

ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการเติบโตด้านทรงพุ่มและ ผลผลิตของมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คแจ็ค

Effects of Pruning on Canopy Growth and Yield of 'Black Jack' Fig

กoonทลี้รัฐ พิมพิลา¹ ประธาน เรียงลาด² และ ศิวดล แจ่มจรัส^{3*}
Koonthaleerat Pimpila¹, Prathan Rienglard² and Siwadon Chaemchamrat^{3*}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จ. เพชรบูรณ์ 67000

¹Division of Mathematics, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000, Thailand

²สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จ. เพชรบูรณ์ 67000

²Division of Animal Production Technology, Faculty of Agricultural and Industrial Technology,
Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000, Thailand

³สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จ. เพชรบูรณ์ 67000

³Division of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural and Industrial Technology,
Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000, Thailand

*Corresponding author: Email: siwadon.cha@pcru.ac.th

(Received: 19 September 2022; Accepted: 13 March 2023)

Abstract: This study of figs pruning was done to determine the potential of vegetative growth affecting yield and yield quality, and obtain the proportion of leaf area suitable for figs quality. The experiment was conducted on 1 year old 'Black Jack' figs grown in plastic baskets diameter 14 inches in a semi-closed greenhouse. Pruning was done to allow the number of branches to grow and produce different amounts of yield after the first year of harvesting. The experiment was performed as a randomized complete block design (RCBD) with 4 treatments based upon the pruning method i.e.1) no pruning 2) pruning to leave 2 branches 3) pruning to leave 4 branches, and 4) pruning to leave 6 branches. The results showed that pruning figs did not affect canopy width but pruning to leave 4 branches resulted in the tallest fig plant. No pruning treatment produced the most number of leaves per plant, but also the smallest leaves. The total leaf area was similar to pruning to leave 4 - 6 branches. Pruning to leave 2 and 4 branches had higher PSII (YII) light efficiency than no pruning and pruning to leave 6 branches. The pruned plant had fruit weight and size greater than no pruning. Plants in pruning to leave 6 branches had the highest number of fruits per plant and yield. Plants in pruning to leave 2 and 6 branches had less ratio of leaf area to fruit weight and leaf area per number of fruits than no pruning. As for the ratio of the number of leaves per fruit, plants in all pruning methods had fewer leaves per fruit than no pruning. There was no difference in the peel color at harvest time. It can be concluded that the proper pruning of fig is to leave 6 branches per plant.

Keywords: Fig, pruning, leaf area

บทคัดย่อ: การศึกษาการตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งเพื่อให้ทราบถึงศักยภาพของการเจริญเติบโตทางกิ่งใบที่ส่งผลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต และได้ทราบถึงสัดส่วนของพื้นที่ใบที่เหมาะสมกับผลผลิตมะเดื่อฝรั่งที่มีคุณภาพ โดยทำการทดลองกับมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คแจ๊คอายุ 1 ปี ที่ปลูกในตะกร้าพลาสติกขนาด 14 นิ้ว ในโรงเรือนแบบกึ่งปิด โดยทำการตัดแต่งกิ่งให้เหลือจำนวนกิ่งในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในปริมาณที่ต่างกันหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 ปีแรก วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ประกอบด้วย 1) ไม่ตัดแต่งกิ่ง 2) ตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 กิ่ง 3) ตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 กิ่ง และ 4) ตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง พบว่าการตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งไม่มีผลต่อความกว้างของทรงพุ่ม แต่การตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 กิ่ง มีผลทำให้ต้นมะเดื่อฝรั่งสูงที่สุด การไม่ตัดแต่งกิ่งทำให้มีจำนวนใบต่อด้านมากที่สุดแต่ก็มีผลทำให้ใบมีขนาดเล็กที่สุดด้วยเช่นกัน ซึ่งทำให้มีพื้นที่ใบรวมไม่ต่างจากการตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 - 6 กิ่ง ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 และ 4 กิ่ง ใบมีประสิทธิภาพการให้แสงของระบบ PSII (YII) มากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งและการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง การตัดแต่งกิ่งมีผลทำให้น้ำหนักต่อผลและขนาดของผลมากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่งมีจำนวนผลต่อด้านและน้ำหนักผลทั้งต้นมากที่สุด ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 และ 6 กิ่ง มีสัดส่วนพื้นที่ใบต่อน้ำหนักผลและพื้นที่ใบต่อจำนวนผลน้อยกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง จำนวนใบต่อจำนวนผลนั้นการตัดแต่งกิ่งในทุกวิธีการมีจำนวนใบต่อผลน้อยกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง ส่วนสีผิวของผลขณะเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งที่เหมาะสมคือตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่งต่อต้น

