

ศึกษาการผลิตลิ้นจี่

Study on Lychee Production

นิพนธ์ สุขวิบูลย์^{1/} มนตรี ทศานนท์^{1/} ศศิธร วรปิติรังสี^{1/}

บทคัดย่อ

การทดสอบและประยุกต์เทคโนโลยีชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวยเก็บเกี่ยวผลได้เร็วดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย และสวนเกษตรกร อ.แม่ใจ จ.พะเยา ระหว่างปี 2549-2551 พบว่า การควั่นกิ่งเส้นผ่าศูนย์กลาง 8-15 ซม.ในช่วงดอกบาน แบบ spiral cincturing จำนวน 2 รอบมีแนวโน้มทำให้ติดผลมากขึ้น แต่ไม่สามารถเร่งให้ผลสุกหรือเก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้น ไม่มีผลต่อสีเปลือก และคุณภาพผล การพ่นช่อผลบนต้นก่อนที่ผลเปลี่ยนสีประมาณ 1 สัปดาห์ ด้วยสารเอเทรล 100 และ 200 ppm รวมทั้งการห่อช่อผลด้วยถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษสีน้ำตาล และถุงพลาสติกขุ่นไม่สามารถเร่งให้ผลสุกหรือเก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้น แต่สีเปลือกผลมีค่าสีแดง (a*) แตกต่างกัน การห่อด้วยถุงพลาสติกขาวขุ่นทำให้ผลมีสีสวยเป็นที่ต้องการของตลาด การราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 50 100 200 และ 300 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม.หรือการราดสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ อัตรา 500 1,000 1,500 ซีซี/น้ำ 40 ล./ต้นหรือการราดสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 5 10 และ 15 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วพ่นสารไทโอยูเรีย อัตรา 50 ก./น้ำ 20 ล.หลังราดสาร 45 วันหรือการควั่นกิ่ง และราดสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 10 และ 20 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วพ่นสารไทโอยูเรีย อัตรา 50 ก./น้ำ 20 ล.หลังราดสาร 45 วัน หรือการราดสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 50 และ 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม.หรือการราดสารพาโคลบิวทราโซลผสมสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 350+150 และ 700+300 ก./ต้น ทุกกรรมวิธีไม่สามารถชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวยออกดอกได้

คำนำ

แหล่งปลูกลิ้นจี่ที่สำคัญของประเทศได้แก่ภาคเหนือตอนบนซึ่งคิดเป็นพื้นที่ประมาณร้อยละ 73 ของทั้งประเทศ และเกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์สงฮวยเป็นพันธุ์หลัก (ร้อยละ 70) ที่เหลือคือลิ้นจี่พันธุ์หนัก เช่นจักรพรรดิ โอเฮียะ และกิมเจ็ง ส่วนพื้นที่ปลูกลิ้นจี่อีกร้อยละ 30 อยู่ในภาคกลาง และภาคตะวันออก นิยมปลูกพันธุ์ภาคกลางเช่น พันธุ์ค่อม ลูกลาย และสาแหรกทอง เก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณต้นเดือนเมษายนซึ่งเร็วกว่าพันธุ์ภาคเหนือ ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด และราคาดี แต่พันธุ์สงฮวยออกสู่ตลาดในเดือนพฤษภาคม 73,854 ตันหรือร้อยละ 85 ของผลผลิตทั้งประเทศ และเป็นช่วงเดียวกันกับที่ผลผลิตลิ้นจี่ของจีนออกสู่ตลาดฮ่องกงและจีน พ่อค้าจึงหยุดรับซื้อส่งออกตลอดจนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ มีน้อย ผลผลิตจึงล้นตลาด และราคาตกต่ำเหลือก.ละ 8-10 บาท ในขณะที่ผลผลิตของพันธุ์เบาหรือพันธุ์หนักออกสู่ตลาดเร็วหรือช้ากว่า มีปริมาณไม่มากจึงไม่มีปัญหาราคาตกต่ำ

ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่มีเทคโนโลยีที่ชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ในเชิงพาณิชย์ มีเพียงเทคโนโลยีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ต้นก่อนออกดอกโดยการควั่นกิ่งหรือการใช้ปุ๋ยเคมีบางชนิด แต่ก็ต้องมีอากาศหนาวเย็นอย่างเพียงพอในระดับหนึ่งจึงจะชักนำให้ออกดอกได้ ซึ่งแตกต่างกับบางประเทศเช่น ออสเตรเลียหรือจีนซึ่งมีอากาศหนาวเย็นมากกว่าไทยทำให้การควั่นกิ่งเป็นการตัดเส้นทางลำเลียงอาหารที่ใบสร้างไม่ให้เกิดเคลื่อนย้ายผ่านลงไปยังส่วนล่างชั่วคราวซึ่งสามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ดีกว่าการไม่ควั่นกิ่ง (Menzel and Simpson, 1987; Morse and Oosthuizen, 1993; Li and Xiao, 2001) แต่การใช้สารเคมีและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดกระตุ้นให้พืชบางชนิดออกดอกได้ เช่น ลัมฤทธิ และคณะ (2536) พบว่า การราดสารพาโคลบิวทาโซล 4,000 ppm ชักนำให้ปาล์มน้ำมันออกดอกได้เร็วขึ้นประมาณ 20 วันเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้ Bondad and Linsangan (1979) รายงานว่า การพ่น KNO_3 ชักนำให้มะม่วงพันธุ์ Caraboa ออกดอกได้ ส่วนสารกลุ่มคลอเรตก็ใช้ชักนำให้ลำไยออกดอกนอกฤดูได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Manochai et al. 1999 และ Sritontip et al. 1999) สันติและคณะ (2542) พบว่าสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์หรือคลอโรค สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้นอกจากจะการชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกนอกฤดูหรือออกดอกเร็วขึ้น การทำให้ผลลิ้นจี่พัฒนาหรือสุกเร็วขึ้นก็เป็นอีกแนวทางที่ทำให้เก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้น Yin (2000) พบว่า การเพิ่ม ABA ชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์ Nuomici สร้าง ethylene แล้วเปลี่ยนสี และสุกเร็วขึ้นได้ ดังนั้นการวิจัยเทคโนโลยีชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยออกดอกหรือเก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้นจะช่วยกระจายช่วงการผลิต ทำให้ลดการกระจุกตัวของผลผลิต และลดปัญหาราคาตกต่ำในเดือนพฤษภาคมได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ตันลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย อายุ 8-12 ปี
2. ปุ๋ยคอก (ขี้วัว) และปุ๋ยเคมีเช่นสูตร 46-0-0 และ 15-15-15
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - 3.1 สารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล ไอไมท์ และไซเพอร์มิทริน
 - 3.2 สารป้องกันกำจัดโรค เช่น โพรครอราซ และแมนโคเซบ
4. สารเคมี เช่น เอเทรล โฟแทสเซียมคลอเรต พาโคลบิวทาโซล และโซเดียมไฮโปคลอไรด์
5. วัสดุห่อผล เช่น ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงพลาสติกฟ้า และถุงกระดาษสีน้ำตาล
6. อุปกรณ์วัดคุณภาพผล เช่น เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ตาชั่งไฟฟ้า และ Hand Refractometer
7. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง และเก็บเกี่ยวเช่น กรรไกร บันได และเลื่อยตัดแต่งกิ่ง

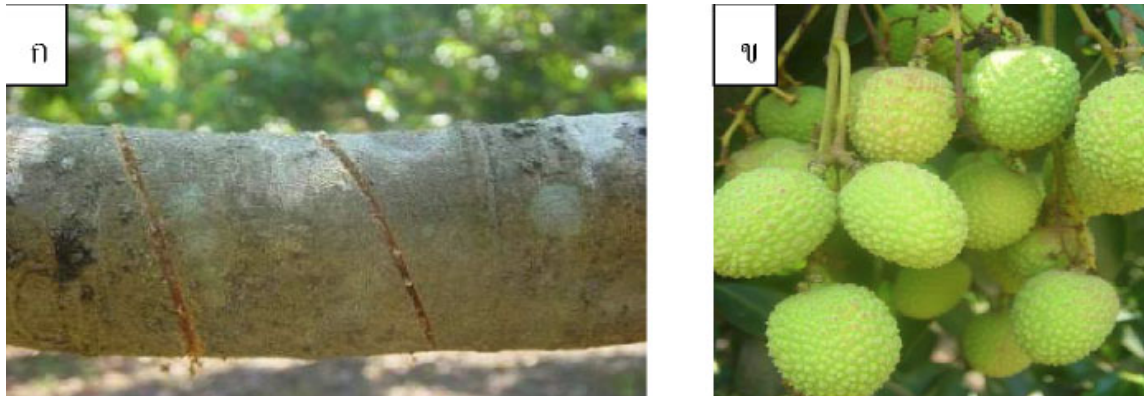
1. เลือกตันลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย อายุ 8-12 ปีของเกษตรกร อ.แม่ใจ จ.พะเยา และศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

2. ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสมสำหรับลิ้นจี่ของกรมวิชาการเกษตร เช่น ตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยวผล ใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี (15-15-15 + 46-0-0) หลังตัดแต่งกิ่ง งดให้น้ำตั้งแต่เดือนตุลาคมจนเมื่อดอกเริ่มบานจึงให้น้ำอีกครั้ง และให้ประจำทุกสัปดาห์ ตลอดจนพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

3. ศึกษาเทคโนโลยีชักนำให้ออกดอกนอกฤดูหรือเก็บเกี่ยวผลให้เร็วขึ้นดังนี้

3.1 ควั่นกิ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8-15 ซม.แบบ spiral cincturing เมื่อดอกเริ่มบาน โดยใช้เลื่อยตัดแต่งกิ่งควั่นเป็นวงสปริง 2 รอบห่างกันประมาณ 5 ซม. (ภาพที่ 1ก) จำนวน 10 ต้นๆ ละ 5 กิ่ง

