บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บรักษาผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ถุงพลาสติกและกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell เปรียบเทียบกับผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่ไม่บรรจุ พบว่า การบรรจุผลเงาะในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ สามารถลดการสูญเสียผลเงาะในระหว่างการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายได้ เนื่องจากการสูญเสียคุณภาพของผลเงาะมีสาเหตุหลักมาจากการคายน้ำและการเข้าทำลายของโรค

5.1 ผลของถุงพลาสติกต่อคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

การสูญเสียน้ำ

การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การหายใจ การคายน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ ของผลผลิต ส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดีและมีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น (นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2548) การเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักเมื่อเทียบกับผลเงาะที่ไม่บรรจุในถุง เมื่อเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส โดยพบว่าผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรู แบบ 4 8 และ 12 รู (รูปที่ 4.3) ทั้งนี้เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฟิล์มโพลีเอทิลีนสามารถป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี จึงสามารถรักษาความชื้นและควบคุมการสูญเสียน้ำรวมไปถึงการชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิต (Pongsai และคณะ, 2009) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาริณี วิโนทพรรษ์ และคณะ (2553) ที่ทำการเก็บรักษาผลเงาะในถุง Biaxially Oriented Polypropylene (BOPP) พบว่า สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของผลเงาะได้ถึง 11.40 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับเงาะที่ไม่ได้บรรจุถุง เมื่อพิจารณาถึงปริมาณความชื้นในเปลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนนั้นพบว่า ผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีค่าปริมาณความชื้นของเปลือกเงาะสูงที่สุดและสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนักที่น้อยที่สุด อีกทั้งสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะ เนื่องจากขนเงาะที่มีการสูญเสียน้ำออกไปจะมีการดึงน้ำออกจากส่วนเปลือกมาแทนที่เพราะระบบท่อลำเลียงน้ำและอาหารของขนและเปลือกต่อเนื่องกัน แต่ไม่เชื่อมกับส่วนเนื้อของผล (Landrigan, 1996) นอกจากนี้ พูนทรัพย์ พาติกะบุตร (2544) ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในส่วนของเปลือกเงาะที่เคลือบผิวด้วย ไคโตซาน sucrose fatty acid และ starfresh พบว่ามีปริมาณน้ำคงเหลือในเปลือกมากกว่าผลเงาะที่ไม่ได้เคลือบ นอกจากนี้ผลเงาะบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกที่กรุและไม่กรุ

ด้วยฟิล์มพลาสติก PE และ PVC และเก็บรักษาที่ 12 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานาน 13.4 – 13.9 วัน (อรษา แกล้วเกษตรกรณ์, 2536)

สำหรับการวางจำหน่ายผลเงาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่ไม่ได้บรรจุถุงมีค่าต่ำที่สุด เช่นเดียวกับการเก็บรักษาเงาะที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส แต่มีปริมาณความชื้นของเปลือกเงาะที่ต่ำกว่า เนื่องจากที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของความดันไอและเกิดการสูญเสียน้ำจากผลเงาะมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพงษ์ โกสิยะจินดา (2529) พบว่าผลเงาะที่บรรจุบนถาดโฟมห่อด้วยฟิล์มพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เกิดการสูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็ว ทำให้ขนเงาะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลดำเริ่มจากปลายขนไปยังโคนขนและเปลือกเหี่ยว หมดศักยภาพการขายภายใน 4 วัน

