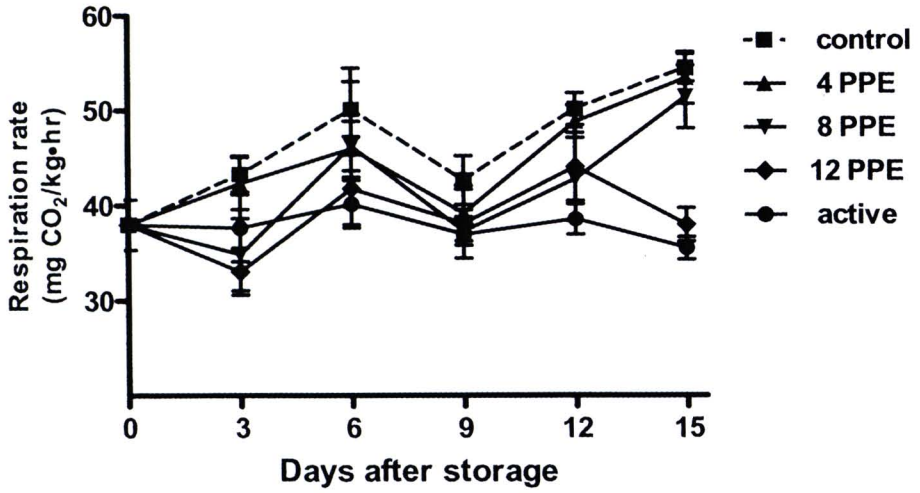
บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียน

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (อายุ 19-22 วันหลังการเปลี่ยนสี) บรรจุจำนวน 6 ผล ในถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนที่มีการเจาะรู (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุเงาะในถุงแอคทีฟที่ปิดสนิทเปรียบเทียบกับผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ และสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทุกๆ 3 วัน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนดังนี้

4.1.1 อัตราการหายใจ

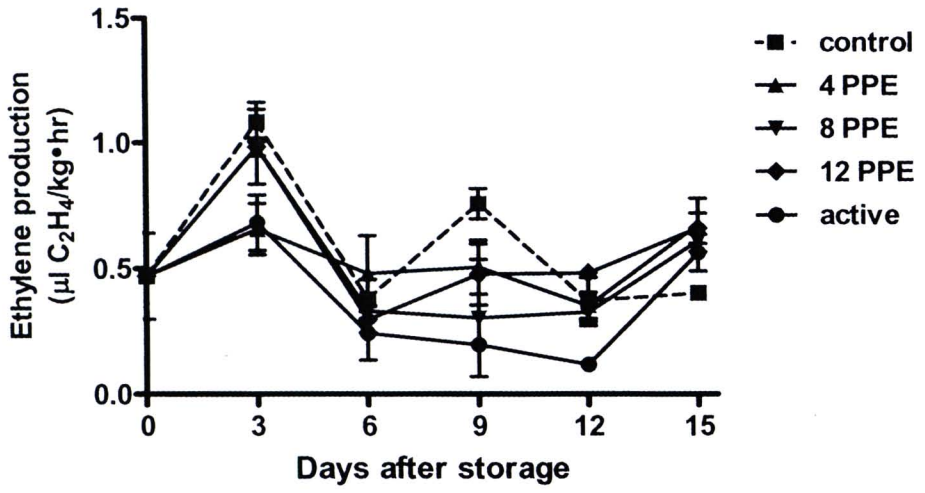
การบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟไม่มีผลต่ออัตราการหายใจอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา ผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีอัตราการหายใจเริ่มต้นเท่ากับ 38.02 mg CO_2/kg•hr และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษาโดยมีค่าอยู่ในช่วง 40.18 – 50.16 mg CO_2/kg•hr หลังจากนั้นมีแนวโน้มลดลงในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน พบว่าผลเงาะที่บรรจุถุงถุงพลาสติกโพลีเอทีลีน เจาะรู 12 รู และถุงแอคทีฟมีอัตราการหายใจ (35.57 – 88.00 mg CO_2/kg•hr) ต่ำกว่า ผลเงาะที่บรรจุถุงถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนเจาะรู 4 และ 8 รู และชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีอัตราการหายใจ เท่ากับ 53.46, 51.46 และ 54.57 mg CO_2/kg•hr ตามลำดับ (รูปที่ 4.1, ตารางภาคผนวกที่ 1)



รูปที่ 4.1 อัตราการหายใจของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.2 การผลิตเอทิลีน

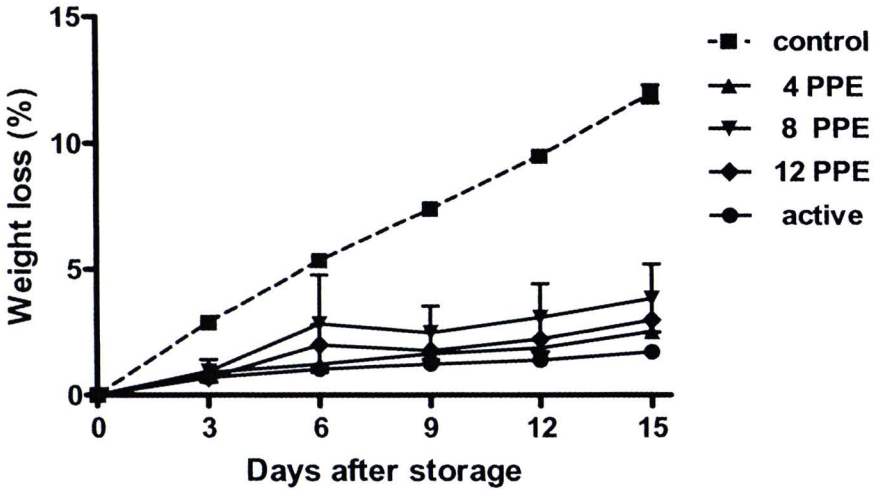
ผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนเริ่มต้นเท่ากับ 0.47 µl C_2H_4/kg•hr หลังจากนั้นผลเงาะพันธุ์โรงเรียนพี่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟและผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา โดยผลเงาะชุดควบคุมมีการผลิตเอทิลีนสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ (1.08 µl C_2H_4/kg•hr) รองลงมา ได้แก่ ผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 8 และ 12 รู ส่วนผลเงาะที่บรรจุถุงโพลีเอทีลีนเจาะรู 4 รู และ ถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีการผลิตเอทิลีนที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.66 และ 0.68 µl C_2H_4/kg•hr ตามลำดับ หลังจากนั้นการผลิตเอทิลีนมีแนวโน้มลดลง และมีค่าต่ำที่สุดในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา โดยเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีการผลิตเอทิลีนที่ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 0.12 µl C_2H_4/kg•hr ขณะที่ผลเงาะที่บรรจุถุงโพลีเอทีลีนเจาะรู มีการผลิตเอทิลีนไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยมีการผลิตเอทิลีนในช่วง 0.35 – 0.48 µl C_2H_4/kg•hr หลังจากนั้นผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 15 ของการเก็บรักษาแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (รูปที่ 4.2, ตารางภาคผนวกที่ 1)



รูปที่ 4.2 การผลิตเอทิลีนของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีน เจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.3 การสูญเสียน้ำหนักสด

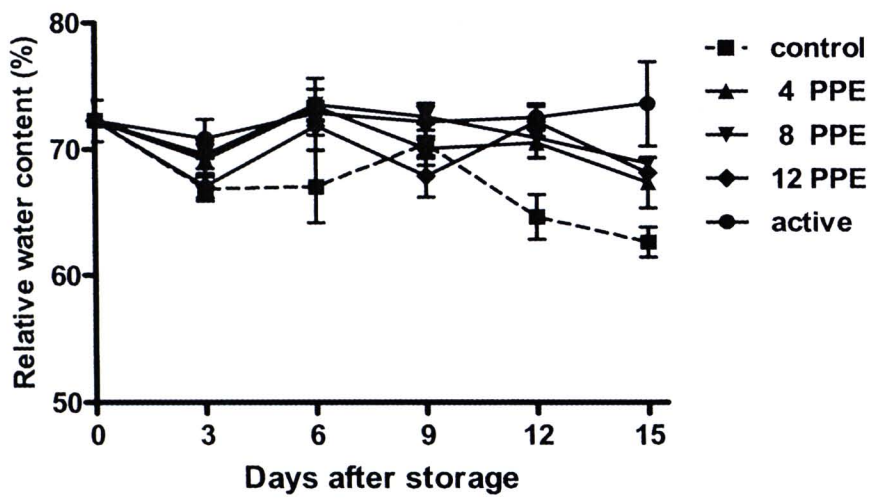
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษานานขึ้น ทั้งนี้ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลเงาะที่บรรจุถุงโพลีเอทีลีน อย่างมีนัยสำคัญตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 1.71 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลเงาะบรรจุถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 และ 12 รู ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักอยู่ในช่วง 2.52-3.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 11.96 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากเก็บรักษาเงาะเป็นเวลา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4.3, ตารางภาคผนวกที่ 2)



รูปที่ 4.3 การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.4 ปริมาณความชื้นในเปลือกเงาะ

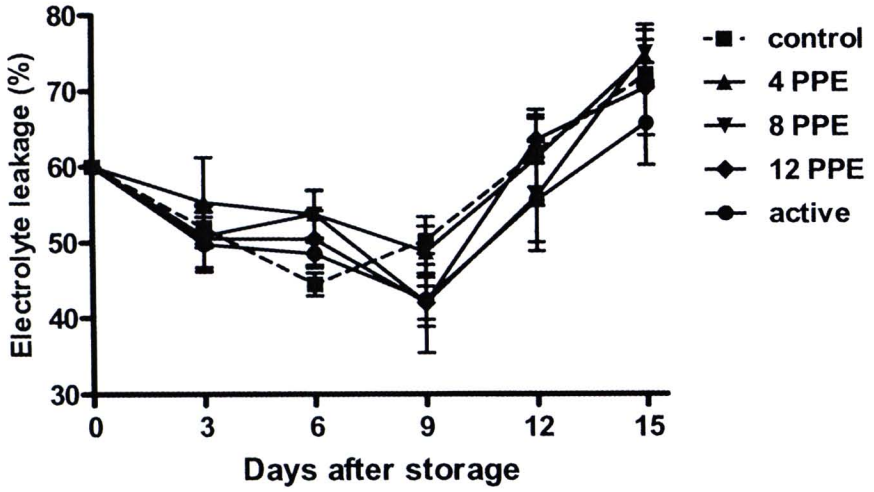
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนมีปริมาณความชื้นในเปลือก เมื่อเริ่มต้นการทดลองเท่ากับ 72.28 เปอร์เซ็นต์ และในระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนแบบต่างๆ มีปริมาณความชื้นในเปลือกไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ยกเว้นวันที่ 12 ของการเก็บรักษา โดยพบว่าผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 64.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีค่าปริมาณความชื้นเท่ากับ 70.51 70.91 72.20 และ 72.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกสูงที่สุด (73.63 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์อื่น ซึ่งมีปริมาณความชื้นในเปลือกอยู่ในช่วง 62.64 – 68.90 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.4, ตารางภาคผนวกที่ 2)



รูปที่ 4.4 ปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.5 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะ

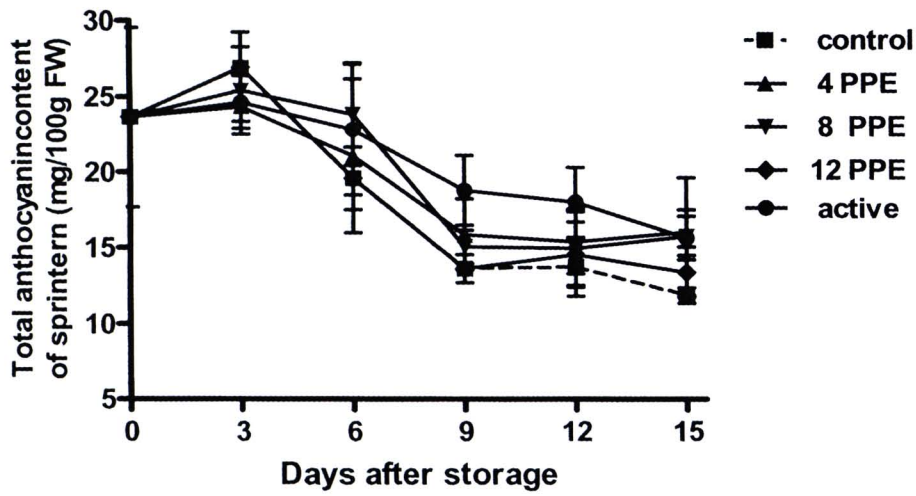
เนื้อผลเงาะก่อนการเก็บรักษามีค่าการรั่วไหลของไอออนเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะมีแนวโน้มลดลงและมีค่าน้อยที่สุดในวันที่ 9 ของการเก็บรักษาโดยมีค่าอยู่ในช่วง 41.96 – 48.75 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะลดลงต่ำสุดในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา เท่ากับ 44.43 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นทุกทรีตเมนต์มีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะเพิ่มขึ้น โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษามีการรั่วไหลของไอออนอยู่ในช่วง 65.74 – 75.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามค่าการรั่วไหลของไอออนจากเนื้อผลเงาะทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา (รูปที่ 4.5, ตารางภาคผนวกที่ 3)



รูปที่ 4.5 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.6 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะ

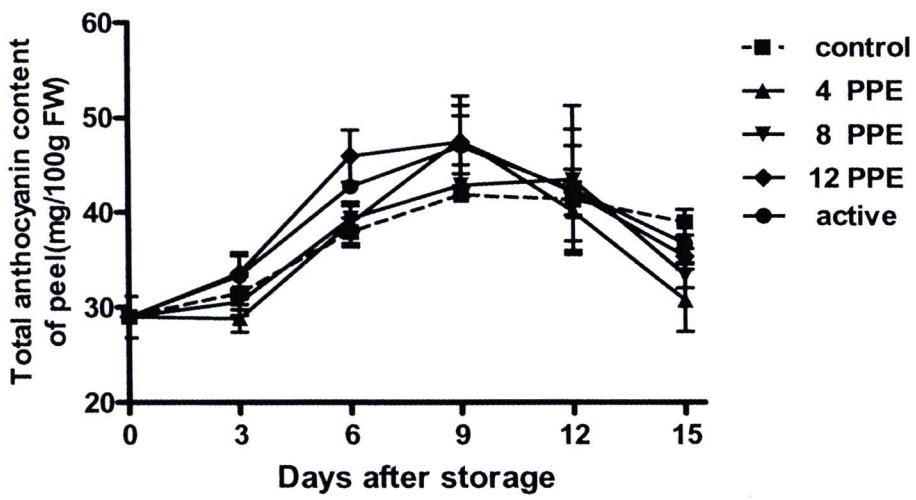
ปริมาณแอนโทไซยานินขนเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟและผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีแนวโน้มลดลงตามระยะการเก็บรักษา โดยมีปริมาณแอนโทไซยานินเมื่อเริ่มต้นทดลองเท่ากับ 23.63 mg/100g FW เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในวันที่ 15 พบว่าขนเงาะทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทโซยานินไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 11.87 – 16.02 mg/100g FW (รูปที่ 4.6, ตารางภาคผนวกที่ 3)



รูปที่ 4.6 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.7 ปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกเงาะ

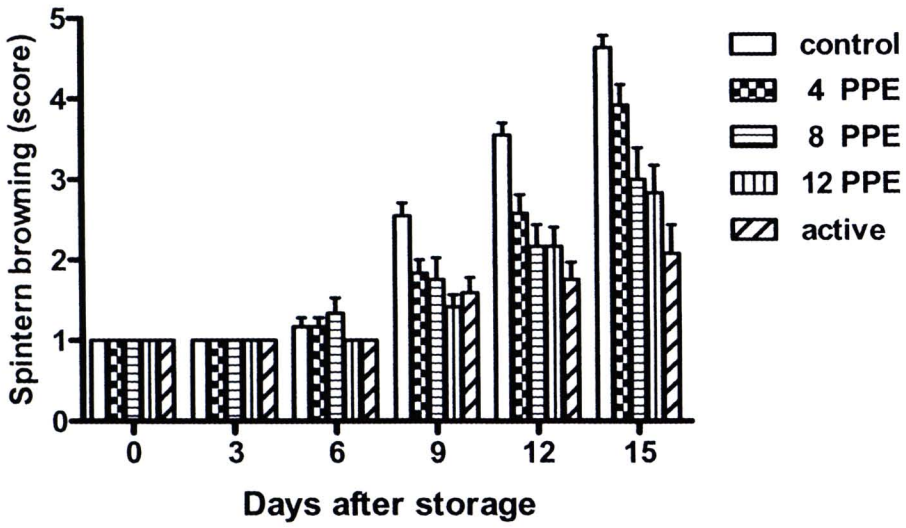
ปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟและผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินเริ่มต้นเท่ากับ 28.97 mg/100g FW และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 12 รูและถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีค่าปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 45.96 และ 42.72 mg/100g FW ตามลำดับ หลังจากวันที่ 9 ของการเก็บรักษา ปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกมีค่าลดลงในทุกทรีตเมนต์และวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่า ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกสูงสุดเท่ากับ 38.94 mg/100g FW และไม่แตกต่างจากถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ (36.68 mg/100g FW) ส่วนผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 รู มีปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ เท่ากับ 30.74 mg/100g FW (รูปที่ 4.7, ตารางภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 4.7 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.8 คะแนนการเกิดอาการขนเงาะเป็นสีน้ำตาล

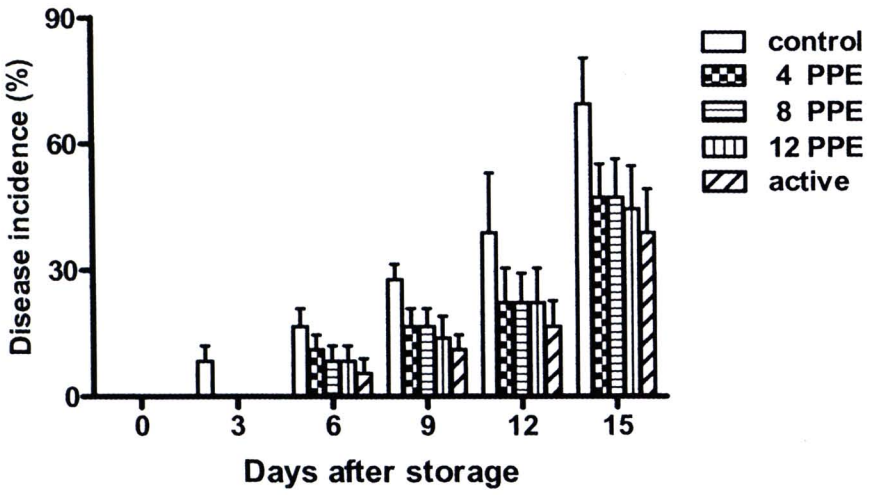
คะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนแบบต่างๆ พบว่าผลเงาะแสดงอาการขนสีน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลเงาะชุดควบคุมเกิดอาการขนสีน้ำตาลมากกว่าผลเงาะที่บรรจุถุงโพลีเอทิลีน เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะ (จากสีส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาล) น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เท่ากับ 2.1 คะแนน รองลงมา คือเงาะในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรู 12 และ 8 รู โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.8 และ 3.0 คะแนน ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติจากผลเงาะที่บรรจุถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนเจาะ 4 รู และชุดควบคุม ซึ่งมีคะแนนการเกิดขนสีน้ำตาลดำ เท่ากับ 3.9 และ 4.6 คะแนน ตามลำดับ (รูปที่ 4.8, ตารางภาคผนวกที่ 4)



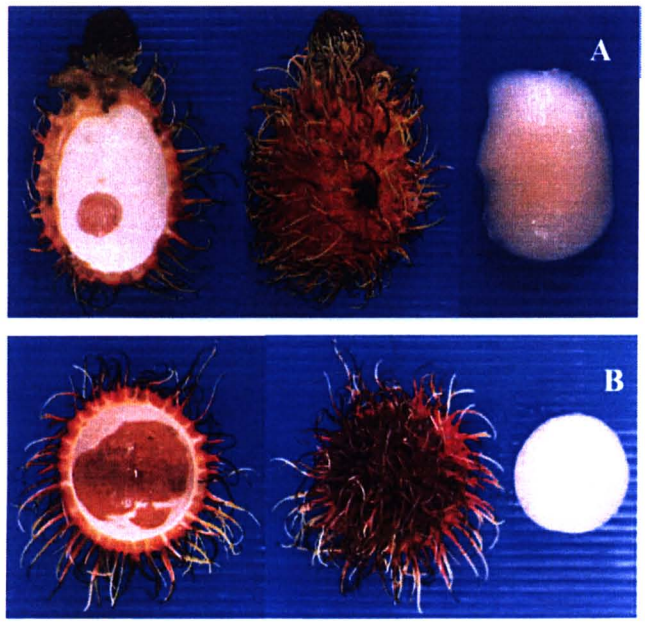
รูปที่ 4.8 คะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 $\pm$ 5 เป็นเวลา 15 วัน

4.1.9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่า

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนมักแสดงการเกิดโรคผลเน่า คือมีลักษณะเป็นจุดสีดำบริเวณผิวเปลือก (รูปที่ 4.10A) และลุกลามสู่ผิวด้านในของเปลือก มีลักษณะเป็นจุดช้ำ สีน้ำตาล และลุกลามสู่เนื้อของผลเงาะในที่สุด ส่งผลให้เนื้อผลมีสีเหลืองบริเวณที่เกิดโรค และลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลบริเวณขั้วผล และลุกลามจนถึงเนื้อผลในที่สุด ดังปรากฏในรูปที่ 4.10 (B) จากการทดลองพบว่าผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) เริ่มแสดงลักษณะการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา เท่ากับ 8.34 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลเงาะบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ เริ่มแสดงการเกิดโรคในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาโดยมีการเกิดโรคอยู่ในช่วง 5.56 – 11.11 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะมีการเกิดโรคเพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีเปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีการเกิดโรคสูงสุด เท่ากับ 69.45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลเงาะบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรูจำนวน 4 และ 8 รู โดยมีการเกิดโรคเท่ากับ 47.22 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูจำนวน 12 รู และผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีการเกิดโรคเท่ากับ 44.44 และ 38.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.9, ตารางภาคผนวกที่ 5)



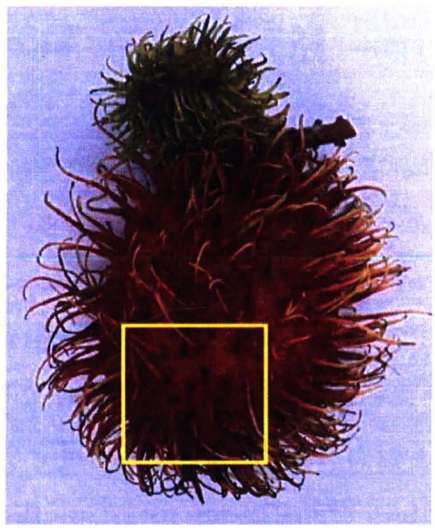
รูปที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน



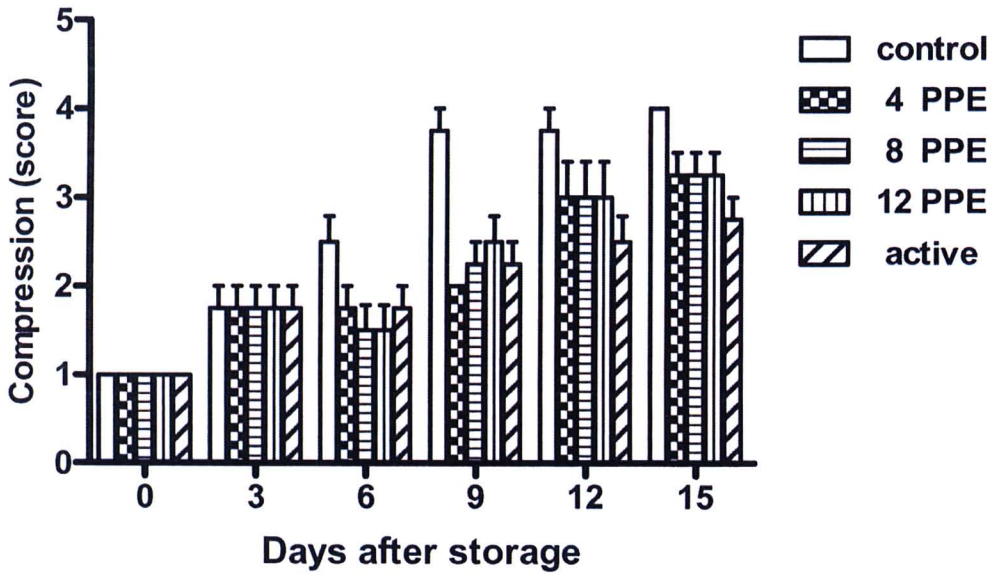
รูปที่ 4.10 ลักษณะการเกิดโรคของผลเงาะ
(A) ลักษณะเริ่มแรกของโรคผลเน่า
(B) ลักษณะเมื่อโรคผลเน่าลุกลาม

4.1.10 ความเสียหายจากการกดทับ

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนเจาะรู และถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ เกิดความเสียหายจากการกดทับไม่แตกต่างจากชุดควบคุมในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน พบว่าผลเงาะในชุดควบคุมเกิดความเสียหายจากการกดทับมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ เท่ากับ 3.8 คะแนน (ซึ่งหมายถึงขนเงาะเกิดความเสียหายในลักษณะโคนหักพับ 26 – 50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผลเงาะ) ส่วนผลเงาะที่บรรจุถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนเจาะรู และถุงพลาสติกชนิดแอคทีฟ เกิดการกดทับอยู่ในช่วง 2.0 – 2.5 คะแนน หรือ ขนเงาะเกิดการกดทับโดยโคนขนเงาะมีลักษณะหักพับน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ของขนเงาะทั้งผล (ดังรูปที่ 4.11) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน พบว่าผลเงาะในชุดควบคุมเกิดความเสียหาย (4 คะแนน) มากกว่าผลเงาะที่บรรจุถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนอย่างมีนัยสำคัญ (2.8 – 3.3 คะแนน) (รูปที่ 4.12, ตารางภาคผนวกที่ 5)



