วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 28:3(65-73)

คุณสมบัติของวัสดุห่อผลและผลที่มีต่อบรรยากาศรอบผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

Properties of Bagging Materials and Its Affected on Surrounded Atmosphere of *Annona* Hybrid 'Phetch Pakchong' Fruits

กวิศร์ วานิชกุล[1] จริญญา มั่นคง[1] และ เรืองศักดิ์ กมขุนทด[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุห่อผล 9 ชนิด และผลที่มีต่อบรรยากาศรอบผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง ที่สถานีวิจัยปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาคม 2550 ประกอบด้วยถุงรีเมย์ กระดาษถุงปูนซีเมนต์ ตาข่ายสีฟ้า กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษซุนฟงสีเหลืองและสีขาว พลาสติกหูหิ้วสีขาวและสีฟ้า พบว่าวัสดุห่อผลแต่ละชนิดมีค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 380-780 นาโนเมตรต่างกัน โดยกระดาษถุงปูนซีเมนต์ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษซุนฟงสีเหลืองและสีขาวมีค่าการดูดกลืนแสงได้มากที่สุด ส่วนพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีค่าการดูดกลืนแสงได้น้อยที่สุด การห่อผลช่วยลดความเข้มของแสงจากภายนอก เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในถุงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การห่อผลด้วยถุงกระดาษถุงปูนซีเมนต์ลดปริมาณความเข้มของแสงจากภายนอกมากที่สุด การห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวลดปริมาณความเข้มของแสงจากภายนอกน้อยที่สุด การวัดในเวลา 12.00 น. พบว่าการห่อผลด้วยกระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อสูงที่สุด ขณะที่การห่อผลด้วยถุงตาข่ายสีฟ้ามีค่าต่ำที่สุด และการห่อผลด้วยถุงกระดาษซุนฟงสีเหลืองทำให้อุณหภูมิภายในถุงห่อสูงที่สุด ขณะที่การห่อผลด้วยถุงรีเมย์มีอุณหภูมิภายในถุงห่อต่ำที่สุด

คำสำคัญ : วัสดุห่อผล บรรยากาศรอบผล น้อยหน่าลูกผสม

Abstract

A study on properties of bagging materials and its affected on surrounded atmosphere *of Annona* hybrid 'Phetch Pakchong' fruits was conducted at Pakchong research station, Nakhon Ratchasima province from May to December 2007. The bagging materials included Remay®, kraft paper, blue net, newsprint, telephone book paper (yellow), Zunfong (yellow and white color), and polyethylene (white and blue color) were used for this study. Determination of 9 bagging materials properties revealed that absorbance value (380 – 780 nm) were different among materials. The highest absorbance value (100%) was found in kraft paper, newsprint, telephone book paper (yellow) and Zunfong (yellow and white color) whereas polyethylene (white color) bag resulted in the lowest. Light intensity was reduced and relative humidity and temperature were increased inside the bags compared with nonbagged signifycantly. The highest light intensity reduction was found in kraft paper bag whereas polyethylene (white) resulted in the lowest. At 12..00 am, relative humidity and temperature were highest in telephone book paper (yellow) and Zungfong (yellow) bagged respectively, while blue net and Remay® resulted in the lowest respectively.

Keywords : bagging materials, surrounded atmosphere, *Annona* hybrid

[1]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
[2]สถานีวิจัยปากช่อง สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครราชสีมา 30130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

น้อยหน่าเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งเป็นที่รู้จักกันดี จัดเป็นไม้ผลทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ในปี พ.ศ. 2550 มีพื้นที่ปลูกโดยรวมในประเทศไทยเท่ากับ 100,816 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญคือจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้น 20,393 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) แต่ในการผลิตน้อยหน่ามักพบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ที่ทำให้คุณภาพทั้งภายในและภายนอกของผลน้อยหน่าลดลง (สุขศานต์, 2549) การห่อผลจึงเข้ามามีความสำคัญ นอกจากจะช่วยป้องกันโรค แมลงและสภาพแวดล้อม (เช่น ความเข้มของแสง) ที่ไม่เหมาะสมแล้ว ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตอีกด้วย เพราะการห่อผลเป็นการควบคุมสภาพแวดล้อมรอบผลให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผลที่อยู่ภายในวัสดุห่อ Proctor and Lougheed (1976) ทดลองห่อผลแอปเปิลด้วยวัสดุห่อผล พบว่าทำให้อุณหภูมิรอบผลเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้สีผิวผลภายใต้สภาพการห่อผลพัฒนาได้ดีกว่าผลที่ไม่ได้รับการห่อผล Mason *et al.* (1991) ทดลองห่อผลพลับพันธุ์ฟูยุด้วยถุงพลาสติก พบว่าการห่อผลทำให้อุณหภูมิสูงกว่าการไม่ห่อผล ส่งผลให้สีผิวผล น้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลมากกว่าการไม่ห่อผล และการห่อผลเป็นการควบคุมบรรยากาศรอบผลให้เหมาะสมสามารถยับยั้งความเสียหายจากโรคแอนเทรคโนสและโรคผลเน่ากับผลมะม่วงพันธุ์ 'Keitt' (Hofman *et al.*, 1997) จึงเป็นที่มาของการทดลองนี้เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ และผลที่มีต่อบรรยากาศในถุงห่อรอบผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องเมื่อใช้วัสดุนั้นทำเป็นถุงห่อผลไม้ ผลการทดลองที่ได้ทำให้ทราบคุณสมบัติของวัสดุห่อและผลที่มีต่อบรรยากาศรอบผลน้อยหน่าขณะห่อและอาจนำไปใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพผลน้อยหน่าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุห่อผล 9 ชนิด คือ ถุงรีเมย์ กระดาษถุงปูนซีเมนต์ ตาข่ายสีฟ้า กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษชุนฟงสีเหลืองและสีขาว พลาสติกหูหิ้วสีขาวและสีฟ้า โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของวัสดุที่ใช้ห่อผลในช่วงคลื่นแสง 380 – 780 นาโนเมตร (visible light) ใช้เครื่อง UV – visible recording spectrophotometer (UV – 240) ใช้ digital humidity/temperature meter วัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงที่ทำจากวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ ที่มีสภาพบรรยากาศภายในถุงอิ่มตัวไปด้วยน้ำในสภาพอุณหภูมิห้อง และใช้ micrometer วัดความหนาของวัสดุห่อผล เมื่อนำถุงห่อไปใช้ห่อผล ได้บันทึกข้อมูลปริมาณความเข้มของแสง ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิทั้งภายในและภายนอกวัสดุห่อตั้งแต่ระยะห่อผล (เมื่อผลน้อยหน่ามีอายุ 90 วันหลังติดผล) จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ใช้ผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องจากต้นอายุประมาณ 5 ปี จำนวน 20 ต้น วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มีจำนวน 10 ทรีทเมนต์ ใช้ 2 ผล เป็น 1 ซ้ำ มีจำนวน 5 ซ้ำ รวมทั้งสิ้น 100 ผล สุ่มห่อผลทุกต้นให้มีปริมาณผลที่ใช้ในแต่ละทรีทเมนต์ใกล้เคียงกัน โดยมีทรีทเมนต์ต่าง ๆ ดังนี้ ถุงรีเมย์ ถุงกระดาษถุงปูนซีเมนต์ ถุงตาข่ายสีฟ้า ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง ถุงกระดาษชุนฟงสีเหลืองและสีขาว ถุงพลาสติกสีขาวและสีฟ้า และการไม่ห่อผล ใช้ถุงห่อผลขนาด 22.8 x 30.4 เซนติเมตร (9 นิ้ว x 12 นิ้ว)ในทุกทรีทเมนต์ บันทึกข้อมูลดังกล่าวทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00 - 18.00 น. โดยใช้เครื่อง Lux meter วัดปริมาณความเข้มของแสง (light intensity) ที่สามารถส่องผ่านวัสดุห่อผล และใช้เครื่อง digital humidity/temperature meter วัดค่าความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายนอกและภายในถุงห่อ

ผลการทดลอง

ความสามารถในการดูดกลืนแสงของวัสดุในช่วงคลื่นแสง 380 - 780 นาโนเมตร (visible light) พบว่ากระดาษถุงปูนซีเมนต์ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษชุนฟงสีเหลืองและสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถดูดกลืนแสงได้มากที่สุด 100% ในทุกความยาวคลื่นแสงที่วัด รองลงมาคือพลาสติกหูหิ้วสีฟ้า สามารถดูดกลืนแสงในช่วงคลื่น 420 - 580 นาโนเมตร (ช่วงแสงสีน้ำเงิน) ได้มากที่สุด 80 - 97% ลดลงในช่วงคลื่น 560 - 630 นาโนเมตร (ช่วงแสงสีเหลือง - สีส้ม) ได้ 80 - 88% และสามารถดูดกลืนแสงในช่วงคลื่น 630 - 780 นาโนเมตร (ช่วงแสงสีแดง) ได้ 87 - 89% ส่วนถุงรีเมย์ และถุงตาข่ายสีฟ้า สามารถดูดกลืนแสงในช่วงคลื่น 440 - 490 นาโนเมตร (ช่วงแสงสีน้ำเงิน) ได้ 65 - 66% และ 32 - 35% ตามลำดับ และการดูดกลืนแสงในช่วงคลื่น 630 - 780 นาโนเมตร (ช่วงแสงสีแดง) ได้ 62 - 63% และ 32 - 33% ตามลำดับ ขณะที่ถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีความสามารถในการดูดกลืนแสงได้น้อยที่สุด 22 - 25% (Figure 1)

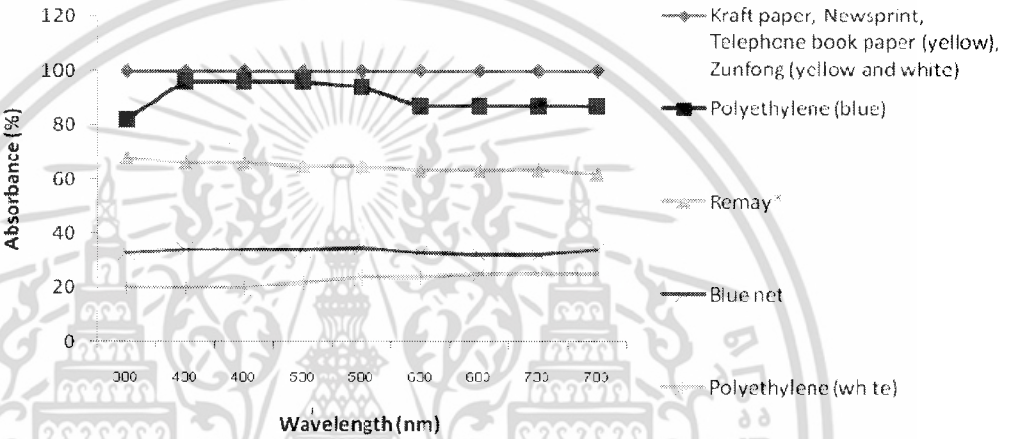


Figure 1 Absorbance value of a bagging materials.

ผลจากการตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ ในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่าถุงพลาสติกหูหิ้วสีฟ้ามีความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อมากที่สุด 95% ในขณะที่ถุงรีเมย์มีความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อน้อยที่สุด 80% (Table 1) ส่วนตาข่ายสีฟ้ามีความหนาของวัสดุห่อมากที่สุด 0.43 มิลลิเมตร ในขณะที่กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง ถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวและสีฟ้ามีความหนาน้อยที่สุด 0.06 มิลลิเมตร (Table 1)

จากการนำวัสดุห่อผลไปห่อผลน้อยหน่าและตรวจวัดปริมาณความเข้มของแสงภายในและภายนอกถุงห่อ พบว่าวัสดุที่ใช้ห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทั้ง 9 ชนิด มีปริมาณความเข้มของแสงภายนอกและภายในถุงห่อที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีค่าปริมาณความเข้มของแสงที่วัดได้เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึงเวลา 10.00 น. และเพิ่มอย่างรวดเร็วตั้งแต่เวลา 10.00 น. จนมีค่าสูงสุดเวลา 12.00 น. พบว่าค่าปริมาณความเข้มของแสงภายนอกถุงมีค่า 2040 Lux ขณะที่การห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีค่าความเข้มของแสงที่ส่องผ่านวัสดุห่อ 1921 Lux ส่วนการห่อผลด้วยถุงกระดาษถุงปูนซีเมนต์มีปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องผ่านวัสดุน้อยที่สุดคือ 266Lux เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความเข้มของแสงภายในถุงห่อที่ลดลงระหว่างภายในและภายนอกถุงห่อของวัสดุห่อผลทั้ง 9 ชนิด พบว่าวัสดุทั้ง 9 ชนิด สามารถลดปริมาณความเข้มของแสงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เวลา 06.00 น. และสามารถลดปริมาณความเข้มของแสงได้มากที่สุดเวลา 14.00 น. โดยมีค่าที่ลดลงตั้งแต่ 233 – 1865 Lux ขึ้นกับชนิดของวัสดุห่อ การห่อผลด้วยถุงกระดาษถุงปูนซีเมนต์มีปริมาณความเข้มของแสงภายในถุงห่อน้อยที่สุด ส่วนการห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีปริมาณความเข้มของแสงภายในถุงห่อมากที่สุด (Figure 2)

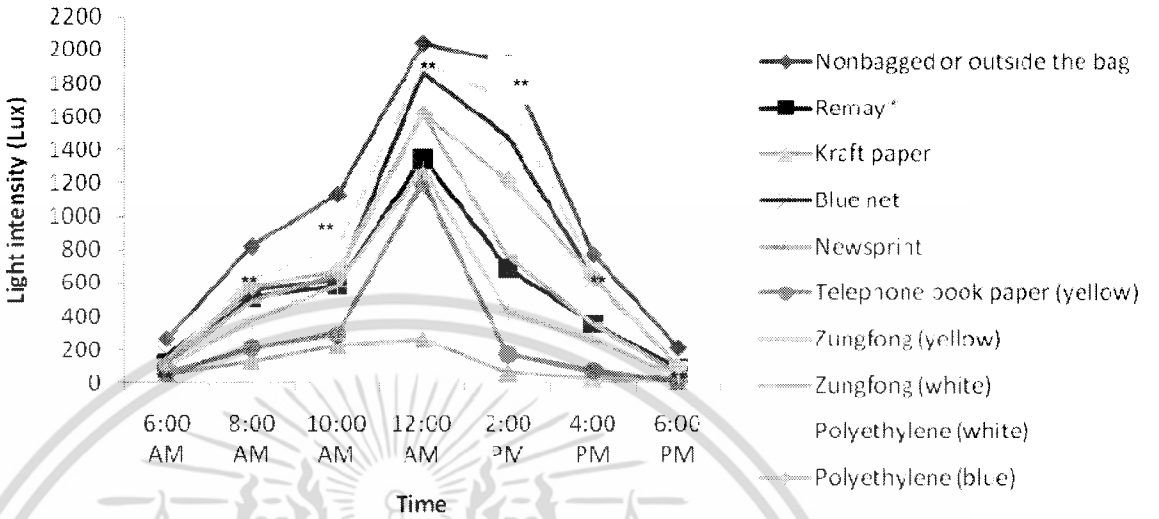
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Relative humidity inside the bag of bagging materials at the ambient temperature (27 ^{0}C) and relative humidity (RH 75 - 80%) and thickness of bagging materials.

Treatments	Relative humidity (%)	Thickness (mm)
Remay®	80	0.08
Kraft paper	84	0.17
Blue net	81	0.43
Newsprint	84	0.07
Telephone book paper (yellow)	85	0.06
Zunfong (yellow)	88	0.07
Zunfong (white)	87	0.07
Polyethylene (white)	92	0.06
Polyethylene (blue)	95	0.06

ความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อที่ทำจากวัสดุทั้ง 9 ชนิดมีค่าที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกเวลาที่วัดยกเว้นเวลา 06.00 น. เมื่อเปรียบเทียบกับภายนอกถุงห่อความชื้นสัมพัทธ์มีค่าลดลงตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึงเวลา 12.00 น. โดยที่เวลา 06.00 น. เป็นเวลาที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดในรอบวัน และพบว่ามีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำภายในวัสดุห่อชนิดที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 100 % ภายในถุง ที่เวลา 12.00 น. เป็นเวลาที่มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อต่ำที่สุดในรอบวัน พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อสูงที่สุด ส่วนการห่อผลด้วยถุงตาข่ายสีฟ้ามีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อต่ำที่สุด และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกครั้งตั้งแต่ 14.00 น .-18.00 น. เมื่อเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทั้ง 9 ชนิด พบว่าการห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลเพิ่มสูงกว่าการไม่ห่อผลในทุกเวลาของวัน โดยที่เวลา 08.00 น.-18.00 น. มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่เวลา 06.00 น. มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



** Significant difference at p< 0.01

Figure 2 Effect of bagged with different materials and nonbagged on light intensity inside and outside the bags during bagging of *Annona* hybrid 'Phetch Pakchong'.

Table 2 Effect of bagged with different materials and nonbagged on relative humidity inside and outside the bag during bagging of *Annona* hybrid 'Phetch Pakchong'.

	Relative humidity (%)						
Treatment	6 am	8 am	10 am	12 am	2 pm	4 pm	6 pm
Nonbagged or outside the bag	99.05	73.20c[1/]	65.20b[1/]	61.10b[1/]	63.95b[2/]	70.90d[2/]	77.50c[2/]
Remay®	99.75	74.10abc	65.90ab	61.60ab	64.90ab	72.30bc	79.15ab
Kraft paper	99.85	75.25abc	67.00a	62.70a	65.00ab	72.90ab	79.80ab
Blue net	99.10	73.50bc	65.80ab	61.50ab	64.30ab	71.10d	78.80b
Newsprint	100.00	75.50ab	67.10a	62.30ab	65.25a	72.90ab	79.70ab
Telephone book paper (yellow)	99.75	75.60ab	67.20a	62.90a	65.15a	73.10a	79.80ab
Zunfong (yellow)	100.00	75.80a	66.80ab	62.05ab	65.10ab	73.00a	79.95a
Zunfong (white)	100.00	75.30abc	66.30ab	61.95ab	65.20a	73.20a	79.90a
Polyethylene (white)	100.00	74.50abc	66.30ab	61.90ab	64.75ab	71.90c	79.70ab
Polyethylene (blue)	100.00	75.00abc	66.90ab	62.50ab	63.50a	72.00c	79.60ab
F-test	ns	*	*	*	**	**	**
CV (%)	0.80	1.20	1.08	1.08	0.51	0.26	0.37

ns Non-significance * Significant difference at p< 0.05 ** Significant difference at p< 0.01

[1/] Means within the same column followed by the same letter are not significantly different (p< 0.05) by DMRT.

[2/] Means within the same column followed by the same letter are not significantly different (p< 0.01) by DMRT.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องด้วยวัสดุห่อผลทั้ง 9 ชนิด มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกและภายในถุงห่อแตกต่างกันไม่มากนักแต่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตั้งแต่เวลา 06.00 -12.00 น. และที่เวลา 12.00 น. อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยภายในถุงห่อสูงที่สุดในรอบวัน การห่อผลด้วยถุงกระดาษซุนฟงสีเหลืองมีค่าอุณหภูมิภายในถุงห่อมากที่สุด 31.45 องศาเซลเซียส ส่วนการห่อผลด้วยถุงรีเมย์มีอุณหภูมิภายในถุงห่อน้อยที่สุด 30.65 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นค่อย ๆ ลดลงตั้งแต่เวลา 12.00 น. จนกระทั่งถึงเวลา 18.00 น. เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในถุงห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทั้ง 9 ชนิด พบว่าการห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทำให้อุณหภูมิภายในถุงห่อเพิ่มสูงกว่าการไม่ห่อผลในทุกเวลาของวันได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นเวลา 06.00 น. ที่เวลา 08.00 น เป็นเวลาที่มีการเพิ่มของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในถุงห่อมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาอื่นๆ ของวัน(Table 3) อย่างไรก็ตามเมื่อนำค่าอุณหภูมิที่แตกต่างระหว่างภายในและภายนอกถุงห่อจากทุกช่วงเวลาที่วัดมารวมกันและเปรียบเทียบระหว่างทรีทเมนต์ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นมากที่สุด ในขณะที่การห่อผลด้วยถุงตาข่ายสีฟ้าทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

Table 3 Effect of bagged with different materials and nonbagged on temperature inside and outside the bag during bagging of *Annona* hybrid 'Phetch Pakchong'.

	Temperature (^{0}C)						
Treatment	6 am	8 am	10 am	12 am	2 pm	4 pm	6 pm
Nonbagged or outside the bag	23.20	26.80d[2/]	29.80c[2/]	30.50c[1/]	29.95b[1/]	29.40a[2/]	28.00a[2/]
Remay®	23.10	24.40bcd	30.10bc	30.65bc	30.45ab	29.00ab	27.75abc
Kraft paper	22.85	27.20bcd	29.95bc	31.10abc	30.50ab	28.45b	27.50abc
Blue net	22.70	27.00cd	30.35abc	30.95abc	30.45ab	29.05ab	27.75abc
Newsprint	22.35	27.75ab	30.05bc	31.00abc	30.45ab	28.95ab	27.85ab
Telephone book paper (yellow)	22.25	27.55abc	30.15bc	31.30ab	30.30ab	28.95ab	27.85ab
Zunfong (yellow)	22.40	27.60abc	30.65ab	31.45a	30.35ab	28.58ab	27.50abc
Zunfong (white)	22.55	27.70ab	30.60ab	31.10abc	30.45ab	28.90ab	27.20c
Polyethylene (white)	23.00	28.10a	30.95a	31.35ab	30.65a	28.65ab	27.35bc
Polyethylene (blue)	22.70	28.15a	30.95a	31.00abc	30.65a	28.90ab	27.45abc
F-test	ns	**	**	*	*	**	**
CV (%)	2.04	0.68	0.73	0.97	0.83	0.89	0.61

ns Non-significance * Significant difference at p< 0.05 ** Significant difference at p< 0.01

[1/] Means within the same column followed by the same letter are not significantly different (p< 0.05) by DMRT.

[2/] Means within the same column followed by the same letter are not significantly different (p< 0.01) by DMRT.

วิจารณ์

ปริมาณแสงที่ถูกดูดกลืนโดยวัสดุห่อผลทั้ง 9 ชนิด ที่วัดได้แตกต่างกัน โดยกระดาษถุงปูนซีเมนต์ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษซุนฟงสีเหลืองและสีขาว สามารถดูดกลืนแสงได้มากที่สุด ส่วนพลาสติกสีขาวมีความสามารถในการดูดกลืนแสงได้น้อยที่สุด เมื่อนำไปใช้ห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องจึงทำให้ผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องได้รับปริมาณแสงที่มีความแตกต่างกันด้วย ผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติย่อมให้แสงผ่านเข้าไปได้มากกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษ ซึ่งเหมือนกับผลการทดลองของกวิศร์ และ สิริวรรณ (2545) ที่พบว่ากระดาษสามารถป้องกันการผ่านของแสงได้ดีกว่าพลาสติก และวัสดุห่อผลที่เป็นชนิดเดียวกันแต่มีสีที่ต่างกัน มีความสามารถในการดูดกลืนแสงได้แตกต่างกันด้วย (Proctor and Lougheed, 1976) และน่าจะมีผลต่อการพัฒนาของสีผิวเพราะพืชโดยทั่วไปเมื่อได้รับแสงในปริมาณมาก พืชจะสร้างคลอโรฟิลล์มากขึ้นด้วย ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณรงควัตถุที่ผิวผล เช่นในมะม่วงพันธุ์เคนท์การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณรงควัตถุของเปลือกผล คือทำให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดลดลง แต่ปริมาณแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาของผลได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการไม่ห่อผล (Hofman *et al*., 1997; Estrada, 2004) ผลจากการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงที่ทำจากวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ ที่มีสภาพบรรยากาศภายในถุงอิ่มตัวไปด้วยน้ำภายในสภาพอุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส)ในห้องทดลอง พบว่าถุงพลาสติกหูหิ้วทั้งสองสีมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงสูงกว่าวัสดุห่อผลชนิดอื่น (Table 1) เช่นเดียวกับผลการทดลองของกวิศร์ และ สิริวรรณ (2545) ที่พบว่าถุงพลาสติกหูหิ้วทุกสีมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าวัสดุห่อชนิดอื่นเช่นเดียวกัน ซึ่งน่าจะเป็นผลดีต่อการเติบโตของผลน้อยหน่า อย่างไรก็ตามผลจากการทดสอบในห้องทดลองในส่วนนี้ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุโดยที่ยังไม่มีการห่อผลจริงนั้นได้ผลต่างจากการวัดเมื่อนำไปห่อผลในแปลงทดลอง โดยพบว่าค่าที่ได้แตกต่างไปจากที่วัดได้ในห้องทดลอง โดยการวัดที่เวลา 12.00น. ถุงกระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อสูงที่สุด ขณะที่ถุงตาข่ายสีฟ้ามีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงต่ำที่สุด ซึ่งค่าที่แตกต่างกันอาจเป็นผลมาจากการใช้หัววัดของเครื่องมือสอดเข้าไปวัดภายในถุงทำให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อนไปจากค่าที่วัดได้ในห้องทดลอง ซึ่งสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดได้ดีกว่า

การวัดสภาพแวดล้อมของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องภายในวัสดุห่อผล ในทุกเวลาที่วัดมีปริมาณความเข้มของแสงภายนอกและภายในถุงห่อแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องผ่านวัสดุห่อผลมากที่สุด เนื่องจากเป็นวัสดุชนิด polyethylene ชนิดสีขาวขุ่นที่มีความทึบแสงน้อย (พิชิต, 2542) แสงจึงสามารถส่องผ่านวัสดุห่อผลได้ดี จึงลดปริมาณความเข้มของแสงภายในถุงได้น้อยที่สุด ส่วนการห่อผลด้วยถุงกระดาษปูนซีเมนต์มีปริมาณความเข้มแสงที่ส่องผ่านวัสดุห่อผลน้อยที่สุด จึงลดปริมาณความเข้มของแสงจากภายนอกถุงได้เป็นอย่างดี สำหรับปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องผ่านเข้ามาภายในถุงมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยความเข้มของแสง (light intensity) มีผลต่อการเจริญและกระบวนการสร้างอาหารของพืช การได้รับความเข้มแสงในระดับที่มีความเหมาะสมกับชนิดและพันธุ์พืชจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ (Ryugo and Intrieri, 1972) อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีความเข้มของแสงมากและมีอุณหภูมิสูง การห่อด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวอาจส่งผลให้อุณหภูมิภายในถุงสูงเกินไป อาจเกิด sunburn ซึ่งมีผลให้คุณภาพของผลลดลง ในขณะที่การใช้วัสดุที่ค่อนข้างทึบแสงอาจส่งผลดีกว่าและอาจทำให้สีผิวผลมีค่าความสว่างมากขึ้นด้วย ดังเช่นการทดลองของ Hu *et al*. (2001) พบว่าการทดลองห่อผลลิ้นจี่พันธุ์ Feizixiao ด้วยวัสดุห่อที่มีความเข้มแสงผ่านวัสดุห่อ 70% มีผลต่อการพัฒนาสีผิวผล ทำให้ผิวผลมีคุณภาพดีขึ้น สีผิวผลสดใส และการทดลองของ กวิศร์ และคณะ (2549) แสดงให้เห็นว่าการห่อผลฝรั่งพันธุ์เย็นสองด้วยวัสดุที่ลดปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องไปยังผลส่งผลให้ค่าความสว่างของสีผิวผลสูงขึ้นได้

ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ พบว่าการห่อผลทำให้มีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงเพิ่มสูงขึ้น จากคุณสมบัติของวัสดุห่อผลที่พบว่าสามารถถ่ายเทอากาศได้ดีต่างกัน ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุห่อเหล่านี้จึงมีผลให้ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงไม่เท่ากัน ส่งผลต่อการคายน้ำของพืชเพราะการห่อผลเป็นการควบคุมสภาพบรรยากาศรอบผลเช่น แสง ความชื้น และอุณหภูมิ เป็นต้น ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (สมบุญ, 2548) ช่วยรักษาความชื้นภายในผล ลดปัญหาการขาดน้ำของผลได้ ทำให้เซลล์เกิดการขยายขนาด ซึ่งแม้ว่าในรายงานฉบับนี้ยังไม่มีรายงานผลที่มีต่อคุณภาพผลของน้อยหน่าแต่จากการทดลองของ Li *et al*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2001) ได้พบว่าการห่อผลท้อด้วยถุงพลาสติก ทำให้บรรยากาศรอบผลมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าภายนอกส่งผลต่อพัฒนาการของผล ทำให้ผลท้อมีขนาดใหญ่และมีคุณภาพของผลดีกว่าการไม่ห่อผล และการห่อผลชมพู่พันธุ์ทับทิมจันท์ด้วยถุงแผ่นโฟมทำให้มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าการไม่ห่อผล ทำให้ผลมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (เพทาย และ กวิศร์, 2550) ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้ แม้ว่าความแตกต่างของระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อที่ทำจากวัสดุต่าง ๆ จะไม่มาก (1-2%) แต่ก็แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มที่อาจส่งผลดีต่อคุณภาพของผลไม้ที่ห่อได้

ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายนอกและภายในถุงห่อที่ใช้ในการห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทั้ง 9 ชนิด ในเวลาต่าง ๆ ของวัน เพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นมากที่สุด ส่วนการห่อผลด้วยถุงตาข่ายสีฟ้ามีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด การห่อผลด้วยวัสดุห่อผลแต่ละชนิด มีความสามารถในการสะสมและถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ส่งผลต่อการไหลเวียนของอากาศภายในถุง ซึ่งอุณหภูมิภายในวัสดุห่อผลอาจส่งผลต่อการพัฒนาทางสรีรวิทยา เพราะอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช เนื่องจากกระบวนการต่าง ๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นได้ในช่วงอุณหภูมิที่ต่างกัน ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช เช่น Proctor and Lougheed (1976) ทดลองห่อผลแอปเปิลด้วยวัสดุห่อผล พบว่าทำให้อุณหภูมิรอบผลเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้สีผิวผลภายใต้สภาพการห่อผลพัฒนาได้ดีกว่าผลที่ไม่ได้รับการห่อผล แต่การทดลองกับพืชเขตร้อนเช่นน้อยหน่าอาจได้ผลแตกต่างไปก็ได้

