

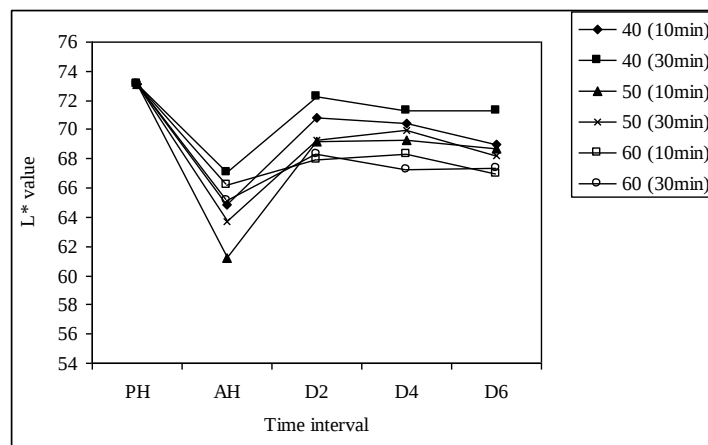
บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

ผลของการศึกษาการจุ่มน้ำร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู ได้ผลการทดลองดังนี้

4.1.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L^* -value)

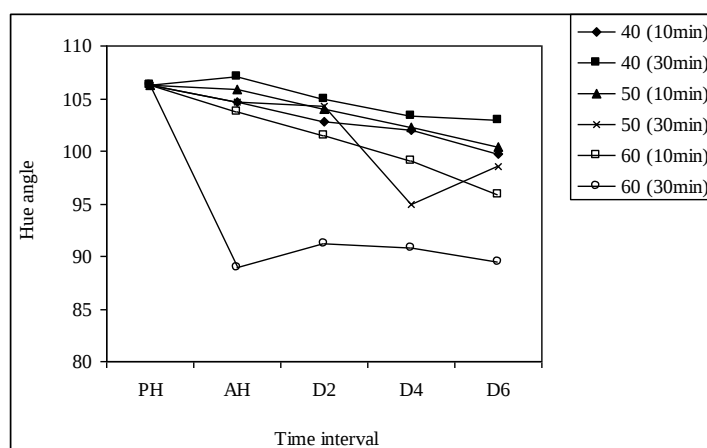
การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (ค่า L^*) บริเวณผิวเปลือกของฝรั่งแปรรูปพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนการแปรรูป พบว่า ภายหลังจากการให้ความร้อนค่า L^* มีค่าลดลงทุกชุดการทดลอง โดยที่การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 10 นาที มีการลดลงของค่า L^* มากที่สุด สำหรับที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที มีการลดลงน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ค่า L^* ของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 และ 10 นาที มีค่า L^* สูงกว่าการให้ความร้อนที่อุณหภูมิอื่นๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.1)



รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L^*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.2 การเปลี่ยนแปลงสี (Hue angle; °H)

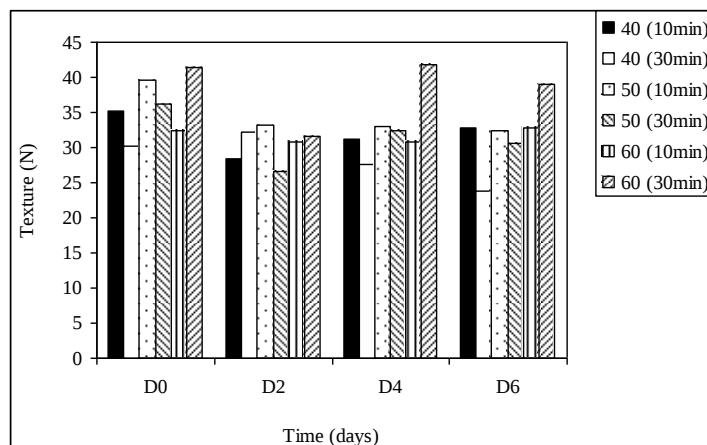
การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกฝรั่งภายหลังการให้ความร้อน พบว่า ค่า Hue มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที มีค่าลดลงมากที่สุดภายหลังการจุ่มน้ำร้อน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น ($p < 0.01$) โดยที่การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที มีผลต่อการชะลอการลดลงของค่า Hue มากที่สุดนับจากวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส รองมาคือ การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 10 นาที ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) (ภาคผนวก ก.2)



รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

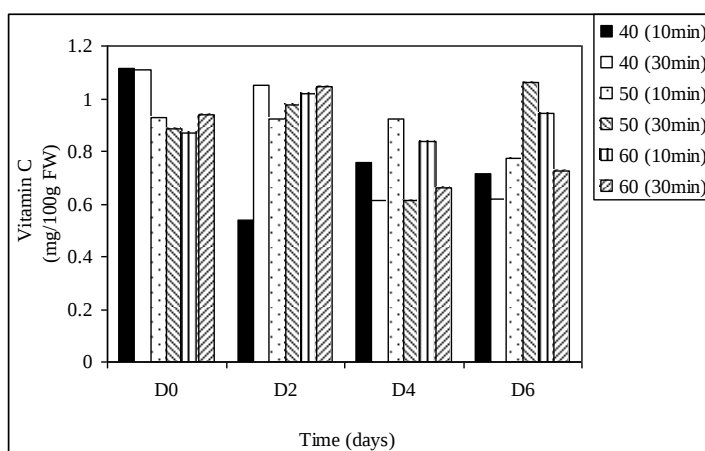
จากการทดสอบการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ พบว่า อุณหภูมิน้ำร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ ที่การจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อสูงกว่าชุดการทดลองการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อระหว่างระยะเวลาของการจุ่มน้ำร้อนที่ 10 และ 30 นาที (รูปที่ 4.3) (ภาคผนวก ก.3)



รูปที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

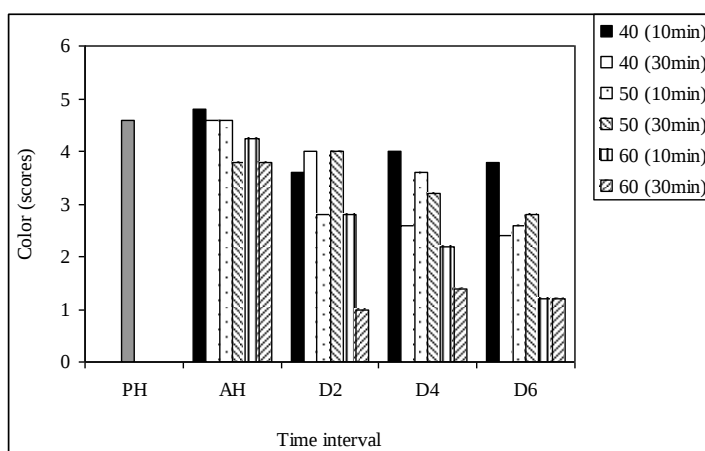
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนการแปรรูป พบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการลดลงของ ปริมาณวิตามินซีมากกว่าที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทั้งที่ 10 และ 30 นาทีของการจุ่มน้ำร้อน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) นอกจากนี้ในแต่ละชุดการทดลองนั้นพบว่า ปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด เท่ากับ 1.060 mg/100g FW โดยที่การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณวิตามินซี ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.621 mg/100g FW (รูปที่ 4.4) (ภาคผนวก ก.4)



รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

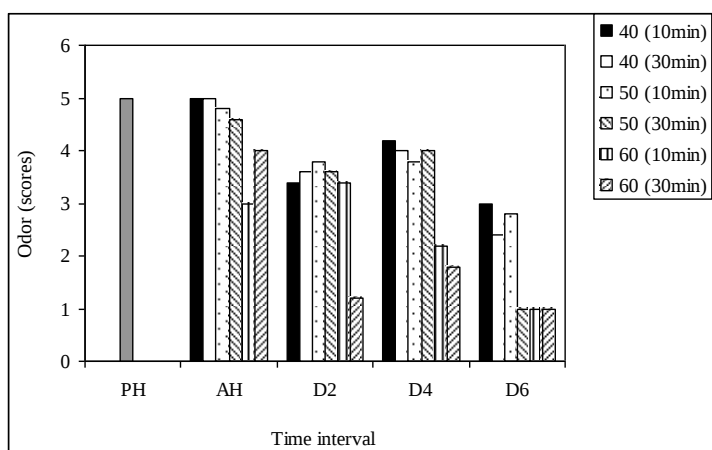
คะแนนการยอมรับทางด้านสีผิวของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีคะแนนการยอมรับด้านสีมากที่สุด และลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น โดยมีความแตกต่างสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ผลของอุณหภูมิพบว่าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการลดลงของคะแนนการยอมรับด้านสีมากกว่าทุกชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (รูปที่ 4.5) (ภาคผนวก ก.5) อย่างไรก็ตามจากการทดลองพบความแตกต่างระหว่างเวลาของการจุ่มน้ำร้อนในวันเริ่มต้นของการทดลอง แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนการยอมรับด้านสีในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา



รูปที่ 4.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

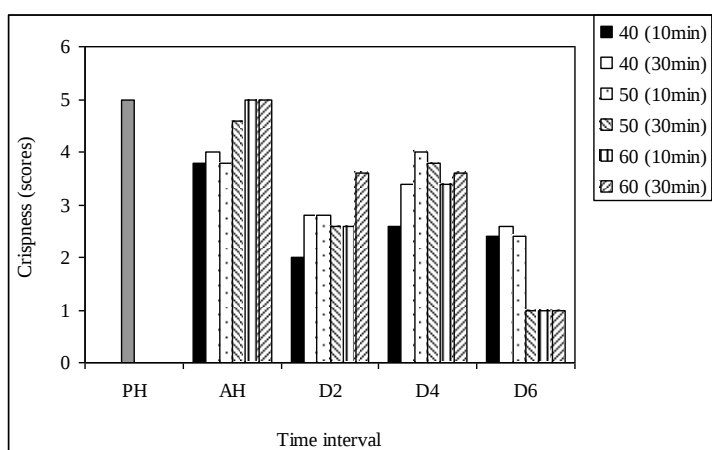
คะแนนการยอมรับทางด้านสีผิวของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องภายหลังการจุ่มน้ำร้อน(รูปที่ 4.6) พบว่า การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที มีคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นมากที่สุด และลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น นอกจากนี้การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที สามารถมีคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นที่ดีกว่าจากวันเริ่มต้นถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ผลของอุณหภูมิพบว่าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการลดลงของคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นมากกว่าทุกชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากการทดลองไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาของการจุ่มน้ำร้อนในวันเริ่มต้นของการทดลอง แต่พบความแตกต่างของคะแนนการยอมรับด้านสีในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.6)



รูปที่ 4.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

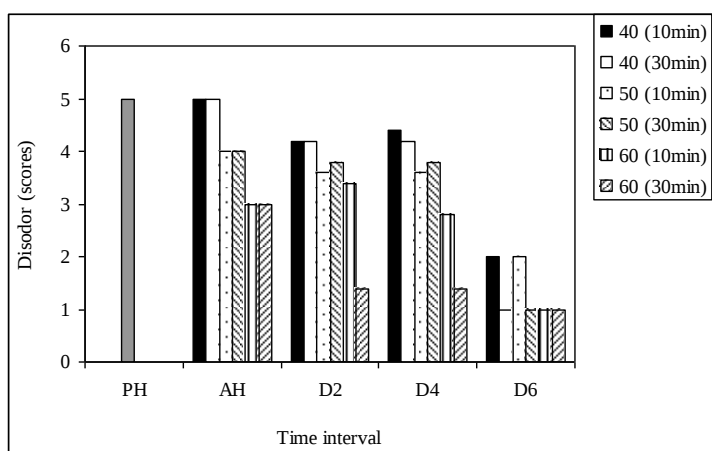
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำจิ้มมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องภายหลังการจุ่มน้ำร้อน(รูปที่ 4.7) พบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคมีคะแนนความกรอบมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.7) อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า มีคะแนนการยอมรับด้านความกรอบน้อยที่สุด



รูปที่ 4.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

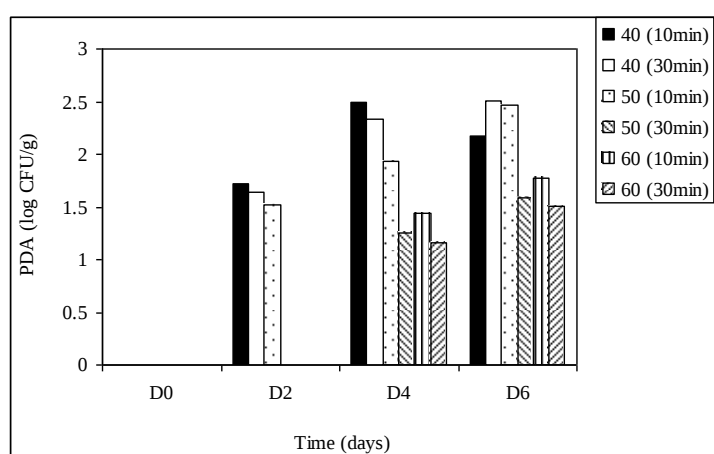
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อน พบว่า มีแนวโน้มของการเกิดอาการผิดปกติต่างๆ เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส โดยในวันแรกของการเก็บรักษา การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเกิดอาการผิดปกติมากที่สุด รองมาคือที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามไม่พบอาการผิดปกติในฝรั่งที่จุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4.8) โดยพบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.8) นอกจากนี้ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่า การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เกิดอาการผิดปกติจากการจุ่มน้ำร้อนมากที่สุด



รูปที่ 4.8 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.9 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา

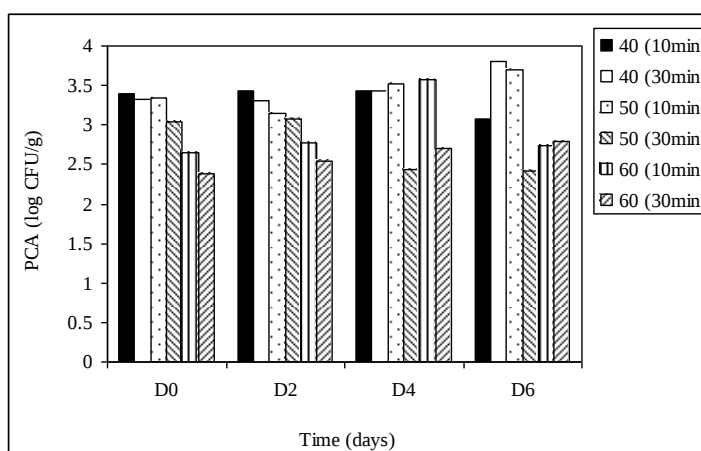
การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู พบว่า การจุ่มน้ำร้อนทุกชุดการทดลองสามารถลดปริมาณเริ่มต้นของเชื้อยีสต์และราได้ (รูปที่ 4.9) แต่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อยีสต์และราภายหลังจากนั้นในชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองดังกล่าว อย่างไรก็ตามในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษาพบว่าการเจริญเติบโตของเชื้อเพิ่มมากขึ้นในทุกชุดการทดลอง โดยการจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตรวจพบปริมาณเชื้อยีสต์และราน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)



รูปที่ 4.9 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

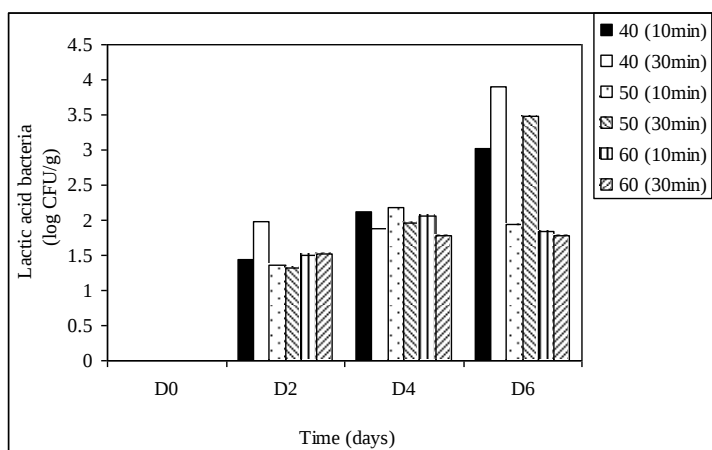
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภค พบว่า ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ปนเปื้อนได้ โดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.10) (ภาคผนวก ก.10) ในระหว่างการเก็บรักษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มคงที่ในทุกชุดการทดลอง แต่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เพียงเล็กน้อยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาของชุดการทดลองการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ตามลำดับ



รูปที่ 4.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

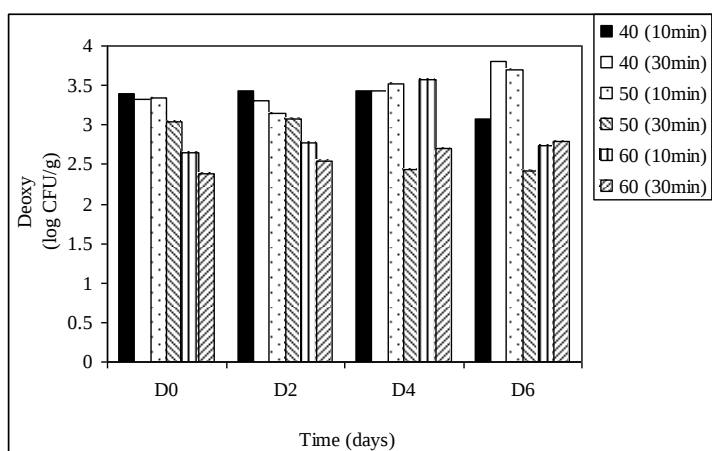
การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู พบว่า การจุ่มน้ำร้อนสามารถลดปริมาณเชื้อเริ่มต้นได้ อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้ออย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลอง โดยไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 6 การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที พบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อมากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.11) (ภาคผนวก ก.11)



รูปที่ 4.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.1.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภค พบว่า ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ปนเปื้อนได้ โดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.12) (ภาคผนวก ก.12) ในระหว่างการเก็บรักษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มคงที่ในทุกชุดการทดลอง แต่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เพียงเล็กน้อยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาของชุดการทดลองการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ตามลำดับ



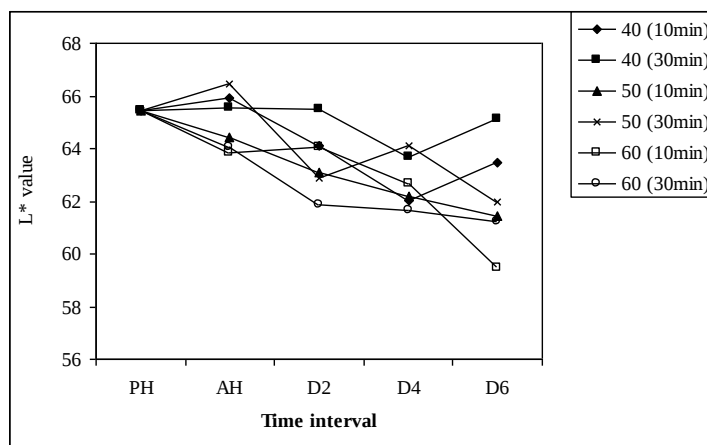
รูปที่ 4.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ผลของการศึกษาการจุ่มน้ำร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง ได้ผลการทดลองดังนี้

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

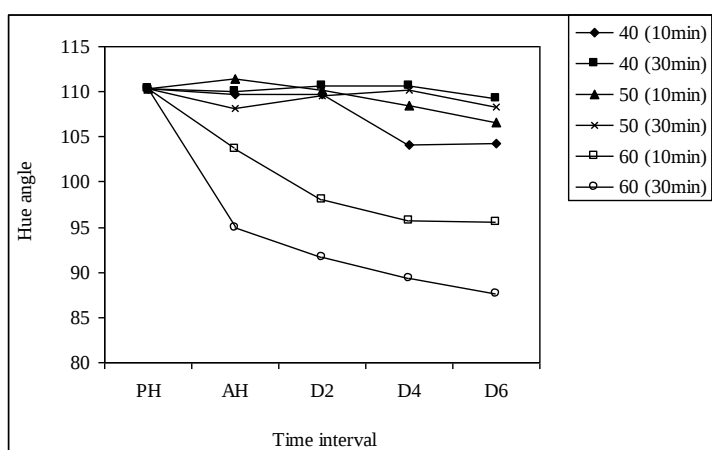
การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง พบว่า ค่าความสว่างของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยภายหลังจากการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ค่าความสว่างลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ ซึ่งมีแนวโน้มคงที่และเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อน (รูปที่ 4.13) ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่า มีค่าความสว่างต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยพบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.13)