คำสำคัญ: มะเดื่อฝรั่ง ตัดแต่งกิ่ง พื้นที่ใบ

คำนำ

มะเดื่อฝรั่ง (Fig: *Ficus carica* Linn.) วงศ์ Moraceae เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดกลางที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน ซึ่งเป็นพืชที่นิยมปลูกในหลายพื้นที่ทั่วโลกได้แก่ประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียน อิตาลี สเปน ตุรกี และอเมริกา เป็นต้น โดยในส่วนของประเทศไทยนั้นเริ่มทดลองปลูกโดยกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งทำการทดลองบนพื้นที่สูงของประเทศไทย พบว่า มะเดื่อฝรั่งเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการปลูกในประเทศไทย ซึ่งเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและคุณค่าทางอาหารสูง (Posawang, 2020) มะเดื่อฝรั่งเป็นพืชที่ต้องมีการตัดแต่งกิ่งทุกปี โดยการปลูกมะเดื่อฝรั่งในโรงเรือนให้ผลผลิตได้ดีกว่าการปลูกนอกโรงเรือน เนื่องจากการปลูกนอกโรงเรือนพืชต้องเจอสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและเสี่ยงต่อการเกิดโรคและแมลงรบกวน และจากการทดลองปลูกมะเดื่อฝรั่งในโรงเรือน พบว่า มะเดื่อฝรั่ง

เจริญทางกิ่งใบและเจริญเติบโตดี มีการแตกกิ่งก้านได้มาก เมื่อโน้มกิ่งจะออกดอกติดผลอย่างสม่ำเสมอ (Public Relations of Kasetsart University, 2006)

การเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไปทั้งในด้านลำต้นและการให้ผลผลิตส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับศักยภาพในการสังเคราะห์แสง (Jeen-on, 2007) ซึ่งศักยภาพในการสังเคราะห์แสงมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พื้นที่ใบ การได้รับแสง ปริมาณการได้รับน้ำ เป็นต้น (Seanpheug *et al.*, 2016) โดยในส่วนของพื้นที่ใบนั้นเป็นปัจจัยที่สามารถจัดการได้ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นปลูก โดย Sakdiset and Sanputawong (2016) ได้ศึกษาการควบคุมทรงพุ่มและการจัดกิ่งประธานในการผลิตมังคุดซึ่งพบว่า ปริมาณของกิ่งที่ตัดเหลือไว้มีผลต่อปริมาณของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มโดยการไว้กิ่งประธาน 20 กิ่งทำให้แสงส่องผ่านทรงพุ่มน้อยลงจากการที่มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นส่งผลให้ได้ผลผลิตมังคุดต่อด้านสูงที่สุด และในส่วนของมะเดื่อฝรั่งนั้น Hosomi *et al.*, (2015) ได้ศึกษาการตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่ง

