



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปลิดผลและห่อหุ้มผล

LONGAN FRUIT QUALITY DEVELOPMENT TO CREATE VALUE ADDED
BY FRUIT THINNING AND FRUIT BAGGING

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลด
ต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับการผลิตลำไยในเชิงพาณิชย์

โดย

นพดล จรัสสัมฤทธิ์ อธิษฐ เจริญกิจ สุจิตรา รตนมะโน



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปลิดผลและห่อหุ้มผล
LONGAN FRUIT QUALITY DEVELOPMENT TO CREATE VALUE ADDED BY
FRUIT THINNING AND FRUIT BAGGING

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลด
ต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับการผลิต
ลำไยในเชิงพาณิชย์

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2547 -2549

จำนวนเงิน 1,071,000 บาท

หัวหน้าโครงการ

นพดล จรัสสัมฤทธิ์

ผู้ร่วมโครงการ

ธีรณัฐ เจริญกิจ

สุจิตรา รตนมะโน

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

20 / มีนาคม / 2550

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้สนับสนุนการ
ขอทุนสำหรับงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2547-2549 โดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และ
ขอขอบคุณสวนลำไยของสาขาไม้ผล ของฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนสวนลำไยของคุณจำนงค์
ศรีจันทร์และสวนลำไยของคุณนิรันดร์ เสมอใจ และบริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเม็ดเงิน จำกัด ที่ให้
ความอนุเคราะห์ในการใช้ต้นลำไยสำหรับการทดลองจนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
คำนำ	5
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
1. การศึกษาการปลิดดอกกล้วยโดยใช้สารเคมี	8
การทดลองที่ 1.1 การศึกษาการปลิดดอกกล้วยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 50 ppm	8
NAA 50 ppm Carbaryl 2% และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	
การทดลองที่ 1.2 การศึกษาการปลิดดอกกล้วยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 100 ppm	12
NAA 100 ppm Carbaryl 4 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน	
100 เปอร์เซ็นต์	
การทดลองที่ 1.3 การปลิดดอกกล้วยพันธุ์สีดอโดยใช้สาร Ethephon ความเข้มข้นที่ต่างกัน	14
2. การศึกษาการปลิดผลกล้วยโดยใช้สารเคมี	19
การทดลองที่ 2.1 การปลิดผลกล้วยพันธุ์สีดอหลังดอกบาน 10 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับ	19
ความเข้มข้นที่ต่างกัน	
การทดลองที่ 2.2 การปลิดผลกล้วยพันธุ์สีดอหลังดอกบาน 15 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับ	22
ความเข้มข้นที่ต่างกัน	
3. การศึกษาอายุการปลิดผลที่มีต่อคุณภาพผลผลิตกล้วยพันธุ์ดอ	26
อุปกรณ์และวิธีการ	26
ผลการทดลอง	27
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	29
4. การศึกษาระดับการปลิดผลด้วยมือที่เหมาะสมในการปฏิบัติเชิงพาณิชย์	30
การทดลองที่ 4.1 การศึกษาการปลิดผลกล้วยพันธุ์ดอในระยะที่ผลมีขนาด 1 ซม.	30
ในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การทดลองที่ 4.2 การศึกษาวิธีการผลิตผลที่เหมาะสมในการผลิตลำไยคุณภาพ	34
การทดลองที่ 4.3 การศึกษาระดับการตัดข้อผลเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพของผลผลิต	38
การทดลองที่ 4.4 การศึกษาจำนวนผลภายในต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ	42
5. การศึกษาสัดส่วนใบที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ	47
อุปกรณ์และวิธีการ	47
ผลการทดลอง	47
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	49
6. การศึกษาวิธีการห่อข้อผลและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในหลังห่อข้อผล	50
อุปกรณ์และวิธีการ	50
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	56
สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัยทั้งโครงการ	72
เอกสารอ้างอิง	75

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเพศผู้ เพศเมียและดอกที่ไม่เจริญเติบโต หลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	9
ตารางที่ 2	จำนวนการติดผลหลังดอกบาน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังจากติดผล ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตและจำนวนผลที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ หลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	10
ตารางที่ 3	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเพศผู้ เพศเมียและดอกที่ไม่เจริญเติบโตหลังจาก พ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์	13
ตารางที่ 4	จำนวนการติดผลหลังดอกบานและเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังจากติดผล ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์	13
ตารางที่ 5	จำนวนการติดผลและการร่วงของผลผลิตหลังติดผลและน้ำหนักผลผลิต หลังจากพ่นสาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	16
ตารางที่ 6	ขนาดของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากพ่นสาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	17
ตารางที่ 7	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังพ่นสารและน้ำหนักของผลผลิต หลังจากพ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 10 วัน	20
ตารางที่ 8	ขนาดของผล เมล็ด เนื้อ เปลือกและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจาก พ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 10 วัน	21
ตารางที่ 9	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังพ่นสารและน้ำหนักของผลผลิต หลังจากพ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 15 วัน	23
ตารางที่ 10	ขนาดของผล เมล็ด เนื้อ เปลือกและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจาก พ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 15 วัน	24
ตารางที่ 11	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ทรงพุ่ม พื้นที่ผิวของทรงพุ่ม ผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากปลิดผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน	27
ตารางที่ 12	ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากปลิดผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน	28
ตารางที่ 13	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A, B และ C และราคาขายผลผลิตต่อต้น หลังจาก ปลิดผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน	29

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 14	น้ำหนักของผลผลิตรวมทั้งต้น ต่อพื้นที่ใบ ต่อช่อและน้ำหนักต่อผล หลังจาก ผลิตผลในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน เมื่อผลมีขนาด 1 เซนติเมตร	31
ตารางที่ 15	ตารางแสดงน้ำหนัก ขนาดของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากผลิตผลในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน เมื่อผลมีขนาด 1 เซนติเมตร	32
ตารางที่ 16	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจาก ผลิตผลในวิธีการที่แตกต่างกัน	35
ตารางที่ 17	ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากผลิตผลในวิธีการที่แตกต่างกัน	36
ตารางที่ 18	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A และ B รายได้ต่อต้นเมื่อขาย ต้นทุนค่าแรงงาน ผลิตผลและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาและรายได้สุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายหลังจาก ผลิตผลในวิธีการที่แตกต่างกัน	36
ตารางที่ 19	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ทรงพุ่ม พื้นที่ผิวของทรงพุ่ม ผล เนื้อ เปลือก เมล็ด และ เปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากตัดแต่งช่อผลในระดับที่แตกต่างกัน	39
ตารางที่ 20	ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากตัดแต่งช่อผลในระดับที่แตกต่างกัน	40
ตารางที่ 21	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิว ทรงพุ่มและน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หลังจากผลิตผล ให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน	43
ตารางที่ 22	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์เนื้อ ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อ ตารางเมตรที่แตกต่างกัน	44
ตารางที่ 23	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A, B และ C และราคาขายผลผลิตต่อต้น หลังจาก ผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน	45
ตารางที่ 24	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ต่อช่อ น้ำหนักผลผลิตต่อช่อ ต่อผล น้ำหนักเนื้อ เปลือก และเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อหลังจากกำหนดสัดส่วนใบต่อผลในระดับที่แตกต่างกัน	48
ตารางที่ 25	ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากกำหนดสัดส่วนใบต่อผลในระดับที่แตกต่างกัน	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 26	สรุประยะเวลาในการเตรียมต้น และเก็บตัวอย่างของลำไยแต่ละชุดที่ทำการทดลองทั้งหมดของโครงการ
ตารางที่ 27	การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value และ b-value ของเปลือกลำไยในระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 28	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ chlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 29	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 30	การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value and b-value in pericarp ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 31	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ chlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 32	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 33	การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value และ b-value ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 34	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ chlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล
ตารางที่ 35	การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ขนาดของผลก่อนทำการผลิตผล	26
ภาพที่ 2	ขนาดของผลเมื่อเก็บเกี่ยวหลังจากผลิตผลในวิธีการที่แตกต่างกัน	37
ภาพที่ 3	ต้นลำไยก่อนที่จะทำการตัดข้อผล	38
ภาพที่ 4	ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวหลังจากผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตร ที่แตกต่างกัน	43
ภาพที่ 5	แผนผังการสกัด และวัดปริมาณสารสีคลอโรฟิลล์ โดยใช้ DMSO method	52
ภาพที่ 6	แผนผังการสกัดและวัดปริมาณแอนโทไซยานิน โดยใช้ estimation of total anthocyanin method	53
ภาพที่ 7	แผนผังการสกัดและวัดปริมาณเบตา-แคโรทีน โดยใช้ estimation using acetone-hexane solvent method	54
ภาพที่ 8	แผนผังการสกัดและวัดปริมาณสารประกอบฟีนอล	55
ภาพที่ 9	การพัฒนาการของผลลำไยพันธุ์ดอที่ออกดอกติดผลในช่วงก่อนฤดู และระยะ เวลาที่ปฏิบัติต่อผลผลิตตามแผนการทดลอง ตั้งแต่ติดผลจนถึงระยะหลัง สุกแก่ 2 สัปดาห์	56
ภาพที่ 10	การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ ตั้งแต่ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลัง การสุกแก่ 2 สัปดาห์	59
ภาพที่ 11	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ ตั้งแต่ ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์	61
ภาพที่ 12	การเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา- คาร์โทีนในเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ ตั้งแต่ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการ สุกแก่ 2 สัปดาห์	62
ภาพที่ 13	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลหรือฟีนอลิกในเปลือกผลลำไย พันธุ์ดอ ตั้งแต่ระยะติด ผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะ หลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์	63

การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการผลิตผลและห่อหุ้มผล LONGAN FRUIT QUALITY DEVELOPMENT TO CREATE VALUE ADDED BY FRUIT THINNING AND FRUIT BAGGING

นพดล จรัสสัมฤทธิ์¹ อีรนุช เจริญกิจ¹ สุจิตรา รตนมะโน²

Nopadol Jarassamrit¹, Theeranuch Jaroenkit¹, and Sujitra Ratanamarno²

¹สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

²ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไยโดยการปรับผลและห่อหุ้มผล ทำการทดลองที่ แปลง ลำไยของเกษตรกรในอำเภอแม่แตง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัด ลำพูน รวมถึงแปลงลำไยของบริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด (ฟาร์มเชียงราย) อำเภอ ชุนตาล จังหวัดเชียงราย และในสาขาไม้ผล ตลอดจนอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2550 โดย แบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ส่วน คือ 1)ศึกษาชนิดของสารเคมีที่ใช้ปลิดดอก 2)ศึกษาชนิดของ สารเคมีที่ใช้ปลิดผล 3)ศึกษาอายุการปลิดผลที่เหมาะสม 4)ศึกษาระดับและวิธีการปลิดผล 5)ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนใบกับจำนวนผล และ 6)ศึกษาการห่อหุ้มผลและการ เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายใน จากการศึกษาชนิดของสารเคมีสำหรับใช้ปลิดดอกพบว่า การใช้ สาร Ethephon ความเข้มข้น 200 ppm ในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์สามารถทำให้จำนวนผล ต่อช่ออยู่ในระดับที่เหมาะสมที่สุด คือ 56.8 ผลต่อช่อ และใช้ได้ผลดีกว่าระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่า การใช้สารในลำไยพันธุ์ดอจะมีการตอบสนองได้ดีกว่าพันธุ์สีชมพู เมื่อใช้ สารในระดับความเข้มข้นเดียวกัน ส่วนการใช้สารเคมีสำหรับปลิดผลนั้นพบว่าการใช้สาร NAA ความเข้มข้นระหว่าง 100 - 300 ppm ในระยะหลังติดผล 10-15 วันในลำไยพันธุ์ดอสามารถใช้ ได้ผลดีที่สุด สำหรับช่วงอายุที่ใช้ทำการปลิดผล ควรเริ่มทำการปลิดผลหลังจากติดผล 20 วัน (หรือ ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม.) แต่ไม่ควรให้ผลมีอายุเกิน 60 วัน ซึ่งการปลิดผล

ในช่วงนี้ พบว่า ขนาดและคุณภาพของผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระดับของการผลิต ผลพบว่า การผลิตผลให้เหลือ 100 -150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (ผพ.ม²) เป็นจำนวนผลที่เหมาะสมที่สุด เพราะสามารถทำให้ผลผลิตที่ได้มีขนาดผลเกรด AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) สูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากทำการผลิตผลแล้ว ยังพบว่าควรทำการปลิดใบที่ไม่ได้รับแสงภายในทรงพุ่มออก ให้แสงสามารถส่องผ่านทรงพุ่มได้ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้ขนาดและคุณภาพผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยควรจะมีจำนวนผล 30 ผลต่อ 20 ใบประกอบ จะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น สำหรับการศึกษารื่องการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกลำไย ระหว่างที่ห่อหุ้มผลเทียบกับการไม่ห่อหุ้มผล ทำการศึกษาโดยแบ่งเป็น 3 การทดลองคือ การศึกษากับลำไยก่อนฤดู ในฤดู และนอกฤดู ทำการสกัดเปลือกผลลำไยเพื่อหาปริมาณของคลอโรฟิลล์ทั้งหมด แอนโทไซยานินทั้งหมด เบต้าแคโรทีน และสารประกอบฟีนอล พบว่าการห่อหุ้มผลทำให้เปลือกลำไยมีค่าความสว่าง (L-value) มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อหุ้มผล หลังจากห่อหุ้มผลได้ประมาณ 4-5 สัปดาห์ขึ้นอยู่กัฤดูกาลห่อหุ้มผล โดยพบว่าการห่อหุ้มผลลำไยที่ติดผลในฤดู จะมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวลำไยช้ากว่า (5 สัปดาห์หลังห่อหุ้ม) ลำไยที่ติดผลก่อนฤดู (4 สัปดาห์) และนอกฤดู (3 สัปดาห์) แต่หลังจากห่อหุ้มผลได้ 5-8 สัปดาห์เป็นต้นไป ลำไยทุกฤดูกาลผลิตที่มีการห่อหุ้มผล จะมีค่าความสว่างของเปลือกลำไยที่สูงกว่าลำไยที่ไม่ห่อหุ้มผลอย่างชัดเจน ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดจะลดลงตามระยะการพัฒนารูปของพืช แต่ไม่พบอิทธิพลของการห่อหุ้มผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกลำไย สำหรับปริมาณของแอนโทไซยานิน พบว่า ในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวลำไย (สัปดาห์ที่ 5-8 หลังการห่อหุ้มผล) ปริมาณของแอนโทไซยานินในเปลือกลำไยที่ห่อหุ้มผลสูงกว่าที่ไม่ห่อหุ้มผลในลำไยที่ติดผลก่อนฤดูและนอกฤดู แต่ลำไยที่ติดผลในฤดู พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินไม่แตกต่างกันมากนัก อิทธิพลของการห่อหุ้มผลต่อปริมาณของเบต้าแคโรทีนและสารประกอบฟีนอล พบว่ามีผลกระทบที่ไม่ชัดเจนนัก โดยเฉพาะในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวลำไย (5-8 สัปดาห์หลังห่อหุ้มผล)

ABSTRACT

The studies of longan fruit quality development to create value added by fruit thinning and fruit bagging were conducted in longan orchards at Maetang and Sanpatong Districts, Chiangmai Province; at Banhong District, Lamphun Province; at Bangkok Seed Industry Co. Ltd. (Chiangrai Farm), Khutan District, Chiangrai Province; as well as, at Pomology Division, and Agricultural Park and University Farm, Maejo University, Chiangmai Province, from October 2003 to February 2007. These studies consisted of 6 parts, i.e., 1) the chemicals for flower thinning, 2) the chemicals for fruit thinning, 3) the fruit age at the fruit thinning stage, 4) the levels and the methods of fruit thinning, 5) the relationships between the leaf and fruit ratios, and 6) the effects of fruit bagging and the internal fruit changes. The results from the chemicals for flower thinning showed that Ethephon at 200 ppm, applied at 80% bloom found to get optimal fruit number per panicle at 56.8, which was better than applied at 100% bloom, furthermore, the “Daw” longan also showed better responses than the “Chompoo” longan, at the same concentrations. The NAA for fruit thinning at 100 to 300 ppm, 15 days after fruit setting gave the best results. The fruit age for fruit thinning found to be at 20 days after fruit setting (fruit diameter of 0.5 cm.), and not later than 60 days after fruit setting, which showed no significant differences in yield, fruit size and quality. The levels of fruit thinning to 100-150 fruits per square metre of canopy surface area, gave more than 50% AA fruit grade (extra large). In addition, leaf thinning of the inner leaves which achieved 25% light penetration, produced better fruit in size and quality, found to be 30 fruits per 20 compound leaves. Effects of fruit bagging on pigments and phenolic compounds in longan peel were studied in 3 seasons: pre-season, in-season and off-season. The results showed that after bagging for about 4-5 weeks, bagged fruit in all seasons resulting in higher bright color (L-value) of the peel than non-bagged fruit. The bagged fruit in-season delayed the development of bright color (5 weeks) compared to the pre-season (4 weeks) and the off-season (3 weeks). However, the results from all season confirmed that after bagging for about 5-8 weeks, L-value of the bagged fruit was significantly higher than that of non-bagged fruit. The fruit bagging did not have

significant effect on the total chlorophyll for all season, however, the levels of total chlorophyll decreased with time of fruit development. During the peel color development (5-8 weeks after bagging), bagged fruit showed higher level of anthocyanin than that of the non-bagged fruit, particularly for the pre-season and the off-season longan. However, for the in-season, there was no significant effect of bagging on the level of anthocyanin. The effects of fruit bagging on the levels of beta-carotene and phenolic compounds were not clear, during the peel color development (5-8 weeks after bagging).



คำนำ

ลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งปลูกมากในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลำไยกำลังขยายไปทั่วทุกภาคของประเทศไทย ลำไยมีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2544 ประมาณ 357,887 ไร่ และในปี พ.ศ. 2544 ผลผลิตลำไยทั้งในรูปของผลสด แช่แข็ง ลำไยบรรจุภาชนะอัดลมและอบแห้ง สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นมูลค่า 3,651.90 ล้านบาท (พาวินและคณะ, 2547) และมีแนวโน้มว่าจะมีการส่งออกเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลำไยอบแห้ง จนกระทั่งทำให้รัฐบาลจัดให้ลำไยอยู่ในกลุ่มสินค้าเพื่อการส่งออกอีกด้วย ในอดีตปัญหาหลักของลำไยคือการไม่ออกดอก แต่ในปัจจุบันได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ทำให้ปัญหาดังกล่าวหายไปแต่กลับพบปัญหาใหม่คือ ผลผลิตลำไยไม่มีคุณภาพ เมื่อมีการใส่สารโพแทสเซียมคลอเรตบวกกับสภาพอากาศขณะดอกบานเอื้ออำนวยต่อการติดผล ทำให้มีการติดผลจำนวนมากจนได้ผลิตผลลำไยที่มีขนาดเล็ก เนื้อและ เปลือกบาง ซึ่งเป็นลักษณะที่ตลาดไม่ต้องการทำให้มีราคาถูก เกษตรกรที่มีลำไยติดผลดกมากไม่ได้รายได้ดีตามปริมาณผลผลิตที่มากขึ้น จึงได้มีการดำเนินการศึกษาหาวิธีการผลิตผลเพื่อเพิ่มขนาดผลผลิต และการห่อหุ้มผลเพื่อให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพที่ดีขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการผลิตผลและห่อหุ้มผลจากการศึกษาในระยะเวลา 3 ปีทำให้ทราบถึงการจัดการที่เหมาะสมในการผลิตผลตั้งแต่ระยะเวลาผลิตผลที่เหมาะสม การใช้สารเคมีช่วยในการผลิตผล รวมถึงจำนวนผลที่เหมาะสม นอกจากการพัฒนาทางด้านขนาดผลแล้ว ทางด้านคุณภาพจากการศึกษาของธีรเดชและคณะ(2545) พบว่าการห่อหุ้มผลลำไยโดยใช้วัสดุทึบแสง จะทำให้สีของเปลือกลำไยมีสีเหลืองทองมากกว่าลำไยที่ไม่ได้ห่อหุ้มผล แต่กลไกการเปลี่ยนแปลงสีผิวในระหว่างการห่อหุ้มผลนี้ยังไม่ทราบชัดเจน และในปัจจุบันยังไม่พบรายงานการเปลี่ยนแปลงปริมาณรงควัตถุในเปลือกการห่อหุ้มผลก็สามารถทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตผล ซึ่งจะทำได้ผลผลิตลำไยที่มีผลมีขนาดใหญ่ตามที่ตลาดต้องการ
2. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการห่อหุ้มผลซึ่งจะทำให้ได้ผลลำไยที่มีสีผิวสวย (สีเหลืองนวลคล้ายทอง)
3. เพื่อทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกลำไยในระหว่างการห่อหุ้มผล

การตรวจเอกสาร

ปัญหาหลักของการผลิตลำไยที่มีมาแต่เดิม คือปัญหาการออกดอกและติดผลแบบปีเว้นปี หรือเว้นมากกว่า 1 ปี ตั้งแต่มีการค้นพบการชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ การออกดอกและติดผลแบบปีเว้นก็ไม่ใช่ปัญหาต่อไปอีก ปัญหาใหม่ที่พบในปัจจุบันกลับเป็นว่า เมื่อมีการจัดการต่างๆ และสภาพแวดล้อมเหมาะสม การชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์จะทำให้มีการออกดอกและติดผลดกมากจนได้ผลิตผลลำไยที่มีขนาดเล็ก เนื้อแฉะ เปลือกบาง ซึ่งเป็นลักษณะที่ตลาดไม่ต้องการทำให้มีราคาถูกลง เกษตรกรที่มีลำไยติดผลดกมากไม่ได้รายได้ดีตามปริมาณผลผลิตที่มากขึ้นขึ้น

