วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj



ผลของการจัดการทรงพุ่มและการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเมล็ดกาแฟโรบัสต้า

Effects of canopy management and fertilization on robusta coffee's growth and bean

สุดนัย เครือหลี[1]*, เสาวนีย์ ชัยเพชร[2], นภัสวรรณ เลี่ยมนิมิตร[1], รัตนา อุ่นจันทร์[1], สาธิต บัวขาว[1], จารีพร เพชรชิต[1] และ พิมพ์ชนา วงศ์พิศาล[1]

Sudanai Krualee[1]*, Saowanee Chaipech[2], Napassawan Liamnimitr[1], Rattana Unjan[1], Sathit Buakhao[1], Jareporn Phetchit[1] and Pimchana Wongpisal[1]

[1] *คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอ ทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240*
[1] *Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung yai, Nakhon Si Thammarat 80240, Thailand*
[2] *คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอ ทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240*
[2] *Faculty of Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat 80240, Thailand*

บทคัดย่อ: กาแฟโรบัสต้าเป็นพืชเศรษฐกิจเนื่องจากเกษตรกรขาดความรู้ด้านการจัดการปุ๋ยและการตัดแต่งทรงพุ่มที่เหมาะสม จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการทรงพุ่มและอัตราการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟโรบัสต้าโดยดำเนินการการทดลองในแปลงเกษตรกรพื้นที่ตำบลสี่ขีด อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely randomized design ประกอบด้วยสองปัจจัย ปัจจัยที่หนึ่งคือการจัดการทรงพุ่ม ได้แก่ (1) ไม่จัดการทรงพุ่ม (2) การตัดแต่งทรงพุ่ม และ (3) การดัดทรงพุ่ม ปัจจัยที่สองคือการจัดการธาตุอาหาร ได้แก่ (1) N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5: 0.06 :0.5 กก./ต้น (2) N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5: 0.06 :1.0 กก./ต้น และ (3) N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5: 0.06: 1.5 กก./ต้น โดยทำการทดลองในต้นกาแฟอายุ 4 ปี โดยแบ่งการทดลอง 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 จำนวน 3 รูปแบบๆ ละ 5 ซ้ำ ปัจจัยที่ 2 จำนวน 3 ระดับๆ ละ 5 ซ้ำ ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี พบว่า การจัดการทรงพุ่มโดยการดัดทรงพุ่มร่วมกับการจัดการปุ๋ย โดยการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5: 0.06 :0.5 กก./ต้น ส่งผลให้ต้นกาแฟสร้างกิ่งใหม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มให้ผลกาแฟมีขนาดใหญ่ขึ้น ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การดัดทรงพุ่มร่วมกับการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมช่วยเพิ่มผลผลิตกาแฟ โดยปรับโครงสร้างต้นให้รับแสงและสารอาหารได้ดี ส่งผลให้เติบโต แข็งแรง และติดผลมากขึ้น เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น เกษตรกรสามารถจำหน่ายได้มากขึ้น ตอบสนองความต้องการตลาดและเสริมความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
คำสำคัญ: การจัดการทรงพุ่ม; ธาตุอาหาร; ผลผลิตเมล็ดกาแฟ

ABSTRACT: Robusta coffee is an important economic crop. However, limited knowledge among farmers regarding appropriate fertilizer management and canopy pruning practices often results in suboptimal yield and quality, falling short of market demands. One key reason is that most coffee farmers lack knowledge of proper fertilizer management and canopy pruning techniques. Therefore, appropriate management methods are necessary to enhance production efficiency and improve coffee quality. This study aimed to determine suitable canopy management practices and fertilizer application rates for the growth and yield of robusta coffee. The experiment was conducted in a farmer's field in Si Khit subdistrict, Sichon district, Nakhon Si Thammarat province, using a factorial experiment in a completely randomized design (CRD). The study consisted of two factors. The first factor

* Corresponding author: sudanai.k@rmutsv.ac.th

Received: date; December 23, 2024 Revised: date; June 19, 2025

Accepted: date; June 19, 2025 Published: date; October 15, 2025

comprised management, which included (1) no pruning, (2) pruning, and (3) bending. The second factor was composed of nutrient management, which included the following fertilizer applications (1) $N:P_2O_5:K_2O$ at 0.5:0.06:0.5 kg/tree, (2) $N:P_2O_5:K_2O$ at 0.5:0.06:1.0 kg/tree, and (3) $N:P_2O_5:K_2O$ at 0.5:0.06:1.5 kg/tree. The experiment was conducted on 4-year-old coffee trees. Growth and yield characteristics were monitored over a period of one year. The results of this experiment indicated that pruning combined with proper fertilizer application enhances coffee yield by optimizing tree structure for better light and nutrient absorption. This leads to improved growth, strength, and fruit production. As yield increases, farmers can supply more to the market, meeting demand and contributing to economic stability.