รูปที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

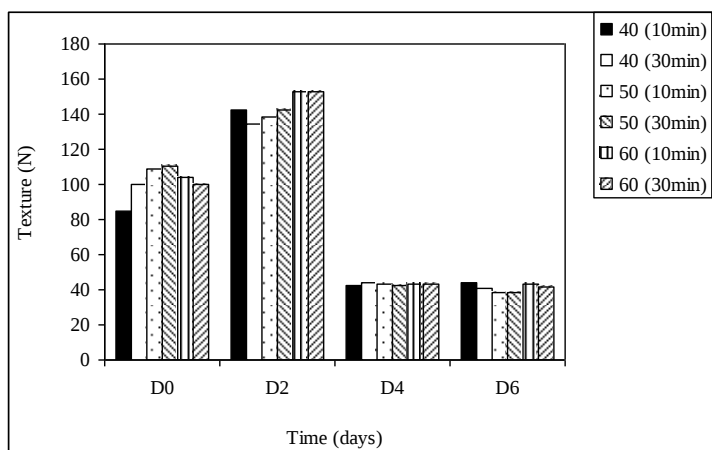
การเปลี่ยนแปลงค่า Hue ของฟรังก์แปรรูปพร้อมบริโคมพันธุ้แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการลดลงของค่า Hue มากกว่าที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4.14) โดยพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.14) และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มากกว่าชุดการทดลองอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาในการจุ่ม 10 และ 30 นาที มีผลต่อค่า Hue โดยที่ค่า Hue มีค่าลดต่ำลงเมื่อเวลาของการจุ่มน้ำร้อนเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังก์แปรรูปพร้อมบริโคมพันธุ้แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

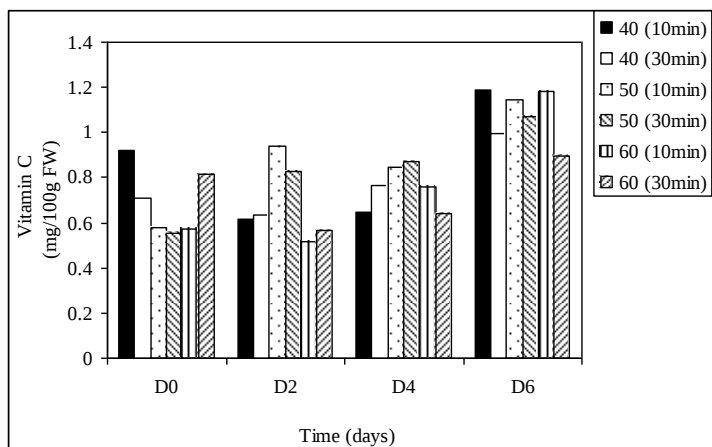
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา และลดลงในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของค่าความแน่นเนื้อระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.15) (ภาคผนวก ก.15)



รูปที่ 4.15 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

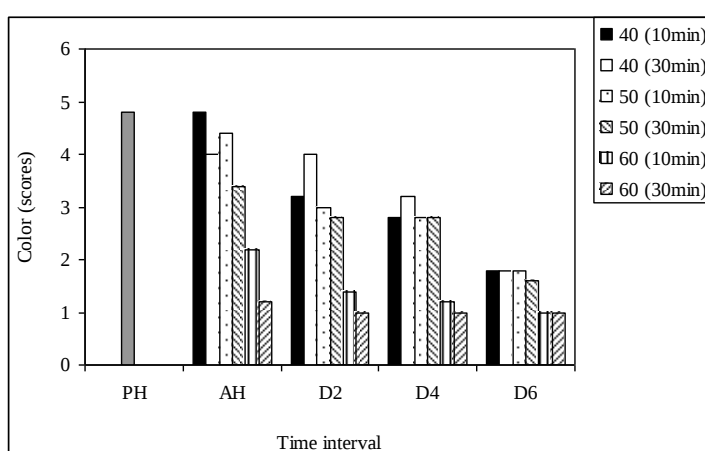
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ปริมาณวิตามินซีในฝรั่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลอง ตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4.16) โดยที่ชุดการทดลองที่ผ่านการให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 10 นาที มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณวิตามินซีสูงกว่าการให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 30 นาที (ภาคผนวก ก.16)



รูปที่ 4.16 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

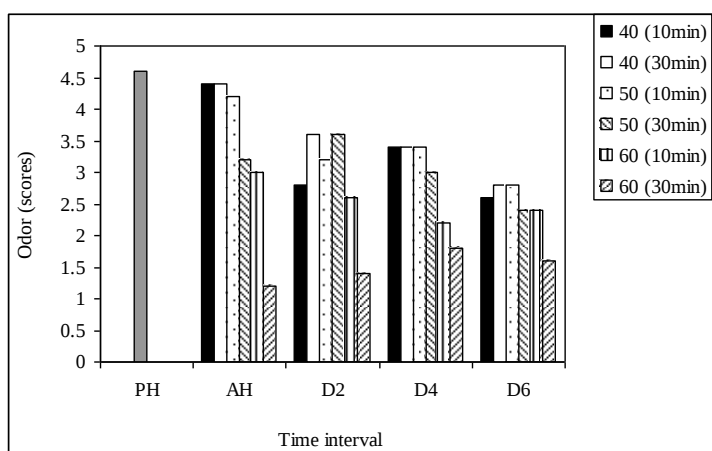
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.17 จากการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสมีผลต่อการลดลงของคะแนนการยอมรับทางด้านสีมากกว่าชุดการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยผลของอุณหภูมิสูงส่งผลต่อการลดลงของคะแนนมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ ภายหลังการให้ความร้อนพบว่าเวลาในการจุ่มมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางด้านสีในวันเริ่มต้นของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.17) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาของการจุ่มน้ำร้อนในวันที่ 4 – 6



รูปที่ 4.17 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

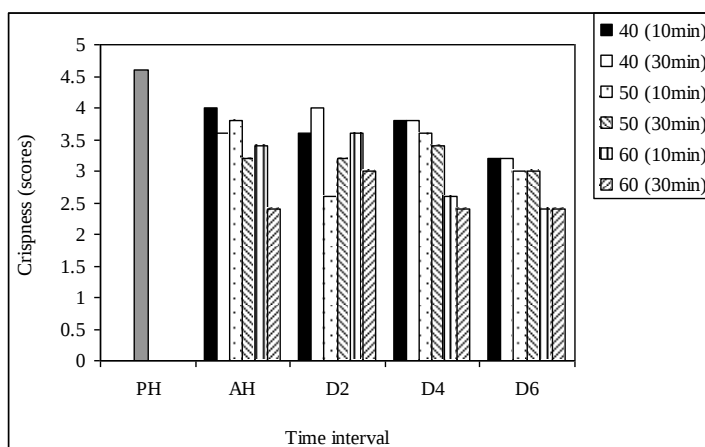
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.18 จากการทดลองพบว่า คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลอง ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนแสดงให้เห็นว่า การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ส่งผลต่อคะแนนมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นต่ำกว่าการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.18) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นระหว่างปัจจัยด้านเวลาในการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.18 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

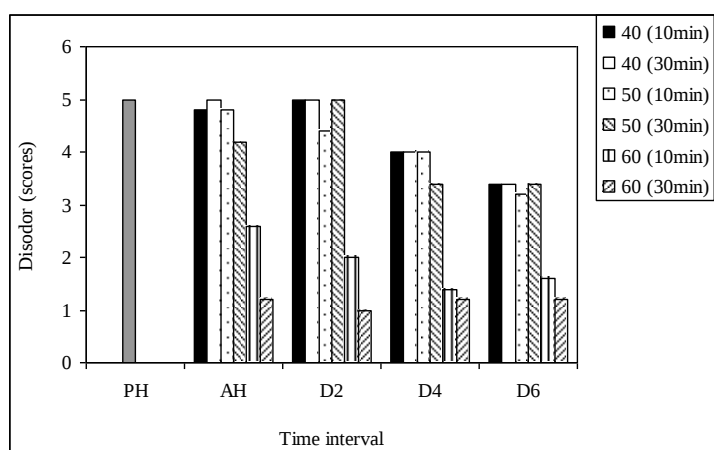
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.19 จากการทดลองพบว่า คะแนนมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง โดยเฉพาะการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงซึ่งมีอัตราการลดลงที่สูงกว่าที่อุณหภูมิต่ำ ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสมีผลต่อการลดลงของคะแนนการยอมรับมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.19) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองของเวลาในการจุ่มน้ำร้อน



รูปที่ 4.19 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.8 ลักษณะอาการผดผื่น

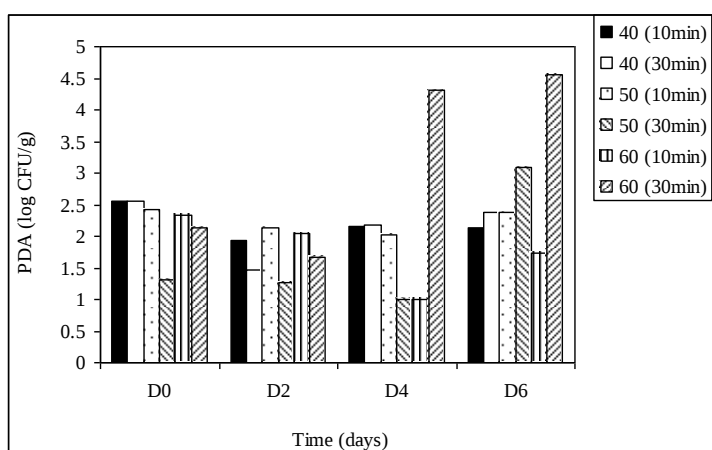
ลักษณะอาการผดผื่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.20 จากการทดลองพบว่า ฝรั่งแปรรูปมีแนวโน้มของการเกิดลักษณะอาการผดผื่นจากการให้ความร้อน โดยที่การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเกิดลักษณะอาการผดผื่นมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งพบความรุนแรงของลักษณะอาการผดผื่นที่เวลาการจุ่ม 30 นาที มากกว่าที่เวลาการจุ่ม 10 นาที โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.20)



รูปที่ 4.20 ลักษณะอาการผดผื่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

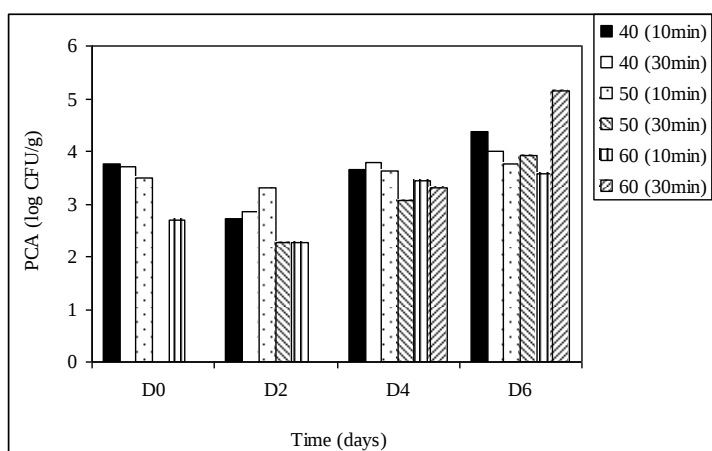
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.21 จากการทดลองพบว่า ในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา ชุดการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาทีที่มีปริมาณเชื้อเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.21) นอกจากนี้ยังพบว่าในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณเชื้อยีสต์และราเพิ่มสูงขึ้น



รูปที่ 4.21 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

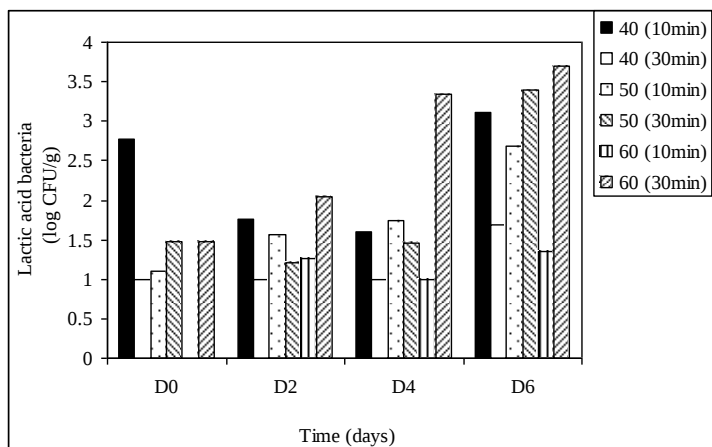
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป จากทดลองแสดงให้เห็นว่า ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในวันแรกของการเก็บรักษาสำหรับชุดการทดลองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาสำหรับชุดการทดลองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่า ชุดการทดลองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุด (รูปที่ 4.22) (ภาคผนวก ก.22)



รูปที่ 4.22 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

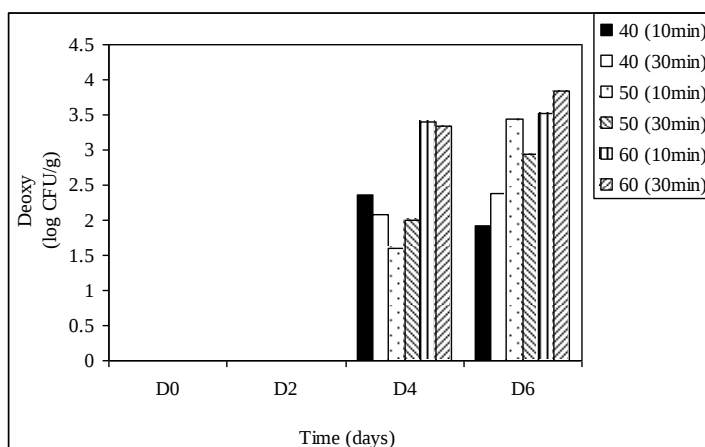
การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.23 จากการทดลองพบว่า เชื้อ lactic acid bacteria มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่าการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณเชื้อน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ (ภาคผนวก ก.23)



รูปที่ 4.23 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.2.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูปดังแสดงรูปที่ 4.24 จากการทดลองพบว่า การจุ่มน้ำร้อนมีผลต่อการลดลงของปริมาณเชื้อ coliform โดยไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อในวันเริ่มต้นและวันที่ 2 ของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง แต่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา ตามลำดับ ซึ่งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าชุดการทดลองอื่น โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก. 24)



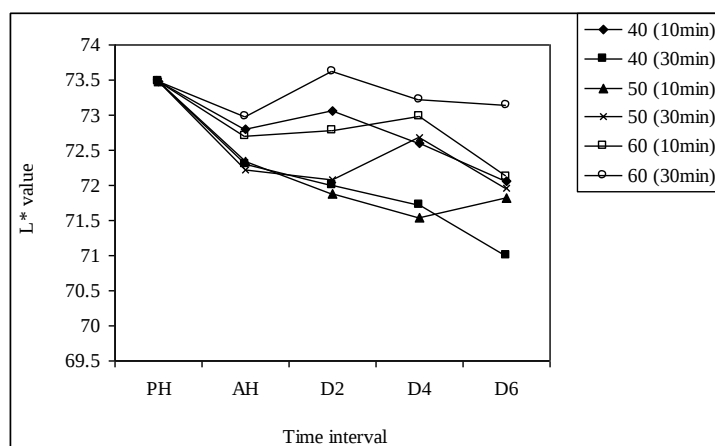
รูปที่ 4.24 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

ผลของการศึกษาการอบลมร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู ได้ผลการทดลองดังนี้

4.3.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

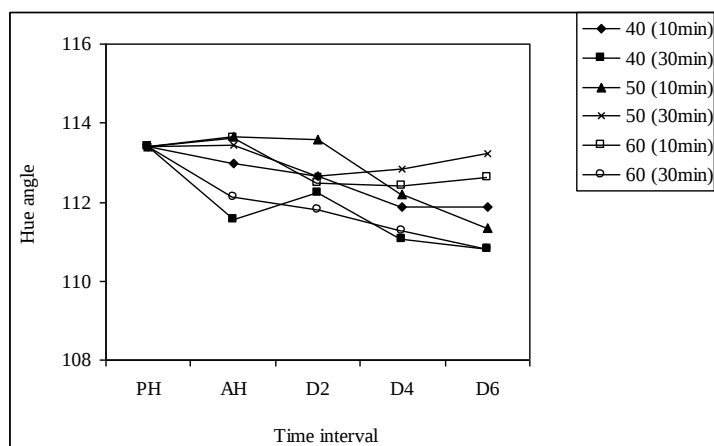
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.25 พบว่า สีของฝรั่งแปรรูปมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.25)



รูปที่ 4.25 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

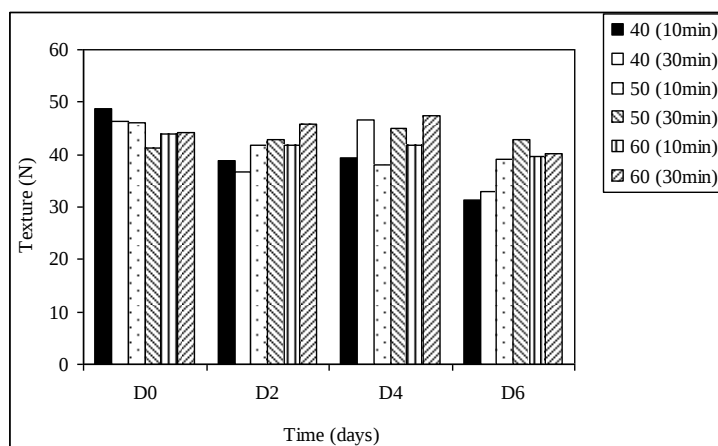
การเปลี่ยนแปลงค่า Hue ของฝักรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.26 พบว่า ค่า Hue ของฝักรูปมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.26)



รูปที่ 4.26 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝักรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

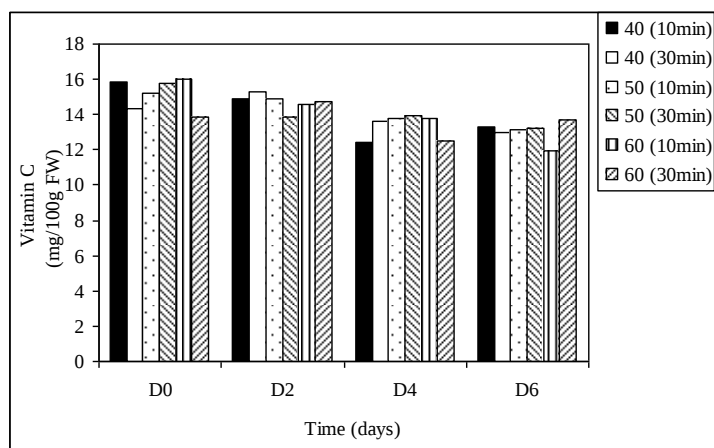
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.27) (ภาคผนวก ก.27)



รูปที่ 4.27 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

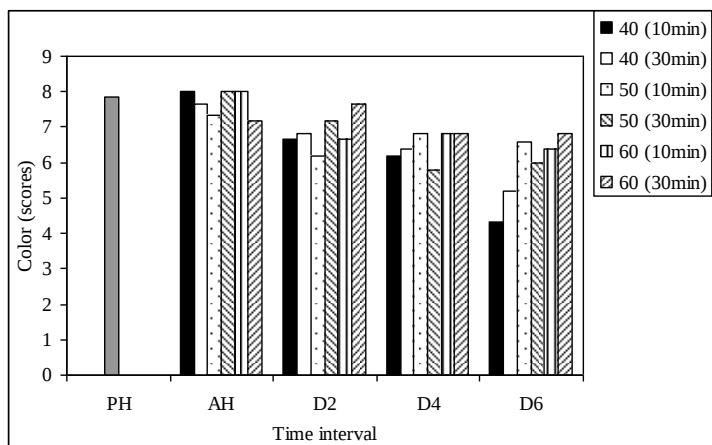
การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.28 พบว่า ปริมาณวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.28)



รูปที่ 4.28 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

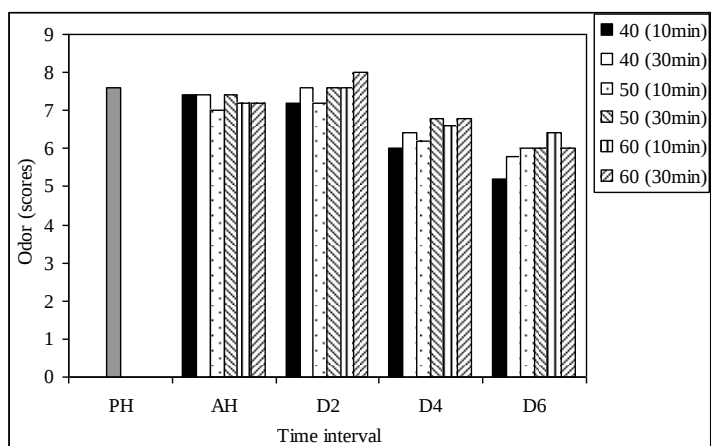
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.29 จากการทดลองพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที มีแนวโน้มลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่นตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.29) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการอบลมร้อนที่ 10 และ 30 นาที ต่อคะแนนการยอมรับทางด้านสี