กฎเกณฑ์ประการแรกในการแบ่งชั้นคุณภาพของผลลำไยคือขนาด ลำไยเกรด 1 (จัมโบ้) จะต้องมียานวนผลน้อยกว่า 85 ผลต่อกิโลกรัม (หนักผลละ 11.7 กรัม ขึ้นไป)(กรมวิชาการ, มปป) ซึ่งเป็นเกรดที่นิยมส่งจำหน่ายต่างประเทศ และได้ราคาดีที่สุดส่วนลำไยขนาดเล็กจะได้ราคาต่ำลงอย่างมากเพราะขายในตลาดภายในประเทศ หรือโรงงานแปรรูปไปเป็นลำไยอบแห้ง หรือลำไยกระป๋อง เป็นต้น

การปลิดผลให้เหลือจำนวนผลต่อช่อหรือต้นที่เหมาะสมต่อขนาดของต้นพืช จะทำให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพในด้านขนาดของผล และคุณภาพภายในผล ดังเช่นมีการปฏิบัติศึกษาวิจัยกันมาเป็นระยะเวลานานในไม้ผลเขตร้อน เช่น แอปเปิล (Dennis, 2000; Link, 2000)

การศึกษาเบื้องต้นของนพดล และคณะ (2545) พบว่าเมื่อปลิดผลออก 60 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้น้ำหนักผลรวมต่อต้นลดลง แต่ทำให้ผลลำไยมีขนาดจากเฉลี่ย 7.5 กรัมเป็น 11.5 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับลำไยเกรด 1 จึงเป็นที่แน่นอนว่าเมื่อมีการพัฒนาวิธีการวิธีการปลิดผลที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติเชิงพาณิชย์ได้ จะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้มาก วิธีการปลิดด้วยมือเป็นวิธีที่ได้ผลดีที่สุดแต่ใช้แรงงานมาก นอกจากนี้ยังมีวิธีการปลิดดอกและผลใช้สารเคมีฉีดพ่น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารเคมีในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตได้แก่ NAA, Ethephon เป็นต้น (Jones, 1996)

นอกจากเรื่องขนาดผลแล้ว คุณภาพลำไยที่พ่อค้าและผู้บริโภคต้องการคือการมีสีผิวเป็นสีเหลืองนวลคล้ายสีทอง สีของผลลำไยจึงเป็นปัจจัยหลักอีกประการหนึ่งที่พ่อค้ารับซื้อลำไยใช้พิจารณาในการกำหนดราคาลำไยด้วย ลำไยที่มีขนาดเกรด 1 ด้วยกัน แต่ถ้าสีผิวของลำไยแตกต่างกันเช่น ลำไยมีผิวตกราะ หรือเป็นลายดำด่าง จะมีราคาต่างจากลำไยที่มีผิวสีทองถึงกิโลกรัมละ 7-8 บาท (พาวิณ, สัมภาษณ์ 2545)

จากที่มีการตั้งข้อสังเกตว่าช่อลำไยที่ติดผลในทรงพุ่มมักจะมีลักษณะเป็นที่ต้องการของตลาด กล่าวคือผลโตและมีสีผิวเหลืองนวลสวย ไม่มีรอยการตกกระหรือด่างดำ (พาวิน, สัมภาษณ์ 2545) แต่ก็ยังไม่ทราบกลไกที่แน่นอนว่าเกิดจากสาเหตุใด อย่างไรก็ตามก็เป็นที่น่าทึ่งที่ทราบว่าบริเวณภายในของทรงพุ่มมีปริมาณแสงแดดที่ตกลงไปกระทบน้อยกว่าชายพุ่มด้านนอก ซึ่งเกิดจากการบังเงาของใบ ทำให้มีสมมุติฐานว่าปริมาณแสงแดดที่ตกกระทบผลมีอิทธิพลต่อการสร้างและพัฒนาสีผิวของเปลือกลำไย ซึ่งอาจจะเหมือนกับการห่อผลของลิ้นจี่ที่ทำให้ลิ้นจี่มีสีสวยขึ้น (Hu *et al.*, 2001) ดังนั้นจึงมีการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานดังกล่าว และพัฒนาวิธีการห่อที่เหมาะสม โดยการศึกษาจะทำงานทดลองเพื่อทดสอบวัสดุห่อต่างๆที่เหมาะสมกับการห่อผลลำไย ระยะการเติบโตของผลลำไยที่เหมาะสมสำหรับการห่อและการเก็บเกี่ยว และทิศในการห่อว่าจะมีผลต่อการเพิ่มคุณภาพสีของผิวลำไยหลังการเก็บเกี่ยวอย่างไร ซึ่งในเบื้องต้นพบว่าการห่อผลช่วยทำให้สีผิวของลำไยสวยขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ธีรนุช และคณะ, 2545)

การห่อผลสามารถปรับปรุงคุณภาพผลให้ดีขึ้นโดยลดการเกิดโรค (Hofman *et al.*, 1997) อัญชลี (2539) พบว่าปริมาณเบตา-แคโรทีนในเปลือกผลลิ้นจี่ที่ไม่ได้ห่อผลนั้นมีปริมาณน้อยกว่าในเปลือกผลที่ห่ออย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการทดลองในมะม่วงพันธุ์ Kent นั้นการห่อผลหรือไม่ห่อผลนั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเบตา-แคโรทีนมากนัก (กอบเกียรติ และคณะ, 2540) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่ารังควัตถุแอนโทไซยานินในเปลือกลำไยพันธุ์ Shixia มีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยวัดเป็นค่าการดูดกลืนแสงจากประมาณ 0.09 ไปเป็น 0.21 OD/ g FW เมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 4 °C ในระยะเวลา 40 วัน (Han *et al.*, 2001) เนื่องจากในปัจจุบันยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุในเปลือกผลลำไยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว จึงควรที่จะมีการศึกษาเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเก็บรักษาลำไยต่อไป

1. การศึกษาการปลิดดอกลำไยโดยใช้สารเคมี

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 50 ppm NAA 50 ppm Carbaryl 2% และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

วิธีการทดลอง

การศึกษากการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 50 ppm NAA 50 ppm Carbaryl 2 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำการทดลอง ณ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546 จนถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2547 และได้ทำการทดลองบนต้นลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุ 15 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 8 เมตร) จำนวน 3 ต้น ในแต่ละต้นจะประกอบด้วย 5 กรรมวิธี โดยแต่ละวิธีจะทำกับกิ่งที่มีขนาดใหญ่ โดย 1 ต้นจะแยกออกเป็น 5 กิ่งๆ ละ 1 กรรมวิธี โดยแต่ละกิ่งก็จะสุ่มซอผลจำนวน 8 ซอที่อยู่ตรงกลางกิ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้สารแต่ละชนิดที่ฉีดพ่นปลิวไปกระทบกันโดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Block Design (RCBD) ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธี ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 8 ซอ รวมทั้งหมด 120 หน่วยทดลองโดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้

กรรมวิธี ที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control)

กรรมวิธี ที่ 2 Urea 2 %

กรรมวิธี ที่ 3 NAA 50 ppm

กรรมวิธี ที่ 4 Ethephon 50 ppm

กรรมวิธี ที่ 5 Carbaryl 2 %

หลังทำการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนดอกที่ร่วงหลังทำการพ่นสารและแยกสัดส่วนเพศดอกโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และจำนวนการติดผลหลังดอกบาน จำนวนผลที่สามารถเก็บเกี่ยวได้และเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังจากติดผล

ผลการทดลอง

สัดส่วนการร่วงของเพศดอก

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์ของสัดส่วนดอกเพศผู้หลังพ่นสาร Urea 2 % มีค่าน้อยที่สุดคือ 49.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากการทดลองอื่นๆ ที่สัดส่วนดอกเพศผู้อยู่ในช่วง 72.47 - 82.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเพศเมียไม่พบความแตกต่างทางสถิติอยู่ในช่วง 3.52-7.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการร่วงของดอกที่ไม่พัฒนา พบว่า การพ่น Urea 2 % มีค่ามากที่สุดคือ 43.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากการทดลองอื่นๆ ที่สัดส่วนดอกที่ไม่เจริญอยู่ในช่วง 11.55 - 21.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเพศผู้ เพศเมียและดอกที่ไม่พัฒนา หลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

Treatments	สัดส่วนเพศดอก (เปอร์เซ็นต์)		
	ดอกเพศผู้	ดอกเพศเมีย	ดอกไม่พัฒนา
Control	77.01 ^a	3.58	19.42 ^b
Urea 2 %	49.16 ^b	7.18	43.66 ^a
NAA 50 ppm	80.51 ^a	3.52	15.97 ^b
Ethephon 50 ppm	72.47 ^a	6.06	21.47 ^b
Carbaryl 2 %	82.56 ^a	5.89	11.55 ^b
Significant	*	ns	*
C.V.(%)	16.22	60.33	51.56

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

จำนวนการติดผลหลังดอกบาน

พบว่า จำนวนการติดผลจากการพ่น Carbaryl 2 % มีจำนวนผลน้อยที่สุดคือ 75 ผลต่อช่อและการไม่ใช้สารมีจำนวนผลมากที่สุดคือ 184 ผลต่อช่อซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติส่วนเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลการใช้ Carbaryl 2 % มีการร่วงของผลน้อยที่สุดคือ 26.7 เปอร์เซ็นต์ซึ่งแตกต่างจาก Treatment อื่นที่เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลอยู่ในช่วง 56.53 - 67.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนการติดผลหลังดอกบาน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังจากติดผลถึงเก็บเกี่ยว ผลผลิตและจำนวนผลที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ หลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

Treatments	จำนวนผล	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้
Control	184.00 ^a	63.96 ^a	66.31 ^a
Urea 2 %	97.38 ^{ab}	56.53 ^a	42.33 ^{ab}
NAA 50 ppm	112.38 ^{ab}	67.70 ^a	36.30 ^b
Ethephon 50 ppm	168.25 ^a	57.76 ^a	71.07 ^a
Carbaryl 2 %	75.00 ^b	26.70 ^b	54.98 ^{ab}
Significant	*	*	*
C.V.(%)	12.33	42.61	25.63

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 1.1

จากการศึกษาการปลิดดอกกล้วยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 50 ppm, NAA 50 ppm, Carbaryl 2 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อดูโดยภาพรวมแล้วพบว่ามีการใช้ Carbaryl 2 % และ Urea 2 % ที่สามารถทำให้จำนวนการติดผลลดลงได้ แต่การใช้ Ethephon และ NAA นั้นยังไม่สามารถทำให้จำนวนผลลดลง อาจเป็นเพราะระดับความเข้มข้นยังไม่มีที่เหมาะสมหรือต่ำเกินไป ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ พิชิต (2539) ที่มีการใช้สาร Ethephon ระดับความเข้มข้น 180–250 มล./100 ลิตร ฉีดพ่นต้นท้อภายหลังดอกบาน 30 – 40 วัน สามารถทำให้ผลผลิตลดลงได้ในจำนวนที่เหมาะสมและการศึกษาของ นิรนาม (2527) มีการทดลองใช้สาร NAA ลดจำนวนผลต่อช่อในองุ่นโดยใช้ NAA ความเข้มข้น 5 ppm ฉีดในขณะติดผล พบว่าจะทำให้จำนวนผลลดลงพอเหมาะกับขนาดของช่อ ทำให้ผลมีขนาดโตขึ้น และพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น ส่วนการทำลายดอกของ Urea นั้นจะเข้าทำลายดอกกล้วยโดยทำให้ดอกไหม้และไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างปกติ ด้วยการลดจำนวนดอกลง เนื่องจากการใช้ Urea ในระดับที่สูงกว่าปกติ ที่เกษตรกรให้ในเชิงปุ๋ยเพื่อบำรุงต้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ในระยะดอกบานนั้นระดับของยูเรียที่ใช้น่าจะเป็นระดับความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 2 % จึงน่าจะได้ทำการศึกษาดทดลองต่อไป ส่วน Carbaryl นั้นในระดับความเข้มข้น 2 % นี้ถือว่าสูงมาก แม้ว่าจะใช้ในระยะดอก การใช้ Carbaryl ในระดับความเข้มข้นที่สูงเช่นนี้ในการปลิดผลอ่อนน่าจะไม่คุ้มทุน แม้ว่าจะได้ผลบ้างก็ตาม Ethephon และ NAA ในระดับความเข้มข้น 50 ppm นั้นน่าจะเป็นระดับความเข้มข้นที่ยังต่ำเกินไป แม้จะใช้ในระยะดอกบาน 80 % จึงน่าจะได้ทดสอบต่อไปในระดับที่สูงขึ้น

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 100 ppm NAA 100 ppm Carbaryl 4 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์

วิธีการทดลอง

การศึกษากการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon, Carbaryl, NAA และ Urea เมื่อดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำการทดลอง ณ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โดยการศึกษาทำเหมือนกับการทดลองที่ 1.1 เพียงเปลี่ยนระดับความเข้มข้นของสารและระยะการฉีดพ่นเป็นช่วงดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมี Treatment ดังต่อไปนี้

- Treatment ที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control)
- Treatment ที่ 2 Urea 2 %
- Treatment ที่ 3 NAA 100 ppm
- Treatment ที่ 4 Ethephon 100 ppm
- Treatment ที่ 5 Carbaryl 4 %

ผลการทดลอง

สัดส่วนการร่วงของเพศดอก

หลังติดผลอ่อนแล้ว พบว่าเปอร์เซ็นต์ของสัดส่วนดอกเพศผู้ในช่วง 68.74-88.03 เปอร์เซ็นต์ ดอกเพศเมียอยู่ในช่วง 3.28-7.82 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ส่วนในดอกที่ไม่พัฒนาพบว่าการใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การร่วงน้อยที่สุด คือ 7.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากการทดลองอื่นๆ ที่สัดส่วนดอกที่ไม่เจริญอยู่ในช่วง 15.19-24.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

จำนวนการติดผลหลังดอกบาน

พบว่า จำนวนการติดผลอยู่ในช่วง 99.3-169.0 ผลต่อข้อซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติส่วนเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลการใช้ Ethephon 100 ppm มีการร่วงของผลมากที่สุดคือ 82.4 เปอร์เซ็นต์ซึ่งแตกต่างจาก Treatment อื่นที่เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลอยู่ในช่วง 49.1-60.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเพศผู้ เพศเมียและดอกที่ไม่พัฒนาหลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์

Treatments	สัดส่วนเพศดอก (เปอร์เซ็นต์)		
	ดอกเพศผู้	ดอกเพศเมีย	ดอกที่ไม่พัฒนา
ไม่ใช้สาร	88.03	4.33	7.64 ^b
Urea 2 %	68.74	4.21	15.19 ^{ab}
NAA100 ppm	68.79	3.28	18.83 ^{ab}
Ethephon 100 ppm	70.50	7.82	21.71 ^a
Carbaryl 4 %	69.23	6.53	24.21 ^a
Significant	ns	ns	*
C.V. (%)	14.69	54.66	47.11

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
 ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี
 Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ตารางที่ 4 จำนวนการติดผลหลังดอกบานและเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังจากติดผลถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากพ่นสารเคมี 4 ชนิดในระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์

Treatments	จำนวนผล	การร่วงของผล (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้
ไม่ใช้สาร	157.0 ^a	49.1 ^b	79.91
Urea 2 %	169.0 ^a	60.5 ^b	66.76
NAA 100 ppm	99.3 ^b	52.5 ^b	47.16
Ethephon 100 ppm	145.0 ^a	82.4 ^a	25.52
Carbaryl 4 %	92.0 ^b	58.1 ^b	38.55
Significant	*	*	*
C.V. (%)	21.54	24.53	19.52

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
 ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี
 Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 1.2

จากการศึกษาการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 100 ppm NAA 100 ppm Carbaryl 4 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อดูจากค่าต่างๆ จากภาพรวมแล้วพบว่า ทุกการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน อาจเกิดจากระดับความเข้มข้นที่ต่ำเกินไป สอดคล้องกับงานทดลองการปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 50 ppm NAA 50 ppm Carbaryl 2 % และ Urea 2 % เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการทดลองก็ไม่มี ความแตกต่างเช่นกันจะเห็นได้ว่าในระยะดอกบาน 100 % Carbaryl ที่มีความเข้มข้นสูงถึง 4 % ยังไม่สามารถทำให้ผลอ่อนร่วงได้ สารนี้ในการปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์สีชมพู ในการทดลองนี้มี เพียง Ethephon ความเข้มข้น 100 ppm เท่านั้นที่สามารถปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์สีชมพูได้ อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับทั้งที่ไม่ได้ให้สารและให้สารอื่นอีก 3 ชนิดทำให้เห็นว่า Ethephon ที่ ระดับความเข้มข้น 100 ppm สามารถใช้ปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์สีชมพูได้ในระยะดอกบาน 100 %

การทดลองที่ 1.3 การปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon ความเข้มข้นที่ต่างกัน เมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

วิธีการทดลอง

การปลิดดอกลำไยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon ความเข้มข้นที่ต่างกันเมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำการทดลอง ณ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ทำการทดลองบนต้นลำไยพันธุ์ดอกอายุ 4 ปี (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมตร) จำนวน 1 ต้น โดยให้ทุกกรรมวิธีอยู่บนต้นเดียวกันแต่แยกทำเป็นกิ่ง เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2546 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2547 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 9 การทดลอง(Treatment) การทดลองละ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ซ่อ รวมทั้งหมด 45 หน่วยทดลองโดยมี Treatment ดังต่อไปนี้

Treatment ที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control)	Treatment ที่ 2 Ethephon 100 ppm
Treatment ที่ 3 Ethephon 200 ppm	Treatment ที่ 4 Ethephon 300 ppm
Treatment ที่ 5 Ethephon 400 ppm	Treatment ที่ 6 Ethephon 500 ppm
Treatment ที่ 7 Ethephon 600 ppm	Treatment ที่ 8 Ethephon 700 ppm
Treatment ที่ 9 Ethephon 800 ppm	

หลังทำการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนดอกและผลอ่อนก่อนและหลังพ่นสาร ขนาด และคุณภาพของผลผลิตลำไย

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การร่วงและน้ำหนักผลผลิต

จากการศึกษาพบว่าการใช้สาร Ethephon มากกว่า 200 ppm สามารถช่วยลดจำนวนผลให้เหลืออยู่ในช่วง 1.8-56.8 ผลต่อช่อ ซึ่งน้อยกว่าการไม่ใช้สารและใช้สาร Ethephon 100 ppm ที่มีการติดผล 122.8 และ 118.4 ผลตามลำดับ ส่วนน้ำหนักต่อช่อสูงสุดได้จากการใช้ Ethephon 100 ppm คือ 396.4 กรัมต่อช่อและต่ำสุดได้จากการใช้ Ethephon 800 ppm คือ 8.4 กรัมต่อช่อ น้ำหนักต่อผลสูงสุดได้จากการใช้ Ethephon 800 ppm คือ 9.32 กรัมต่อผลและต่ำสุดได้จากการใช้ Ethephon 500 ppm คือ 6.21 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อสูงสุดได้จากการใช้ Ethephon 600 และ 800 ppm คือ 6.60 และ 6.57 กรัมต่อผลตามลำดับและต่ำสุดได้จากการไม่ใช้สารคือ 4.8 กรัมต่อผล น้ำหนักเปลือกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ คือ อยู่ในช่วง 0.92-1.35 กรัมต่อผลและน้ำหนักเมล็ดสูงสุดได้จากการใช้ Ethephon 800 ppm คือ 1.39 กรัมต่อผลและต่ำสุดได้จากการใช้ Ethephon 700 ppm คือ 1.06 กรัมต่อผล (ตารางที่ 5)

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

จากผลการทดลองพบว่าขนาดของผลใหญ่สุดคือได้จากการใช้ Ethephon 500 ppm คือ 23.71 มิลลิเมตรและเล็กสุดคือได้จากการไม่ใช้สารคือ 22.14 มิลลิเมตร ส่วนขนาดของเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในช่วง 10.14-10.66 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อสูงสุดได้จากการใช้สาร Ethephon 800 ppm คือ 5.92 มิลลิเมตรและต่ำสุดคือการไม่ใช้สารคือ 3.71 มิลลิเมตร ส่วนขนาดของเปลือกไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในช่วง 0.53-0.57 มิลลิเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุดได้จากการใช้ Ethephon 200 ppm คือ 23.52 องศาบริกซ์ และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำต่ำสุดได้จากการไม่ใช้สารคือ 19.66 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 จำนวนการติดผลและน้ำหนักผลผลิต หลังจากพ่นสาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

Treatments	จำนวนการติดผล	น้ำหนัก (กรัม)				
		ต่อช่อ	ต่อผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด
ไม่ใช้สาร	122.8 ^a	346.0 ^a	6.90 ^f	4.80 ^d	1.04	1.12 ^{bc}
Ethephon 100 ppm	118.4 ^{ab}	396.4 ^a	8.11 ^{cde}	5.86 ^{bc}	1.10	1.15 ^{bc}
Ethephon 200 ppm	56.8 ^{ab}	202.8 ^{ab}	8.44 ^{bc}	6.15 ^{ab}	1.12	1.18 ^{bc}
Ethephon 300 ppm	15.2 ^{cd}	43.8 ^b	7.37 ^f	5.19 ^{cd}	0.92	1.26 ^{ab}
Ethephon 400 ppm	55.2 ^{ab}	292.4 ^a	7.91 ^{de}	5.60 ^{bc}	1.11	1.21 ^{abc}
Ethephon 500 ppm	38.2 ^{bc}	273.3 ^a	6.21 ^g	6.21 ^{ab}	1.20	1.12 ^{bc}
Ethephon 600 ppm	9.2 ^{bc}	42.8 ^b	9.03 ^{ab}	6.60 ^a	1.25	1.17 ^{bc}
Ethephon 700 ppm	5.8 ^c	18.0 ^b	8.27 ^{cd}	6.20 ^{ab}	1.01	1.06 ^d
Ethephon 800 ppm	1.8 ^c	8.4 ^b	9.32 ^a	6.57 ^a	1.35	1.39 ^a
Significant	*	*	*	*	ns	*
C.V. (%)	48.03	91.57	1.63	1.57	15.24	0.62