3.2 เลือกช่อผลที่ผลมีอายุหลังติดผล 2 เดือนหรือก่อนเปลือกผลเปลี่ยนเป็นสีแดง (ภาพที่ 1ข) และมีจำนวนผลในช่อใกล้เคียงกัน แล้วพ่นด้วยสารละลายเอเทรล 100 และ 200 ppm ตลอดจนห่อด้วยถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษสีน้ำตาล และถุงพลาสติกขุ่น เปรียบเทียบกับพ่นด้วยน้ำกลั่น (กรรมวิธีควบคุม) จำนวน 10 ต้นๆ ละ 6 ช่อ



ภาพที่ 1 การควั่นกิ่งแบบ spiral cincturing (ก) และผลสีเขียวก่อนพ่นสารอีเทรลหรือห่อผล (ข)

3.3 ริดสารพาโคลบิวทราโซลให้ต้นที่มีใบอ่อนสีแดง (ภาพที่ 2ก) จำนวน 12 ต้น โดยกำจัดวัชพืช และเศษวัสดุบริเวณโคนต้น แล้วริดสารพาโคลบิวทราโซลบริเวณโคนต้น อัตรา 5 10 และ 15 ก. ต่อเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วให้น้ำพอรุ่ม 1-2 วัน หลังริดสาร 45 วันพ่นสารไทโอยูเรียอัตรา 50 ก. ต่อน้ำ 20 ล. ให้ทั่วทรงพุ่ม

3.4 ริดสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือ คลอโรคให้ต้นที่มีใบแก่เต็มที่ (ภาพที่ 2ข) จำนวน 20 ต้น โดยกำจัดวัชพืช และเศษวัสดุใต้ทรงพุ่ม แล้วริดสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ในทรงพุ่ม อัตรา 500 1,000 และ 1,500 ซีซี/น้ำ 40 ล./ต้นแล้วให้น้ำพอรุ่ม 2-3 วัน และทุกสัปดาห์

3.5 ริดสารโพแทสเซียมคลอเรตให้ต้นที่มีใบแก่เต็มที่ (ภาพที่ 2ข) จำนวน 20 ต้น โดยกำจัดวัชพืช และเศษวัสดุใต้ทรงพุ่ม แล้วริดสารโพแทสเซียมคลอเรตทางดินในทรงพุ่ม อัตรา 50 100 200 และ 300 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วให้น้ำพอรุ่ม 2-3 วัน และทุกสัปดาห์



ภาพที่ 2 ใบอ่อนก่อนริดสารพาโคลบิวทราโซล (ก) และใบแก่ก่อนริดสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือสารโพแทสเซียมคลอเรต (ข)

3.6 ราวสารพาโคลบิวทราโซลให้ต้นที่มีใบอ่อนสีแดง จำนวน 10 ต้น โดยกำจัดวัชพืช และเศษวัสดุบริเวณรอบโคนต้น แล้วราวสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. เมื่อใบแก่เต็มที่จึงราวสารโพแทสเซียมคลอเรตในทรงพุ่ม อัตรา 50 และ 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วให้น้ำพอลุ่ม 2-3 วัน และทุกสัปดาห์

3.7 ราวสารพาโคลบิวทราโซลผสมสารโพแทสเซียมคลอเรตให้ต้นที่มีใบแก่เต็มที่ จำนวน 10 ต้น โดยกำจัดวัชพืช และเศษวัสดุใต้ทรงพุ่ม แล้วราวสารผสมทั้งสองชนิดในทรงพุ่ม อัตรา 350+150 และ 700+300 ก./ต้น แล้วให้น้ำพอลุ่ม 2-3 วัน และทุกสัปดาห์

3.8 ควั่นกิ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8-15 ซม. ปลายเดือนกันยายนซึ่งต้นมีใบแก่เต็มที่ด้วยเลื่อยตัดแต่งกิ่งควั่นแบบวงแหวน (Ring cincturing) จำนวน 10 ต้นๆละ 5 กิ่ง หลังควั่นกิ่งแล้วประมาณ 1 เดือนจึงราวสารโพแทสเซียม-คลอเรตทางดินในทรงพุ่ม อัตรา 200 และ 300 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วให้น้ำพอลุ่ม 2-3 วัน และทุกสัปดาห์

4. บันทึกข้อมูล

4.1 สีเปลือกผล

1) ใช้ระบบ CIE Lab system (C.I.E, 1986) โดยใช้เครื่องวัดสี Minolta CR-300 chroma meter (Minolta Co.Ltd., Japan) โดยแสดงตำแหน่งของสีในพิกัด 3 มิติ ระหว่าง 3 แกน คือ L^* a^* และ b^* โดย a^* และ b^* แสดงถึงแกนในระนาบของสี (Chromaticity coordinate): $+a$ แสดงทิศทางสีแดง (red) $-a$ แสดงทิศทางสีเขียว (green) $+b$ แสดงทิศทางสีเหลือง (yellow) $-b$ แสดงทิศทางสีน้ำเงิน (blue) $+L^*$ แสดงความสว่าง (lightness) และสีขาว และ $-L^*$ แสดงความมืด (darkness) และสีดำ

2) ใช้ระบบ RHS Chart (RHS, 1986) ใช้แผ่นเทียบสี Royal Horticultural Society of London Colour Chart

4.2 คุณภาพผล เช่น ขนาดผล น้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก ขนาดเมล็ด น้ำหนักเมล็ด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)

