

การศึกษาศักยภาพของพืชคลุมดินที่ปลูกร่วมกาแฟอราบิก้า

Study on Cover Crop Potential in Arabica Coffee

นริศ ยิ้มแย้ม¹ วราพงษ์ บุญมา² และ ชวลิต กอสัมพันธ์²

Narit Yimyam¹ Varapong Boonma² and Chawalit Korsamphan²

Abstract : Effect of cover crop species on plant growth and soil condition were studied on red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.), black bean (*Vigna unguiculata*), lab lab bean (*Phaseolus lima*) and *Centrosema pubescens* Benth. All cover crops were grown in plantation of arabica coffee mixed with perennial fruit trees at Chiang Mai. The result showed that ; after 2 years experimental period, coffee with black bean performed maximum growth i.e. height increment, no. of primary branches and canopy diameter which was better than coffee - lab lab bean plot . They were significantly higher than control in which pure standing of coffee was used without ground coverage. Concerning physiological effect : lab lab bean resulted in maximum chlorophyll and nitrogen content of coffee leaves. However, average leaf area of coffee in coffee - black bean was the highest and significantly different from control.

Considering growth of cover crop ; black bean shows maximum ratio of fresh and dry weight per unit area. Soil structure in plots with cover crops had better performance in erosion prevention and soil moisture content comparing with plot in absence of coverage. Although soil organic matter content showed tendency to increase but the difference was statistically insignificant.

¹ โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

¹ Highland Coffee Research and Development Centre, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

² สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

² Highland Agricultural Research and Training Station , Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ : การศึกษาศักยภาพของพืชคลุมดินที่ปลูกร่วมกาแฟอาราบิก้า ในระยะ 2 ปีแรก ได้แก่ ถั่วแดงหลวง ถั่วพุ่มคำ ถั่วแปบ และถั่วลาย พบว่าวิธีการปลูกโดยใช้ถั่วพุ่มคำ เป็นพืชคลุมดิน จะทำให้ดินกาแฟมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ทั้งด้านการเพิ่มขึ้นของความสูง กิ่งแขนงที่ 1 และเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่ม รองลงมาได้แก่ การปลูกถั่วแปบเป็นพืชคลุมดิน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการปลูกดินกาแฟอย่างเดียว โดยไม่มีการปลูกพืชคลุมดิน ในส่วนของการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยา พบว่า ดินกาแฟที่ใช้ถั่วแปบเป็นพืชคลุมดิน จะให้ปริมาณของคลอโรฟิลล์และปริมาณไนโตรเจนในใบของกาแฟสูงที่สุด ส่วนพื้นที่ใบต่อต้นของกาแฟนั้น การปลูกถั่วพุ่มคำเป็นพืชคลุมดินจะให้สูงที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดินกาแฟที่ปลูก โดยไม่มีการปลูกพืชคลุมดิน

ด้านการเจริญเติบโตของพืชคลุมดิน พบว่า วิธีการที่ปลูก โดยใช้ถั่วพุ่มคำเป็นพืชคลุมดิน จะให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ปลูกมากที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ปลูกดินกาแฟ โดยไม่มีการปลูกพืชคลุมดิน

สำหรับในด้านการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของดินนั้นพบว่า วิธีการปลูกกาแฟโดยใช้ถั่วต่าง ๆ เป็นพืชคลุมดิน จะป้องกันการพังทลายของหน้าดิน และการรักษาความชื้นของดินดีขึ้น ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากวิธีการปลูกดินกาแฟอย่างเดียวโดยไม่มีการปลูกพืชคลุมดิน ส่วนปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ย ถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการใช้พืชคลุมดินในระยะเวลาที่ยาวนาน