Keywords: canopy management; nutrients; coffee bean yield

บทนำ

กาแฟเป็นหนึ่งในเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก และมีความสำคัญทั้งในเชิงเศรษฐกิจ วัฒนธรรม และสังคมในหลายประเทศ เมื่อพิจารณาการการบริโภคกาแฟของทั้งโลกในปี พ.ศ.2565/66 พบว่า ความต้องการบริโภคกาแฟลดลงเนื่องจากค่าครองชีพที่สูงขึ้น ในขณะที่การผลิตกาแฟทั่วโลกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ราคาผลผลิตกาแฟลดลงอย่างต่อเนื่อง (International Coffee Organization, 2023) สำหรับประเทศไทย ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ช่วงปี พ.ศ. 2561/62 - 2565/66 เนื้อที่ให้ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 4.72, 10.57 และ 6.20 ตามลำดับ โดยเนื้อที่ให้ผลผลิตลดจาก 247,133 ไร่ เหลือ 204,211 ไร่ ผลผลิตจาก 26,414 ตัน เหลือ 16,575 ตัน และผลผลิตต่อไร่จาก 107 กก. เหลือ 81 กก. เนื่องจากเกษตรกรภาคใต้เปลี่ยนไปปลูกทุเรียนและปาล์มน้ำมัน ขณะที่ความต้องการเมล็ดกาแฟของโรงงานแปรรูปเพิ่มขึ้นจาก 80,691 ตัน ในปี 2562 เป็น 96,478 ตัน ในปี 2566 หรือร้อยละ 3.70 ต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะกระแสความนิยมดื่มกาแฟคั่วบดและกาแฟสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการผลิตกาแฟที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะกาแฟโรบัสต้า และเคยเป็นหนึ่งในผู้ส่งออกกาแฟโรบัสต้า (Abacusbio, 2023) เนื่องจากกาแฟโรบัสต้าเป็นวัตถุดิบหลักในกาแฟสำเร็จรูป เพราะมีปริมาณคาเฟอีนสูงและรสชาติเข้มข้น จึงเหมาะสำหรับการปรุงแต่งรสชาติในผลิตภัณฑ์หรือกาแฟสำเร็จรูปบรรจุกระป๋อง นอกจากนี้กาแฟโรบัสต้ายังมีสมบัติที่โดดเด่น เช่น ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ให้ผลผลิตสูง และยังมีความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืชและโรคราสนิม (Campuzano-Duque and Blair, 2022) กาแฟสายพันธุ์นี้จึงเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น เช่น ภาคใต้ของประเทศไทย แต่ในปัจจุบันผลผลิตกาแฟโรบัสต้าได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง สาเหตุที่สำคัญคือการลดลงของพื้นที่ปลูกและผลผลิตต่อไร่ไม่สูงเท่าที่ควร ในกรณีของการลดลงของพื้นที่ปลูกกาแฟมีสาเหตุที่สำคัญคือเกษตรกรเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่มีมูลค่าสูงกว่า เช่น ปาล์มน้ำมัน และทุเรียน ส่วนผลผลิตต่อไร่ของกาแฟโรบัสต้าไม่สูงเท่าที่ควร โดยมีสาเหตุที่สำคัญคือเกษตรกรขาดความรู้ในเรื่องการจัดการสวนกาแฟที่ถูกต้องและเหมาะสม ทั้งการจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหาร ประเด็นของการจัดการทรงพุ่ม เป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกาแฟ เนื่องจากการการจัดการทรงพุ่มที่เหมาะสมจะช่วยให้แสงส่องได้อย่างทั่วถึง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงและการสร้างอาหารสะสมในพืช ส่งเสริมให้ต้นกาแฟออกดอกและติดผลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การจัดการทรงพุ่มที่เหมาะสมยังทำให้ทรงพุ่มโปร่ง ช่วยเพิ่มการระบายอากาศ ลดความชื้นภายในทรงพุ่ม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดโอกาสการเกิดโรคและการสะสมของแมลงศัตรูพืช ทรงพุ่มที่ได้รับการตัดแต่งอย่างเหมาะสมทำให้การเก็บเกี่ยวง่ายขึ้น ลดเวลาในการเก็บเกี่ยว และสามารถเลือกเก็บเฉพาะผลสุกที่มีคุณภาพได้ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้น การจัดการทรงพุ่มจึงเป็นเทคนิคสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและรักษาสุขภาพของต้นกาแฟในระยะยาว (สุรีรัตน์ และคณะ , 2554; Aerts et al., 2011) อีกประเด็นที่สำคัญคือการจัดการธาตุอาหาร เนื่องจากกาแฟต้องการ ธาตุอาหารอย่างสม่ำเสมอตลอดการเจริญเติบโต (Khosa et al., 2020) การตัดแต่งกิ่งในช่วงการเติบโตอาจลดปริมาณน้ำและธาตุอาหารในดินซึ่งสามารถแก้ไขได้ ด้วยการใส่ปุ๋ยเป็นระยะๆ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยอนินทรีย์ช่วยให้ต้นกาแฟได้รับสารอาหารครบถ้วนพร้อมลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยอนินทรีย์เพียงอย่างเดียว (Suprayogo et al., 2019) ในช่วงที่กาแฟออกดอกและติดผล ความต้องการธาตุอาหารจะสูงขึ้น Techawongstien (2004) แนะนำให้ใช้สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับอายุและระยะการเจริญเติบโตของต้น เช่น การใส่ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมตามความต้องการของพืช พร้อมการกำจัดวัชพืชและปลิดกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ก่อนการใส่ปุ๋ย การเปิดทรงพุ่มเพื่อเพิ่มการรับแสงแดดในกิ่งส่วนกลางจะช่วยเพิ่มการสร้างอาหาร

