

ผลของการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด

ประสิทธิ์ หัดเลาะ¹ และ สายัณห์ สดุดี²

Abstract

Hadloh, P. and Sdoodee, S.

Effect of canopy manipulation on growth and yield of mangosteen

Songklanakar J. Sci. Technol., 2007, 29(3) : 615-625

A pruning trial was established to investigate the effect of canopy manipulation on growth and yield of mangosteen under field conditions at The-Pha research station, Songkhla province. Forty 7-year-old mangosteen trees were used and the study designed as randomized complete blocks with 4 treatments in 10 replicates. The treatments were as follows: 1. control or no-pruning (T1), 2. cutting upper one along one side of each tier of branches along the main stem (T2), 3. cutting one tier of branches with the upper tier along the main stem remaining (T3) and 4. top-cutting at 3-meter plant height (T4). It was found that 1 year after pruning, the trees in T2 exhibited highest relative plant height and longest branch length after pruning (6.63 m /4 month and 35.31 cm /4 month, respectively). First-year bearing was found only in T1 and T4, and the fruit yields in T1 and T4 were (3.13 and 2.31 kg/tree, respectively). It was remarkable that light transmission through plant canopy in T4 gave the highest photosynthetically active radiation PAR (48.55%), but T1 the lowest PAR (2.46%). Thus, the plant growth in T4 was greater than in T1, and the mangosteen trees in T4 also exhibited high root proliferation. From the result, it is suggested that canopy manipulation of T4 is an appropriate method.

Key words : canopy, canopy manipulation, pruning, training

Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

¹วท.ม. (พืชศาสตร์) ²Ph.D. (Crop Physiology) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: sayan.s@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 9 พฤษภาคม 2549 รับลงพิมพ์ 3 ธันวาคม 2549

บทคัดย่อ

ประสิทธิ์ หัดเลาะ และ สายัณห์ สดุดี

ผลของการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2550 29(3) : 615-625

การทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมังคุด ได้ทำที่สถานีวิจัยและฝึกภาคสนามเทพา จังหวัดสงขลา โดยใช้ต้นมังคุดอายุ 7 ปี จำนวน 40 ต้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก มี 4 วิธีทดลอง 10 ซ้ำ คือ 1. ควบคุมหรือไม่ตัดแต่ง (T1) 2. ตัดกิ่งคู่ปรางออกด้านหนึ่ง (T2) 3. ตัดคู่ปรางออกแบบคู่เว้นคู่ (T3) 4. ตัดยอดให้เหลือต้นสูง 3 เมตรจากพื้นดิน (T4) พบว่า หลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม 1 ปี วิธีทดลองที่ 2 ที่ตัดแต่งทรงพุ่มปริมาณมาก ให้ความสูงและความยาวกิ่งที่เพิ่มขึ้นสูงสุด 6.63 เมตร/4 เดือน และ 35.31 เซนติเมตร/4 เดือน ตามลำดับ การติดผลในปีแรกพบในวิธีทดลองที่ 1 และ 4 เท่านั้น โดยมีผลผลิต 3.13 และ 2.31 กก./ต้น ตามลำดับ อย่างไรก็ตามวิธีทดลองที่ 4 ซึ่งตัดยอดออกให้เหลือต้นสูง 3 เมตรจากพื้นดิน ทำให้ได้รับแสงในทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้นโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มสูงสุด เท่ากับ 48.55% ในขณะที่วิธีทดลองที่ 1 หรือต้นควบคุม มีค่าเปอร์เซ็นต์ของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มต่ำสุดเท่ากับ 2.46% ดังนั้นวิธีทดลองที่ 4 จึงมีการเจริญเติบโตสูงกว่าวิธีทดลองที่ 1 ส่งผลให้มีการกระจายตัวของรากสูง เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเบื้องต้นในด้านผลผลิต พบว่า ให้ผลผลิตที่มีขนาดใหญ่และมีคุณภาพดี เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีทดลองที่ 1 ซึ่งมีผลจำนวนมากแต่ผลมีขนาดเล็กจากการทดลองครั้งนี้แนะนำได้ว่า การจัดการทรงพุ่มแบบวิธีทดลองที่ 4 มีแนวโน้มที่จะเป็นวิธีที่เหมาะสมในการจัดการทรงพุ่มของมังคุด

มังคุดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพสูงในการส่งออกของประเทศไทย ดังนั้นการผลิตจึงเน้นที่คุณภาพเพื่อการส่งออก การปรับปรุงการจัดการสวนจึงมีบทบาทสำคัญในการยกระดับคุณภาพผลให้ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดแต่งทรงพุ่มอย่างเหมาะสม เพื่อให้แสงส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มซึ่งจะช่วยทำให้มังคุดมีการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมังคุดเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มหนาแน่น (Yaacob and Tindall, 1995) Sakdiseata และคณะ (2000) ได้ทดลองตัดแต่งยอดและตัดแต่งใบในทรงพุ่มแบบต่างๆ และพบว่า การตัดยอดให้แสงส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มสามารถช่วยให้มังคุดให้ผลผลิตสูงและมีการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย ทั้งนี้ น่าจะเป็นผลมาจากช่วยให้พืชมีการสังเคราะห์แสงได้ดี (กวิศว์, 2546) เช่นเดียวกันได้มีการรายงานการตัดแต่งทรงพุ่มในไม้ผลเขตร้อนหลายชนิดและช่วยให้พืชได้รับแสงทั่วถึงในทรงพุ่มอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้ผลผลิตสูงขึ้นและยกระดับคุณภาพผลด้วย ดังที่มีการรายงานในแอปเปิ้ล (Asada and Arakawa, 2000; Buler *et al.*, 2001; Mika, 1992a; Mika, 1992b; Cheryl *et al.*, 2002) และเนคทารีน Caruso *et al.*, 1998; Caruso *et al.*, 2001) จากรายงาน

ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการตัดแต่งทรงพุ่มมีความสำคัญต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตของไม้ผล สำหรับต้นมังคุดที่ไม่มีกรตัดแต่งกิ่งหรือปล่อยให้มีการพุ่มแน่นทึบ หรือมีร่มเงาในทรงพุ่มมาก ส่งผลให้ผลผลิตน้อยกว่าต้นที่ได้รับการตัดแต่งทรงพุ่ม (Sakdiseata *et al.*, 2000) ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตัดยอด การตัดแต่งกิ่งและปรางเพื่อให้แสงส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มได้มากขึ้น และต้นที่ไม่มีกรตัดแต่งหรือควบคุม เพื่อประเมินการตอบสนองของต้นมังคุดในด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลอง ณ สถานีวิจัยและฝึกภาคสนามเทพา คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547- มกราคม 2549 คัดเลือกต้นมังคุดอายุ 7 ปีที่สมบูรณ์ และมีขนาดสม่ำเสมอจำนวน 40 ต้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก (randomized complete block design) ประกอบด้วย

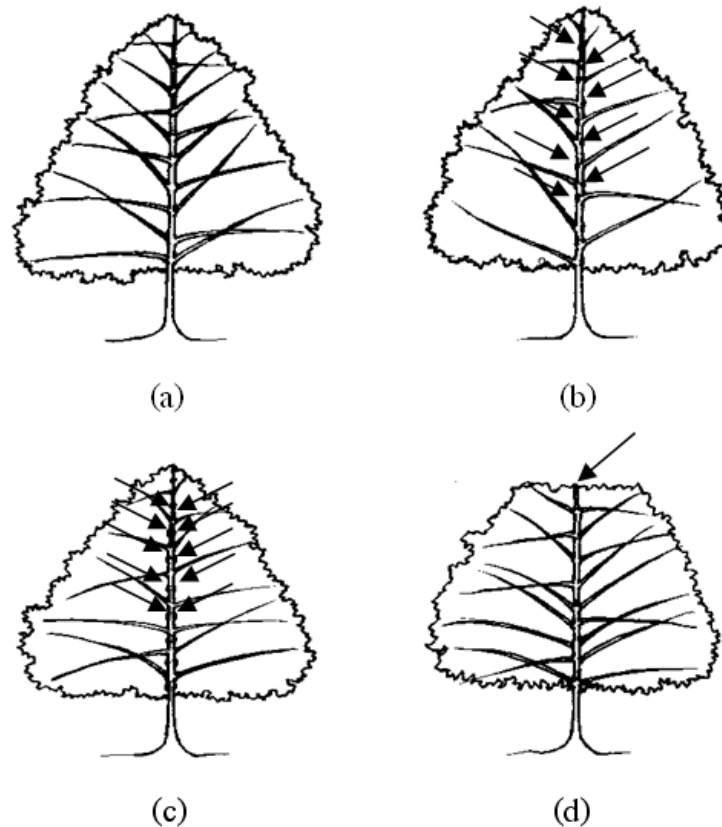


Figure 1. Canopy manipulation of treatments.

- (a) control on no-pruning (T1)
- (b) cutting upper one along one side of each tier of branches along the main stem (T2)
- (c) cutting one tier of branches with the upper tier along the main stem remaining (T3)
- (d) top-cutting at 3 meter plant height (T4)
- (—▶ position of cutting)

ด้วย 4 วิธีทดลอง (Figure 1) แต่ละวิธีทดลองทำ 10 ซ้ำ
ได้แก่

- วิธีทดลองที่ 1 ควบคุมหรือไม่ตัดแต่ง (T1)
- วิธีทดลองที่ 2 ตัดกิ่งคู่ปรางออกด้านหนึ่ง (T2)
- วิธีทดลองที่ 3 ตัดคู่ปรางออกแบบคูเว้นคู่ (T3)
- วิธีทดลองที่ 4 ตัดยอดให้เหลือต้นสูง 3 เมตร จาก

พื้นดิน (T4)

บำรุงต้นให้สมบูรณ์โดยใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-
15-15, 8-24-24 อย่างละ 1 กก./ต้น และปุ๋ยทางใบสูตร
16-12-0 + ธาตุอาหารเสริม + สารจับใบ ก่อนการออกดอก

ให้ปุ๋ยทางดินสูตร 13-13-21 และปุ๋ยทางใบ 7-13-34+12.5
Zn + ธาตุอาหารเสริม + สารจับใบ หลังการติดผลให้น้ำ
ในกรณีที่ฝนทิ้งช่วง เก็บข้อมูลสภาพอากาศในช่วงการทดลอง
จากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ทำการ
เก็บข้อมูลหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม 8 เดือน ได้แก่ สภาพ
แวดล้อมบริเวณทรงพุ่มของมังคุด ประกอบด้วย ปริมาณแสง
ที่ส่องผ่านทรงพุ่มโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (LI-190SA
Quantum sensor, LI-COR, U.S.A.) วัดแสงในเวลา
11.00-13.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่แสง มีปริมาณสูงสุด ปริมาณ
แสงบริเวณด้านบนนอกและด้านในแปลงทดลอง โดยใช้เครื่อง