5. การวิเคราะห์สถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธี ใช้โปรแกรมสถิติคอมพิวเตอร์ Minitab V. 13.1

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การควั่นกิ่ง

การควั่นกิ่งแบบ spiral cincturing เมื่อดอกบานไม่เร่งการสุกหรือเก็บเกี่ยวผล มีผลต่อน้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ และน้ำหนักเมล็ด แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ก็ยังไม่ผลต่อสีเปลือกผลอีกด้วย (ภาพที่ 3) Mitra (2002) รายงานว่าการควั่นกิ่งลึนจี 'Nuomici' และ 'Guiwei' แบบ spiral cincturing ช่วยยับยั้งการแตกใบอ่อน เพิ่มจำนวนดอกตัวเมีย เนื่องจากสะสมอาหารเหนือรอยควั่นมากขึ้น Roe et al. (1997) รายงานว่าพันธุ์ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่มีผลต่อความสำเร็จในการควั่นกิ่ง สาเหตุที่ไม่เห็นความแตกต่างของการควั่นกิ่งก็อาจเกิดจากพันธุ์ฮองฮวยเป็นพันธุ์เบาที่ใช้เวลาจนเก็บเกี่ยวผลสั้นกว่าพันธุ์ Nuomici และ Guiwei ซึ่งเป็นพันธุ์หนักที่ใช้เวลาพัฒนาผลยาวนานกว่า อย่างไรก็ตามการควั่นกิ่งแบบ spiral cincturing มีแนวโน้มทำให้ติดผลมากขึ้น (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของพาวิน และคณะ (2545) ที่พบว่าการควั่นกิ่งลึนจีก่อนออกดอก (เดือนตุลาคม) ทำให้มีจำนวนผลต่อช่อมากขึ้นถึง 3 เท่า ขึ้นกับช่วงระยะเวลาที่ควั่นกิ่ง

2. การห่อ

การห่อซ่อผลหลังติดผลแล้ว 2 เดือนด้วยถุงชนิดต่างๆ คือถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษสีน้ำตาล และถุงพลาสติกชนิดที่ปิดกันถุง เมื่อมีผลร่วงหล่นตามธรรมชาติก็เนาเสียอยู่ในถุงดังกล่าว จึงได้ตัดเปิดกันถุงที่ใช้ห่อไว้ ผลการศึกษาพบว่า การห่อผลด้วยถุงชนิดต่างๆไม่ทำให้ผลสุกเร็วขึ้น การห่อผลไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพผล เช่น ความยาวผล น้ำหนัก และขนาดเมล็ด แต่มีผลต่อความกว้างผล น้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้การห่อผลด้วยวัสดุต่างๆทำให้เปลือกผลมีสีแดง (a*) ที่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยการห่อผลด้วยถุงพลาสติกขาวขุ่น ทำให้เปลือกผลมีสีสวยกว่าผลที่ไม่ได้ห่อหรือห่อด้วยวัสดุอื่นๆ (ภาพที่ 5) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวุฒิเดช และพิทยา (2550) ซึ่งพบว่า การห่อผลลิ้นจี่อายุ 2 เดือนด้วยถุงพลาสติกใส และถุงห่อผลไม่สีขาวทำให้เปลือกผลมีสีแดงที่สุด แต่ไม่มีผลต่อขนาดผล การสุก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ อย่างไรก็ตามต้นทุนค่าแรงงานห่อผลอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับเกษตรกรเมื่อเปรียบเทียบกับราคาที่จำหน่ายได้ในปัจจุบันอย่างไรก็ตาม Hu et al. (2000) ได้รายงานว่าการห่อซ่อผลลิ้นจี่พันธุ์ Feizixiao ด้วยถุง Cellophane ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดาษแก้ว ทำให้ผลเปลี่ยนเป็นสีแดงได้เร็วขึ้นประมาณ 10 วัน และสีเปลือกผลสม่ำเสมอมากขึ้น จึงควรศึกษาการใช้ถุงดังกล่าวสำหรับห่อซ่อผลลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

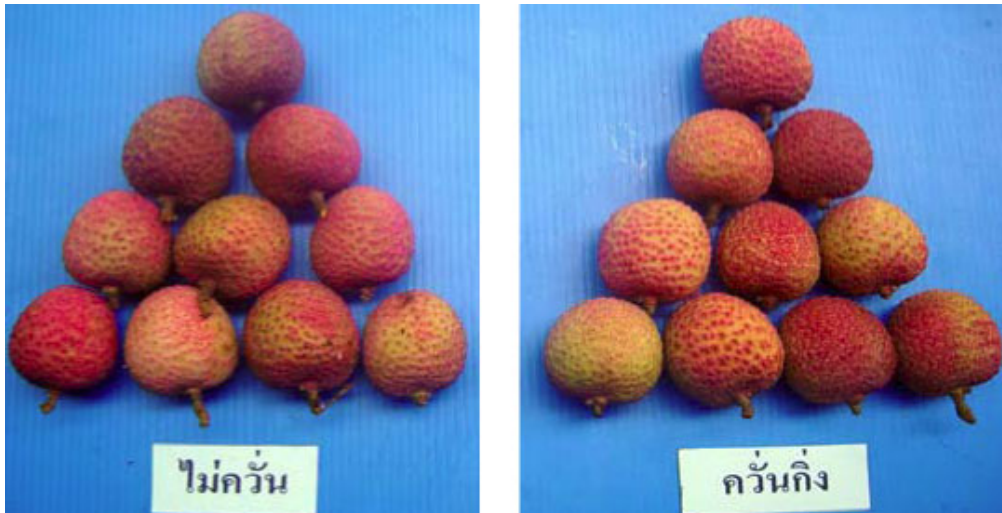
ตารางที่ 1 จำนวนผลต่อซ่อ และคุณภาพผลที่ไม่ควั่นกิ่ง และควั่นกิ่งแบบ spiral cincturing