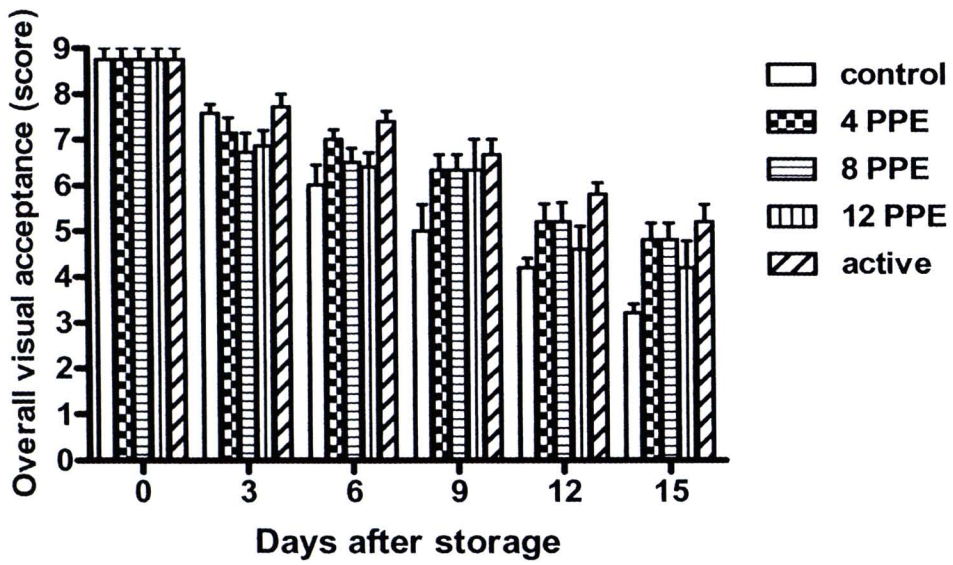
รูปที่ 4.11 ลักษณะการเกิดโคนหักของเงาะ



รูปที่ 4.12 คะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.1.11 คะแนนความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะ

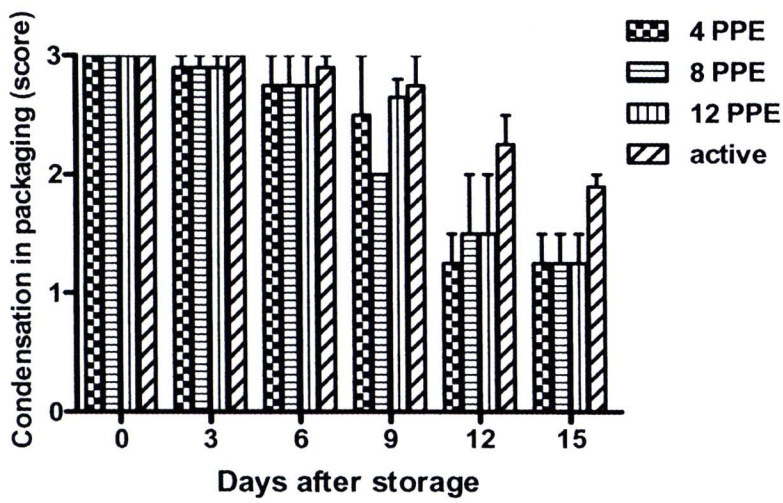
การประเมินความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะโดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน ซึ่งพิจารณาจากลักษณะปรากฏโดยรวม พบว่าผลเงาะในทุกทรีตเมนต์มีคะแนนการยอมรับลดต่ำลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีคะแนนการยอมรับที่ดีที่สุด โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีคะแนนการยอมรับสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีคะแนนเท่ากับ 5.2 คะแนน รองลงมาเป็นผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรู 4 8 และ 12 รู มีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 4.8 4.8 และ 4.2 คะแนน ตามลำดับ และเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีคะแนนการยอมรับน้อยที่สุดเท่ากับ 3.20 คะแนน (รูปที่ 4.13, ตารางภาคผนวกที่ 6)



รูปที่ 4.13 ความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.2.12 คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏต่อบรรจุภัณฑ์

การยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เจาะรูแบบต่างๆ ที่ใช้ในการใส่ผลเงาะ พิจารณาจากลักษณะการเกิดไอน้ำในบรรจุภัณฑ์โดยให้ผู้บริโภคประเมินการยอมรับ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ ถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูและถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ ไม่แตกต่างกันสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ยกเว้นวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่าบรรจุภัณฑ์ถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ มีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ (1.9 คะแนน) สูงกว่าถุงโพลีเอทิลีนเจาะรู โดยมีคะแนนเท่ากับ 1.3 คะแนน ขณะที่ผลเงาะในชุดควบคุมมีลักษณะปรากฏเป็นที่ยอมรับน้อยที่สุดเท่ากับ 0.5 คะแนน (รูปที่ 4.14, ตารางภาคผนวกที่ 6)



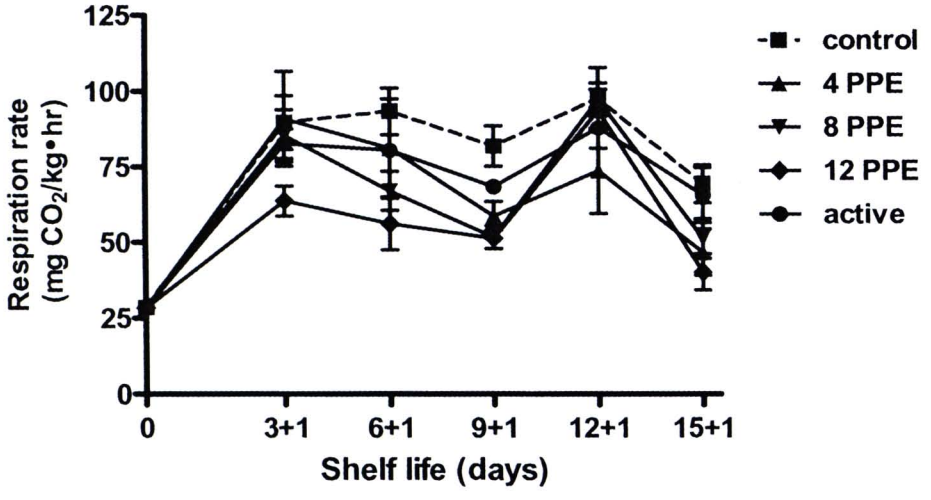
รูปที่ 4.14 ลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.2 ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพ และอายุการวางจำหน่ายเงาะพันธุ์โรงเรียนที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (อายุ 19-22 วันหลังการเปลี่ยนสี) บรรจุจำนวน 6 ผลในถุงพลาสติกโพลีเอทีลีนที่มีการเจาะรู (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุเงาะในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟที่ปิดสนิทเปรียบเทียบกับผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) จากนั้นนำมาเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ ทำการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนดังนี้

4.2.1 อัตราการหายใจ

ผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีอัตราการหายใจเริ่มต้นเท่ากับ 28.51 mg CO_2/kg•hr มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) การบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 และ 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิด แอคทีฟไม่มีผลต่ออัตราการหายใจอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นหลังการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่าผลเงาะชุดควบคุมมีอัตราการหายใจสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (81.94 mg CO_2/kg•hr) รองลงมาได้แก่ ผลเงาะบรรจุถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ (68.51 mg CO_2/kg•hr) ขณะที่ผลเงาะบรรจุถุงโพลีเอทิลีนเจาะรู มีอัตราการหายใจต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญอยู่ในช่วง 51.53 – 58.91 mg CO_2/kg•hr หลังจากนั้นผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีอัตราการหายใจไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.15, ตารางภาคผนวกที่ 7)

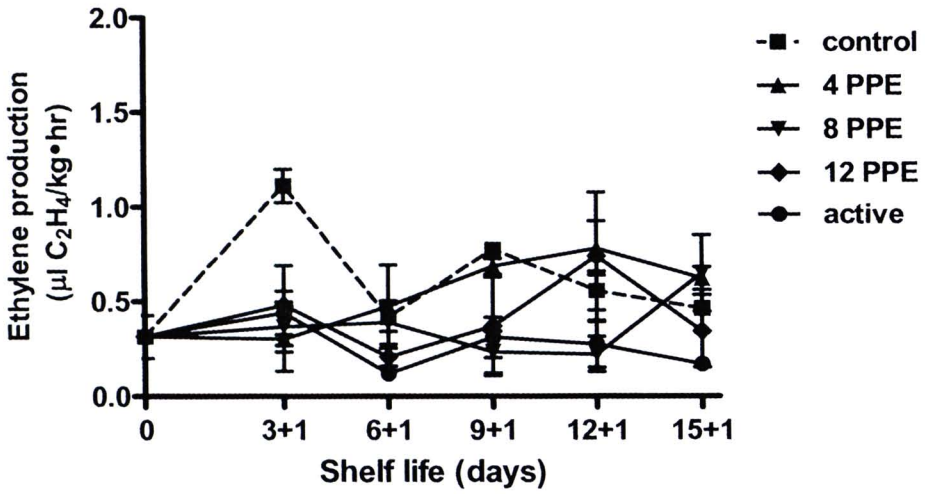


รูปที่ 4.15 อัตราการหายใจของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

4.2.2 การผลิตเอทิลีน

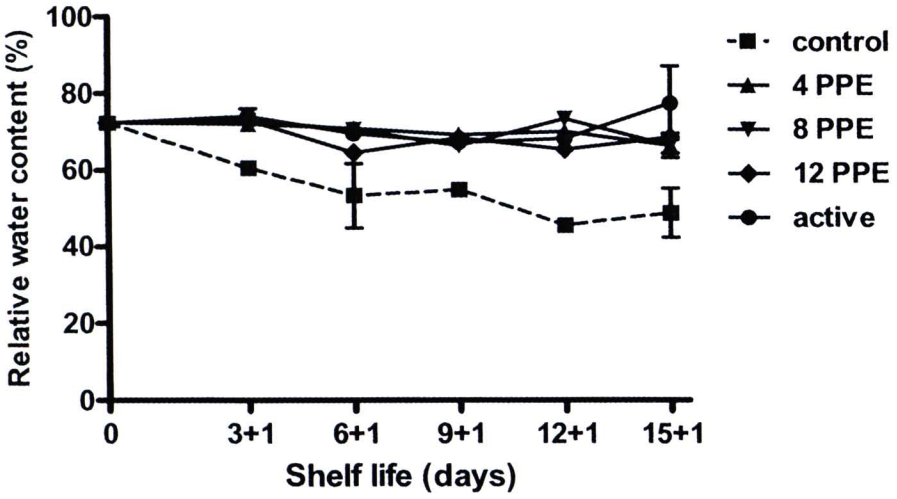
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนเริ่มต้นเท่ากับ 0.31 µl C_2H_4/kg•hr หลังจากเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสนาน 3 วันแล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีการผลิตเอทิลีนที่สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเท่ากับ 1.11 µl C_2H_4/kg•hr ขณะที่ผลเงาะบรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู 4 8 12 รู และชนิดแอคทีฟนั้นมีการผลิตเอทิลีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อยู่ในช่วง 0.30 – 0.48 µl C_2H_4/kg•hr) หลังจากการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสนาน 6 วัน แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) ผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนค่อนข้างคงที่จนกระทั่งวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (15 วัน) และการจำลองการวางจำหน่าย (15+1) โดยมีการผลิตเอทิลีนอยู่ในช่วง 0.12 – 0.78 µl C_2H_4/kg•hr (รูปที่ 4.16, ตารางภาคผนวกที่ 7)



รูปที่ 4.16 การผลิตเอทิลีนของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการจำหน่าย)

4.2.3 ปริมาณความชื้นในเปลือกเงาะ

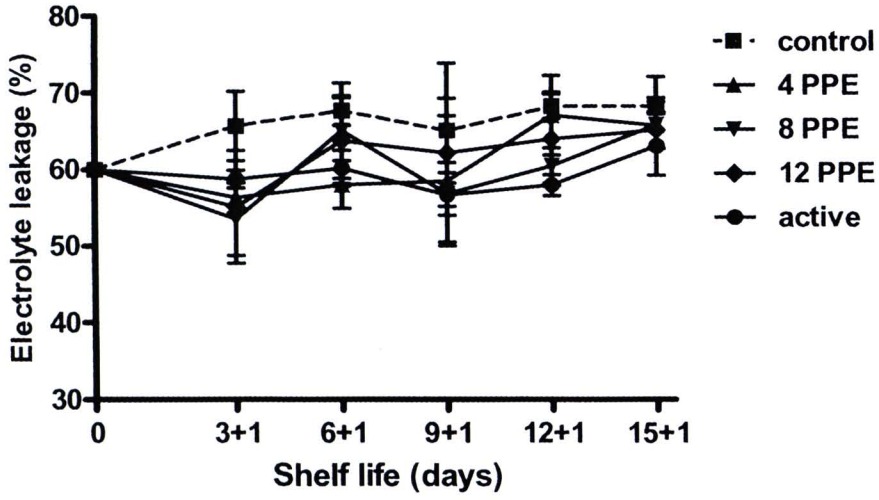
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนมีปริมาณความชื้นในเปลือก เมื่อเริ่มต้นเท่ากับ 72.28 เปอร์เซ็นต์ การบรรจุผลเงาะในถุงโพลีเอทีลีนแบบต่างๆ ช่วยลดการสูญเสียปริมาณความชื้นในเปลือกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกต่ำกว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูแบบต่างๆ และถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส 15 วัน แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกสูงที่สุด (77.45 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูแบบต่างๆ (66.38-68.44 เปอร์เซ็นต์) และแตกต่างทางสถิติกับผลเงาะชุดควบคุมซึ่งมีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกต่ำที่สุด (48.72 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 4.17, ตารางภาคผนวกที่ 8)



รูปที่ 4.17 ปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.4 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะ

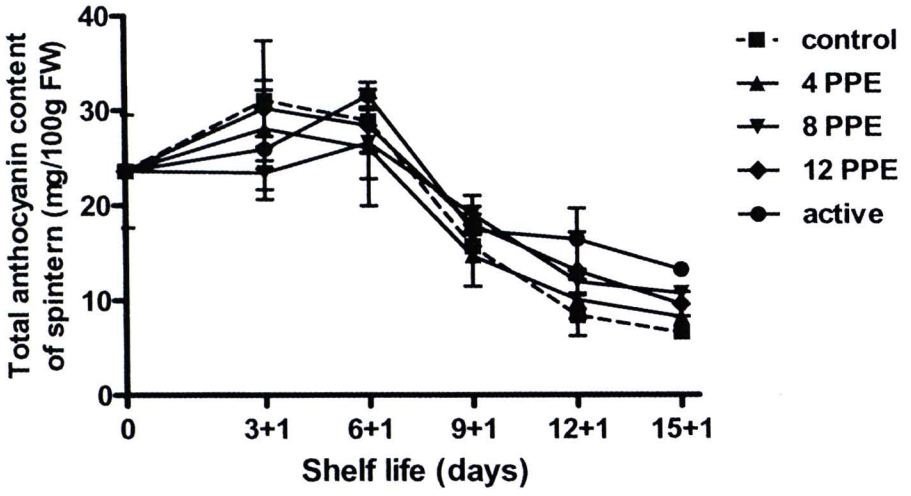
เนื้อผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการเก็บรักษามีการรั่วไหลของไอออนเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาผลเงาะทุกทรีตเมนต์ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)โดยมีค่าอยู่ในช่วง 60.00 – 68.30 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรู จำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟ มีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) โดยมีค่าการรั่วไหลของไอออนอยู่ในช่วง 53.49 – 67.10 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.18, ตารางภาคผนวกที่ 8)



รูปที่ 4.18 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.5 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะ

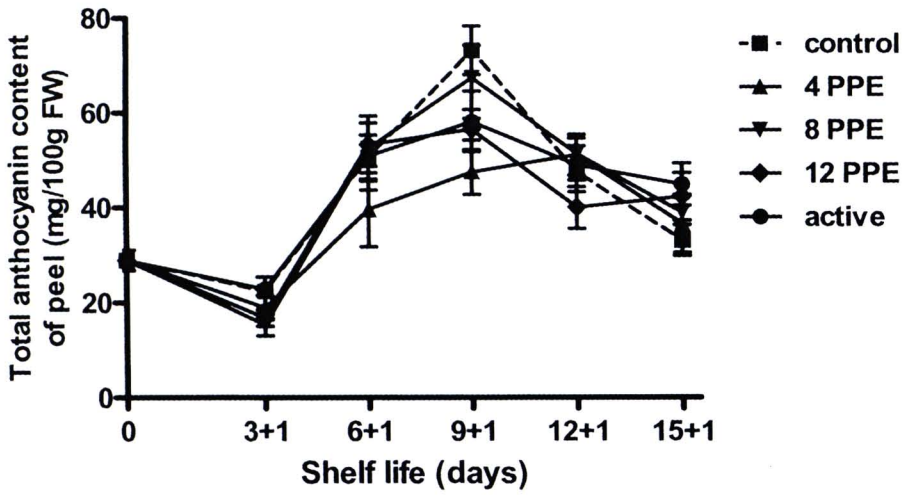
ในระหว่างการวางจำหน่ายเป็นเวลา 1 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ของผลเงาะที่ผ่านการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 และ 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟ และผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ขนเงาะมีปริมาณแอนโทไซยานินเมื่อเริ่มต้นเท่ากับ 23.63 mg/100g FW ในระหว่างการวางจำหน่ายที่อุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน ของผลเงาะที่เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน พบว่าผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (อยู่ในช่วง 23.42 – 31.06 mg/100g FW) หลังจากนั้นทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลง (อยู่ในช่วง 8.40 – 19.09 mg/100g FW) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา ผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟมีปริมาณแอนโทไซยานินในขนเงาะสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเท่ากับ 13.29 mg/100g FW ขณะที่ผลเงาะชุดควบคุมและบรรจุถุงโพลีเอทิลีนเจาะ 4 รู มีปริมาณแอนโทไซยานินในขนเงาะต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 6.62 และ 8.25 mg/100g FW ตามลำดับ (รูปที่ 4.19, ตารางภาคผนวกที่ 9)



รูปที่ 4.19 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.6 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกเงาะ

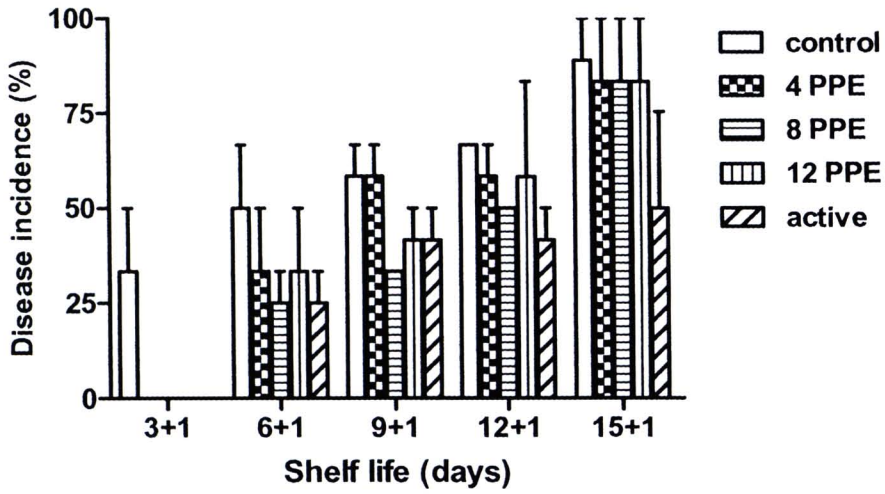
ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟและผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินเริ่มต้นเท่ากับ 28.97 mg/100g FW และปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 9 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) และในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 73.30 mg/100g FW และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลเงาะที่บรรจุถุงโพลีเอทิลีนเจาะจำนวน 8 รู (67.56 mg/100g FW) ส่วนผลเงาะบรรจุถุงโพลีเอทิลีนเจาะจำนวน 4 รู มีปริมาณแอนโทไซยานินน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 47.55 mg/100g FW หลังจากวันที่ 9 ของการเก็บรักษาเปลือกของผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลง จนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษาและไม่พบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ (รูปที่ 4.20, ตารางภาคผนวกที่ 9)



รูปที่ 4.20 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทีลีนชนิดแอคทีฟ ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่า

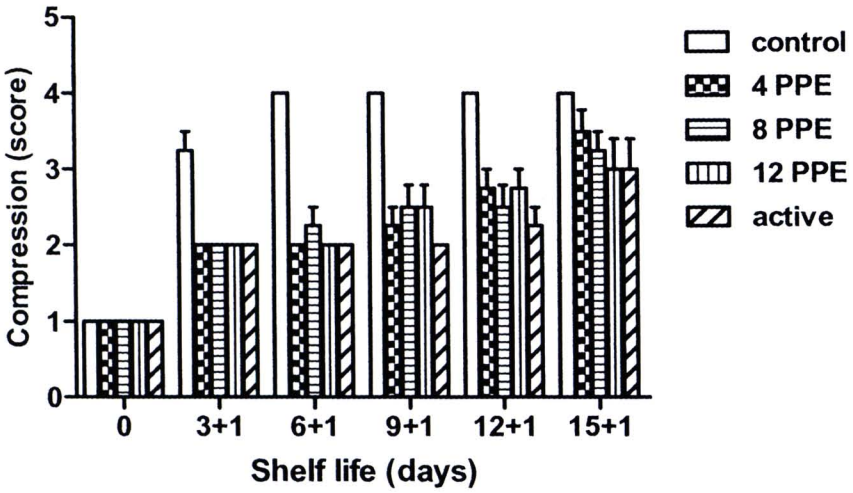
จากการทดลองพบว่าในระหว่างการวางจำหน่ายที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) เริ่มแสดงลักษณะการเข้าทำลายของโรค หลังจากเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน แล้วย้ายมาวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เท่ากับ 33.34 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลเงาะบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 12 รู และถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟเริ่มแสดงการเกิดโรคหลังจากเก็บรักษานาน 6 วัน โดยมีการเกิดโรคอยู่ในช่วง 25.00 – 33.34 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในวันที่ 15 พบว่าเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) หลังจากวางจำหน่าย 1 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบการเกิดโรคสูงสุด เท่ากับ 88.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลเงาะบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรูจำนวน 4 8 และ 12 รู โดยมีการเกิดโรคเท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟมีการเกิดโรคเท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.21, ตารางภาคผนวกที่ 10)



รูปที่ 4.21 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.8 ความเสียหายจากการกดทับ

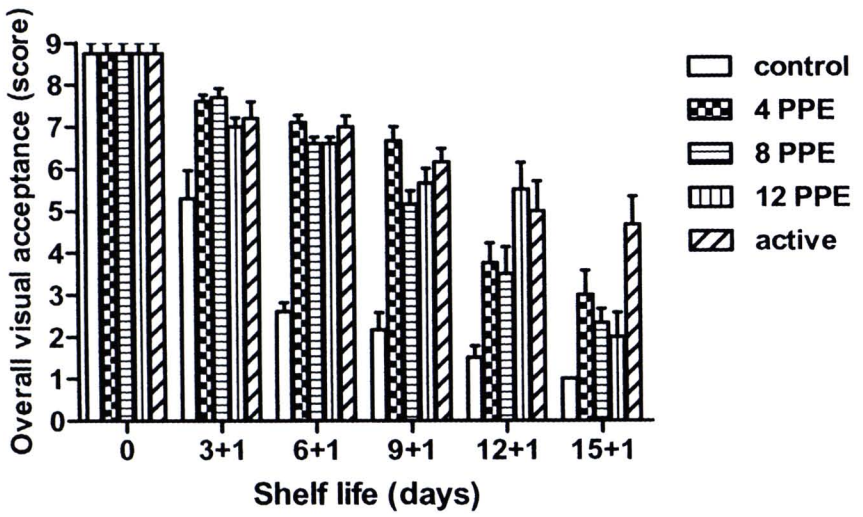
ผลเงาะทุกทรีตเมนต์เกิดความเสียหายจากการกดทับมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรู และถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ เกิดความเสียหายจากการกดทับไม่แตกต่างกันทางสถิติและเกิดความเสียหายน้อยกว่าชุดควบคุม ตั้งแต่วันที่ 3 ถึง วันที่ 12 ของการเก็บรักษา โดยผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนแบบต่างๆ (ถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรูจำนวน 12 8 4 รู และชนิดแอคทีฟ) มีคะแนนความเสียหายจากการกดทับอยู่ในช่วง 2.0 – 2.8 คะแนน (คะแนน 1 = ไม่มีความเสียหาย และ 4 = เกิดลักษณะโคนหักพับมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของผลเงาะ) ขณะที่ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) ที่มีคะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะอยู่ในช่วง 3.5 – 4.0 อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาผลเงาะเป็นเวลา 15 วัน แล้วนำออกมาวางจำหน่าย 1 วัน ที่ 25 องศาเซลเซียส พบว่าผลเงาะเกิดความเสียหายจากการกดทับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทรีตเมนต์ (รูปที่ 4.22, ตารางภาคผนวกที่ 10)



รูปที่ 4.22 คะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.9 คะแนนความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะ

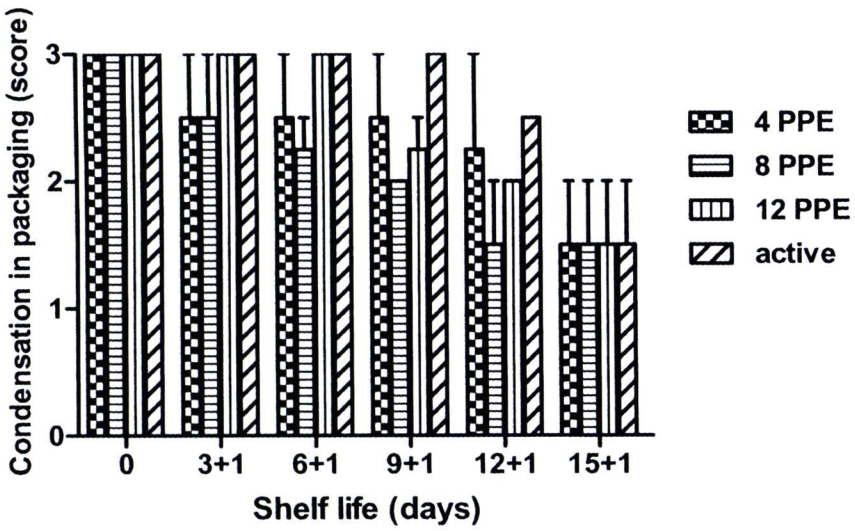
จากการประเมินความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะของผู้บริโภค โดยพิจารณาจากลักษณะปรากฏโดยรวม พบว่าผลเงาะในทุกทรีตเมนต์มีคะแนนความชอบโดยรวมลดต่ำลงเมื่ออายุการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายนานขึ้น ซึ่งถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ และถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูจำนวน 4 รู มีคะแนนความชอบโดยรวมที่ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) โดยมีคะแนนเท่ากับ 4.7 คะแนนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาและการวางจำหน่าย รองลงมาคือผลเงาะที่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่เจาะรู (2.3 – 3.0 คะแนน) และเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) มีคะแนนความชอบโดยรวมน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ 1.0 คะแนน (รูปที่ 4.23, ตารางภาคผนวกที่ 11)