รูปที่ 4.29 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

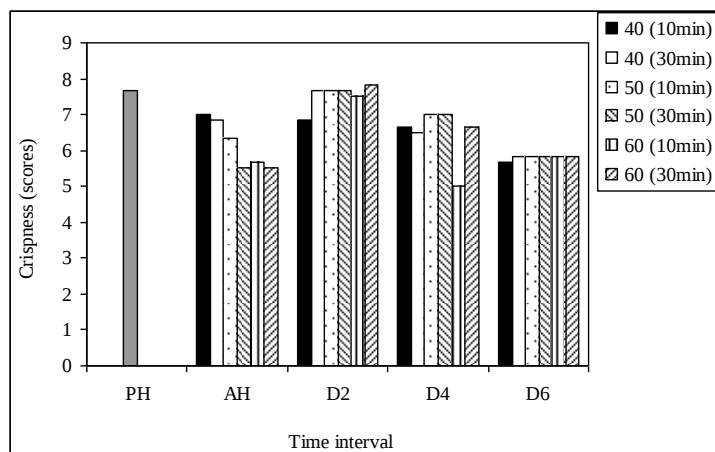
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า คะแนนมีแนวโน้มคงที่ในวันเริ่มต้นถึงวันที่ 2 ของการเก็บรักษาและลดลงในวันที่ 4 ถึง 6 ของการเก็บรักษา โดยจากการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.30) (ภาคผนวก ก.30)



รูปที่ 4.30 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

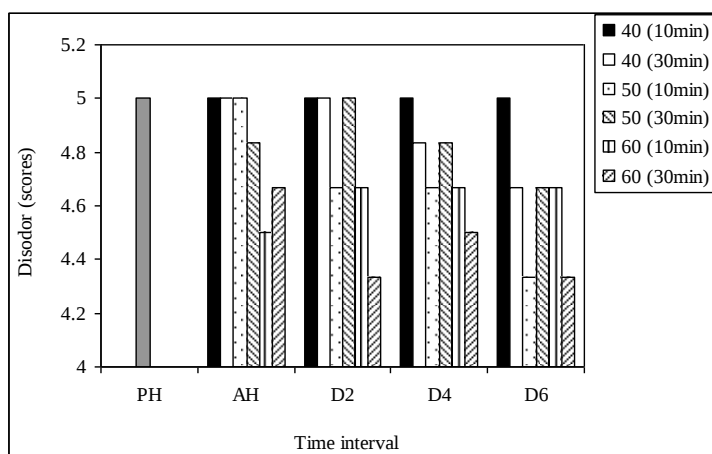
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า มีแนวโน้มลดลงของคะแนนการยอมรับตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง โดยไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.31) (ภาคผนวก ก.31)



รูปที่ 4.31 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

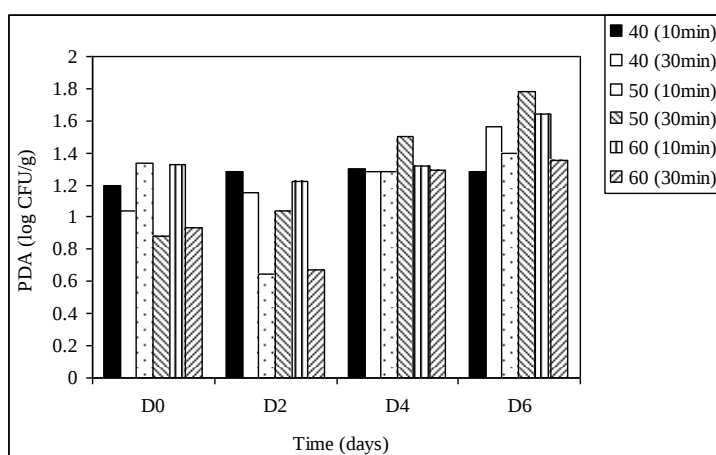
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปดังแสดงในรูปที่ 4.32 จากการทดลองพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิสูงมีผลต่อการเกิดลักษณะอาการผิดปกติมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ และผลของระยะเวลาที่ 30 นาที มีผลต่อการเกิดลักษณะอาการผิดปกติมากกว่าที่ระยะเวลา 10 นาที ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าชุดการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เกิดลักษณะอาการผิดปกติมากกว่าชุดการทดลองอื่น โดยที่การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที เกิดอาการผิดปกติน้อยที่สุด



รูปที่ 4.32 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

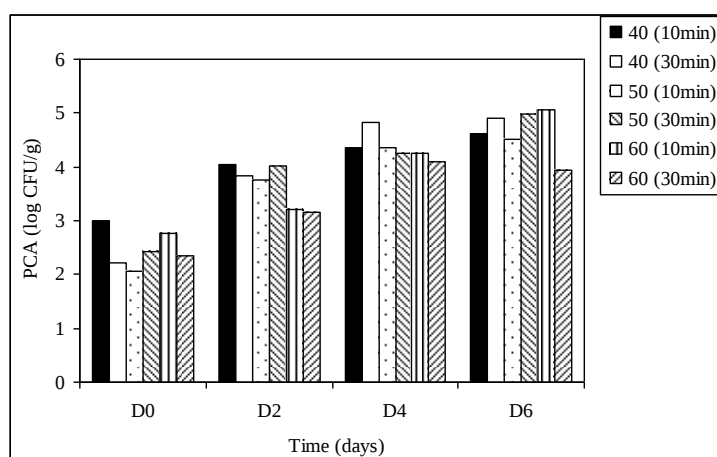
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ปริมาณเชื้อยีสต์และรามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาพบว่าระยะเวลาในการอบลมร้อนมีผลต่อปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูป ที่ระยะเวลา 30 นาทีมีปริมาณเชื่อน้อยกว่าที่ระยะเวลา 10 นาที อย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.33) ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.33) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของปริมาณเชื้อยีสต์และราตั้งแต่วันที่ 2 ถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา



รูปที่ 4.33 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

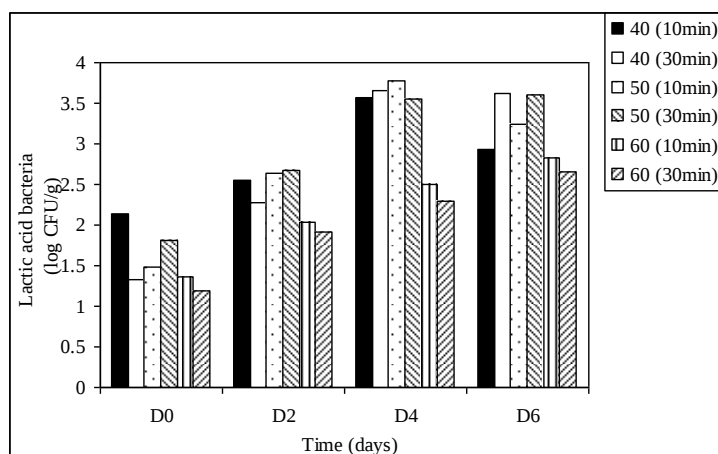
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นในชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.34) ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก. 34) อย่างไรก็ตามในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปในทุกชุดการทดลอง



รูปที่ 4.34 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

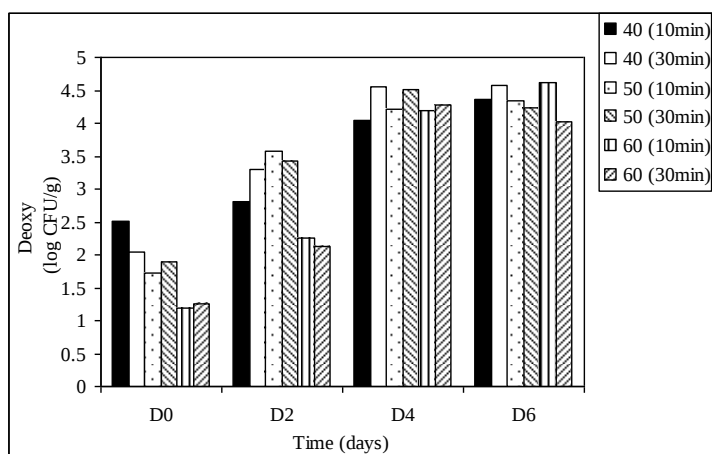
การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า เชื้อเริ่มต้นภายหลังการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณสูงกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.35) ($P < 0.05$) (ภาคผนวก ก.35) นอกจากนี้ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่าทุกชุดการทดลองมีปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณเชื้อ Lactic acid bacteria มากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)



รูปที่ 4.35 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.3.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปดังแสดงในรูปที่ 4.36 จากการทดลองพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform น้อยกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.36) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างจากผลของระยะเวลาในการอบลมร้อนต่อการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform นอกจากนี้ยังพบว่า ในระหว่างการเก็บรักษาปริมาณเชื้อ Coliform มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะชุดการทดลองที่อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



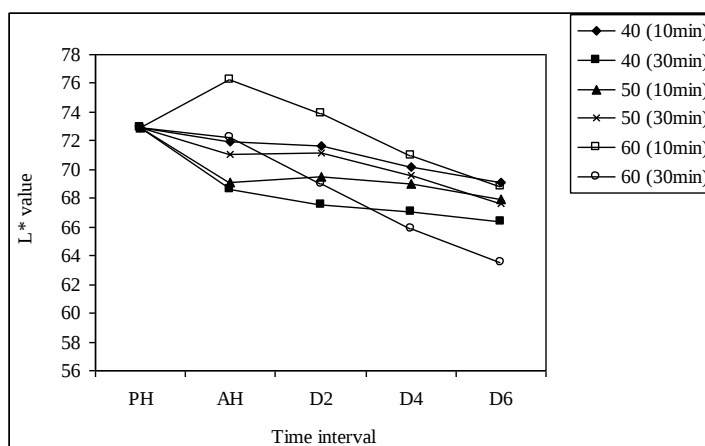
รูปที่ 4.36 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ผลของการศึกษาการอบลมร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง ได้ผลการทดลองดังนี้

4.4.1 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L^*)

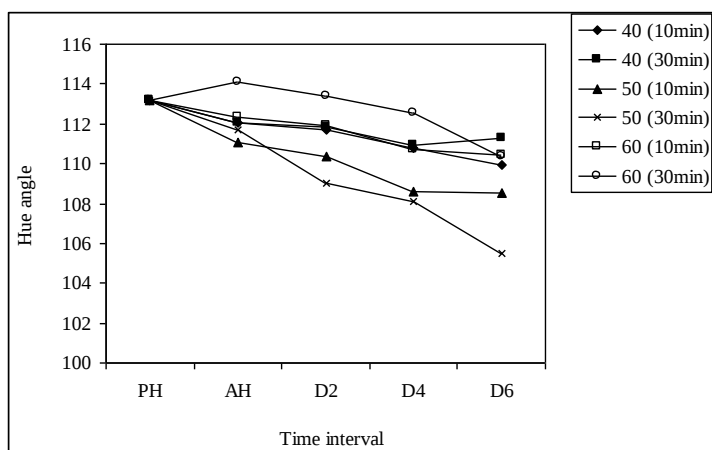
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L^*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อน ค่า L^* มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ค่า L^* เพิ่มขึ้นและลดลงในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.37) (ภาคผนวก ก.37)



รูปที่ 4.37 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L^*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

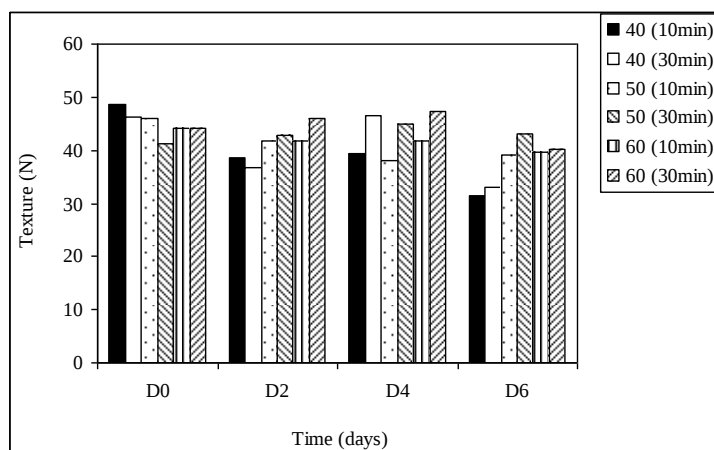
การเปลี่ยนแปลง ค่า Hue ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อน ค่า Hue มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ค่า L^* เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยและลดลงในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.38) (ภาคผนวก ก.38)



รูปที่ 4.38 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

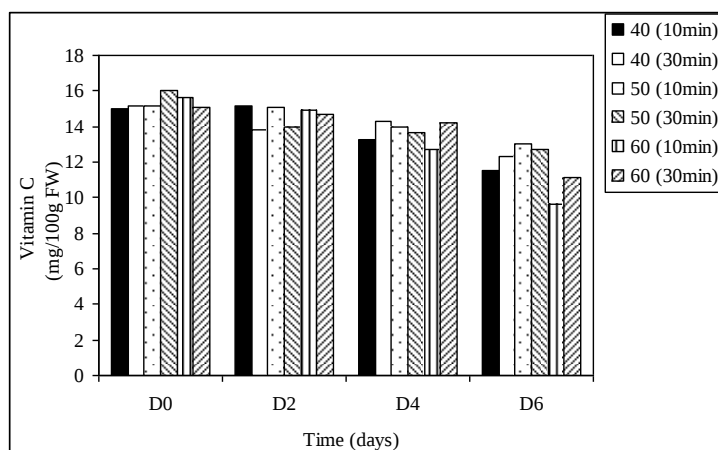
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำตาลที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.39 พบว่า การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งมีแนวโน้มลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.39)



รูปที่ 4.39 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำตาลที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

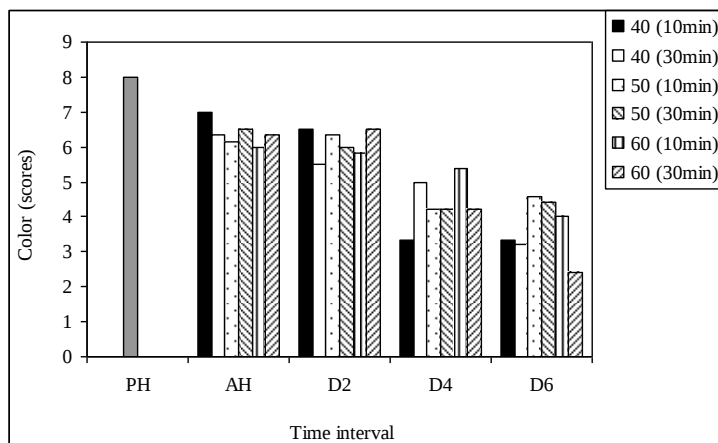
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.40 พบว่า การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งมีแนวโน้มลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.40)



รูปที่ 4.40 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

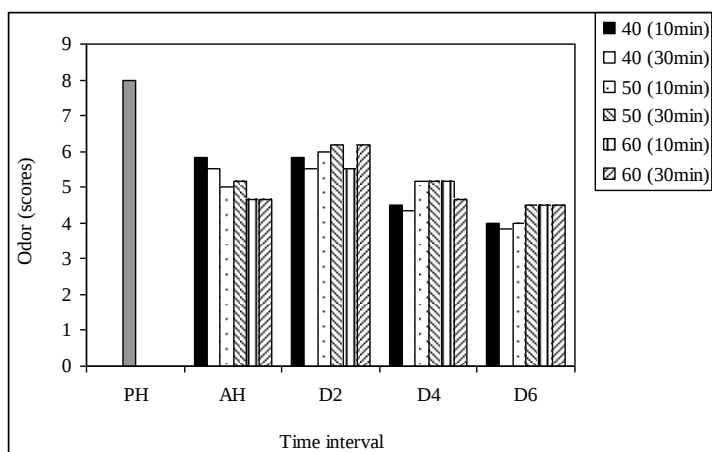
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงของคะแนนการยอมรับตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีคะแนนการยอมรับทางด้านสีน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น (รูปที่ 4.41) (ภาคผนวก ก.41)



รูปที่ 4.41 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

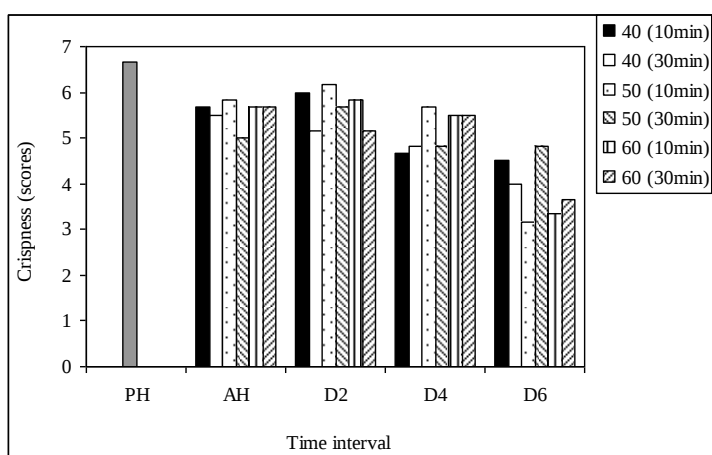
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นลดลงตั้งแต่วันแรกของการให้ความร้อน และลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.42) (ภาคผนวก ก.42)



รูปที่ 4.42 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

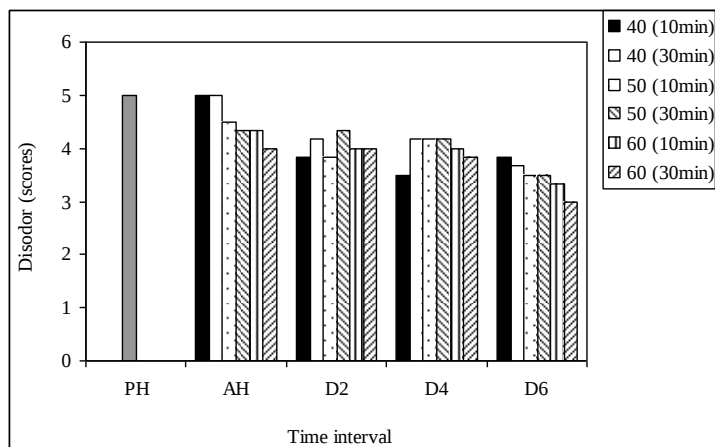
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงของคะแนนการยอมรับตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีคะแนนการยอมรับทางด้านสีน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น (รูปที่ 4.43) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.43)



รูปที่ 4.43 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

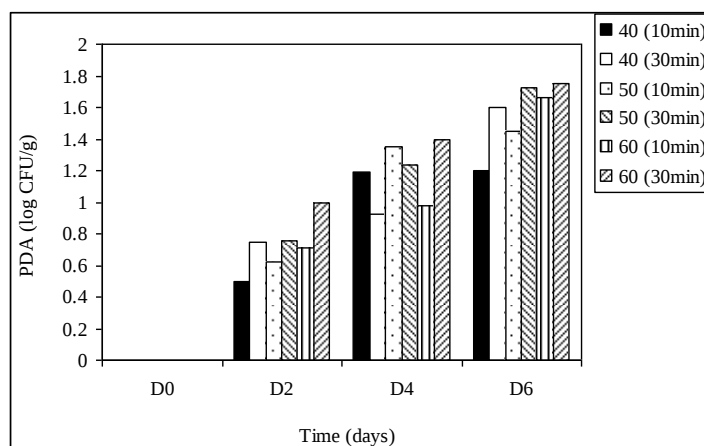
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปดังแสดงในรูปที่ 4.44 พบว่า ในวันเริ่มต้นของการทดลอง การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส ส่งผลต่อการเกิดอาการผิดปกติมากกว่าที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โดยพบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.44) อย่างไรก็ตามในวันที่ 2 ถึง วันที่ 6 ของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง



รูปที่ 4.44 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำผลไม้ที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