วัดความเข้มแสง (LI-250 Light meter) วัดความเข้มแสง ตั้งแต่เวลา 8.00, 10.00, 12.00, 14.00 และ 16.00 น. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของมังคุด ได้แก่ การชักนำการเปิดปากใบ โดยใช้เครื่องวัดการชักนำการเปิดปากใบ (AP4 : Delta, U.K.) และศักย์ของน้ำในใบโดยใช้เครื่องวัดค่าศักย์ของน้ำในใบ (PMS, U.S.A.) ระหว่างเวลา 8.00, 10.00, 12.00, 14.00 และ 16.00 น. โดยใช้ใบในระยะเพศลาด 3 ใบ/ซ้ำ/ครั้งที่วัด เลือกใบที่แสงส่องถึงบริเวณส่วนบน กลาง และส่วนล่างของทรงพุ่ม ทำการวัดข้อมูลในรอบวันทุก ๆ 2 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและสร้างกราฟ วัดการเจริญเติบโตของมังคุด ตั้งแต่เริ่มทำการทดลอง โดยทำการวัดทุก ๆ 2 เดือน ได้แก่ ความสูงที่เพิ่มขึ้นโดยวัดจากระดับพื้นดินถึงยอดนำมาหาค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นของมังคุด เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น โดยวัดจากขอบทรงพุ่มทางทิศตะวันออกถึงทิศตะวันตก และทิศเหนือถึงทิศใต้ นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ความยาวของกิ่งที่เพิ่มขึ้น โดยทำการเลือกกิ่งปลายยอดรอบทรงพุ่มที่มีขนาดเท่ากันจำนวน 5 กิ่ง ต่อต้นติดป้ายทำเครื่องหมายนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและสร้างกราฟ เปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่ โดยแบ่งทรงพุ่มออกเป็น 4 ด้าน ด้านละ 100% คือด้านทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ให้คะแนนการแตกใบใหม่เป็นเปอร์เซ็นต์ตามทิศนั้นๆ แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เก็บข้อมูลการกระจายตัวของรากหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม 8 เดือน โดยเจาะดินที่ความลึก 20, 40 และ 60 ซม. ทำการแยกรากออกจากดินแล้วนำไปวัดความยาวราก โดยใช้เครื่องมือ leaf area meter ภายใต้อุปกรณ์ DIAS root length นอกจากนี้ทำการศึกษาศักยภาพ และลักษณะการแตกกิ่งภายในทรงพุ่มโดยใช้เข็มทิศหาบริเวณกิ่งภายในทรงพุ่ม วิเคราะห์คุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ปริมาณผลผลิต โดยชั่งน้ำหนักผลรวมทั้งหมดในแต่ละสิ่งทดลอง คุณภาพผลผลิตโดยสุ่มผลผลิต 10 ผล/ต้น ทำ 3 ซ้ำ ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล ปริมาณของแข็งที่ละลาย น้ำ ได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในรูปของกรดซิตริก

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการตัดแต่งทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมังคุดที่ปลูกร่วมในสวนมะพร้าว พบ

ว่าสภาพแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ของจังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2548 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 947.60 มม. ในเดือนธันวาคม 2548 และปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 1.8 มม. ในเดือนกุมภาพันธ์ 2548 การระเหยของน้ำสูงสุด 186 มม. ในเดือนมีนาคม 2548 การระเหยของน้ำต่ำสุด 83.7 มม. ในเดือนธันวาคม 2548 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 35.60°C ในเดือนเมษายน 2548 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 23.6°C ในเดือนธันวาคม 2548 สำหรับมังคุดในแปลงทดลองเนื่องจากได้รับสภาพอากาศที่ค่อนข้างแปรปรวนตั้งแต่เริ่มทำการทดลองในเดือนตุลาคม 2547 - ธันวาคม 2548 โดยมังคุดจะแตกยอดอ่อน 3 ช่วงคือ ในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2547 กุมภาพันธ์-มิถุนายน 2548 และตุลาคม-ธันวาคม 2548 ส่วนปลายเดือนกันยายน 2548 มังคุดจึงเริ่มทยอยออกดอกในช่วงนอกฤดูกลาง (Figure 2)

การศึกษาศักยภาพและลักษณะการแตกกิ่งภายในทรงพุ่ม

ต้นมังคุดที่ควบคุมจะมีการแตกกิ่งแขนงออกจากลำต้นภายในทรงพุ่ม เป็นรัศมีรอบลำต้นจำนวน 15 คู่กิ่ง การแตกของกิ่งมีช่วงห่าง 160° - 200° ต้นมังคุดที่ตัดกิ่งคู่ปรางออกข้างหนึ่ง มีการแตกกิ่งแขนงออกจากลำต้นภายในทรงพุ่มเป็นรัศมีรอบลำต้นจำนวน 18 กิ่ง ต้นมังคุดที่ตัดคู่ปรางออกแบบคู่เว้นคู่ มีการแตกกิ่งแขนงออกจากลำต้นภายในทรงพุ่มเป็นรัศมีรอบลำต้นจำนวน 9 คู่กิ่ง การแตกของกิ่งมีช่วงห่าง 150° - 310° ต้นมังคุดที่ตัดยอดออกให้เหลือต้นสูง 3 เมตรจากพื้นดิน มีการแตกกิ่งแขนงออกจากลำต้นภายในทรงพุ่มเป็นรัศมีรอบลำต้นจำนวน 11 คู่กิ่ง การแตกกิ่งมีช่วงห่าง 130° - 200° (Figure 3)