พันธุ์ Masui Dauphine ในประเทศญี่ปุ่นโดยการตัดแต่งกิ่งแบบเหลือตอสั้นและยาวจากกิ่งประธาน 2 กิ่งหลักซึ่งโน้มกิ่งให้ขนานกับพื้นและยื่นออกจากลำต้นในด้านตรงข้ามกันโดยให้มีกิ่งย่อยที่แตกออกมาใหม่ 16 - 17 กิ่งของแต่ละกิ่งประธาน ซึ่งพบว่าการตัดแต่งกิ่งแบบสั้นแล้วปล่อยให้มีการแตกยอดใหม่ช่วยลดการหลุดร่วงของผลได้ เช่นเดียวกับรายงานของ Zare (2021) ที่รายงานว่าต้นมะเดื่อฝรั่งที่ปลูกมาระยะหนึ่งควรได้รับการตัดแต่งกิ่งออกบ้าง โดยการตัดแต่งกิ่งออกประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น นอกจากช่วยให้กิ่งและใบที่แตกใหม่มีขนาดใหญ่ขึ้นแล้วยังช่วยลดการหลุดร่วงของผล ปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพทางการค้าเพิ่มขึ้น ดังนั้น การจัดการทรงพุ่มเพื่อให้มีพื้นที่ใบที่เหมาะสมมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตมะเดื่อฝรั่ง ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญของการตัดแต่งกิ่งให้เหลือกิ่งที่เหมาะสมกับระบบและพื้นที่ปลูกเพื่อให้ทราบถึงสัดส่วนของกิ่งและใบต่อปริมาณการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ประกอบไปด้วย 4 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ ทำการทดลองในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงกรกฎาคม ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ดังนี้ 1) ไม่ตัดแต่งกิ่ง 2) ตัดแต่งกิ่งเหลือไว้ 2 กิ่ง 3) ตัดแต่งกิ่งเหลือไว้ 4 กิ่ง และ 4) ตัดแต่งกิ่งเหลือไว้ 6 กิ่ง (Figure 1) โดยทำการศึกษากับต้นมะเดื่อฝรั่งที่ปลูกในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งปลูกภายในโรงเรือนแบบกึ่งปิดโดยปลูกในตะกร้าพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว ลึก 10 นิ้ว ต้นมะเดื่อฝรั่งที่ใช้ในการศึกษามีอายุ 1 ปี ทำการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวและเมื่อมีการผลิใบ 1 ชุดใบ ในช่วงของการเริ่มต้นของการทดลองมีขนาดของทรงพุ่มและจำนวนกิ่งเริ่มต้นที่ใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนกิ่งอยู่ในช่วง 11.67 - 13.33 กิ่ง มีความกว้างทรงพุ่มอยู่ในช่วง 64.67 - 70.83 เซนติเมตร และมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 41.33 - 48.33 เซนติเมตร สุ่มต้น



Figure 1. The pruning systems of fig tree a) no pruning b) pruning to leave 2 branches c) pruning to leave 4 branches, and d) pruning to leave 6 branches

เพื่อทำการตัดแต่งกิ่งและเหลือจำนวนกิ่งตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ โดยทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้ 1) ขนาดทรงพุ่ม ทำการวัดความกว้างทรงพุ่มจากปลายกิ่งจากทิศเหนือ-ใต้ และ ตะวันออก-ตะวันตก นำค่าที่ได้ทั้งสองค่ามาหาค่าเฉลี่ยเป็นความกว้างทรงพุ่ม 2) ประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII (quantum photosynthetic yield of PSII (YII)) หน่วยวัดคือ $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ วัดจากใบที่เกิดใหม่และคลี่เต็มที่ด้านบนสุดของทรงพุ่ม โดยใช้เครื่อง advanced pulse modulated portable chlorophyll fluorometer รุ่น OS5p+(Opti-Sciences, USA) 3) พื้นที่ใบทั้งหมด ทำการสุ่มใบในแต่ละครั้งที่มีการผลิใบอ่อนในช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งจนถึงช่วงที่ต้นมะเดื่อฝรั่งเริ่มให้ผลผลิตเป็นเวลา 4 เดือน เพื่อนำมาเป็นตัวอย่งในการบันทึกข้อมูลโดยสุ่มครั้งละ 3 ใบ และหลังจากเก็บผลผลิตจึงนำใบที่ทำการสุ่มไว้มาหาพื้นที่ใบด้วยเครื่อง CI-202 portable laser leaf area meter ของบริษัท Bio-Science ประเทศสหรัฐอเมริกา จากนั้นหาค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของแต่ละชุดใบและนำมาคูณกับจำนวนใบในแต่ละชุดใบที่ได้ทำการบันทึกไว้รวมเป็นพื้นที่ใบทั้งต้น 4) ปริมาณผลต่อต้นทำการบันทึกผลในช่วง 4 เดือนแรกของการให้ผลผลิตหลังจากการตัดแต่งกิ่ง 5) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น นำผลมะเดื่อฝรั่งที่เป็นตัวอย่างในการบันทึกข้อมูลชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง และ 6) ขนาดผล โดยทำการวัดความกว้างผล 2 ครั้ง ในด้านตรงข้ามกัน ส่วนความสูงของผลวัดจากก้นผลถึงฐานของขั้วผลโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอล 7) วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง Hand Refractometer รุ่น Atago Hand-held Refractometer N-1 ประเทศญี่ปุ่น และ 8) ค่าสีของมะเดื่อฝรั่งด้วยเครื่องวัดสี ยี่ห้อ Hunter lab รุ่น MiniScan EZ 45/0 LAV วัดในระบบ CIE L*, a* และ b* โดยค่า Hue (h°) คือ ค่ามุมของสีที่คำนวณได้จากสูตร $\text{Hue} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ (Chatsuwan and Areekul, 2010)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การเจริญเติบโตทางลำต้น