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ตารางที่ 6 ขนาดของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากพ่นสาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)				เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ใช้สาร	22.14 ^f	10.23	3.71 ^f	0.55	19.66 ^e
Ethephon 100 ppm	23.31 ^{bc}	10.41	4.26 ^e	0.57	21.62 ^d
Ethephon 200 ppm	23.10 ^{cd}	10.50	4.38 ^{de}	0.54	23.52 ^a
Ethephon 300 ppm	22.46 ^e	10.51	4.05 ^e	0.53	22.60 ^c
Ethephon 400 ppm	22.95 ^d	10.60	3.97 ^e	0.54	22.60 ^c
Ethephon 500 ppm	23.71 ^a	10.25	5.23 ^{bc}	0.57	21.83 ^d
Ethephon 600 ppm	23.53 ^{ab}	10.22	5.74 ^{ab}	0.57	23.03 ^b
Ethephon 700 ppm	23.39 ^b	10.14	4.87 ^{cd}	0.53	22.55 ^c
Ethephon 800 ppm	23.57 ^{ab}	10.66	5.92 ^a	0.61	22.70 ^{bc}
Significant	*	ns	*	ns	*
C.V. (%)	0.94	0.75	1.71	0.57	1.44

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 1.3

จากการศึกษาการปลิดดอกกล้วยพันธุ์อีดอโดยใช้สาร Ethephon ความเข้มข้นที่ต่างกันในระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 200 ppm สามารถช่วยลดจำนวนผลจากเดิมได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของการติดผลปกติ แต่การใช้สาร Ethephon ในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 500 ppm มีผลทำให้ใบแก่เหลืองและร่วงได้และผลของสาร Ethephon มีผลตกค้างค่อนข้างนานต่อเนื่องไปจนถึงระยะการติดก็ยังีมีผลต่อการร่วงของผลสูง สอดคล้องกับงานทดลองการปลิดดอกกล้วยพันธุ์สีชมพูโดยใช้สาร Ethephon 100 ppm เมื่อดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์ ก็มีผลต่อเนื่องจากการใช้สาร Ethephon ทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงหลังติดผลสูงถึง 82.4 เปอร์เซ็นต์แตกต่างจากสารชนิดอื่นที่มีการร่วงของผลอยู่ในช่วง 49.1-60.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนขนาดของผลมีความผันแปรตามจำนวนการติดผลที่มีอยู่ คือถ้าจำนวนผลต่อช่อเหลือมากขนาดผลก็จะมีขนาดเล็กแต่ผลบนช่อมีน้อยขนาดผลก็จะมีขนาดใหญ่ แต่ในส่วนของความหวานนั้นจำนวนผลต่อช่อที่เหลือน้อยทำให้ปริมาณของความหวานเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับช่อผลที่ไม่มีการใช้สารฉีดพ่นซึ่งแตกต่างจากงานทดลอง การปลิดผลกล้วยพันธุ์อีดอหลังดอกบาน 10 และ 15 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน พบว่าถ้าจำนวนผลลดลงจะทำให้ปริมาณความหวานลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเกิดจากจำนวนผลต่อช่อที่ไม่เท่ากันของทั้งสองงานทดลอง จึงสมควรที่จะมีการหาความสำคัญของจำนวนผลที่เหมาะสมต่อไป

2. การศึกษาการปลดผลลำไยโดยใช้สารเคมี

การทดลองที่ 2.1 การปลดผลลำไยพันธุ์ดอหลังดอกบาน 10 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

วิธีการทดลอง

การปลดผลลำไยพันธุ์ดอหลังดอกบาน 10 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ซึ่งทำการทดลอง ณ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 15 มีนาคม ถึงวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2547 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 5 การทดลอง (Treatment) การทดลองละ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ซ่อ รวมทั้งหมด 25 หน่วยทดลองโดยมี Treatment ดังต่อไปนี้

Treatment ที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control)

Treatment ที่ 2 NAA 300 ppm

Treatment ที่ 3 NAA 600 ppm

Treatment ที่ 4 NAA 900 ppm

Treatment ที่ 5 NAA 1200 ppm

โดยการทดลองเริ่มจากคัดเลือกต้นที่มีการติดผลดีสม่ำเสมอทั้งต้นจำนวน 1 ต้น (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร) แบ่งแยกจำนวนกิ่งภายในต้นออกเป็น 5 ส่วน ให้อยู่ติดกัน ทำการพ่นสารตามระดับความเข้มข้นที่กำหนดข้างต้นและทำการสุ่มซ่อผล หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผลก่อนและหลังพ่นสาร ขนาดและคุณภาพของผลผลิตลำไย

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การร่วงและน้ำหนักของผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังทำการพ่นสารด้วย NAA ทุกระดับความเข้มข้นอยู่ในช่วง 84.61-96.64 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สารฉีดพ่นที่มีการร่วงของผลเพียง 29.01 เปอร์เซ็นต์และทำให้น้ำหนักต่อช่อที่พ่นสาร NAA ลดลงอยู่ในช่วง 34.70-105.69 กรัมต่อช่อแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารพ่นที่มีน้ำหนักสูงถึง 443.67 กรัมต่อช่อ ส่วนน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 9.16-12.19 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้ออยู่ในช่วง 5.88-8.65 กรัมต่อผล น้ำหนักเปลือกอยู่ในช่วง 1.66-1.91 กรัมต่อผลและน้ำหนักเมล็ดอยู่ในช่วง 1.62-1.77 กรัมต่อผลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังพ่นสารและน้ำหนักของผลผลิต หลังจากพ่นสาร NAA

ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 10 วัน

Treatments	การร่วง (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนัก (กรัม)				
		ต่อช่อ	ต่อผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด
ไม่ใช้สาร	29.01 ^b	443.67 ^a	10.28	6.88	1.66	1.74
NAA 300 ppm	88.32 ^a	104.74 ^b	12.19	8.65	1.91	1.63
NAA 600 ppm	84.61 ^a	90.12 ^b	9.93	6.22	1.95	1.77
NAA 900 ppm	89.77 ^a	105.69 ^b	9.67	6.09	1.83	1.75
NAA 1200 ppm	96.64 ^a	34.70 ^b	9.16	5.88	1.66	1.62
Significant	*	*	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	11.49	46.66	5.85	5.19	3.13	2.52

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่าขนาดความหนาของผล เมล็ด เนื้อ และเปลือกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยความหนาของผลอยู่ในช่วง 27.31-30.54 มิลลิเมตร ความหนาเมล็ดอยู่ในช่วง 13.05-14.41 มิลลิเมตร ความหนาเนื้ออยู่ในช่วง 5.11-5.88 มิลลิเมตรและความหนาเปลือกอยู่ในช่วง 0.69-0.79 มิลลิเมตรส่วนความหวานพบว่าการใช้สารและการใช้ NAA 300 ppm มีความหวานสูงสุดคือ 20.16 และ 20.46 ตามลำดับส่วนการใช้สาร NAA 600, 900 และ 1,200 ppm มีความหวานอยู่ในช่วง 17.24-17.93 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ขนาดของผล เมล็ด เนื้อ เปลือกและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากพ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 10 วัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)				ความหวาน (องศาบริกซ์)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ใช้สาร	28.64	14.38	5.25	0.72	20.46 ^a
NAA 300 ppm	30.54	14.02	5.88	0.69	20.16 ^a
NAA 600 ppm	27.31	13.05	5.11	0.75	17.92 ^b
NAA 900 ppm	28.48	14.41	5.33	0.75	17.24 ^b
NAA 1200 ppm	27.77	13.88	5.43	0.79	17.53 ^b
Significant	ns	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	3.26	3.01	2.21	0.99	2.66

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

การทดลองที่ 2.2 การผลิตผลลำไยพันธุ์ดอกหลังดอกบาน 15 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

วิธีการทดลอง

การผลิตผลลำไยพันธุ์ดอกหลังดอกบาน 15 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันซึ่งทำการทดลอง ณ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ทำการศึกษาเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 2.1 เพียงลดระดับความเข้มข้นของสาร NAA และฉีดพ่นสารในช่วงหลังดอกบาน 15 วันเริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2547 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2547 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 5 การทดลอง (Treatment) การทดลองละ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ซ่อ รวมทั้งหมด 25 หน่วยทดลองโดยมี Treatment ดังต่อไปนี้

- Treatment ที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control)
- Treatment ที่ 2 NAA 100 ppm
- Treatment ที่ 3 NAA 200 ppm
- Treatment ที่ 4 NAA 300 ppm
- Treatment ที่ 5 NAA 400 ppm

หลังทำการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 2.1

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การร่วงและน้ำหนักของผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังทำการพ่นสารด้วย NAA 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงสูงสุดคือ 73.76 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สารฉีดพ่นที่มีการร่วงของผลเพียง 38.12 เปอร์เซ็นต์และทำให้น้ำหนักต่อช่อที่พ่นสาร NAA ลดลงอยู่ในช่วง 274.42 - 315.10 กรัมต่อช่อแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารพ่นที่มีน้ำหนักสูงถึง 778.70 กรัมต่อช่อ ส่วนน้ำหนักต่อผลการใช้สาร NAA 100 และ 200 ppm ให้น้ำหนักต่อผลสูงสุดคือ 10.34 และ 9.86 กรัมต่อผลตามลำดับแตกต่างจากการใช้สาร NAA ในระดับอื่นที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 8.60 - 9.16 กรัมต่อผล ส่วนน้ำหนักเนื้อต่อผลการใช้สาร NAA 100 และ 200 ppm และการไม่ใช้สาร ให้น้ำหนักเนื้อสูงสุดอยู่ในช่วง 6.27 - 6.82 กรัมต่อผลและการใช้สาร NAA 300 ppm ให้น้ำหนักเนื้อต่อผลต่ำสุดคือ 5.37 กรัมต่อผล แต่ในส่วนช่อกำหนักรวมเปลือกการใช้ NAA 100 และ 200 ppm ให้น้ำหนัก 1.66 และ 1.64 กรัมต่อผลตามลำดับมากกว่า Treatment อื่นๆที่อยู่ในช่วง 1.34 - 1.43 กรัมต่อผลและน้ำหนักเมล็ดต่อผลนั้นการใช้สาร NAA ทุกการทดลองให้น้ำหนักสูงสุดคือ 1.78-1.97 กรัมต่อผลและการไม่ใช้สารให้น้ำหนักต่ำสุดคือ 1.54 กรัมต่อผล (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลหลังพ่นสารและน้ำหนักของผลผลิต หลังจากพ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 15 วัน

Treatments	การร่วง (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนัก (กรัม)				
		ต่อช่อ	ต่อผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด
ไม่ใช้สาร	38.12 ^d	778.70 ^a	9.16 ^b	6.27 ^{ab}	1.34 ^b	1.54 ^b
NAA 100 ppm	65.85 ^b	278.83 ^c	10.34 ^a	6.82 ^a	1.66 ^a	1.86 ^a
NAA 200 ppm	73.76 ^a	315.10 ^b	9.86 ^a	6.44 ^{ab}	1.64 ^a	1.78 ^{ab}
NAA 300 ppm	55.32 ^c	274.42 ^c	8.60 ^b	5.37 ^d	1.37 ^b	1.86 ^a
NAA 400 ppm	69.90 ^{ab}	274.93 ^c	8.97 ^b	5.69 ^{cd}	1.43 ^b	1.97 ^a
Significant	*	*	*	*	*	**
C.V. (%)	14.79	74.87	2.05	2.34	0.70	0.82

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่าขนาดของผลหลังพ่นสาร NAA 100 และ 200 ppm ให้ผลใหญ่ที่สุดคือ 28.27 และ 28.23 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนการใช้ NAA 300 และ 400 ppm ให้ผลเล็กที่สุดคือ 26.68 และ 26.69 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนขนาดของเมล็ดหลังใช้สาร NAA 100-300 ppm มีขนาดของเมล็ดอยู่ในช่วง 15.04-15.33 มิลลิเมตรมีขนาดใหญ่มากกว่าการไม่ใช้สารและการใช้ NAA 400 ppm คือ 14.16 และ 14.84 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาเนื้อการไม่ใช้สารและการใช้ NAA 100 ppm มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 4.91 และ 4.71 มิลลิเมตรตามลำดับและการใช้สาร NAA 400 ppm เนื้อมีความหนาเนื้อน้อยที่สุดคือ 4.13 มิลลิเมตร แต่ในส่วนความหนาเปลือกนั้นการใช้สาร NAA 100 และ 200 ppm มีความหนาเปลือกมากที่สุดคือ 0.83 และ 0.76 มิลลิเมตรตามลำดับและการใช้ NAA 400 ppm มีความหนาเปลือกน้อยที่สุดคือ 0.64 มิลลิเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า การไม่ใช้สารมีค่าสูงสุดคือ 19.86 องศาบริกซ์ และการใช้ NAA 300 ppm ให้ค่าต่ำสุดคือ 17.34 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ขนาดของผล เมล็ด เนื้อ เปลือกและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากพ่นสาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะหลังดอกบาน 15 วัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)				ความหวาน (องศาบริกซ์)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ใช้สาร	27.61 ^b	14.16 ^b	4.91 ^a	0.70 ^{bc}	19.86 ^a
NAA 100 ppm	28.27 ^a	15.33 ^a	4.71 ^{ab}	0.83 ^a	19.10 ^b
NAA 200 ppm	28.23 ^a	15.04 ^a	4.34 ^{bc}	0.76 ^{ab}	18.60 ^b
NAA 300 ppm	26.68 ^c	15.05 ^a	4.37 ^{bc}	0.70 ^{bc}	17.34 ^c
NAA 400 ppm	26.69 ^c	14.84 ^b	4.13 ^c	0.64 ^c	18.67 ^b
Significant	*	*	*	*	*
C.V. (%)	1.41	0.97	1.24	0.82	1.76

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 2.1 และ 2.2

การปลิดผลลำไยพันธุ์ดอหลังดอกบาน 10 และ 15 วันโดยใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน เมื่อดูจากงานทดลองทั้งสองครั้งนี้พบว่าสาร NAA ที่อยู่ในกลุ่มของออกซินสามารถช่วยลดจำนวนผลลงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด โดยอายุผลของลำไยในการปลิดควรจะไม่เกิน 10 วันหลังดอกบานโดยเปรียบเทียบจากการทดลองที่ 1.1 และ 1.2 ในระดับความเข้มข้นของ NAA 300 ppm ที่อายุ 10 วันสามารถปลิดผลได้ถึง 88.32 เปอร์เซ็นต์แต่เมื่อใช้ที่ลำไยอายุ 15 วันมีการร่วงของผลเพียง 55.32 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นอายุในการเลือกปลิดผลจึงเป็นสิ่งสำคัญและจะต้องเลือกช่วงที่เหมาะสม เพราะจะช่วยลดปริมาณการใช้สารและค่าใช้จ่ายโดยผลของ NAA นั้นจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดทำให้เมล็ดไม่มีการพัฒนาและเจริญเติบโตเป็นผลที่ปกติ นอกจากนี้ระดับความเข้มข้นของสาร NAA ควรอยู่ในช่วง 100-300 ppm เพราะสามารถช่วยเพิ่มขนาดของผลผลิต แต่ถ้าใช้ในปริมาณที่สูงขึ้นจะทำให้ผลมีขนาดเล็กกลงและมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลมากเกินไป นอกจากนี้ปริมาณการลดลงของจำนวนผลทั้งสองงานทดลองแสดงให้เห็นว่าจำนวนผลที่ลดลงทำให้ปริมาณความหวานจะลดลงตามจำนวนผลที่ลดลง แต่จากการทดลองทั้งสองยังไม่เห็นผลชัดเจนจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

3. การศึกษาอายุการปลิดผลที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาอายุการปลิดผลที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ ใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอ ที่มีอายุประมาณ 4 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร) ณ สวนเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2548 จนถึงวันที่ 30 สิงหาคม 2548 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธีมี (Treatment) 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น รวมทั้งหมด 20 หน่วยทดลองโดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้ ตัดข้อผลทั้งข้อออก 50 เปอร์เซ็นต์หลังจากติดผล 20, 40, 60 และ 80 วัน และไม่ปลิดผล การทดลองเริ่มจากการคัดเลือกต้นที่มีการติดผลจำนวนใกล้เคียงกัน ทำการสุ่มตัวอย่างข้อผลและนับจำนวนผลภายในต้น และคำนวณหาจำนวนผลต่อพื้นผิวทรงพุ่มเพื่อกำหนดบล็อก หลังจากนั้นทำการสุ่มกรรมวิธีลงในแต่ละบล็อกและดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ข้างต้น เมื่อผลผลิตสามารถเก็บเกี่ยวได้ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต เช่น น้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เป็นต้น หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป รวมถึงรายรับสูงสุดสุทธิที่ได้จากการปลิดผล



ภาพที่ 1 ขนาดของผลก่อนทำการปลิดผล

ผลการทดลอง

น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าน้ำหนักผลผลิตต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 27.4–33.9 กิโลกรัมต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่มและพื้นที่ผิวทรงพุ่มก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 3.66 – 4.97 และ 1.24 – 1.63 กิโลกรัมต่อตารางเมตรทรงพุ่มและพื้นที่ผิวทรงพุ่มตามลำดับ ส่วนน้ำหนักของผลผลิตพบว่าการผลิตผลเมื่ออายุ 40 วันหลังติดผลมีน้ำหนักสูงสุด รองลงมาคือผลิตผลเมื่ออายุ 60, 20, 80 วันและไม่ผลิตผล คือ 12.5, 10.9, 10.7, 10.7 และ 8.4 กรัมต่อผลตามลำดับ น้ำหนักเนื้อและเปลือกในต้นที่ทำการผลิตผลทุกอายุการผลิตผล (7.6-9.1 และ 2.0-2.1 กรัมต่อผลตามลำดับ) มีน้ำหนักมากกว่าต้นที่ไม่ผลิตผล (6.3 และ 1.5 กรัมต่อผลตามลำดับ) น้ำหนักเมล็ด ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางอยู่ในช่วง 70.79- 72.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ทรงพุ่ม พื้นที่ผิวของทรงพุ่ม ผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากผลิตผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน

Treatments	น้ำหนักผลผลิตต่อ (กก./ตร.ม.)			น้ำหนัก (กรัม)				เปอร์เซ็นต์
	ต้น	ทรงพุ่ม	พื้นที่ผิว	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	เนื้อ
ไม่ผลิตผล	33.9	4.97	1.63	8.4 ^c	6.3 ^b	1.5 ^b	1.10 ^b	71.07
อายุ 20 วัน	27.7	3.66	1.24	10.7 ^b	8.5 ^a	2.1 ^a	1.20 ^{ab}	71.67
อายุ 40 วัน	24.5	4.00	1.39	12.5 ^a	9.1 ^a	2.1 ^a	1.25 ^a	72.74
อายุ 60 วัน	27.7	4.19	1.29	10.9 ^b	8.7 ^a	2.0 ^a	1.20 ^{ab}	72.94
อายุ 80 วัน	27.4	4.60	1.32	10.7 ^b	7.6 ^{ab}	2.0 ^a	1.10 ^b	70.79
Significant	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns
C.V.(%)	28.30	26.65	20.93	8.72	11.28	10.61	8.3	2.20

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่า ขนาดของผลผลิตที่ทำการผลิตผลทุกอายุผล (อยู่ในช่วง 26.32-27.59 มิลลิเมตร) มีขนาดใหญ่กว่าไม่ผลิตผล (24.62 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนขนาดของเมล็ดที่ไม่ผลิตผลมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือผลิตผลเมื่ออายุ 40, 60, 20 และ 80 วัน คือ 11.22, 11.10, 11.02, 10.95 และ 10.82 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาเนื้อ ความหนาเปลือกรวมถึงเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ในช่วง 4.74-5.39 มิลลิเมตร 0.96-1.15 มิลลิเมตรและ 18.43-20.48 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากผลิตผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ผลิตผล	24.62 ^b	11.22 ^a	5.29	0.96	20.48
อายุ 20 วัน	26.79 ^a	10.95 ^{ab}	5.32	1.09	19.25
อายุ 40 วัน	27.59 ^a	11.10 ^{ab}	5.39	1.15	19.38
อายุ 60 วัน	26.57 ^a	11.02 ^{ab}	4.83	1.00	18.58
อายุ 80 วัน	26.32 ^a	10.82 ^b	4.74	1.05	18.43
Significant	*	*	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.00	1.94	8.48	15.75	9.99

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

เกรดและราคาผลผลิต

พบว่า เมื่อทำการผลิตผลในทุกระดับอายุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของเกรดที่มีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นและสามารถทำให้ขายผลผลิตได้ในราคาที่สูงขึ้น (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A, B และ C และราคาขายผลผลิตต่อตัน หลังจากปลิดผลในช่วงอายุที่แตกต่างกัน

Treatments	เกรด				ราคา (บาท)
	AA	A	B	C	
ไม่ปลิดผล	25.22	30.43	40.00	4.53	139.88
อายุ 20 วัน	65.74	23.07	10.38	0.81	172.09
อายุ 40 วัน	76.41	17.43	5.36	0.80	160.83
อายุ 60 วัน	66.05	24.33	9.27	0.35	172.79
อายุ 80 วัน	45.20	32.77	21.47	0.56	145.81
หมายเหตุ	เกรด AA ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม				เกรด A ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม
	เกรด B ราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม				เกรด C ราคา 1 บาทต่อกิโลกรัม