รูปที่ 4.23 คะแนนความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะที่บรรจุภัณฑ์ถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร (PPE) จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.2.10 คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏต่อบรรจุภัณฑ์

การยอมรับของผู้บริโภคต่อลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เจาะรูแบบต่างๆ ที่พิจารณาจากลักษณะการเกิดไอน้ำในบรรจุภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ ถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูและถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ ไม่แตกต่างกันทางสถิติและมีการยอมรับมากกว่าถุงโพลีเอทิลีนเจาะรู หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วันแล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) จากนั้นผู้บริโภคมีการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.24, ตารางภาคผนวกที่ 11)



รูปที่ 4.24 ลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ถุงโพลีเอทิลีนเจาะรูขนาด 0.5 เซนติเมตร จำนวน 4 8 และ 12 รู และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดแอคทีฟ ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

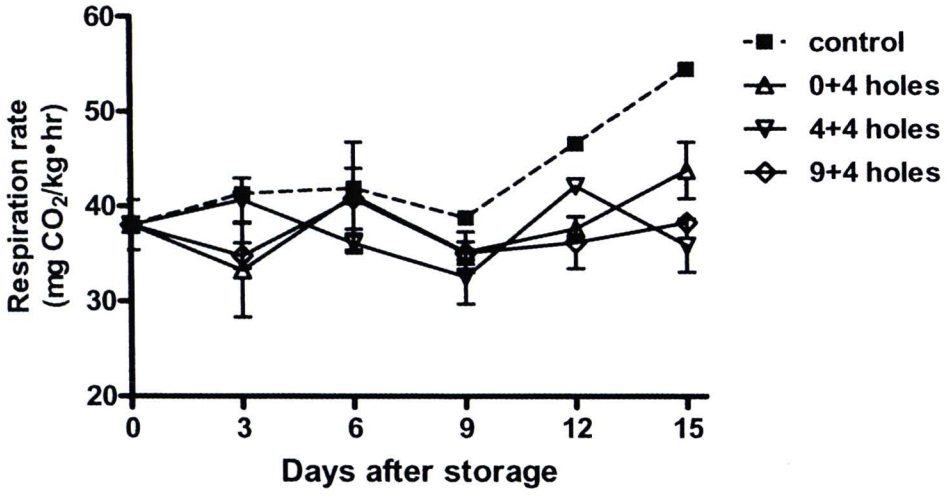
4.3 ผลของบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกแบบ Clamshell ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียน

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (อายุ 19-22 วันหลังการเปลี่ยนสี) บรรจุจำนวน 6 ผลในกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร) บริเวณด้านบน+ด้านล่างของกล่อง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เปรียบเทียบกับผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์

จากนั้นสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทุกๆ 3 วัน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนดังนี้

4.3.1 อัตราการหายใจ

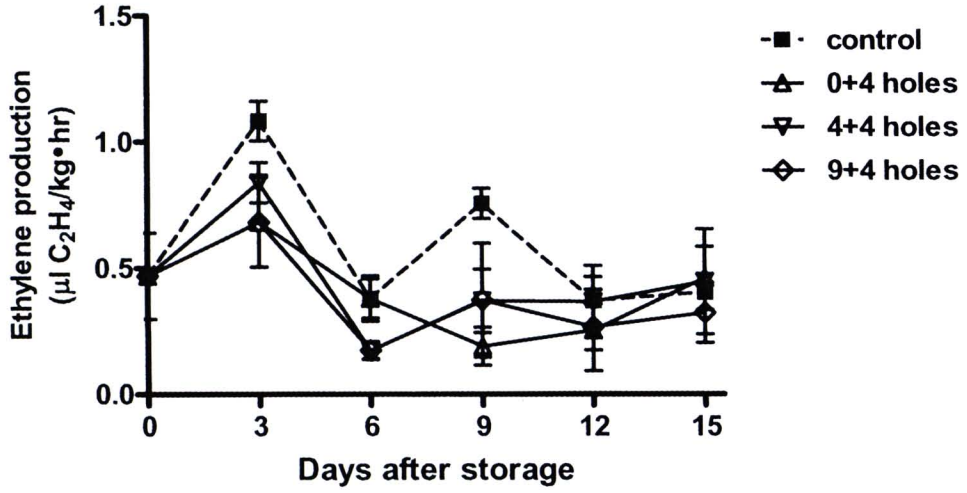
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู มีอัตราการหายใจค่อนข้างคงที่และไม่มีความแตกต่างกับผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) ในช่วง 9 วันแรกของการเก็บรักษา โดยค่าอัตราการหายใจเริ่มต้นเท่ากับ 38.02 mg CO_2/kg•hr และในวันที่ 9 ผลเงาะมีอัตราการหายใจอยู่ในช่วง 32.59 – 38.79 mg CO_2/kg•hr หลังจากนั้นผลเงาะโรงเรียนในชุดควบคุมมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นมากกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอัตราการหายใจเท่ากับ 46.63 และ 54.51 mg CO_2/kg•hr ในวันที่ 12 และ 15 ของการเก็บรักษา ตามลำดับ ขณะที่ผลเงาะบรรจุกล่อง PET เจาะรูด้านบนจำนวน 0 4 และ 9 รู มีอัตราการหายใจไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 35.43 – 43.79 mg CO_2/kg•hr ในวันที่ 15 ของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.25, ตารางภาคผนวกที่ 12)



รูปที่ 4.25 อัตราการหายใจของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ± 5 เป็นเวลา 15 วัน

4.3.2 การผลิตเอทิลีน

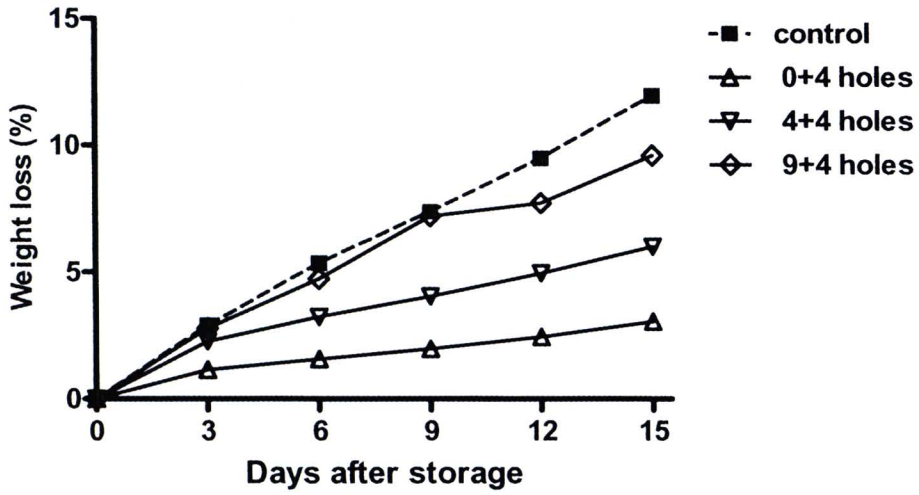
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษาอยู่ในช่วง 0.47 – 1.08 µl C_2H_4/kg•hr โดยผลเงาะชุดควบคุมมีแนวโน้มการผลิตเอทิลีนมากกว่าผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell หลังจากนั้นการผลิตเอทิลีนมีแนวโน้มลดลงและมีค่าต่ำสุดในวันที่ 6 โดยมีค่าอัตราการหายใจอยู่ในช่วง 0.17 – 0.38 µl C_2H_4/kg•hr หลังจากวันที่ 9 พบว่า เงาะที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู และชุดควบคุม มีการผลิตเอทิลีนค่อนข้างคงที่ ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ผลเงาะชุดควบคุมมีการผลิตเอทิลีนไม่แตกต่างกับผลเงาะที่บรรจุกล่อง PET แบบ clamshell ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (รูปที่ 4.26, ตารางภาคผนวกที่ 12)



รูปที่ 4.26 การผลิตเอทิลีนของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.3 การสูญเสียน้ำหนักสด

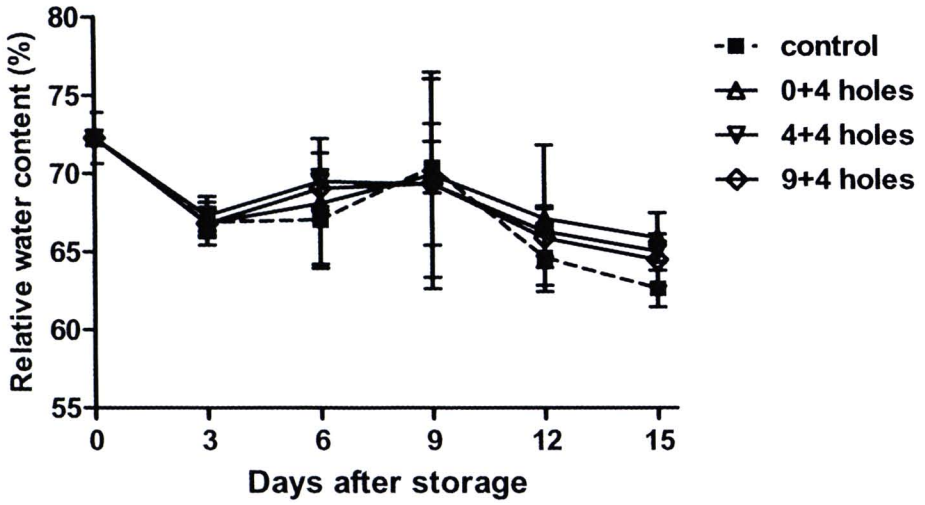
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในชุดควบคุมมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell เจาะ 9+4 4+4 และ 0+4 รู ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน พบว่าเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 รู มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 3.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 4+4 รู มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 5.99 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) และกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 9+4 รู มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเท่ากับ 11.96 และ 9.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.27, ตารางภาคผนวกที่ 13)



รูปที่ 4.27 การสูญเสียน้ำหนักของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.4 ปริมาณความชื้นในเปลือกผลเงาะ

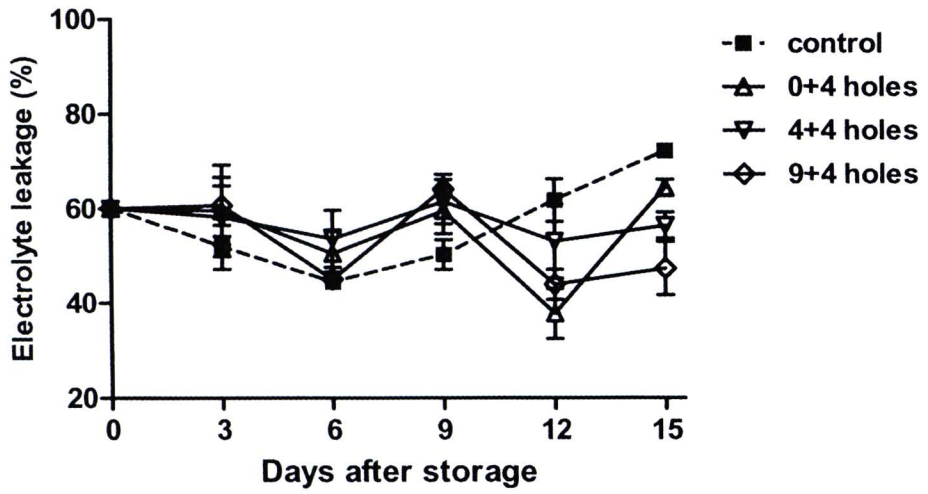
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีปริมาณความชื้นในเปลือกน้อยที่สุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆ โดยผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีปริมาณความชื้นในเปลือกเมื่อเริ่มต้นเก็บรักษาเท่ากับ 72.28 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณความชื้นในเปลือกในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาอยู่ในช่วง 62.64 - 65.90 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.28, ตารางภาคผนวกที่ 13)



รูปที่ 4.28 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.5 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะ

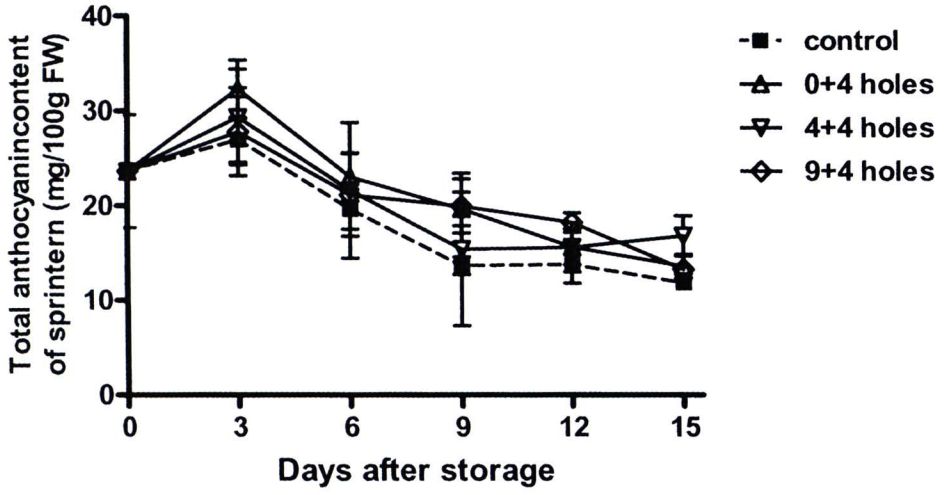
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู มีการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะค่อนข้างคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา (อยู่ในช่วง 37.74 – 64.43 เปอร์เซ็นต์) และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) ที่มีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะมีแนวโน้มลดลงในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษาโดยมีค่าอยู่ในช่วง 44.43 – 60.00 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นผลเงาะในชุดควบคุมมีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะที่เพิ่มขึ้น และสูงที่สุด (72.16 เปอร์เซ็นต์) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมา คือผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู โดยมีค่าการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะเท่ากับ 64.43 56.38 และ 47.32 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.29, ตารางภาคผนวกที่ 14)