การเปลี่ยนแปลงสีขนและเปลือกผลเงาะ

ผลเงาะที่ไม่ได้บรรจุถุงมีการเปลี่ยนแปลงสีบริเวณปลายขนโดยเริ่มจากเป็นสีน้ำตาล ในขณะที่เงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนของเงาะจากส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำได้ (รูปที่ 4.8) ซึ่งสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนัก เนื่องจากการสูญเสียน้ำของผลเงาะนั้นมีผลชักนำให้เกิดสีน้ำตาลของเงาะพันธุ์โรงเรียนในระหว่างการเก็บรักษา (Srilaong และคณะ, 2002) สายชล เกตุษา (2537) ได้ทำการบรรจุเงาะพันธุ์โรงเรียนในกล่องกระดาษลูกฟูกที่กรุด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) และโพลีเอทิลีน ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีขนและการสูญเสียน้ำน้อยกว่าเงาะที่ไม่มีวัสดุใดรองรับ และการบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียนบนถาดโฟมห่อด้วยพลาสติกโพลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และโพลีเอทิลีนสามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลดำของขนเงาะได้ดี และเก็บรักษาได้นานกว่าเงาะที่ไม่ได้บรรจุบนถาดโฟมห่อฟิล์มพลาสติก (ปิยรัตน์ ผ่องใส, 2552) นอกจากนี้ความเสียหายทางกลก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขนเงาะเป็นสีน้ำตาล ซึ่ง Lam และคณะ (1987) อธิบายว่าหากขนเงาะได้รับความเสียหายที่โคนขนเงาะ เช่น อาจเกิดการโค้งงอ ทำให้บริเวณโคนเกิดสีน้ำตาลก่อนส่วนปลายขน จากผลการทดลองพบว่าผลเงาะในชุดควบคุมเกิดความเสียหายจากการกดทับมากที่สุด เนื่องจากผลเงาะชุดควบคุมไม่มีบรรจุภัณฑ์ใดห่อหุ้มทำให้ผลเงาะสัมผัสกับตะกร้าโดยตรงทำให้ขนเงาะเกิดโค้งงอ หักพับได้มากกว่าผลเงาะที่บรรจุในถุง เมื่อพิจารณาถึงปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกเงาะ พบว่า เปลือกของผลเงาะในทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นในช่วง 9 แรก และหลังจากนั้นมีปริมาณลดลงกว่าผลไม้ตระกูลนี้มีรงควัตถุอยู่ในรูป cyanidin และ pelargonidin ซึ่งเมื่อเข้าสู่ระยะการสุกหรือเสื่อมสภาพจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ cyanidin glycoside และตามด้วยการเพิ่มขึ้นของปริมาณ pelargonidin 3-rhamnoside และ pelargonidin 3,5-diglycoside ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินจะเกิดขึ้นได้ดีในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำและในสภาพนี้จะมีการกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ phenylalanine aminolyase (PAL) ทำให้มีปริมาณแอนโทไซนินเพิ่มขึ้น

(Gross, 1987) อย่างไรก็ตามปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะในทุกทรีตเมนต์มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ขนเงาะเกิดอาการสีน้ำตาล อาจเนื่องจากการเสื่อมสภาพของผลเงาะจะมีการเปลี่ยนแปลงสีอย่างรวดเร็วซึ่งสัมพันธ์กับการสลายตัวของแอนโทไซยานิน (O'Hare, 1995)

การหายใจและการผลิตเอทิลีนของผลเงาะ

การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจในผลเงาะ พบว่าผลเงาะในทุกวิธีการเก็บรักษามีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นจากวันแรกและลดลงในวันต่อมา และบางทรีตเมนต์มีการเพิ่มขึ้นอีกในช่วงก่อนหมดอายุการเก็บรักษา Lam และ Kosiyachinda (1987) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเงาะพันธุ์โรงเรียน พันธุ์สีชมพู และพันธุ์ Seematjan พบว่าผลเงาะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการเก็บรักษา และลดลงในเวลาต่อมา เนื่องจากการสูญเสียน้ำทำให้เกิดสภาพเครียด ที่มีผลต่อกระบวนการเมตาโบลิซึมเป็นอย่างมาก โดยทำให้ผลิตผลมีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้น และผลเงาะในชุดควบคุม (ไม่บรรจุถุง) บรรจุถุงโพลีเอทิลีนเจาะ 4 และ 8 รู นั้น มีอัตราการหายใจสูงขึ้นในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา เนื่องมาจากการตอบสนองของพืช เมื่อเกิดการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค ส่งผลให้การหายใจและการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงขึ้น กระบวนการสังเคราะห์สารประกอบฟีนอลเพิ่มมากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช, 2542)

ผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเงาะเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ซึ่งมีอัตราการผลิตเอทิลีนค่อนข้างต่ำตลอดการพัฒนาและการเจริญเติบโต (Reyes, 1996 ; Thompsom, 2003) และผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนสูงขึ้นในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา เนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักเป็นปัจจัยที่ทำให้เงาะเกิดสภาพเครียดและทำให้ผลผลิตมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเอทิลีนเช่นเดียวกับการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจ (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549; Yang, 1984)

การเก็บรักษาผลิตผลสดภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงสามารถยับยั้งอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนได้ (Mathooko, 1996) โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง สามารถชะลอกิจกรรมของเอนไซม์ succinic dehydrogenase (SDH) ในขบวนการหายใจ (Kreb's cycle) ทำให้มีการสะสมของ succinic acid เพิ่มมากขึ้นทำให้กระบวนการหายใจปกติหายใจปกติดำเนินต่อไปไม่ได้ความต้องการพลังงาน (ATP) ที่ยังคงมีอยู่จะไปกระตุ้น glycolysis ให้เร็วขึ้น นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังสามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ ACC synthase และการยับยั้งการทำงานของเอทิลีนโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถเข้าจับบริเวณ active site ของ ethylene receptor ได้ (Zhou และคณะ, 2000) ในทางตรงกันข้ามปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถกระตุ้นการหายใจของผลผลิตให้สูงขึ้นเช่น มะนาว แตงกวา มะเขือ ผักกาดแก้ว และผักขม (Mathooko, 1996)

การเกิดโรคผลเน่า

โรคภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตเสียหาย ทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่สามารถส่งขายไปยังตลาดที่ไกลๆ ได้ (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549) จากการทดลองพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนแล้วเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มช่วยลดการเกิดโรคได้ (รูปที่ 4.9) เนื่องจากที่ผลิตผลเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาน้อย คงความสดและแข็งแรงอยู่ได้นาน ช่วยชะลอการเข้าทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้ (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549) นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถยับยั้งการพัฒนาของเชื้อโรค ลดอาการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ รวมทั้งลดการเจริญของแมลงที่ติดมากับผลิตผลได้ (Wills และคณะ, 1981) การเน่าเสียของเงาะเกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia thebromae*, *Gliocephlotrichum bulbilium* และ *Colletotrichum* sp. ทำให้เกิดโรคผลเน่าและ *Phomopsis* sp., *Dothiorella* spp. และ *Lasiodiplodia theobromae* ทำให้เกิดโรคขั้วผลเน่า (ดนัย บุณยเกียรติ, 2549) จากการศึกษาของ Moodley และคณะ (2002) พบว่าถุงโพลีเอทีลีนเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ดีสำหรับเก็บรักษาแอปเปิ้ล เนื่องจากสามารถยับยั้งการเจริญของ *Penicillium expansum* และการผลิตสารพิษ patulin ตามมาได้ สำหรับผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนแล้ววางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) ให้ผลไปในทางเดียวกันกับผลเงาะที่เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แต่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่สูงกว่า เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทำให้เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำขึ้นภายในบรรจุภัณฑ์ ส่งผลให้เชื้อสาเหตุโรคเจริญเติบโตได้ดี (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549) ลักษณะปรากฏของผลเงาะ เช่น การเปลี่ยนแปลงสีผล สีเปลือกเงาะ การสูญเสียน้ำหนัก และการเกิดโรค นั้นจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญในการยอมรับของผู้บริโภค โดยพบว่าคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะที่บรรจุในถุงแอคทีฟและเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส และจำลองการวางจำหน่ายที่ 25 องศาเซลเซียส มีการยอมรับสูงสุด (รูปที่ 4.13 และ 4.23) ซึ่งสัมพันธ์กับคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของขนเงาะ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยรัตน์ ผ่องใส (2552) รายงานว่าผลเงาะบรรจุในถุงฟิล์มพลาสติกที่มีค่าการซึมผ่านแก๊สออกซิเจนสูง (12,000 cm^3/m^2.day) เป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภคมากกว่าผลเงาะในชุดควบคุม (เงาะไม่ได้บรรจุในถุงฟิล์มพลาสติก)