สะสมในต้น ส่งผลให้การออกดอกและติดผลดีขึ้น แต่การปฏิบัติงานในแปลงเกษตรกรมักไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการจัดการทรงพุ่มโดยมักจะไม่ตัดแต่งทรงพุ่ม และบางส่วนมักจะปลูกกาแฟในที่ร่ม ส่วนการจัดการธาตุอาหารเกษตรกรนิยมใส่เฉพาะปุ๋ยสูตร 15-15-15 ให้แก่ต้นกาแฟ ส่งผลให้ต้นกาแฟมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ไม่ดีเท่าควร การหาแนวทางการจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกาแฟโรบัสต้า

จากเหตุผลข้างต้น จึงได้ดำเนินงานวิจัยนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับกาแฟโรบัสต้า ซึ่งผลที่ได้รับจากการศึกษาน่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตกาแฟให้สูงขึ้น และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟให้ดีขึ้นได้ในระดับหนึ่ง

วิธีการศึกษา

ดำเนินการในแปลงเกษตรกรพื้นที่ตำบลสี่ขีด อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยทดลองในต้นกาแฟอายุ 4 ปี ก่อนทดลองทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่หนึ่ง คือ การจัดการทรงพุ่ม จำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่

1) ไม่จัดการทรงพุ่ม (B_1)

2) จัดการทรงพุ่มโดยการตัดแต่ง (B_2)

3) จัดการทรงพุ่มโดยการดัดทรงพุ่ม (B_3)

ปัจจัยที่สอง คือ การจัดการธาตุอาหาร จำนวน 3 ระดับ ได้แก่

1) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 0.5 กก./ต้น ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 0.06 กก./ต้น ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 0.5 กก./ต้น (F_1)

2) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 0.5 กก./ต้น ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 0.06 กก./ต้น ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 1.0 กก./ต้น (F_2)

3) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 0.5 กก./ต้น ร่วมกับ 18-46-0 อัตรา 0.06 กก./ต้น ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 1.5 กก./ต้น (F_3)