รูปที่ 4.29 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.6 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะ

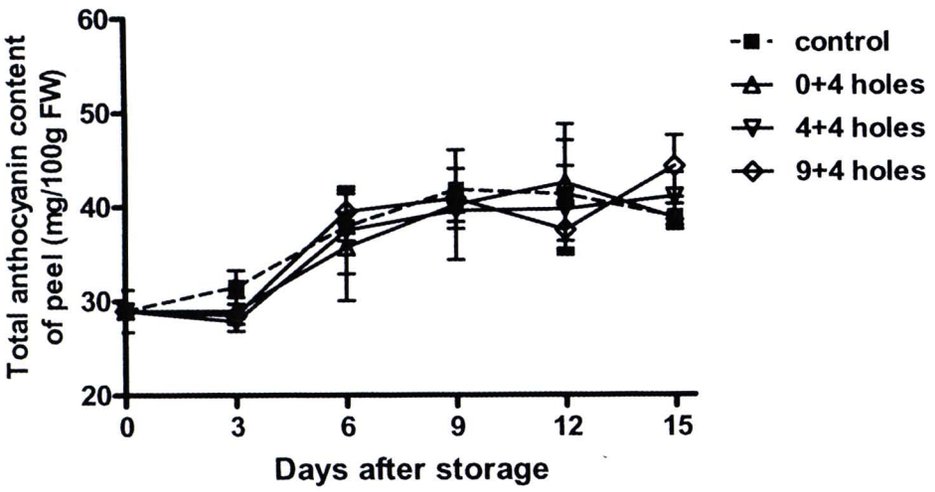
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 9+4 รู และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะเพิ่มขึ้นในช่วง 3 วัน แรกของการเก็บรักษา (อยู่ในช่วง 23.63 – 32.28 mg/100g FW) หลังจากนั้นขนเงาะในทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะน้อยที่สุด ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลเงาะที่บรรจุกล่อง PET แบบ Clamshell เจาะรู และในวันที่ 15 ของการเก็บรักษาพบว่าปริมาณแอนโทไซยานินในขนเงาะพันธุ์โรงเรียนทุกทรีตเมนต์อยู่ในช่วง 11.87 – 16.81 mg/100g FW (รูปที่ 4.30, ตารางภาคผนวกที่ 14)



รูปที่ 4.30 ปริมาณแอนโทไซยานินขนของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.7 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกเงาะ

ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รูและผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะของการเก็บรักษาและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลเงาะมีปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือก เมื่อเริ่มต้นเก็บรักษาเท่ากับ 28.97 mg/100g FW เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในวันที่ 15 พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกเงาะอยู่ในช่วง 38.94 – 44.28 mg/100g FW (รูปที่ 4.31, ตารางภาคผนวกที่ 15)

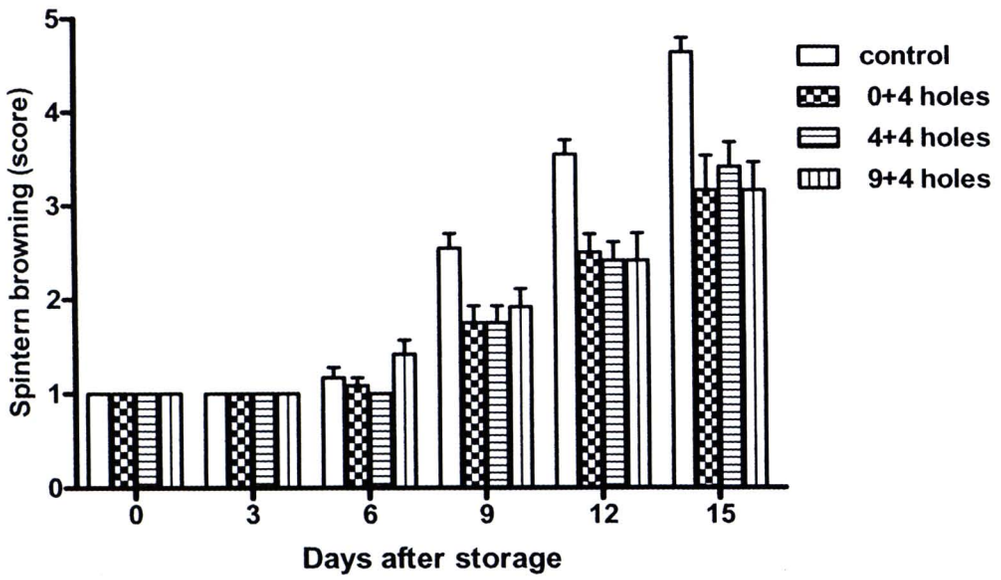


รูปที่ 4.31 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

4.3.8 คะแนนการเกิดขนเงาะเป็นสีน้ำตาล

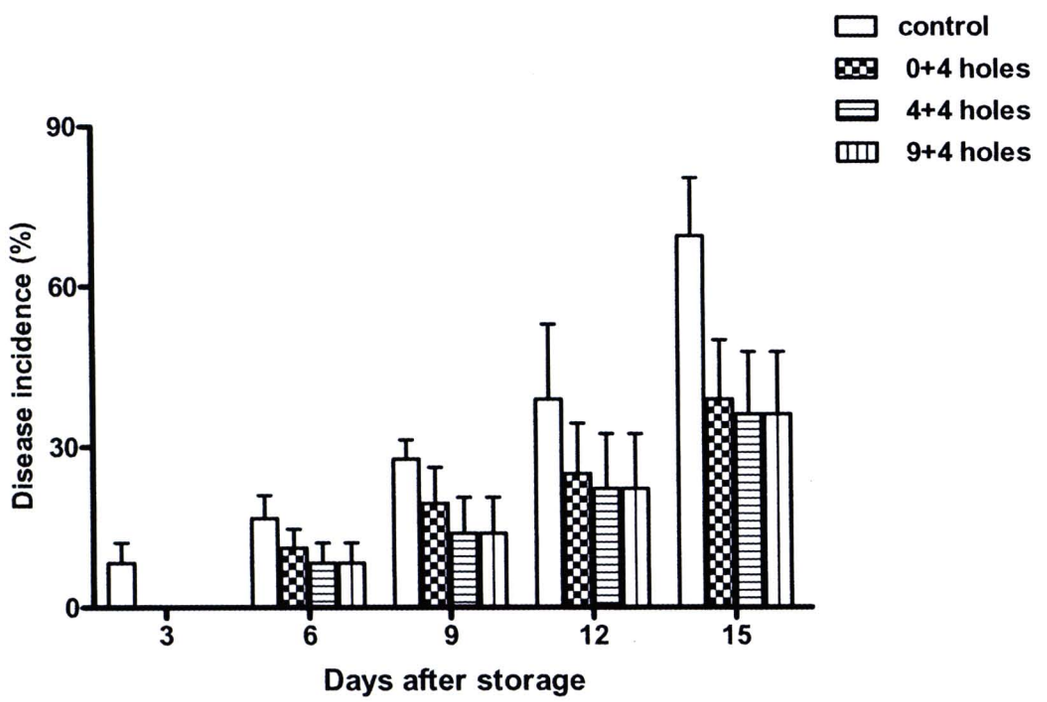
ผลเงาะบรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆ และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง พบว่ามีคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนเป็นสีน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่องมีการพัฒนาสีขนจากเขียวเป็นแดงเร็วกว่าผลเงาะที่บรรจุกล่องและแสดงอาการขนสีน้ำตาลเร็วกว่าผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell เจาะรูต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 และ 9+4 รู มีคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะ (จากสีส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาล) น้อยที่สุด เท่ากับ 3.17 คะแนน และไม่มีความแตกต่างกับผลเงาะบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 4+4 (3.42 คะแนน) และมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีคะแนนขนสีน้ำตาลเท่ากับ 4.64 คะแนน (รูปที่ 4.32, ตารางภาคผนวกที่ 15)



รูปที่ 4.32 คะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่า

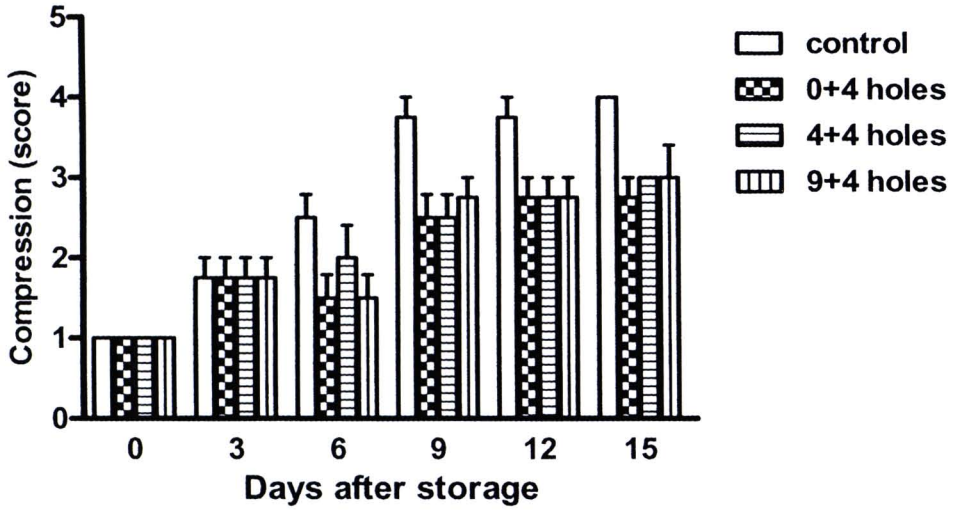
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนแสดงอาการเกิดโรคผลเน่า คือมีลักษณะเป็นจุดสีดำบริเวณผิวเปลือก และลุกลามสู่ผิวด้านในของเปลือก มีลักษณะเป็นจุดช้ำ สีน้ำตาล และลุกลามสู่เนื้อของผลเงาะ จากการทดลองพบว่าผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) เริ่มแสดงลักษณะการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา เท่ากับ 8.34 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลเงาะบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เริ่มแสดงการเกิดโรคในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ในช่วง 8.34 – 11.11 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในวันที่ 15 พบว่าผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุด เท่ากับ 69.45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลเงาะบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่เจาะรู 0+4 รู โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 38.89 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่เจาะรู 4+4 และ 9+4 รู มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 36.11 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่องแสดงแสดงการเกิดโรคไม่แตกต่างทางสถิติกับผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ตั้งแต่วันที่ 6 ของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.33, ตารางภาคผนวกที่ 16)



รูปที่ 4.33 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.10 ความเสียหายจากการกดทับ

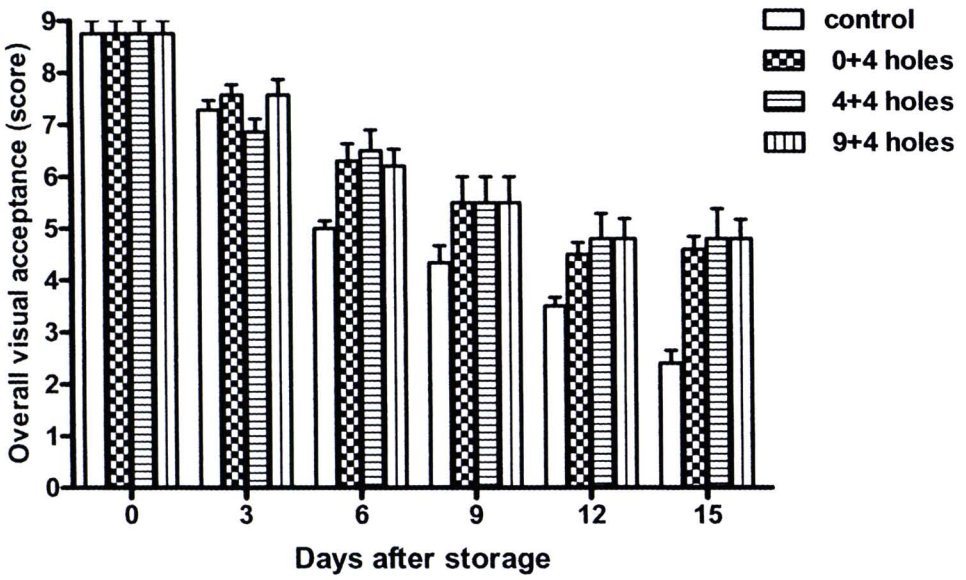
คะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะไม่พบความแตกต่างในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา โดยมีความเสียหายอยู่ในช่วง 1.0-2.5 คะแนน เมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน พบว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ช่วยลดความเสียหายจากการกดทับได้โดยมีคะแนนความเสียหายจากการกดทับของอยู่ในช่วง 2.5-2.8 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะเท่ากับ 3.8 คะแนน หลังจากนั้นผลเงาะในทุกทรีตเมนต์เกิดความเสียหายจากการกดทับไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.34, ตารางภาคผนวกที่ 16)



รูปที่ 4.34 คะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.11 คะแนนความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะ

จากการประเมินความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะโดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน ซึ่งพิจารณาจากลักษณะปรากฏโดยรวมของผลเงาะ พบว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4, 4+4 และ 9+4 รู มีคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภค (อยู่ในช่วง 4.5 - 8.8 คะแนน) ไม่แตกต่างจากผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในช่วง 3.20 - 8.75 คะแนน (รูปที่ 4.35, ตารางภาคผนวกที่ 17)