การเจริญเติบโต

จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตใน 4 การทดลอง หลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม 1 ปี พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต (ความสูงที่เพิ่มขึ้น) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีทดลองที่ 1 กับวิธีทดลองที่ 2 และ 3 โดยวิธีทดลองที่ 2 ให้ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 6.63 ซม. รองลงมาคือ วิธีทดลองที่ 3 และวิธีทดลองที่ 1 ให้ค่า 5.53 ซม. และ 2.58 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของกิ่งในแต่ละวิธีทดลองที่ยึดออกมาจากเดิมหลังจากตัดแต่ง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธี

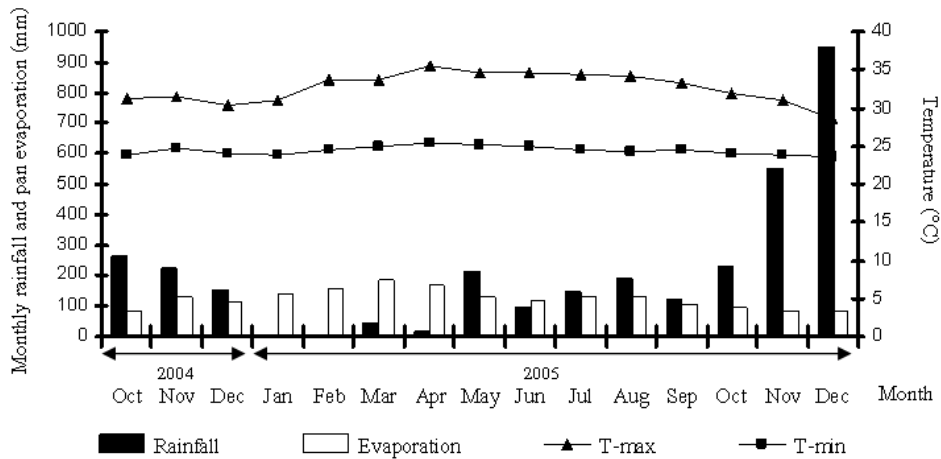


Figure 2. Monthly rainfall, pan evaporation, maximum and minimum temperature during October 2004 - December 2005. Data from Koh Hong meteorological station, Hat Yai, Songkhla, Thailand.

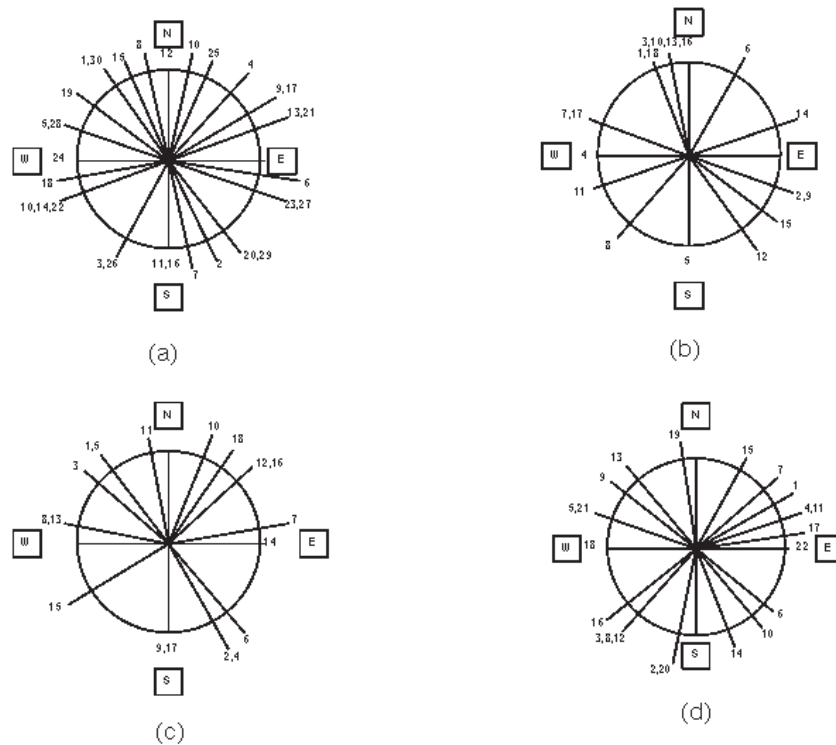


Figure 3. The direction of branching out in the 4 treatments of pruning.
 (a) control (T1)
 (b) cutting upper one along one side of each tier of branches along the main stem (T2)
 (c) cutting one tier of branches with the upper tier along the main stem remaining (T3)
 (d) top-cutting at 3 meter plant height (T4)
 (number on each line indicates branch number or tier number counted from the lowest position of the canopy by clockwise)

ทดลองที่ 1 กับวิธีทดลองที่ 2 และ 3 ส่วนวิธีทดลองที่ 4 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับวิธีทดลองอื่นโดยวิธีทดลองที่ 3 ให้ค่าสูงสุดเท่ากับ 38.33 ซม. รองลงมาคือ วิธีทดลองที่ 2, 4 และ 1 ที่ให้ค่า 37.29, 32.48 และ 28.86 ซม. ตามลำดับ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างวิธีทดลองที่ 1 และ 4 กับวิธีทดลองที่ 2 และ 3 โดยวิธีทดลองที่ 1 ให้ค่าสูงสุด 68.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีทดลองที่ 4, 2 และ 3 ที่ให้ค่า 66.96, 41.25 และ 34.64% ตามลำดับ (Figure 4)