ซึ่งวิธีการใส่ปุ๋ย แต่ละสิ่งทดลองเก็บข้อมูลจากต้นกาแฟอายุ 4 ปี โดยแบ่งการทดลอง 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 จำนวน 3 รูปแบบๆ ละ 5 ซ้ำ ปัจจัยที่ 2 จำนวน 3 ระดับๆ ละ 5 ซ้ำ ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี โดยในแต่ละทรีทเมนต์จะมีต้นกาแฟจำนวน 3 5 ต้น ที่เป็นแนวกันชนระหว่างทรีทเมนต์ ลักษณะทางการเกษตรที่เก็บรวบรวม ประกอบด้วย

ลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่

1) ความกว้างของใบเพสลาด วัดในบริเวณที่กว้างที่สุดของใบเพสลาด ซึ่งเป็นใบคู่ที่ 3 จากยอด โดยวัดจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ด้วยไม้บรรทัด

2) ความยาวใบเพสลาด วัดในบริเวณที่ยาวที่สุดของใบเพสลาด ซึ่งเป็นใบคู่ที่ 3 จากยอด โดยวัดจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ด้วยไม้บรรทัด

3) จำนวนกิ่งที่เกิดใหม่ นับจำนวนกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่หลังจากเริ่มทำการทดลอง

ลักษณะผลผลิต ได้แก่

1) ความกว้างผลกาแฟ วัดในบริเวณที่กว้างที่สุดของผลกาแฟด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

2) ความยาวผลกาแฟ วัดในบริเวณที่ยาวที่สุดของผลกาแฟด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3) น้ำหนักสด 20 ผล นำผลเชอรี่สด (ผลกาแฟ) จำนวน 20 ผล ชั่งบนตาชั่ง 2 ตำแหน่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากแปลงเกษตรกร ได้แก่ ความกว้างของใบเพสลาด ความยาวใบเพสลาด จำนวนกิ่งที่เกิดใหม่ ความกว้างผลกาแฟ ความยาวผลกาแฟ และน้ำหนักสด 20 ผล โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

ผลการศึกษา

ผลของการจัดการทรงพุ่มและการให้ปุ๋ยธาตุอาหารหลักต่อการเจริบเติบโตของกาแฟ

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยของการจัดการทรงพุ่มไม่มีผลทำให้ความกว้างและความยาวของใบเพสลาดมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การจัดการทรงพุ่มที่แตกต่างกันมีผลทำให้จำนวนกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ (0.01) แก้ไขทั้งบทความการดัดทรงพุ่มมีผลทำให้ต้นกาแฟสร้างกิ่งใหม่มากที่สุด เท่ากับ 21.11 กิ่ง รองลงมาคือ ไม่จัดการทรงพุ่มและการตัดแต่งทรงพุ่ม เท่ากับ 13.56 และ 12.67 กิ่ง ตามลำดับ ส่วนการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลทำให้ความกว้างและความยาวของใบเพสลาดมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกันมีผลทำให้จำนวนกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) การใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.0 กก./ต้น มีผลทำให้ต้นกาแฟสร้างกิ่งใหม่มากที่สุด เท่ากับ 18.00 กิ่ง รองลงมาคือ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.5 กก./ต้น และ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.5 กก./ต้น เท่ากับ 14.89 และ 14.44 กิ่ง ตามลำดับ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหารไม่ส่งผลทำให้ความกว้างและความยาวของใบเพสลาดมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันทำให้จำนวนกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการดัดทรงพุ่มร่วมกับ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.00 กก./ต้น มีผลทำให้ต้นกาแฟสร้างกิ่งใหม่มากที่สุด เท่ากับ 24.33 กิ่ง รองลงมาคือ การดัดทรงพุ่มร่วมกับ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.5 กก./ต้น และการดัดทรงพุ่มร่วมกับ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.50 กก./ต้น เท่ากับ 21.33 และ 17.67 กิ่ง ตามลำดับ **(Table 1)**

Table 1 Effects of canopy management and NPK fertilization on coffee growth parameters