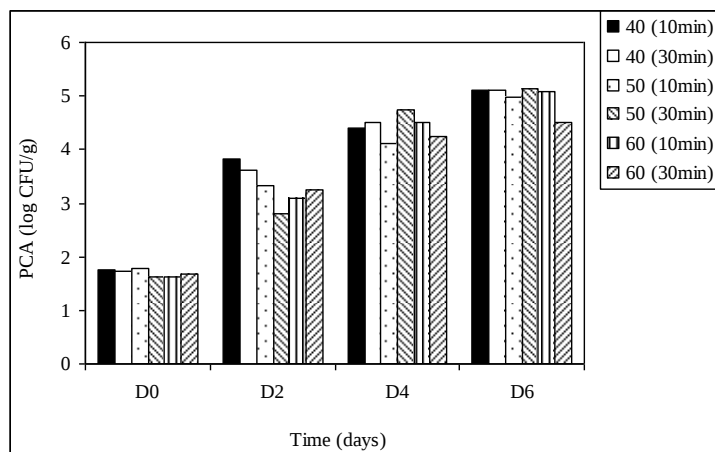
ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา พบว่า ไม่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อในวันเริ่มต้น ภายหลังการอบลมร้อนทุกอุณหภูมิและระยะเวลาของการให้ความร้อน และมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อยีสต์และราตั้งแต่วันที่ 2 ถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.45) (ภาคผนวก ก.45)



รูปที่ 4.45 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

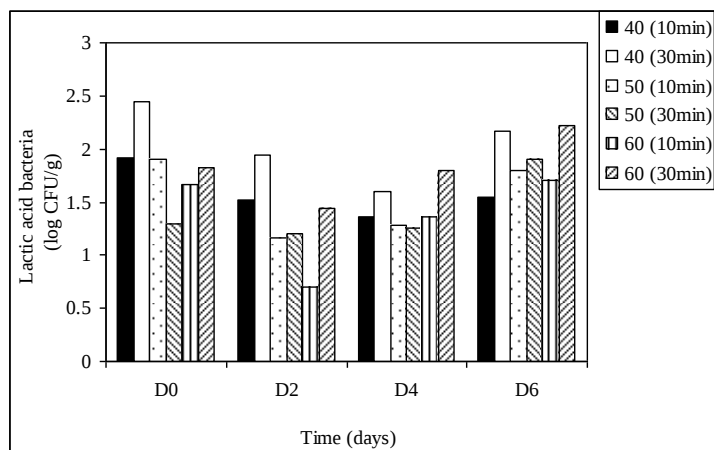
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ดังแสดงในรูปที่ 4.46 พบว่า การปนเปื้อนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันเริ่มต้นตลอดอายุการเก็บรักษา จากการทดลองพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.46) (ภาคผนวก ก.46)



รูปที่ 4.46 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

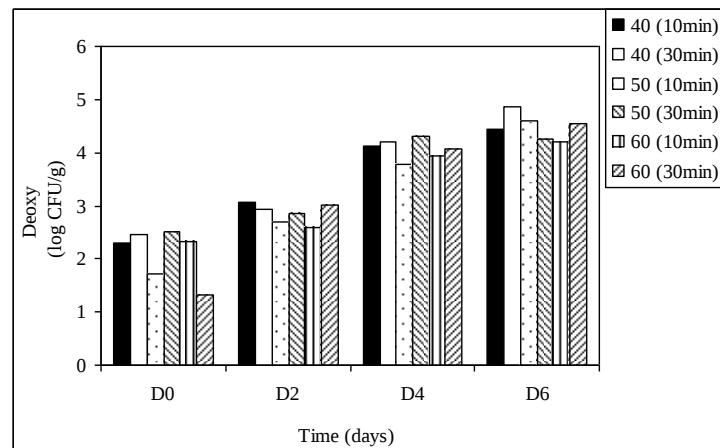
การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปดังแสดงในรูปที่ 4.47 จากการทดลองพบการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria ในทุกชุดการทดลอง โดยที่มีแนวโน้มคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.47)



รูปที่ 4.47 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.4.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.48 พบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ coliform น้อยกว่าชุดการทดลองอื่น และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก. 48) และทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มของการปนเปื้อนเพิ่มสูงขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา โดยที่ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ



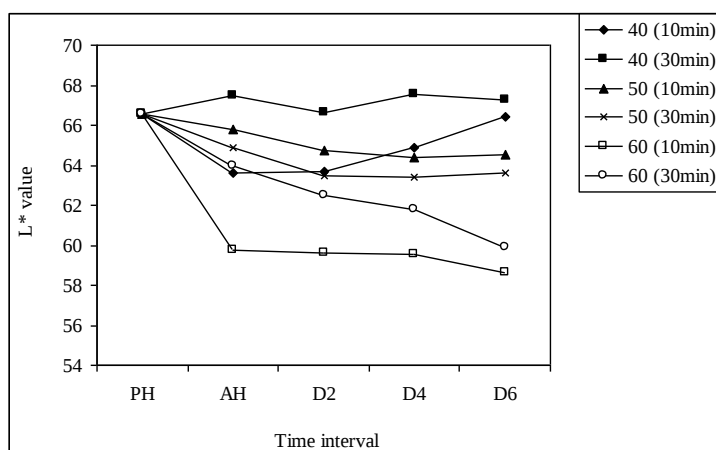
รูปที่ 4.48 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนก่อนทำการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

ผลของการศึกษาการจุ่มน้ำร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู ได้ผลการทดลองดังนี้

4.5.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

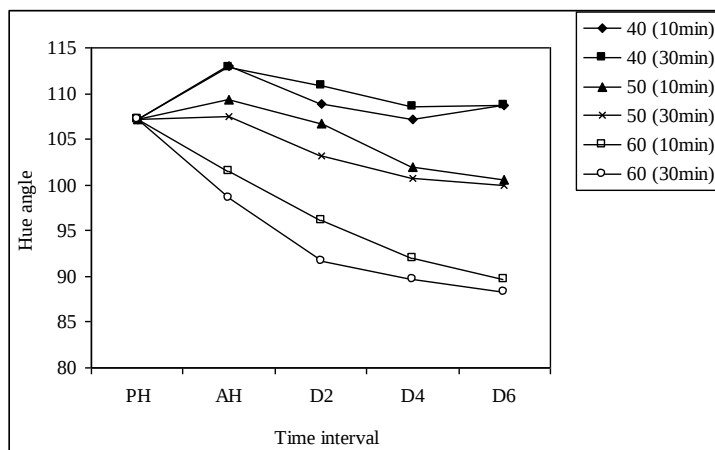
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.49 พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที พบว่า ค่า L* มีแนวโน้มคงที่ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.49) ซึ่งการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่า L* ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.49 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

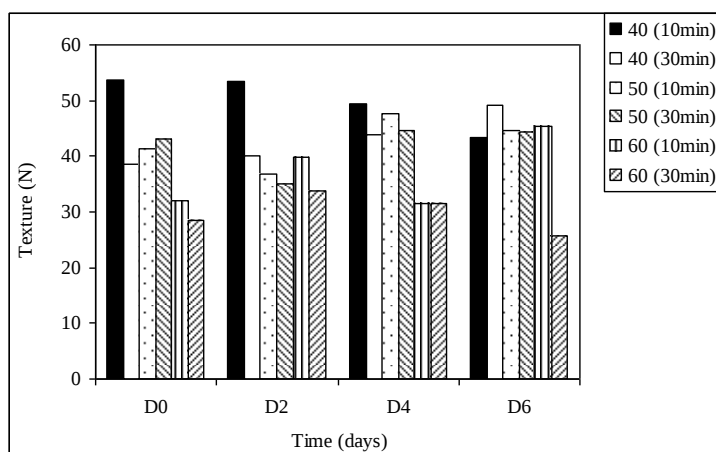
การเปลี่ยนแปลงค่า Hue ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่า Hue ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน และลดลงอย่างต่อเนื่องมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.50) (ภาคผนวก ก.50) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิต่างๆ



รูปที่ 4.50 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

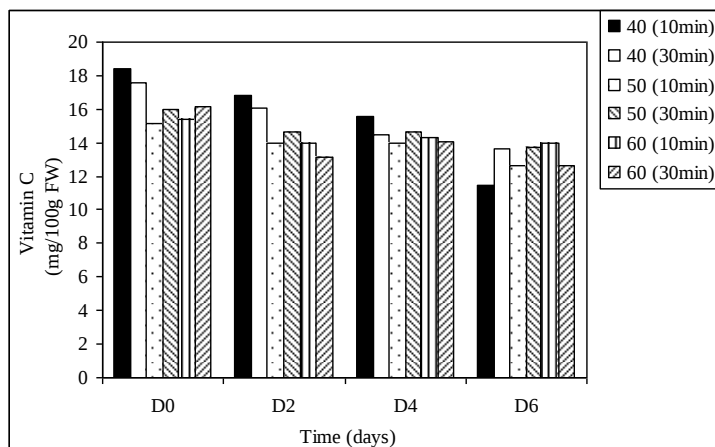
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อน หลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.51 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากให้ความร้อนความแน่นเนื้อ มีแนวโน้มลดลงโดยที่อุณหภูมิสูงส่งผลต่อการลดลงของความแน่นเนื้อมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.51) ซึ่งการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด นอกจากนี้ตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา พบว่า ความแน่นเนื้อ มีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองระยะเวลาในการจุ่มน้ำร้อนที่ 10 และ 30 นาที ในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา



รูปที่ 4.51 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

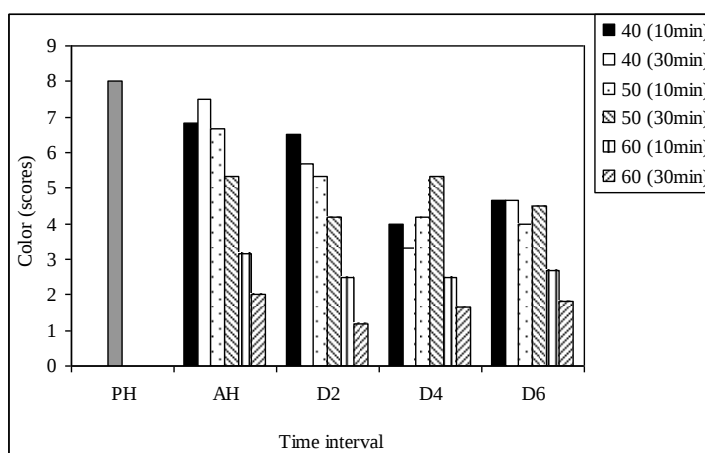
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ที่อุณหภูมิสูงมีผลต่อการสูญเสียปริมาณวิตามินซีมากกว่าการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (รูปที่ 4.52) (ภาคผนวก ก.52) นอกจากนี้ปริมาณวิตามินซีในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง



รูปที่ 4.52 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

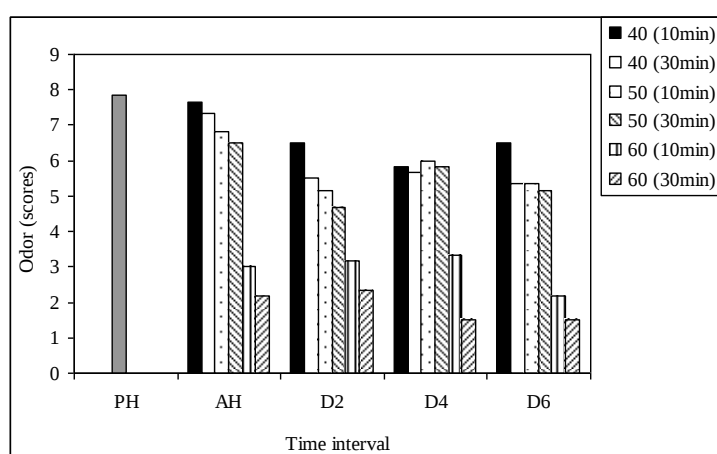
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อนคะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังมีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.53) (ภาคผนวก ก.53) และการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 30 นาที ส่งผลต่อคะแนนการยอมรับที่ลดลงมากกว่าการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนการยอมรับต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.53 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

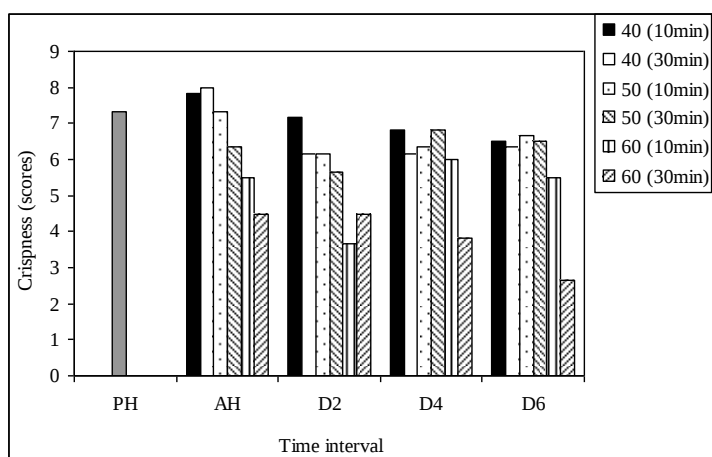
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดพบว่ ภายหลังกการจุ่มน้ำร้อนคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งมีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.54) (ภาคผนวก ก.54) และการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 30 นาที ส่งผลต่อคะแนนการยอมรับที่ลดลงมากกว่าการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนการยอมรับต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.54 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

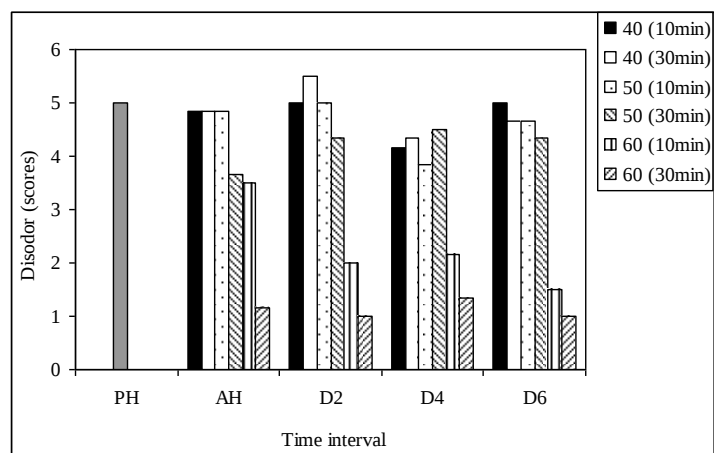
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนคะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งมีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.55) (ภาคผนวก ก.55) และการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 30 นาที ส่งผลต่อคะแนนการยอมรับที่ลดลงมากกว่าการจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนการยอมรับต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.55 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

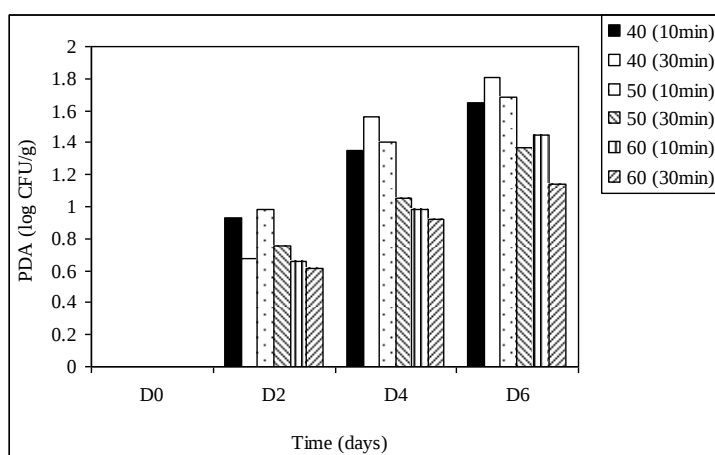
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป หลังการจุ่มน้ำร้อนลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเกิดอาการผิดปกติมากกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.56) (ภาคผนวก ก.56) แต่การจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 30 นาที ไม่มีผลแตกต่างของการเกิดอาการผิดปกติเมื่อเปรียบเทียบกับ การจุ่มน้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที นอกจากนี้ยังพบว่า การเกิดอาการผิดปกติมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีคะแนนการยอมรับต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.56 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

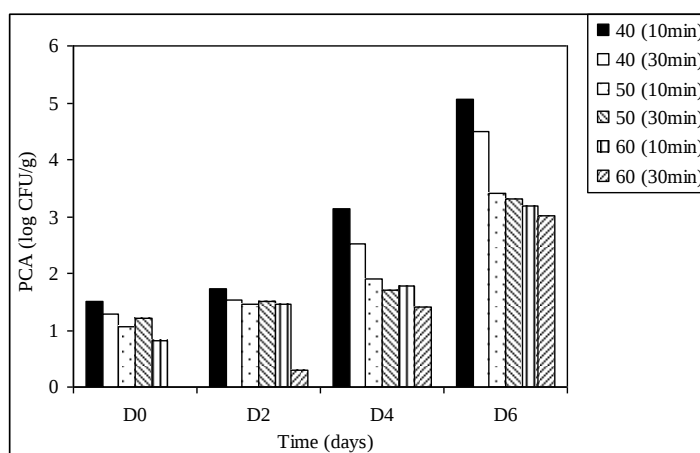
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.57 จากการทดลองพบว่า ในวันเริ่มต้นไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราในทุกชุดการทดลอง แต่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา ซึ่งไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าชุดการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีการปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าชุดการทดลองอื่น และพบความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.57)



รูปที่ 4.57 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

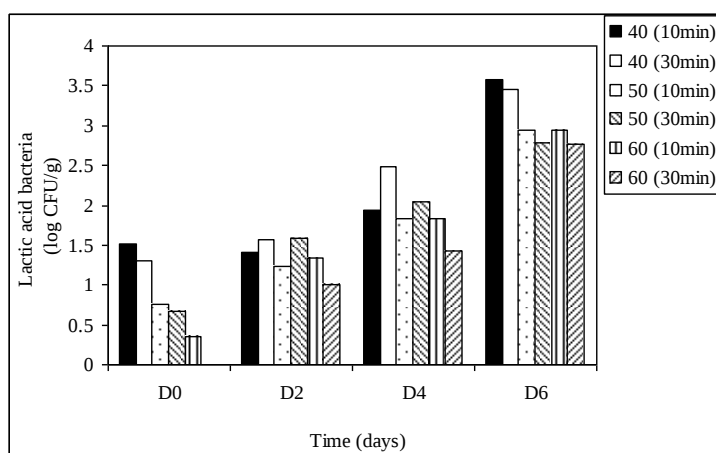
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อน หลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.58 จากการทดลองพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในชุด การทดลองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อน แต่ไม่พบการปนเปื้อนในชุดการทดลองที่จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลอง โดยเฉพาะชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งมี ปริมาณเพิ่มขึ้นสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.58) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที ตามลำดับ



รูปที่ 4.58 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

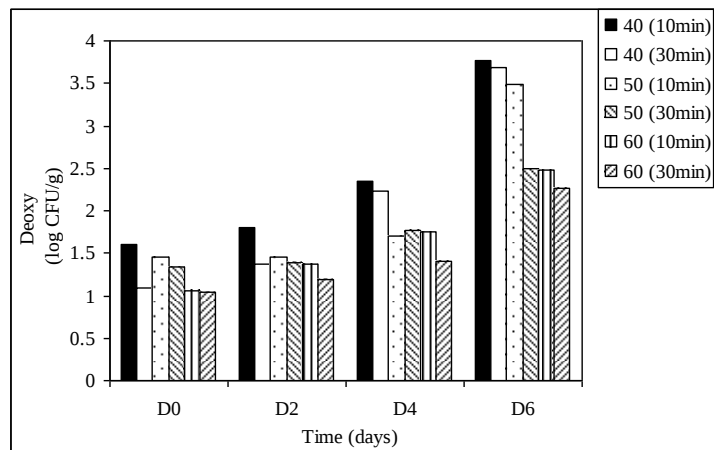
การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.59 จากการทดลองพบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษามีการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria ในชุดการทดลองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อน แต่ไม่พบการปนเปื้อนในชุดการทดลองที่จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลอง โดยเฉพาะชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.59) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที ตามลำดับ



รูปที่ 4.59 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.5.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป พบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อ coliform ตั้งแต่วันเริ่มต้นของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง และพบว่าการปนเปื้อนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นของการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่นและแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.60) (ภาคผนวก ก.60) นอกจากนี้ยังพบว่าการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนสูงกว่าชุดการทดลองอื่นเช่นเดียวกับที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส



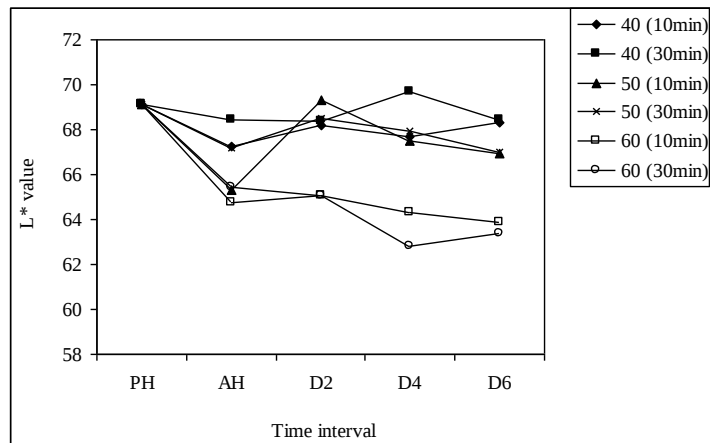
รูปที่ 4.60 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั้งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ผลของการศึกษาการจุ่มน้ำร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง ได้ผลการทดลองดังนี้

4.6.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

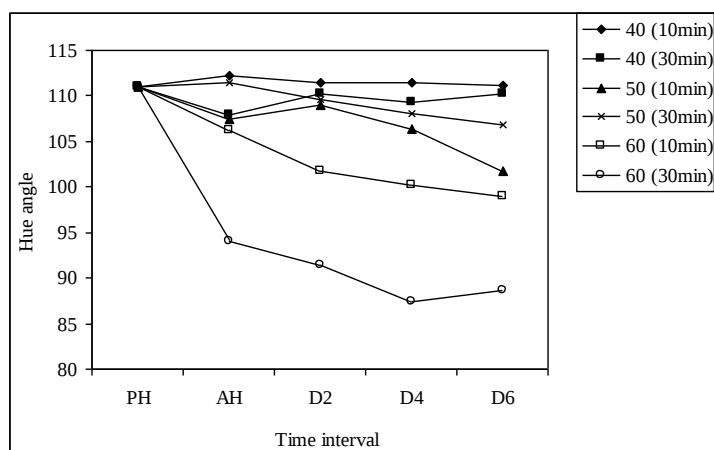
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.61 จากการทดลองพบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนค่า L* มีค่าลดลง โดยเฉพาะการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษามากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ภาคผนวก ก.61)



รูปที่ 4.61 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

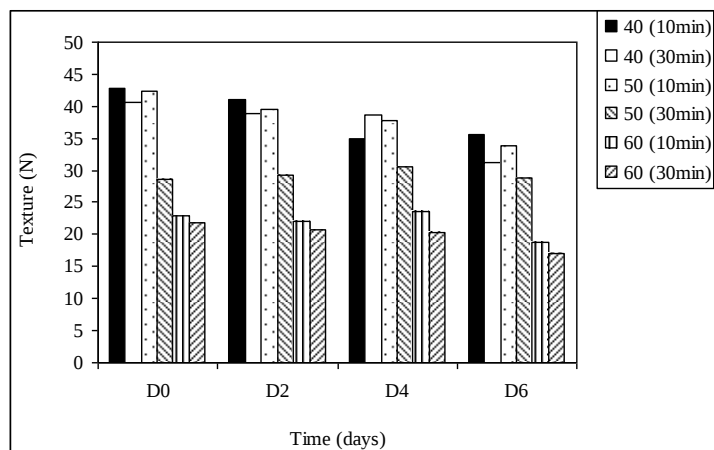
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป พบว่า การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่า Hue ลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าลดลงอย่างรวดเร็วตลอดอายุการเก็บรักษา โดยเฉพาะชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีค่า Hue ลดลงมากที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (รูปที่ 4.62) (ภาคผนวก ก.62) นอกจากนี้การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงค่า Hue เพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



รูปที่ 4.62 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

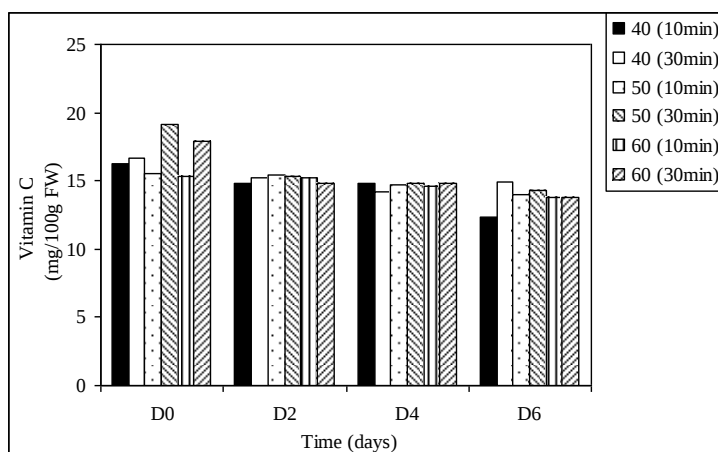
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.63 จากการทดลองพบว่า ความแน่นเนื้อมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาเมื่ออุณหภูมิน้ำร้อนเพิ่มสูงขึ้น และค่าความแน่นเนื้อมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.63)



รูปที่ 4.63 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

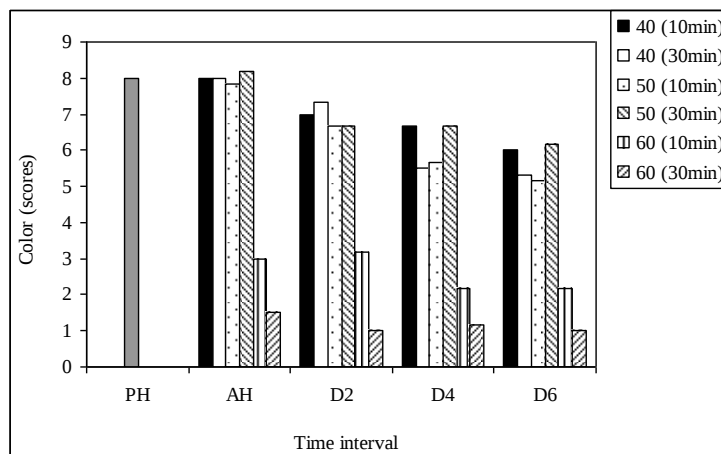
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.64 จากการทดลองพบว่า ปริมาณวิตามินซีในฝรั่งแปรรูปมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.64)



รูปที่ 4.64 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

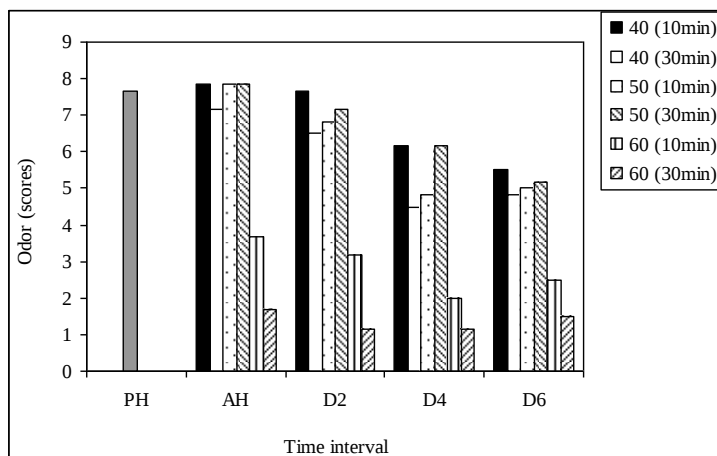
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังแปรรูปพร้อมบริโศกพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.65 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส คะแนนการยอมรับด้านสีของฟรังมีค่าลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.65)



รูปที่ 4.65 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฟรังแปรรูปพร้อมบริโศกพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

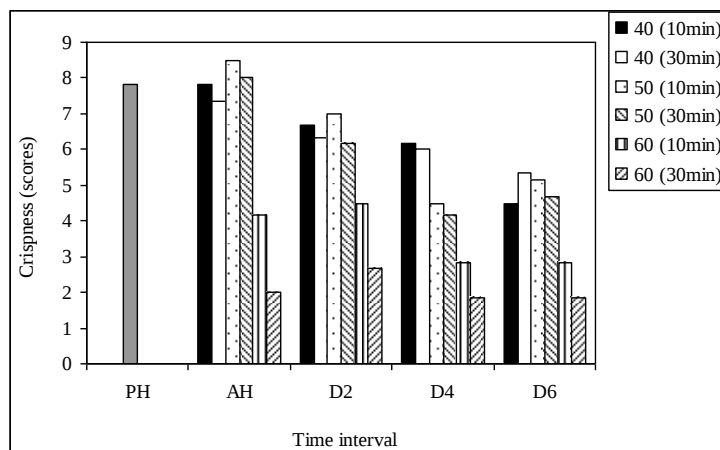
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.66 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นของฝรั่งมีค่าลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.66)



รูปที่ 4.66 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

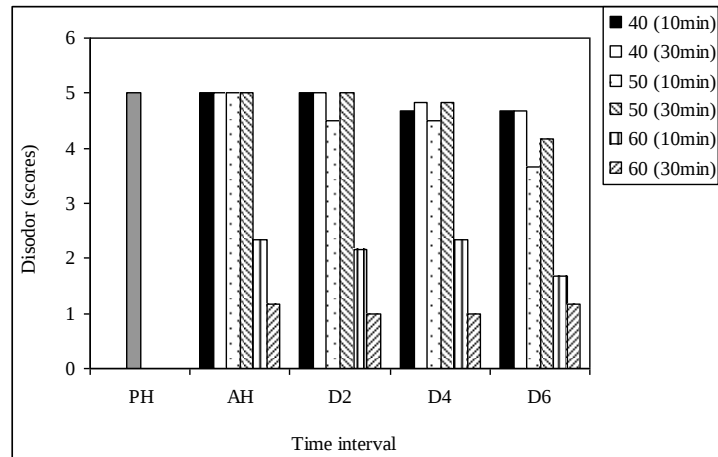
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสายชูผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.67 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส คะแนนการยอมรับด้านความกรอบของฝรั่งมีค่าลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.67)



รูปที่ 4.67 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสายชูผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

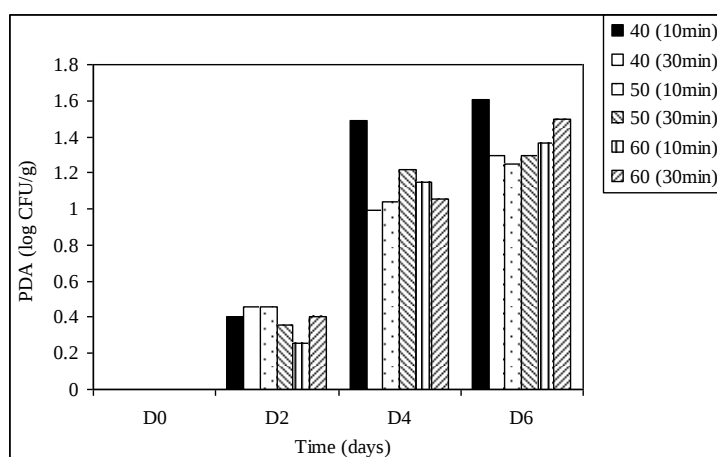
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป แสดงดังรูปที่ 4.67 จากการทดลองพบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคเกิดลักษณะอาการผิดปกติมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเกิดขึ้นของลักษณะอาการผิดปกติอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.67)



รูปที่ 4.68 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

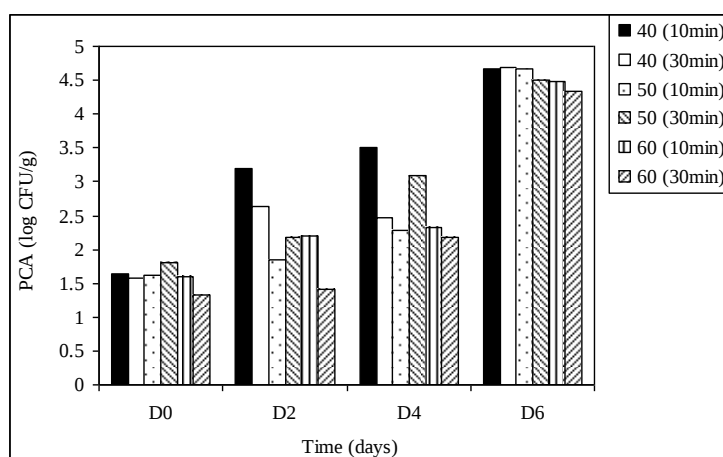
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนผ่านการจุ่มน้ำร้อน หลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.69 จากการทดลองพบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคในทุกชุดการทดลอง แต่มีปริมาณการปนเปื้อนเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษา ในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนเพิ่มสูงมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.69)



รูปที่ 4.69 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำร้อนผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

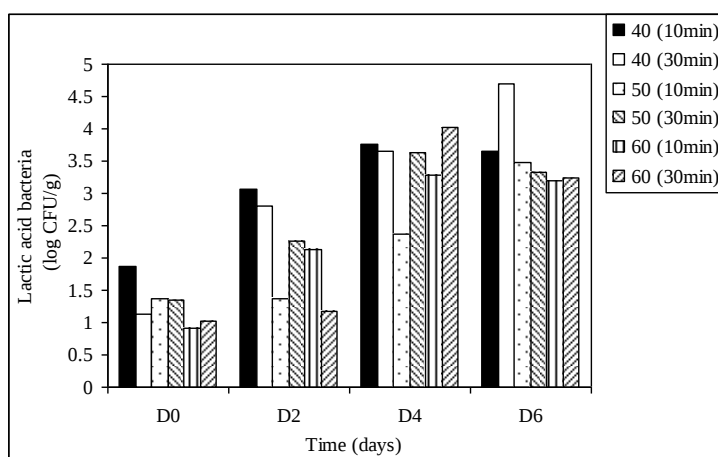
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.70 จากการทดลองพบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนมีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในทุกชุดการทดลอง ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.70) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา



รูปที่ 4.70 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

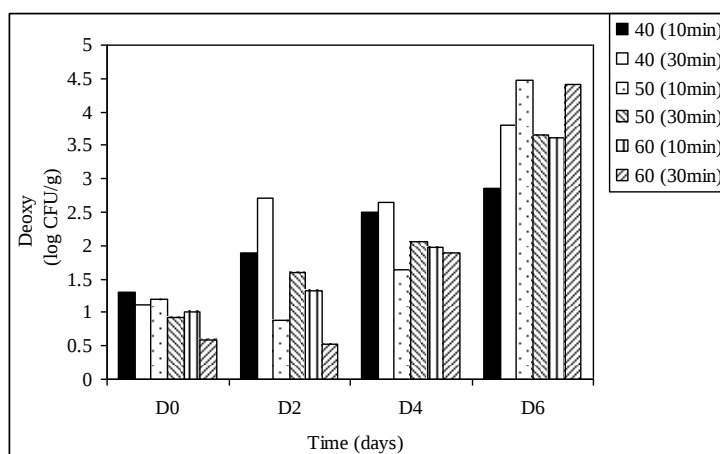
การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.71 ในวันเริ่มต้น พบว่า ภายหลังการจุ่มน้ำร้อนมีการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria ในทุกชุดการทดลอง โดยเฉพาะชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.71) และที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มของการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่นในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria พบมากที่สุด ในชุดการทดลองที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที



รูปที่ 4.71 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.6.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.72 พบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อ coliform ตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการทดลองจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่น (ภาคผนวก ก.72)



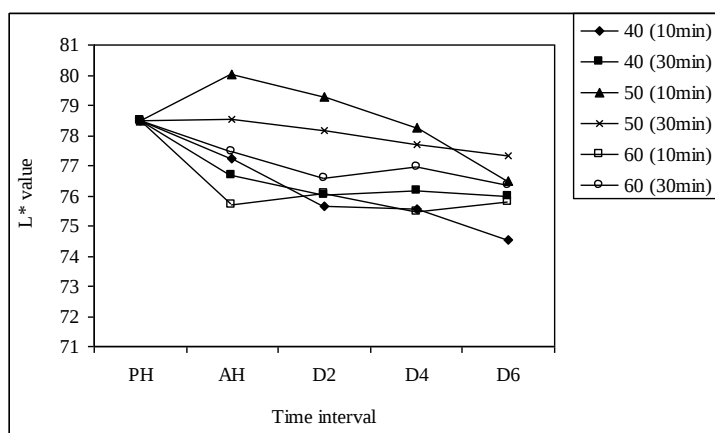
รูปที่ 4.72 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการจุ่มน้ำร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

ผลของการศึกษาการอบลมร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู ได้ผลการทดลองดังนี้

4.7.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

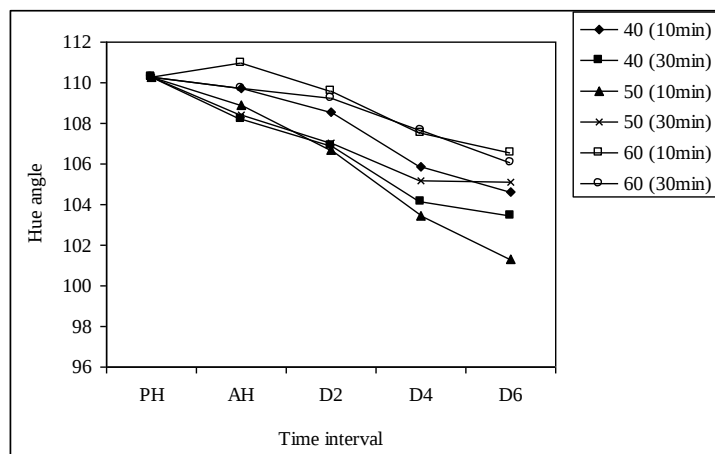
การเปลี่ยนแปลงสีค่า L* ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ค่า L* มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคงที่ในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษาและลดลงเพียงเล็กน้อยตั้งแต่วันที่ 4 ของการเก็บรักษา สำหรับที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบว่า ค่า L* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นภายหลังการอบลมร้อนและลดลงอย่างรวดเร็วตลอดอายุการเก็บรักษา (รูปที่ 4.73) (ภาคผนวก ก.73)



รูปที่ 4.73 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

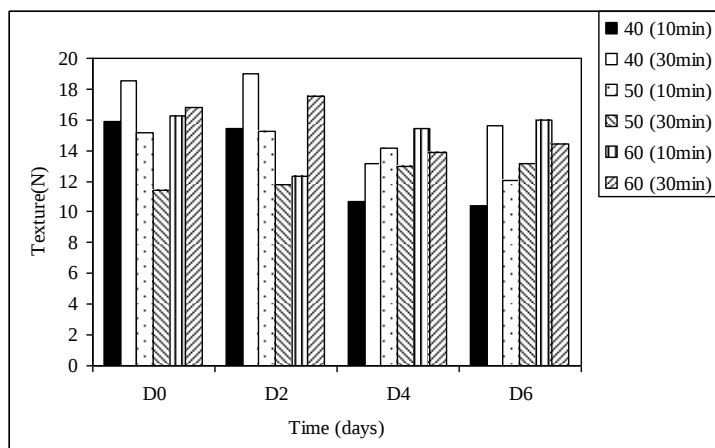
การเปลี่ยนแปลงสีค่า Hue angle ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโคคัพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.74 จากการทดลองพบว่า ค่า Hue มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา โดยการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าการอบลมร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่า อย่างไรก็ดีตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.74)



รูปที่ 4.74 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโคคัพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

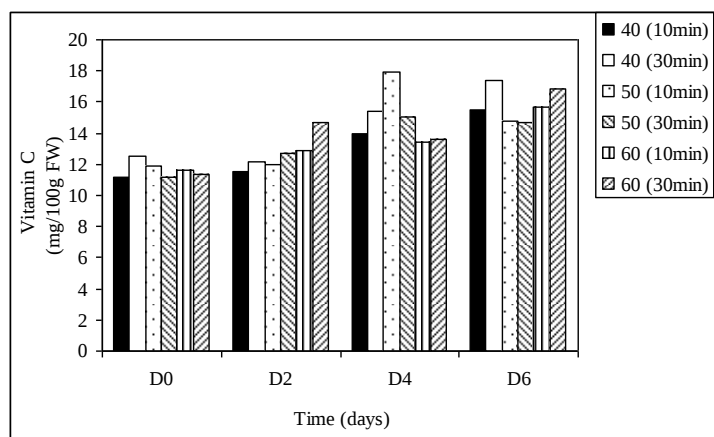
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ความแน่นเนื้อมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.75) (ภาคผนวก ก.75)