5.2 ผลของกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ต่อคุณภาพ ในระหว่างการเก็บรักษา และการวางจำหน่ายของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

การสูญเสียน้ำ

การเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักเมื่อเทียบกับผลเงาะที่ไม่บรรจุในกล่อง Clamshell เมื่อเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส โดยพบว่าผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell เจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 และ 4+4 รู มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell เจาะ 9+4 รู (รูปที่ 4.27) ทั้งนี้เนื่องจากบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกแบบ Clamshell สามารถป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี จึงสามารถรักษาความชื้นและควบคุมการสูญเสียน้ำรวมไปถึงการชะลอการสูญเสียน้ำหนัก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Garcia และคณะ (1998) ซึ่งเก็บรักษาผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์ 'Oso Grande' และ 'Camarosa' ใน polystyrene baskets หุ้มด้วย polypropylene ที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส พบว่า สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของผลสตรอเบอร์รี่ได้ถึง 51.38 และ 19.43 เท่า ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้หุ้มด้วยพลาสติกฟิล์มและผลกีวีพันธุ์ Hardy เก็บรักษาในกล่อง Clamshell สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้เช่นกัน (Fisk และคณะ, 2008) Miller (1998) รายงานว่าการบรรจุผลมะเฟืองในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก และช่วยคงความแน่นเนื้อของผลมะเฟืองได้ดีกว่าผลมะเฟืองที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก Almenar (2010) รายงานว่าการบรรจุผล blueberries ในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่ทำจาก poly (lactic acid) สามารถยับยั้งการสูญเสียน้ำหนัก มีปริมาณของแข็งละลายน้ำและปริมาณกรดคงที่ และไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อราในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน เมื่อพิจารณาถึงปริมาณความชื้นในเปลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนนั้นพบว่า ผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell มีค่าปริมาณความชื้นของเปลือกเงาะสูงและมีสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนักที่มีค่าน้อยอีกทั้งสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะ เนื่องจากขนเงาะที่มีการสูญเสียน้ำออกไปจะมีการดึงน้ำออกจากส่วนเปลือกมาแทนที่เพราะระบบท่อลำเลียงน้ำและอาหารของขนและเปลือกต่อเนื่องกัน แต่ไม่เชื่อมกับส่วนเนื้อของผล (Landrigan, 1996)

สำหรับการจำลองการวางจำหน่ายผลเงาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่ไม่ได้บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell มีค่าต่ำที่สุด และมีปริมาณความชื้นของเปลือกเงาะที่ต่ำกว่าการเก็บรักษาเงาะที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลิตผล โดยผลิตผลที่เก็บที่อุณหภูมิสูงมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลิตผลเก็บที่อุณหภูมิเดียวกัน (Paull, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fisk และคณะ (2008) ทำการเคลือบผิว Hardy kiwifruit ด้วย Semperfresh™ จากนั้นบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ

Clamshell เก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (22 องศาเซลเซียส) พบว่า Hardy kiwifruit ที่เก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและคงความแน่นเนื้อได้ดีกว่า Hardy kiwifruit ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