ความหนาแน่นของรากมั่งคุด

เมื่อทำการเก็บข้อมูลการกระจายตัวของรากหลังจากตัดแต่งทรงพุ่มมั่งคุด 8 เดือน พบว่ามั่งคุดในวิธีทดลองมีความหนาแน่นของรากสูงที่สุดที่ระดับความลึก 0-20 ซม. จากผิวดินในทุกระดับของการตัดแต่งทรงพุ่ม และระดับความหนาแน่นของรากมั่งคุดจะลดลงตามระดับความลึกของดินทั้งที่ระยะ 1 เมตร และ 2 เมตร จากโคนต้นมั่งคุด โดยวิธี

ทดลองที่ 4 มีความหนาแน่นของรากสูงที่สุดที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ที่ระยะห่าง 1 เมตรจากโคนต้นมั่งคุด คือ 278.05, 269.52 และ 182.65 ซม. ตามลำดับที่ระดับ 40-60 ซม. พบว่า รากมั่งคุดในวิธีทดลองที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด คือ 32.18 ซม. ส่วนที่ระยะห่าง 2 เมตรจากโคนต้นมั่งคุด พบว่า วิธีทดลองที่ 1 มีค่าความหนาแน่นของรากมั่งคุดที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม. น้อยที่สุด คือ 98.65, 32.58 และ 35.4 ซม. ตามลำดับ (Figure 5)

ปริมาณแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม

หลังจากทำการตัดแต่งทรงพุ่ม 8 เดือน พบว่า ต้นมั่งคุดในวิธีทดลองที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มน้อยที่สุดที่ระดับบน กลาง และล่าง ของทรงพุ่ม ส่วนวิธีทดลองที่ 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มสูงกว่าวิธีทดลองที่ 4 โดยวิธีทดลองที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ของแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มสูงสุด เท่ากับ 80.42% และต่ำสุดเท่ากับ 17.76% ซึ่งมีค่าสูงกว่าวิธีทดลองอื่นๆ ทั้งสามระดับ (Figure 6)

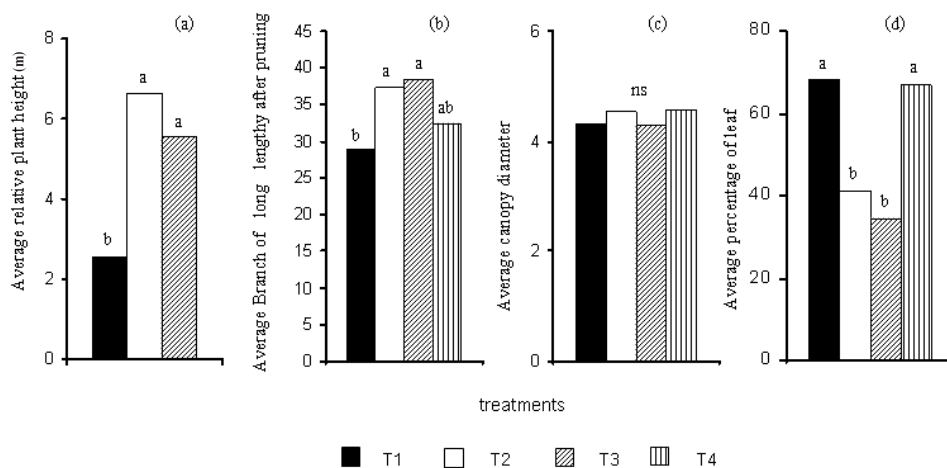


Figure 4. Average relative plant height (a) branch of long lengthy after pruning (b) canopy diameter (c) percentage of leaf flushing (d) in the 4 treatments of pruning at 6 months after pruning.

Notes : There was no relative plant height in T4.

* Bar graph with difference letters are significantly different ($p \leq 0.05$) by LSD