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 3

จากการศึกษาอายุการปลิดผลของลำไยพันธุ์ดอ พบว่า ต้นลำไยที่มีการปลิดผลทุกอายุทำให้น้ำหนักและน้ำหนักต่อผลของผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดผล โดยไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลง เช่นเดียวกับงานทดลองของนพดลและคณะ (2545) พบว่าเมื่อปลิดผลออก 60 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้น้ำหนักผลรวมต่อต้นลดลง แต่ทำให้ผลผลิตมีขนาดใหญ่ขึ้น จึงทำให้เกษตรกรที่ต้องการปลิดผลเมื่อลำไยติดผลในปริมาณมากมีระยะเวลาในการปลิดผลที่นานขึ้น ส่วนการศึกษาที่พบว่า เมื่อมีการปลิดผลที่อายุ 40 วันหลังติดผลให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของจำนวนผลผลิตที่เหลือหลังปลิดผลต่อพื้นที่ทรงพุ่มที่น้อยกว่าอายุการปลิดผลอื่นๆ จึงทำให้ผลผลิตมีขนาดใหญ่กว่าระยะเวลาปลิดผลอื่นๆ ดังนั้นในการปลิดผลจึงจำเป็นต้องทราบประสิทธิภาพของต้นที่จะสามารถแบกรับจำนวนผลผลิตภายในต้นเพื่อสร้างผลผลิตภายในต้นนั้นให้มีคุณภาพตามที่ต้องการ

นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันคืออยู่ในช่วง 1.24-1.63 กิโลกรัมผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ใกล้เคียงกับงานทดลองการศึกษาระดับของการปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอที่มีต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มสูงสุด อยู่ในช่วง 1.30-1.38 กิโลกรัมผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (นพดล และสุขใจ, 2548) ซึ่งจะเป็นแนวทางในการกำหนดจำนวนผลผลิตภายในต้นให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ และยังเป็นแนวทางในการกำหนดระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ในการปลิดผลต่อไป

4. การศึกษาระดับและวิธีการผลิตผลด้วยมือที่เหมาะสมในการปฏิบัติเชิงพาณิชย์

การทดลองที่ 4.1 การศึกษาการผลิตผลลำไยพันธุ์ดอในระยะที่ผลมีขนาด 1 ซม. ในระดับ
และวิธีการที่แตกต่างกัน

วิธีการทดลอง

การศึกษการผลิตผลลำไยพันธุ์ดอในระยะที่ผลมีขนาด 1 ซม. ในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการทดลอง ณ สวนเกษตรกรใน อ.บ้านไผ่ จ.ลำพูน โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2547 ถึงวันที่ 15 กรกฎาคม 2547 ทำการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Block Design (RCBD) ประกอบไปด้วย 5 การทดลอง (Treatment) การทดลองละ 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมทั้งหมด 20 หน่วยทดลอง โดยทำการทดลองบนต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีอายุ 4 ปี ซึ่งแต่ละ Treatment ประกอบด้วย

Treatment ที่ 1 ไม่ผลิตผล (Control)

Treatment ที่ 2 การปลิดออกให้เหลือ 20 ผลต่อซ่อทั้งต้น

Treatment ที่ 3 การปลิดออกให้เหลือ 40 ผลต่อซ่อทั้งต้น

Treatment ที่ 4 การตัดซ่อผลทั้งซ่อออก 25 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนซ่อผลที่มีอยู่ทั้งต้น

Treatment ที่ 5 การตัดซ่อผลทั้งซ่อออก 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนซ่อผลที่มีอยู่ทั้งต้น

ในการทดลองได้ทำการคัดเลือกต้นที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ทำการสุ่มการทดลองลงในแต่ละต้นทำการผลิตผลตามการทดลองที่กำหนด และได้นับจำนวนผลทั้งหมดก่อนทำการผลิตผล หลังจากทำการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ขนาดของทรงพุ่ม จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ราคาขายและผลตอบแทนต่อต้น ขนาดของผลผลิต (ความหนาและน้ำหนักเนื้อ เปลือก เมล็ด) และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้

ผลการทดลอง

น้ำหนักของผลผลิต

พบว่าน้ำหนักรวมทั้งต้นอยู่ในช่วง 21.13-33.88 กิโลกรัมต่อต้น และน้ำหนักต่อผลอยู่ในช่วง 10.53-12.52 กรัมต่อผลซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต่อพื้นที่ใบนั้นไม่ผลิตผล การไว้ผล 20 ผลต่อช่อและการตัดช่อออก 50 % ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในช่วง 1.30-1.38 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แต่การไว้ผล 20 ผลต่อช่อให้ผลผลิตต่อพื้นที่ใบน้อยที่สุดคือ 0.88 กิโลกรัมต่อตารางเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ และน้ำหนักผลต่อช่อการตัดช่อออก 50 % ให้น้ำหนักต่อช่อสูงสุดคือ 534.75 กรัมและการไว้ผล 20 ผลต่อช่อให้น้ำหนักต่อช่อน้อยที่สุดคือ 198.00 กรัมต่อช่อ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 น้ำหนักของผลผลิตรวมทั้งต้น ต่อพื้นที่ใบ ต่อช่อและน้ำหนักต่อผล หลังจากผลิตผลในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน เมื่อผลมีขนาด 1 เซนติเมตร

Treatments	น้ำหนัก			
	รวมทั้งต้น(ก.ก.)	ต่อพื้นที่ใบ 1 ตร.ม.(ก.ก.)	ต่อช่อ(กรัม)	ต่อผล(กรัม)
ไม่ผลิตผล	32.00	1.38 ^a	432.75 ^b	10.53
20 ผลต่อช่อ	21.25	0.88 ^c	198.00 ^c	12.52
40 ผลต่อช่อ	30.88	1.33 ^{ab}	363.75 ^b	10.99
ตัดช่อ 25 %	21.13	1.09 ^{bc}	449.63 ^b	12.23
ตัดช่อ 50 %	33.88	1.30 ^{ab}	534.75 ^a	12.27
Significant	ns	*	*	ns
C.V. (%)	36.67	14.12	9.61	9.56

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

คุณภาพผลผลิต

พบว่าน้ำหนักของเนื้อและเมล็ดอยู่ในช่วง 7.91-9.19 และ 1.26-1.49 กรัมต่อผลตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันยกเว้นน้ำหนักของเปลือกจากการไว้ผล 20 ผลต่อข้อให้น้ำหนักเปลือกต่อผลสูงสุดคือ 1.98 กรัมต่อผลและการไม่ปลิดผลให้น้ำหนักเปลือกน้อยสุดคือ 1.35 กรัมต่อผล ส่วนขนาดของผล เมล็ดและเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยอยู่ในช่วง 25.07-26.47, 12.04-12.49 และ 6.22-6.89 มิลลิเมตรตามลำดับ ยกเว้นขนาดของเปลือกการไว้ผล 20 ผลต่อข้อ ตัดข้อ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้นมีขนาดของเปลือกหนาสุดอยู่ในช่วง 0.62-0.7 มิลลิเมตรและการไม่ปลิดผลมีขนาดของเปลือกหนาน้อยสุดคือ 0.57 ส่วนความหวานไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในช่วง 16.83-18.03 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ตารางแสดงน้ำหนัก ขนาดของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากปลิดผลในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน เมื่อผลมีขนาด 1 เซนติเมตร

Treatments	น้ำหนัก (กรัม)			ขนาด (มิลลิเมตร)				ความหวาน (องศาบริกซ์)
	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ปลิดผล	7.91	1.35 ^c	1.26	25.07	12.04	6.22	0.57 ^b	17.95
20 ผลต่อข้อ	9.06	1.98 ^a	1.49	26.40	12.42	6.89	0.70 ^a	16.83
40 ผลต่อข้อ	8.17	1.46 ^{bc}	1.37	25.87	12.44	6.66	0.60 ^b	18.03
ตัดข้อ 25 %	9.11	1.70 ^{abc}	1.43	25.83	12.49	6.76	0.62 ^{ab}	17.38
ตัดข้อ 50 %	9.19	1.74 ^{ab}	1.35	26.47	12.33	6.76	0.69 ^a	18.00
Significant	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	11.52	9.34	7.52	2.59	4.57	4.67	6.04	5.82

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 4.1

การศึกษาการปลดปล่อยไพพันธุ์ดอในระยะที่ผลมีขนาด 1 ซม.ในระดับและวิธีการที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักรวมของผลผลิตไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเบื้องต้นของนพดล และคณะ (2545) พบว่าเมื่อปลดผลออก 60 % ไม่ทำให้น้ำหนักผลรวมต่อต้นลดลง แต่การปลดผลออกให้เหลือ 20 ผลต่อช่อทั้งต้นและการตัดช่อผลทั้งช่อออก 25 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากการไว้จำนวนผลที่น้อยเกินไป แต่เมื่อเราทำการเปรียบเทียบผลผลิตต่อตารางเมตรพื้นผิวทรงพุ่ม พบว่าการให้ผลผลิตสูงสุดจะอยู่ในช่วง 1.30-1.38 กิโลกรัมผลผลิตต่อตารางเมตรพื้นผิวทรงพุ่ม ในส่วนขนาดของผลที่ได้มีขนาดเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งสิ้นคือ 12.23-12.57 กรัมต่อผล (เกรด A น้ำหนักผลมากกว่า 11.7 กรัมขึ้นไป)แต่ในส่วนที่ไม่ทำการปลดผลมีขนาด 10.53 กรัมต่อผลเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับการปลดผลในไม้ผลเขตร้อนหลายชนิดเพื่อช่วยเพิ่มขนาดของผลผลิต แต่เมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความแตกต่างแต่อย่างใด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนผลก่อนทำการปลดผลอาจน้อยเกินไป

การทดลองที่ 4.2 การศึกษาวิธีการผลิตผลที่เหมาะสมในการผลิตลำไยคุณภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาวิธีการตัดแต่งข้อผลเพื่อผลิตลำไยคุณภาพ ใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีอายุประมาณ 6 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 เมตร) ณ สวนเกษตรกร ต.ยางหอม อ.ขุนตาล จ. เชียงราย เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2548 จนถึงวันที่ 30 สิงหาคม 2548 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธีมี (Treatment) 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น รวมทั้งหมด 20 หน่วยทดลองโดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ทำการผลิตผล (Control) กรรมวิธีที่ 2 ตัดปลายข้อผลทุกข้อออก 1/3 ของความยาวข้อ กรรมวิธีที่ 3 ตัดข้อผลทั้งข้อออก 1/3 ของข้อผลทั้งต้น กรรมวิธีที่ 4 ตัดข้อผลพร้อมกิ่งลีกลงถึงโคนกิ่งของข้อผลนั้นออก 1/3 ของข้อผลทั้งต้น และกรรมวิธีที่ 5 ตัดแต่งข้อผลที่ติดผลจำนวนมากออกให้เหลือ 40 ผลต่อข้อและตัดข้อผลที่ติดผลน้อยออกโดยตัดผลผลิตรวมทั้งต้นออก 1/3 ของผลผลิตทั้งต้นรวมถึงตัดใบภายในทรงพุ่มออก 1/3 ของใบทั้งหมด โดยการทดลองเริ่มจากการคัดเลือกต้นที่มีการติดผลจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ทำการผลิตผลตามวิธีที่กำหนดข้างต้น ทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในแต่ละวิธีที่ทำการผลิตผลรวมถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดูแลรักษาผลผลิตหลังทำการผลิตผลถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ทำการบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพรวมถึงรายได้สูงสุดสุทธิที่ได้จากการขายผลผลิต และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าน้ำหนักผลผลิตต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 74.05-85.29 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนน้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 10.34-11.48 และ 6.29-8.21 กรัมต่อผลตามลำดับ ยกเว้นน้ำหนักเปลือกในต้นที่ทำการผลิตผลมีน้ำหนักมากกว่าที่ไม่ผลิตผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และน้ำหนักเมล็ดในต้นที่ผลิตผลแบบกรรมวิธีที่ 5 มีน้ำหนักสูงที่สุดรองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 ไม่ผลิตผล และกรรมวิธีที่ 2 ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อในต้นที่ทำการผลิตผลทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์เนื้อ (อยู่ในช่วง 71.44-72.52 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าต้นที่ไม่ผลิตผล (66.73 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากผลิตผล
ในวิธีการที่แตกต่างกัน

Treatments	น้ำหนัก (กก.) ต่อต้น	น้ำหนัก (ก.)				เปอร์เซ็นต์ เนื้อ
		ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
กรรมวิธีที่ 1	83.50	10.38	6.92	1.44 ^b	1.45 ^{ab}	66.73 ^b
กรรมวิธีที่ 2	74.05	10.70	7.76	1.54 ^{ab}	1.38 ^b	72.52 ^a
กรรมวิธีที่ 3	81.99	10.34	7.46	1.57 ^{ab}	1.48 ^{ab}	72.16 ^a
กรรมวิธีที่ 4	82.43	10.97	7.87	1.65 ^a	1.46 ^{ab}	71.70 ^a
กรรมวิธีที่ 5	85.29	11.48	8.21	1.71 ^a	1.56 ^a	71.44 ^a
Significant	ns	ns	ns	**	*	**
C.V.(%)	13.33	7.15	7.49	5.47	5.15	1.83

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่า ขนาดของผลผลิตที่ทำการผลิตกรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 4 (27.20 และ 26.84 มิลลิเมตร) มีขนาดผลใหญ่กว่าต้นที่ไม่ผลิตผล (25.65 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนขนาดเมล็ด กรรมวิธีที่ 5 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าที่ไม่ผลิตผลซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนความหนาเนื้อทุกกรรมวิธีที่ผลิตผลมีความหนามากกว่าในต้นที่ไม่ผลิตผล โดยกรรมวิธีที่ 2 มีความหนามากที่สุดรองลงมาคือกรรมวิธีที่ 5, 4, 3 และไม่ผลิตผล คือ 5.74, 5.51, 5.31, 5.23 และ 4.87 มิลลิเมตรตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าในกรรมวิธีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4, 5, 3 และไม่ผลิตผลคือ 22.4, 20.6, 20.3, 19.6 และ 18.9 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

เกรด ต้นทุน และรายได้สุทธิ

พบว่า วิธีการผลิตกรรมวิธีที่ 4 และที่ 5 สามารถทำให้มีเกรด AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นรวมถึงที่ไม่ผลิตผล และยังทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากต้นที่ไม่ผลิตผลมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 17 ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากป้อนผลในวิธีการที่แตกต่างกัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
กรรมวิธีที่ 1	25.65 ^b	12.43 ^b	4.87 ^b	0.66	18.9 ^b
กรรมวิธีที่ 2	26.42 ^{ab}	12.39 ^b	5.74 ^a	0.69	22.4 ^a
กรรมวิธีที่ 3	26.34 ^{ab}	12.77 ^{ab}	5.23 ^{ab}	0.67	19.6 ^b
กรรมวิธีที่ 4	26.84 ^a	12.56 ^{ab}	5.31 ^{ab}	0.67	20.6 ^{ab}
กรรมวิธีที่ 5	27.20 ^a	12.98 ^a	5.51 ^a	0.74	20.3 ^b
Significant	*	**	*	ns	*
C.V.(%)	2.12	1.65	6.01	7.67	5.95

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

(เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A และ B รายได้ต่อต้นเมื่อขาย ต้นทุนค่าแรงงานผลิตผล และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาและรายได้สุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายหลังจากผลิตผลในวิธีการที่แตกต่างกัน

Treatments	เกรด (เปอร์เซ็นต์)			รายได้ต่อต้น(บาท)	ต้นทุน (บาท)		รายได้หลังหักต้นทุน(บาท)
	AA	A	B		ผลิตผล ^{1/}	ค่าดูแลรักษา ^{2/}	
กรรมวิธีที่ 1	30.91	41.82	27.27	452.45	0	250	202.45
กรรมวิธีที่ 2	30.00	41.11	28.89	394.96	13.75	226	155.20
กรรมวิธีที่ 3	29.41	45.10	25.49	443.70	6.25	215	222.45
กรรมวิธีที่ 4	45.45	39.39	15.15	524.52	9.38	195	320.14
กรรมวิธีที่ 5	49.30	39.54	11.16	566.05	8.13	195	362.92

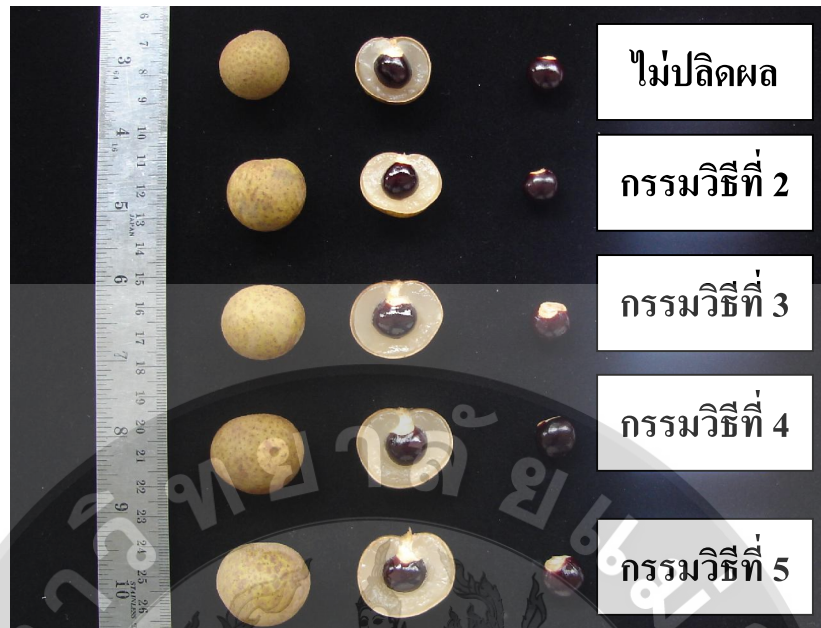
หมายเหตุ ^{1/} = ค่าแรงผลิตผลวันละ 200 บาท

^{2/} = ค่าดูแลรักษารวมถึงค่าปุ๋ย สารเคมี ค่าแรงในการจัดการ และค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิต

เกรด AA ราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม

เกรด A ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

เกรด B ราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 2 ขนาดของผลเมื่อเก็บเกี่ยวหลังจากปลิดผลในวิธีการที่แตกต่างกัน

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 4.2

จากการศึกษาวิธีการปลิดผลลำไยพันธุ์ดอเพื่อผลิตลำไยคุณภาพ พบว่า ต้นลำไยที่ทำการปลิดผลทุกกรรมวิธีไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ปลิดผล และยังทำให้ผลผลิตมีขนาดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานทดลองของนพดลและคณะ (2545) พบว่าเมื่อปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอออก 60 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลง แต่ทำให้มีผลผลิตขนาดใหญ่ขึ้น และยังทำให้มีความหนาเนื้อและเปอร์เซ็นต์เนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนขนาดของเมล็ดมีขนาดสอดคล้องกับขนาดผลที่เพิ่มขึ้น และรายได้สุทธิพบว่ากรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่ทำการปลิดผลพร้อมปลิดใบสามารถช่วยลดต้นทุนเกี่ยวกับการดูแลรักษาได้มากกว่า 20 % และผลผลิตมีเกรด AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) สูงกว่าทุกกรรมวิธี ทำให้รายได้สุทธิที่ได้จากการขายผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 50 % เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ปลิดผล ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการปลิดใบบางส่วนออกสามารถลดภาระของต้นที่จะต้องมีการลำเลียงสารอาหารไปเลี้ยงใบที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และยังเป็นการช่วยทำให้การพ่นสารเคมีได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นประหยัดสารเคมีและค่าแรงงานได้เพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 4.3 การศึกษาระดับการตัดข้อผลเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพของผลผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาระดับการตัดข้อผลเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพของผลผลิต ใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีอายุประมาณ 7 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร) ณ สวนอุทยานเกษตรและฟาร์มบ้านโป่ง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 5 มีนาคม 2548 ถึงวันที่ 10 กรกฎาคม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ประกอบไปด้วย 3 กรรมวิธีมี (Treatment) 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น รวมทั้งหมด 9 หน่วยทดลองโดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้ ตัดข้อผลทั้งข้อออก 0, 35 และ 70 เปอร์เซ็นต์ของข้อผลทั้งต้น การทดลองเริ่มจากการคัดเลือกต้นที่มีการติดผลจำนวนใกล้เคียงกัน ทำการสุ่มตัวอย่างข้อผลและนับจำนวนผลภายในต้น และคำนวณหาจำนวนผลต่อพื้นที่ทรงพุ่มเพื่อกำหนดบล็อก หลังจากนั้นทำการสุ่มกรรมวิธีลงในแต่ละบล็อกและดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ข้างต้น เมื่อผลผลิตสามารถเก็บเกี่ยวได้ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต เช่น น้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เป็นต้น หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป



ภาพที่ 3 ต้นลำไยก่อนที่จะทำการตัดข้อผล

ผลการทดลอง

น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าน้ำหนักผลผลิตต่อต้น ต่อพื้นที่ทรงพุ่มและพื้นที่ผิวทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 34.08-61.92 กิโลกรัมต่อต้น 2.15-3.04 และ 1.07-1.50 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนน้ำหนักของผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักเปลือก พบว่า เมื่อมีการตัดข้อผลทำให้น้ำหนักเปลือกเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ไม่มีการตัดข้อผล คือ 1.06 และ 1.07 มากกว่า 0.75 กรัมต่อผล แต่เมื่อนำผลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อกลับไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ในช่วง 71.23-73.37 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ทรงพุ่ม พื้นที่ผิวของทรงพุ่ม ผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากตัดแต่งข้อผลในระดับที่แตกต่างกัน

Treatments	น้ำหนักผลผลิตต่อ (กก.)			น้ำหนัก (ก.)				เปอร์เซ็นต์เนื้อ
	ต้น	ทรงพุ่ม	พื้นที่ผิว	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ไม่ตัด	61.92	2.15	1.07	6.29	4.71	0.75 ^b	0.96	73.37
ตัดข้อ 35%	45.77	2.58	1.04	8.37	5.77	1.06 ^a	1.08	72.92
ตัดข้อ 70%	34.08	3.04	1.50	8.42	5.62	1.07 ^a	1.19	71.23
Significant	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V.(%)	30.77	39.44	25.60	9.66	9.66	13.91	11.76	2.40

