

บทคัดย่อ

การศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ เป็นผลงานวิจัยปีที่ 3 จากระยะเวลา 4 ปี ของโครงการวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (2) เพื่อศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา การศึกษาที่ 1 ดำเนินการวิจัยในแปลงส่งเสริมกาแฟปลูกใหม่ในพื้นที่บ้านปากกล้วย-ขุนยะ ภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างมูลนิธิโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทย จำกัด การศึกษาที่ 2 การศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี ดำเนินการวิจัยในแปลงกลางแจ้งและในร่ม จากศูนย์ป่าเมี่ยง ดินตกอินทนนท์ ขุนช่างเคี่ยนและหนองหอย ผลงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอผลการวัด Microclimate ของแปลงกลางแจ้งและในร่ม การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ ผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาบางประการ ธาตุอาหารในใบ คุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี และข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟในแปลงที่มีระบบอนุรักษ์

การเจริญเติบโตของต้นกาแฟในแปลงที่ทดลองที่จัดทำขึ้นเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมี 3 กรรมวิธี (1) ปลูกกลางแจ้ง จัดการแบบเกษตรกร (Control) ไม่มีระบบอนุรักษ์ (2) ปลูกกลางแจ้ง จัดการแบบประณีตตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ (3) ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่าหรือไม้ผลจัดการแบบประณีตตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความสูง และจำนวนกิ่งแขนงที่ 1 และอัตราการเพิ่มแบบสัมพัทธ์ต่อเดือนมีขนาดและจำนวนเพิ่มมากขึ้น ตามความเข้มข้นของการจัดการ กรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ณ เดือน กันยายน 2561 เฉลี่ย 2.47, 3.29 และ 2.52 ซม. ตามลำดับ มีความสูงเฉลี่ย 91.3, 118.6 และ 111.2 ซม. ตามลำดับ จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 เฉลี่ย 27.3, 38.9 และ 30.4 กิ่ง ตามลำดับ อัตราการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 0.042, 0.035 และ 0.034 ซม./ซม./เดือน อัตราการเพิ่มความสูง 0.047, 0.039 และ 0.044 ซม./ซม./เดือน และอัตราการเพิ่มจำนวนกิ่งแขนงที่ 1 0.071, 0.052 และ 0.047 กิ่ง/กิ่ง/ต่อเดือน

การศึกษาที่ 2 การศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาผลการวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และน้ำระเหยแบบต่อเนื่อง ในฤดูหนาว ร้อน และฝน พบว่าอุณหภูมิมีค่า เฉลี่ย 14.26-24.09 °C แปลงกลางกลางแจ้งสูงกว่าแปลงในร่ม ความชื้นสัมพัทธ์ 59.33-96.79 % แปลงกลางแจ้งให้ค่าต่ำกว่าแปลงในร่ม น้ำระเหย 0.29-7.96 มม./วัน ค่าน้ำระเหยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนและแห้ง น้ำจากแปลงกลางแจ้งจะระเหยมากกว่าแปลงในร่ม การตอบสนองทางสรีรวิทยา พบว่ามีพื้นที่ใบต่อใบ 59.77-136.94 ตารางเซนติเมตร น้ำหนักใบแห้งต่อใบอยู่ระหว่าง 0.49-1.38 กรัม ค่า specific leaf area (SLA) มีค่า 44.79-170.01 ตารางเซนติเมตรต่อกรัม พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งต่อใบ ค่า SLA ที่ได้จากแปลงในร่มมีมากกว่าจากแปลงกลางแจ้ง แต่ค่า specific leaf weight