ลักษณะ	ไม่ควั่นกิ่ง	ควั่นกิ่ง	T-test
จำนวนผล/ซ่อ	5.6	8.9	0.84*
กว้างผล (ซม.)	2.97	3.03	-1.17*
ยาวผล (ซม.)	3.40	3.38	0.36ns
นน. ผล (ก.)	18.70	18.89	-0.22ns
นน. เปลือก (ก.)	2.66	2.51	1.24**
นน. เนื้อ (ก.)	13.00	13.24	-0.24*
นน. เมล็ด (ก.)	2.96	3.14	-1.23**
กว้างเมล็ด (ซม.)	1.41	1.46	-1.42*
ยาวเมล็ด (ซม.)	2.26	2.23	0.58ns
TSS (oBrix)	17.78	17.66	0.29ns
สีเปลือก	Yellow green group (145C)	Yellow green group (145C)	

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ T-test

** หมายถึง แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ T-test



ภาพที่ 3 ผลลิ้นจี่ที่ไม่ควั่นกึ่ง และควั่นกึ่งแบบ spiral cincturing

3. การใช้สารเคมี

การพ่นสารเอเทรล 100 และ 200 ppm เมื่อผลลิ้นจี่อายุ 2 เดือนนับจากเริ่มติดผล ไม่สามารถเร่งการสุกของผลลิ้นจี่ได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของสุภาพร และคณะ (2542) ในสัปดาห์ระบัตตาเวียที่พบว่า การพ่นสารเอเทรลอัตรา 250 ppm เร่งการสุก และทำให้เก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้นจากปกติ 6-11 วัน

ตารางที่ 2 คุณภาพผลหลังพ่นสารเอเทรล และห่อช่องผลด้วยถุงวัสดุชนิดต่างๆ ค่าเฉลี่ยในแถวที่มีตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันจะแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

ลักษณะ	วิธีควบคุม (control)	พ่นเอเทรล 100 ppm	พ่นเอเทรล 200 ppm	ถุงกระดาษ สีน้ำตาล	ถุงกระดาษ หนังสือพิมพ์	ถุงพลาสติก สีขาวขุ่น
กว้างผล (ซม.)	3.15a	2.94c	3.05ab	3.03bc	3.07ab	3.14a
ยาวผล (ซม.)	3.45a	3.88a	3.39a	3.37a	3.39a	3.41a
นน. ผล (ก.)	20.06a	18.11b	18.68ab	19.25ab	19.97a	20.10a
นน.เปลือก (ก.)	2.93ab	2.76b	2.73b	2.99a	2.93ab	3.06a
นน. เนื้อ (ก.)	13.76ab	12.50c	12.87bc	13.17abc	14.09a	13.92ab
นน. เมล็ด (ก.)	3.37a	3.01a	3.08a	3.08a	2.95a	3.12a
กว้างเมล็ด (ซม.)	1.53a	1.50a	1.56a	1.43a	1.43a	1.45a
ยาวเมล็ด(ซม.)	2.30a	2.26a	2.23a	2.25a	2.23a	2.25a
TSS (oBrix)	17.98a	17.97a	16.72b	17.72ab	17.46ab	17.76ab
สีเปลือก	Yellow green group (145C)	Yellow green group (145C)	Red purple Group (64B)	Yellow green group (145C)	Yellow green group (145C)	Yellow green group (145C)

ตารางที่ 3 ค่า L*, a* และ b* เปลือกผลหลังพ่นสารเอเทรล และท่อนซ่อผลด้วยถุงวัสดุชนิดต่างๆ ค่าเฉลี่ยในแถวที่มีตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันจะแตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05)

ลักษณะ	วิธีควบคุม (control)	พ่นเอเทรล 100 ppm	พ่นเอเทรล 200 ppm	ถุงกระดาษ สีน้ำตาล	ถุงกระดาษ หนังสือพิมพ์	ถุงพลาสติก สีขาวขุ่น
L*	44.59a	43.98a	42.65a	44.25a	44.26a	44.47a
a*	17.78b	16.35b	24.99a	17.56b	25.87a	26.32a
b*	23.27a	25.10a	23.17a	24.05a	23.16a	25.22a