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่า ขนาดของผลผลิตที่ทำการตัดข้อผล 70 เปอร์เซ็นต์มีขนาดใหญ่กว่าต้นที่ตัดข้อผล 35 เปอร์เซ็นต์และไม่ตัดข้อผล คือ 23.79, 23.06 และ 22.19 มิลลิเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ขนาดของเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ในช่วง 11.13-11.72 มิลลิเมตร ส่วนความหนาเนื้อหลังจากตัดข้อผลมีความหนามากกว่าต้นที่ไม่มีการตัดข้อผล คือ 5.66-5.71 มากกว่า 4.92 มิลลิเมตร ความหนาเปลือกของต้นที่ตัดข้อผล 70 เปอร์เซ็นต์มากกว่าต้นที่ไม่ตัดข้อผลและต้นที่ตัดข้อผล 35 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.49, 0.43 และ 0.41 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าต้นที่ไม่มีการตัดข้อผลให้ค่าสูงที่สุดมากกว่าต้นที่ตัดข้อผล 35 และ 70 เปอร์เซ็นต์ คือ 20.87, 20.07 และ 19.63 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากตัดแต่งข้อผลในระดับที่แตกต่างกัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ตัด	22.19 ^b	11.13	4.92 ^b	0.43 ^{ab}	20.87 ^a
ตัดข้อ 35%	23.06 ^{ab}	11.53	5.71 ^a	0.41 ^b	20.07 ^b
ตัดข้อ 70%	23.79 ^a	11.72	5.66 ^a	0.49 ^a	19.63 ^b
Significant	*	ns	*	*	*
C.V.(%)	3.01	5.19	3.66	6.64	9.99

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 4.3

จากการศึกษาระดับการตัดข้อผลเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพของผลผลิต พบว่า ต้นลำไยที่มีการตัดข้อผลทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ตัดข้อผลผล โดยไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลง เช่นเดียวกับงานทดลองของนพดลและคณะ (2545) พบว่าเมื่อผลิตผลออก 60 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้น้ำหนักผลรวมต่อต้นลดลง แต่ทำให้ผลผลิตมีขนาดใหญ่ขึ้น สอดคล้องกับงานทดลองศึกษาระดับของการผลิตผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต พบว่าการผลิตผลบนต้นให้เหลือ 20 และ 40 ผลต่อข้อ และใช้กรรไกรตัดข้อผลทั้งข้อให้เหลือเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ไม่ทำให้ผลผลิตรวมต่อต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ผลิตและตัดข้อผล และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม พบว่าจะอยู่ในช่วง 1.04 – 1.5 กิโลกรัมผลผลิตต่อตารางเมตร สอดคล้องกับน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มหลังจากทำการตัดข้อผลออก 50 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลาที่ต่างกันและไม่ตัดข้อผล พบว่าน้ำหนักผลผลิตอยู่ในช่วง 1.24-1.63 กิโลกรัมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (การทดลองที่ 3) เช่นเดียวกับการศึกษาระดับของการผลิตผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอที่มีต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มสูงสุด อยู่ในช่วง 1.30-1.38 กิโลกรัมผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (นพดล และสุโข, 2548) ซึ่งจะเป็นแนวทางในการกำหนดจำนวนผลผลิตภายในต้นให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ และยังเป็นแนวทางในการกำหนดระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตต่อไป

4.4 การศึกษาจำนวนผลภายในต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาจำนวนผลภายในต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ โดยใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีอายุประมาณ 6 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 เมตร) ณ สวนเกษตรกร ต.ยางฮอม อ.ขุนตาล จ.เชียงราย เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2548 จนถึงวันที่ 30 สิงหาคม 2548 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 4 กรรมวิธี (Treatment) มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น รวมทั้งหมด 16 หน่วยทดลองโดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้ ผลิตผลให้เหลือ 100, 150 และ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรและไม่ผลิตผล (มีผลประมาณ 250 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) การทดลองเริ่มจากการคัดเลือกต้นที่มีการติดผลจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ทำการนับจำนวนผลภายในต้นโดยการสุ่มตัวอย่างและคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงพุ่ม หลังจากนั้นจึงทำการผลิตผลออกให้เหลือจำนวนผลตามกรรมวิธีที่กำหนดข้างต้น เมื่อผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ทำการบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมถึงรายได้สูงสุดสุทธิที่ได้จากการขายผลผลิตและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลผลิตหลังทำการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 14.0-25.5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักผลผลิตต่อต้นก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 83.9-108.8 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการไว้ผล 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรและไม่ผลิตผลมีน้ำหนักต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มมากที่สุด ส่วนการไว้ผล 150 และ 100 ผลมีน้ำหนักผลผลิตรองลงมาตามลำดับ แต่น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 3.09-4.24 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ส่วนน้ำหนักต่อผลก็ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 10.4-11.8 กรัมต่อผล (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มและน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หลังจากผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน

Treatments	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)			น้ำหนักต่อผล(ก.)
		ต่อต้น	ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ^{1/}	ต่อพื้นที่ทรงพุ่ม ^{1/}	
Control (250 ผล ^{2/})	16.2	98.3	2.14 ^a	4.16	10.4
100 ผล ^{2/}	25.5	83.9	1.53 ^b	3.09	11.8
150 ผล ^{2/}	14.0	88.1	1.62 ^b	3.16	11.4
200 ผล ^{2/}	19.8	108.8	2.26 ^a	4.24	10.7
Significant	ns	ns	*	ns	ns
C.V.(%)	64.13	22.29	16.92	19.97	11.23

หมายเหตุ ^{1/} = 1 ตารางเมตร

^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))



ภาพที่ 4 ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวหลังจากผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่า การปลูกผลในแต่ละระดับไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของเปอร์เซ็นต์เนื้อคืออยู่ในช่วง 66.73-68.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนขนาดของผลและเมล็ดก็ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน คือ 25.65-27.10 และ 12.43-12.69 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาเนื้อในต้นที่ทำการปลูกมีความหนา (อยู่ในช่วง 5.50-5.76 มิลลิเมตร) มากกว่าในต้นที่ไม่ปลูกผล (4.87 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 18.9-19.7 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์เนื้อ ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังจากปลูกผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน

Treatments	เปอร์เซ็นต์เนื้อ	ขนาด (มม.)		ความหนา (มม.)		เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้
		ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
Control (250 ผล ^{2/})	66.73	25.65	12.43	4.87 ^b	0.66	18.9
100 ผล ^{2/}	68.38	27.10	12.69	5.73 ^a	0.71	19.5
150 ผล ^{2/}	68.83	26.36	12.52	5.76 ^a	0.74	19.7
200 ผล ^{2/}	68.59	25.61	12.44	5.50 ^a	0.67	19.2
Significant	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V.(%)	4.80	3.33	2.24	7.26	7.51	4.28

หมายเหตุ ^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

เกรดและราคาผลผลิต

พบว่า เมื่อทำการผลิตผลในทุกระดับอายุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของเกรด AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) เพิ่มขึ้นและสามารถขายผลผลิตต่อตันได้ในราคาที่สูงขึ้น (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรด AA, A, B และ C และราคาขายผลผลิตต่อตัน หลังจากผลิตผลให้เหลือจำนวนผลต่อตารางเมตรที่แตกต่างกัน

Treatments	เกรด (เปอร์เซ็นต์)				ราคา (บาท)
	AA	A	B	C	
Control (250 ผล ^{2/})	29.01	39.25	25.60	6.14	531.6
100 ผล ^{2/}	56.86	25.49	13.73	3.92	608.4
150 ผล ^{2/}	43.58	34.40	16.06	5.96	566.7
200 ผล ^{2/}	30.93	41.92	23.71	3.44	618.0

หมายเหตุ ^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

เกรด AA ราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม

เกรด A ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

เกรด B ราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม

เกรด C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 4.4

จากการศึกษาจำนวนผลภายในต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ พบว่า ต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือ 100 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรมีขนาดผลเฉลี่ย 11.8 กรัมต่อผลใกล้เคียงกับลำไยเกรด A (หนักผลละ 11.7 กรัม ขึ้นไป) (กรมวิชาการ, มปป) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลการผลิต 150 และ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรและไม่ผลิตผล ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (มีน้ำหนักต่อผล 11.4, 10.7 และ 10.4 กรัมต่อผลตามลำดับ) และไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลง เช่นเดียวกับการศึกษาของนพดลและคณะ (2545, 2548) พบว่าเมื่อผลิตผลอ่อนในลำไย พันธุ์ดอออก 60 และ 75 เปอร์เซ็นต์ไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นลดลง แต่เมื่อนำน้ำหนักผลผลิตที่ได้มาคิดเปรียบเทียบกับพื้นที่ผิวทรงพุ่มกลับพบว่าในต้นทำการผลิตผลให้เหลือ 100 และ 150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (1.53 และ 1.62 กิโลกรัม/พื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) มีน้ำหนักต่อพื้นที่น้อยกว่าต้นที่ผลิตผลให้เหลือ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรและไม่ผลิตผล (เหลือผลประมาณ 250 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) (2.14 และ 2.26 กิโลกรัม/พื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) ซึ่งน้ำหนักที่ได้ของการผลิตผลให้เหลือ 100 และ 150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรอยู่ในช่วงเดียวกับการกับการศึกษาการผลิตเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ คืออยู่ในช่วง 1.24-1.63 กิโลกรัมผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม(นพดล, 2548) และใกล้เคียงกับการศึกษาระดับของการผลิตผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอที่มีต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มสูงสุด อยู่ในช่วง 1.30-1.38 กิโลกรัมผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (นพดล และสุขใจ, 2548) ซึ่งน้ำหนักที่อ้างอิงเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมของต้นลำไยพันธุ์ดอที่สามารถแบกรับน้ำหนักผลผลิตไว้และผลผลิตลำไยมีคุณภาพ ซึ่งจะเป็นแนวทางกำหนดจำนวนผลผลิตต่อพื้นที่ที่เหมาะสมในการผลิตลำไยคุณภาพได้ต่อไป

5. การศึกษาสัดส่วนใบที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาสัดส่วนใบที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไย ใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีอายุประมาณ 4 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร) ณ สวนเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2548 ถึงวันที่ 1 กันยายน 2548 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธีมี (Treatment) 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ๆ ละ 2 ซ่อ รวมทั้งหมด 40 หน่วยทดลอง โดยทำการควั่นกิ่งเพื่อตัดท่อนอาหารยาว 1 นิ้ว ภายใต้ใบสุดท้ายที่กำหนดจำนวนใบต่อจำนวนผลดังนี้ 5/30, 10/30, 15/30 และ 20/30 ใบ/ผล และควั่นกิ่งโดยไม่กำหนดจำนวนใบและผล (ประมาณ 38 ใบ/114 ผล) การทดลองเริ่มจากการคัดเลือกกิ่งที่มีขนาดใกล้เคียงกัน (ขนาด 1.5 - 2 เซนติเมตร) ภายในต้นจำนวนต้นละ 10 กิ่งทำการสุ่มกรรมวิธีลงในแต่ละต้น ๆ ละ 2 กิ่ง เมื่อผลผลิตสามารถเก็บเกี่ยวได้ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต เช่น น้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พื้นที่ใบต่อน้ำหนักผลผลิต เป็นต้น หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

จำนวนผลและน้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าจำนวนผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในกิ่งที่ไม่ปลิดใบและผล มีจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดคือ 49.9 ผล มากกว่าทุกกรรมวิธีที่ทำการปลิดใบและผล (อยู่ในช่วง 17.1 - 24.9 ผล) จึงทำให้น้ำหนักต่อซ่อเพิ่มขึ้นตามจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต่อผล พบว่า การปลิดใบให้เหลือ 20 ใบต่อ 30 ผล มีน้ำหนักสูงที่สุดและลดหลั่นลงตามจำนวนใบที่ลดลง จึงทำให้น้ำหนักเปลือก และเนื้อเป็นไปในทางเดียวกันซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 65.66 - 69.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

พบว่า ขนาดของผลผลิตเพิ่มขึ้นตามจำนวนใบโดยการไว้ใบ 15 และ 20 ใบต่อ 30 ผล มีขนาดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกิ่งที่ไม่ได้กำหนดจำนวนใบต่อผล ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ขนาดของเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ในช่วง 10.76 - 11.24 มิลลิเมตร ส่วนความหนาเนื้อก็เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับขนาดของผล ส่วนความหนาเปลือก (อยู่ในช่วง 0.74 - 1.02 มิลลิเมตร) และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (อยู่ในช่วง 15.86 - 17.55 °Brix) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 24 จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ต่อช่อ น้ำหนักผลผลิตต่อช่อ ต่อผล น้ำหนักเนื้อ เปลือกและเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ หลังจากกำหนดสัดส่วนใบต่อผลในระดับที่แตกต่างกัน

Treatments	จำนวนผล ที่เก็บเกี่ยวได้	น้ำหนัก (กรัม)					เปอร์เซ็นต์ เนื้อ
		ต่อช่อ	ต่อผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
Control (38/114)	49.9 ^a	423.63 ^a	8.18 ^c	5.71	1.38 ^c	1.09 ^b	69.53
5 ใบ/30 ผล	17.1 ^b	158.06 ^c	8.94 ^{bc}	6.17	1.60 ^b	1.17 ^{ab}	68.78
10 ใบ/30 ผล	17.6 ^b	188.51 ^{bc}	10.17 ^{abc}	7.09	1.94 ^{ab}	1.14 ^{ab}	69.34
15 ใบ/30 ผล	23.1 ^b	226.15 ^{bc}	11.46 ^{ab}	7.53	2.61 ^a	1.32 ^{ab}	65.66
20 ใบ/30 ผล	24.9 ^b	275.66 ^b	11.95 ^a	7.90	2.63 ^a	1.42 ^a	65.69
Significant	*	*	*	ns	*	*	ns
C.V.(%)	20.91	26.81	15.94	19.85	12.82	16.18	4.81

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

ตารางที่ 25 ตารางแสดงขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังจากกำหนดสัดส่วนใบต่อผลในระดับที่แตกต่างกัน

Treatments	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		เปอร์เซ็นต์ของแข็ง ที่ละลายน้ำได้
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
Control (38/114)	24.85 ^b	11.04	4.88 ^c	1.02	17.55
5 ใบ/30 ผล	25.56 ^{ab}	11.24	5.71 ^b	0.74	17.45
10 ใบ/30 ผล	26.41 ^{ab}	10.76	6.10 ^{ab}	0.80	17.39
15 ใบ/30 ผล	27.22 ^a	10.95	6.30 ^{ab}	0.94	16.43
20 ใบ/30 ผล	27.41 ^a	11.10	6.51 ^a	0.93	15.86
Significant	*	*	*	ns	ns
C.V.(%)	4.36	5.59	8.16	27.25	7.77

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan's New Multiple-Range Test (DMRT))

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่ 5

จากการศึกษาสัดส่วนใบที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า สัดส่วนใบต่อผลที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ขนาดของผลผลิตเพิ่มขึ้นในแนวกว โดยเริ่มจากกิ่งที่ไม่มีการกำหนดจำนวนใบและผล กำหนดจำนวนใบต่อผลเริ่มจาก 5/30, 10/30, 15/30 และ 20/30 (ใบ/ผล) โดยมีขนาดเพิ่มขึ้นเป็น 8.19, 8.94, 10.17, 11.46 และ 11.95 กรัมต่อผลตามลำดับ (หรือ 1 ใบต่อ 1.24 ผล ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนัก 11.95 กรัมต่อผล ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับลำไยเกรด A ที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 11.7 กรัมขึ้นไป) จึงแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสัดส่วนใบต่อผลผลิต เพราะการที่มีจำนวนใบเพิ่มขึ้นนั้นหมายถึงพืชมีแหล่งผลิตอาหารมากขึ้นจึงเป็นผลทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ ธงชัย (2539) พบว่าในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ต้องการจำนวนใบไม่ต่ำกว่า 24 ใบต่อผลขนาด 170

นอกจากนี้การศึกษาสัดส่วนใบที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตยังเป็นพื้นฐานเบื้องต้นให้กับ การศึกษาทดลองเกี่ยวกับการเพื่อคุณภาพผลผลิตในเชิงพาณิชย์ ไม้ผลหลายชนิดมีการปลิดผลเพื่อลดจำนวนผลและเป็นการเพิ่มสัดส่วนของใบต่อผลให้เพิ่มขึ้น เช่น ท้อต้องการใบ 30-40 ใบต่อผลก็สามารถที่จะเลี้ยงผลให้มีคุณภาพได้แต่ถ้ามีจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้คุณภาพของผลดีขึ้น (นพดล, 2537) ในแอปเปิ้ลมีความต้องการสัดส่วนใบต่อผล 50:1 ถึง 70:1 ขึ้นอยู่กับขนาดตามที่ต้องการและพันธุ์เพราะในพืชชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์จะมีความต้องการที่ต่างกันไป (สัมฤทธิ์, 2537) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความสำคัญของจำนวนใบที่เหมาะสมต่อผลด้วย

6) การศึกษาวิธีการห่อหุ้มผลและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในหลังห่อหุ้มผล

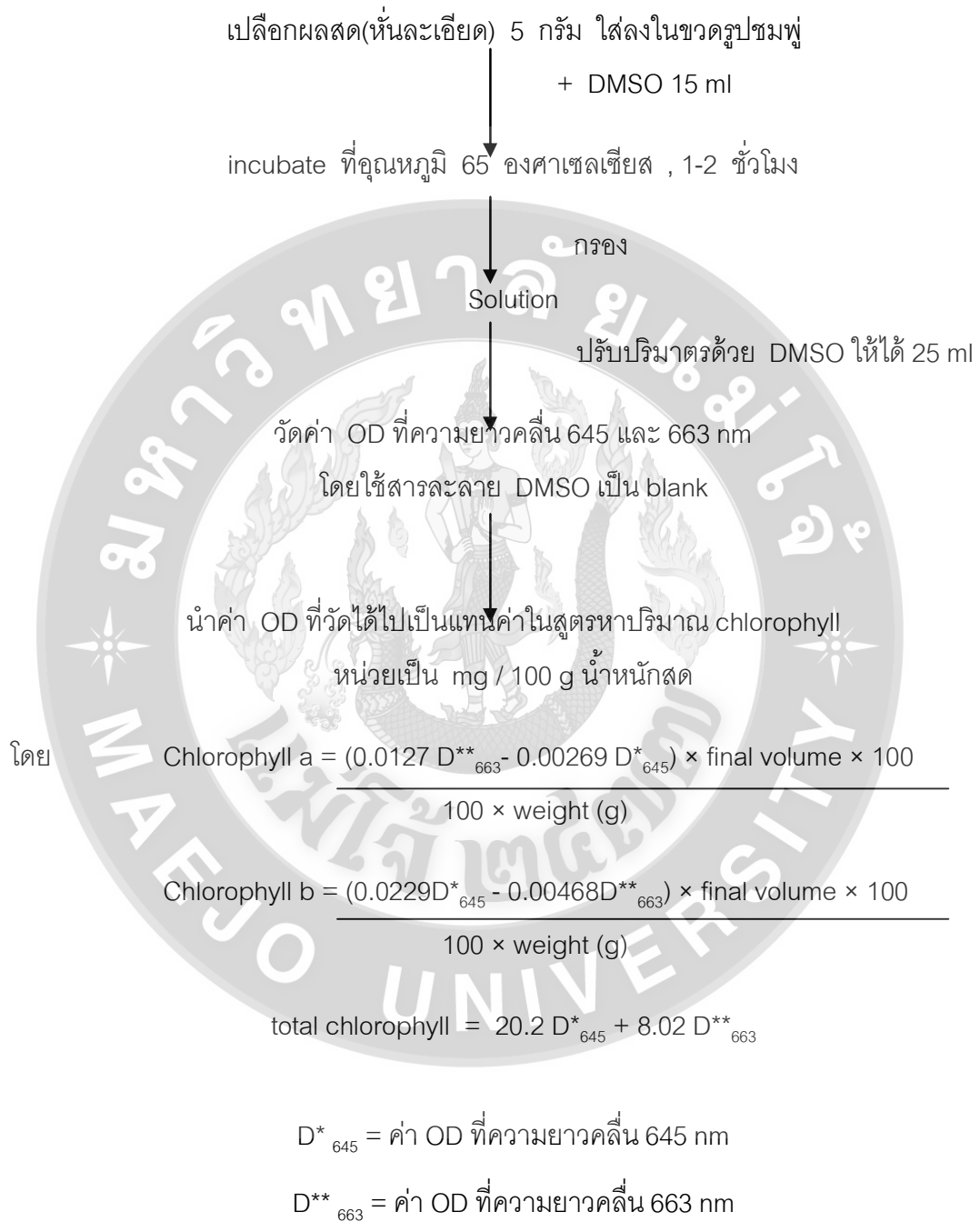
อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาผลของการห่อหุ้มต่อองค์ประกอบทางเคมีในเปลือกผลลำไยแยกทำการทดลองเป็น 3 ชุดคือ ชุดลำไยก่อนฤดู ลำไยในฤดูและลำไยนอกฤดู ทุกชุดทดลองใช้วัสดุทดลองที่เดียวกันคือใช้ต้นลำไยพันธุ์ดอ สวนอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อายุประมาณ 6 ปี ในแต่ละชุดที่ทำการศึกษาก็ใช้ต้นลำไยจำนวน 6 ต้นและจัดการดูแลเหมือนกันทุกประการ ตั้งแต่การเริ่มราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อชักนำการออกดอก การดูแลรักษา การให้สิ่งทดลอง และการเก็บตัวอย่างพืชทดลองในแต่ละสัปดาห์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบต่างๆ ทางเคมี โดยแต่ละชุดการทดลองจะมีการจัดการดังนี้ หลังจากทำการราดสารและลำไยติดผลแล้ว จะทำการดูแลตามปกติจนกระทั่งผลลำไยมีอายุประมาณ 8 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จึงทำการคัดเลือกห่อหุ้มที่มีการติดผลสม่ำเสมอ จำนวน 60 ห่อต่อต้น (สุ่มกระจายทั่วต้น) ทำการตัดแต่งจำนวนห่อผลให้เหลืออยู่ประมาณ 40-60 ผลต่อห่อ แบ่งจำนวนห่อผลออกเป็น 2 กลุ่ม ทำการให้สิ่งทดลอง คือห่อหุ้มผลและไม่ห่อหุ้มผล กลุ่มละ 30 ห่อ การห่อหุ้มผลจะห่อโดยใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ซ้อนกัน 2 คู่ และห่อแบบปลายเปิด (ธีรนุช และพาวิณ, 2548) หลังจากห่อหุ้มผล 1 สัปดาห์ จะเริ่มเก็บตัวอย่างพืชทดลองมาทำการเก็บข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการสังเกตและวิเคราะห์หารงควัตถุและปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ทุกสัปดาห์จนกระทั่งเลยระยะเก็บเกี่ยวอีก 2 สัปดาห์ รวมระยะเวลาเก็บข้อมูล 9-12 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับฤดูกาลผลิตหรือชุดที่ศึกษา โดยแต่ละชุดการทดลองจะเก็บข้อมูลทั้งทางกายภาพและทางเคมี การวิเคราะห์ทางกายภาพได้แก่ การวัดการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกผลลำไย โดยเครื่องวัดสี (chromameter) รายงานผลเป็นค่า L^* , a^* และ b^* ในระบบ CIE (Commission International de l'Eclairage) สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีได้แก่ การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี ตามวิธีการสกัดของ Hiscox and Israelstam (1979) แอนโทไซยานินทั้งหมด ตามวิธีการสกัดของ Ranganna (1977) เบตา-คาโรทีน ตามวิธีการสกัดของ Ranganna (1977) และสารประกอบฟีนอล ตามวิธีการสกัดของ (Ketsa and Atantee, (1998) ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1 – 4 ตามลำดับ ส่วนรายละเอียดในการเตรียมต้นและจำนวนระยะเวลาที่เก็บข้อมูลของแต่ละชุดการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 สรุประยะเวลาในการเตรียมต้น และเก็บตัวอย่างของลำไยแต่ละชุดที่ทำการทดลองทั้งหมดของโครงการ