หลังการตัดแต่งกิ่ง 4 เดือน พบว่า ความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างกันโดยมีความกว้างทรงพุ่มอยู่ในช่วง 105.50 - 116.50 เซนติเมตร แต่มีความสูงที่แตกต่างกันโดยต้นที่ตัดแต่งกิ่งเหลือไว้ 4 กิ่ง มีความสูงของต้นมากที่สุด ($P < 0.05$) โดยมีความสูงเท่ากับ 72.00 เซนติเมตร ต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่งมีจำนวนใบต่อต้น 108.50 ใบ มากกว่าต้นที่ตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 และ 4 กิ่ง ($P < 0.01$) (Table 1) ส่วนพื้นที่ใบเฉลี่ยนั้นการตัดแต่งกิ่งในทุกกรรมวิธีทำให้มีพื้นที่ใบเฉลี่ยมากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งทั้งในใบชุดที่ 2 และ 3 โดยในใบชุดที่ 2 ของต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 200.84 - 223.32 ตารางเซนติเมตร ส่วนในใบชุดใบที่ 3 มีพื้นที่ใบอยู่ในช่วง 150.54 - 194.69 ตารางเซนติเมตร แต่เมื่อนำมาคำนวณพื้นที่ใบทั้งหมดพบว่า ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 และ 6 กิ่ง มีพื้นที่ใบ 13,394.90 และ 11,895.20 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับมากกว่าต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 กิ่ง ที่มีพื้นที่ใบ 7,868.80 ตารางเซนติเมตร แต่ไม่ต่างจากต้นที่ไม่ได้รับการตัดแต่งกิ่งที่มีพื้นที่ใบ 10,983.40 ตารางเซนติเมตร โดยการตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 และ 6 กิ่ง ถึงแม้มีจำนวนใบน้อยกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งแต่ใบมีขนาดใหญ่กว่าเมื่อคำนวณพื้นที่ใบรวมจึงมีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Zare (2021) ที่พบว่าการตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งช่วยเพิ่มขนาดของใบและความยาวยอดเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง โดยเป็นผลมาจากการตัดแต่งกิ่งช่วยลดการสูญเสียน้ำของใบ

ประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII (YII) มีความแตกต่างกันตั้งแต่ช่วงแรกของการตัดแต่งกิ่งจนถึงช่วงที่มีการติดผลในระยะ 8 สัปดาห์หลังตัดแต่งกิ่งโดยต้นที่ได้รับการตัดแต่งเหลือ 2 และ 4 กิ่ง ใบมีประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII (YII) มากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งและการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง โดยมี YII อยู่ในช่วง 0.526 - 0.590 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และ 0.415 - 0.417

$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 3) ซึ่งการตัดแต่งให้เหลือจำนวนกิ่งน้อยลงทำให้ต้นมะเดื่อฝรั่งมีจำนวนใบที่น้อยลงแต่พื้นที่ใบสำหรับรับแสงไม่ลดลงเนื่องจากใบมีขนาดใหญ่ขึ้น ต่างจากต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่งที่ใบมีมากกว่าแต่มีขนาดเล็กทำให้ใบเรียงซ้อนกันลดความสามารถของการได้รับแสงที่สม่ำเสมอ ทำให้ใบของต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งสามารถรับแสงได้ดียิ่งขึ้น