ns = no significant difference

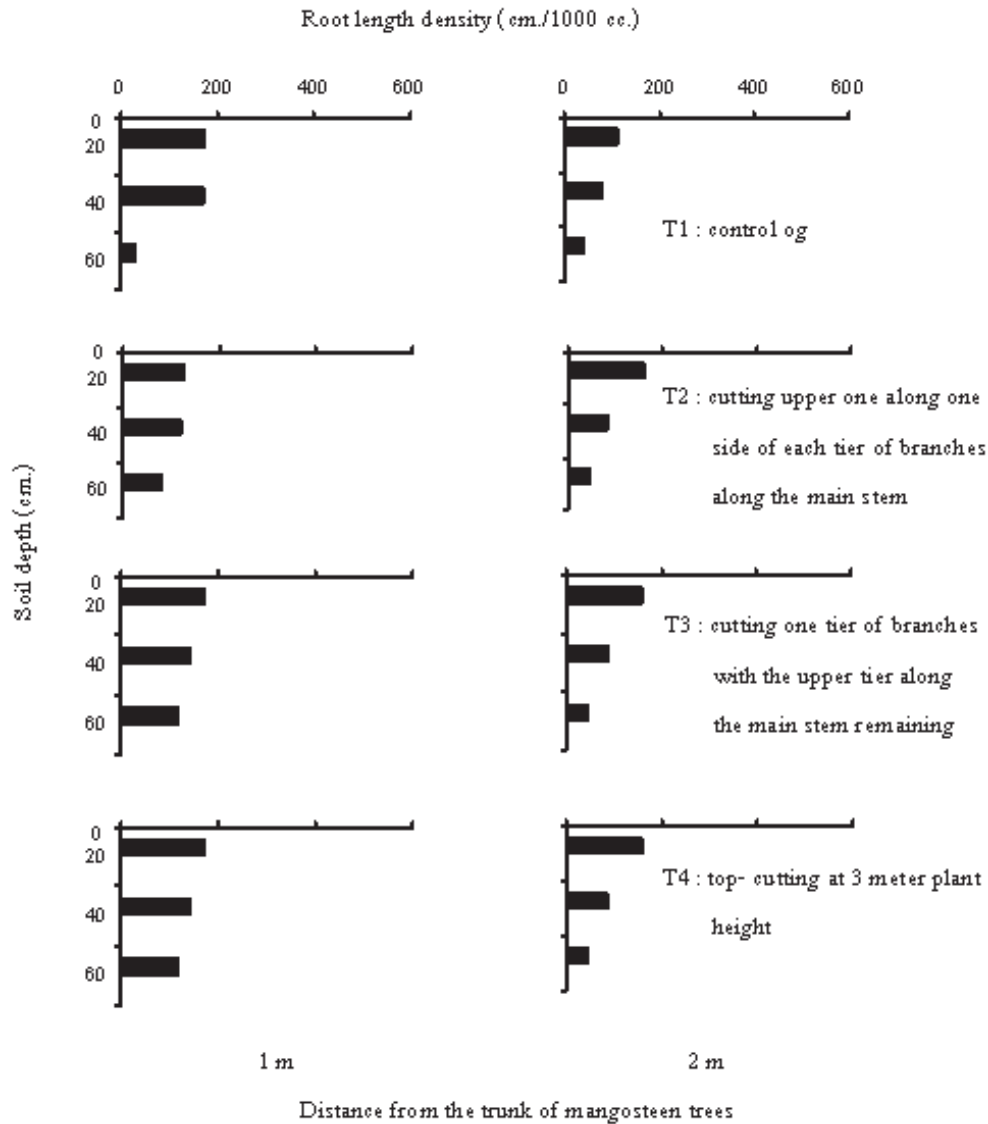


Figure 5. Average root length density profile of mangosteen trees in the 4 treatments at 8 months after pruning.

น้ำหนักผลผลิต

น้ำหนักผลผลิตต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าวิธีทดลองที่ 1 ให้ค่าสูงกว่าวิธีทดลองที่ 4 โดยให้ค่าเท่ากับ 3.13 และ 2.31 กก. ตามลำดับ (Table 1)

คุณภาพของผลมังคุด

เมื่อเปรียบเทียบขนาดผลใน 2 วิธีทดลองที่ให้ผลผลิต

พบว่าการพัฒนาของผลในวิธีทดลองที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของผลเพิ่มขึ้นสูงกว่าขนาดของผลในวิธีทดลองที่ 1 อย่างต่อเนื่อง (Figure 7) ส่งผลให้ขนาดผลเมื่อเก็บเกี่ยวจากวิธีทดลองที่ 4 มีขนาดใหญ่กว่าในวิธีทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 2) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักผลเฉลี่ยพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีทดลองที่ 4 ให้ค่าสูงกว่าวิธีทดลองที่ 1 เท่ากับ 91.81 กรัม และ 74.46 กรัม ตามลำดับ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่า

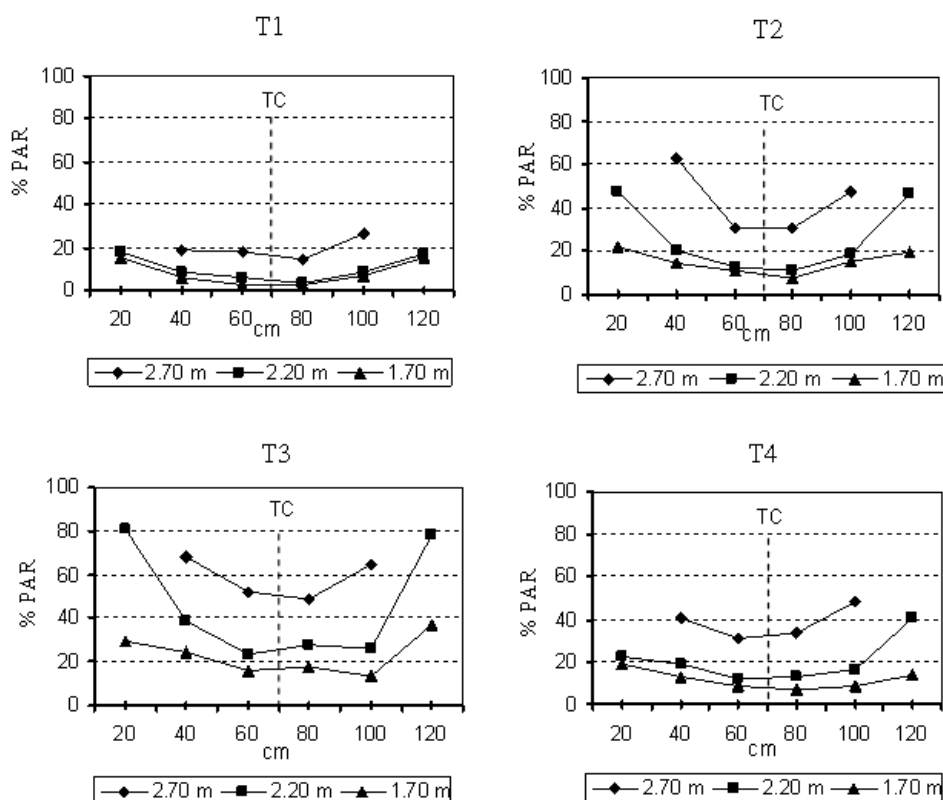


Figure 6. Light distribution in the 4 training systems as % PAR measured at 3 levels (top, center, bottom) from alleyway towards tree centre (TC) on either side of the tree.

Table 1. Average weight yield of mangosteen trees in T1 and T4 treatments.