Canopy	Leaf width (cm)[1/]	Leaf length (cm)[1/]	New branches (No./tree)[1/]
B_1	9.22	20.10	13.56b
B_2	8.88	19.26	12.67b
B_3	8.82	19.78	21.11a
F-test	ns	ns	**
Fertilizer			
F_1	9.05	20.12	14.44b
F_2	9.98	19.64	18.00a
F_3	8.90	19.39	14.89b
F-test	ns	ns	*
Canopy x Fertilizer			
$B_1 \times F_1$	9.45	21.16	11.33d
$B_1 \times F_2$	9.19	19.27	15.33cd
$B_1 \times F_3$	9.04	19.86	14.00cd
$B_2 \times F_1$	8.80	19.31	10.67d
$B_2 \times F_2$	8.90	19.42	14.33cd
$B_2 \times F_3$	8.95	19.05	13.00cd
$B_3 \times F_1$	8.91	19.88	21.33ab
$B_3 \times F_2$	8.85	20.22	24.33a
$B_3 \times F_3$	8.72	19.25	17.67bc
F-test	ns	ns	**
Average	8.98	19.71	15.78
CV (%)	4.26	3.81	16.68

[1/]Means within the same column followed by the same letters indicate significantly different among treatments using DMRT; ** significantly different ($P<0.01$); * significantly different ($P<0.05$); ns, not significantly different ($P \leq 0.05$)

B_1 = No canopy pruning, B_2 = canopy pruning, B_3 = canopy bending

F_1 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:0.5 kg/tree

F_2 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:1.0 kg/tree

F_3 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:1.5 kg/tree

ผลของการจัดการทรงพุ่มและการให้ปุ๋ยธาตุอาหารหลักต่อลักษณะทางกายภาพของผลกาแฟ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตกาแฟ พบว่า ปัจจัยของการจัดการทรงพุ่มไม่มีผลทำให้ความยาวผลกาแฟและน้ำหนักผลกาแฟสด 20 ผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การจัดการทรงพุ่มที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความกว้างของผลกาแฟมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.01) โดยการดัดทรงพุ่มมีผลทำให้ความกว้างของผลมากที่สุด เท่ากับ 11.7 ซม. รองลงมาคือ ไม่จัดการทรงพุ่มและการตัดแต่งทรงพุ่ม เท่ากับ 11.05 และ 10.89 ซม. ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารหลักไม่มีผลทำให้ความกว้างของผลกาแฟ ความยาวของผลกาแฟ และน้ำหนักผลกาแฟสด 20 ผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการทรงพุ่มร่วมกับการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลทำให้ความยาวผลกาแฟและน้ำหนักผลกาแฟสด 20 ผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า การจัดการทรงพุ่มและการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันมีปฏิสัมพันธ์ทำให้ความกว้างของผลกาแฟแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) การดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา0.5:0.06:1.0 กก./ต้น มีผลทำให้ความกว้างของผลกาแฟมากที่สุด เท่ากับ 12.17 ซม. รองลงมาคือ ไม่จัดการทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.5 กก./ต้น การดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.5 กก./ต้น และการดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.5 กก./ต้น เท่ากับ 11.68, 11.59 และ 11.35 ตามลำดับ **(Table 2)**

Table 2 Effects of canopy management and nutrient management on coffee fruit traits

Canopy	Fruit width (mm)[1/]	Fruit length (mm)[1/]	Weight of 20 Fruits (g)[1/]
B_1	11.05b	13.20	21.75
B_2	10.89b	13.14	21.02
B_3	11.70a	13.34	23.50
F-test	**	ns	ns
Fertilizer			
F_1	11.05	13.31	21.87
F_2	11.25	13.25	22.03
F_3	11.34	13.12	22.36
F-test	ns	ns	ns
Canopy x Fertilizer			
B_1 x F_1	10.62d	13.13	21.51
B_1 x F_2	10.84d	12.80	21.37
B_1 x F_3	11.68ab	13.66	22.37
B_2 x F_1	10.92cd	13.05	21.09
B_2 x F_2	10.75d	13.47	19.91
B_2 x F_3	10.99bcd	12.90	22.05
B_3 x F_1	11.59ab	13.75	23.01
B_3 x F_2	12.17a	13.48	24.81
B_3 x F_3	11.35bcd	12.80	22.67
F-test	**	ns	ns
Average	11.21	13.23	22.09
CV (%)	3.56	4.18	16.41