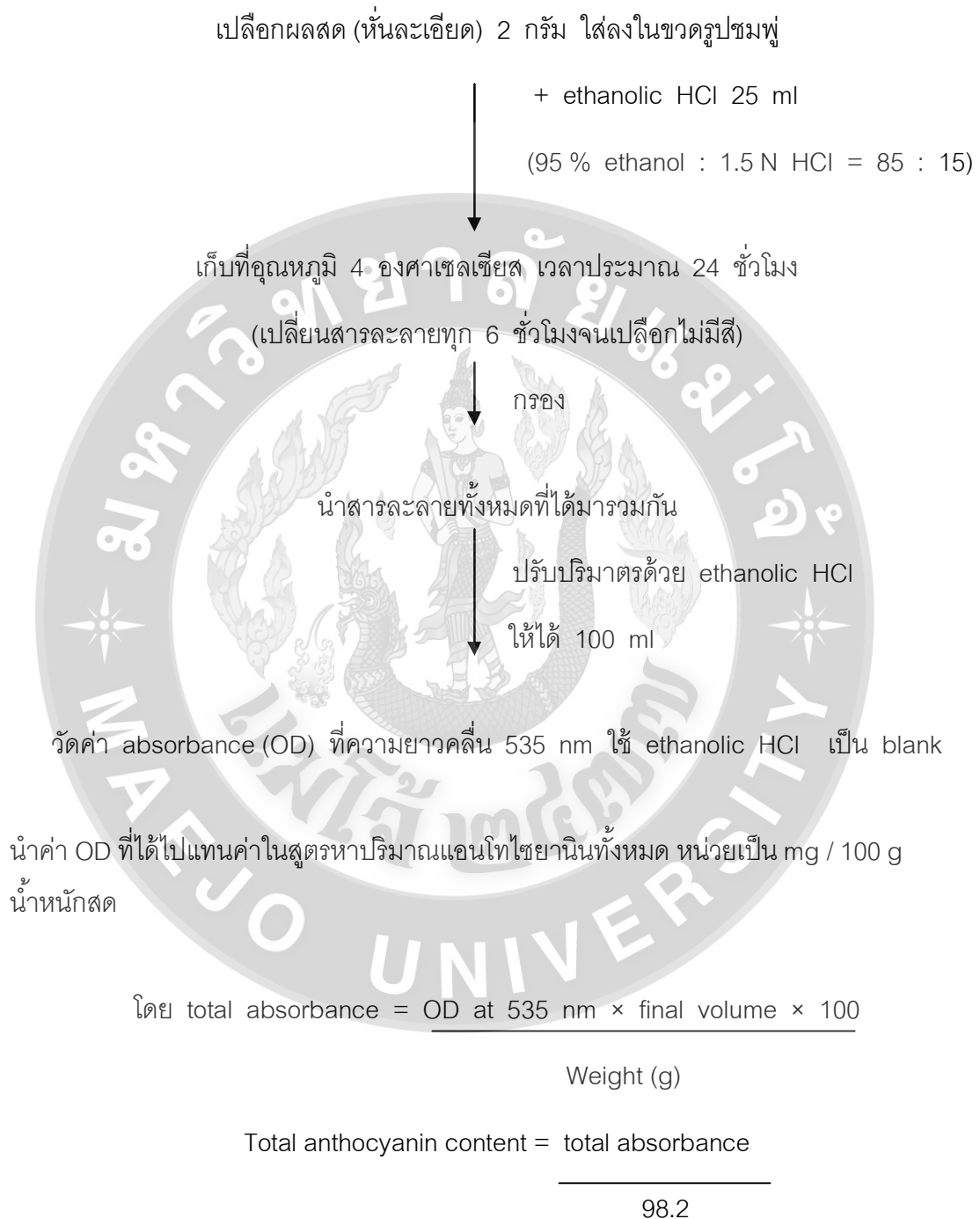
รายละเอียดการเตรียมต้นและเก็บข้อมูล	ชุดการทดลอง		
	ก่อนฤดู	ในฤดู	นอกฤดู
วันราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์	4 พ.ย. 2547	-	20 มี.ค. 2549
วันออกดอก	17 ธ.ค. 2547	14 ม.ค. 2548	17 เม.ย. 2549
วันเริ่มติดผล	2 มี.ค. 2548	12 มี.ค. 2548	30 พ.ค. 2549
วันห่อผล	5 พ.ค. 2548	25 พ.ค. 2548	18 ส.ค. 2549
วันเริ่มต้นเก็บข้อมูลการสกัด (ห่อผล)	12 พ.ค. 2548	1 มิ.ย. 2548	25 ส.ค. 2549
วันลำไยแก่ทางสรีรวิทยา (ควรเก็บเกี่ยว)	14 ก.ค. 2548	27 ก.ค. 2548	6 ต.ค. 2548
สัปดาห์ที่ลำไยแก่ทางสรีรวิทยา (ควรเก็บเกี่ยว)	10	9	7
วันสุดท้ายของการเก็บข้อมูล	28 ก.ค. 2548	18 ส.ค. 2548	20 ต.ค. 2549
ระยะเวลารวมในการเก็บข้อมูล(สัปดาห์)	12	11	9

วิธีการสกัดหาปริมาณคลอโรฟิลล์ ตามกรรมวิธีของ Hiscox and Israelstam, 1979



ภาพที่ 5 แผนผังการสกัด และวัดปริมาณสารสีคลอโรฟิลล์ โดยใช้ DMSO method (Hiscox and Israelstam, 1979)

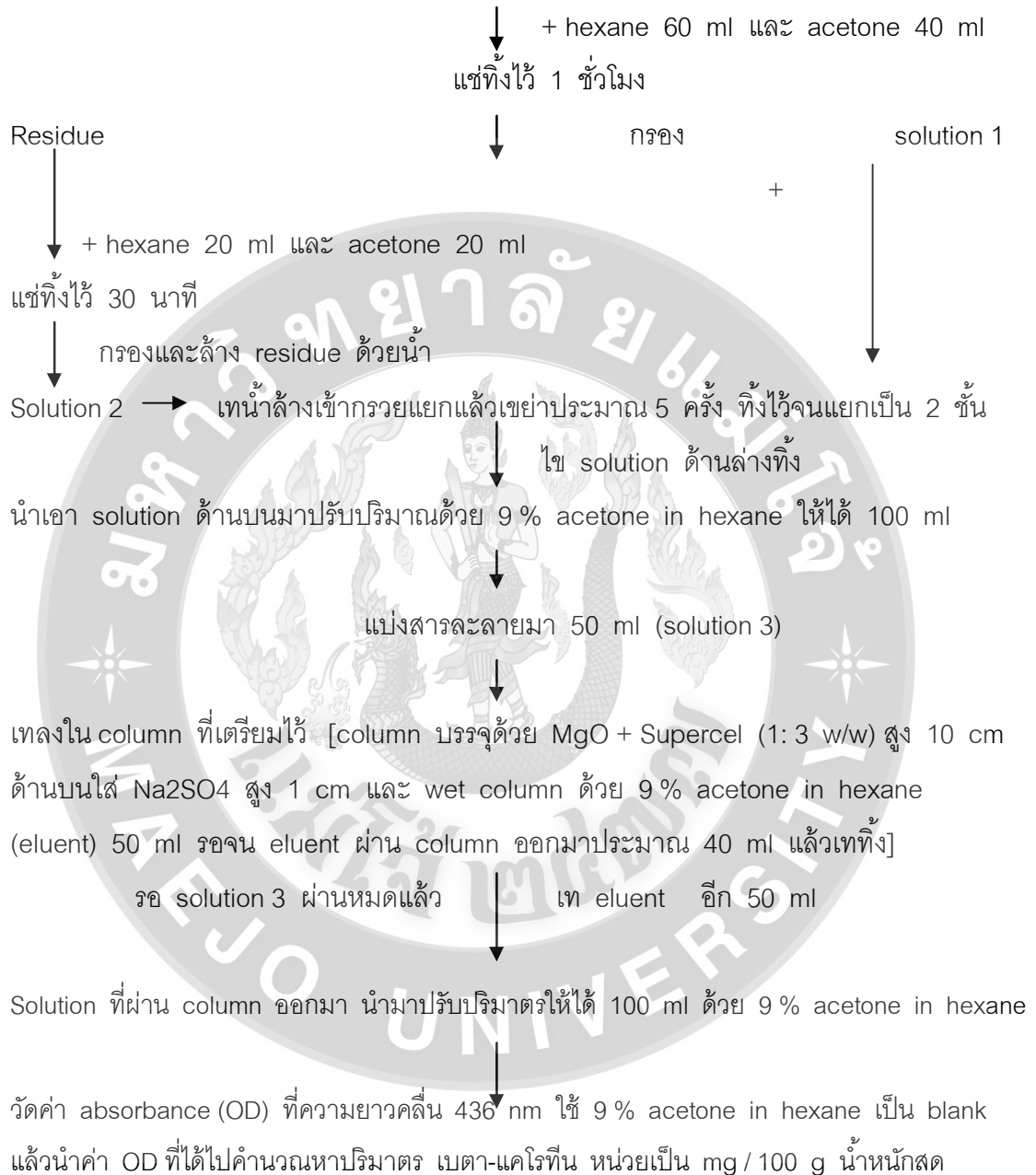
วิธีการสกัดหาปริมาณแอนโทไซยานิน ตามกรรมวิธีของ Ranganna ,1977



ภาพที่ 6 แผนผังการสกัดและวัดปริมาณแอนโทไซยานิน โดยใช้ estimation of total anthocyanin method (Ranganna , 1977 อ้างโดย สุจิตรา, 2541)

วิธีการสกัดหาปริมาณเบตา-แคโรทีน ตามกรรมวิธีของ Ranganna ,1977

เปลือกผลสด(หั่นละเอียด) 25 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์



$$\beta\text{-carotene} = \frac{\text{ug of carotene / ml as read from the curve} \times \text{final volume} \times 100}{1000 \times \text{weight (g)}}$$

ภาพที่ 7 แผนผังการสกัดและวัดปริมาณเบตา-แคโรทีน โดยใช้ estimation using acetone-hexane solvent method (Ranganna,1977 อ้างโดยสุจิตรา, 2541)

วิธีการสกัดหาปริมาณสารประกอบฟีนอล ตามกรรมวิธีของ Ketsa and Atantee, 1998



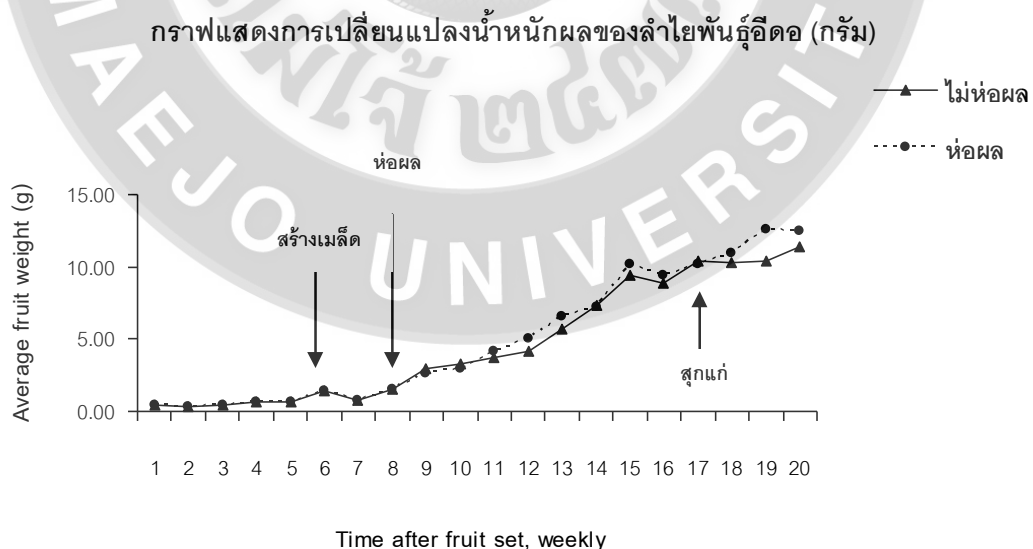
ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเป็นไมโครกรัม ในรูป Gallic acid ต่อก้อนน้ำหนักสด

ภาพที่ 8 แผนผังการสกัดและวัดปริมาณสารประกอบฟีนอล (Ketsa and Atantee, 1998 อ้าง
โดย ศศิธร และนิธิยา, 2546)

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การพัฒนาการของผลลำไยหลังจากการติดผล (ข้อมูลเฉพาะลำไยก่อนฤดู)

การออกดอกติดผลของลำไยที่ผลิตก่อนฤดู ที่มีการราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อ บังคับการออกดอกในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2547 ลำไยเริ่มออกดอกในวันที่ 17 ธันวาคม 2547 และ ติดผลเท่ากับเมล็ดถั่วเขียวในวันที่ 2 มีนาคม 2548 หลังจากลำไยเริ่มติดผลได้ประมาณ 2 สัปดาห์ จึงได้เริ่มทำการเก็บตัวเลขการเจริญเติบโตของผลลำไย ดังนั้นสัปดาห์แรกของการเก็บข้อมูลคือ วันที่ 14 มีนาคม 2548 ซึ่งผลลำไยมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 0.49 กรัม การเจริญเติบโตในช่วง 7 สัปดาห์แรกของผลลำไยที่ทำการศึกษามีการเพิ่มขนาดอย่างช้าๆ โดยจะเพิ่มจาก 0.49 กรัมใน สัปดาห์แรกของการเก็บข้อมูล (14 มีนาคม 2548) เป็นประมาณ 0.73 กรัมในสัปดาห์ที่ 7 (28 เมษายน 2548) ซึ่งช่วงนี้เป็นระยะการสร้างเปลือกและเมล็ดลำไยเป็นหลัก หลังจากนั้นการเพิ่ม ขนาดของผลลำไยจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8-15 ซึ่งเป็นระยะการสร้างเนื้อ โดยผล ลำไยจะมีขนาดเพิ่มขึ้นจาก 1.54 กรัม เป็น 9.43 กรัมในสัปดาห์ที่ 15 หลังจากนั้นอัตราเร็วในการ เพิ่มขึ้นของขนาดผลจะช้าลงจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ลำไยเริ่มสุกแก่ในสัปดาห์ที่ 17 ของการเก็บข้อมูล และมีการเก็บเกี่ยวจริงในแปลงภายในสัปดาห์ที่ 18 ส่วนสัปดาห์ที่ 19 และ 20 เป็นระยะการเก็บ ข้อมูลของลำไยที่เลยจากระยะสุกแก่อีก 2 สัปดาห์ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 การพัฒนาการของผลลำไยพันธุ์ดอที่ออกดอกติดผลในช่วงก่อนฤดู และระยะเวลาที่ ปฏิบัติต่อผลผลิตตามแผนการทดลอง ตั้งแต่ติดผลจนถึงระยะหลังสุกแก่ 2 สัปดาห์

2. การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีของเปลือกลำไยก่อนฤดู

2.1 การเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกลำไย

จากการศึกษาทางด้านสีผิวพบว่าค่าความสว่าง (L-value) ในลำไยที่ห่อผลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 4-12 โดยมีค่า L-value เท่ากับ 39.77-46.62 มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (37.72-44.00) ส่วนค่าแสดงลักษณะสีแดง-เขียว (a-value) ของลำไยที่ห่อมีแนวโน้มน้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 7-12 ซึ่งมีค่า a-value เท่ากับ 7.85-10.16 น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (9.02-10.44) และค่าที่แสดงลักษณะสีเหลือง-น้ำเงิน (b-value) พบว่าลำไยที่ห่อผลทำให้ค่า b-value มากกว่าลำไยไม่ห่อผล ตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 10-12 มีค่า b-value เท่ากับ 29.49-30.06 มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล (27.41-28.41) (ตารางที่ 27)

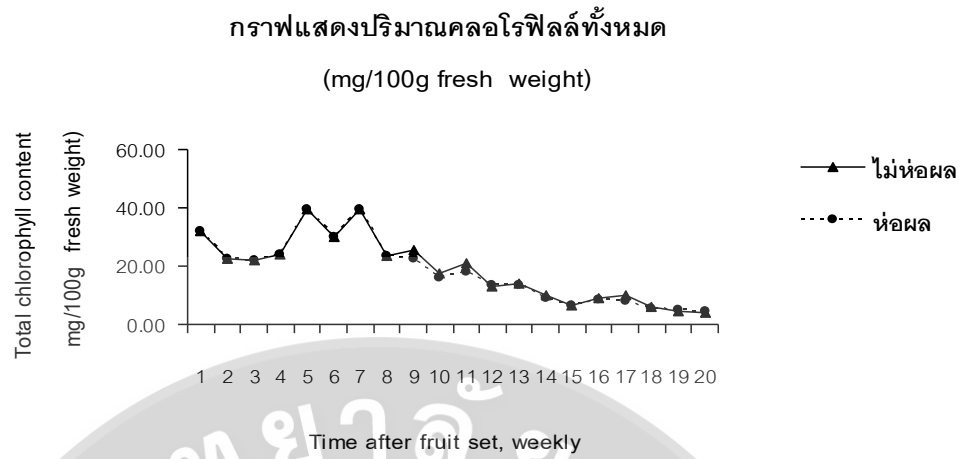
ตารางที่ 27 การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value และ b-value ของเปลือกลำไยในระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

L-value	สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	41.87	39.33	40.30	37.72b	39.27b	41.97	41.55b	41.74b	44.00b	40.93b	39.65b	38.92b
ห่อหุ้มผล	42.66	39.56	40.06	39.77a	42.03a	43.02	44.90a	44.66a	46.62a	46.40a	42.20a	43.15a
a-value	สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	1.70	7.32b	7.10b	12.20	11.60	8.88	9.02a	10.44	10.47a	12.10a	10.84a	10.44
ห่อหุ้มผล	1.54	9.33a	9.77a	12.53	13.44	8.39	7.85b	9.66	9.03b	10.16b	9.72b	9.80
b-value	สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	33.03	30.41	32.19a	28.46b	44.84a	31.10a	28.95	29.19	28.99	28.41	27.72b	27.41b
ห่อหุ้มผล	33.89	31.13	30.29b	31.08a	34.44b	29.61b	30.18	28.92	28.98	29.49	29.24a	30.06a

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ในเปลือกลำไย

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกลำไยตั้งแต่เริ่มติดผลประมาณ 3 สัปดาห์จนกระทั่งเลยระยะเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ พบว่าปริมาณของคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงเมื่อผลเริ่มแก่ขึ้นตามระยะพัฒนาการของผล ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกผลลำไยที่เก็บผลในสัปดาห์ที่ 1 (ระยะผลมีขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงสัปดาห์ที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเพียงเล็กน้อย โดยพบว่ามีปริมาณอยู่ระหว่าง 24-32 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) ในระยะสัปดาห์ที่ 5-7 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเป็นประมาณ 30-40 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสดแต่หลังจากสัปดาห์ที่ 7 เป็นต้นไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวพบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดจะลดลงเรื่อยๆ โดยจากที่พบประมาณ 23 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสดในสัปดาห์ที่ 8 เหลือเพียงประมาณ 4 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด (ภาพที่ 10)