สารโพแทสเซียมคลอไรด์เป็นสารในกลุ่มคลอไรด์ที่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกนอกฤดู แม้ไม่ได้รับความหนาวเย็นก่อนออกดอก (ประทีป, 2542) พาวิน และคณะ (2542) แนะนำให้ใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์อัตรา 4 ก./ตร.ม.หรือ 100-250 ก./ตัน เพื่อชักนำให้ลำไยออกดอก แต่ประสิทธิภาพขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้น อายุของใบ และฤดูกาลที่ใช้พิจิตร และคณะ (2548) พบว่าสารโพแทสเซียมคลอไรด์ และโซเดียมคลอไรด์อัตรา 30-75 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. สามารถชักนำให้ลำไยพันธุ์ดอกออกดอกได้ สำหรับในไม้ผลชนิดอื่น Lertrat et al. (2006) รายงานว่า การราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ระยะใบแก่อัตรา 15 ก./1 ตร.ม. ทรงพุ่มแล้วควั่นกิ่ง ช่วยกระตุ้นให้เงาะพันธุ์โรงเรียนเก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้น 14-16 วัน

การราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 50 100 200 และ 300 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. ในระยะใบแก่เต็มที่ ไม่สามารถชักนำให้ออกดอกได้ การราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 200 และ 300 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม.ระยะใบแก่เต็มที่ ทำให้ใบมีอาการผิดปกติคือเส้นใบสีเขียวซีด (ภาพที่ 6ก) และร่วงหล่น (ภาพที่ 6ข) แล้วแตกใบใหม่ เช่นเดียวกับรายงานการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์อัตราสูงกับลำไยของ ชิติ และคณะ (2542) ซึ่งการตอบสนองของลำไยต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่แตกต่างกันนี้อาจเป็นผลจากชนิดพืช ความสมบูรณ์ต้น อัตรา และระยะเวลาใช้ที่เหมาะสม



ภาพที่ 5 สีเปลือกผลลำไยที่พ่นสารเอเทรล และท่อนซ่อผลด้วยถุงชนิดต่างๆ



ภาพที่ 6 อาการใบผิดปกติ (ก) และใบร่วงหล่น (ข) หลังราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดิน อัตรา 200 และ 300 ก./ ศก. 1 ม.

การใช้สารโซเดียมไฮโปคลอไรด์อัตรา 500 1,000 และ 1,500 ซีซี/ น้ำ 40 ล./ต้นไม่สามารถชักนำให้ลีนจีพันธุ์สงขลวยออกดอกได้ ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ Sritontip *et al.* (1999) ที่พบว่าสารเคมีชนิดนี้สามารถชักนำให้ลำไยพันธุ์ตอออกดอกได้

สารพาคโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไตรอาโซล (triazoles) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสังเคราะห์จีบเบอเรลลิน ยับยั้งการยึดตัวของกิ่งก้านแอปเปิล และเซอร์รี เมื่อราดทางดินที่โคนต้นทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้หะวาย (ชยะ และพีรเดช, 2529) และมะม่วงเขียวเสวย (คณพล, 2528) ออกดอกได้ นอกจากนี้ Tongumpai *et al.* (1989) ได้รายงานว่าการราดสารพาคโคลบิวทราโซลที่โคนต้นทำให้มะม่วงพันธุ์เจ้าคุณทิพย์ ฟ้าลัน เขียวเสวย น้ำดอกไม้ และศาลายาออกดอกได้ แต่อัตราการใช้ที่เหมาะสมแตกต่างกันตามพันธุ์ นอกจากนี้ สารพาคโคลบิวทราโซลยังกระตุ้นให้มะม่วงหนังกกลางวันออกดอกได้เช่นกัน (ฉลองชัย, 2529) แต่ในการศึกษาคั้งนี้ พบว่าการราดสารพาคโคล-บิวทราโซล อัตรา 5-15 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แล้วพ่นทางใบด้วยสารไทโอยูเรีย อัตรา 50 ก./น้ำ 20 ล.ไม่สามารถชักนำให้ออกดอกได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chaitrakulsub *et al.* (1995) ซึ่งพบว่าการพ่นสารพาคโคล-บิวทราโซล 1 ครั้งแล้วพ่นสารเอเทรลอีก 2 ครั้งก็ไม่สามารถชักนำให้ลีนจีออกดอกได้เช่นกัน จากการศึกษาคั้งนี้ยังพบอีกว่าการราดสารพาคโคลบิวทราโซลอัตรา 15 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. ยังทำให้ช่อใบปกติ (ภาพที่ 7ก) หดสั้นเป็นกระจุกผิดปกติ (ภาพที่ 7ข)



ภาพที่ 7 อาการช่อใบปกติ (ก) และช่อใบเป็นกระจุกผิดปกติ (ข) หลังราดสารพาคโคลบิวทราโซลทางดิน อัตรา 15 ก./ เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม.