[1/]Means within the same column followed by the same letters indicate significantly different among treatments using DMRT; ** significantly different (P<0.01); * significantly different (P<0.05); ns, not significantly different (P<0.05)

B_1 = No canopy pruning, B_2 = canopy pruning, B_3 = canopy bending

F_1 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:0.5 kg/tree

F_2 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:1.0 kg/tree

F_3 = Application of N:P_2O_5:K_2O at 0.5:0.06:1.5 kg/tree

เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟพบว่า ความกว้างของผลกาแฟ มีสหสัมพันธ์เชิงบวกกับความยาวของผลกาแฟ (r = 0.54) และจำนวนของกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ (r = 0.64) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และน้ำหนักสดของผลกาแฟ 20 ผล (r = 0.46) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลักษณะความยาวของผลกาแฟ และจำนวนของกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) และมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับน้ำหนักสดของผลกาแฟ 20 ผล อย่างมีนัยสำคัญสถิติ (P>0.05) **(Table 3)**

Table 3 Correlation between growth and yield of coffee

	FW	FL[1/]	FWt[1/]	LW	LL	NoL[1/]
FW	1	0.54 **	0.46 *	-0.13	0.09	0.64 **
FL		1	0.03	0.07	0.26	0.32
FWt			1	0.14	0.05	0.35
LW				1	0.24	-0.18
LL					1	0.17
NoL						1

[1/]Means within the same column followed by the same letters indicate significantly different among treatments using DMRT; ** significantly different (P<0.01); * significantly different (P<0.05)

FW = fruit width; FL = fruit length; FWt = fresh weight of 20 fruits; NoL = number of new branches;

LW = leaf width of the 3rd pair of immature leaves; LL = leaf length of the 3rd pair of immature leaves.

ต้นกาแฟที่ไม่มีการจัดการทรงพุ่มจะมีความกว้างและความยาวของใบเพสลาด ซึ่งเป็นใบที่เกิดขึ้นใหม่หลังการทดลองใหญ่ที่สุด **(Figure 1a)** ในขณะที่ต้นกาแฟที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มมีความกว้างและความยาวของใบเพสลาดมีความกว้างและความยาวของใบเพสลาดเล็กลงมาและมีขนาดใกล้เคียงกับต้นกาแฟที่มีการดัดทรงพุ่ม **(Figure 1b)** แต่ต้นกาแฟที่มีการดัดทรงพุ่มจะมีจำนวนกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่มากกว่าการจัดการทรงพุ่มแบบอื่น ๆ **(Figure 1c)**



(a) **(b)** **(c)**

Figure 1 (a) The canopy no pruned coffee tree.; (b) The canopy pruning coffee tree.; (c) The canopy bending coffee tree.

ต้นกาแฟที่ไม่มีการจัดการทรงพุ่ม ซึ่งมีใบเพสลาดที่กว้างและยาวเพิ่มขึ้นจะมีผลกาแฟขนาดเล็ก ส่วนต้นกาแฟที่มีการดัดทรงพุ่มจะมีจำนวนกิ่งใหม่เพิ่มขึ้นและจะมีผลกาแฟขนาดใหญ่ขึ้น และ **Figure 2**



(a) **(b)**

Figure 2 (a) The large leave from a non pruning coffee tree and the small leave from a canopy bending coffee tree.; (b) The small fruits size from a non pruning coffee tree, the medium fruits size from a canopy pruning coffee tree, and the large fruits size from a bending canopy coffee tree

วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบระหว่างต้นกาแฟที่ไม่ตัดทรงพุ่ม ต้นที่ตัดแต่งทรงพุ่ม และต้นที่ดัดทรงพุ่ม พบว่าต้นที่ไม่มีจัดการทรงพุ่มจะมีขนาดของใบใหญ่กว่าต้นกาแฟที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มและดัดทรงพุ่ม ซึ่งโดยทั่วไป Marur and Faria (2006) รายงานว่าต้นกาแฟมีอัตราการสังเคราะห์แสงได้สูงสุดระหว่างเวลา 7.00 – 9.00 น. โดยมีค่าแสงที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อการเจริญเติบโต (PAR) ระหว่าง 650 – 1,200 mol m^{-2} s^{-1} ใบของต้นกาแฟที่มีการดัดทรงพุ่มจะรับแสงได้อย่างเต็มที่ ทำให้ใบของต้นที่ดัดทรงพุ่มมีขนาดปกติต่างจากต้นกาแฟที่ไม่มีการจัดการทรงพุ่มที่จะได้รับแสงน้อยกว่า ส่งผลใบของต้นกาแฟที่ไม่มีการจัดการทรงพุ่มมีขนาดของใบใหญ่ขึ้นเพื่อรับแสงที่มีเพียงเล็กน้อยให้เพียงพอต่อการสังเคราะห์แสงสำหรับ การสร้างอาหาร สอดคล้องกับรายงานของ Jeen-on (2007) ที่กล่าวว่ารูปแบบของทรงพุ่มพืชแต่ละแบบมีผลต่อการได้รับแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มเมื่อได้รับแ สงต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบพืชเช่นเดียวกับ Qiu et al. (2020) ที่รายงานว่าการลดจำนวนใบลงให้เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้

ในขณะที่การดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.1 กก./ต้น มีผลทำให้ความกว้างของผลกาแฟมากที่สุด เนื่องจากต้นกาแฟที่มีการดัดทรงพุ่มยังสามารถสร้างกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ได้มากกว่าการจัดการทรงพุ่มแบบอื่นๆ เนื่องจากการดัดทรงพุ่มทำให้ฮอร์โมนออกซิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมการแตกตาข้างถูกลำเลียงลงมาด้านล่างของลำต้นได้น้อยลง ฮอร์โมนออกซินบริเวณลำต้นด้านล่างจึงมีปริมาณน้อยลง ส่งผลให้ตาข้างสามารถแตกออกมาได้มากขึ้น สำหรับตาข้างที่เกิดขึ้นใหม่สามารถรับแสงได้อย่างเพียงพอจึงสามารถผลิตน้ำตาลจากกระบวนการสังเคราะห์แสงได้มากขึ้น น้ำตาลที่ได้จึงถูกส่งไปสะสมที่ผลได้มากขึ้น ผลกาแฟจึงมีขนาดใหญ่ขึ้น (Rohani et al., 2024) สอดคล้องกับการศึกษาของ Toledo and Barros (1999) พบว่า การตัดแต่งกิ่งกาแฟไม่ได้เพิ่มผลผลิต แต่อาจทำให้ขนาดผลใหญ่ขึ้น เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งช่วยให้ต้นกาแฟมีอาหารสะสมมากขึ้น จากการสังเคราะห์แสงและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่เป็นส่วนของโครงสร้าง (Chesney and Vasquez, 2007) ซึ่งคาร์โบไฮเดรตเหล่านี้ใช้เป็นพลังงานในการเจริญเติบโต (Loescher et al., 1990) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Jezeer et al. (2018) พบว่า การปรับเปลี่ยนวิธีการตัดแต่งกิ่งและการใส่ปุ๋ยในระบบวนเกษตรกาแฟโดยเฉพาะการดัดกิ่ง ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบดั้งเดิม และเพิ่มปริมาณชีวมวลคาร์บอนจากจุลินทรีย์เป็น 1,447.62

ไมโครกรัม/กรัม และไนโตรเจนในดิน รวมถึงการหายใจของดินที่ 89.78 กก./เฮกตาร์/วัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเทคนิคการดัดทรงพุ่มได้รับการพิสูจน์แล้ว ว่ามีประโยชน์มากกว่าการตัดแต่งกิ่ง

สรุป

ผลการเปรียบเทียบระหว่างต้นกาแฟที่ไม่ตัดทรงพุ่ม ต้นที่ตัดแต่งทรงพุ่ม และต้นที่ดัดทรงพุ่ม พบว่า ต้นกาแฟที่ไม่ ทำการจัดการทรงพุ่มมีขนาดใบใหญ่กว่าต้นที่ได้รับการตัดและดัดทรงพุ่ม ส่วนต้นกาแฟที่ดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.1 กก./ต้น มีความกว้างของผลกาแฟมากที่สุดที่ 12.17 ซม. รองลงมาคือ ต้นที่ไม่ทำการจัดการทรงพุ่มร่วมกับการใส่ปุ๋ย 3 เท่า (11.68 ซม.) การดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:0.5 กก./ต้น (11.59 ซม.) และการดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ N:P_2O_5:K_2O อัตรา 0.5:0.06:1.5 กก./ต้น (11.35 ซม.) ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟพบว่า ความกว้างของผลกาแฟมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยาวของผลกาแฟและจำนวนกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้น กล่าวคือ เมื่อจำนวนกิ่งใหม่เพิ่มขึ้น ผลกาแฟจะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่หากใบเพสลาด มีความกว้างเพิ่มขึ้น ผลกาแฟจะมีขนาดเล็ก ดังนั้นควรเลือกใช้วิธีดัดทรงพุ่มร่วมกับการใส่ปุ๋ย N:P_2O_5:K_2O ในอัตรา 0.5:0.06:0.1 กก./ต้น เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดผลใหญ่ที่สุดและเสริมสร้างสมรรถภาพของต้น