Treatment	Weight yield (kg)
T1	3.13
T4	2.31
T-test	ns

ns no significant difference

Note: There was no fruiting in T2 and T3

Table 2. Average fruit quality of mangosteens in the treatments of T1 and T4.

Treatment	Fruit weight (g)	Fruit diameter (mm)	Titrateable acidity (%)	TSS (°Brix)
T1	74.46	52.33	0.38	17.24
T4	91.18	56.58	0.54	16.68
T-test	**	**	**	*

* significant difference ($p \leq 0.05$)

** highly significant difference ($p \leq 0.01$)

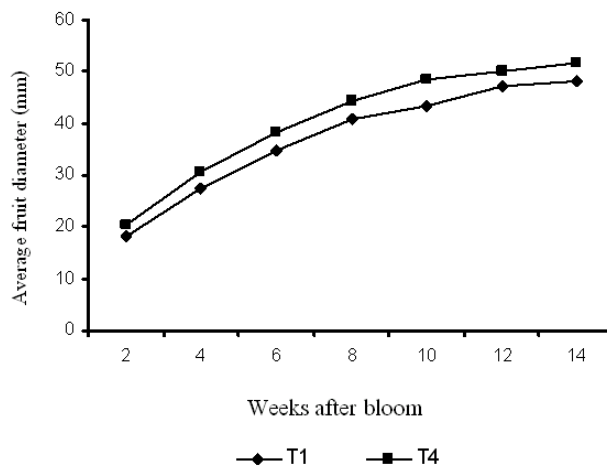


Figure 7. Changes of average fruit diameter of mangosteens in the treatments of T1 and T4 after bloom until harvest.

มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยวิธีทดลองที่ 4 ให้ค่าสูงกว่าวิธีทดลองที่ 1 เท่ากับ 0.54% และ 0.38% ตามลำดับ ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยวิธีทดลองที่ 1 ให้ค่าสูงกว่าวิธีทดลองที่ 4 เท่ากับ 17.24 องศาบริกซ์ และ 16.68 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (Table 2)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการทรงพุ่มมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมังคุด โดยพบว่าต้นมังคุดอายุ 7 ปี ที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มแบบวิธีทดลองที่ 2 และวิธีทดลองที่ 3 มีการส่องผ่านของแสงเข้าไปภายในทรงพุ่มดีที่สุด บรรจง (2541) กล่าวว่า เมื่อพืชได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ ใบย่อมมีการสังเคราะห์แสงอย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อศึกษาถึงด้านการเจริญเติบโตและพัฒนาการของต้นมังคุด พบว่ามีความสูงของต้นและความยาวของกิ่งที่ยึดออกมาจากเดิมหลังจากตัดแต่งสูงกว่าวิธีทดลองควบคุม Somerville (1996) อ้างโดย กวิศว์ (2546) กล่าวว่า การเลือกกิ่งหลักที่เหมาะสมโดยตัดกิ่งที่แข่งขันกันออกไปทำให้ต้นไม้สร้างโครงสร้างให้เป็นไปตามระบบการจัดการทรงต้นที่ต้องการได้ และจะมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่ภายในทรงพุ่มซึ่งการตัดแต่งกิ่งออกในปริมาณที่มากเกินไปในวิธีทดลองที่ 2 และ 3 ทำให้

ต้นมังคุดไม่มีใบเพียงพอสำหรับสร้างอาหารเพื่อการออกดอก แต่พยายามแตกใบใหม่หลายครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีทดลองที่ 1 และ 4 ที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มในปริมาณที่น้อยกว่า โดยการแตกใบใหม่จะสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝน และปริมาณความชื้นในช่วงที่ทำการทดลอง นพ (2539) กล่าวว่า การเจริญเติบโต และการออกดอกติดผลของมังคุดจนเก็บเกี่ยวได้ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับปริมาณน้ำฝน และความชื้นในรอบปี นอกจากนี้การจัดการทรงพุ่มยังมีผลต่อการพัฒนาของรากด้วย โดยหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม 8 เดือน วิธีทดลองที่ 4 จะมีการกระจายตัวของรากดีที่สุดที่ระดับ 0-40 ซม. เนื่องจากมีการส่องผ่านของแสงเข้าไปภายในทรงพุ่มได้อย่างพอเหมาะ ศษาธร (2548) พบว่า ความหนาแน่นของรากมังคุดสูงสุดอยู่ที่ระดับ 0-20 ซม. จากผิวดิน

การตอบสนองทางสรีรวิทยา พบว่า การตัดแต่งทรงพุ่มไม่มีผลต่อค่าการชักนำการเปิดปากใบ และค่าศักย์ของน้ำในใบ ส่วนปริมาณแสงที่ตกกระทบทรงพุ่ม พบว่า ต้นมังคุดที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มในปริมาณมาก มีปริมาณของแสงที่ส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มมากกว่าวิธีทดลองที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มในปริมาณน้อย และส่งผลโดยตรงต่อปริมาณความชื้นดินที่ทำให้วิธีทดลองที่ 2 และ 3 ที่ตัดแต่งทรงพุ่มในปริมาณมากมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นดินลดลงมากที่สุด เนื่องจากมังคุดได้รับแสงแดดที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการสูญเสียน้ำออกไป ส่งผลให้มีการดึงน้ำมาใช้เพื่อรักษาสมดุลของน้ำในต้นพืช อวยชัย (2542) กล่าวว่า ความเข้มแสงมีผลต่อการ