การราดสารพาคโลบิวทราโซล อัตรา 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. เมื่อมีใบอ่อนสีแดงร่วมกับการราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 50 และ 100 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม.เมื่อมีใบแก่เต็มที่หรือการราดสารพาคโลบิวทราโซลผสมสารโพแทสเซียมคลอไรด์สัดส่วน 350:150 และ 700:300 ก./ต้น ไม่สามารถชักนำให้ต้นลิ้นจี่ออกดอกได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของวัชระพล และธนะชัย (2550) ที่พบว่า การราดสารพาคโลบิวทราโซลผสมสารโพแทสเซียมคลอไรด์สัดส่วน 8.75:1.25 9:1 และ 8.33:1.67 ก./ต้น ทำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิอายุ 2 ปีที่ปลูกในกระถางออกดอก 75 87 และ 100 % ตามลำดับ

การควั่นกิ่งแบบวงแหวนช่วงใบแก่ปลายเดือนกันยายน หลังจากนั้น 1 เดือนจึงราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในทรงพุ่ม อัตรา 200 และ 300 ก./เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 ม. แต่ก็ไม่สามารถชักนำให้ต้นลิ้นจี่ออกดอกได้ เกษตรกรมักนิยมควั่นกิ่งปลายเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคมเพื่อเตรียมความพร้อมต้นลิ้นจี่ก่อนออกดอก เพราะจะเกิดการสะสมอาหารเหนือรอยควั่นและป้องกันการแตกใบอ่อนในเดือนพฤศจิกายนหรือเดือนธันวาคม

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การควั่นกิ่งแบบ Spiral cincturing ในระยะดอกบาน และการห่อผลอายุ 2 เดือนด้วยถุงแบบต่างๆ ตามกรรมวิธีทดลองไม่ทำให้ผลลิ้นจี่งอกหรือพัฒนาหรือสุกเร็วขึ้น
2. การพ่นผลอายุ 2 เดือนหลังติดผลด้วยสารเอเทรลตามกรรมวิธีทดลองไม่ชักนำผลลิ้นจี่พันธุ์สงขลางาญพัฒนาหรือสุกเร็วขึ้น
3. การควั่นกิ่งแบบ Ring cincturing การราดสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ การราดสารพาคโลบิวทราโซล และการราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์เพียงชนิดเดียวหรือผสมกันตามกรรมวิธีทดลองไม่ชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์สงขลางาญออกดอก
4. การห่อผลอายุ 2 เดือนหลังติดผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวขุ่นเปิดกันทำให้เปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์สงขลางาญมีสีสวยเป็นที่ต้องการของตลาด

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่พันธุ์สงขลางาญในภาคเหนือตอนบนมีแนวทางในการปรับปรุงสีผลให้เป็นที่ต้องการของตลาด ด้วยการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวขุ่น ทำให้เกษตรกรจำหน่ายได้ราคาสูงขึ้น และรายได้เพิ่มขึ้น ผลงานวิจัยยังช่วยให้นักวิจัยใช้เป็นแนวทางวางแผนวิจัยในอนาคตเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการกระจายการผลิต สำหรับลดปัญหาผลผลิตลิ้นจี่สงขลางาญล้นตลาดหรือราคาตกต่ำ

เอกสารอ้างอิง

คุณพล จุฑามณี. 2529. ผลของสาร paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางด้านกิ่งใบและการออกดอกของมะม่วงพันธุ์ "เขียวเสวย" ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

ชิตี ศรีตันทิพย์ ยุทธนา เขาสุเมรุ และสันติ ช่างเจระจา. 2542. ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ($KClO_3$) ต่อการออกดอกนอกฤดูของลำไยพันธุ์ดอ. การสัมมนาเรื่องฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูภาค ที่โรงแรมเคพีแกรนด์ จันทบุรี. 9-11 มิถุนายน 2542. หน้า 21-28.