คำนำ

กาแฟอาราบิก้าเป็นไม้ยืนต้นที่มีถิ่นกำเนิดจากป่าธรรมชาติของเทือกเขาในประเทศเอธิโอเปีย ต่อมาได้มีการนำกาแฟไปปลูกเพื่อบริโภคยังแหล่งต่าง ๆ ในแต่ละประเทศ เช่น บราซิล เคนยา กลุ่มลาตินอเมริกา อินโดนีเซีย รวมทั้งประเทศไทยด้วย และเนื่องจากการปลูกเป็นเวลานานทำให้วิธีการปลูกในแหล่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป สำหรับประเทศไทยจากการสังเกตจะพบได้ว่าระบบการปลูกนั้นแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้ากลางแจ้ง (Coffee dominant system) และระบบการปลูกกาแฟภายใต้ไม้ป่า (Coffee-based agroforestry system) ซึ่งจากทั้งสองระบบการปลูกนี้ จะเห็นได้ว่าการปลูกกาแฟกลางแจ้งจะมีปัญหาเกี่ยวกับการ

จัดการบางอย่างเช่น การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก ปัญหาด้านวัชพืช และนอกจากนี้ยังเกิดปัญหาการพังทลายของดิน (soil erosion) ในสภาพการปลูกบริเวณพื้นที่ลาดชันด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะเป็นต้นเหตุทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียแรงงาน และต้นทุนในการจัดการเพิ่มขึ้น สำหรับการแก้ไขวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ ก็คือการใช้พืชคลุมดิน (cover crops)

การคลุมโคน (mulching) เป็นวิธีการหนึ่งของการควบคุมวัชพืช นอกจากนั้นแล้วการคลุมโคนยังช่วยรักษาระดับความชื้นของดินให้สม่ำเสมอ ป้องกันการพังทลายของดิน และยังเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชด้วย ส่วนวิธีการคลุมโคนนั้น ได้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ 1. การคลุมโคนโดยใช้วัสดุจากภายนอก นำเข้ามาใช้ (imported

mulch) 2. การคลุมโคนโดยใช้วัสดุที่ตายแล้วจากภายในพื้นที่ (dead mulch) และ 3. การคลุมโคนโดยใช้วัสดุที่ยังมีชีวิตอยู่ (living mulch)

พืชคลุมดิน (cover crops) ที่นำมาใช้ในลักษณะ สิ่งปกคลุมดินที่มีชีวิต ด้วยการปลูกร่วมกับพืชเศรษฐกิจ นอกจากจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินแล้วยังช่วยควบคุมวัชพืชและลดการกัดกร่อนของหน้าดินอีกด้วย ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกมากขึ้น และดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้นอีกด้วย พืชตระกูลถั่วคลุมดินเหล่านี้ควรมีลักษณะต่างๆ ที่สำคัญเช่น ปกคลุมดินอย่างรวดเร็วและหนาแน่นอยู่เบื้องล่าง ทนต่อร่มเงา ทนแล้ง และคลุมดินอย่างถาวร (Parr et al., 1990)

วิฑูรและคณะ (2527) กล่าวว่า เนื่องจากพื้นที่สูงส่วนใหญ่เป็นเขตเกษตรน้ำฝน พืชตระกูลถั่วที่ปลูกคลุมดินจึงต้องเป็นชนิดที่สามารถทนแล้งได้ดี เช่น ถั่วสไตโล และถั่วไซราโตร (Siratro : *Macroptilium atropurpureum*) ในขณะที่สุจิตต์และคณะ (2526) ทำการทดลองพบว่า การคลุมดินของถั่วลาย ถั่วเพราเรียและถั่วคาโรโปโกเนียมไม่แตกต่างกันในฤดูฝน แต่ถั่วลายคลุมดินได้ดีในช่วงฤดูแล้ง (ธันวาคม - เมษายน) ปรากฏว่า คลุมดินได้ประมาณ 10 - 20% ตลอดปีขณะที่ถั่วเพราเรียและคาโรโปโกเนียมแห้งตายและมีปัญหาเล็กน้อยเกี่ยวกับขึ้นพืชรบกวนไม่ขึ้นต้นโดยเฉพาะเพราเรีย ถั่วลายเป็นพืชก้ำปีลักษณะเถาเลื้อยขึ้นได้ดีในดินทุกภาคของไทย อุณหภูมิเหมาะสมอยู่ระหว่าง 12.8 - 25.6 องศาเซลเซียส (สายันท์, 2522)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าควรจะได้มีการศึกษาถึงชนิดของพืชคลุมดินที่เหมาะสม สำหรับการปลูกกาแฟระบบกลางแจ้ง เพื่อจะได้นำไปแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป

วิธีการทดลอง

พืชที่ใช้

ก. กาแฟอาราบิก้า ใช้ต้นกาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาติมอร์ (*Coffea arabica* var *catimor*) ที่มีอายุ 12 เดือน ระยะปลูก 2 x 2 เมตร ในแปลงที่มีการปลูกร่วมกับต้นลิ้นจี่ซึ่งมีระยะปลูก 10x10 เมตร ในพื้นที่ที่มีความลาดชันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ข. พืชคลุมดิน ได้แก่ ถั่วแปเปี (*Phaseolus lima*) ถั่วแดงหลวง (*Phaseolus vulgaris* L.) ถั่วพุ่มดำ (*Vigna unguiculata*) และถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth)

การวางแผนการศึกษาวิจัยเป็นแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น) 8 กรรมวิธีดังนี้

1. กาแฟอย่างเดียว
2. กาแฟ + ถั่วแดงหลวง
3. กาแฟ + ถั่วแปเปี
4. กาแฟ + ถั่วพุ่มดำ
5. กาแฟ + ถั่วลาย
6. กาแฟ + ถั่วลาย + ถั่วแดงหลวง
7. กาแฟ + ถั่วลาย + ถั่วแปเปี
8. กาแฟ + ถั่วลาย + ถั่วพุ่มดำ

การบันทึกข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ
 - 1.1 ความสูงของต้นกาแฟ
 - 1.2 จำนวนกิ่งแขนงที่ 1
 - 1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม
2. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกาแฟ
 - 2.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมภายในใบ
 - 2.2 ปริมาณไนโตรเจนในใบ
 - 2.3 ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้น
3. การเจริญเติบโตของพืชคลุมดิน
 - 3.1 น้ำหนักสดของพืชคลุมดิน
 - 3.2 น้ำหนักแห้งของพืชคลุมดิน
4. การเปลี่ยนแปลงลักษณะของดิน
 - 4.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
 - 4.2 การสูญเสียหน้าดิน
 - 4.3 ปริมาณความชื้นของดิน

สถานที่และระยะเวลาในการวิจัย

สถานที่ทำการวิจัย สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรม

เกษตรที่สูงหนองหอย อ.แม่ริม

จ.เชียงใหม่

ระยะเวลาในการทดลอง พ.ศ. 2537 - 2541

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

1.1 ความสูงของต้นกาแฟที่เพิ่มขึ้น

หลังจากทำการทดลองได้ 3 ปี พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกกาแฟร่วมกับถั่วพุ่มดำจะให้ความสูงที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 67.17 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกกาแฟร่วมกับถั่วแปบิ, ร่วมกับถั่วลายและถั่วแปบิ, ร่วมกับถั่วลายและถั่วแดง, ร่วมกับถั่วลายและถั่วพุ่มดำ และที่ร่วมกับถั่วลาย แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสูงของต้นกาแฟที่ปลูกร่วมกับถั่วแดง และที่ปลูกอย่างเดียว (ตารางที่ 1)

1.2 กิ่งแขนงที่ 1 ของต้นกาแฟ

หลังจากทำการทดลองได้ 3 ปี นำค่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ต่อต้นมาทำการวิเคราะห์ พบว่า กรรมวิธีการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วพุ่มดำจะให้จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ต่อต้นสูงที่สุดคือ 32.3 กิ่ง และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการปลูกอื่น ๆ ยกเว้นการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วแปบิ โดยกรรมวิธีการปลูกกาแฟอย่างเดียวจะให้จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ต่อต้นต่ำสุดคือ 19.3 กิ่ง (ตารางที่ 1)

1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของต้นกาแฟ

เมื่อทำการทดลองได้ 3 ปี พบว่า กรรมวิธีการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วพุ่มดำ จะให้เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของต้นกาแฟสูงที่สุด คือ 91.97 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีการปลูกกาแฟอย่างเดียว (ตารางที่ 1) โดยกรรมวิธีการปลูกกาแฟอย่างเดียวจะให้อัตราการเพิ่มของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มน้อยที่สุด คือ 56.25 เซนติเมตร

Table 1 Effect of cover crop on height increase ,number of primary branch and canopy diameter of coffee tree after 3 years of experiment.