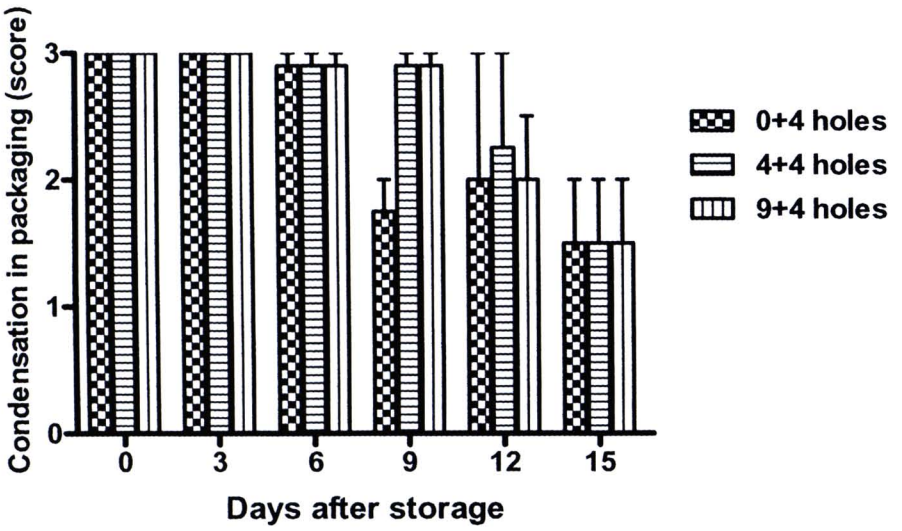


รูปที่ 4.35 คะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคต่อผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.3.12 คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏต่อบรรจุภัณฑ์

การยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เจาะรูแบบต่างๆ พิจารณาจากลักษณะการเกิดไอน้ำในบรรจุภัณฑ์โดยให้ผู้บริโภคประเมินการยอมรับ จากการทดลองพบว่าลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ที่เจาะรูต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษา ยกเว้นในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา พบว่ากล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 4+4 และ 9+4 รู มีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 2.9 คะแนน และมีคะแนนการยอมรับ

มากกว่ากล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 รู อย่างมีนัยสำคัญ (1.8 คะแนน) และตั้งแต่วันที่ 12 จนสิ้นสุดการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างของลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์ทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์อย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.36, ตารางภาคผนวกที่ 17)



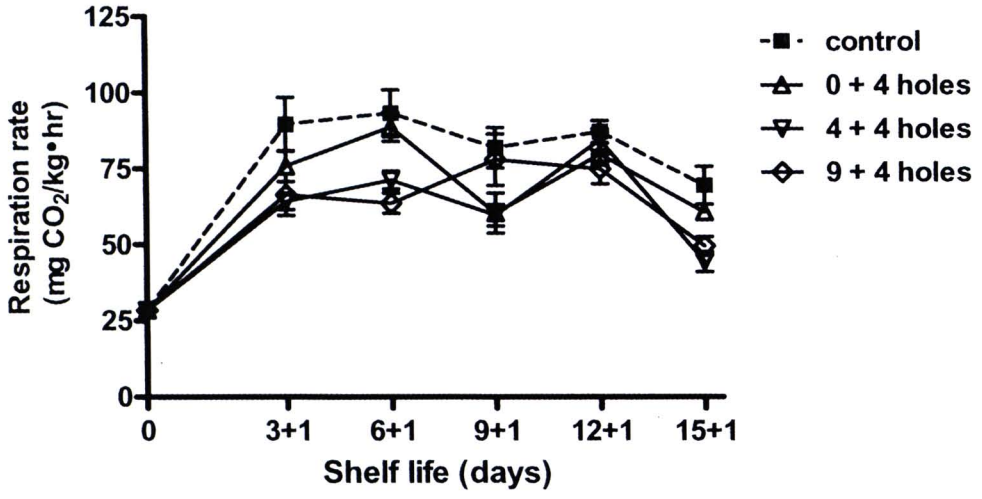
รูปที่ 4.36 ลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติก (PET) แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน

4.4 ผลของบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกแบบ Clamshell ต่อคุณภาพ และอายุการวางจำหน่ายเงาะพันธุ์โรงเรียนที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (อายุ 19-22 วันหลังการเปลี่ยนสี) บรรจุจำนวน 6 ผลในกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร) บริเวณด้านบน+ด้านล่างของกล่อง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เปรียบเทียบกับผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ และสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนดังนี้

4.4.1 อัตราการหายใจ

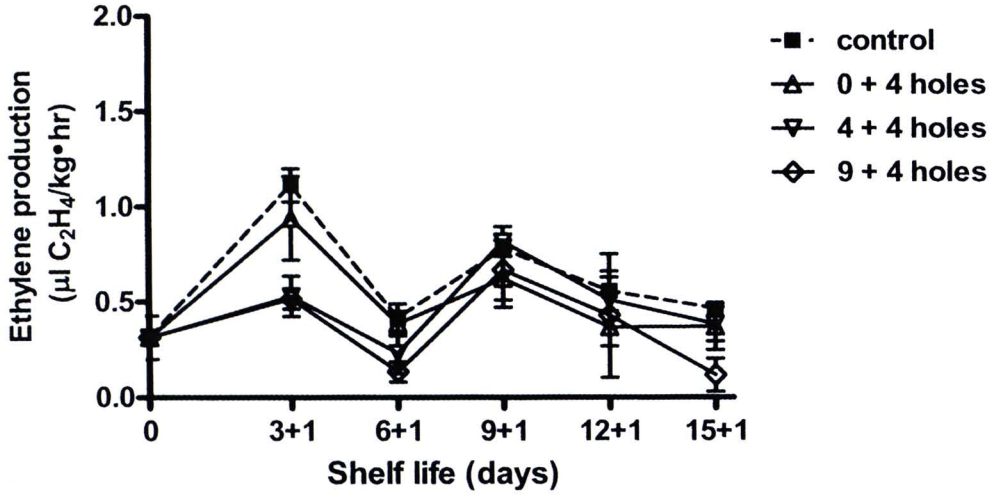
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนทุกทรีตเมนต์มีอัตราการหายใจเริ่มต้นเท่ากับ 28.51 mg CO_2/kg•hr และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส (จำลองการวางจำหน่าย) การบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 9+4 รู และในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) ไม่มีผลต่ออัตราการหายใจอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างการวางจำหน่าย ยกเว้นในวันที่ 6 และ 15 ของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสแล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส(จำลองการวางจำหน่าย) ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) ผลเงาะชุดควบคุมและกล่องพลาสติก PET แบบ Clamshell เจาะรูด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 รู มีอัตราการหายใจสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (93.38 และ 88.82 mg CO_2/kg•hr ตามลำดับ) หลังจากนั้นผลเงาะมีอัตราการหายใจค่อนข้างคงที่ และลดลงในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาและการจำลองการจำหน่าย (15+1) ผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีอัตราการหายใจสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (69.52 mg CO_2/kg•hr)รองลงมาเป็นผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู 0+4 (60.73 mg CO_2/kg•hr) ส่วนผลเงาะบรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 9+4 และ 4+4 รู มีอัตราการหายใจน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 49.56 และ 44.39 mg CO_2/kg•hr ตามลำดับ (รูปที่ 4.37, ตารางภาคผนวกที่ 18)



รูปที่ 4.37 อัตราการหายใจของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ ด้านล่างจำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.2 การผลิตเอทิลีน

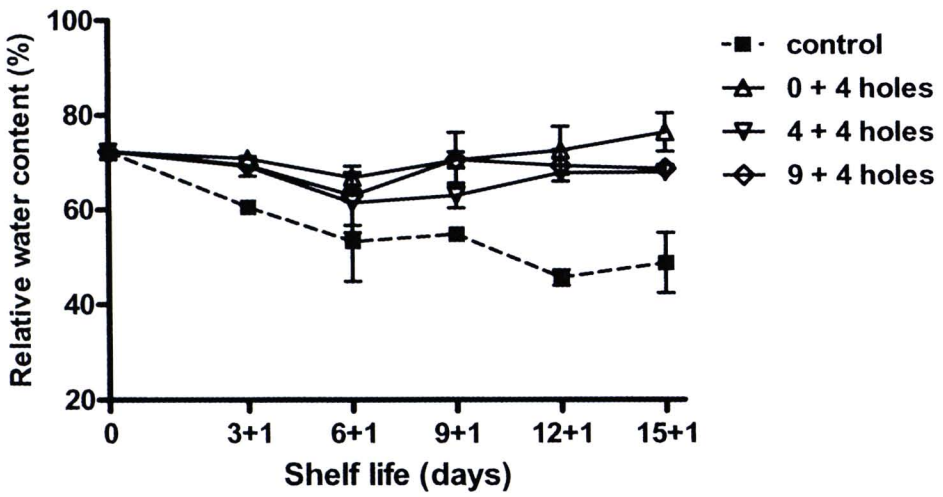
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนเริ่มต้นเท่ากับ 0.31 µl C_2H_4/kg•hr หลังจากการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วันแล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่าผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีการผลิตเอทิลีนสูงที่สุดเท่ากับ 1.11 µl C_2H_4/kg•hr ขณะที่ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู นั้นมีการผลิตเอทิลีนใกล้เคียงกัน (อยู่ในช่วง 0.52 – 0.94 µl C_2H_4/kg•hr) หลังจากนั้นผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนค่อนข้างคงที่และมีการผลิตเอทิลีนลดลงในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาและการจำลองการวางจำหน่ายคือ อยู่ในช่วง 0.12 – 0.82 µl C_2H_4/kg•hr อย่างไรก็ตามผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีการผลิตเอทิลีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตลอดการทดลอง (รูปที่ 4.38, ตารางภาคผนวกที่ 18)



รูปที่ 4.38 การผลิตเอทิลีนของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.3 ค่าปริมาณความชื้นในเปลือกเงาะ

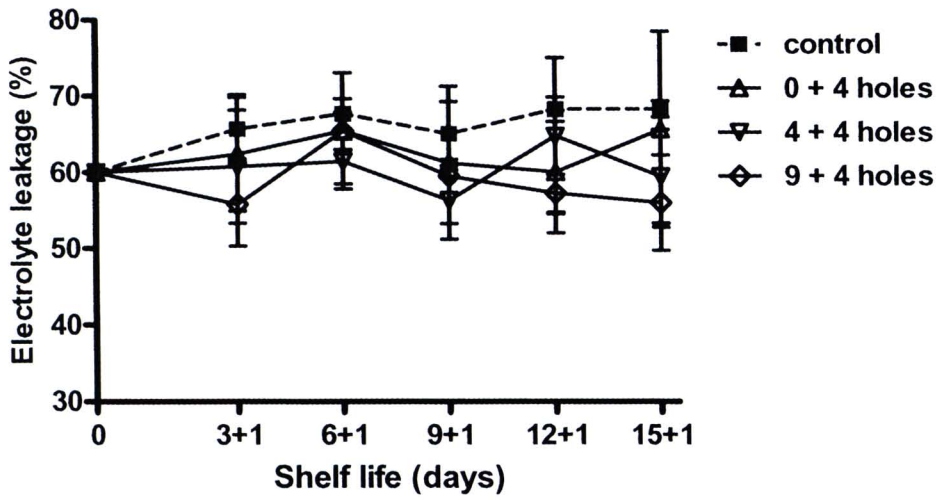
ผลเงาะมีปริมาณความชื้นในเปลือก เมื่อเริ่มต้นเท่ากับ 72.28 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสแล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่าการบรรจุผลเงาะในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆช่วยลดการสูญเสียปริมาณความชื้นในเปลือกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีปริมาณความชื้นในเปลือกต่ำกว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วนำมาวางที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆ มีค่าปริมาณความชื้นในเปลือกอยู่ในช่วง 67.92-76.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลเงาะชุดควบคุมมีปริมาณความชื้นเท่ากับ 48.72 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.39, ตารางภาคผนวกที่ 19)



รูปที่ 4.39 ปริมาณความชื้นในเปลือกของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 $\pm$ 5 เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.4 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะ

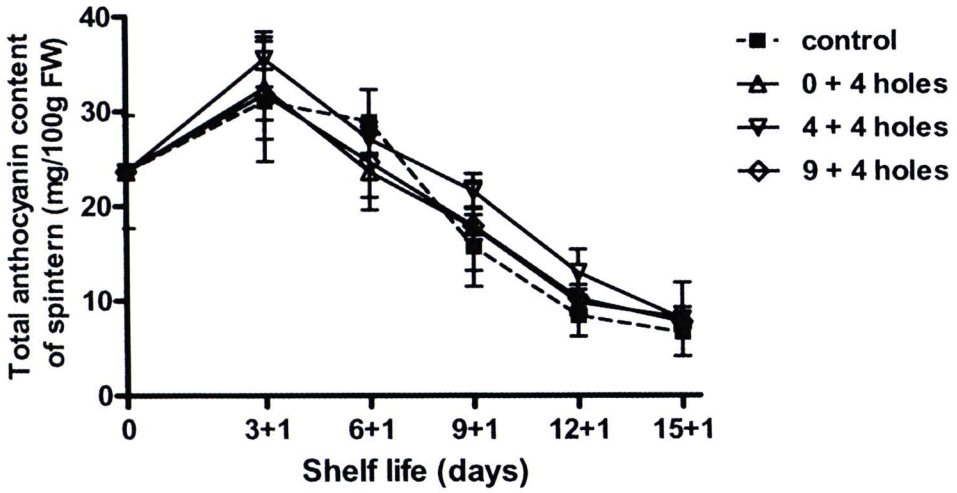
เนื้อผลเงาะก่อนการเก็บรักษามีการรั่วไหลของไอออนเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 60.00 - 68.30 เปอร์เซ็นต์ และผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู มีการรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยมีค่าการรั่วไหลของไอออนอยู่ในช่วง 55.80 - 65.65 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.40, ตารางภาคผนวกที่ 19)