รูปที่ 4.75 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

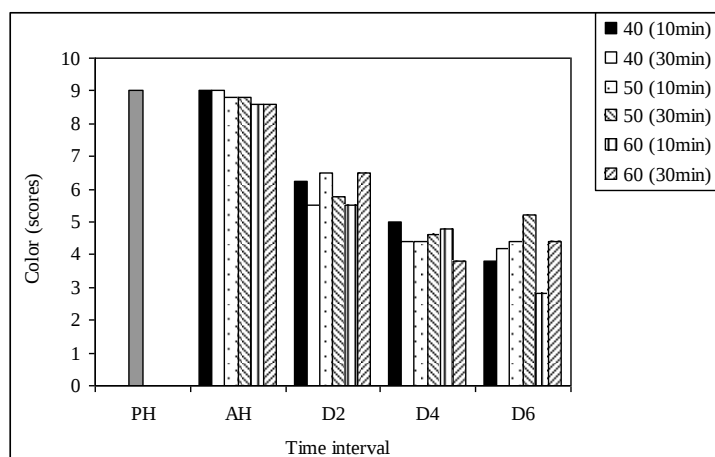
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.76 จากการทดลองพบว่า ปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.76)



รูปที่ 4.76 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

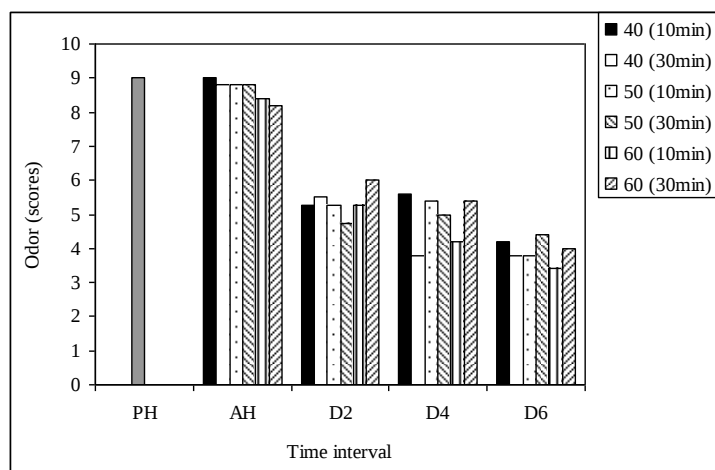
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.77 จากการทดลองพบว่าคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.77)



รูปที่ 4.77 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั้งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำจืดที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

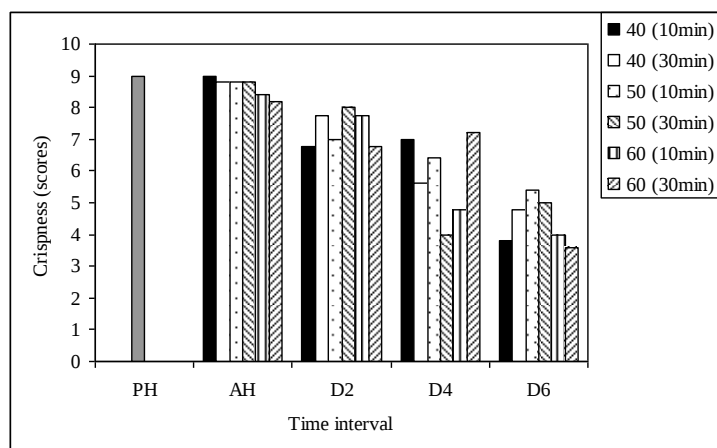
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มจุกที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.78 จากการทดลองพบว่าคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.78)



รูปที่ 4.78 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มจุกที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

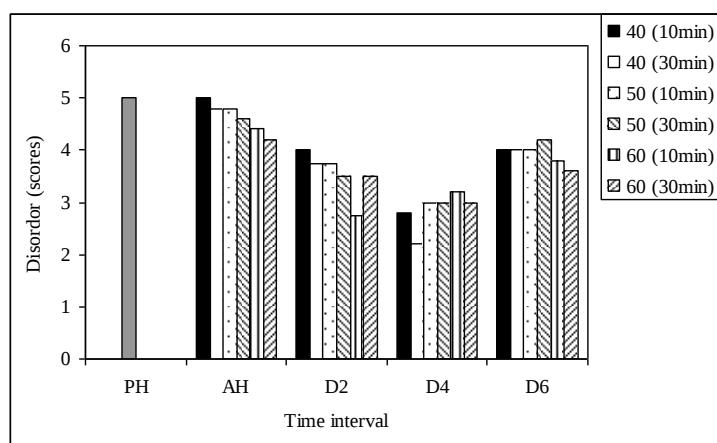
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.79 จากการทดลองพบว่าคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.79)



รูปที่ 4.79 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

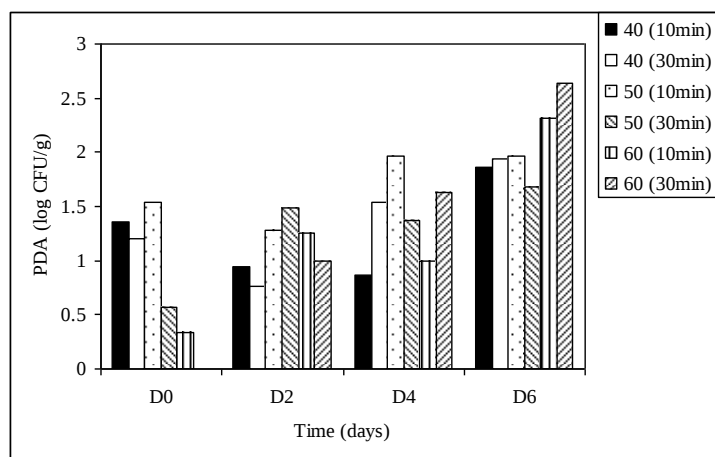
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.80 จากการทดลองพบว่าลักษณะอาการผิดปกติมีแนวโน้มเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.80)



รูปที่ 4.80 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

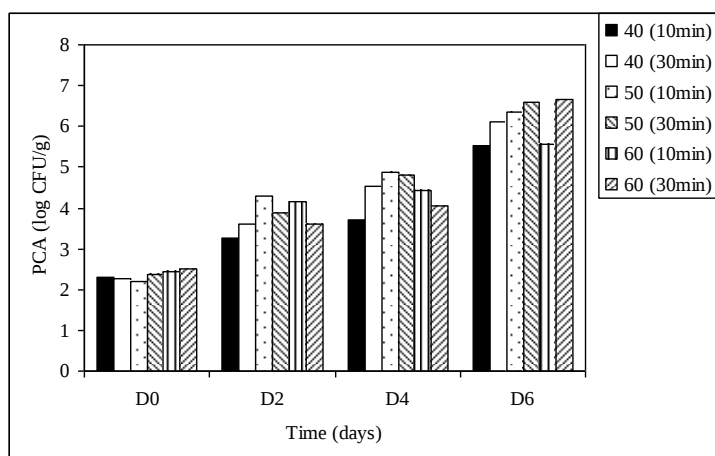
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.81 จากการทดลองพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษา โดยในชุดการทดลองที่อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 30 นาที และ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อในชุดการทดลองที่อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.81) นอกจากนี้พบว่า การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรามีปริมาณเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อมากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4.81 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

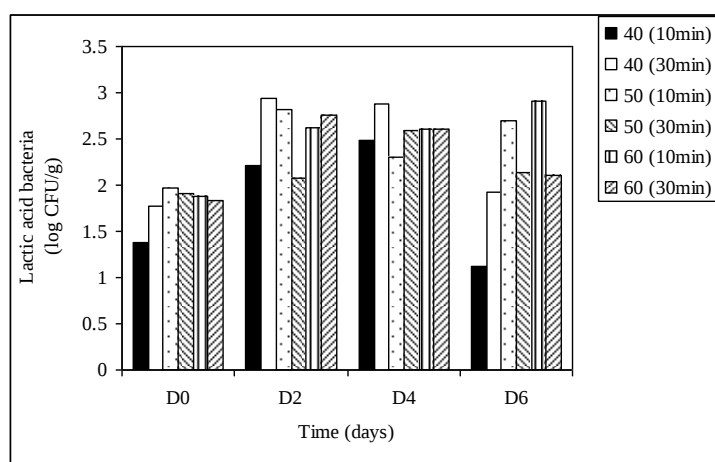
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.82 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดภายหลังการอบลมร้อนในทุกชุดการทดลอง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง โดยปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.82)



รูปที่ 4.82 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

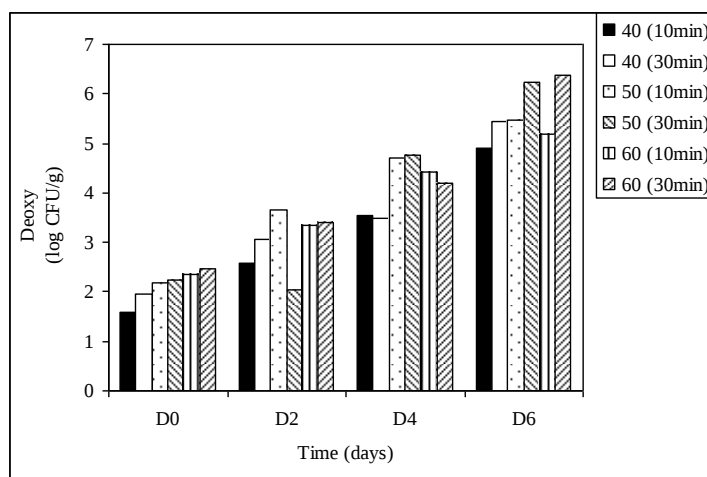
การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.83 จากการทดลองพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษาและเพิ่มขึ้นถึงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา โดยไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง นอกจากนี้ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria น้อยกว่าชุดการทดลองอื่นและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.83)



รูปที่ 4.83 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.7.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.84 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อนมีการปนเปื้อนของเชื้อ coliform ในทุกชุดการทดลองและเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 0 ถึง 4 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ coliform มากกว่าชุดการทดลองอื่น และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.84)



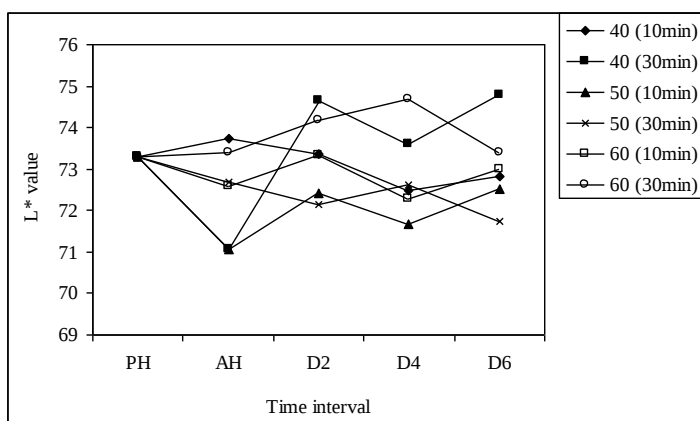
รูปที่ 4.84 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ผลของการศึกษาการอบลมร้อนและขั้นตอนการปฏิบัติต่อการเก็บรักษาฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง ได้ผลการทดลองดังนี้

4.8.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L^* -value)

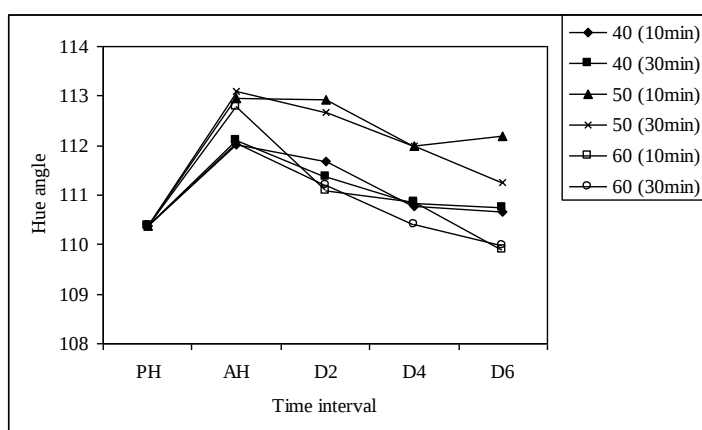
การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป พบว่า ทุกชุดการทดลองที่ผ่านการอบลมร้อนมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ในทิศทางเดียวกันโดยมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.85) (ภาคผนวก ก.85)



รูปที่ 4.85 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L^*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

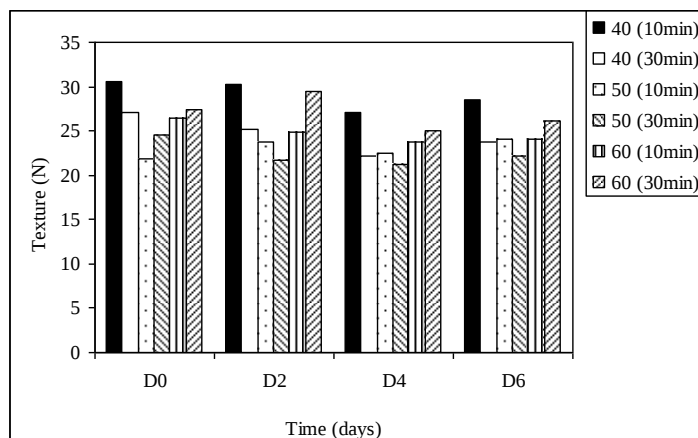
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.86 พบว่า การเปลี่ยนแปลงค่า Hue มีทิศทางเดียวกัน โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นภายหลังการอบลมร้อนในทุกชุดการทดลอง และค่า Hue มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีค่า Hue สูงกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.86)



รูปที่ 4.86 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฟรังแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N)

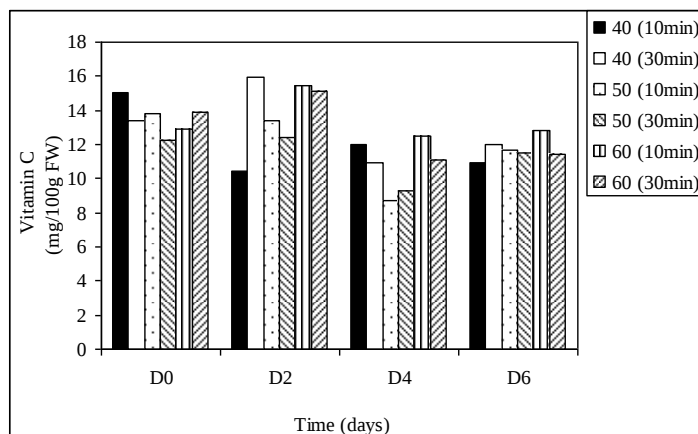
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำแข็งที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.87 พบว่า ความแน่นเนื้อลดลงภายหลังการอบลมร้อนในทุกชุดการทดลอง และมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดการทดลอง โดยพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 0 และ 2 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.87)



รูปที่ 4.87 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (N) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำแข็งที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

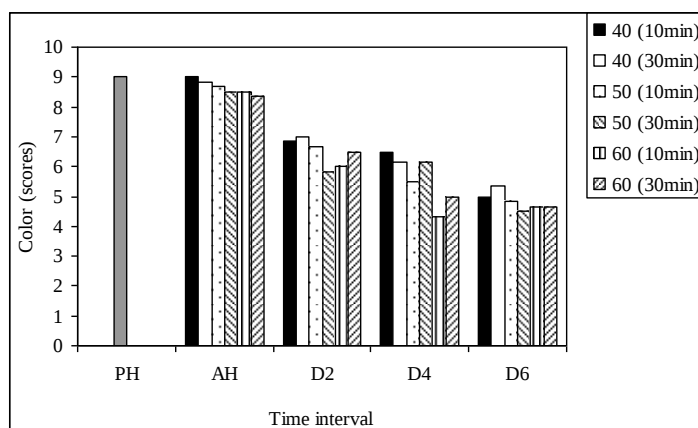
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.88 จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อนที่อุณหภูมิสูงมีปริมาณวิตามินซีน้อยกว่าชุดการทดลองที่อุณหภูมิต่ำกว่า โดยพบความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 0 และ 2 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.88)



รูปที่ 4.88 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.5 คะแนนการยอมรับทางด้านสี

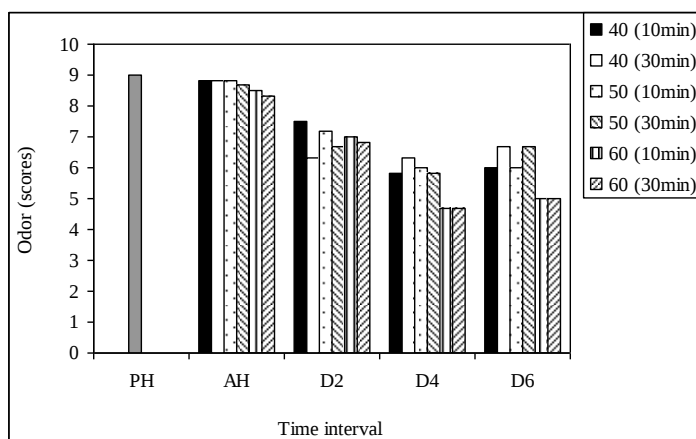
คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์เป็นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อน หลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.89 พบว่า คะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงภายหลังการอบลมร้อน ซึ่ง ลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่พบความ แตกต่างกันทางสถิติ (ภาคผนวก ก.89)



รูปที่ 4.89 คะแนนการยอมรับทางด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์เป็นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.6 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่น

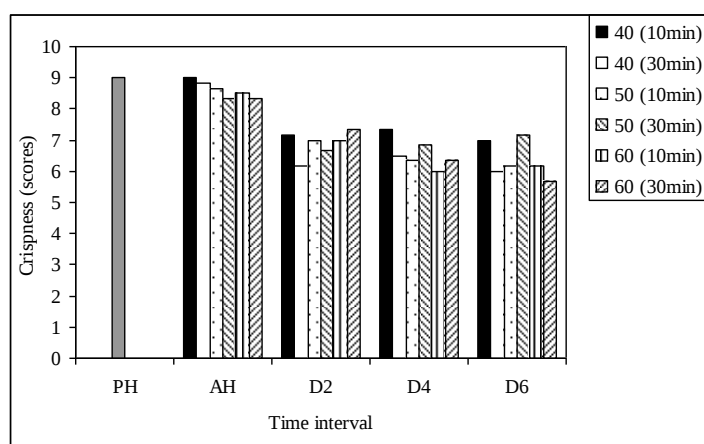
คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.90 จากการทดลองพบว่า คะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงภายหลังการอบลมร้อน และลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.90)



รูปที่ 4.90 คะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.7 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบ

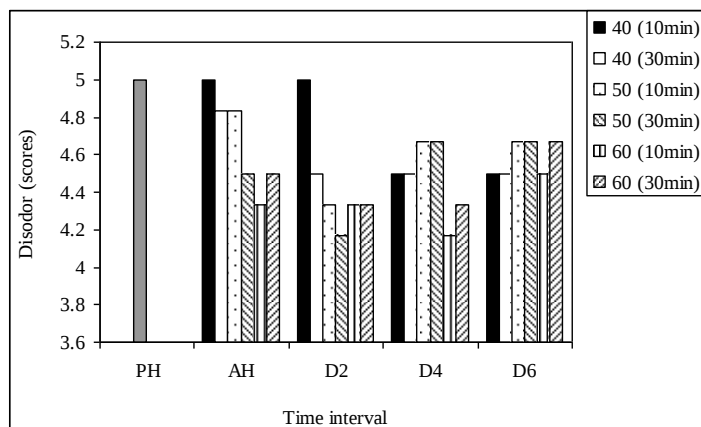
คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.91 พบว่า ภายหลังจากการอบลมร้อนคะแนนการยอมรับมีแนวโน้มลดลงและต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง และไม่พบความแตกต่างในวันที่ 0 ถึง 4 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลองอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีคะแนนการยอมรับสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.91)



รูปที่ 4.91 คะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

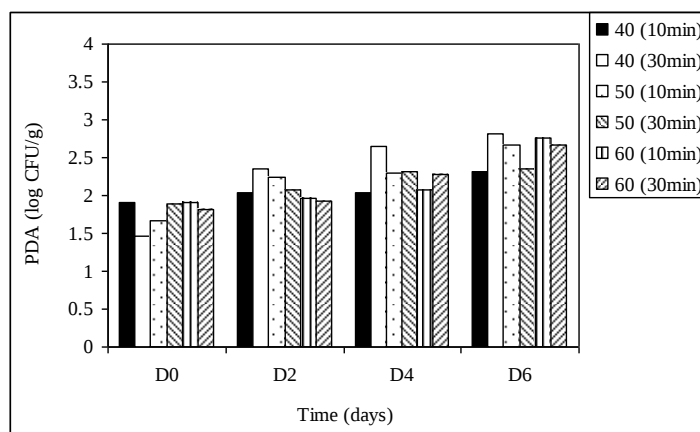
ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำแข็งที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.92 จากการทดลองพบว่า การอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เกิดอาการผิดปกติจากความร้อนมากกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีปรากฏอาการผิดปกติเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.92)



รูปที่ 4.92 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำแข็งที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.9 การปนเปื้อนของยีสต์และรา