ซึ่งตามรายงานของ Jeen-on (2007) กล่าวว่ารูปแบบของทรงพุ่มพืชแต่ละแบบมีผลต่อการได้รับแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มเมื่อได้รับแสงต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบพืชเช่นเดียวกับ Qiu *et al.* (2020) ที่รายงานว่า การลดพื้นที่ใบลงให้เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้

Table 1. Canopy size and number of leaves of fig plants at 4 months after pruning

Treatment	Canopy width (cm) ¹	Plant height (cm) ¹	Number of leaf per leaf set			Total leaves per plant ¹
			1 st flushing	2 nd flushing	3 rd flushing	
No pruning	105.50	61.33 ^b	32.50 ^a	41.00 ^a	35.00 ^a	108.50 ^a
Pruning to leave 2 branches	106.33	55.67 ^b	16.33 ^c	19.67 ^c	11.67 ^b	47.67 ^c
Pruning to leave 4 branches	114.17	72.00 ^a	19.00 ^{bc}	30.00 ^b	27.50 ^a	76.50 ^{bc}
Pruning to leave 6 branches	116.50	61.33 ^b	24.50 ^b	29.50 ^b	27.00 ^a	81.00 ^{ab}
F-test	ns	*	**	*	*	**
CV %	5.66	7.32	6.24	11.03	14.06	7.05

¹Means within the same column followed by the same letters indicate no significantly different among treatments using DMRT; **, * significantly different at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively, ns; not significant

Table 2. Fig leaf area after pruning

Treatment	Average leaf area for each set of leaves (cm ²)			Total leaf area (cm ²) ¹
	1 st flushing	2 nd flushing	3 rd flushing	
No pruning	79.04	108.37 ^b	101.19 ^b	10,983.40 ^{ab}
Pruning to leave 2 branches	68.53	214.75 ^a	194.69 ^a	7,868.80 ^b
Pruning to leave 4 branches	68.04	223.32 ^a	192.14 ^a	13,394.90 ^a
Pruning to leave 6 branches	74.88	200.84 ^a	150.54 ^a	11,895.20 ^a
F-test	ns	**	**	**
CV %	8.39	6.04	5.27	5.78

¹Means within the same column followed by the same letters indicate no significantly different among treatments using DMRT; ** significantly different at 0.01 probability level, ns; not significant

Table 3. Light efficiency of the PSII (YII) system of fig leaves after pruning

Treatment	Light efficiency of the PSII ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ¹			
	Weeks after pruning			
	2	4	6	8
No pruning	0.354 ^b	0.379 ^b	0.408 ^b	0.415 ^b
Pruning to leave 2 branches	0.496 ^a	0.619 ^a	0.529 ^a	0.590 ^a
Pruning to leave 4 branches	0.407 ^{ab}	0.621 ^a	0.512 ^{ab}	0.526 ^a
Pruning to leave 6 branches	0.436 ^{ab}	0.378 ^b	0.486 ^{ab}	0.417 ^b
F-test	*	**	**	**
CV %	9.32	2.39	7.08	5.09

¹Means within the same column followed by the same letters indicate no significantly different among treatments using DMRT; **, * significantly different at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively

ผลผลิต

ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าต้นที่ไม่ตัดแต่งกิ่งและต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 กิ่ง โดยมีจำนวนผลต่อต้นเท่ากับ 20.50, 14.00 และ 12.33 ผล ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักผลต่อต้นพบว่า ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง มีน้ำหนักผลต่อต้นมากกว่าต้นที่ไม่ตัดแต่งกิ่งและต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 กิ่ง โดยมีน้ำหนักผลต่อต้นเท่ากับ 1096.10, 546.34 และ 711.80 กรัม ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ Zare (2021) ที่พบว่า การตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งออก 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตมะเดื่อฝรั่งต่อต้นเพิ่มขึ้นโดยปริมาณที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพรวมทั้งสามารถลดการหลุดร่วงของผลโดยเป็นผลมาจากการตัดแต่งกิ่งช่วยให้ได้กิ่งใหม่ที่ใหญ่และแข็งแรงขึ้น และสอดคล้องกับการทดลองของ Sakdiset and Sanputawong (2016) ที่ตัดแต่งกิ่งมังคุดและไ้วกิ่งประธานในปริมาณต่างกันและพบว่า การตัดกิ่งไ้วกิ่งประธาน 20 กิ่ง ที่ความสูงต้น 5 เมตร มีผลทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการไ้วกิ่งประธาน 10 และ 15 กิ่ง โดยเกิดจากมีพื้นที่ในการติดผลเพียงพอและสอดคล้องกับการได้รับแสงอย่างทั่วถึงเพียงพอต่อการสร้างอาหารให้กับผลผลิต

ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 และ 6 กิ่ง มีผลทำให้สัดส่วนพื้นที่ใบต่อน้ำหนักผลและพื้นที่ใบต่อจำนวนผลน้อยที่สุด โดยมีพื้นที่ใบต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 10.92 - 11.03 ตารางเซนติเมตรต่อกรัม และมีพื้นที่ใบต่อจำนวนผลเท่ากับ 583.97 - 635.85 ตารางเซนติเมตรต่อผล ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งในทุกวิธีการมีจำนวนใบต่อจำนวนผลเท่ากับ 3.87 - 4.51 ใบต่อผล น้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการตัดแต่งกิ่งที่มีค่า 7.81 ใบต่อผล (Table 4) ซึ่งมีผลคล้ายกับรายงานของ Snelgar and Martin (1997) ที่กล่าวว่าค่าดัชนีพื้นที่ใบต่อผลที่เพิ่มขึ้นมากเกินไปมีผลทำให้ขนาดผลของกีวี่ฟรุตลดลง ซึ่งตามรายงานของ Jeen-on *et al.* (2008) การปลดใบลำไยออก 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ ขณะติดผลอายุ 60 วัน มีผลทำให้เกิดการส่องผ่านของแสงผ่านทรงพุ่มได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ปลดใบและปลดใบออก 20 เปอร์เซ็นต์ และมีสัดส่วนผลต่อใบประมาณ 1 ผลต่อพื้นที่ใบ 100 ตารางเซนติเมตร โดยส่วนหนึ่งอาจเป็นผลจากความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งผลิต (source) กับแหล่งใช้ (sink) รวมทั้งจากรายงานของ Jarassamrit *et al.* (2007) ที่พบว่า สัดส่วนใบที่ใกล้เคียงกับจำนวนผลของลำไยพันธุ์ดอคือ 1 ใบ ต่อ 1.24 ผล หรือ 20 ใบ ต่อ 30 ผล มีผลทำให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดใกล้เคียงกับลำไยเกรด A

Table 4. Number of fruits per plant and the proportion of leaves area per fruit of 'Black Jack' figs

Treatment	Number of Fruit per tree ¹	Fruit weight per tree (g) ¹	Leaf area/fruit weight (cm ² /g) ¹	Leaf area/fruit (cm ² /fruit) ¹	Number of leaves/fruit ¹
No pruning	14.00 ^{bc}	546.34 ^b	20.11 ^a	794.77 ^a	7.81 ^a
Pruning to leave 2 branches	12.33 ^c	711.80 ^b	11.03 ^c	635.85 ^b	3.87 ^b
Pruning to leave 4 branches	17.00 ^{ab}	874.30 ^{ab}	15.44 ^b	782.69 ^a	4.51 ^b
Pruning to leave 6 branches	20.50 ^a	1096.10 ^a	10.92 ^c	583.97 ^b	3.97 ^b
F-test	*	**	*	*	**
CV %	12.01	12.16	8.66	4.81	6.30

1Means within the same column followed by the same letters indicate no significantly different among treatments using

DMRT; **, * significantly different at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively

ในส่วนของการตัดแต่งกิ่งต่อผลพบว่า การตัดแต่งกิ่งมีผลทำให้มะเดื่อฝรั่งมีน้ำหนักต่อผลมากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งโดยมีน้ำหนักต่อผลอยู่ในช่วง 51.73 - 57.64 กรัม ส่วนต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่งมีน้ำหนักต่อผลเพียง 37.36 กรัม ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับขนาดของผล โดยมะเดื่อฝรั่งที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งมีความกว้างผลมากกว่าผลจากต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่งโดยมีความกว้างผลอยู่ในช่วง 47.58 - 49.05 เซนติเมตร ส่วนความสูงผลนั้นต้นที่ได้รับการตัดแต่งเหลือ 2 กิ่ง มีความสูงของผลมากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่งโดยมีความสูงของผลเท่ากับ 41.44 เซนติเมตร ส่วนต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่งมีความสูงของผลเท่ากับ 33.93 เซนติเมตร แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผล (TSS) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ในช่วง 11.77 - 12.49 เปอร์เซ็นต์ (Table 5) ต่างจากการทดลองของ Zare (2021) ที่พบว่า การตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งออกประมาณ 30 - 80 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลมะเดื่อฝรั่งสูงกว่าผลมะเดื่อฝรั่งจากต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง ซึ่งอาจเกิดจากการตัดกิ่งช่วยให้ได้กิ่งใหม่ที่ใหญ่และแข็งแรง

มากขึ้นรวมทั้งใบที่มีมากและใหญ่ขึ้นเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ตัดแต่งกิ่งซึ่งเป็นกิ่งเก่าและทำให้ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งมีผลที่สูงเร็วขึ้น ต่างจากการทดลองในครั้งนี้ที่เป็นการตัดแต่งจากกิ่งที่เริ่มต้นจากการแตกกิ่งใหม่ของลำต้นเดิม แต่มีการกำหนดจำนวนกิ่งที่เหลือไว้เพื่อความเหมาะสมของขนาดทรงพุ่มลดการบังแสงของใบภายในต้นเดียวกันและผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสุกของผลที่ใกล้เคียงกันเมื่อพิจารณาจากสีผิวของผลที่ไม่แตกต่างกัน

สีผิวของผลมะเดื่อฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันในทุกเขตสีโดยมีค่า L* อยู่ในช่วง 27.81 - 31.24 ค่า a* อยู่ในช่วง 11.63 - 18.85 ค่า b* อยู่ในช่วง 7.10 - 9.90 และค่า Hue (h°) อยู่ในช่วง 23.43 - 30.77 ซึ่งสามารถระบุได้ว่าผลผลิตมะเดื่อฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวมีสีค่อนข้างแดง (Table 6) ซึ่งมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คแจ็คเมื่อแก่เต็มที่มีสีผิวของผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง โดยการตัดแต่งกิ่งในทุกกรรมวิธีผลมะเดื่อฝรั่งยังสามารถได้รับแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มได้ ซึ่งแสงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสีผิวของผล

Table 5. Fruit weight, fruit size, and soluble solid content of 'Black Jack' figs

Treatment	Fruit weight (g) ¹	Fruit width (cm) ¹	Fruit height (cm) ¹	TSS (%) ¹
No pruning	37.36 ^b	42.35 ^b	33.93 ^b	12.32
Pruning to leave 2 branches	57.64 ^a	48.09 ^a	41.44 ^a	12.49
Pruning to leave 4 branches	51.73 ^a	47.58 ^a	36.80 ^{ab}	12.22
Pruning to leave 6 branches	55.07 ^a	49.05 ^a	38.39 ^{ab}	11.77
F-test	**	**	**	ns
CV %	5.79	3.27	4.32	12.11

¹Means within the same column followed by the same letters indicate no significantly different among treatments using DMRT; ** significantly different at 0.01 probability level, ns; not significant

