล้งได้ด้วย ในขณะที่ธาตุอาหารรอง เช่น สังกะสี จะช่วยเพิ่มความทนแล้งได้เช่นกัน (Bozhenko, 1965) และทองแดงจะช่วยเพิ่มจำนวนใบ โดยลดการร่วงของใบ และช่วยเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตได้ (ประภาวิทย์ และสรวมศิริ, 2531).

3. การให้ปุ๋ยกาแฟที่เหมาะสม จะต้องพิจารณาจากฤดูกาลและพัฒนาการของผลประกอบกัน ซึ่งอาจจะใช้แนวทางดังแสดงในตารางที่ 2 เป็นข้อพิจารณาได้.

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากผลการทดลองและข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตกาแฟของ Srumsiri (1988) ดังกล่าวข้างต้น ยังเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นอยู่มาก ธาตุอาหารที่ได้ให้กับต้นพืชได้ส่งผลกระทบอย่างไรต่อปริมาณธาตุอาหาร และอาหารสะสมภายในต้นกาแฟ และความสัมพันธ์ของธาตุอาหารในดิน ในใบกาแฟ กับการให้ผลผลิตกาแฟเป็นอย่างไร ยังต้องการการศึกษาขั้นต่อไป ซึ่งถ้าเป็นไปได้การใช้ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟมาเป็นตัวบ่งชี้ความต้องการปุ๋ยของต้นกาแฟ น่าจะเป็นแนวทางที่น่าจะพัฒนาต่อไปให้ได้ เพื่อให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และช่วยลดต้นทุนการผลิตได้.

Table 2. Annual plan for fertilizers application in relation to fruit developmental stage.

Month	Developmental stage	Fertilizer used	Purpose
January - March	Recovering	Foliar spray of $\text{KNO}_3 + \text{ZnSO}_4$	drought resistance
April	Recovering	15-15-15	Starting nutrients for vegetative development and blooming
Late May-June	Pinhead	27-0-0	Development of vegetative parts
August	Pericarp growth and development of endosperm	15-15-15	Full supply of nutrient source
October	Later stage of fruit growth	15-15-15	cover the requirement of fruits at later developmental stage

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณธาตุอาหารในคั้นกาแฟกับในผลกาแฟ ได้มีการศึกษาไว้พอสมควร ดังนี้ :

Willson (1985) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของผลกาแฟในส่วนที่เป็นธาตุอาหารปรากฏผลดังนี้

Table 3. Mineral content of 1 ton coffee fruit.

Fruit parts	Mineral content (kg)		
	Nitrogen	Phosphorus	Potassium
Fruit pulp	15.33	3.67	27.40
Parchment	2.27	0.30	1.87
Bean	45.50	7.67	37.90
Total	63.10	11.64	67.27

กชกร (2537) ได้วิเคราะห์ใบกาแฟระยะต่างๆในช่วงพัฒนาการของผลระยะต่าง ๆ พบการผันแปรของธาตุอาหารที่น่าสนใจ ดังตารางที่ 4.

Table 4. Mineral content of coffee leaf at different stage of fruit development.

Mineral	Optimum content ^v	Leaf content (ppm)		
		Pinhead (May)	Fruit expansion (September)	Ripening (December)
Nitrogen	2.5 - 3.0	1.50	2.04	1.74
Phosphorous	0.15 - 0.20	1.30	0.16	0.16
Ferous	70 - 200	192	151	106
Mangenesse	50 - 100	187	208	118
Copper	16 - 20	30	21	24
Zinc	15 - 30	46	17	16

^v Optimum range suggested by Cannell (1965)

งานทดลองนี้ได้ชี้แนะแนวโน้มความต้องการธาตุอาหารของต้นกาแฟ อายุ 3 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และสังกะสี ซึ่งจะมีความต้องการค่อนข้างมาก ตลอดช่วงเวลาพัฒนาของผล ซึ่งรายละเอียดงานวิจัยในส่วนนี้จะได้รายงานต่อไป.

สรุปผลการทดลอง

ธาตุอาหารนับเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟอาราบิก้า การขาดธาตุอาหารจะส่งผลให้เกิดปัญหาทั้งแห้งตายและการเป็นโรคราสนิม อย่างไรก็ตาม การเพิ่มธาตุอาหารให้กับต้นกาแฟอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุน ยังต้องการการศึกษาอีกมากทั้งส่วนของชนิดของธาตุอาหาร ปริมาณและระยะเวลาที่ควรจะให้ปุ๋ย ข้อมูลดังกล่าวควรอยู่บนพื้นฐานของผลกระทบของปุ๋ยที่มีต่อปริมาณธาตุอาหารภายในใบ และความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบพืชกับความสามารถในการให้ผลผลิตด้วย การศึกษาเรื่องนี้ได้ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ. 2536-2537 และจะได้รายงานต่อไป.

เอกสารอ้างอิง

- ประภาวิทย์, วรวิทย์ และ สรวมศิริ, พิตยา. 2531. การศึกษาพฤติกรรมของปากใบกาแฟอาราบิก้า 2. อิทธิพลของธาตุทองแดงในสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา. วารสารเกษตร 4(3) : 163-167.
- นริศ อัมมัม. 2534. การใช้สารเคมีกับกาแฟอาราบิก้าเพื่อความทนแล้ง. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 107 หน้า.
- Cannell, M.G.R. (1974). Factors affecting arabica coffee bean size in Kenya. J.Hort.Sci. 49 : 65-76.
- Cannell, M.G.R. (1985). Physiology of coffee crop. In M.N. Clifford and K.C. Willson (eds.) Coffee; Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage. AVI Publishing Company, Inc. pp. 108-34.
- Janardhan, K.V., N.H. Gopal and P.K. Ramaian. (1971). Carbohydrate reserves in relation to vegetative growth flower bud formation and crop levels in Arabica coffee. Indian Coffee, 35 : 104.
- Sruamsiri, P. (1988). Study on different levels of coffee management. Final Report submitted to Highland Coffee Research and Development Center. 131 p.
- Willson, K.C. (1985). Mineral Nutrition and fertilizer needs, Physiology of the coffee crops. In M.N. Clifford and K.C. Willson (eds). Coffee; Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage. AVI Publishing Company, Inc. p. 135-156.