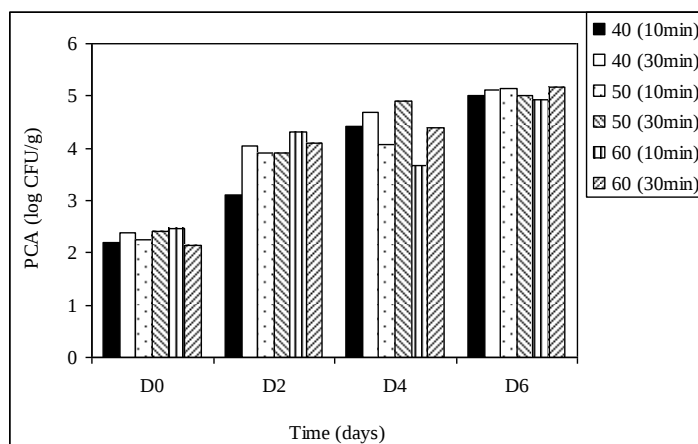
การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.93 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณการปนเปื้อนของยีสต์และราตั้งแต่วันเริ่มต้นของการเก็บรักษา และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.93)



รูปที่ 4.93 การปนเปื้อนของยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

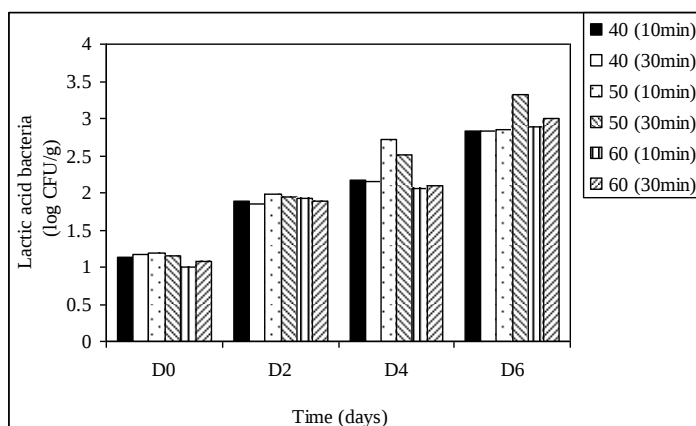
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป พบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดตั้งแต่วันเริ่มต้นของการเก็บรักษา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.94) (ภาคผนวก ก.94)



รูปที่ 4.94 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

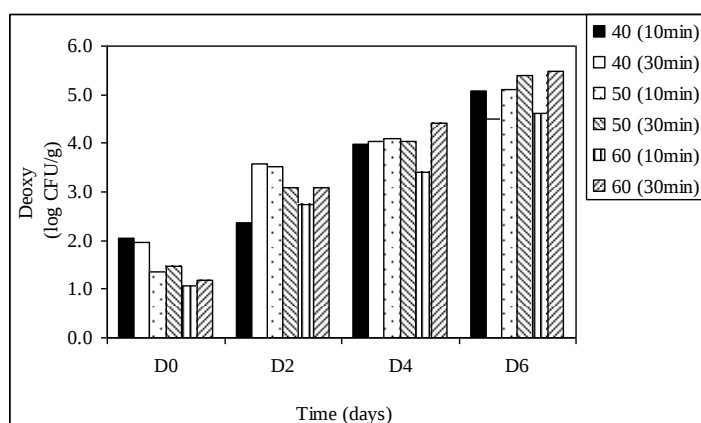
การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.95 จากการทดลองพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria ตั้งแต่วันเริ่มต้นของการเก็บรักษา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.95)



รูปที่ 4.95 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.8.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป พบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อ coliform ตั้งแต่วันเริ่มต้นของการเก็บรักษา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (รูปที่ 4.96) (ภาคผนวก ก.96)



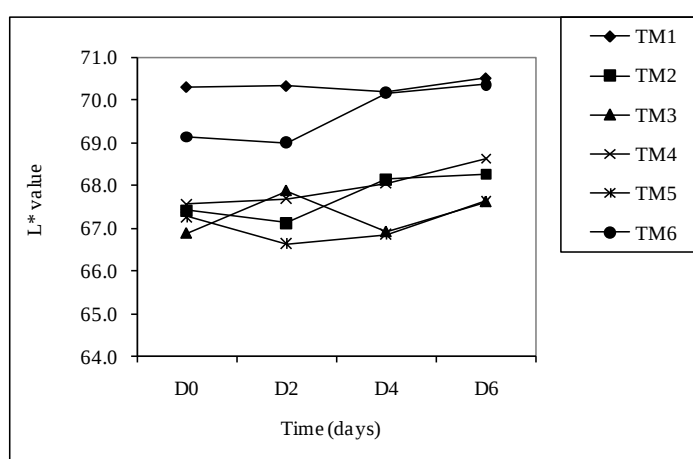
รูปที่ 4.96 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการอบลมร้อนหลังการแปรรูป ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4.9 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อนต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภครวมทั้งปริมาณน้ำตาลและไขมัน

4.9.1 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภครวมทั้งปริมาณน้ำตาลและไขมัน

4.9.1.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

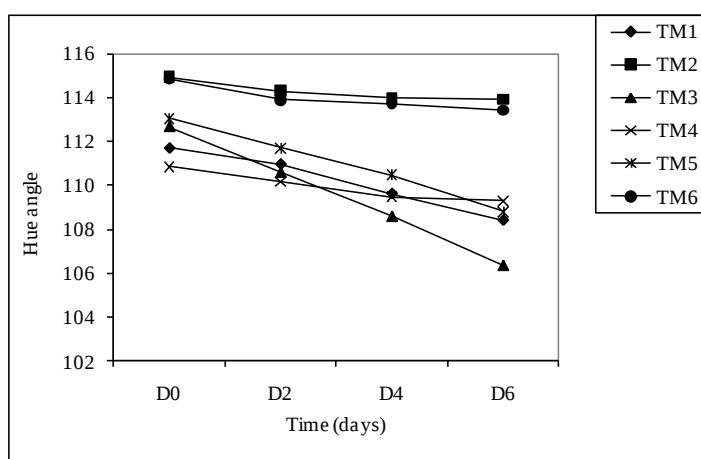
ภายหลังการให้ความร้อนและทำการแปรรูปฝรั่งพร้อมบริโภค พบว่า ชุดการทดลอง TM2 TM3 TM4 และ TM5 มีค่าความสว่างลดลงมากกว่าชุดการทดลอง TM1 และ TM6 ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.97) อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการเก็บรักษาค่าความสว่างของฝรั่งแปรรูปในแต่ละชุดการทดลองมีแนวโน้มคงที่ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.97)



รูปที่ 4.97 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

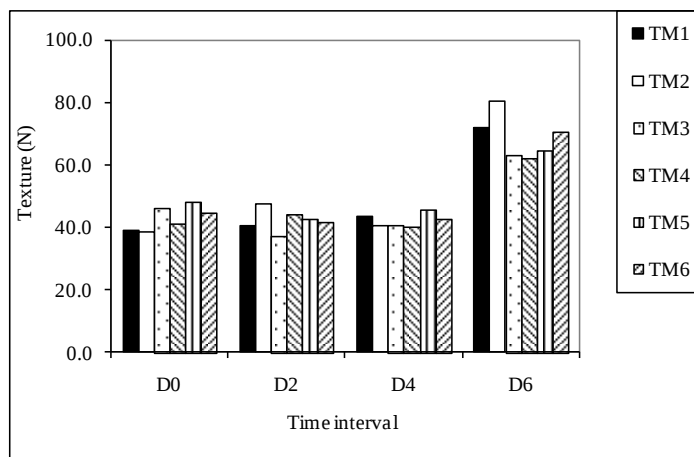
ค่า Hue ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู พบว่า มีค่า Hue ที่แตกต่างกันจากวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา โดยที่ชุดการทดลอง TM2 และ TM6 มีค่าสูงกว่าชุดการทดลองอื่น เท่ากับ 114.96 และ 114.85 ตามลำดับ (รูปที่ 4.98) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.98) นอกจากนี้ยังพบว่าค่า Hue ในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยเฉพาะชุดการทดลอง TM3 TM5 และ TM1 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ชุดการทดลอง TM2 และ TM6 มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาและแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)



รูปที่ 4.98 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

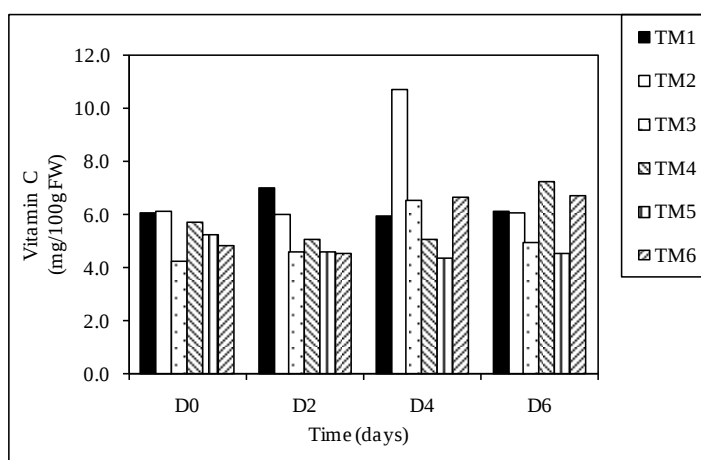
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคแสดงดังรูปที่ 4.99 จากการทดลองพบว่า ไม่พบการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อและไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองในวันเริ่มต้นถึงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 6 ของการทดลอง ซึ่งชุดการทดลอง TM2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 80.18 นิวตัน และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.99)



รูปที่ 4.99 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

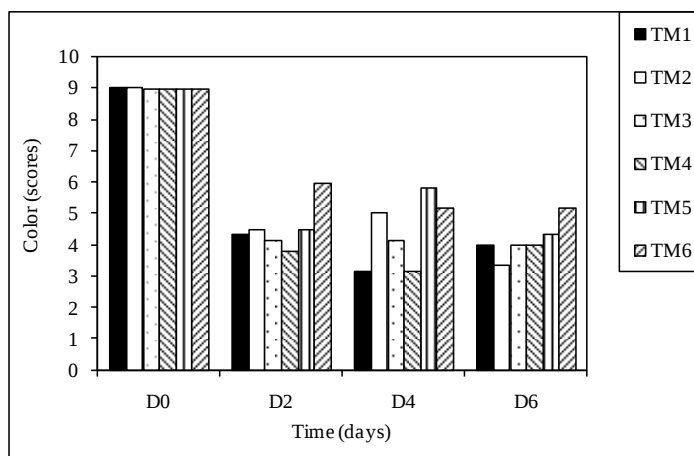
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีในฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคภายหลังจากขั้นตอนการเตรียมต่างๆ แสดงดังรูปที่ 4.100 จากการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างปริมาณวิตามินซีภายหลังจากกระบวนการผลิตฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภค ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลอง TM1 มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) แต่ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาปริมาณวิตามินซีของชุดการทดลอง TM2 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยมีค่าเท่ากับ $10.72 \text{ mg } 100\text{g FW}^{-1}$ และลดลงในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าชุดการทดลอง TM3 และ TM5 มีปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 4.92 และ $4.53 \text{ mg } 100\text{g FW}^{-1}$ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.100)



รูปที่ 4.100 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.5 คะแนนการยอมรับด้านสี

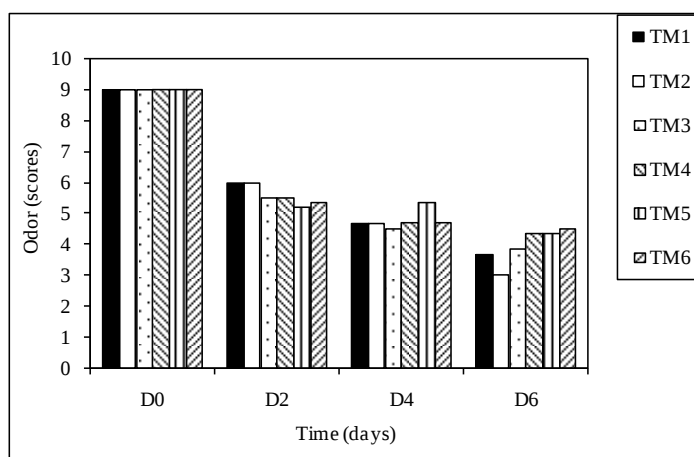
คะแนนการยอมรับด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูแสดงดังรูปที่ 4.101 จากการทดลองพบว่า การยอมรับด้านสีมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษาโดยชุดการทดลอง TM6 มีคะแนนการยอมรับสูงกว่าชุดการทดลองอื่น และมีคะแนนการยอมรับสูงที่สุดในวันสุดท้ายของการทดลอง แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.101)



รูปที่ 4.101 คะแนนการยอมรับด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูป ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.6 คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น

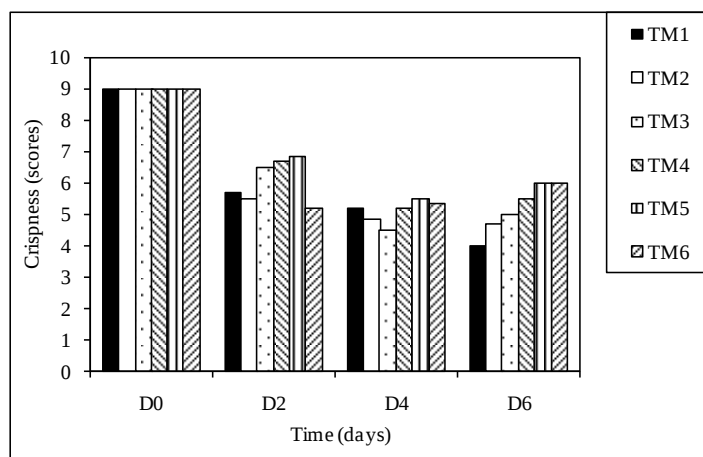
การยอมรับด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา (รูปที่ 4.102) โดยทุกชุดการทดลองมีการลดลงของคะแนนอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.102)



รูปที่ 4.102 คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.7 คะแนนการยอมรับด้านความกรอบ

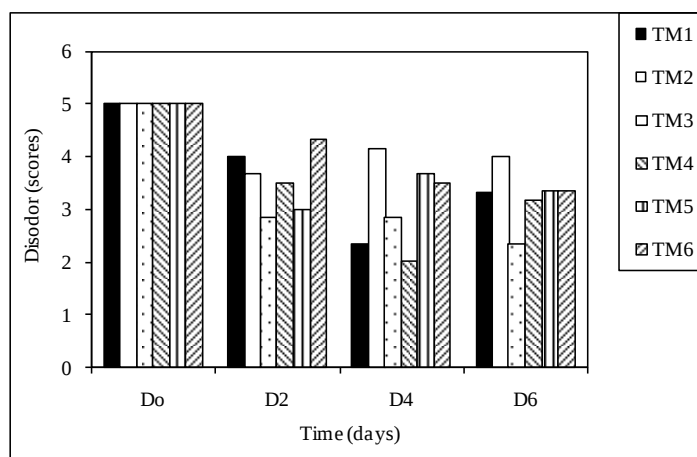
การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคภายหลังกระบวนการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.103 จากการทดลอง พบว่า คะแนนการยอมรับมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการทดลอง TM5 และ TM6 มีคะแนนการยอมรับด้านความกรอบ เท่ากับ 6 ซึ่งมีความมากกว่าคะแนนการยอมรับของชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.103)



รูปที่ 4.103 คะแนนการยอมรับด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

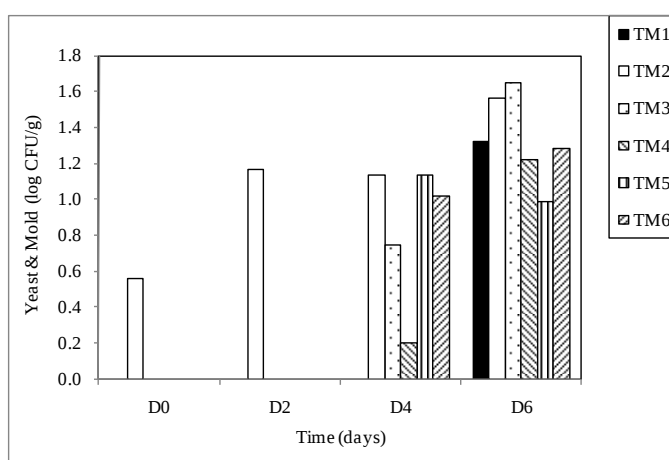
การเปลี่ยนแปลงคะแนนการเกิดลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคที่ผ่านกระบวนการแปรรูปและให้ความร้อนแสดงดังรูปที่ 4.104 โดยลักษณะอาการผิดปกติเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษา โดยชุดการทดลอง TM3 และ TM4 มีแนวโน้มเกิดอาการผิดปกติมากกว่าชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.104)



รูปที่ 4.104 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.9 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา

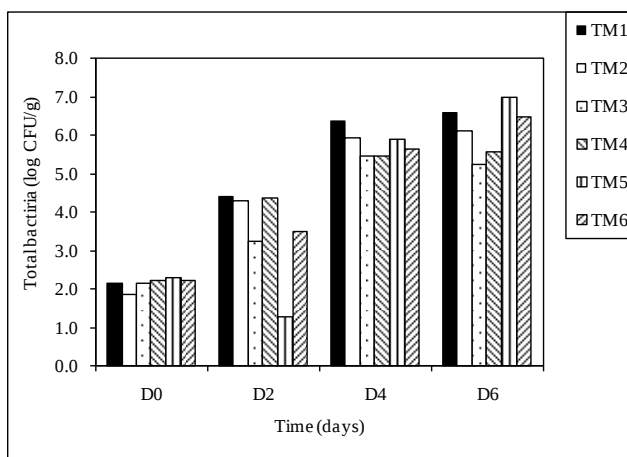
การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคที่ผ่านการให้ความร้อนและการแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.105 จากการทดลองพบว่า ชุดการทดลอง TM2 ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา ตั้งแต่วันเริ่มต้นของวันเก็บรักษา โดยมีปริมาณเท่ากับ $0.56 \log \text{CFU g}^{-1}$ และเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่า มีเพียงชุดการทดลอง TM1 ที่ไม่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูป ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่า การปนเปื้อนตรวจพบได้ในทุกชุดการทดลอง โดยเฉพาะชุดการทดลอง TM3 และ TM2 ซึ่งมีการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่น โดยมีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากับ 1.65 และ $1.57 \log \text{CFU g}^{-1}$ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก. 105)



รูปที่ 4.105 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

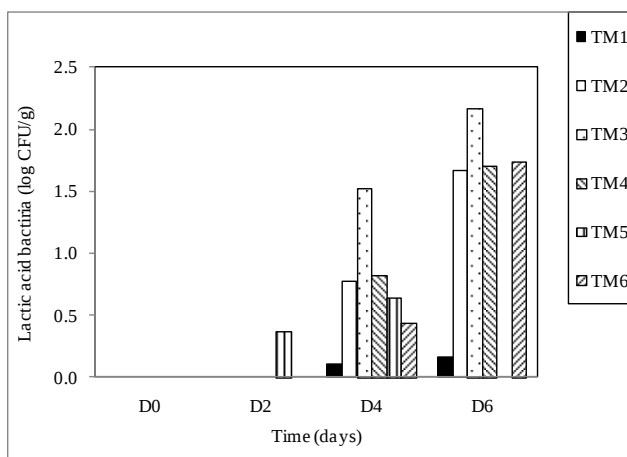
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูแสดงดังรูปที่ 4.106 จากการทดลองพบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา ชุดการทดลอง TM5 และ TM1 มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าชุดการทดลองอื่น ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา โดยพบปริมาณการปนเปื้อนเท่ากับ 6.99 และ 6.58 $\log \text{CFU g}^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.106)



รูปที่ 4.106 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

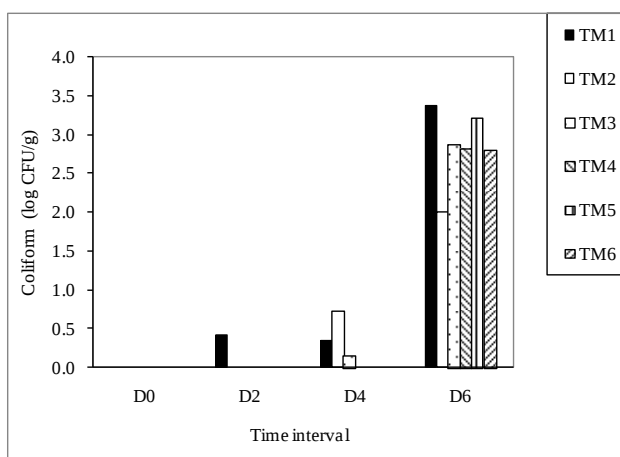
การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria พบว่า ไม่ตรวจพบการปนเปื้อนในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบการปนเปื้อนของเชื้อในชุดการทดลอง TM5 โดยมีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากับ $0.36 \log \text{ CFU g}^{-1}$ แต่ไม่ตรวจพบการปนเปื้อนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา สำหรับวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดการทดลอง TM3 มีปริมาณการปนเปื้อนมากกว่าชุดการทดลองอื่น และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.107)