(SLW) ซึ่งมีค่า 6.62-22.77 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร จากแปลงกลางแจ้งมีค่ามากกว่า ค่า SLW นี้ใช้ประเมินประสิทธิภาพการสังเคราะห์และการสะสมสารสังเคราะห์ที่ใบ (partitioning) สำหรับธาตุอาหารไนโตรเจนในใบพบธาตุ N 1.83-3.07% และ Mg 0.011-0.230 ตัวอย่างที่ได้จากแปลงในร่มมีความเข้มข้นมากกว่าที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง ส่วนธาตุ P K และ Ca ความแตกต่างระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่มไม่เด่นชัดแต่น่าสังเกตว่าค่าที่ได้ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

น้ำหนักและคุณภาพของกาแฟ น้ำหนักผลสด 100 ผล มีค่าเฉลี่ย 149.33-191.67 กรัม ส่วนใหญ่ตัวอย่างจากแปลงกลางแจ้งจะหนักกว่าตัวอย่างจากแปลงในร่ม กาแฟกะลา 100 เม็ดหนักเฉลี่ย 19.55-22.43 กรัม ผลตอบสนองต่อร่มเงาของแต่ละสถานีไม่เหมือนกัน สำหรับสารกาแฟ 100 เม็ดหนักเฉลี่ย 15.96-19.98 กรัม มีทั้งที่แปลงกลางแจ้งให้น้ำหนักมากกว่าและแปลงในร่มให้น้ำหนักมากกว่า ส่วนองค์ประกอบทางเคมี ในการวิเคราะห์ปริมาณ Caffeine, Chlorogenic acid และ Trigonelline ในกาแฟคั่ว โดยวิธีการ High Performance Liquid Chromatography (HPLC) พบว่าในกาแฟดิบ มี Caffeine 1.35-1.40% Chlorogenic acid 4.94-5.84% และ Trigonelline 0.96-1.23% ส่วนใหญ่ตัวอย่างจากแปลงกลางแจ้งมี Caffeine และ Trigonelline มากกว่าตัวอย่างจากแปลงในร่ม แต่แปลงในร่มให้ค่าของ Chlorogenic acid มากกว่า ส่วนในกาแฟคั่ว พบว่ามี Caffeine 0.57-1.03% Chlorogenic acid 0.68-1.49% และ Trigonelline 1.31-1.82% โดยตัวอย่างจากแปลงกลางแจ้งจากศูนย์ป่าเมืองและตีนตม มีค่าของสารทั้ง 3 ชนิดมากกว่าตัวอย่างจากแปลงในร่ม แต่ตัวอย่างจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ขุนช่างเคี่ยนและหนองหอยได้ค่าตรงกันข้าม กล่าวคือตัวอย่างจากแปลงในร่มให้ค่าสูงกว่าตัวอย่างจากแปลงกลางแจ้ง

โดยสรุปผลการศึกษาที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ปลูกใหม่ ในภาพรวมการเจริญเติบโตสัมพันธ์กับความประณีตของการจัดการแปลง เมื่อมีการจัดการแปลงและดูแลต้นกาแฟอย่างใกล้ชิด ทำให้ต้นกาแฟมีการเจริญเติบโตดี ต้นกาแฟมีความสม่ำเสมอ และไม่พบการระบาดของโรคและแมลง ในขณะที่แปลงที่มีการจัดการน้อย ต้นกาแฟไม่สมบูรณ์ มีอาการขาดธาตุอาหารชัดเจน และมีการระบาดของเพลี้ยหอย มดและราดำที่ต้นกาแฟ ส่วนการศึกษาที่ 2 เป็นการอธิบายการจัดการแปลงของเจ้าของแปลงและผลของร่มเงาต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยา สรีรวิทยา การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตตลอดจนคุณภาพของผลผลิต ซึ่งยังคงต้องการการติดตามในระยะยาวเพื่อนำเสนอข้อมูลในระยะต่อไป