เมื่อศึกษาในรายละเอียดเปรียบเทียบปริมาณของคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (total chlorophyll) คลอโรฟิลล์ เอ (chlorophyll a) และ คลอโรฟิลล์ บี (chlorophyll b) ในช่วงระยะเวลาที่ห่อและไม่ห่อซ่อผล พบว่าลำไยที่ห่อผลมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (7.97 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล (10.07 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และ 9 ลำไยที่ห่อผลจะมีค่าน้อยกว่า (0.054 และ 0.011 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสดสำหรับสัปดาห์ที่ 2 และ 9 ตามลำดับ) การไม่ห่อผล (0.066 และ 0.024 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสดตามลำดับ) ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ลำไยที่ห่อผลมีค่ามากกว่า (0.035 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) เทียบกับการไม่ห่อผล (0.033 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) และพบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 9 หลังการห่อซ่อผล ลำไยที่ห่อผลมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี น้อยกว่า (0.022 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) เทียบกับการไม่ห่อผล (0.027 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) (ตารางที่ 28)



ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกผลลำไยพันธุ์อีดอ ตั้งแต่ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์

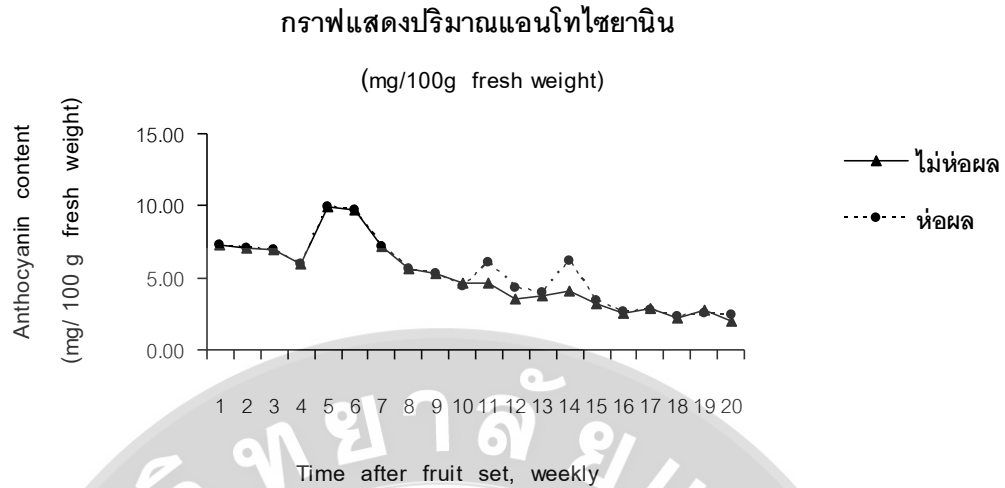
ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ chlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
chlorophyll a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	0.066	0.045a	0.063	0.033	0.032	0.024	0.014	0.022	0.024a	0.014	0.009	0.008
ห่อหุ้มผล	0.054	0.040b	0.052	0.032	0.031	0.020	0.013	0.020	0.018b	0.011	0.009	0.010
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
chlorophyll b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	0.062	0.037	0.042	0.033b	0.034	0.031	0.019	0.023	0.027a	0.017	0.014	0.012
ห่อหุ้มผล	0.053	0.042	0.039	0.035a	0.038	0.027	0.019	0.021	0.022b	0.016	0.015	0.015
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
total chlorophyll	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	25.50	17.26	21.02	13.22	13.10	10.04	6.50	8.86	10.07a	6.11	4.62	4.00
ห่อหุ้มผล	21.42	16.47	18.26	13.32	13.74	8.93	6.43	8.32	7.97b	5.40	4.81	4.91

2.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกลำไย

การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินมีแนวโน้มลดลงตามระยะพัฒนาการของผล ปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกผลลำไยในช่วงระยะแรกของการติดผล คือ ระยะสัปดาห์ที่ 1 - 4 พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินมีค่าการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6-7 มิลลิกรัม/100 กรัมของน้ำหนักสด (mg/100 gFW) จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 6 ที่ปริมาณแอนโทไซยานินจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเป็นประมาณ 9-10 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดหลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 7 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ปริมาณแอนโทไซยานินจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ ตามระยะการสุกแก่ที่เพิ่มขึ้น โดยจะลดลงจาก 7.18 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดในสัปดาห์ที่ 7 เหลือเพียง 1.92 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดในสัปดาห์ที่ 20 ของการเก็บข้อมูล (ภาพที่ 11)

การห่อหุ้มผลลำไยทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินมากกว่าลำไยที่ไม่ห่อหุ้มอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 หลังการห่อหุ้มผล โดยมีค่าเท่ากับ 6.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.64 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และมีโอกาสทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินในลำไยที่ห่อหุ้มมากกว่าในลำไยชุดที่ไม่ห่อหุ้ม (ตารางที่ 29)

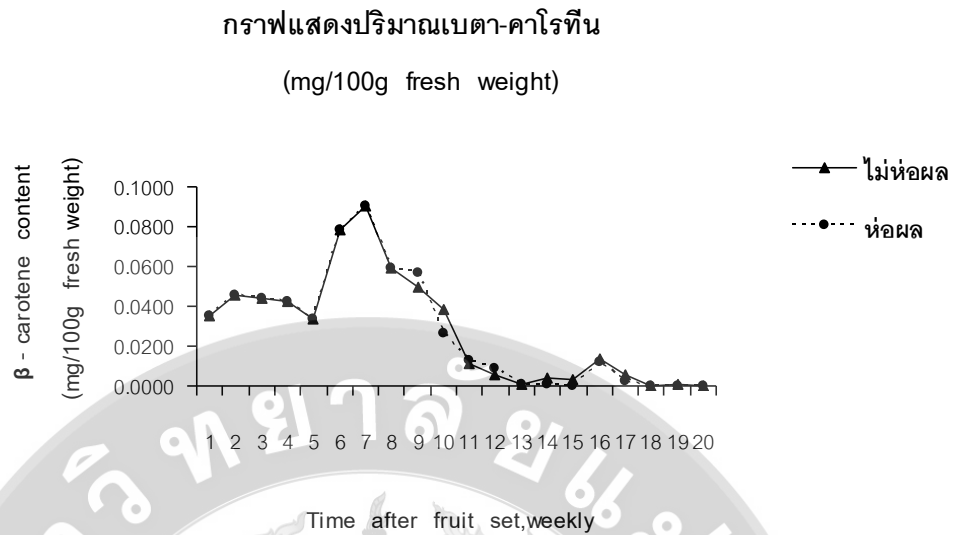


ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกผลลำไยพันธุ์อีดอ ตั้งแต่ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์

2.4 การเปลี่ยนแปลงเบตา-คาโรทีนในเปลือกลำไย

ปริมาณเบตา-คาโรทีนในเปลือกผลลำไย ระยะสัปดาห์ที่ 1 ถึงระยะสัปดาห์ที่ 5 ของการเก็บข้อมูลพบว่า ปริมาณเบตา-คาโรทีนมีค่าไม่แตกต่างกันนักโดยอยู่ระหว่าง 0.0351-0.0334 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (mg/100 gFW) แต่ในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 7 ปริมาณเบตา-คาโรทีนจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเป็น 0.0785-0.0908 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด หลังจากนั้น ปริมาณของเบตา-คาโรทีนจะลดลงอย่างรวดเร็ว จาก 0.0592 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ในสัปดาห์ที่ 8 เป็น 0.0110 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ในสัปดาห์ที่ 11 ของการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นค่าของปริมาณเบตา-คาโรทีนในเปลือกจะมีน้อยมากจนเกือบเป็นศูนย์ใน 4 สัปดาห์สุดท้ายของการเก็บข้อมูลหรือตั้งแต่ระยะที่ลำไยเริ่มสุกแก่ในสัปดาห์ที่ 17 เป็นต้นไป (ภาพที่ 12)

สำหรับการเปรียบเทียบปริมาณเบตา-คาโรทีนระหว่างผลลำไยที่ทำการห่อผล กับลำไยชุดควบคุมพบว่าการห่อผลทำให้ปริมาณเบตา-คาโรทีน มีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และ 12 มีค่าเท่ากับ 0.0375 และ 0.0005 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0498 และ 0.0039 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และพบว่าในช่วงสัปดาห์หลังการห่อผลที่ 4 ลำไยที่ห่อผลมีปริมาณเบตา-คาโรทีน มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเท่ากับ 0.0196 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0168 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 29)



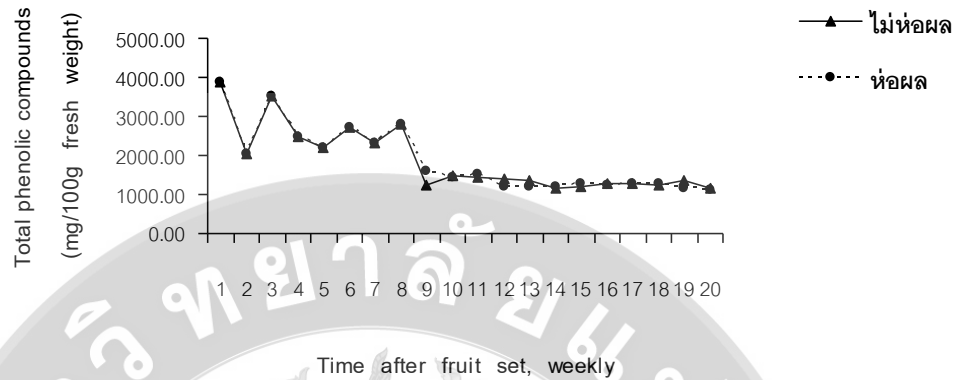
ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีนในเปลือกผลลำไยพันธุ์อู๊ดอ ตั้งแต่ระยะติดผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์

2.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลในเปลือกลำไย

ปริมาณสารประกอบฟีนอลในเปลือกผลลำไยในช่วงแรกๆที่เริ่มเก็บข้อมูลจะมีความแปรปรวนสูง โดยในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 พบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลจะมีในปริมาณที่มากประมาณ 2000 – 3800 มิลลิกรัม/ 100 กรัมน้ำหนักสด (mg/100 gFW) หลังจากนั้นปริมาณของสารประกอบฟีนอลทั้งหมดจะลดลงและค่อนข้างจะคงที่ในสัปดาห์ที่ 4-8 ของการเก็บข้อมูล โดยจะมีค่าอยู่ประมาณ 2500 – 2800 มิลลิกรัม/ 100 กรัมน้ำหนักสด แต่ในสัปดาห์ที่ 9 ปริมาณสารประกอบฟีนอลจะลดลงระดับลงอีกครั้งอย่างชัดเจน โดยเหลือเพียงประมาณ 1200 มิลลิกรัม/ 100 กรัมน้ำหนักสด หลังจากนั้นสารประกอบฟีนอลที่พบในเปลือกลำไยจะมีปริมาณที่คงที่จนถึงสัปดาห์สุดท้ายของการเก็บข้อมูล (ภาพที่ 13)

ในขณะที่การห่อผลมีผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลลดลงทั้งหมด มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 7 เท่ากับ 1265 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 1191 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และพบว่าในช่วงสัปดาห์หลังการห่อผลที่ 11 ลำไยที่ห่อผลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลลดลงทั้งหมด น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 1094 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 1391 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 29)

กราฟแสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด
(mg/100g fresh weight)



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลหรือฟีนอลิกในเปลือกผลลำไยพันธุ์อีดอ ตั้งแต่ระยะติด ผล 3 สัปดาห์ (ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ถึงระยะหลังการสุกแก่ 2 สัปดาห์

ตารางที่ 29 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
anthocyanins	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	5.35	4.67	4.64b	3.58	3.97	4.09	3.15	2.51	2.92	2.17	2.73	1.93
ห่อหุ้มผล	5.25	4.46	6.04a	4.31	3.77	5.62	3.43	2.68	2.80	2.32	2.58	2.38
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
β -carotene	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	0.061	0.050a	0.022	0.017b	0.012	0.015	0.018	0.025	0.016	0.006	0.009	0.004a
ห่อหุ้มผล	0.068	0.038b	0.023	0.020a	0.008	0.012	0.013	0.023	0.013	0.003	0.008	0.001b
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล												
total phenolic	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ไม่ห่อหุ้มผล	1249	1480	1435	1394	1359	1029	1191b	1290	1429	1227	1391a	1151
ห่อหุ้มผล	1390	1458	1510	1199	1191	1343	1265a	1234	1185	1274	1094b	1138

3. การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีของเปลือกลำไยในฤดู

3.1 การเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกลำไย

การศึกษาเรื่องคุณภาพสีผิว พบว่าการห่อหุ้มผลทำให้ค่าความสว่าง (L-value) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 5-9 มีค่า L-value เท่ากับ 45.27-46.28 มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (43.71-38.46) ส่วนค่าแสดงลักษณะสีแดง-เขียว (a-value) มีแนวโน้มน้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 5-9 ซึ่งมีค่า a-value เท่ากับ 6.47-4.26 น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (7.85-10.84) และค่าที่แสดงลักษณะสีเหลือง-น้ำเงิน (b-value) พบว่าลำไยที่ห่อผลทำให้โอกาสของค่า b-value มีน้อยกว่าลำไยไม่ห่อผล ตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 3-11 มีค่า b-value เท่ากับ 29.90-22.63 น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล (30.02-23.83) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าค่า b-value จะลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 จนถึงระยะการสุกแก่ของลำไย (ตารางที่ 29) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาระยะการห่อหุ้มต่อการเปลี่ยนสีผิวของผลลำไย ที่พบว่าช่วงการห่อหุ้มก่อนการเก็บเกี่ยว 5-16 สัปดาห์ จะมีค่าความสว่างมากกว่าการไม่ห่อผล นอกจากนี้พบว่าผลการห่อหุ้มลำไยก่อนการเก็บเกี่ยว 4-7 สัปดาห์ จะช่วยลดเปอร์เซ็นต์ผลร่วงหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นหากต้องการให้ผลลำไยมีสีผิวตรงกับความต้องการของตลาด ควรห่อหุ้มในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว 5-7 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากผลลำไยจะเริ่มมีการเปลี่ยนสีหลังจากการห่อหุ้มในสัปดาห์ที่ 5 (ศุภวารวณ, 2547)

ตารางที่ 30 การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value and b-value in pericarp ในเปลือกลำไย ระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
L-value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อหุ้มผล	39.24	39.36	40.05	43.69	43.71b	46.41	42.44b	40.46b	38.46b	35.85b	34.16b
ห่อหุ้มผล	39.27	39.93	41.13	44.30	45.27a	46.58	45.18a	45.19a	46.28a	38.18a	37.38a
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
a-value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อหุ้มผล	6.50	10.49	5.62	4.03	7.85a	7.37	9.44a	9.12	10.84a	9.43	8.59
ห่อหุ้มผล	5.36	7.22	6.06	3.92	6.47b	6.76	7.58b	7.96	4.26b	9.06	7.40
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
b-value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อหุ้มผล	31.28	37.75	30.02	32.37	32.14	31.39a	29.87	28.71	25.31b	24.64	23.83
ห่อหุ้มผล	33.30	41.03	29.20	32.09	31.16	29.40b	29.74	29.34	28.93a	24.24	22.63

3.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ในเปลือกลำไย

การห่อหุ้มผลลำไยทำให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และคลอโรฟิลล์ บี มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อหุ้มผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 11 โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 11.29, 11.93 และ 5.49 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.79, 10.14 และ 4.24 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และปริมาณคลอโรฟิลล์ บี มีค่าเท่ากับ 0.30, 0.30 และ 0.008 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.025, 0.024 และ 0.006 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในลำไยที่ห่อหุ้มผลจะมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.27 และ 0.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.019 และ 0.027 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ทั้งนี้การห่อหุ้มผลมีโอกาสทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี ตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อหุ้มผลที่ 4-11 มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (ตารางที่ 31) ทั้งนี้การห่อหุ้มผลอาจช่วยลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เนื่องจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ไม่ได้มีเฉพาะช่วงที่ผลไม่สุกเท่านั้น ซึ่งคลอโรฟิลล์เป็นโมเลกุลที่ไม่ค่อยเสถียร สลายตัวได้ง่ายจากความร้อน ออกซิเจน และสารเคมีอื่นๆ (จรัสแท้, 2549)

ตารางที่ 31 การเปลี่ยนแปลงปริมาณchlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
chlorophyll a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อหุ้มผล	0.049	0.049	0.040	0.019b	0.027b	0.025	0.016	0.018	0.011	0.016	0.010
ห่อหุ้มผล	0.054	0.036	0.034	0.027a	0.030a	0.032	0.016	0.018	0.011	0.019	0.013
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
chlorophyll b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อหุ้มผล	0.044	0.046	0.036	0.025b	0.024b	0.021	0.016	0.019	0.014	0.016	0.006b
ห่อหุ้มผล	0.048	0.040	0.039	0.030a	0.030a	0.027	0.018	0.019	0.015	0.018	0.008a
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล											
total chlorophyll	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ห่อหุ้มผล	18.54	19.02	15.09	8.79b	10.14b	8.88	6.46	7.51	4.77	6.25	4.24b
ห่อหุ้มผล	20.43	15.46	14.59	11.29a	11.93a	11.72	6.90	7.42	5.12	7.28	5.49a

3.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกลำไย

จากการศึกษาพบว่า การห่อผลมีผลทำให้ปริมาณแอนโทไซยานิน มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 11 โดยมีค่าเท่ากับ 1.91 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.58 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 32) และมีโอกาสทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินในลำไยที่ห่อผลมากกว่าในลำไยชุดที่ไม่ห่อผล สุจิตรา (2541) พบว่าการห่อผลมังคุดทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกกระยะและระยะที่ 6 ชุดที่ห่อผลมีค่าสูงกว่าชุดที่ไม่ห่อผลแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งต่างจากผลไม้อื่นๆ ที่แสงมีผลต่อการสังเคราะห์แอนโทไซยานิน เช่น ลิ้นจี่ พันธ์โอเฮียะ และมะม่วงพันธุ์เคนท์ เป็นต้น

3.4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีนในเปลือกลำไย

ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีน พบว่าการห่อผลทำให้ปริมาณเบตา-คาโรทีน มีมากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 7 โดยมีค่าเท่ากับ 0.17 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.008 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 32) ทั้งนี้ปริมาณเบตา-คาโรทีนในลำไยที่ห่อผลและลำไยที่ไม่ห่อผลของแต่ละสัปดาห์ที่ทำการสุ่มวิเคราะห์ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันมาก อาจเนื่องจากการสังเคราะห์คาโรทีนอยด์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับแสง ไม่เหมือนกับคลอโรฟิลล์ และแอนโทไซยานิน (Jen, 1974) การห่อผลจึงไม่มีผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์คาโรทีนอยด์ ทั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองในมะม่วงพันธุ์เคนท์ พบว่าการห่อผลและไม่ห่อผลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีน (กอบเกียรติ และคณะ, 2540)

3.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลในเปลือกลำไย

จากการศึกษาพบว่า การห่อผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด มีน้อยกว่าลำไยชุดที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 10 โดยมีค่าเท่ากับ 843 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 1225 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ทั้งนี้การห่อผลมีโอกาทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดในลำไยที่ห่อผลมีปริมาณที่น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล (ตารางที่ 32) นอกจากนี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ปริมาณเบตา-คาโรทีน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิค และปริมาณแอนโทไซยานินทั้งในลำไยที่ห่อผลและลำไยชุดที่ไม่ห่อผล มีแนวโน้มลดลงต่อเนื่อง เมื่อผลลำไยเข้าสู่ระยะการสุกแก่มากขึ้น

ตารางที่ 32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกกล้วยระหว่างห่อซ่อผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกัน ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล											
anthocyanins	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อซ่อผล	4.60	4.09	3.82	3.74	2.84	3.75	2.39	2.49	2.04	2.87	1.58b
ห่อซ่อผล	4.70	4.14	4.19	3.36	3.04	3.43	2.90	2.63	1.85	2.66	1.91a
สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล											
β -carotene	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อซ่อผล	0.043	0.029	0.023	0.018	0.015	0.031	0.008b	0.012	0.015	0.016	0.013
ห่อซ่อผล	0.026	0.024	0.016	0.021	0.016	0.020	0.017a	0.018	0.010	0.020	0.016
สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล											
total phenolic	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ไม่ห่อซ่อผล	1700	1803	1771	1386	1233	1423	1383	1226	1114	1225a	1100
ห่อซ่อผล	1843	1757	1291	1259	1338	1271	1293	1048	1292	843b	1012

4. การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีของเปลือกลำไยนอกฤดู

4.1 การเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกลำไย

จากการศึกษาทางด้านกายภาพ พบว่าค่าความสว่าง (L-value) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่หลังการห่อช่วงสัปดาห์ที่ 5-8 โดยลำไยที่ห่อซ่อผลมีค่า L-value เท่ากับ 41.62-42.64 มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อ (38.57-36.23) ส่วนค่าแสดงลักษณะสีแดง-เขียว (a-value) พบว่าลำไยที่ห่อซ่อผลมีค่า a value มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อในช่วงสัปดาห์ที่ 4-9 ซึ่งลำไยที่ห่อซ่อผลมีค่า a-value อยู่ระหว่าง 11.09-14.82 เมื่อเทียบกับลำไยที่ไม่ห่อซ่อผลที่มีค่า a-value อยู่ระหว่าง 9.67-11.71 ส่วนค่าที่แสดงลักษณะสีเหลือง-น้ำเงิน (b-value) พบว่าลำไยที่ห่อซ่อผลมีค่า b-value มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล ตั้งแต่ช่วงสัปดาห์หลังการห่อที่ 5-9 โดยลำไยที่ห่อซ่อผลมีค่า b-value อยู่ระหว่าง 27.91-27.28 เทียบกับลำไยที่ไม่ห่อผล ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 26.21-23.06 (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 การเปลี่ยนแปลงค่า L-value, a-value และ b-value ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อซ่อผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

L-value	สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อซ่อผล	38.78	38.93b	38.30b	37.12b	38.57b	39.35b	39.74b	36.23b	35.59b
ห่อซ่อผล	38.21	40.13a	39.29a	39.30a	41.62a	42.06a	42.97a	42.64a	42.01a
a-value	สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อซ่อผล	9.65b	9.77	10.14	9.67b	9.52b	10.35b	10.91b	11.77b	1.71b
ห่อซ่อผล	10.51a	9.52	10.70	11.09a	11.68a	12.00a	12.75a	14.31a	14.82a
b-value	สัปดาห์หลังการห่อซ่อผล								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อซ่อผล	27.46	27.22	26.78	28.57	26.21b	25.88b	24.22b	24.15b	23.06b
ห่อซ่อผล	27.26	27.91	27.13	29.97	27.91a	27.95a	28.00a	28.19a	27.28a

4.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์เปลือกลำไย

สำหรับการศึกษาเรื่องปริมาณของคลอโรฟิลล์ พบว่าลำไยที่ห่อหุ้มผลมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และคลอโรฟิลล์ บี มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อหุ้มผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4, และ 6 โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 11.55 และ 8.66 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.24 และ 7.38 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด และปริมาณคลอโรฟิลล์ บี มีค่าเท่ากับ 0.31 และ 0.025 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.025 และ 0.023 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในลำไยที่ห่อหุ้มผลจะมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อหุ้มผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.021 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ chlorophyll a, chlorophyll b และ total chlorophyll (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อหุ้มผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล									
Chlorophyll a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อหุ้มผล	0.025	0.029	0.022	0.021b	0.020	0.016	0.017	0.017	0.016
ห่อหุ้มผล	0.025	0.029	0.023	0.027a	0.021	0.019	0.014	0.013	0.014
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล									
Chlorophyll b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อหุ้มผล	0.031	0.034	0.024	0.025b	0.023	0.021b	0.023	0.021	0.020
ห่อหุ้มผล	0.032	0.035	0.028	0.031a	0.026	0.025a	0.021	0.020	0.020
สัปดาห์หลังการห่อหุ้มผล									
total chlorophyll	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อหุ้มผล	11.20	12.60	9.15	9.24b	8.57	7.38b	8.02	7.69	7.19
ห่อหุ้มผล	11.43	12.74	10.19	11.55a	9.41	8.66a	6.91	6.35	6.87

4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกลำไย

จากผลการทดลองพบว่า การห่อผลมีผลทำให้ปริมาณแอนโทไซยานิน มากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 1, 4, 6 และ 8 โดยลำไยที่ห่อห่อผลมีปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 3.14, 2.55, 2.10 และ 1.63 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.51, 2.09, 1.83 และ 1.39 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 34) และมีโอกาสทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินในลำไยที่ห่อผลมากกว่าในลำไยชุดที่ไม่ห่อผล สุจิตรา (2541) พบว่าการห่อผลมีผลทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ระยะและระยะที่ 6 ชุดที่ห่อผลมีค่าสูงกว่าชุดที่ไม่ห่อผลแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งต่างจากผลไม้อื่นๆ ที่แสงมีผลต่อการสังเคราะห์แอนโทไซยานิน เช่น ลิ้นจี่พันธุ์โอเอียะ และมะม่วงพันธุ์เคนท์ เป็นต้น

4.4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีนในเปลือกลำไย

การเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีนของเปลือกลำไยที่ห่อห่อผลและไม่ห่อห่อผล พบว่าการห่อผลทำให้ปริมาณ เบตา-คาโรทีน มีมากกว่าลำไยที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 6 โดยมีค่าเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.008 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 10) ทั้งนี้ปริมาณเบตา-คาโรทีนในลำไยที่ห่อผลและลำไยที่ไม่ห่อผลของแต่ละสัปดาห์ที่ทำการสุ่มวิเคราะห์ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันมาก อาจเนื่องจากการสังเคราะห์คาโรทีนอยด์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับแสง ไม่เหมือนกับคลอโรฟิลล์ และแอนโทไซยานิน (Jen, 1974) การห่อผลจึงไม่มีผลกระทบต่อสังเคราะห์คาโรทีนอยด์ ทั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองในมะม่วงพันธุ์เคนท์ พบว่าการห่อผลและไม่ห่อผลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเบตา-คาโรทีน(กอบเกียรติ และคณะ, 2540)

4.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลเปลือกลำไย

จากผลการทดลองพบว่า การห่อผลมีผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมีน้อยกว่าลำไยชุดที่ไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 5 โดยมีค่าเท่ากับ 1040.67 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด เทียบกับการไม่ห่อผลซึ่งมีค่าเท่ากับ 1191.33 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ทั้งนี้การห่อผลมีโอกาทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในลำไยที่ห่อผลมีปริมาณที่น้อยกว่าลำไยที่ไม่ห่อผล (ตารางที่ 35) นอกจากนี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ปริมาณเบตา- คาโรทีน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และปริมาณแอนโทไซยานินทั้งในลำไยที่ห่อผลและลำไยชุดที่ไม่ห่อผล มีแนวโน้มลดลงต่อเนื่อง เมื่อผลลำไยเข้าสู่ระยะการสุกแก่มากขึ้น

ตารางที่ 35 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ total anthocyanins, β -carotene และ total phenolic (mg/100g FW) ในเปลือกลำไยระหว่างการห่อห่อผล ค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองในสัปดาห์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's multiple range test

สัปดาห์หลังการห่อห่อผล									
anthocyanins	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อห่อผล	2.51b	3.50	2.50	2.09b	2.27	1.83b	1.82	1.39b	1.54
ห่อห่อผล	3.14a	3.34	2.53	2.55a	2.38	2.10a	2.16	1.63a	2.00
สัปดาห์หลังการห่อห่อผล									
β -carotene	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อห่อผล	0.014	0.027	0.032	0.003	0.009	0.008b	0.012	0.012	0.008
ห่อห่อผล	0.010	0.024	0.027	0.002	0.009	0.010a	0.010	0.009	0.005
สัปดาห์หลังการห่อห่อผล									
total phenolic	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ห่อห่อผล	1683.33	1692.00	1386.70	1257.33	1191.33a	940.70	1092.00	1176.70	1287.30
ห่อห่อผล	1650.00	1485.30	1326.70	1226.00	1040.67b	1025.30	1124.00	962.00	983.30

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัยทั้งโครงการ

การศึกษาการปลิดดอกลำไยพันธุ์ดอและสีชมพูโดยใช้สารเคมี 4 ชนิดคือ NAA, Ethephon, Carbaryl และ Urea ในระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน พบว่า การใช้ Urea และ Carbaryl ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้ลำไยมีจำนวนผลต่อช่อลดลง ซึ่งการใช้ Urea มีผลทำให้ดอกร่วงก่อนการพัฒนาไปเป็นดอกที่สมบูรณ์ ส่วนการใช้ Carbaryl เป็นการกำจัดแมลงที่จะมาช่วยผสมเกสรจึงทำให้การติดผลลดลง (การทดลองที่ 1.1) แต่ระดับความเข้มข้นของการใช้สารทั้งสองชนิดนั้นสูงเกินไปอาจไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนการใช้ Ethephon ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 100 ppm ก็ไม่มีผลต่อการร่วงของดอกลำไยพันธุ์ดอ และพันธุ์สีชมพู (การทดลองที่ 1 และ 2) แต่เมื่อใช้ Ethephon ในระดับความเข้มข้น 200 ppm ในลำไยพันธุ์ดอระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ทำให้จำนวนการติดผลลดลงอยู่ในระดับที่พอดี (56.8 ผลต่อช่อ) ซึ่งน่าจะเป็นระดับที่เหมาะสม (การทดลองที่ 3) โดยดูจากคุณภาพของผลผลิตในด้านจำนวนผลและน้ำหนักผลต่อช่อ ขนาดผลและเนื้อ ตลอดจนความหวาน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การใช้สาร Ethephon ถึงแม้จะใช้ได้ผลดีในระดับหนึ่งแต่ก็มีผลกระทบในเรื่องของใบ ทำให้ใบแก่เหลืองและร่วงหล่นก่อนกำหนดจึงจำเป็นต้องมีความระมัดระวังในการใช้เป็นอย่างมาก ส่วนการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 ppm พบว่าไม่มีผลใดๆ ต่อการร่วงของดอกแต่เมื่อมีการใช้ในระดับความเข้มข้น 100 ppm ก็สามารถทำให้จำนวนการติดผลต่อช่อลดลงระดับหนึ่ง (ตารางที่ 4) แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ระดับการปลิดผลอยู่ในระดับที่เหมาะสมคือประมาณ 50 ผลต่อช่อ (พาวินและคณะ, 2548) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สารเคมีปลิดดอกจะต้องคำนึงถึงสภาพความสมบูรณ์ของต้น พันธุ์ ขนาดของช่อดอก และจำนวนผลที่คาดว่าจะติด รวมถึงเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลที่จะเกิดขึ้น ภายหลังจากติดผล จึงไม่แนะนำให้มีการใช้สารเคมีปลิดดอกเพื่อเพิ่มขนาดผลผลิต ยกเว้นการใช้เพื่อกำจัดดอกที่เกิดในฤดูเพื่อทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

การศึกษาการปลิดผลลำไยพันธุ์ดอโดยใช้สาร NAA กับลำไยพันธุ์ดอในระยะหลังดอกบาน 10 และ 15 วัน พบว่า NAA ในระดับความเข้มข้น 100 ppm น่าจะเป็นระดับความเข้มข้นที่ใช้ได้ โดยดูจากคุณภาพของผลผลิต ส่วนการใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 300 ppm ขึ้นไป ก่อให้เกิดการร่วงของผลมากและเกิดผลเสียโดยสิ้นเชิง โดยส่งผลให้เมล็ดไม่มีการพัฒนา ซึ่งช่วงที่มีการตอบสนองต่อสารได้ดีที่สุด คือควรฉีดพ่นในระยะหลังติดผลไม่เกิน 15 วัน (การทดลองที่ 2.1 และ 2.2) เพราะการฉีดพ่นเมื่อลำไยมีอายุผลมากกว่า 15 วันขึ้นไปการใช้สาร NAA จะไม่มีการตอบสนองและมีผลกระทบใดๆ ต่อคุณภาพและจำนวนผลผลิตถึงแม้จะมีการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นถึง 900 ppm ก็ตาม (นพดลและสุโขใจ, ไม่ได้ตีพิมพ์)

อายุของผลผลิตที่จะทำการผลิตผลนับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะบ่งบอกได้ถึงระยะเวลาการทำงาน จากการศึกษาค้นคว้า อายุในการผลิตผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอนนั้นสามารถทำได้ตั้งแต่เริ่มติดผลจนถึงอายุ 80 วันหลังจากติดผลโดยไม่มีผลกระทบต่อขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว และยังคงทำให้มีขนาดผลเกรด AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ผลิตผล 40-50 เปอร์เซ็นต์ แต่ในขณะเดียวกันเมื่อผลเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้นหรือมีอายุเพิ่มขึ้นในขณะผลิตผล (ช่วงอายุประมาณ 80 วัน) ทำให้การเพิ่มขนาดของผลมีแนวโน้มลดลงจากการเริ่มผลิตผลในช่วงที่มีอายุผลน้อยกว่า ดังนั้นการแนะนำช่วงอายุการผลิตที่เหมาะสมควรกระทำในช่วงที่ผลมีอายุ 20-40 วันหลังจากติดผล หรือหลังจากที่ผลมีขนาด 0.5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการร่วงของผลที่จะตามมาหลังจากที่ทำการผลิตผล (การทดลองที่ 3)

การศึกษาระดับและวิธีการผลิตผลด้วยมือที่เหมาะสมในการปฏิบัติเชิงพาณิชย์ พบว่า การผลิตผลนั้นผลผลิตจะมีขนาดเพิ่มขึ้นตามปริมาณหรือจำนวนผลผลิตที่ปลิดออก ถ้ามีการผลิตผลมากผลผลิตที่ได้ก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่การผลิตผลนั้นต้องคำนึงถึงความสามารถของต้นที่จะสามารถแบกรับภาระผลผลิตภายในต้นไว้ได้และผลผลิตนั้นจะต้องมีคุณภาพ จากการทดลองที่ 4 พบว่า ทรงพุ่มของต้นสามารถที่จะแบกรับน้ำหนักผลผลิตไว้ได้ 1-1.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร ดังนั้นการผลิตผลจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวทรงพุ่มของต้นพืชที่สามารถรับแสงได้ ส่วนการคิดน้ำหนักต่อพื้นที่ทรงพุ่มที่ปลูกคลุมดินมีความแปรปรวนค่อนข้างมากจึงไม่แนะนำให้นำมาเป็นตัวกำหนด ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ที่พืชปกคลุมเท่ากันแต่ลักษณะของทรงต้นมีความแตกต่างกันความสามารถที่จะแบกรับน้ำหนักผลผลิตจึงไม่เท่ากัน ซึ่งการผลิตผลควรจะให้ลำไยมีจำนวนผลต่อข้อประมาณ 40 ผลต่อข้อ (การทดลองที่ 4.1) และมีจำนวนผลประมาณ 100-150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (การทดลองที่ 4.4) ส่วนระดับการผลิตผลจะขึ้นอยู่กับจำนวนผลเริ่มต้นเป็นหลัก ส่วนวิธีการผลิตผล (การทดลองที่ 4.2) การผลิตผลโดยการตัดข้อผลออกทั้งข้อรวมถึงการไบนั่นออกรวมถึงการตัดแต่งข้อผล ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะทำให้ผลผลิตมีขนาดใหญ่ และยังเป็นการทำให้แสงสามารถส่องเข้าสู่ในทรงพุ่มได้มากขึ้น โดยสุใจ (อยู่ระหว่างตีพิมพ์) พบว่า การให้แสงส่องผ่านทรงพุ่มได้ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์สามารถทำให้ผลผลิตมีขนาดและคุณภาพดีขึ้น ช่วยลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนไบนับเป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าต้นลำไยมีไบน้อยเกินไปพอต่อความต้องการผลผลิตที่ได้ก็จะมีขนาดเล็ก จากผลการทดลองจึงพบว่า การกำหนดจำนวนไบนี่ 20 ไบนี่ต่อ 30 ผลสามารถทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพสูงที่สุด แต่เมื่อลดจำนวนไบนี่ลงทำให้ผลผลิต

ที่ได้มีขนาดเล็กลงอย่างชัดเจน ดังการทดลองที่ 5 แต่ที่สำคัญใบทุกใบจะต้องสามารถรับแสงได้ทั่วถึงทุกใบ

ส่วนการห่อผลสามารถทำให้สีผิวของผลลำไยมีลักษณะสีเหลืองอมเขียว หรือสีเหลืองทอง ทั้งในลำไยชุดก่อนฤดู และลำไยชุดในฤดู ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการวัดการเปลี่ยนแปลงสีผิวด้วยเครื่องวัดสี ซึ่งสีผิวผลลำไยเริ่มมีการเปลี่ยนสีหลังจากการห่อผลผ่านไปประมาณสัปดาห์ที่ 5-8 ค่าความสว่าง(L-value) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนการวิเคราะห์ทางด้านเคมีพบว่าผลของการห่อผลในลำไยชุดก่อนฤดู มีแนวโน้มทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ห่อผล ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี พบว่าการห่อผลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ส่วนการห่อผลในลำไยชุดในฤดู พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ห่อผล สำหรับการห่อผลลำไยชุดนอกฤดู พบว่าการห่อมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของปริมาณเบตา-คาโรทีน ปริมาณของแอนโทไซยานิน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดที่น้อยมาก

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. มปป. มาตรฐานลำไยของประเทศไทย. คณะกรรมการคุณภาพมาตรฐานและ
ตรวจสอบสินค้าเกษตร. มปป. 9 หน้า.
- กอบเกียรติ แสงนิล มยุรี แก้วลับแล และจำนงค์ อุทัยบุตร. 2540. การเปลี่ยนแปลงปริมาณรงค
วัตถุและสีแดงในเปลือกผลมะม่วงที่ห่อและไม่ห่อผลบนต้น. ว. สงขลานครินทร์ วทท.
จริงแท้ ศิริพานิช. 2548. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยว และการวางของพืช. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
และฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ ,นครปฐม.
- เจษฎา พัทธเลพงศ์. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบและการรับแสงของมะม่วง.
กรุงเทพฯ: ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
24 น.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 น.
- ธงชัย เสถียร. 2539. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและพื้นที่ใบต่อการพัฒนาของผล
มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร,
มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 41 หน้า.
- ธีรนุช เจริญกิจ พาวิน มะโนชัย และนพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2545. อิทธิพลของการห่อผลต่อคุณ
ภาพสีผิวลำไยหลังการเก็บเกี่ยว (บทคัดย่อ). เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ
เกษตรนเรศวร ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยนเรศวร, จ. พิษณุโลก.
- ธีรนุช เจริญกิจ และพาวิน มะโนชัย. 2548. การศึกษาเปรียบเทียบชนิดวัสดุห่อต่อคุณภาพผล
ลำไย พันธุ์ดอ(บทคัดย่อ). เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 6.
มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ พาวิน มะโนชัย ธีรนุช เจริญกิจ วรินทร์ สุทนต์ และวินัย วิริยะอลงกรณ์.
2545. ผลของการปลิดผลต่อคุณภาพของผลผลิตลำไย (*Dimocarpus longan*)
พันธุ์ดอ บทคัดย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2 หน้า 154.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ สุขใจ จินอ่อน และสุนทร ธรรมใจ. 2548. การศึกษาสารเคมีบางชนิดในการ
ปลิดดอกและผลอ่อนของลำไยพันธุ์ดอและสีชมพู. ใน งานสัมมนาพืชสวน
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ครั้งที่ 6 ประจำปี 2548 ภาคโปสเตอร์ ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้;
เชียงใหม่.

- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และสุโขทัย จินออ่อน. 2548. การศึกษาระดับของการผลิตผลอ่อนลำไยพันธุ์ดอ
ที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต. ใน งานสัมมนาพืชสวนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ครั้งที่ 6
ประจำปี 2548 ภาคโปสเตอร์ ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้; เชียงใหม่.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2536. ไม้ผลเขตหนาว. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต,
กรุงเทพ. 112 หน้า.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2547. เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาพืชสวนขั้นสูง. ภาควิชาพืชสวน
คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 102 น.
- ประวิตร ไสยโณดร สายัณห์ สดุดีและอภิรักษ์ กำนันรัตน์. 2535. เอกสารคำสอนสรีรวิทยาการ
ผลิตพืช. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 120 น.
- พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย สรีรวิทยาการพิมพ์. 115 หน้า.
- พาวิน มะโนชัย ยุทธนา เขาสุเมรุ ชิตี ศรีตันทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิต
ลำไย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ.
- พาวิน มะโนชัย ยุทธนา เขาสุเมรุ ชิตี ศรีตันทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการ
ผลิตลำไย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ.
- พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ ธีรเดช เจริญกิจ และนพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2548. การปรับปรุง
คุณภาพลำไย หน้า 27-31 ใน ลำไยคุณภาพ เอกสารเผยแพร่ในงานวันแม่โจ้: ศาสตร์
แห่งลำไย ระหว่างวันที่ 25-27 พฤศจิกายน 2548 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- พิชิต ตูลพงศ์. 2539. ไม้ผลเขตหนาว. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัย
แม่โจ้. เชียงใหม่. 178 น.
- รวี เสธะสุภักดี. 2540. การจัดทรงพุ่มไม้ผล. เกษตรการเกษตร. 21(11) : 42-59
- ศศิธร อินออ่อน และนิธิยา รัตนพานนท์. 2546. การตอบสนองของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สี
ทองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ศุภวรรณ อะกะเรื่อน. 2547. อิทธิพลของระยะเวลาการห่อผลต่อสีผิวและคุณภาพของลำไยนอก
ฤดู. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการ
เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. สรีรวิทยาไม้ผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
ขอนแก่น,ขอนแก่น. 437 หน้า.

- สุจิตรา รตนะมโน. 2541. ผลของแสงและอุณหภูมิต่อปริมาณรงควัตถุและแอคติวิตีของเอนไซม์ฟีนอลลานีน แอมโมเนียไลเอสในเปลือกผลมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อัญชลี ยินดี. 2539. การเปลี่ยนแปลงรงควัตถุในผลมะม่วงและลิ้นจี่ในช่วงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่. 157 หน้า.
- Dennis, F. G. Jr. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regulation*. 31: 1 – 16.
- Faust, M. 1989. *Physiology of temperate zone fruit trees*. อ้างโดย พัชรียา บุญกอกแก้ว. 2541. ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการกระจายของแสงและการคาดคะเนค่าอัตราการผลิตแสงของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- Gross, J. 1987. *Pigment in Fruits*. Academic Press Inc. Ltd., London.
- Han, D.M., Wu, Z.X. and Ji, Z.L. 2001. Effects of SO₂ treatment on the overall quality of longan fruits (cv. Shixia) during cold storage. *Proceedings of the 1st International Symposium on Litchi and Longan*. Guangzhou, China. *Acta Hort.* 558:375-380.
- Hiscox and Israelstam. 1979. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Can. J. Bot.* 57.
- Hiscox, J.D. and Israelstam, G.F. 1979. A method for extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Can. J. Bot.* 57:1332-1334.
- Hofman, P.J., Smith, L.G., Joyce, D.C., Johnson, G.I. and Meiburg, G.F. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. 'Keitt') fruit influences fruit quality and mineral composition. *Postharvest Bio. Tech.* 12:83-91.
- Hu, G., D. Chen, P. Li, W. Wang, and J. Dong. 2001. Effect of bagging on fruit coloration and phenylalanine ammonia lyase and polyphenol oxidase in "Feizisiao" Litchi. *Acta Hort.* 558: 273-278.
- Jen, J.J. 1974. Influence of spectral quality of light on pigment system of ripening tomatoes. *J. Food Sci.* 39:907-910.

- Jones, K. 1996. Thinning apple in Tasmania. Department of Primary Industry and Fisheries Tasmania. 66 p.
- Link, H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. Plant Growth Regulation 31: 17 – 26.
- Saure, M.C. 1990. External control of anthocyanin formation in apple. Sci. Hortic. 42: 181-218.