Table 6. 'Black Jack' fig fruit color value, L*, a*, b*, and hue angle

Treatment	L*	a*	b*	H°
No pruning	30.48	16.51	9.90	30.77
Pruning to leave 2 branches	30.76	17.80	7.66	23.43
Pruning to leave 4 branches	27.81	11.63	7.10	31.66
Pruning to leave 6 branches	31.24	18.85	8.80	25.46
F-test	ns	ns	ns	ns
CV %	3.15	14.08	14.13	8.27

ns; not significant

สรุป

การตัดแต่งกิ่งมะเดื่อฝรั่งไม่มีผลต่อความกว้างของทรงพุ่ม แต่การตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 กิ่ง มีผลทำให้ต้นมะเดื่อฝรั่งสูงที่สุด ส่วนการไม่ตัดแต่งกิ่งทำให้มีจำนวนใบต่อด้านมากที่สุดแต่ก็มีผลทำให้ใบมีขนาดเล็กที่สุดด้วยเช่นกัน แต่เมื่อคำนวณพื้นที่ใบรวมแล้วไม่ต่างจากต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 4 - 6 กิ่ง การตัดแต่งกิ่งมีผลทำให้น้ำหนักต่อผลและขนาดของผลมากกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง ส่วนต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่ง มีจำนวนผลต่อด้านและน้ำหนักผลทั้งต้นมากที่สุด ต้นที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งเหลือ 2 และ 6 กิ่ง มีสัดส่วนพื้นที่

ใบต่อน้ำหนักผล และพื้นที่ใบต่อจำนวนผลน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการตัดแต่งกิ่ง จึงสามารถสรุปได้ว่าต้นมะเดื่อฝรั่งอายุ 1 ปี การตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมคือตัดแต่งกิ่งเหลือ 6 กิ่งต่อด้าน เนื่องจากมีสัดส่วนของพื้นที่ใบต่อผลที่เหมาะสมและมีพื้นที่ในการติดผลที่เพียงพอสำหรับให้ได้ผลผลิตที่ดีทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพรวมทั้งใช้เวลาในการตัดแต่งกิ่งเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Chatsuwan, N. and V. Areekul. 2010. Color parameters, total phenolic and anthocyanin content in various rice cultivars. pp. 252-260. *In: Proceedings of 48th Kasetsart University Annual Conference Agro-Industry, Bangkok.* (in Thai)
- Hosomi, A., T. Isobe and Y. Miwa. 2015. Shoot growth and fruit production of the 'Masui Dauphine' variety of fig (*Ficus carica* L.) undergoing renewal long pruning. *Japan Agricultural Research Quarterly* 49(4): 391-397.
- Jarassamrit, N., T. Jaroenkit and S. Ratanamarno. 2007. Longan fruit quality development to create value added by fruit thinning and fruit bagging. Research report. Maejo University, Chiang Mai. 78 p. (in Thai)
- Jeen-on, S. 2007. Fruit quality improvement of "Daw" longan (*Dimocarpus longan* Lour.) by tree training: A study of leaf area index in relation to number of fruit. M.S. Thesis. Maejo University, Chiang Mai. 119 p. (in Thai)
- Jeen-on, S., P. Manochai, A. Pintaluk and N. Jarassamrit. 2008. Development of fruit quality in "Daw" longan (*Dimocarpus longan* Lour.) by mature leaf thinning. *Agricultural Science Journal* 39 (Suppl. 3): 1-4. (in Thai)
- Posawang, S. 2020. Testing of fig varieties on highland. *Journal of Agricultural Production* 2(2): 31-38. (in Thai)
- Public Relations of Kasetsart University. 2006. Fig Healthy fruit. (Online). Available: http://pr.ku.ac.th/pr_news/research/Acrobat/2549/390-49.pdf (March15, 2022). (in Thai)
- 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): 032013, doi: 10.1088/1755-1315/474/3/032013.
- Sakdiset, N. and S. Sanputawong. 2016. The canopy height control and arrangement main branch for quantity and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.) *Songklanakarin Journal of Plant Science* 3(Suppl. 1): 76-80. (in Thai)
- Seanpheug, T., S. Simla and B. Harakotr. 2016. Influence of plant density on yield and agronomic traits of corn (*Zea mays* L.). *Journal of Science and Technology, Mahasarakham University* 35(1): 123-132. (in Thai)
- Snelgar, W.P. and P.J. Martin. 1997. Relationship between leaf area index and fruit size in kiwifruit. *Acta Horticulturae* 444: 199-204.
- Zare, H., 2021. Effects of different methods of pruning intensity on old fig (Sabz cultivar) trees under rainfed conditions. *International Journal of Fruit Science* 21(1): 379-391.