Treatment	Height(cm)	Primary branch(no)	Canopydiameter(cm)
coffee	45.83 b	19.28 d	56.25 c
coffee+kidney bean	46.10 b	23.07 cd	63.80 bc
coffee+lab lab bean	61.70 a	29.27 ab	88.05 a
coffee+vigna bean	67.17 a	32.33 a	91.97 a
coffee+centrosema	57.28 a	25.07 bc	77.30 ab
coffee+centrosema+kidney bean	60.80 a	24.17 c	75.88 abc
coffee+centrosema+lab lab bean	61.40 a	26.00 bc	83.88 a
coffee+centrosema+vigna bean	58.13 a	25.63 bc	80.15 b
LSD _{0.05}	10.051	4.74	20.64
C.V. (%)	38.36	37.38	36.09

2. ผลทางสรีรวิทยาของต้นกาแฟ

2.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมภายในใบ

จากการนำเอาใบกาแฟของแต่ละกรรมวิธีมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์รวมหลังจากทำการทดลองได้ 3 ปี พบว่า ใบกาแฟที่ได้จากกรรมวิธีที่ปลูกร่วมกับถั่วแปเปี จะให้ปริมาณคลอโรฟิลล์สูงที่สุดถึง 84.63 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกกาแฟอย่างเดียวและที่ปลูกร่วมกับถั่วแดง ในขณะที่กรรมวิธีการปลูกกาแฟอย่างเดียว จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยที่สุด คือ 45.53 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 2)

2.2 ปริมาณไนโตรเจนในใบ

พบว่า การปลูกกาแฟร่วมกับถั่วแปเปี ซึ่งเป็นพืชคลุมดินจะให้ปริมาณไนโตรเจนในใบกาแฟสูงที่สุดถึง 2.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ โดยวิธีการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วลาย และถั่วพุ่มดำกับการปลูก กาแฟร่วมกับถั่วพุ่มดำอย่างเดียว จะมีปริมาณไนโตรเจนรองลงมาตามลำดับ ในขณะที่การปลูกกาแฟเพียงอย่างเดียวจะมีปริมาณของไนโตรเจนในใบต่ำที่สุดคือ 1.71 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทุก ๆ กรรมวิธี (ตารางที่ 2)

Table 2 Total nitrogen concentration and total chlorophyll content in coffee leaf from various cultural practices.

Treatment	Total nitrogen concentration (%)	Total chlorophyll content (g.cm ⁻¹)
coffee	1.71c	43.53c
coffee+kidney bean	1.86d	56.33bc
coffee+lab lab bean	2.14a	84.63a
coffee+vigna bean	1.97bc	72.97b
coffee+centrosema	1.85d	70.76ab
coffee+centrosema+kidney bean	1.94bcd	69.83abc
coffee+centrosema+lab lab bean	1.90cd	67.83abc
coffee+centrosema+vigna bean	2.02b	61.22abc
LSD _{0.05}	0.089	24.42
C.V. (%)	20.96	30.53

2.3 ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้น

ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้นของกาแฟนั้น

ในช่วงแรก (ก.ค.2539) พบว่า การปลูกกาแฟร่วมกับถั่วเป็ยจะให้ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้นสูงที่สุด (คือ 12,500 ตารางเซนติเมตรต่อต้น) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนในช่วงที่สอง (ก.ค. 2540) การปลูกกาแฟร่วมกับถั่วพุ่มคำจะให้ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้นสูงที่สุดคือ 32,500 ตารางเซนติเมตร ต่อต้น แตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ครั้งมาเฉลี่ยกัน พบว่าการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วเป็ยจะให้จำนวนพื้นที่ใบต่อต้นสูงที่สุดคือ 21,100 ตารางเซนติเมตรต่อต้น ซึ่งจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ ยกเว้นการปลูกกาแฟร่วมกับถั่วพุ่มคำ ในขณะที่การปลูกกาแฟอย่างเดี่ยวจะให้ค่าของจำนวนพื้นที่ใบต่อต้นต่ำที่สุด คือ 7,564 ตารางเซนติเมตร ต่อต้น (ตารางที่ 3)