เปิดปากใบเมื่อความเข้มแสงสูงขึ้นปากใบจะเปิดกว้างขึ้น มีการคายน้ำและการระเหยของน้ำจากดินสูงขึ้นด้วย ในด้านผลผลิต พบว่าวิธีทดลองที่ 4 มีการจัดการทรงพุ่มที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มที่พอเหมาะทำให้ผลผลิตที่ได้มีขนาดใหญ่และมีคุณภาพดี ส่วนวิธีทดลองที่ 2 และ 3 นั้นไม่มีการให้ผลผลิตในปีแรกหลังจากตัดแต่ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการตัดแต่งใบออกมากเกินไป จึงไม่สามารถสร้างอาหารเพียงพอต่อการใช้ในการสร้างตาออก Jackson (1986) อ้างโดย กวิศร์ (2546) รายงานว่า การตัดแต่งประจำปีนั้นหากมีการตัดแต่งอย่างหนัก จะไม่มีการออกดอก เนื่องจากต้องใช้เวลาในการเติบโตทางกิ่งใบยาวนานขึ้น และระงับการสร้างตาออก รวมทั้งเสียสมดุลของฮอร์โมนพืชที่เกี่ยวกับการสร้างตาออก นอกจากนี้การตัดยอดให้ต้นมังคุดมีขนาดความสูงเพียง 3 เมตร ในต้นมังคุดอายุ 7 ปี ไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตเนื่องจากบริเวณส่วนยอดของต้นมังคุดมีการติดผลน้อยกว่าบริเวณส่วนกลางและส่วนล่างของทรงพุ่มซึ่งผลการทดลองครั้งนี้คล้ายกับผลการทดลองของ Sakdisaeta *et al.* (2001) ที่พบว่า ต้นมังคุดที่ตัดยอด 1.75 เมตรสามารถให้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง เนื่องจากเป็นการเปิดทรงพุ่มส่วนของยอดออกทำให้แสงทะลุผ่านเข้าไปในทรงพุ่มได้มาก ทำให้ใบภายในทรงพุ่มสามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุป

จากการศึกษาผลของการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุดในต้นมังคุดอายุ 7 ปี 4 วิธีทดลองคือ 1. ควบคุมหรือไม่ตัดแต่ง 2. ตัดกิ่งคู่ปรางออกด้านหนึ่ง 3. ตัดคู่ปรางออกแบบคู่เว้นคู่ 4. ตัดยอดให้เหลือต้นสูง 3 เมตรจากพื้นดิน พบว่า การจัดการทรงพุ่มและการดูแลรักษาต้นมังคุดตามแผนการทดลองมีผลทำให้สภาพแวดล้อมบริเวณทรงพุ่ม และการตอบสนองทางสรีรวิทยาของมังคุดในแต่ละวิธีทดลองแตกต่างกันไป โดยส่งผลให้ต้นมังคุดมีการติดผลในวิธีทดลองที่ 1 และ 4 เท่านั้น ส่วนต้นมังคุดในวิธีทดลองที่ 2 และ 3 มีการตัดแต่งทรงพุ่มมากเกินไปจึงไม่มีการออกดอก ดังนั้นการตัดยอดที่ระดับเหมาะสมช่วยให้การส่องผ่านของแสงเข้าไปในทรงพุ่มได้ดี ส่งเสริมให้ต้นมังคุดมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีกว่าวิธีอื่น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลของการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมังคุด" ซึ่งได้รับเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- คชาธาร พลรงค์. 2548. ผลของการไว้ผลต่อผลผลิตและคุณภาพของผลมังคุด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นพ ศักดิ์เศรษฐ์. 2539. การใช้น้ำของมังคุดที่มีการควบคุมทรงพุ่มที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บรรจง นวลพลับ. 2541. ลู่ทางผลิตไม้ผลนอกฤดู. ฐานเกษตรกรรม. นนทบุรี.
- อวยชัย ว่องธีรานุสรณ์. 2542. ผลของการตัดแต่งกิ่งและการตัดต้นเงาะ (*Nephelium lappaccum* L.) ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด (*Garcinia mangostana* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- Asada, T. and Arakawa, O. 2000. The analysis of light interception and leaf area index (LAI) in central leader 'Fuji/M26' and 'Jonagold/M26' apple orchards producing high yield and quality fruit. *Acta Hort.* 525: 421-424.
- Buler, Z., Mika, A., Treder, W. and Chlebowska, D. 2001. Influence of new training systems of dwarf and semidwarf apple trees on yield, its quality and canopy illumination. *Acta Hort.* 557: 253-259.
- Caruso, T., Di Vaio, C., Inglese, P. and Pace, L.S. 1998. Crop load and fruit quality distribution within canopy of 'Spring Lady' peach trees trained to central leader and Y-shape. *Acta Hort.* 465: 621- 628.

- Caruso, T., Inglese, P., Di Vaio, C. and Pace, L.S. 2001. Effect of difference fruit thinning patterns on crop efficiency and fruit quality for greenhouse forced May Glo nectarine trees. *Acta Hort.* 557: 287-293.
- Cheryl, R., Harvay, A. and Robert, T. 2002. Canopy growth, yield, and fruit quality of 'Royal Gala' apple trees growth for eight years in five tree training systems. *HortScience* 37: 627-631.
- Mika, A. 1992a. The mechanism of fruiting inhibition caused by pruning in young apple trees. *Acta Hort.* 322: 45-51.
- Mika, A. 1992b. Trends in fruit tree training and pruning system in Europe. *Acta Hort.* 322: 29-35.
- Sakdisseata, N, Sdoodee, S. and Lim, M. 2000. Effect of canopy manipulation on water use and yield of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 22(2): 135-142.
- Yaacob, O. and Tindall, H.D. 1995. Mangosteen Cultivation. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur.