



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลลิ้นจี่โดยการห่อช่องผล
The Development of Litchi Fruit Quality Enchancing by Bagging

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2554
จำนวน 203,500 บาท

หัวหน้าโครงการ

นางจิรนนท์ เสนานาญ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย

รองศาสตราจารย์ ดร. ยงยุทธ ข้ามสี่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีรณัฐ เจริญกิจ

นายพิชัย สมบูรณ์วงศ์

นายนิคม วงศ์นันตา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

11 กันยายน 2555

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยการห่อหุ้มผลไม้สำเร็จรูปด้วย โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2554 และผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่ และอุปกรณ์บางอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	๙
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการวิจัย	13
วิจารณ์ผลการวิจัย	41
สรุปผลการวิจัย	44
เอกสารอ้างอิง	45

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลต่อคุณภาพสีผิวลินจี ด้านจำนวนผลก่อนห่อหุ้มผลและ ขนาดของผลก่อนห่อหุ้มผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	10
ตารางที่ 2 ผลของวัสดุห่อหุ้มและเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านต่ออุณหภูมิภายในของลินจีพันธุ์สงฮวย	11
ตารางที่ 3 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะหัวผลและจำนวนผลต่อห่อของลินจีพันธุ์สงฮวย	12
ตารางที่ 4 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	13
ตารางที่ 5 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	14
ตารางที่ 6 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อค่าสีผิวผล (L^* , C^* และ H^*) ของลินจีพันธุ์สงฮวย	15
ตารางที่ 7 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลินจีพันธุ์สงฮวย	17
ตารางที่ 8 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สกัดส่วนของลินจีพันธุ์สงฮวย	18
ตารางที่ 9 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อจำนวนผลก่อนห่อหุ้มผลและขนาดของผลด้านกว้าง ยาวและสูง ผลก่อนห่อหุ้มผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	19
ตารางที่ 10 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในถุงและเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านของลินจีพันธุ์สงฮวย	20
ตารางที่ 11 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะหัวผลและจำนวนผลหลังห่อหุ้มผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	21
ตารางที่ 12 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลของลินจีพันธุ์สงฮวย	22
ตารางที่ 13 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลและขนาดของผลด้านกว้าง ยาวและสูงของลินจีพันธุ์สงฮวย	23
ตารางที่ 14 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อค่าสีผิวผล (L^* , C^* และ H^*) ของลินจีพันธุ์สงฮวย	24
ตารางที่ 15 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลินจีพันธุ์สงฮวย	25
ตารางที่ 16 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อสัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซีของลินจีพันธุ์สงฮวย	26

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 17	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อจำนวนผลก่อนห่อหุ้ม และ จำนวนผล หลังเก็บเกี่ยว	27
ตารางที่ 18	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล	28
ตารางที่ 19	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มน้ำหนักต่อผล และขนาดผล ด้านกว้าง ยาวและสูงของลิ้นจีพันธ์สูงสวย	29
ตารางที่ 20	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อค่าสีผิว(L^* , C^* และ H^*)ของลิ้นจี พันธ์สูงสวย	30
ตารางที่ 21	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยก ส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลิ้นจี พันธ์สูงสวย	31
ตารางที่ 22	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและวิตามินซีของลิ้นจีพันธ์สูงสวย	32
ตารางที่ 23	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อจำนวนผลก่อนห่อหุ้ม และ จำนวนผลหลังเก็บเกี่ยวของลิ้นจีพันธ์สูงสวย	33
ตารางที่ 24	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลของลิ้นจี พันธ์สูงสวย	34
ตารางที่ 25	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มน้ำหนัก และขนาดด้านกว้าง ยาวและสูงของผล ลิ้นจีพันธ์สูงสวย	35
ตารางที่ 26	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อค่าสีผิว(L^* , C^* และ H^*)ของผลลิ้นจี พันธ์สูงสวย	36
ตารางที่ 27	ผลของระยะเวลาและวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลิ้นจีพันธ์สูงสวย	37
ตารางที่ 28	ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและวิตามินซีของผลลิ้นจีพันธ์สูงสวย	38

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	การห่อผลลิ้นจี่	6
ภาพที่ 2	ขนาดผลก่อนเก็บเกี่ยว 45 วัน	6
ภาพที่ 3	ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์	6
ภาพที่ 4	ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ	6
ภาพที่ 5	ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล	6
ภาพที่ 6	ห่อผลด้วยกระดาษแก้วเหลือง(ไซโลเฟน)	6
ภาพที่ 7	ห่อผลด้วยกระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	7
ภาพที่ 8	ห่อผลด้วยถุงรีเมย์	7
ภาพที่ 9	ห่อผลด้วยถุงใยโพลีเอสเตอร์	7
ภาพที่ 10	ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวขุ่น	7
ภาพที่ 11	ขนาดผลก่อนห่อหุ้มผล	11
ภาพที่ 12	ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผล	12
ภาพที่ 13	ไม้ห่อผล(ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์(ขวา)	15
ภาพที่ 14	ไม้ห่อผล(ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ(ขวา)	16
ภาพที่ 15	ไม้ห่อผล(ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ(ขวา)	16

การพัฒนาคุณภาพผลลitchiโดยการห่อหุ้มผลไม้

The Development of Litchi Fruit Quality Enchancing by Bagging

จิรนนท์ เสนานานู¹, พาวิน มะโนชัย², ยงยุทธ ขำมสี³,ธีรนุช เจริญกิจ, พิชัย สมบูรณ์วงศ์¹ และนิคม
วงศ์นันทา

Chiranan Senanan¹, Pawin Manochai², Yongyut Khamsee³,Theeranuch Jaroenkit²,
Pichai Somboonwong¹, and Nikhom Wongnanta¹

¹สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

³คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

ทำการห่อหุ้มผลลitchiพันธุ์สงขลา 2 สถานที่ คือ สวนเกษตรกรบ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยาและสวนเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ด้วยวัสดุ 9 ชนิด คือ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษปรู๊ฟ กระดาษ สีน้ำตาล กระดาษแก้วสีเหลือง(โซโลเฟน) กระดาษแก้วสีชมพู (โซโลเฟน) ถุงรีเมย์ ถุงใบโพลีเอสเตอร์และถุงพลาสติกสีขาวขุ่นเปรียบเทียบกับไม่ห่อหุ้มผลไม้ โดยทำการห่อ 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว ผลการทดลองพบว่าการใช้วัสดุห่อหุ้มผลทุกกรรมวิธีช่วยลดการถูกทำลายจากหนอนเจาะขั้วผลได้ดีกว่าการไม่ห่อหุ้มผลไม้ และการห่อหุ้มด้วยกระดาษสีน้ำตาล กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์ ช่วยปรับปรุงสีผิวเปลือกได้ดีกว่าการใช้วัสดุชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุห่อหุ้มผลไม้ไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาด ของผล เปลือก เนื้อและเมล็ด ปริมาณ TSS,TA อัตราส่วน TSS/TA และวิตามินซีของผลลitchi

จากการศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาในการห่อหุ้มผลไม้ 45,30 และ 15 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวร่วมกับการใช้กระดาษปรู๊ฟ กระดาษสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ ทำการห่อหุ้มผลไม้ 2 สถานที่ เช่นเดียวกับงานทดลองที่ 1 ผลการทดลองพบว่าการห่อหุ้มผลไม้ 45 วันก่อนเก็บเกี่ยวสามารถลดเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะขั้วผลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการห่อหุ้มผลไม้ 30 และ 15 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว ในขณะที่วัสดุทั้ง 3 ชนิดได้แก่กระดาษปรู๊ฟ กระดาษสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ไม่มีผลต่อ

เปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลรวมถึงน้ำหนักขนาดของผล เปลือก เนื้อและเมล็ด ปริมาณ TSS/TA อัตรา TSS/TA และวิตามินซีของผลลิ้นจี่

คำสำคัญ : วัสดุห่อหุ้มผล ผลลิ้นจี่ คุณภาพ พันธุ์สงขลา



Abstract

The fruits of Hong Huay litchi were bagged at two sites: Baan Huaycharoenraj orchards, Maechai district, Phayao province and Baan Maesa Mai orchards, Maerim district, Chiangmai province. Nine types of the material used were newsprint paper, Proof paper, Kraft paper, Cellpane paper(yellow) , Cellpane paper (pink) , Re May bag, Polyester bag, and unclear plastic bag. These were compared with non bagged litchi fruits. Bagging was done 45 days before harvesting. Findings revealed the following:

Using the said materials for litchi fruit bagging helped reduce damages caused by borers (better than non bagging). Besides, using Kraft paper, proof paper, and newsprint paper for bagging were better than other materials and it improved colour of peel(L^* , C^* and H). However, using these materials for bagging did not have an effect on weight and size of the litchi fruit, skin pulp, seed and an amount of TSS(total soluble solids.), TA(titratable acidity), TSS/TA ratio, and vitamin C content of litchi fruits.

Regarding the study on an influence of time span in fruit bunch bagging at the 45, 30, and 15 days before harvesting and using proof paper, Kraft paper and newsprint paper for bagging at the two sites like the first experiment, it was found that the fruit bagging 45 days before harvesting could reduce the percentage of damages caused by borers with a statistical significance level when compared to the periods of 30 and 15 days before harvesting. Meanwhile, using proof paper, Kraft paper, and newsprint paper for bagging did not have an effect on the percentage of damages caused by borers as well as size and weight of the litchi fruit, skin, pulp, seed, an amount of TSS/TA, TSS/TA ratio, and vitamin C.

Keywords : Bagging materials, Litchi fruit, Quality, cv. Hong Huay

คำนำ

ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ปลูกมากในแถบภาคเหนือของประเทศ เช่น จังหวัดพะเยา เชียงราย และเชียงใหม่ โดยลิ้นจี่เป็นผลไม้ที่มีการปลูกเพื่อรับประทานทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท อย่างไรก็ตาม ในการส่งออกลิ้นจี่พบว่า มีปัญหาคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ อีกทั้งมีข้อกีดกันการค้าระหว่างประเทศในเรื่องสารเคมีตกค้างในผลิตผล ที่มีข้อจำกัดมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น (ฐานเศรษฐกิจ, 2552) ซึ่งพบว่าเกิดจากใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงในส่วน ปัจจุบันการผลิตพืชด้วยระบบการเกษตรปลอดภัยและ/หรือเกษตรอินทรีย์นั้นเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ การปลูกลิ้นจี่นั้นมักลุ่มเกษตรกร บ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา รวมตัวกันตั้งเป็นกลุ่มลิ้นจี่ปลอดภัย สำหรับพันธุ์ที่นิยมปลูกคือ พันธุ์สงฮวย ซึ่งให้ผลผลิตสูง ผลขนาดใหญ่ ในการผลิตลิ้นจี่ของเกษตรกรจะใช้วิธีการห่อหุ้มผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 30 วัน ซึ่งช่วยลดการระบาศของหนอนเจาะขั้วผล ลดสารเคมีตกค้างบนผลลิ้นจี่ ช่วยให้สีผิวสวยงาม และยังสามารถจำหน่ายลิ้นจี่ที่ห่อหุ้มผลได้ถึง 23 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ลิ้นจี่ที่ไม่ได้ห่อหุ้มผลมีราคาจำหน่ายประมาณเท่ากับ 10 บาท/กิโลกรัม (สมคิด, 2552 ติดต่อบุคคล) อาจเพราะว่าการห่อหุ้มหรือห่อหุ้มด้วยวัสดุห่อ นอกจากจะช่วยป้องกันความเสียหายที่เกิดจากโรคและแมลงแล้ว (มนตรี และคณะ, 2552, Hofman *et al.*, 1997) ยังมีผลต่อการเจริญและคุณภาพของผลด้วย (Thorp *et al.*, 2007, Son and Lee, 2008, Li *et al.*, 2008) โดยทำให้ผลไม้หลายชนิดมีผิวสวยงาม และเป็นที่ต้องการของตลาด เช่น ลิ้นจี่ (มนตรี และคณะ, 2552, Hu *et al.*, 2001) ช่วยป้องกันผลแตกในลิ้นจี่ (มนตรี และคณะ, 2552) ตลอดจนอาการจุดสีน้ำตาลบนผลสาถิ่ (Han *et al.*, 2002) และแอปเปิ้ล (Li *et al.*, 2008) ได้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการผลิตวัสดุห่อหุ้มผลไม้ ออกมามากมายหลายชนิด โดยแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติด้านการผ่านได้ของแสง การซึมผ่านได้ของไอน้ำ และการนำความร้อน ซึ่งส่งผลถึงสภาพแวดล้อมรอบๆ ผลิตผลที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผล (Han *et al.*, 2002, Kim *et al.*, 2003, Son and Lee, 2008) ดังนั้นจึงได้การศึกษาเกี่ยวกับชนิดของวัสดุที่เหมาะสมในการห่อหุ้มผลลิ้นจี่ ที่มีต่อคุณภาพของผลผลิตและการลดการระบาศของแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนเจาะขั้วผล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อให้ศึกษาหาวัสดุที่เหมาะสมต่อคุณภาพของดินจี้ให้เป็นที่ต้องการของตลาด
2. เพื่อให้ได้ช่วงเวลาการห่อหุ้มผลที่เหมาะสมในการป้องกันแมลงศัตรูดินจี้ (หนอนเจาะข้าวผล)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วัสดุที่เหมาะสมในการห่อหุ้มผลดินจี้ให้ผิวสวยงาม
2. ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการห่อหุ้ม ซึ่งจะทำให้ได้ผลดินจี้ที่มีสีผิวสวย
3. เกษตรกรชาวสวนลำไยได้ใช้ประโยชน์โดยตรง และหน่วยงานของรัฐสามารถนำข้อมูลไปใช้ถ่ายทอดได้

การตรวจเอกสาร

“ลิ้นจี่” (Litchi) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า “*Litchi chinensis* Sonn.” อยู่ในวงศ์ Sapindaceae เป็นลิ้นจี่สำหรับการบริโภคสด การห่อผลเป็นวิธีการหนึ่งที่เกษตรกรที่ผลิตลิ้นจี่คุณภาพนิยมปฏิบัติกันมาก ซึ่งวิธีการห่อผลจะเริ่มเมื่อสังเกตว่าผลลิ้นจี่เปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงเรื่อๆ ซึ่งแสดงว่าลิ้นจี่เริ่มแก่ การห่ออาจใช้ถุงกระดาษหรือถุงพลาสติกก็ได้ ตามแต่จะหาได้สะดวก หากใช้ถุงกระดาษให้ทำเป็นถุงกันปิด เปิดปากถุง รอบๆ ถุง เจาะรูเล็กๆ ประมาณ 15 – 20 รู เพื่อเป็นช่องระบายอากาศ หากใช้ถุงพลาสติกให้ตัดปลายถุง เวลาห่อเอาขอลิ้นจี่ลงในถุง ถ้าเป็นข่อใหญ่ให้ใส่เพียงข่อเดียว ถ้าเป็นข่อเล็กและอยู่ใกล้กันพอจะรวมใส่ถุงเดียวกันได้ก็รวมกัน จากนั้นใช้เชือกผูกปากถุงติดกับโคนก้านข่อให้แน่น การห่อผลก็เพื่อป้องกันศัตรู เช่น หนู กระรอก ค้างคาว และแมลงต่างๆ มากัดกิน(นิรนาม, 2552) นอกจากนี้การห่อข่อผลยังลดการร่วงของผลลิ้นจี่(วุฒิเดชและพิทยา,มปป) ลดการแตกของผล(พาวิณ, 2544) และลดการระบาดของหนอนเจาะขั้วผลแต่ควรห่อผลตั้งแต่อายุผล 40 วันช่วยลดการทำลายได้ดี ผลลิ้นจี่มีคุณภาพดี สีสวยงาม(วิทย์และคณะ, 2543)

ปัจจุบันกระแสความต้องการบริโภคพืชปลอดสารเคมี หรือ เกษตรอินทรีย์ในต่างประเทศมีเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นผลจากปัญหาการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อมจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น รวมถึงกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำให้คนส่วนใหญ่หันมานิยมบริโภคสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบหรือสารเคมีที่ได้จากธรรมชาติมากขึ้น(ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี,2550) ดังนั้น เกษตรกรที่ผลิตลิ้นจี่จึงหันมาผลิตลิ้นจี่ปลอดภัยและลิ้นจี่อินทรีย์กันมากขึ้น โดยใช้วิธีการห่อข่อผลซึ่งวัสดุที่ใช้ห่อเป็นวัสดุที่หาง่ายราคาประหยัดและที่สำคัญแสงแดดสามารถส่องผ่านได้เช่นกระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสีน้ำตาล (มนตรีและคณะ,2552) หรือถุงพลาสติกสีขาวขุ่น (เปรม,2552) ถึงแม้จะมีการศึกษาการห่อผลแต่ยังไม่มีการศึกษาถึงวัสดุที่ใช้ห่อที่สามารถทดแทนกระดาษหนังสือพิมพ์ที่อาจเป็นข้อกีดกันทางการค้าในเรื่องหมึกพิมพ์ที่ตกค้างบนผลลิ้นจี่และวัสดุชนิดใดที่มีมีต้นทุนและผลตอบแทน ที่คุ้มค่า จึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาเพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจในการห่อผลมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 งานทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพสีผิวลันจี

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) โดยมีวัสดุห่อเป็นกรรมวิธี โดยภายใน 1 ต้น จะมีทุก กรรมวิธี และทุก กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

- กรรมวิธี 1 ไม่ห่อผล(Control)
- กรรมวิธี 2 ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์(กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า)
- กรรมวิธี 3 ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ(เป็นกระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์)
- กรรมวิธี 4 ห่อผลถุงกระดาษสีน้ำตาลแบบบาง
- กรรมวิธี 5 ห่อผลด้วยถุงกระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)
- กรรมวิธี 6 ห่อผลด้วยถุงกระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)
- กรรมวิธี 7 ห่อผลด้วยถุงรีเมย์
- กรรมวิธี 8 ห่อด้วยถุงไบโพลีเอสเตอร์
- กรรมวิธี 9 ห่อผลถุงพลาสติกสีขาวขุ่น

คัดเลือกข่อผลจำนวนประมาณ 10-20 ผลต่อข่อ โดยสุ่มกระจายทั่วต้น ทำการตัดแต่งข่อผลโดยปลิดผลเน่า ผลแตกออก แล้วจึงทำการทดสอบวัสดุห่อและศึกษาแมลงที่เข้าทำลายในระยะติดผล ทำการห่อข่อผลก่อนเก็บเกี่ยว 45 วัน ซึ่ง สุรชาติ และวิชา 2552 รายงานว่าเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการห่อข่อผลลันจี

วิธีการดำเนินการ

1. การบันทึกข้อมูลก่อนห่อผล

1. คัดเลือกต้นลันจีพันธุ์ธงฮวยอายุ 10 ปี ณ สวนเกษตรกรบ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา และสวนเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
2. สุ่มข่อผลตามกรรมวิธี แล้วนับจำนวนผลต่อข่อก่อนห่อข่อผล
3. วัดขนาดผลลันจี ด้านกว้าง ยาวและสูงผล ก่อนห่อข่อผล

2. บันทึกข้อมูลหลังการห่อผล /ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

1. ทำการห่อหุ้มผลตามคำแนะนำ คือ ก่อนการเก็บเกี่ยว 45 วัน และหลังจากห่อหุ้มผลแล้วทำการวัดอุณหภูมิภายในถุง ความชื้นสัมพัทธ์ โดยใช้เครื่อง THERMO ประเทศไต้หวัน รุ่น MAX-MIN THERMO HYGRO

3. หลังจากลึนจีถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำการเก็บผลลึนจี และบันทึกข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยว ดังต่อไปนี้

1. นับจำนวนผลที่เหลือ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ผลร่วง
2. นำผลลึนจีไปชั่งน้ำหนักผลโดยสุ่มคัดเลือกผลช่อละ 5 ผล
3. ขนาดของผล นำผลลึนจีมาจำนวน 5 ผลต่อช่อ ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความกว้างความยาวและความสูงของผล
4. น้ำหนักเปลือก เนื้อและเมล็ด โดยใช้ลึนจีจำนวน 5 ผล ต่อช่อ ในแต่ละกรรมวิธี มาแกะเปลือก เนื้อและส่วนต่างๆ ก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก
5. ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อและเมล็ด นำผลลึนจีจำนวน 5 ผลต่อกรรมวิธี มาผ่าครึ่งแล้วใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความหนา
6. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยนำผลลึนจีจำนวนกรรมวิธีละ 5 ผล มาแกะเปลือกออกนำเนื้อลึนจีมาคั้นน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง Digital refractometer ค่าที่ได้เป็นองศาบริกซ์
7. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ตามวิธีของ AOAC. (2002)
8. วิตามินซีตามวิธีของ AOAC. (2002) อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA
9. สีผิวของเปลือก วัดบริเวณผิวเปลือกด้านนอกของผล วัดโดยการใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter) ของบริษัท (Chroma meter, Minolta CR-10) ค่าที่แสดงเป็น (ค่า L*, C* and H°) โดย L* = ค่าความสว่างโดย L* เท่ากับ 100 เมื่อวัตถุมีสีขาว และเท่ากับ 0 เมื่อวัตถุมีสีดำ C* = ค่าความอิ่มตัวของสี ซึ่งค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (สีเทา) ถ้าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม H° เป็นค่าแสดงสีแท้จริงของวัตถุ โดยค่า 0-45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง ค่า 45-90 แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง)
10. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผล



ภาพที่ 1 การห่อผลต้นจี้



ภาพที่ 2 ขนาดผลก่อนเก็บเกี่ยว 45 วัน



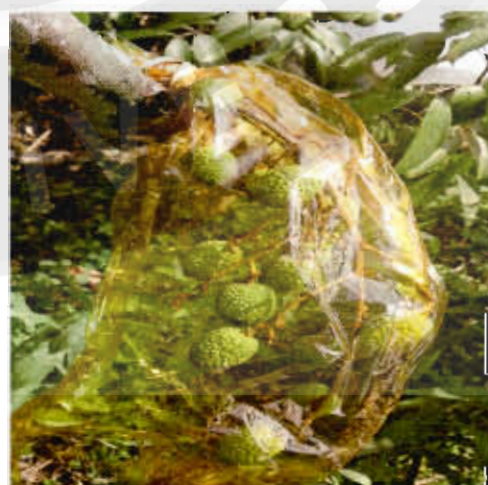
ภาพที่ 3 ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์



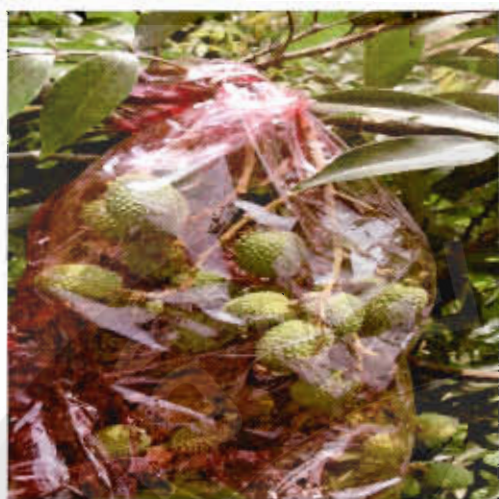
ภาพที่ 4 ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ



ภาพที่ 5 ห่อผลด้วย กระดาษสีน้ำตาล



ภาพที่ 6 ห่อผลด้วยกระดาษแก้วเหลือง(ไซโลเฟน)



ภาพที่ 7 ห่อผลด้วยกระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)



ภาพที่ 8 ห่อผลด้วยถุงรีเมย์



ภาพที่ 9 ถุงไฮโพลีเอสเตอร์



ภาพที่ 10 ถุงพลาสติกสีชาวนุ่น

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะเวลาในการห่อหุ้มผลต่อคุณภาพผลผลิตลิ้นจี่

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Factorial in RCBD มี 4 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธี ใช้ต้นทำการทดลองจำนวน 4 ต้น เลือกใช้ต้นละ 4 ซ่อต่อสิ่งทดลอง

ปัจจัยที่ 1 ระยะเวลาการห่อหุ้มผล

- 1.1 ห่อหุ้มก่อนเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 45 วัน (ระยะที่นักวิชาการแนะนำ)
- 1.2 ห่อหุ้มก่อนเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 30 วัน
- 1.3 ห่อหุ้มก่อนเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 15 วัน

ปัจจัยที่ 2 วัสดุห่อหุ้มผล

- 2.1 กระดาษปรีฟ
- 2.2 กระดาษสีน้ำตาล
- 2.3 กระดาษหนังสือพิมพ์

วิธีการดำเนินการ

1. การบันทึกข้อมูลก่อนห่อหุ้ม

- 1.1 คัดเลือกต้นลิ้นจี่พันธุ์สงขลาอายุ 10 ปี ณ สวนเกษตรกรบ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา และสวนเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
- 1.2 สุ่มห่อหุ้มตามกรรมวิธี แล้วนับจำนวนผลต่อห่อหุ้มก่อนห่อหุ้ม
- 1.3 วัดขนาดผลลิ้นจี่ ด้านกว้าง ยาวและสูงผล ก่อนห่อหุ้ม

บันทึกข้อมูลหลังการห่อหุ้ม / ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

- 2.1 ทำการห่อหุ้มผลตามคำแนะนำ คือ ก่อนการเก็บเกี่ยว 45 วัน การห่อหุ้มจะห่อในลักษณะปลายห่อเปิดให้แสงเข้าได้ และหลังจากห่อหุ้มผลแล้วทำการวัดอุณหภูมิภายในถุงโดยใช้เครื่อง THERMO ประเทศไต้หวัน รุ่น MAX-MIN THERMO HYGRO
- 2.2 หลังจากลิ้นจี่ถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำการเก็บผลลิ้นจี่ และบันทึกข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยว ดังต่อไปนี้
- 2.3 นับจำนวนผลที่เหลือเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ผลร่วง
- 2.4 นำผลลิ้นจี่ไปชั่งน้ำหนักผลโดยสุ่มคัดเลือกผลห่อละ 5 ผล
- 2.5 ขนาดของผล นำผลลิ้นจี่มาจำนวน 5 ผลต่อห่อ ใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดความกว้างความยาวและความสูงของผล
- 2.6 นำหนักเปลือก เนื้อและเมล็ด โดยใช้ลิ้นจี่จำนวน 5 ผล ต่อห่อ ในแต่ละกรรมวิธีมาแกะเปลือก เนื้อและส่วนต่างๆ ก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก

2.7 ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อและเมล็ด นำผลลึ้นจีจำนวน 5 ผลต่อกรรมวิธี มาผ่าครึ่งแล้วใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความหนา

2.8 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยนำผลลึ้นจีจำนวนกรรมวิธีละ 5 ผล มาแกะเปลือกออกนำเนื้อลึ้นจีมาคั้นน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง Digital refractometer ค่าที่ได้เป็นองศาบริกซ์

2.9 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ตามวิธีของ AOAC. (2002)

2.10 วิตามินซีตามวิธีของ AOAC. (2002) อัตราส่วนระหว่าง TSS/TA

2.11 สีผิวของเปลือก วัดบริเวณผิวเปลือกด้านนอกของผล วัดโดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter) ของบริษัท (Chroma meter, Minolta CR-10) ค่าที่แสดงเป็น (ค่า L^* , C^* and H^*) โดย L^* = ค่าความสว่างโดย L^* เท่ากับ 100 เมื่อวัดผลไม้สีขาว และเท่ากับ 0 เมื่อวัดผลไม้สีดำ C^* = ค่าความอิ่มตัวของสี ซึ่งค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัดผลไม้สีซีดจาง (สีเทา) ถ้าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัดผลไม้เข้ม H^* เป็นค่าแสดงสีแท้จริงของวัตถุ โดยค่า 0-45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง ค่า 45-90 แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง)

2.12 เพอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล

หมายเหตุ ทำการทดลอง 2 สถานที่ คือ สถานีพัฒนาเกษตรหลวงแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ และ สวนเกษตรกรตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

ผลการวิจัย

งานทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพสีผิวลิ้นจี่

แปลงที่ 1 สวนเกษตรกร บ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

จำนวนผลก่อนห่อผล ขนาดผลก่อนห่อผล

จำนวนผลลิ้นจี่ก่อนห่อห่อผลไม่แตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีของการห่อห่อผล โดยมีจำนวนผลต่อห่ออยู่ระหว่าง 24.18-35.68 ผลต่อห่อ ส่วนขนาดของผลก่อนห่อไม่แตกต่างทั้งด้านความกว้าง ความยาวและสูงของผล(ตารางที่ 1)



ภาพที่ 11 ขนาดผลก่อนห่อห่อผล

ตารางที่ 1 ผลของวัสดุห่อห่อผลต่อคุณภาพสีผิวลิ้นจี่ ด้านจำนวนผลก่อนห่อผลและ ขนาดของผลก่อนห่อ ผลของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	จำนวนผลก่อน ห่อ(ผล/ห่อ)	ขนาดผลก่อนห่อ(มิลลิเมตร)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ห่อผล(Control)	30.00	1.29	1.65	1.93
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	32.62	1.26	1.68	1.83
กระดาษปรู๊ฟ	29.00	1.32	1.48	1.87
กระดาษสีน้ำตาล	29.00	1.36	1.66	1.78
กระดาษแก้วสีเหลือง (โซโลเฟน)	32.50	1.29	1.71	1.80
กระดาษแก้วสีชมพู (โซโลเฟน)	28.75	1.32	1.56	1.90
ถุงรีเมย์	24.18	1.42	1.66	1.89
ถุงใบโพธิ์เอสเตอร์	35.68	1.36	1.67	1.96
พลาสติกขาวขุ่น	32.88	1.41	1.65	1.88
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อุณหภูมิภายในและเปอร์เซ็นต์ แสงส่องผ่าน

จากการวัดอุณหภูมิภายในของวัสดุห่อชนิดต่างๆ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 31.86-33.68 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) ส่วนปริมาณแสงที่ส่องผ่านเมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ห่อผล พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการห่อหุ้มผลด้วยกระดาษปรีฟ กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า และกระดาษสีน้ำตาล ขอมให้แสงผ่านได้น้อยกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 10.67, 5.17 และ 4.93 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของวัสดุห่อและเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านต่ออุณหภูมิภายในของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	อุณหภูมิภายใน (องศาเซลเซียส)	แสงส่องผ่าน (%)
ไม่ห่อผล(Control)	33.68	100a
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	32.50	4.93d
กระดาษปรีฟ	32.94	10.67d
กระดาษสีน้ำตาล	31.99	5.17d
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	32.44	29.84bc
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	32.27	29.98bc
ถุงรีเมย์	32.04	34.86bc
ถุงไบโพลีเอสเตอร์	31.86	40.45b
พลาสติกขาวขุ่น	32.17	33.56bc
F-test	ns	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang Test(DMRT)

หนอนเจาะข้าวผล จำนวนผลต่อช่อระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากผลการทดลอง พบการห่อหุ้มผลลิ้นจี่ด้วยวัสดุต่างๆ ช่วยลดการเข้าทำลายจากหนอนเจาะข้าวผลได้ โดยมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะข้าวผลอยู่ในช่วง 2.00-4.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ห่อผลมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะข้าวผล 30.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนผลต่อช่อไม่แตกต่างเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.68-28.68 ผลต่อช่อ ส่วนน้ำหนักต่อผลมีค่าใกล้เคียงกันคือ อยู่ระหว่าง 19.98-24.56 กรัม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะหัวผลและจำนวนผลต่อช่อของ
ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	หนอนเจาะหัวผล(%)	จำนวนผลต่อช่อ(ผล)
ไม่ห่อผล(Control)	30.00a	20.06
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	2.62b	21.87
กระดาษปฐพี	2.00b	20.31
กระดาษสีน้ำตาล	2.00b	17.68
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	2.50b	19.81
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	3.75b	17.56
ถุงรีเมย์	2.18b	16.68
ถุงไฮโพลีเอสเตอร์	3.68b	28.68
พลาสติกขาวขุ่น	3.88b	22.18
F-test	**	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล

ผลของวัสดุห่อหุ้มผลชนิดต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าการใช้ถุงไฮโพลีเอสเตอร์มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลต่ำกว่า การใช้วัสดุห่อชนิดอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 20.70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้วัสดุห่อชนิดอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 30.35-45.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)



ภาพที่ 12 ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนเจาะหัวผล

ตารางที่ 4 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลของลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การร่วง (%)
ไม่ห่อผล(Control)	33.54ab
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	32.50ab
กระดาษปรู๊ฟ	33.50ab
กระดาษสีน้ำตาล	39.35a
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	39.63a
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	45.24a
ถุงรีเมย์	30.35ab
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	20.70b
พลาสติกขาวขุ่น	32.43ab
F-test	*

แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang

Test(DMRT)

น้ำหนักผล และขนาดของผล

การศึกษานี้ น้ำหนักและขนาดของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยมี น้ำหนักอยู่ระหว่าง 19.98-24.56 กรัม ขนาดความกว้างผลอยู่ระหว่าง 30.15-31.70 มิลลิเมตร ความยาวผล 33.14-34.36 มิลลิเมตร และความสูงของผล 36.13-37.39 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดผลของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ขนาดผล(มิลลิเมตร)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ห่อผล(Control)	19.98	30.82	34.10	36.42
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	20.45	30.72	33.63	37.04
กระดาษปรู๊ฟ	21.26	30.73	33.14	36.83
กระดาษสีน้ำตาล	24.56	30.15	33.16	37.39
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	20.85	30.89	33.29	37.10
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	21.64	31.53	33.97	37.06
ถุงรีเมย์	20.90	31.06	33.58	37.26
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	22.88	31.62	34.36	36.13
พลาสติกขาวขุ่น	21.51	31.70	34.06	37.01
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สีผิวผลผล

ค่าสีผิวผลของเปลือกผลลิ้นจี่ที่ได้จากการห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ พบว่าการใช้กระดาษสีน้ำตาล กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์เก่าทำให้มีค่าความสว่าง (ค่าL*)ของเปลือกผลมากกว่าไม่ห่อผลและการใช้วัสดุห่อหุ้มผลชนิดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีค่าเท่ากับ 42.03, 39.76 และ 39.23 ตามลำดับ ในขณะที่ไม่ห่อหุ้มผลและวัสดุอื่นๆมีค่าความสว่าง(ค่าL*) อยู่ระหว่าง 34.40-36.45 (ตารางที่ 6) ส่วนค่า C* พบว่ากรรมวิธีไม่ห่อหุ้มผล ห่อผลด้วยกระดาษปรู๊ฟ และกระดาษหนังสือพิมพ์เก่า มีค่าสูงกว่าการห่อด้วยวัสดุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 45.17, 43.14 และ 40.68 ตามลำดับ ส่วนวัสดุอื่นๆมีค่าอยู่ระหว่าง 30.03-39.91(ตารางที่ 6) สำหรับค่า H° กรรมวิธีห่อด้วยกระดาษแก้วสีเหลือง (ไซโลเฟน) และกระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน) มีค่า H° ต่ำกว่าวัสดุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 27.07 และ 27.11 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อค่าสีผิวผล (L^* , C^* และ H°) ของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	ค่าสีผิวผล		
	L^*	C^*	H°
ไม่ห่อผล(Control)	36.45bc	45.17a	38.47a
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	39.23ab	39.91abc	31.88ab
กระดาษปรู๊ฟ	39.76ab	43.14a	29.08ab
กระดาษสีน้ำตาล	42.03a	40.68ab	33.97ab
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	37.51bc	36.61abc	27.11b
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	36.30bc	37.50abc	27.07b
ถุงรีเมย์	35.24bc	35.31abc	32.78ab
ถุงใบโพติเอสเตอร์	34.40c	32.45bc	28.77ab
พลาสติกขาวขุ่น	35.41bc	30.03c	28.70ab
F-test	*	**	**

แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95,99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang

Test(DMRT)



ภาพที่ 13 ไม่ห่อผล (ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ขวา)



ภาพที่ 14 ไม้ห่อผล (ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษปรีฟ (ขวา)



ภาพที่ 15 ไม้ห่อผล (ซ้าย) ห่อผลด้วยกระดาษปรีฟ (ขวา)

น้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ในด้านน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกกรรมวิธีในการห่อ
ข้อผลไม้ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักเปลือกอยู่ระหว่าง 3.10-3.49 กรัม น้ำหนักเนื้ออยู่ระหว่าง
13.35-15.59 และน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 3.42-3.65 กรัม (ตารางที่ 7)

ขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ในด้านขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกกรรมวิธีในการห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเปลือกอยู่ระหว่าง 0.70 มิลลิเมตร ขนาดเนื้ออยู่ระหว่าง 4.59-5.40 มิลลิเมตร และขนาดเมล็ดอยู่ระหว่าง 13.68-15.55 มิลลิเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลค่อนน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	น้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบ			ขนาดผลสดแยกส่วนประกอบ		
	(กรัม)			(มิลลิเมตร.)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ไม่ห่อผล(Control)	3.10	13.45	3.42	0.76	5.01	13.76
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	3.49	13.35	3.60	0.77	4.95	13.94
กระดาษปรู๊ฟ	3.53	13.96	3.41	0.79	5.40	14.02
กระดาษสีน้ำตาล	3.37	13.10	3.45	0.83	4.59	13.68
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	3.24	14.16	3.44	0.71	4.81	14.27
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	3.26	15.01	3.36	0.70	4.95	14.26
ถุงรีเมย์	3.29	14.31	3.48	0.73	5.05	14.48
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	3.39	15.59	3.65	0.73	5.14	14.53
พลาสติกขาวขุ่น	3.38	14.64	3.48	0.78	4.95	15.55
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและ ปริมาณกรด

ผลของการห่อหุ้มผลด้วยวัสดุห่อหุ้มผลชนิดต่างๆ พบว่า การห่อหุ้มผลทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 15.83-16.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณกรดทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันเช่นกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.21-0.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี

อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดพบว่าทุกกรรมวิธีการห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 55.50 -77.71 ตามลำดับ ส่วนปริมาณวิตามินซี ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 9.00-14.57 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรน้ำคั้น (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สัดส่วนของ
ลีนิจิพันธุ์ฮวงฮวย

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำได้(% brix)	ปริมาณกรด (%)	TAA/TA ratio	วิตามินซี (mg/100ml)
ไม่ห่อผล(Control)	15.83	0.24	65.95	11.31
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	15.46	0.24	64.41	11.07
กระดาษปรู๊ฟ	15.97	0.27	59.15	12.71
กระดาษสีน้ำตาล	15.54	0.28	55.50	9.00
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	16.58	0.27	61.40	14.57
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	16.08	0.24	67.00	13.12
ถุงรีเมย์	16.75	0.25	67.00	13.27
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	16.32	0.21	77.71	11.94
พลาสติกขาวขุ่น	15.78	0.22	71.72	14.36
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

แปลงที่ 2 สถานีพัฒนาเกษตรหลวงแม่สาใหม่ อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

งานทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพสีผิวดินฉี่

จำนวนผลก่อนห่อผล จำนวนผลหลังห่อผล

จำนวนผลลึ้นจีก่อนห่อห่อผลไม่แตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีของการห่อห่อผล โดยมีจำนวนผลต่อห่ออยู่ระหว่าง 19.75-27.31 ผลต่อห่อ ส่วนขนาดของผลก่อนห่อไม่แตกต่างทั้งด้านความกว้าง ความยาวและสูงของผลโดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.32-1.50 มิลลิเมตร ความยาวผล 2.21-2.62 มิลลิเมตร และความสูงผลอยู่ในช่วง 2.39-2.53 มิลลิเมตร (ตารางที่ 9)



ตารางที่ 9 ผลของวัสดุห่อห่อผลที่มีผลต่อจำนวนผลก่อนห่อห่อผลและขนาดของผลด้านกว้าง ยาว และสูงผลก่อนห่อห่อผลของดินฉี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	จำนวนผลก่อนห่อ (ผล)	ขนาดผลก่อนห่อ (มิลลิเมตร.)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ห่อผล(Control)	20.12	1.33	2.34	2.39
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	19.75	1.46	2.33	2.43
กระดาษปรู๊ฟ	25.56	1.50	2.33	2.39
กระดาษสีน้ำตาล	21.25	1.40	2.62	2.48
กระดาษแก้วสีเหลือง (ไซโลเฟน)	27.31	1.39	2.38	2.53
กระดาษแก้วสีชมพู (ไซโลเฟน)	20.50	1.39	2.32	2.44
ถุงรีเมย์	20.56	1.56	2.39	2.48
ถุงไซโลเฟสเตอร์	21.06	1.32	2.40	2.48
พลาสติกขาวขุ่น	21.18	1.43	2.21	2.43
F-test	ns	ns	ns	ns

ns=ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อุณหภูมิภายในวัสดุห่อและแสงส่องผ่าน

อุณหภูมิภายในวัสดุห่อชนิดต่างๆ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 31.86-33.69 องศาเซลเซียส ส่วนเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่าน พบว่าแตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อนำค่าเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านวัสดุห่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านไม่ห่อห่อผล โดยพบว่า การใช้ถุงกระดาษแก้ว(ไซโลโฟน) ทั้งสีชมพูและเหลือง มีเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่าน เท่ากับ 37.53 และ 32.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้ถุงกระดาษรีเมย์และถุงพลาสติกสีขาว ขุ่น มีค่าเท่ากับ 29.37 และ 23.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการห่อด้วยถุงไบโพลีเอสเตอร์ กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า ถุงกระดาษปรีฟและกระดาษสีน้ำตาล มีค่าเท่ากับ 19.93, 11.76, 6.56 และ 2.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลของวัสดุห่อห่อผลที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในถุงและเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	อุณหภูมิภายในถุง (องศาเซลเซียส)	แสงส่องผ่าน (%)
ไม่ห่อผล(Control)	33.69	100.00a
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	32.50	11.76cde
กระดาษปรีฟ	32.94	6.56de
กระดาษสีน้ำตาล	31.99	2.28e
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลโฟน)	32.45	32.41b
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลโฟน)	32.27	37.53b
ถุงรีเมย์	32.04	29.37bc
ถุงไบโพลีเอสเตอร์	31.86	19.93bcde
พลาสติกขาวขุ่น	32.18	23.89bc
F-test	ns	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's

New Multiple Rang Test(DMRT)

หนอนเจาะข้าวผลและจำนวนผลต่อช่อระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากผลการทดลอง พบว่าการห่อหุ้มผลด้วยวัสดุต่างๆ ช่วยลดการเข้าทำลายจากหนอนเจาะข้าวผลลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ห่อหุ้มผล โดยทุกกรรมวิธีการห่อหุ้มมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะข้าวผลอยู่ในช่วง 13.75-27.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีไม่ห่อหุ้มมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะข้าวผล 58.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่จำนวนผลต่อช่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.00-18.60 ผลต่อช่อ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลและจำนวนผลหลังห่อหุ้มผลของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	หนอนเจาะข้าวผล (%)	จำนวนผลต่อช่อหลังห่อหุ้มผล (ผล)
ไม่ห่อหุ้ม(Control)	58.75a	18.49
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	22.00b	16.00
กระดาษปรู๊ฟ	27.50b	18.39
กระดาษสีน้ำตาล	22.50b	16.25
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	17.50b	18.00
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	15.00b	15.66
ถุงรีเมย์	15.00b	16.68
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	16.00b	18.60
พลาสติกขาวขุ่น	13.75b	17.23
F-test	**	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang Test(DMRT)

เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล

การห่อหุ้มผลด้วยวัสดุห่อหุ้มชนิดต่างๆ พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้ถุงพลาสติกสีขาวขุ่นและการใช้ถุงใบโพลีเอสเตอร์มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลน้อยกว่าการห่อหุ้มด้วยวัสดุห่อหุ้มชนิดอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 11.10 และ 15.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้วัสดุห่อหุ้มชนิดมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 17.79 - 33.19 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การร่วง (%)
ไม่ห่อผล(Control)	17.79ab
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	18.32ab
กระดาษปรู๊ฟ	24.29ab
กระดาษสีน้ำตาล	23.25ab
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	33.19a
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	23.89ab
ถุงรีเมย์	19.01ab
ถุงไยโพลีเอสเตอร์	11.10b
พลาสติกขาวขุ่น	15.60b
F-test	*

* =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang

Test(DMRT)

น้ำหนักผลและขนาดผล

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตการห่อหุ้มผลด้วยวัสดุต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดของผลโดยพบว่า ผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 13.37-16.74 กรัม ส่วนขนาดความกว้างผลมีค่า อยู่ระหว่าง 25.55 -30.30 มิลลิเมตร ความยาวผล 30.53-32.39 มิลลิเมตร และความสูงของผล 33.55-35.68 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลและขนาดของผลด้านกว้าง ยาวและสูงของ
ลิ้นจี่ พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ขนาดผล(มิลลิเมตร.)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ห่อผล(Control)	16.08	29.02	31.84	35.49
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	16.74	27.84	32.39	35.13
กระดาษปรู๊ฟ	15.67	25.55	31.13	34.65
กระดาษสีน้ำตาล	17.51	30.30	31.36	34.63
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	17.84	29.97	32.89	35.68
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	15.55	25.96	31.61	34.40
ถุงรีเมย์	15.18	27.31	31.93	35.28
ถุงไฮโพลีเอสเตอร์	15.82	28.98	31.26	34.02
พลาสติกขาวขุ่น	13.37	27.33	30.53	33.55
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สีผิวผล

ค่าสีผิวผลของเปลือกผลลิ้นจี่ที่ได้จากการห่อหุ้มด้วยวัสดุชนิดต่างๆ พบว่าการใช้กระดาษปรู๊ฟ กระดาษหนังสือพิมพ์เก่าและกระดาษสีน้ำตาลทำให้มีค่าความสว่าง(ค่า L*) ของเปลือกผลมากกว่าไม่ห่อผลและการใช้วัสดุห่อหุ้มชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเท่ากับ 39.19, 38.50 และ 36.76 ตามลำดับ ในขณะที่ไม่ห่อหุ้มผลและวัสดุอื่น ๆ มีค่าความสว่าง(ค่า L*) อยู่ระหว่าง 31.52-33.28 (ตารางที่ 14) ส่วน ค่า C* พบว่ากรรมวิธี ห่อหุ้มด้วยกระดาษปรู๊ฟ กระดาษหนังสือพิมพ์เก่าและกระดาษสีน้ำตาล มีค่าสูงกว่าการห่อด้วยวัสดุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 45.58, 42.80 และ 40.18 ตามลำดับ ส่วนวัสดุอื่น ๆ มีค่า C* อยู่ระหว่าง 34.12-38.63 (ตารางที่ 14) สำหรับค่า H° กรรมวิธีไม่ห่อหุ้ม มีค่า H° สูงกว่าการห่อโดยใช้วัสดุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 38.47 ส่วนการห่อด้วยวัสดุอื่น ๆ มีค่า H° อยู่ระหว่าง 27.07-33.97 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อค่าสีผิวผล (L*,C* และH°)ของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	ค่าสีผิวผล		
	L*	C*	H°
ไม่ห่อหุ้ม(Control)	34.35b	34.12b	38.47a
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	36.76ab	42.80a	31.8ab
กระดาษปรู๊ฟ	39.19a	45.58a	29.08b
กระดาษสีน้ำตาล	38.50a	40.18a	33.97b
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	32.67b	38.46b	27.11b
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	33.28b	37.06b	27.07b
ถุงรีเมย์	33.14b	36.16b	32.78b
ถุงใยโพลีเอสเตอร์	31.52b	37.60b	28.77b
พลาสติกขาวขุ่น	33.32b	38.63b	28.70b
F-test	*	*	*

แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang

Test(DMRT)

น้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ในด้านน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกกรรมวิธีในการห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักเปลือกอยู่ระหว่าง 2.93-3.23 กรัม น้ำหนักเนื้ออยู่ระหว่าง 7.79-12.23 และน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 2.07-2.67 กรัม (ตารางที่ 15)

ขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ด้านขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกกรรมวิธีในการห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเปลือกอยู่ระหว่าง 1.09-1.32 มิลลิเมตร ขนาดเนื้ออยู่ระหว่าง 5.26-6.34 มิลลิเมตร และขนาดเมล็ดอยู่ระหว่าง 11.02-12.68 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด
และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	น้ำหนักผลภายใน(กรัม)			ขนาด(มิลลิเมตร.)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ไม่ห่อผล(Control)	3.18	10.37	2.53	1.28	5.45	11.17
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	3.12	11.41	2.21	1.23	6.34	12.04
กระดาษปรู๊ฟ	3.06	10.54	2.07	1.14	5.94	11.51
กระดาษสีน้ำตาล	3.12	11.99	2.40	1.22	6.11	12.11
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	2.94	12.23	2.67	1.15	5.77	12.68
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	2.80	10.64	2.11	1.15	6.08	11.32
ถุงรีเมย์	3.09	9.72	2.37	1.25	5.58	11.02
ถุงใยโพลีเอสเตอร์	2.93	10.64	2.25	1.09	5.65	11.80
พลาสติกขาวขุ่น	3.23	7.79	2.35	1.32	5.26	11.77
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและ ปริมาณกรด

ผลของการห่อหุ้มผลด้วยวัสดุห่อหุ้มผลชนิดต่างๆ พบว่า การห่อหุ้มผลทุกกรรมวิธี
ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.84-19.03
เปอร์เซ็นต์
และ 0.22 -0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี

อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี พบว่าทุก
กรรมวิธีการห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 70.80-79.56 และมีค่าอยู่ระหว่าง
8.97-12.30 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรน้ำคั้น ตามลำดับ(ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลของวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อสัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรด และวิตามินซีของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (% brix)	ปริมาณกรด (%)	TSS/TA ratio	วิตามินซี
ไม่ห่อผล(Control)	17.14	0.23	74.52	9.84
กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า	18.30	0.23	79.56	9.76
กระดาษปรู๊ฟ	19.28	0.26	74.15	10.67
กระดาษสีน้ำตาล	17.70	0.25	70.80	8.97
กระดาษแก้วสีเหลือง(ไซโลเฟน)	19.03	0.24	79.29	11.94
กระดาษแก้วสีชมพู(ไซโลเฟน)	18.66	0.25	74.64	11.03
ถุงรีเมย์	17.76	0.23	77.22	10.97
ถุงใบโพลีเอสเตอร์	16.84	0.22	76.54	10.26
พลาสติกขาวขุ่น	17.52	0.24	73.00	12.30
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะเวลาในการห่อหุ้มผลต่อคุณภาพผลผลิตขึ้นฉ่ำ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Factorial in RCBD มี 4 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธี ใช้ต้นทำการทดลองจำนวน 4 ต้น เลือกใช้ต้นละ 4 ซ่อต่อสิ่งทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 สวนเกษตรกรบ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

จำนวนผลก่อนห่อหุ้มผลและจำนวนผลระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนผลขึ้นฉ่ำก่อนและหลังห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีของการห่อหุ้มผล โดยมีจำนวนผลก่อนห่อหุ้มอยู่ระหว่าง 21.88-25.30 ผลต่อซ่อ และจำนวนผลหลังเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 16.65-20.44 ผลต่อซ่อ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผล และวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อจำนวนผลก่อนห่อหุ้ม และ จำนวนผลหลังเก็บเกี่ยว

กรรมวิธี	จำนวนผลก่อนห่อหุ้มผล ผล/ซ่อ	จำนวนผลระยะเก็บเกี่ยว ผล/ซ่อ
ปัจจัย A ระยะห่อ		
45 วัน	22.16	16.65
30 วัน	21.88	17.58
15 วัน	25.30	20.44
F-test	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ		
กระดาษปรู๊ฟ	22.96	17.92
กระดาษสีน้ำตาล	22.92	18.17
กระดาษหนังสือพิมพ์	25.30	18.58
F-test	ns	ns
(ระยะห่อxวัสดุห่อ)	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล

ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลแตกต่างกันทั้งระยะเวลาที่ใช้ห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ โดยพบว่าระยะห่อ 15 วันก่อนเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล 11.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือระยะห่อ 30 วันหลังเก็บเกี่ยว และ 45 วันหลังเก็บเกี่ยว โดยมีเปอร์เซ็นต์หนอนเท่ากับ 3.22 และ 0.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ส่วนวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มผล พบว่า การใช้กระดาษปรีฟมีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลมากกว่าการใช้กระดาษ สีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ มีค่าเท่ากับ 5.85, 4.99 และ 4.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล

กรรมวิธี	หนอนเจาะข้าวผล (%)
ปัจจัย A ระยะห่อ	
45 วัน	0.68c
30 วัน	3.22b
15 วัน	11.05a
F-test	**
ปัจจัย B วัสดุห่อ	
กระดาษปรีฟ	5.85a
กระดาษสีน้ำตาล	4.99b
กระดาษหนังสือพิมพ์	4.11b
F-test	*
(ระยะเวลา x วัสดุห่อ)	*

แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95, 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang Test(DMRT)

น้ำหนักผล ขนาดผล

น้ำหนักผลของลิ้นจี่ ทูกระยะการห่อและวัสดุที่ใช้ห่อข้อผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 19.86-21.03 กรัม ส่วนขนาดผลด้านความกว้าง ความยาว และความสูงของผล ไม่แตกต่างเช่นเดียวกันมีค่าเท่ากับ 29.18-30.47 , 31.92-33.19 และ 36.14-36.66 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 19) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อข้อผลและวัสดุที่ใช้ห่อ

ตารางที่ 19 ผลของระยะเวลาการห่อข้อผลและวัสดุที่ใช้ห่อต่อน้ำหนักต่อผล และขนาดผล ด้านกว้าง ยาวและสูงของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ขนาดผล(มิลลิเมตร)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ปัจจัย A ระยะห่อ				
45 วัน	19.86	30.47	32.48	36.34
30 วัน	21.03	29.18	33.19	36.57
15 วัน	20.51	30.18	31.92	35.66
F-test	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ				
กระดาษปรู๊ฟ	20.90	30.11	32.92	36.27
กระดาษสีน้ำตาล	20.54	30.24	32.22	36.14
กระดาษหนังสือพิมพ์	19.96	29.48	32.46	36.15
F-test	Ns	ns	ns	ns
(ระยะเวลaxวัสดุห่อ)	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's

New Multiple Rang Test(DMRT)

สีผิวผล

ค่าสีผิวผลของเปลือกผลลิ้นจี่ พบว่าระยะเวลาและวัสดุไม่มีผลต่อค่าสีผิวทั้งในด้าน ค่า L* ค่าความสว่าง และค่า H° ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกัน ส่วนค่า C* พบว่าระยะเวลาที่ใช้ห่อข้อผลให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่การใช้กระดาษสีน้ำตาลมีค่า C* มากกว่าการใช้กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยมีค่าเท่ากับ 35.38 , 33.34 และ 32.16 ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อข้อผลและวัสดุที่ใช้ห่อ(ตารางที่ 19)

ตารางที่ 20 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อค่าสีผิว(L*,C* และH°)ของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	ค่าสีผิว		
	L*	C*	H°
ปัจจัย A ระยะห่อ			
45 วัน	40.97	33.36	46.16
30 วัน	40.53	33.92	47.31
15 วัน	40.28	33.60	47.37
F-test	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ			
กระดาษปรู๊ฟ	38.65	32.16b	45.52
กระดาษสีน้ำตาล	42.69	35.38a	46.42
กระดาษหนังสือพิมพ์	40.45	33.34b	48.89
F-test	ns	*	ns
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's

New Multiple Rang Test(DMRT)

น้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ในด้านน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกระยะการห่อและวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักเปลือกอยู่ระหว่าง 3.29-3.55 กรัม น้ำหนักเนื้ออยู่ระหว่าง 12.95-13.60 กรัม และน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 3.53-4.30 กรัม และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 21)

ขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ด้านขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกระยะการห่อและวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีขนาดเปลือกอยู่ระหว่าง 0.85-1.15 มิลลิเมตร ขนาดเนื้ออยู่ระหว่าง 4.18 - 4.42 มิลลิเมตร และขนาดเมล็ดอยู่ระหว่าง 13.72-14.14 มิลลิเมตรและไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยก
ส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อ
และเมล็ดของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	น้ำหนัก(กรัม)			ขนาด(มิลลิเมตร)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ปัจจัย A ระยะห่อ						
45 วัน	3.48	13.55	4.30	0.92	4.18	13.72
30 วัน	3.55	12.95	3.65	0.86	4.42	13.88
15 วัน	3.29	13.60	3.81	1.09	4.32	14.13
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ						
กระดาษปรู๊ฟ	3.44	13.81	4.30	1.15	4.33	14.14
กระดาษสีน้ำตาล	3.45	13.33	3.93	0.87	4.29	13.81
กระดาษหนังสือพิมพ์	3.43	12.96	3.53	0.85	4.30	13.77
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและ ปริมาณกรด

ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อชนิดต่างๆ พบว่า ระยะเวลาการห่อและวัสดุที่ใช้ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 15.46-15.64 เปอร์เซ็นต์ และ 0.31 -0.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 22)

สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี

อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี พบว่าทั้งระยะเวลาที่ใช้ห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี อยู่ในช่วง 44.17-50.45 และปริมาณวิตามินซีมีค่าอยู่ระหว่าง 29.00

-31.25 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรน้ำคั้น ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อ
ข้อผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ผลของระยะเวลาการห่อข้อผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สกัดส่วน
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและวิตามินซีของลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำ (%)	ปริมาณกรด (%)	TSS/TA	วิตามินซี
ปัจจัย A ระยะห่อ				
45 วัน	15.46	0.33	46.82	29.00
30 วัน	15.59	0.34	45.86	30.12
15 วัน	15.54	0.32	48.56	31.25
F-test	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ				
กระดาษปรู๊ฟ	15.46	0.35	44.17	31.15
กระดาษสีน้ำตาล	15.50	0.32	48.43	30.21
กระดาษหนังสือพิมพ์	15.64	0.31	50.45	31.22
F-test	ns	ns	ns	ns
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's
New Multiple Rang Test(DMRT)

แปลงทดลองที่ 2 สวนเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

จำนวนผลก่อนห่อผล และจำนวนผลหลังเก็บเกี่ยว

จำนวนผลล้นจี่ก่อนและหลังห่อหุ้มผลไม้แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีของระยะเวลาที่ใช้ห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ โดยมีจำนวนผลก่อนห่ออยู่ระหว่าง 20.54-26.79 ผลต่อช่อ และจำนวนผลหลังเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 12.15-15.94 ผลต่อช่อ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ

ตารางที่ 23 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อต่อจำนวนผลก่อนห่อผล และ จำนวนผลหลังเก็บเกี่ยวของล้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	จำนวนผลก่อนห่อหุ้มผล (ผล)	จำนวนผลวันเก็บเกี่ยว (ผล)
ปัจจัย A ระยะห่อ		
45 วัน	22.44	14.04
30 วัน	26.79	15.94
15 วัน	20.55	12.15
F-test	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ		
กระดาษปรู๊ฟ	21.81	13.74
กระดาษสีน้ำตาล	21.17	15.13
กระดาษหนังสือพิมพ์	20.54	13.25
F-test	ns	ns
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล

ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการห่อผล 15 วันหลังเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์การห่อหุ้มผล 34.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือการห่อผล 30 วันก่อนเก็บเกี่ยว มีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล 21.90 เปอร์เซ็นต์ และการห่อหุ้มผล 45 วันก่อนเก็บเกี่ยว มีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล 14.07 เปอร์เซ็นต์

ในขณะที่การใช้กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์มีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลมากกว่าการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ โดยมีค่าเท่ากับ 25.55, 24.25 และ 20.41 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อกับวัสดุที่ใช้ห่อ(ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ผลของระยะเวลาการห่อซ่อผลและวัสดุห่อซ่อผลต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลของ
ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

กรรมวิธี	หนอนเจาะข้าวผล (%)
ปัจจัย A ระยะห่อ	
45 วัน	14.07c
30 วัน	21.90b
15 วัน	34.23a
F-test	**
ปัจจัย B วัสดุห่อ	
กระดาษปรู๊ฟ	25.55a
กระดาษสีน้ำตาล	20.41b
กระดาษหนังสือพิมพ์	24.25ab
F-test	**
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns

แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95, 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang Test(DMRT)

น้ำหนักผลและขนาดของผล

ระยะเวลาการห่อผลและวัสดุที่ใช้ห่อไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดของผล โดยพบว่า น้ำหนักผลลิ้นจี่อยู่ระหว่าง 16.26-17.17 กรัม และขนาดผลด้านความกว้างอยู่ระหว่าง 28.06-28.90 กรัม ขนาดผลด้านยาวอยู่ระหว่าง 28.68-30.58 กรัม และ ขนาดผลด้านสูงอยู่ระหว่าง 32.82-33.95 กรัม ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อกับวัสดุที่ใช้ห่อ(ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อน้ำหนัก และขนาดด้านกว้าง ยาวและสูงของผลลิ้นจี่พันธุ์สงขลา

กรรมวิธี	น้ำหนัก/ผล	ขนาดผล		
		กว้าง	ยาว	สูง
ปัจจัย A ระยะห่อ				
45 วัน	16.31	28.15	30.58	32.82
30 วัน	15.81	28.06	28.68	33.47
15 วัน	17.17	28.90	30.05	34.30
F-test	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ				
กระดาษปรู๊ฟ	16.42	28.73	29.25	33.00
กระดาษสีน้ำตาล	16.56	28.06	30.38	33.63
กระดาษหนังสือพิมพ์	16.26	28.32	29.68	33.95
F-test	ns	ns	ns	ns
ระยะห่อxวัสดุห่อ	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's

New Multiple Rang Test(DMRT)

ค่าสีผิวผล

ค่าสีผิวผลของเปลือกผลลิ้นจี่ พบว่าระยะเวลาและวัสดุห่อหุ้มให้ค่า L^* ค่าความสว่างแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการห่อหุ้ม 30 วันหลังเก็บเกี่ยวให้ค่าความสว่างมากกว่าการห่อหุ้ม 45 และ 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว มีค่าเท่ากับ 42.12,39.97 และ38.48 ตามลำดับ ส่วนค่า C^* การใช้กระดาษสีน้ำตาลให้ค่า C^* มากกว่าการห่อหุ้มด้วยกระดาษปรู๊ฟและหนังสือพิมพ์ โดยมีค่าเท่ากับ 36.35,33.46และ36.35 ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเวลาการห่อหุ้มผลให้ค่า H^o แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการห่อหุ้ม 30 วันหลังเก็บเกี่ยวให้ค่า H^o เท่ากับ 48.23 รองลงมา คือการห่อหุ้ม 45 วันและ 15 วัน หลังเก็บเกี่ยว โดยมีค่าเท่ากับ 40.02 และ 39.24 ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มกับวัสดุที่ใช้ห่อ(ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อค่าสีผิว(L*,C* และH°)ของผลลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	ค่าสีผิว		
	L*	C*	H°
ปัจจัย A ระยะห่อ			
45 วัน	39.97ab	34.21	40.02b
30 วัน	42.12a	33.55	48.23a
15 วัน	38.48b	35.00	39.24b
F-test	*	ns	**
ปัจจัย B วัสดุห่อ			
กระดาษปฐพี	38.72b	33.46b	43.35
กระดาษสีน้ำตาล	41.80a	36.35a	39.44
กระดาษหนังสือพิมพ์	40.06ab	32.95b	44.71
F-test	*	**	ns
ระยะห่อxวัสดุห่อ	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95และ99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี

Duncan's New Multiple Rang Test(DMRT)

น้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ในด้านน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกระยะการห่อและวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักเปลือกอยู่ระหว่าง 2.36-2.55 กรัม น้ำหนักเนื้ออยู่ระหว่าง 10.56-11.67 กรัม และน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 3.19-4.15 กรัม และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 27)

ขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด

ด้านขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดพบว่าทุกระยะการห่อและวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีขนาดเปลือกอยู่ระหว่าง 0.89-1.17 มิลลิเมตร ขนาดเนื้ออยู่ระหว่าง 5.10 - 6.11 มิลลิเมตร และขนาดเมล็ดอยู่ระหว่าง 11.82-13.13 มิลลิเมตรและไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ผลของระยะเวลาและวัสดุห่อหุ้มผลที่มีผลต่อน้ำหนักผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ด และขนาดผลสดแยกส่วนประกอบเปลือก เนื้อและเมล็ดของลิ้นจี่พันธุ์ สงขลา

กรรมวิธี	น้ำหนัก(กรัม)			ขนาด(มิลลิเมตร)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ปัจจัย A ระยะห่อ						
45 วัน	2.40	11.43	3.93	0.89	6.11	11.82
30 วัน	2.37	11.25	3.69	1.17	5.36	12.60
15 วัน	2.51	11.88	4.15	1.00	5.10	13.13
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ						
กระดาษปรู๊ฟ	2.55	10.56	3.81	0.91	5.24	12.89
กระดาษสีน้ำตาล	2.36	11.67	4.14	1.19	5.86	12.42
กระดาษหนังสือพิมพ์	2.37	11.33	3.81	0.88	5.47	12.24
F-test	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
(ระยะเวลาxวัสดุห่อ)	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและ ปริมาณกรด

ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อชนิดต่างๆ พบว่า ระยะเวลาการห่อหุ้มผล และวัสดุที่ใช้ห่อไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.54-18.00 เปอร์เซ็นต์ และ 0.31 -0.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 28)

สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี

อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี พบว่าทั้งระยะเวลา ที่ใช้ห่อหุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ได้ต่อปริมาณกรดและวิตามินซี อยู่ในช่วง 48.94-57.86 และปริมาณวิตามินซีมีค่าอยู่ระหว่าง 31.11 -33.76 มิลลิกรัม/100 มิลลิกรัม น้ำคั้น ตามลำดับ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการห่อ หุ้มผลและวัสดุที่ใช้ห่อ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ผลของระยะเวลาการห่อหุ้มผลและวัสดุห่อหุ้มต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรด สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและวิตามินซีของผลลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%)	ปริมาณกรด (%)	TSS/TA	วิตามินซี
ปัจจัย A ระยะห่อ				
45 วัน	17.86	0.31	57.61	32.31
30 วัน	17.36	0.30	57.86	31.55
15 วัน	17.13	0.34	48.94	32.12
F-test	ns	ns	ns	ns
ปัจจัย B วัสดุห่อ				
กระดาษปรู๊ฟ	16.54	0.32	51.68	31.11
กระดาษสีน้ำตาล	18.00	0.35	51.43	32.45
กระดาษหนังสือพิมพ์	17.81	0.33	53.96	33.76
F-test	ns	ns	ns	ns
(ระยะเวลาวัสดุห่อ)	ns	*	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ,แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's

New Multiple Rang Test(DMRT)

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพสีผิวลันจี

ผลการศึกษา จากตารางที่ 3 พบว่าการห่อหุ้มผลลันจีด้วยวัสดุต่างๆ ช่วยลดการเข้าทำลายจากหนอนเจาะหัวผลลงได้ โดยมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะหัวผลอยู่ในช่วง 2.00-3.88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ห่อหุ้มผล ทั้งสองสถานที่ที่ทำการศึกษา โดยที่ห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ดันที่ไม่ห่อหุ้มผลมีการถูกทำลายจากหนอนเจาะหัวผลถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่บ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่มีการทำลายหนอนเจาะหัวผล 58.75 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าเกินครึ่งเป็นจำนวนผลที่ถูกทำลาย (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับผลการศึกษาของซึ่งมนตรี และคณะ (2552) Kitagawa *et al.* (1992), Hofman *et al.* (1997) และ Guzman *et al.* (2004) ได้รายงานว่าการใช้วัสดุห่อหุ้มช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูของผลไม้ได้ จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าการห่อหุ้มกรรมวิธีช่วยลดการทำลายของหนอนเจาะหัวผลลงได้ถึงแม้จะไม่สามารถลดได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ก็ตาม ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ผลร่วงทุกกรรมวิธีที่ใช้ห่อหุ้มผลไม่แตกต่างกันทั้งสองสถานที่ที่ทำการศึกษา ยกเว้นการใช้ถุงใบโพลีเอสเตอร์ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะว่า การใช้ถุงใบโพลีเอสเตอร์เป็นถุงผ้าสีขาวเนื้อหนา ทำให้แสงที่ส่องผ่านอยู่ในระดับที่เหมาะสม และเมื่อฝนตกมีลมพายุอุณชนิณีสามารถบังลมและฝนได้ดีทำให้ผลร่วงน้อยนั่นเอง สอดคล้องกับการศึกษาของอัคณาและคณะ(2551) ที่พบว่าทำให้ผลลำไยร่วงลดลงกับที่ไม่ห่อหุ้มผล

อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุห่อหุ้มผลไม่มีผลต่อน้ำหนัก ขนาดของผลลันจีเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ห่อ ทั้งสองสถานที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งให้ผลการศึกษาที่แตกต่างจากลันจีพันธุ์ Tai So (John *et al.*, 1998) และพันธุ์ Feizixiao (Xu *et al.*, 2003) (ตารางที่ 5 และ 13) และไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดของเปลือก เนื้อ และเมล็ดของผล (ตารางที่ 7และ15) ซึ่ง ธีรนุชและพาวิณ (2548) ได้รายงานว่าการใช้วัสดุห่อหุ้มผลลำไย ไม่มีผลต่อขนาดของผลและส่วนประกอบของผลเช่นกัน Thorp *et al.* (2007) รายงานว่า การห่อหุ้มผลจะสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพในด้านขนาดและน้ำหนักของผลนั้นจะเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิและความชื้นบริเวณรอบๆ ผลไม้นั้น การใช้วัสดุห่อที่ทำให้ปัจจัยทั้งสองเหมาะสม จึงจะสามารถปรับปรุงคุณภาพในด้านดังกล่าวของผลไม้ได้

สำหรับค่าสีผลของเปลือกผลของลิ้นจี่ที่ทำการห่อหุ้มผล ณ สวนเกษตรกรห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยาพบว่า การใช้กระดาษสีน้ำตาล กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์ ทำให้มีค่าความสว่าง (ค่า L^*) (ตารางที่ 6) ของเปลือกผลลิ้นจี่มากกว่าชุดควบคุมและการใช้วัสดุห่อหุ้มผลชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้กระดาษสีน้ำตาลกระดาษปรู๊ฟ และกระดาษหนังสือพิมพ์ มีค่า L^* เท่ากับ 42.03, 39.76 และ 39.23 ตามลำดับ ขณะที่ชุดควบคุมและการใช้วัสดุห่อหุ้มผลชนิดอื่นๆ มีค่า L^* อยู่ในช่วง 34.40 - 36.45 ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการใช้วัสดุห่อหุ้มผลลิ้นจี่จากสวนเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ แสดงว่าผลลิ้นจี่มีค่าสว่างของสีมากกว่า จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การไม่ห่อหุ้มผล ทำให้ผลลิ้นจี่มีเปลือกสีค่อนข้างคล้ำ (มีสีน้ำตาล) มากกว่าการใช้วัสดุห่อหุ้มผล สอดคล้องกับการศึกษาของธีรนุช และคณะ, (2546) ศึกษาการใช้ถุงกระดาษสีน้ำตาลห่อหุ้มผลลำไย โดยค่า C^* หรือค่าความอิ่มตัวของสีที่สูงกว่าแสดงถึงวัตถุมีสีเข้ม ขณะที่ค่า H^* ซึ่งเป็นค่าแสดงสีแท้จริงของวัตถุที่อยู่ในช่วง 40-50 องศา แสดงถึงวัตถุมีสีเข้มแดง ซึ่งเป็นสีเปลือกของผลลิ้นจี่ที่มีสวยงาม ซึ่ง Shu (2002) และ Golding *et al.* (2003) รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวผลไม้ที่มีสีแดง เช่น ลิ้นจี่ ขึ้นอยู่กับการสะสมของรงควัตถุชนิดแอนโทไซยานิน ที่ปริมาณการสังเคราะห์จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณแสงแดดที่ได้รับ

ในขณะที่การไม่ห่อหุ้มผล การใช้กระดาษปรู๊ฟและกระดาษสีน้ำตาล ทำให้ผลลิ้นจี่มีค่า C^* สูง กว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งต่างจากการศึกษาของจิรนนท์และคณะ(2554) ที่พบว่าการห่อหุ้มด้วยกระดาษสีน้ำตาลจะให้ค่า C^* และ H^* มากกว่าชุดควบคุม ส่วนค่า H^* กรรมวิธีห่อหุ้มด้วยกระดาษแก้วสีเหลือง (ไซโลเฟน) และกระดาษแก้วสีชมพู (ไซโลเฟน) มีค่า H^* ต่ำกว่าวัสดุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 27.07 และ 27.11 ซึ่งให้ผลต่างจากการศึกษา การใช้กระดาษแก้วห่อหุ้มผลลิ้นจี่ในจีนที่พบว่าทำให้สีผิวลิ้นจี่มีความสวยงาม (Hue *et al.*, 2001) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้วัสดุห่อหุ้มผลลิ้นจี่ ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนของ TSS/TA และปริมาณวิตามินซี ทั้ง 2 สถานที่ที่ทำการศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของจิรนนท์ และคณะ, (2554) ที่พบว่าการห่อหุ้มผลด้วยวัสดุต่างๆ ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนของ TSS/TA และปริมาณวิตามินซี ให้ผลการศึกษาคล้ายคลึงกับการใช้วัสดุห่อหุ้มผลลิ้นจี่ (YueMing *et al.*, 2005) และลำไย (ธีรนุชและพาวัน, 2548)

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะเวลาในการห่อหุ้มผลต่อคุณภาพผลผลิตลิ้นจี่

จากผลการศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาในการห่อหุ้มผล 45, 30 และ 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว ร่วมกับการใช้กระดาษปรู๊ฟ, กระดาษสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ พบว่า การห่อหุ้มผล 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวสามารถลดเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การห่อหุ้มผลที่ระยะเวลา 30 และ 15 วันก่อนเก็บเกี่ยวทั้งสองสถานที่ที่ทำการศึกษา โดยพบว่า การห่อหุ้มผลที่บ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา การห่อหุ้มผล 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวมี เปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลเพียง 0.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการห่อหุ้มผล 15 และ 30 วันก่อนเก็บเกี่ยวมี เปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล 11.05 และ 3.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการห่อหุ้มผลที่บ้าน แม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ การห่อหุ้มผลที่ 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะ ข้าวผล 14.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการห่อหุ้มผลที่ 15 และ 30 วันก่อนเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะ ข้าวผล 34.23 และ 21.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการห่อหุ้มผลทั้งสองสถานที่ให้ผล การศึกษาที่สอดคล้องกัน ถึงแม้การห่อหุ้มผลที่บ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่จะมี เปอร์เซ็นต์ของหนอนมากกว่าการห่อหุ้มผลที่บ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยาก็ตาม สาเหตุอาจเนื่องจากการการนับช่วงระยะเวลาการติดผลที่คาดเคลื่อนทำให้การห่อหุ้มผลสั้นจ้ล้าช้า ซึ่ง ผีเสื้อซึ่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนเจาะข้าวผลได้เจาะวางไข่ไว้บนข้าวผลแล้ว จึงส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ หนอนเจาะข้าวผลของที่บ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่มีมากกว่าที่บ้านห้วยเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยานั้นเอง จากผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับงานทดลองที่ 1 ที่พบว่า การห่อหุ้มผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ก่อนเก็บเกี่ยว 45 วันสามารถลดเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลลงได้ และเช่นเดียวกับรายงานของ สุรชาติและวิชา(2552) การห่อหุ้มผล 45 วันก่อนเก็บเกี่ยวเป็น ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการห่อหุ้มผลลิ้นจี่

ในขณะที่การใช้วัสดุห่อหุ้มผล ทั้ง 3 ชนิดได้แก่ กระดาษปรู๊ฟ กระดาษสีน้ำตาลและ กระดาษหนังสือพิมพ์ ไม่มีผลต่อต่อเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผล รวมถึงปริมาณและคุณภาพของผล ลิ้นจี่ แต่การใช้กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์มีข้อจำกัดในเรื่องความทนทาน เพราะช่วงเวลา ที่ทำการห่อหุ้มผลเป็นฤดูฝน ทำให้กระดาษเปียกน้ำและเมื่อลมพายุพัดแรงทำให้ถุงกระดาษขาดและ เป็ดออก ทำให้ผลผลิตได้รับแสงแดด อาจทำให้การห่อหุ้มผลไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

สรุปผลการวิจัย

งานทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพสีผิวลันจิ

1. การใช้วัสดุชนิดต่างๆ ห่อห่อผล ช่วยลดเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลลันจิได้ดีกว่าการไม่ห่อห่อผล
2. การใช้กระดาษสีน้ำตาล กระดาษปรู๊ฟและกระดาษหนังสือพิมพ์ห่อห่อผล ช่วยทำให้สีผิวเปลือกของผลลันจินีสีผิวสวยงามกว่าการไม่ห่อห่อผล
3. การใช้วัสดุชนิดต่างๆ ห่อห่อผล ไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดของผลลันจิ น้ำหนักและขนาดของผลลันจิ น้ำหนักและขนาดของเปลือก เนื้อและเมล็ดของผลลันจิ ค่า TSS, TA อัตราส่วนของ TSS/TA อัตราส่วนของ TSS/TA และปริมาณวิตามินซีของผลลันจิ

งานทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะเวลาในการห่อห่อผลต่อคุณภาพผลผลิตลันจิ

1. การห่อห่อผล 45 วันก่อนเก็บเกี่ยวสามารถลดเปอร์เซ็นต์หนอนเจาะข้าวผลลงได้ดีกว่าการห่อที่ 30 และ 15 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว
2. การใช้วัสดุชนิดต่างๆ ห่อห่อผล ไม่มีผลต่อน้ำหนักและขนาดของผลลันจิ น้ำหนักและขนาดของผลลันจิ น้ำหนักและขนาดของเปลือก เนื้อและเมล็ดของผลลันจิ ค่า TSS, TA อัตราส่วนของ TSS/TA อัตราส่วนของ TSS/TA และปริมาณวิตามินซีของผลลันจิ

เอกสารอ้างอิง

- จิรนนท์ เสนานาญ ยงยุทธ ข้ามสี พาวิน มะโนชัย พิชัย สมบุญวงศ์และนิคม วงศ์ตันดา. 2554. ผลของวัสดุห่อหุ้มผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลลิ้นจี่พันธุ์สงขลวย. ว. วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร:28(2):11-18.
- ฐานเศรษฐกิจ. 2552. ข่าวส่งออกหัวทิมกตึกค้าใหม่ 'พามิซซ์' ส่งสัญญาณกีดกันการค้าระดับหน้าก ไทยสูญเสียกว่าหมื่นล้าน.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา [\(http://www.logisticsdigest.option=com_content&task=view&id=2417&Itemid=72\)](http://www.logisticsdigest.option=com_content&task=view&id=2417&Itemid=72). (10 ก.ค.52)
- ธีรนุช เจริญกิจ พาวิน มะโนชัย และนพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2546. อิทธิพลของการห่อหุ้มผลต่อคุณภาพสีผิวของลำไยหลังการเก็บเกี่ยว. ว. วิทย์. กษ. 34: 1-3 (พิเศษ) 307-310.
- ธีรนุช เจริญกิจ และพาวิน มะโนชัย. 2548. การศึกษาเปรียบเทียบชนิดวัสดุห่อหุ้มผลต่อคุณภาพผลลำไยพันธุ์ดอ. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 6 วันที่ 19-20 พฤษภาคม 2548 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 96 หน้า.
- พาวิน มะโนชัย. 2544. เอกสารประกอบการสอนวิชาไม้ผลเขตร้อน(พส 416) สาขาไม้ผลภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 173 หน้า
- นิรนาม. 2552 . ลิ้นจี่.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา<http://202.129.0.133/plant/litchi/1.html>. (29/6/52)
- เปรม ฌ สงขลา. 2552. ไม้ผลยุคใหม่ มิติของคุณภาพ รายได้และความยั่งยืน. เกษการเกษตร 33(6): 96-120.
- มนตรี ทศานนท์ นันทรัตน์ สุกกำเนิดและสุพัฒนา คลโสภณ. 2552. การประเมินความเสียหายที่เกิดจาก หนอนเจาะขี้ผล *Conopomorpha sinensis* (Lepidoptera:Gracillariidae) และบทบาทของแตนเบียนหนอนเจาะผล[ระบบออนไลน์]แหล่งที่มา http://pikul.lip.ku.ac.th/cgi-bin/agdb2.exerec_id=00098&database=search_type=link&table=mona&back_path=/agdb2/mona&la....(29/6/52)

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2550. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

<http://www.ryt9.com/s/ryt9m/105359/> .(10 ก.ค. 52)

ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี. 2550. TMC จับคู่ธุรกิจเอกชนร่วมทุนครั้งแรกระหว่างไทย-แคนาดา "THAI-CROP" เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรอินทรีย์ของไทย..[ระบบออนไลน์]

แหล่งที่มา www.tmc.nstda.or.th/th/index.php?option=com_content&task=section&id=7&Itemid=54(9 ก.ย.2552)

วิทย์ นามเรืองศรี ชลิดา อุณหวุฒิ ศรุต สุทธิอารมณ์ เกรียงไกร จำเริญมา. 2543. หนอนเจาะข้าวลิ้นจี่และการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

www.agdb2file:///E:/%A2%E9%CD%C1%D9%C5%E3%9%20My%20Document/My%20Documents/%E2%A4%C3%A7%A1%D2%C3%B5%E8%D2%A7%20%E6/%E2%A4%C3%A%A1%D2%C3%BE%D1%B2%B9%D2%A4%D8%B3%C0%D2%BE%BC%C5%C5%D4%E9%B9%A8%D5%E8%20%A7%BA%202554/agdb2.htm(9 ก.ย. 2552)

วุฒิเดช นุรีรักษ์และพิทยา สรวมศิริ. มปป. ผลของการห่อหุ้มผลที่มีต่อการเจริญเติบโตและการสุกของผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย . [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.agri.cmu.ac.th/journal/pdf/jooo096_coo583pdf.

สุรชาติ คูอาริยะกุลและ วิชชา สะอาดสุด .2552. การห่อผลลิ้นจี่เพื่อลดปริมาณโรคภายหลังการเก็บเกี่ยว.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา [http://www.phtnet.org/research/view - .asp?research_id=we384](http://www.phtnet.org/research/view.asp?research_id=we384) (29/6./2552).

สมคิด คำจันทร์. 2552. เกษตรกรกลุ่มลิ้นจี่ปลอดภัย/อินทรีย์บ้านเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา (ติดต่อส่วนตัว).

อังคณา ธนัญญา ธีรนุช เจริญกิจและวรินทร ยิ้มข่อง. 2551. ผลของการห่อหุ้มผลลำไยด้วยสิ่งทอประเภทนุ่นวูฟเวน.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.research.rmutt.ac.th/archives/4527>

AOAC. 2002. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. George

Banta Co. Inc., Washington D C.

Ding, Q., M.Y. Han and Y.M. Tian. 2004. Effect of bagging on nectarine fruit quality and fruit

cracking, J. Northwest Sci. Tech. Univ. Agric. For. 32: 81–83 (in Chinese with an English abstract).

Golding, J.B., Z. Wang and D.R. Dilley. 2003. Effect of MCP and light on postharvest colour development in Apples. Acta Hort. 600: 85-89.

Guzman, E.C. 2004. Effect of fruit bagging on sanitation and pigmentation of six mango cultivars. Acta Hort. 645: 195–199.

Han, J.H., K.H. Hong, H.I. Jang, I.H. Cho, J.J. Choi and H.J. Lee. 2002. Effect of characteristics of the bags and microclimate in the bags on russet of 'Whangkeumbae' pear fruit. Korean J. Hort. Sci. Technol. 20: 32–37.

Hofman, P.J., L.G. Smith, D.C. Joyce, G.I. Johnson and G.F. Meiburg. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. 'Keitt') fruit influences fruit quality and mineral composition. Postharvest Biol. Technol. 12: 83-91.

Hong, K.H., J.K. Kim, H.I. Jang, J.H. Choi, J.W. Han and K.Y. Kim. 1999. Effect of paper sources for bagging on the appearance of fruit skin in Oriental pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai cvs. Gamcheonbae and Yeongsanbae). J. Korean Soc. Hort. Sci. 40: 554–558.

Hu, G., D. Chen, P. Li, W. Wang, and J. Dong. 2001. Effect of bagging on fruit coloration and phenylalanine ammonia-lyase and polyphenoloxidase in 'Feizisiao' litchi. Acta Hort. 558: 273-278.

- Jia, H.J., A. Araki and G. Okamoto. 2005. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin coloration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). *Postharvest Biol. Technol.* 35: 61–68.
- John, A.T., P.J. Hofman, S.J.R. Underhill and K.L. Bell. 1998. Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee. *Scientia Hort.* 72: 203–213.
- Kim, Y.H., S.K. Kim, J.M. Park, S.C. Lim, C.K. Youn, B.A. Lee, T. Youn and T.S. Kim. 2003. Effects of physical properties of bagging papers and changes of microclimate in the bags on coloration and quality of peach fruits. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 44: 483–488.
- Kitagawa, H., K. Manabe and E.B. Esguerra. 1992. Bagging of fruit on the tree to control disease. *Acta Hort.* 321: 870–875.
- Li, E.M., D.C. Shi, Y.H. Xu, F. Chen and H. Zhai. 2008. Changing characteristics of temperature and humidity in different type bags for bagging apple and their effects on fruit appearance quality. *Chin. J. Appl. Ecol.* 19: 208–212 (in Chinese with an English abstract).
- Shu, Z.H. 2002. Fruit position on the tree affects development of anthocyanin and fruit quality in wax apple. *Acta Hort.* 575: 765–769.
- Son, I.C. and C.H. Lee. 2008. The effects of bags with different light transmittance on the berry cracking of grape 'Kyoho'. *Hort. Environ. Biotechnol.* 49: 98–103.
- Thorp, T.G., M.J. Clearwater, A.M. Barnett, P.J. Martin, P.J. Blattmann and M.B. Currie. 2007. 'Hort16A' fruit beak end softening and shriveling in California, *Acta Hort.* 753: 389–396.

- Xu, J.Z., M.Y. Lu, Z.H. Fu, D.J. Huang, G.X. Huang, J.J. Xue, K.R. Lu and Y.C. Li. 2003. Effect of bagging on fruiting and fruit quality of *Litchi chinensis* Sonn. cv. Feizixiao. J. Guangxi Agric. Biol. Sci. 22:100–102 (in Chinese with an English abstract).
- Yang, C.Q., J.G. Li, D.M. Han, Z.X. Wu, X.W. Pan and R. Li. 2006. Effects of bagging on the quality and storage physiology of fruits of longan cv. Shixia. J. South China Agric. Univ. 27: 5–9 (in Chinese with an English abstract).
- YueMing, J., S. XinGuo, J.YueLin, L. YueBiao and L. WenBin. 2005. Preharvest bagging of litchi fruits influence their storage potential. Appl. Hort. 7: 105-107.