การเปลี่ยนแปลงสีขนและเปลือก

ผลเงาะที่ไม่ได้บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell มีการเปลี่ยนแปลงสีบริเวณปลายขนโดยเริ่มจากเป็นสีน้ำตาล ในขณะที่เงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่เจาะรูแบบต่างๆ ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนของเงาะจากส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำได้ (รูปที่ 4.32) การเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนัก เนื่องจากการสูญเสียน้ำของผลเงาะนั้นมีผลชักนำให้เกิดสีน้ำตาลของเงาะพันธุ์โรงเรียนในระหว่างการเก็บรักษา (Srilaong และคณะ, 2002) จากการศึกษาในลิ้นจี่ พบว่า ลิ้นจี่ที่บรรจุในพลาสติก polypropylene punnets และใส่ในถุง micro-perforated polypropylene (PP) ที่ปิดสนิทช่วยชะลอการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำของเปลือกลิ้นจี่ได้ดีกว่าลิ้นจี่ที่ไม่หุ้มด้วยพลาสติกชนิดใด (Somboonkaew และ Leon, 2010) นอกจากนี้ความเสียหายทางกลก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขนเงาะเป็นสีน้ำตาล ซึ่งในผล blackberry ซึ่งเป็นผลไม้ที่ต้องระมัดระวังในการจัดการและการบรรจุ เนื่องจากบอบช้ำง่ายและสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวสูง จึงมักนิยมบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell เพื่อป้องกันความเสียหายทางกล (Joo และคณะ, 2011)

การหายใจของผลเงาะ

ผลเงาะที่จำลองการวางจำหน่ายที่ 25 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจที่สูงกว่าผลเงาะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้ปฏิกิริยาเคมีเร็วขึ้นรวมถึงการหายใจ สำหรับการหายใจในช่วง 0-20 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 10 องศาเซลเซียส จะทำให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นประมาณ 2-3 เท่า (Fonseca และคณะ, 2002) ดังนั้นอุณหภูมิต่ำช่วยให้การหายใจช้าลง อัตราการเสื่อมสลายช้าลง เป็นการลดการสูญเสียและยืดอายุผักผลไม้ได้นานขึ้น (นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2548) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nampan และคณะ (2006) รายงานว่า เงาะพันธุ์โรงเรียนที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นที่ 10 องศาเซลเซียส ช่วยลดอัตราการหายใจ ช่วยรักษาคุณภาพ และเพิ่มอายุการวางจำหน่ายจาก 4-6 วัน ในชุดควบคุม เป็น 10-14 วัน นอกจากนี้ผลเงาะที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกยังมีอัตราการหายใจที่ต่ำกว่าผลเงาะที่ไม่ได้บรรจุกล่อง เนื่องจากอัตราการหายใจและการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านวัสดุของบรรจุภัณฑ์นั้นมีผลต่อการสร้างบรรยากาศ ทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนลดน้อยลงและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ทำให้ผลิตผลมีอัตราการหายใจที่ช้าลง Sandhya (2010) รายงานว่าการบรรจุแบบดัดแปลงสภาพบรรยากาศโดยใช้ฟิล์ม polymeric ช่วยลดอัตราการหายใจของ บล็อกโคลี่ เห็ด และ กระเทียมต้น (leek) ได้

การเกิดโรคผลเน่า

จากการทดลองพบว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell แล้วเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายมีแนวโน้มช่วยลดการเกิดโรคได้ เนื่องจากการบรรจุผลเงาะในกล่องพลาสติกนั้นทำให้เกิดสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ (นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2548) ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wall และคณะ (2011) รายงานว่าการบรรจุลำไยในกล่อง Clamshell ช่วยคงคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ ช่วยลดการเกิดโรค และมีอายุการวางจำหน่ายนานกว่าผลลำไยที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก จากการทดลองพบว่าผลเงาะที่เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่ต่ำกว่า ผลเงาะที่จำลองการวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang และ Swingle (2005) พบว่าอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Lasiodiplodia theobromae* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคขั้วผลเน่า (Stem-End Rot) ในผลส้มได้ โดยเส้นใยของเชื้อ *L. theobromae* มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ในอุณหภูมิช่วง 10-30 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *L. theobromae*