- ชยะ หัสดีเสวี และพีรเดช ทองอำไพ. 2529. ผลของสาร paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางด้านกิ่งใบ การออกดอกและติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 ภาคโปสเตอร์ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 27-29 มกราคม 2529. หน้า 295-302.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2529. ผลของสาร paclobutrazol ต่อการเจริญทางกิ่งก้านและการออกดอกของมะม่วงหนังกลางวัน. เอกสารประกอบการสัมมนาของชมรมผู้พัฒนามะม่วง. ฉบับโรเนียว.
- ประทีป กุณาศล. 2542. การผลิตลำไยนอกฤดู. หน้า 9-12. ใน : ศูนย์ผลัดต้นสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก กรมวิชาการเกษตร. เอกสารการประชุมเสวนาเรื่องลำไยไม่ติดผลในฤดูนี้มีแนวทางปฏิบัติอย่างไร. ศูนย์กีฬากาญจนภิเษก รัชกาลที่ 9 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ วินัย วิริยะอลงกรณ์ นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และเสกสรรค์ อุศสทนานนท์. 2542. ผลของโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์อีดอ และสีชมพู. หน้า 1-8. ใน: รายงานการสัมมนาฮอว์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู. คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาสารเคมีเกษตร สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ วินัย วิริยะอลงกรณ์ ปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร เสกสรรค์ อุศสทนานนท์ และนพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2545. ผลของการควั่นกิ่งต่อการติดผลของลำไยพันธุ์ฮงฮวย. ว. วิทย. กษ. 33 4-5 (พิเศษ) : 243-246.
- พจิตร ศรีปิ่นตา ถนอม ไชยปัญญา และธวัชชัย ศศิพลิน. 2548. อัตราและเวลาการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์และโซเดียมคลอไรด์ชักนำให้ลำไยอายุ 6 และ 15 ปี ในสภาพสวนเกษตรกรออกดอกนอกฤดูฤดูกาล. วารสารวิชาการเกษตร. 23(2): 158-173.
- วัชรพล สิงหากัน และธนะชัย พันธุ์เกษมสุข. 2550. ผลของโพแทสเซียมคลอไรด์ร่วมกับพาคโคลบิวทราโซลที่มีต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์จักรพรรดิ. วารสารเกษตร 23(1): 11-15.
- วุฒิเดช บุรีรักษ์ และพิทยา สรวมศิริ. 2550. ผลการห่อหุ้มผลที่มีต่อการเติบโต และการสุกของผลลำไยพันธุ์ฮงฮวย. วารสารเกษตร 23 (1):1-10.
- สันติ ช่างเจรจา ชิติ ศรีตันทิพย์ และยุทธนา เขาสุเมธ. 2542. ผลของสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl) ที่มีต่อการชักนำการออกดอกนอกฤดูของลำไยพันธุ์สีชมพู. สารแม่ผล 4(4): 5.
- สุภาพร ชุมพงษ์ สมเกียรติ นวลละออง ศศิธร วสุนันต์ และอนุภาพ วีระกุล. 2542. อิทธิพลของการใช้ยูเรียร่วมกับเอทธิฟอนในการบังคับดอกและการใช้เอทธิฟอนเร่งการสุกของผลที่มีต่ออาการผลแแกนและคุณภาพของลำไยพันธุ์ปัตตาเวีย. การสัมมนาเรื่องฮอว์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูฤดูกาล ที่โรงแรมเคพีแกรนด์ จันทบุรี. 9-11 มิถุนายน 2542. หน้า 88-99.
- Bondad, N.D. and Linsangan, E. 1979. Flowering in mango induced with potassium nitrate. Hort Sci. 14: 527-528.
- Chaitrakulsub T., Ogata, R. and Subhadrabandhu, S. 1995. Effect of paclobutrazol with ethephon on flowering and leaf flushing of lychee cv. Hong Huay. J. Agric. 11(10): 12-17.

- C.I.E. 1986. Colorimetric Ed. Publication no. 15-2: Illuminants normalized CIE. Publication no. S001: Observateurs de reference colorimetric normalized. Publication no. S002. Bureau Central de la CIE. Vienna. Austria.
- Hu, G., Chen, D., Li, P., Wang, W. and Duang, J. 2000. Effects of bagging on fruit coloration and phenylalanine ammonia lyase and polyphenol oxidase in "Feizixiao" litchi. *Acta Hort.* 558: 273-278.
- Lertrat, P., Youthamnob, B. and Sroypecth, B. 2006. Effect of potassium chlorate and partial cincturing on carbohydrate reserves in inflorescence of "Rong Rian" rambutan. *Acta Hort.* 787: 277-280.
- Li, C. and Xiao, Y. 2001. Girdling increases yield of Nuomici litchi. *Acta Hort.* 558: 233-235.
- Manochai, P., Sutton, V., Viriya-alongkorn, W., Charasamrit, N. and Ussahatanon, S. 1999. Effect of potassium chlorate on flowering of longan cvs. E-Daw and See Chompoo. In : Seminar on using plant hormone for off-season production in fruit trees. pp. 1-8. National Research Council, Thailand.
- Menzel, C.M. and Simpson, D.R. 1987. Effect of cincturing on growth and flowering of lychee over several seasons in subtropical Queensland. *Aust. J. Exp. Agric.* 27: 733-738.
- Mitra, S.K. 2002. Overview of lychee production in the Asia-Pacific region. In: Lychee production in the Asia-Pacific region. FAO RAP PUBLICATION: 2002/04, Bangkok, Thailand.
- Morse, R. L. and Oosthuizen, J.H. 1993. Litchi flower manipulation by girdling. *Yrbk. S. Afr. Litchi Growers' Assoc.* 5: 10-11.
- R.H.S. 1986. The Royal Horticultural Society Colour Chart, London.
- Roe, D.J., Menzel, C.M., Oosthuizen, J.H. and Doogan, V.J. 1997. Effect of current CO₂ assimilation and stored reserves on lychee fruit growth. *J. Hort. Sci.* 72(3): 397-405.
- Sritontip, C., Khao-Sumeru, Y. and Changenraja, S. 1999. Effect of potassium chlorate on flowering in longan cv. E-Daw. In: Plant Hormone for Off-season Fruits Crop Symposium. Chantaburi, Thailand.
- Tongumpai, P., Hongsbhanich, N. and Voon, C.H. 1989. Cultar for flowering regulation of mango in Thailand. *Acta Hort.* 239: 375-378.
- Tyas, J.A., Hofman, P.J., Underhill, S.J.R. and Bell, K.L. 1998. Fruit canopy position and panicle begging affects yield and quality of Tai Sô lychee. *Sci. Hort.* 72: 203-213.
- Yin, J. 2000. The regulation of litchi maturation and coloration by abscisic acid and ethylene. *Acta Hort.* 558: 293-296.