รูปที่ 4.40 การรั่วไหลของไอออนของเนื้อผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.5 ปริมาณแอนโทไซยานินของขนเงาะ

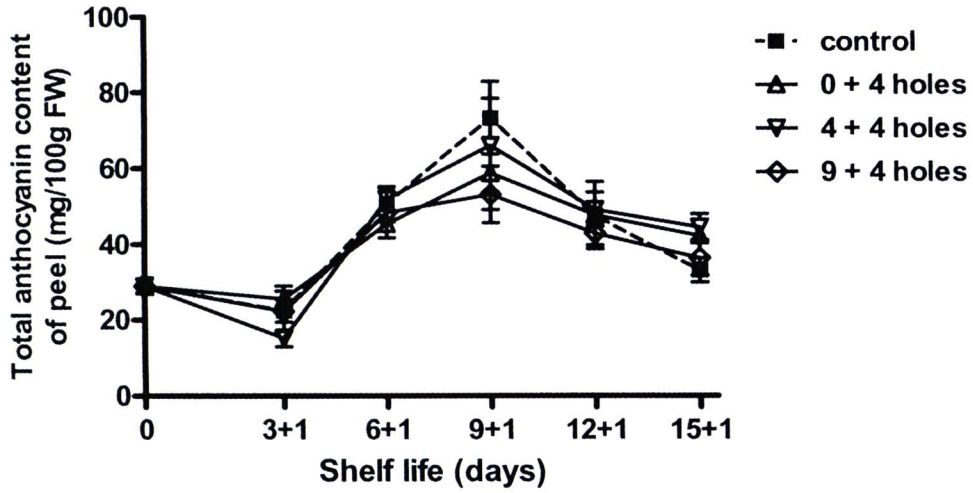
ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีปริมาณแอนโทไซยานินเมื่อเริ่มต้นเท่ากับ 23.63 mg/100g FW และเพิ่มขึ้นใน 3 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) อยู่ในช่วง 31.06 - 35.54 mg/100g FW หลังจากนั้นทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลง (อยู่ในช่วง 6.62 - 28.92 mg/100g FW) ตลอดอายุการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (รูปที่ 4.41, ตารางภาคผนวกที่ 20)



รูปที่ 4.41 ปริมาณแอนโทไซยานินของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.6 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกเงาะ

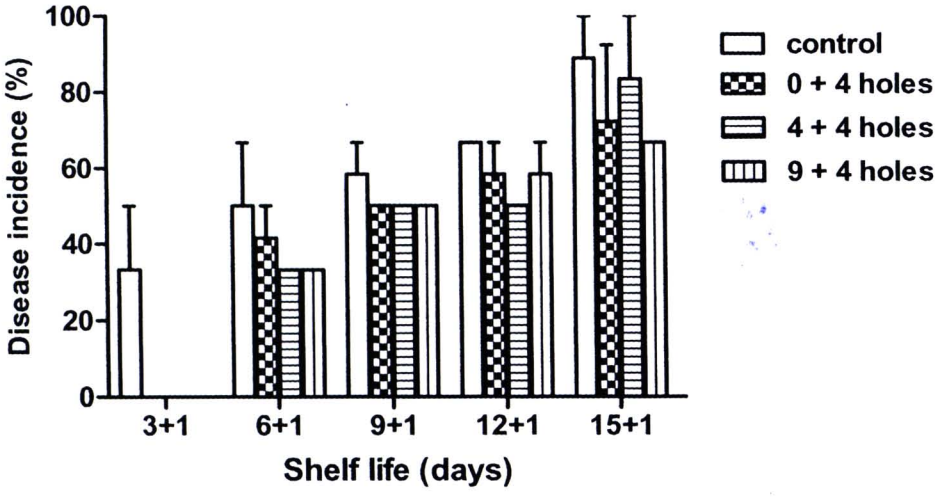
ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู และผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) เริ่มต้นเท่ากับ 28.97 mg/100g FW และปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะทุกทรีตเมนต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 9 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) ในระหว่างการวางจำหน่ายผลเงาะที่ผ่านการเก็บรักษานานกว่า 9 วัน ในทุกทรีตเมนต์มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลงและไม่พบความต่างระหว่างทรีตเมนต์ตลอดระยะเวลาทดลอง โดยในวันสุดท้ายผลเงาะมีปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกอยู่ในช่วง 33.16 - 44.53 mg/100g FW (รูปที่ 4.42, ตารางภาคผนวกที่ 20)



รูปที่ 4.42 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่า

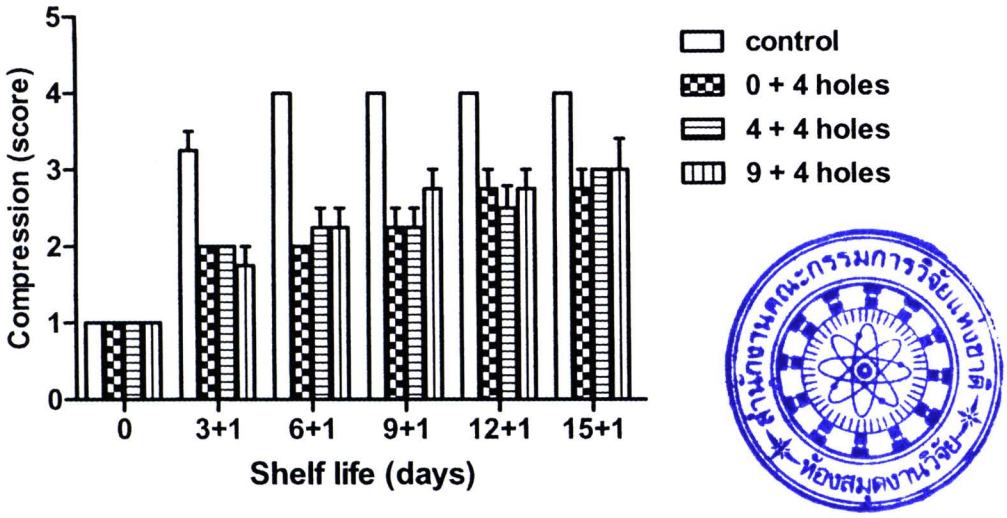
ผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) เริ่มแสดงลักษณะการเข้าทำลายของโรค หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 33.34 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลเงาะบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เริ่มแสดงอาการเกิดโรคหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ในช่วง 33.33 - 50.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางจำหน่าย พบว่าเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุด เท่ากับ 88.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลเงาะบรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 4+4 0+4 และ 9+4 รู โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 83.33 72.22 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่องแสดงอาการเกิดโรคไม่แตกต่างทางสถิติกับผลเงาะที่บรรจุกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาและจำลองการวางจำหน่าย (รูปที่ 4.43, ตารางภาคผนวกที่ 21)



รูปที่ 4.43 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.8 ความเสียหายจากการกดทับ

ผลเงาะทุกทรีตเมนต์เกิดความเสียหายจากการกดทับมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู แบบต่างๆ และชุดควบคุมภายหลังการเก็บรักษา ตั้งแต่ 3 ถึง 12 วัน แล้วย้ายออกมาจำลองการวางจำหน่าย พบว่าผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 , 4+4 และ 9+4 รู) ช่วยลดความเสียหายจากการกดทับได้ (อยู่ในช่วง 1.8 - 2.8 คะแนน) มากกว่าผลเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญโดยมีคะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะอยู่ในช่วง 3.3 - 4.0 คะแนน แต่ผลเงาะทุกทรีตเมนต์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 15 วัน แล้วย้ายออกมาจำลองการวางจำหน่ายมีความเสียหายจากการกดทับไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.44, ตารางภาคผนวกที่ 21)

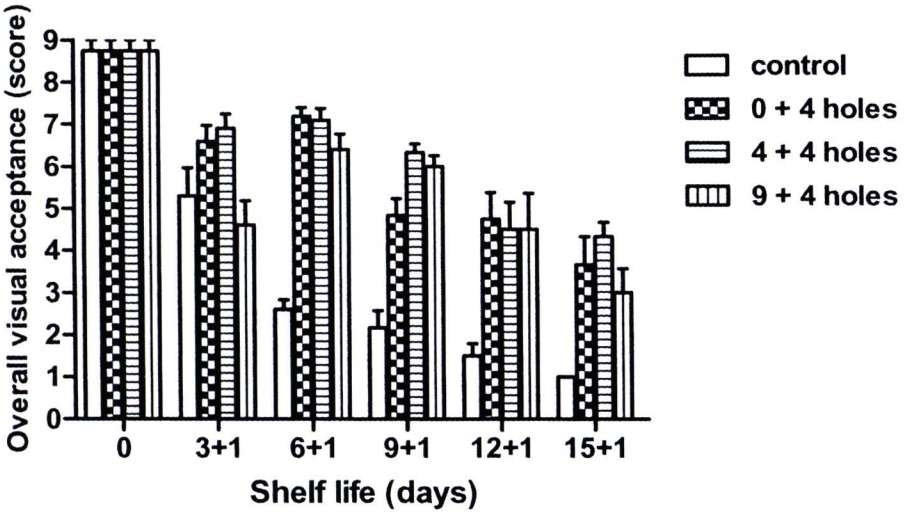


สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

รูปที่ 4.44 คะแนนความเสียหายจากการกดทับของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน

4.4.9 คะแนนความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะ

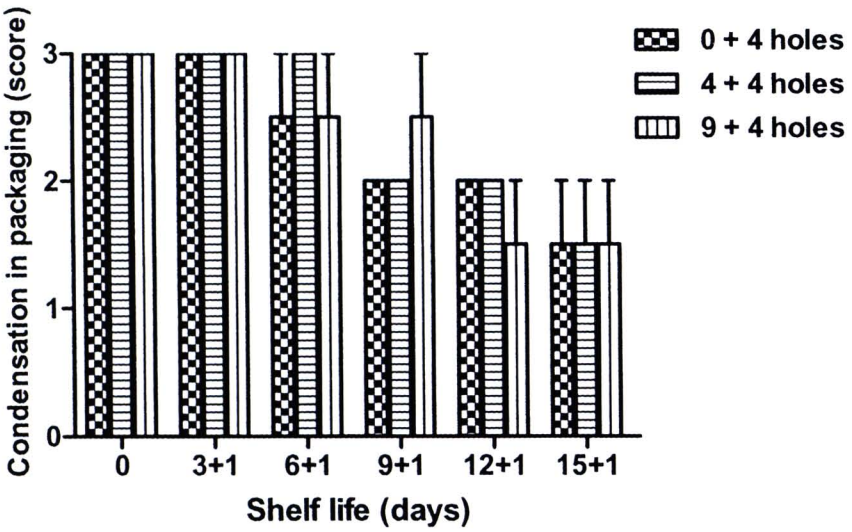
จากการประเมินความชอบโดยรวมของผู้บริโภค โดยพิจารณาจากลักษณะปรากฏโดยรวมของผลเงาะ พบว่าผลเงาะในทุกทรีตเมนต์มีคะแนนความชอบโดยรวมลดต่ำลงเมื่ออายุการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายนานขึ้น ซึ่งผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู มีคะแนนความชอบโดยรวมที่สูงกว่าเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาและการวางจำหน่าย ผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู จำนวน 4+4 0+4 และ 9+4 รู มีคะแนนความชอบโดยรวม เท่ากับ 4.67 3.67 และ 3.00 คะแนน ตามลำดับ และเงาะที่ไม่บรรจุกล่อง (ชุดควบคุม) มีคะแนนความชอบโดยรวม เท่ากับ 1.00 คะแนน (รูปที่ 4.45, ตารางภาคผนวกที่ 22)



รูปที่ 4.45 ความชอบโดยรวมด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะที่บรรจุในกล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)

4.4.10 คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏต่อบรรจุภัณฑ์

การยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เจาะรูแบบต่างๆ พิจารณาจากลักษณะการเกิดไอน้ำในบรรจุภัณฑ์โดยให้ผู้บริโภคประเมินการยอมรับ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู ไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะเวลาการวางจำหน่าย เมื่อเก็บรักษาผลเงาะที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) พบว่ากล่องพลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรูจำนวน 0+4 และ 4+4 รู มีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 1.5 คะแนน หรือผู้บริโภคพอยอมรับได้ในลักษณะปรากฏบรรจุภัณฑ์ ส่วนกล่องพลาสติกแบบ Clamshell เจาะรู ด้านบน+ด้านล่าง จำนวน 9+4 รู พบว่าไม่เป็นที่ยอมรับเนื่องจากมีไอน้ำเกาะมากจนมองไม่เป็นผลเงาะที่บรรจุอยู่ภายในบรรจุภัณฑ์ (รูปที่ 4.46, ตารางภาคผนวกที่ 22)



รูปที่ 4.46 ลักษณะปรากฏของบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบ Clamshell ที่มีการเจาะรู ด้านบน+ ล่าง จำนวน 0+4 4+4 และ 9+4 รู เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน (จำลองการวางจำหน่าย)