รูปที่ 4.107 การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.1.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูแสดงดังรูปที่ 4.108 โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาไม่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อในทุกชุดการทดลอง ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform ในชุดการทดลอง TM1 โดยมีปริมาณเท่ากับ $0.42 \log \text{CFU g}^{-1}$ และในวันที่ 3 ของการเก็บรักษามีเพียงชุดการทดลอง TM1 TM2 และ TM3 ที่ตรวจพบการปนเปื้อนในปริมาณเท่ากับ 0.35 0.72 และ $0.16 \log \text{CFU g}^{-1}$ ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง นอกจากนี้ในวันสุดท้ายสามารถตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform ในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.108)

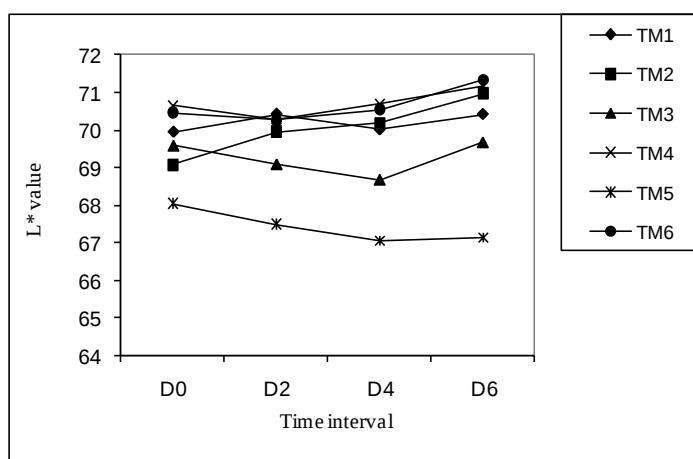


รูปที่ 4.108 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภครุ่นแป้นสีทอง

4.9.2.1 การเปลี่ยนแปลงสี (L*-value)

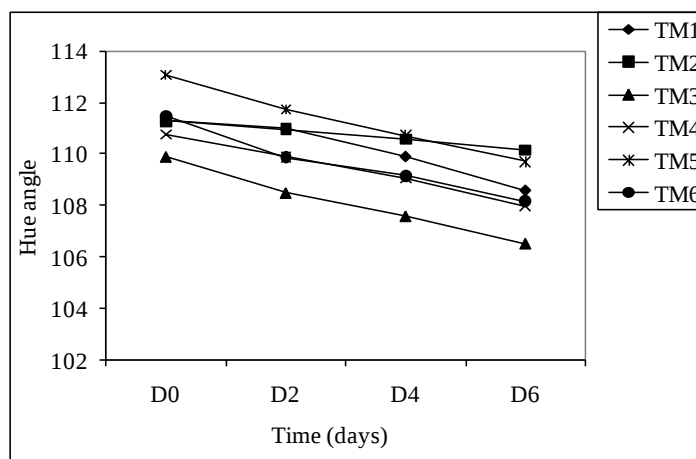
การเปลี่ยนแปลงความสว่างของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภครุ่นแป้นสีทอง พบว่า ชุดทดลอง TM5 มีแนวโน้มของค่าความลดลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น และมีค่าน้อยกว่าตลอดอายุการเก็บรักษา (รูปที่ 4.109) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองในวันที่ 0 และ 2 ของการเก็บรักษา แต่พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.109)



รูปที่ 4.109 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L*) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภครุ่นแป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.2 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle)

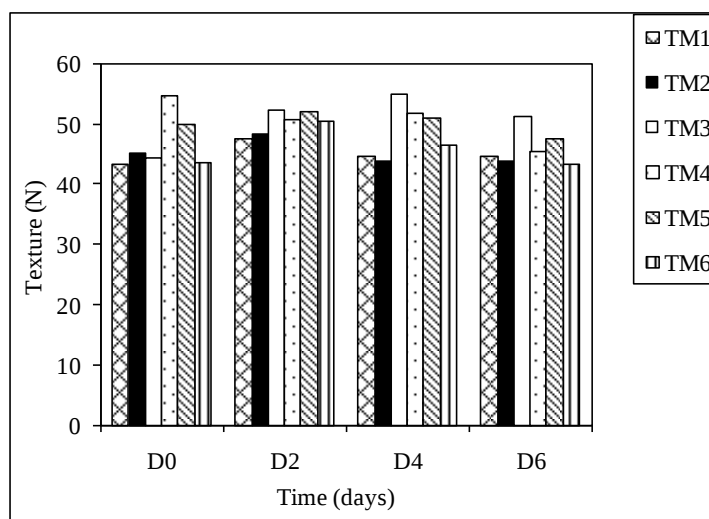
การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนและแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.110 พบว่า การเปลี่ยนแปลงค่า Hue มีทิศทางเดียวกัน โดยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งชุดการทดลอง TM5 มีค่า Hue สูงกว่าชุดการทดลองอื่นในวันที่ 0 และ 2 ของการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังพบว่า ชุดการทดลอง TM3 มีค่า Hue น้อยที่สุดตลอดการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.110)



รูปที่ 4.110 การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า Hue angle) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

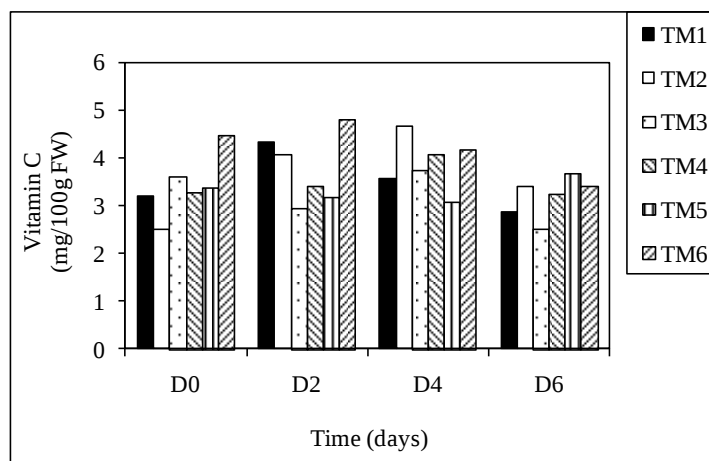
การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ (นิเวตน์) ของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนและแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.111 พบว่า ชุดการทดลอง TM1 และ TM2 มีแนวโน้มคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษาตั้งแต่วันเริ่มต้น มีค่าเท่ากับ 43.28 และ 45.18 นิเวตน์ ตามลำดับ นอกจากนี้ในวันเริ่มต้นพบว่า ชุดการทดลอง TM4 มีค่าความแน่นเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 54.69 นิเวตน์ และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาคผนวก ก.111)



รูปที่ 4.111 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.4 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี

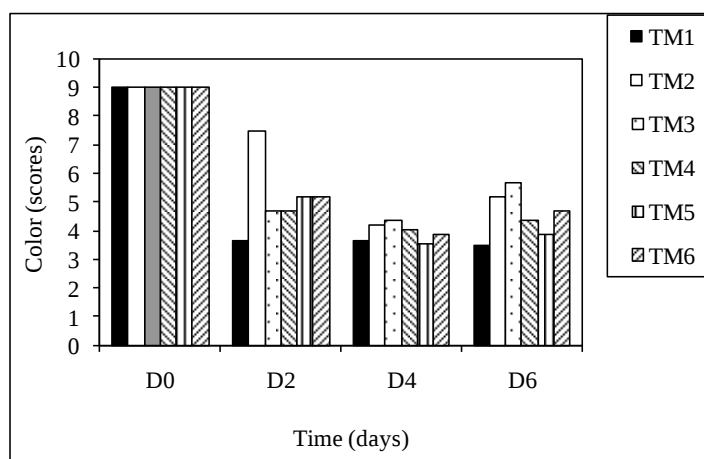
การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนและแปรรูปแสดงดังรูปที่ 4.112 จากการทดลองพบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างของปริมาณวิตามินซีระหว่างชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามในวันที่ 2 4 และ 6 ของการเก็บรักษาพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.112)



รูปที่ 4.112 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.5 คะแนนการยอมรับด้านสี

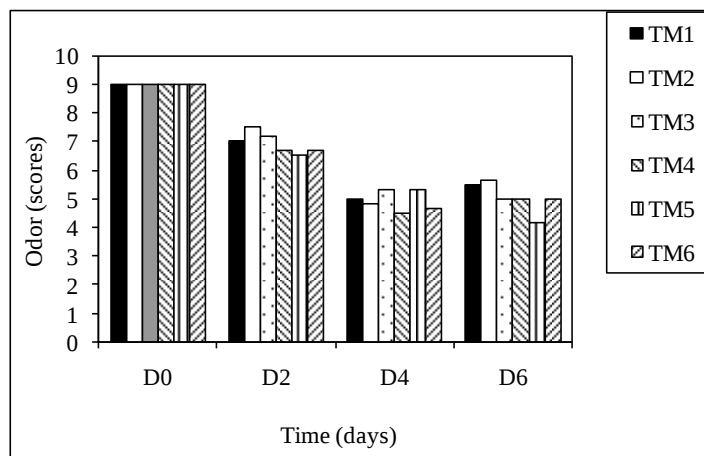
คะแนนการยอมรับด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองแสดงดังรูปที่ 4.113 จากการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก. 113)



รูปที่ 4.113 คะแนนการยอมรับด้านสีของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.6 คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น

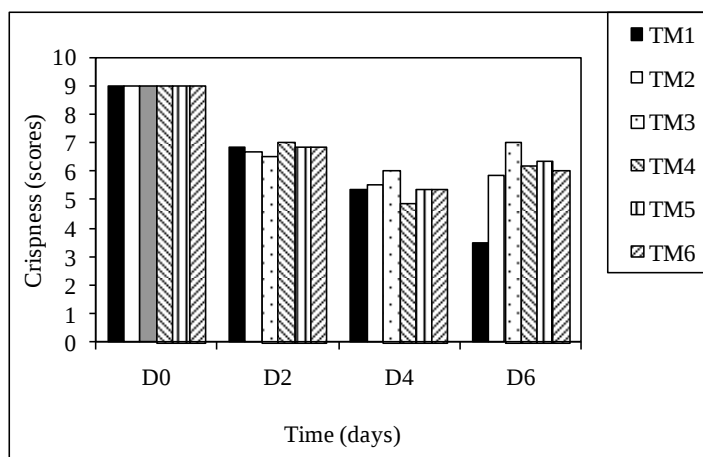
คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองแสดงดังรูปที่ 4.114 จากการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก. 114)



รูปที่ 4.114 คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.7 คะแนนการยอมรับด้านความกรอบ

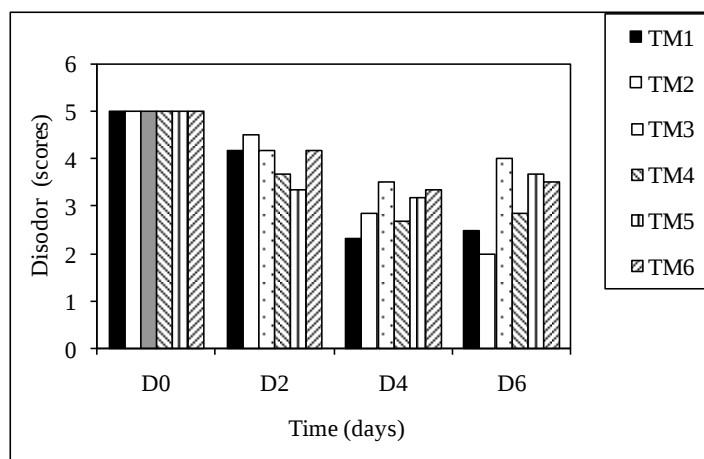
คะแนนการยอมรับด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองแสดงดังรูปที่ 4.115 จากการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก. 115) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการทดลอง TM1 มีคะแนนการยอมรับด้านความกรอบน้อยที่สุด เท่ากับ 3.50 โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)



รูปที่ 4.115 คะแนนการยอมรับด้านความกรอบของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.8 ลักษณะอาการผิดปกติ

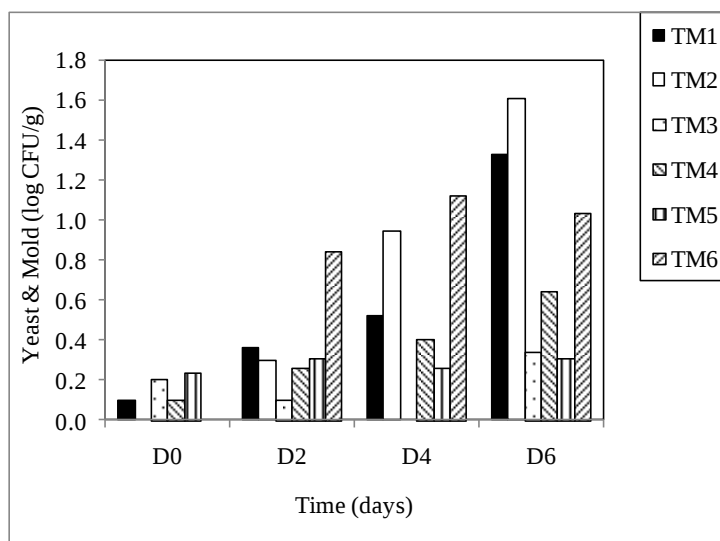
คะแนนการลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองแสดงดังรูปที่ 4.116 จากการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก. 116) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ชุดการทดลอง TM1 และ TM2 มีคะแนนการยอมรับด้านความกรอบน้อยที่สุด เท่ากับ 2.50 และ 2.00 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)



รูปที่ 4.116 ลักษณะอาการผิดปกติของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคน้ำส้มสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.9 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา

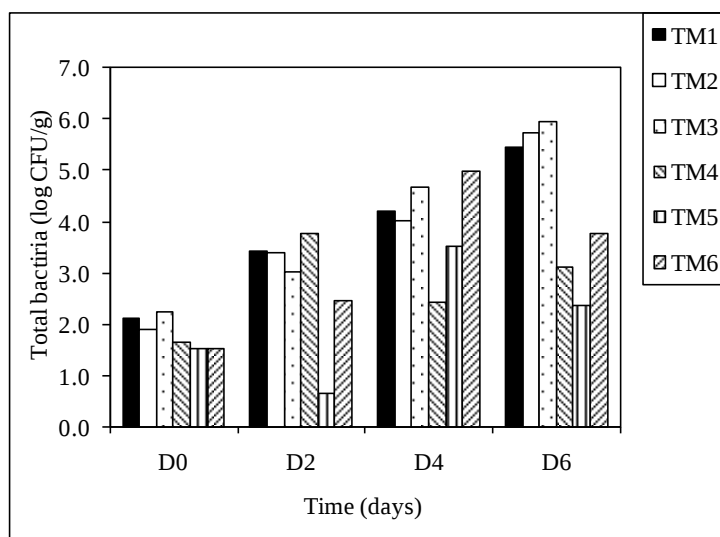
การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา (รูปที่ 4.117) ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาไม่ตรวจพบปริมาณเชื้อยีสต์และราในชุดการทดลอง TM2 และ TM3 ชุดการทดลอง TM3 และ TM4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อน้อยกว่าชุดการทดลองอื่นในระหว่างการทดลอง โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า มีปริมาณเชื้อยีสต์และราเท่ากับ 0.33 และ 0.30 log CFU g⁻¹ ซึ่งมีความแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก. 117)



รูปที่ 4.117 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และราบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.10 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

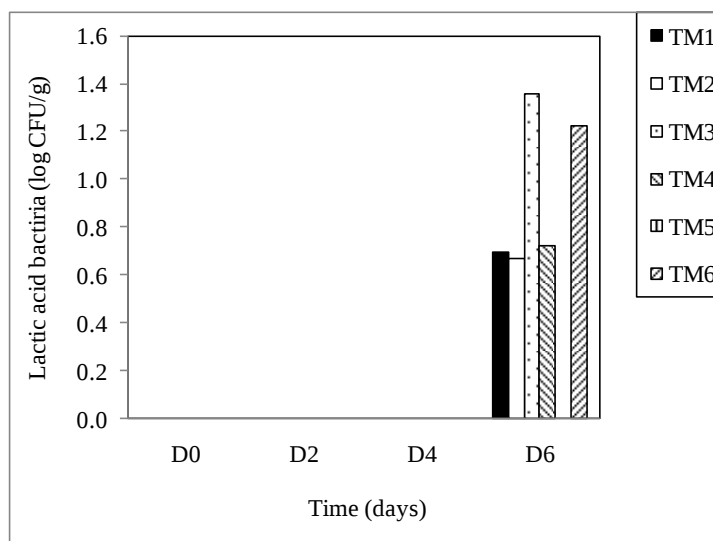
การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคแสดงดังรูปที่ 4.118 จากการทดลองพบว่า ปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยเฉพาะชุดการทดลอง TM1 TM2 และ TM3 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าชุดการทดลองอื่น ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าปริมาณสูงกว่าชุดการทดลองอื่นและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ภาคผนวก ก.118)



รูปที่ 4.118 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.11 การปนเปื้อนของเชื้อ Lactic acid bacteria

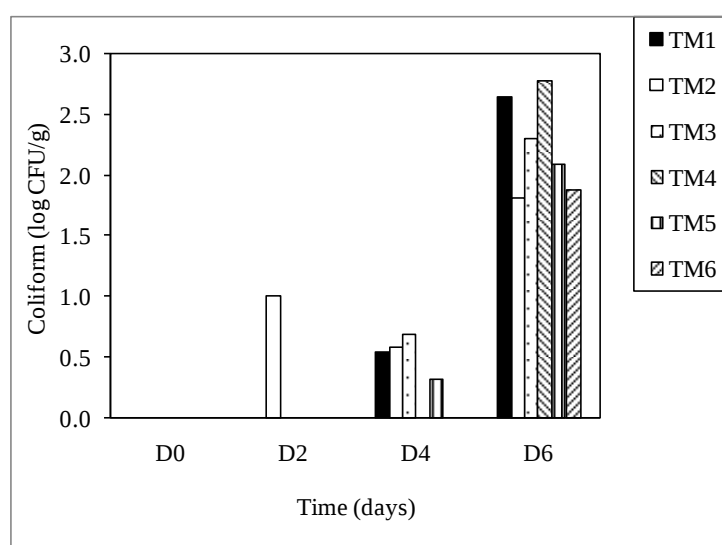
การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง พบว่า ตั้งแต่วันเริ่มต้นจนกระทั่งวันที่ 4 ของการเก็บรักษานั้น ไม่ตรวจพบปริมาณเชื้อ lactic acid bacteria สำหรับทุกชุดการทดลอง (รูปที่ 4.119) ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อพบมากในชุดการทดลอง TM3 และ TM6 โดยมีค่าเท่ากับ 1.35 และ 1.22 log CFU g⁻¹ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในวันดังกล่าวไม่ตรวจพบเชื้อ lactic acid bacteria ในชุดการทดลอง TM5 ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างชุดการทดลองทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ก.119)



รูปที่ 4.119 การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)

4.9.2.12 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform

การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองแสดงดังรูปที่ 4.120 โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาไม่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อในทุกชุดการทดลอง ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform ในชุดการทดลอง TM2 โดยมีปริมาณเท่ากับ $1.01 \log \text{CFU g}^{-1}$ และในวันที่ 3 ของการเก็บรักษามีชุดการทดลอง TM1 TM2 TM3 และ TM5 ที่ตรวจพบการปนเปื้อนในปริมาณเท่ากับ 0.54 0.58 0.69 และ $0.32 \log \text{CFU g}^{-1}$ ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง นอกจากนี้ในวันสุดท้ายสามารถตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ Coliform ในทุกชุดการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง (ภาคผนวก ก.120)



รูปที่ 4.120 การปนเปื้อนของเชื้อ Coliform บนฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทองที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ก่อนการแปรรูป (การจุ่มน้ำร้อน; TM1 และการอบลมร้อน; TM2) การแปรรูปก่อนการให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM3 และการอบลมร้อน; TM4) และการให้ความร้อนก่อนและหลังการแปรรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (การจุ่มน้ำร้อน; TM5 และการอบลมร้อน; TM6)