คำสำคัญ : การแฟอราบิก้า การอนุรักษ์ดินและน้ำ ระบบเกษตรป่าไม้ สภาพอากาศรอบต้นพืช

ABSTRACT

Arabica coffee cultivation system under the natural resources conservation is the 3rd year of a 4 years research project. The main objectives of the project are (1) to study new grown Arabica under shade with soil and water conservation. (2) to study the best practices in coffee growing under the shade of full canopy coffee plantation. The 1st experiment is new coffee plantation at Ban Pakluay-khunya, under the cooperation program between The Royal Project and Thai Petroleum Public Company Limited. The plots use for 2nd research were full canopy located at Development Center or Station Pa Miang, Teen Tok, Inthanon, Khun Chang Khian and Nong Hoy. Monitoring every plot monthly, measurement plant growth and assessment pest and disease. This paper present the microclimate of shade and sun grown. Plant growth, some physiology respond, coffee quality and growth of new plantation with soil and water conservation plots.

Growth of the 1st experiment, (1) T1 full sun grown coffee, farmer's management without conservation (control). T2 full sun grown coffee with shade tree, management with consulting from technician of the project. T3 coffee grown under natural or grown shade, consulting from technician of the project. Data in September 2018, T1, T2 and T3, stem diameter was 2.47, 3.29 and 2.52 cm respectively. Plant height was 91.3, 118.6 and 111.2 cm respectively. The 1st branch was 27.3, 38.9 and 30.4 branches per tree respectively. The relative growth rate (RGR) of stem diameter was 0.042, 0.035 and 0.034 cm/cm/month respectively. RGR of plant height 0.047, 0.039 and 0.044 cm/cm/month respectively. And the RGR of 1st branches 0.071, 0.052 and 0.047 branch/branch/month respectively.

The 2nd studying, all year round temperature and air humidity average 14.26-24.09 °C and 59.33-96.79% respectively. Sun grown had higher temperature and lower humidity. Average leaf area per leaf was 59.77-136.94 cm². Leaf dry weight per leaf was 0.49-1.38 g, SLA was 44.79-170.01 cm²g⁻¹, leaf from shade grown had more leaf area, leaf dry weight and SLA. For SLW was 6.62-22.77 mg cm² sun grown get higher than shade grown. SLA and SLW use for predicting the photosynthesis and partitioning. Leaf nutrient content found N 1.83-3.07%, Mg 0.011-0.230%, shade grown higher both N and Mg. P K

and Ca not significant differences, but they were lower than the standard nutrients concentration in coffee leaf.

Average weight of 100 cherries was 149.33-191.67 g, sun grown always higher than shade grown. Weight of 100 parchment coffee was 19.55-22.43 g, not significant difference between sun and shade grown. For green bean 100 bean weight 15.92-19.98 g, sun grown heavier than shade grown. Chemical composition, caffeine, chlorogenic acid and trigonelline were analyzed from green bean and roasted coffee with the High Performance Liquid Chromatography (HPLC). For green bean caffeine was 1.35-1.40%, Chlorogenic acid was 4.94-5.84% and Trigonelline was 0.96-1.23%. Sun grown was found more Caffeine and Trigonelline. While shade grown was found more chlorogenic acid. For roasted coffee it was found Caffeine 0.57-1.03%, Chlorogenic acid 0.68-1.49% and Trigonelline 1.31-1.82%. Sample from sun grown from Pa Miang and Teen Tok had higher Caffeine, Chlorogenic acid and Trigonelline than from the shade grown. But sample from shade grown from Inthanont, Khun Chang Khian and Nong Hoy had higher Caffeine, Chlorogenic acid and Trigonelline than sun grown.

It could be concluded that, 1st studying that was in new coffee planting with the conservation methodology. The more intensive management the more growth and development of coffee trees. Coffee with intensive management resulted in uniformity and resistance to pest. Coffee with less intensive management found nutrients deficiency and green scale insect, ant and black mold. The 2nd studying need to explain the management and resulted of sun and shaded grown on morphology, physiology growth, development, yield and quality of coffee. It need more information in long term.

Keywords: Arabica coffee, Soil and water conservation, Agroforest, Microclimate