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ในการจัดทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2567. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุรีรัตน์ ปัญญาโตนะ, ปานหทัย นพชินวงศ์ และศุภรัฐ เลี้ยงเจี๊ยง. 2554. เอกสารแนะนำ กาแฟโรบัสต้าพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, ชุมพร.

Abacusbius. 2023. Opportunities for robusta variety innovation [White paper]. Available: https://worldcoffeeresearch.org/resources/opportunities-for-robusta-variety-innovation. Accessed Nov.9, 2024.

Aerts, R., K. Hundera, G. Berecha, P. Gijbels, M. Baeten, M. Van Mechelen, and O. Honnay. 2011. Semi-forest coffee cultivation and the conservation of Ethiopian Afromontane rainforest fragments. Forest Ecology and Management. 261: 1034–1041.

Cahyono, E. D., S. Fairuzzana, D. Willianto, E. Pradesti, N. P. McNamara, R. L. Rowe, and M. van Noordwijk. 2020. Agroforestry innovation through planned farmer behavior: Trimming in pine–coffee systems. Land. 9: 1–20.

Campuzano-Duque, L. F., and M. W. Blair. 2022. Strategies for robusta coffee (*Coffea canephora*) improvement as a new crop in Colombia. Agriculture. 12: 1576.

Chesney, P., and N. Vasquez. 2007. Dynamics of non-structural carbohydrate reserves in pruned Erythrina poeppigiana and Gliricidia sepium trees. Agroforestry Systems. 69: 89–105.

International Coffee Organization. 2023. Coffee report and outlook. Available: https://icocoffee.org/documents/cy2023-24/Coffee_Report_and_Outlook_December_2023_ICO.pdf. Accessed Nov.9, 2024.

Jezeer, R. E., M. J. Santos, R. G. A. Boot, M. Junginger, and P. A. Verweij. 2018. Effects of shade and input management on economic performance of small-scale peruvian coffee systems. Agricultural Systems. 162: 179–190.

Khosa, S. A., K. S. Khan, M. Akmal, and K. M. Qureshi. 2020. Effect of combined application of organic and inorganic phosphatic fertilizers on dynamic of microbial biomass in semi-arid soil. Soil Science Annual. 71: 47–54.

Loescher, W. H., T. McCamant, and J. D. Keller. 1990. Carbohydrate reserves, translocation, and storage in woody plant roots. HortScience. 25: 274–281.

Qiu, X., H. Zhang, B. Wang, C. Duan, H. Zhang, H. Li, H. Wang, B. Xiong, and Z. Wang. 2020. Effects of different leaf area index on fruit quality and production of Huangguogan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 474: 3-20.

Rohani, R. T. S., C. Prayogo, D. Suprayogo, and K. S. Wicaksono. 2024. The effect of coffee canopy pruning and fertilization on coffee growth and soil physical properties. Journal of Applied Agricultural Science and Technology. 8: 29–49.

Suprayogo, D., C. Prayogo, D. D. Saputra, R. R. Sari, A. Nugraha, E. Hadiwijoyo, Y. Andhika, R. M. Ishaq, E. Purnamasari, and D. B. Irawan. 2019. The capacity of community on running soil and water conservation in Bangsri micro-catchment, Upper Brantas Watershed, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 393: 1–18.

Techawongstien, S. 2004. Plant physiology. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen.

Toledo, S. D., and I. D. Barros. 1999. Influência da densidade de plantio e sistemas de podas na produção de café. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 34: 1379–1388.