วัสดุห่อผลทั้ง 9 ชนิด มีคุณสมบัติยอมให้แสงในช่วงคลื่นต่าง ๆ ผ่านเข้าไปในถุงแตกต่างกัน มีความสามารถในการดูดซับความชื้นและสะสมอุณหภูมิที่ต่างกัน ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศรอบผล นำมาซึ่งการพัฒนาทางสรีรวิทยาเพราะความชื้นและอุณหภูมิมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช เมื่อนำวัสดุห่อไปใช้ห่อผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง พบว่าการห่อผลทำให้อุณหภูมิรอบผลสูงขึ้น อาจไปกระตุ้นให้ปฏิกิริยาทางเคมีต่าง ๆ เกิดขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นด้วยอาจทำให้ผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องที่ห่อด้วยวัสดุห่อผลมีความบริบูรณ์ของผลเร็วกว่าผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องที่ไม่ได้รับการห่อผล และเมื่อวัสดุห่อผลมีคุณสมบัติในการสะสมความชื้น ก็อาจส่งผลดีต่อการเติบโตและคุณภาพของผลด้วย ซึ่งจะได้มีการรายงานผลต่อไปในบทความที่เกี่ยวกับผลของวัสดุห่อผลที่มีต่อคุณภาพผลของน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

สรุป

วัสดุห่อผลทั้ง 9 ชนิด มีคุณสมบัติยอมให้แสงในช่วงคลื่นต่าง ๆ ผ่านเข้าไปในถุงได้แตกต่างกัน โดยกระดาษถุงปูนซีเมนต์ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลือง กระดาษชุนฟงสีเหลืองและสีขาว มีค่าการดูดกลืนแสงได้มากที่สุด ส่วนถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวมีค่าการดูดกลืนแสงได้น้อยที่สุด วัสดุที่เป็นตาข่ายสีฟ้ามีความหนาของวัสดุมากที่สุด การห่อผลช่วยลดความเข้มของแสงจากภายนอก เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในถุงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การห่อผลด้วยถุงกระดาษปูนซีเมนต์ช่วยลดความเข้มของแสงได้มากที่สุด จากการเปรียบเทียบผลการวัดในเวลา 12.00 น. พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาวช่วยลดความเข้มของแสงได้น้อยที่สุด ถุงกระดาษสมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อสูงที่สุด ส่วนถุงกระดาษชุนฟงสีเหลืองมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นมากที่สุดด้วย ขณะที่การห่อผลด้วยถุงตาข่ายสีฟ้ามีค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงห่อต่ำที่สุด และการห่อผลด้วยถุงรีเมย์มีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในถุงห่อเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล รณภพ บรรเจิดเชิดชู และ สิริวรรณ หาราช. 2549. อิทธิพลของวิธีห่อผลต่อบรรยากาศรอบผลและการเติบโตของผลฝรั่งพันธุ์เย็นสอง, น. 335-342. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาพืช). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กวิศร์ วานิชกุล และ สิริวรรณ หาราช. 2545. ผลของวัสดุห่อผลต่อการเติบโตและคุณภาพของผลฝรั่งพันธุ์เย็นสอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33(1-3): 17-32.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. น้อยหน่า. แหล่งที่มา: http://production.doae.go.th/estimate/reportP6/report P6_display.php, 10 มิถุนายน 2552.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2542. พลาสติก. สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ.

เพทาย กาญจนเกษร และ กวิศร์ วานิชกุล. 2550. อิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อบรรยากาศรอบผลและการเติบโตของผลชมพู่พันธุ์ทับทิมจันท์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 15(1): 27-35.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุขศานต์ อริยะรังสฤษฏ์. 2549. แนวทางการผลิตน้อยหน่ายักษ์ " เพชรปากช่อง " 200 ตัน ป้อนตลาดฮ่องกง. เมืองไม้ผล 6(65): 94-101

Estrada, C.G. 2004. Effect of fruit bagging on sanitation and pigmentation of six mango cultivars. Acta Horticulturae 645: 195-199.

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 Biology and Technology 12(1): 83-91.

Hu, G.B., D.C. Chen, P. Li, R. Ouyang, F.F. Gao and W.H. Wang. 2001. Effects of bagging on fruit coloration and phenylalanine ammonia lyase and polyphenol oxidase in 'Feizixiao' litchi. Acta Horticulturae 558: 273-278.

Li, S.H., M. Genard, C. Bussi, J.G. Huguet, R. Habib, J. Bessett and R. Laurent. 2001. Fruit quality and leaf photosynthesis in response to microenvironment modification around individual fruit by covering the fruit with plastic in nectarine and peach trees. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 76(1): 61-69.

Mason, K.A., P.G. Glucina, P.J. Manson and E.A. Macrae. 1991. Effects of polyethylene film cover on the maturation and quality of 'Fuyu' persimmon fruit in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 19(1): 37-46.

Proctor, J.T.A. and E.C. Lougheed. 1976. The effect of covering apples during development. HortScience 11(2): 108-109.

Ryugo, K. and C.S. Intrieri. 1972. Effect of light on growth of sweet cherry (*Prunus avium* L.). Journal of the American Society for Horticultural Science 97(6): 691-694.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้