บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์และสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกในการลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วง

ผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ และสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกในการลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก โดยการจุ่มผลมะม่วงลงในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือน้ำประปา เป็นเวลา 3 นาที และใช้ผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารละลายใดเป็นชุดควบคุม หลังจากนั้นวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่บนเปลือกของผลมะม่วง ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.1 และตารางภาคผนวก ก.1 จำนวนจุลินทรีย์ที่วิเคราะห์ได้จากผลมะม่วงแต่ละสายพันธุ์มีรายละเอียดดังนี้

1. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดน้อยที่สุด รองลงมาคือ ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ น้ำประปา และผลมะม่วงชุดควบคุม โดยมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 2.89, 3.37, 3.88 และ 4.22 log cfu/cm^2 ตามลำดับ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดบนเปลือกผลมะม่วงชุดควบคุมเมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกหรือสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์

ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนยีสต์-ราน้อยที่สุด เท่ากับ 3.32 log cfu/cm^2 รองลงมาคือ ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา และผลมะม่วงชุดควบคุม ซึ่งมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.92, 4.51 และ 4.86 log cfu/cm^2 ตามลำดับ จำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ และชุดควบคุม แต่จำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา และชุดควบคุมไม่แตกต่างกัน

2. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนน้อยที่สุดเท่ากับ 4.16 log cfu/cm^2 และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 4.31 log cfu/cm^2 จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก และสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม และผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 5.57 และ 4.99 log cfu/cm^2 การจุ่มผลมะม่วงในน้ำประปาสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลงได้เล็กน้อย แต่จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงชุดควบคุมกับผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ส่วนจำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนยีสต์-ราน้อยที่สุดเท่ากับ 4.43 log cfu/cm^2 รองลงมาคือ ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ น้ำประปา และผลมะม่วงชุดควบคุม ซึ่งมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 4.55, 5.06 และ 5.74 log cfu/cm^2 ตามลำดับ จำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก และสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบว่าจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงทั้ง 2 กรรมวิธีนี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม และผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา

3. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดที่เปลือกน้อยที่สุดเท่ากับ 3.32 log cfu/cm^2 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงชุดควบคุม ผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา และผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 4.71, 4.29 และ 3.84 log cfu/cm^2 ตามลำดับ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา และผลมะม่วงชุดควบคุม แต่การจุ่มผลมะม่วงในน้ำประปานั้น ไม่สามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดที่เปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกให้น้อยลง และแตกต่างกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงชุดควบคุมได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนน้อยที่สุดเท่ากับ 3.34 log cfu/cm^2 และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.75 log cfu/cm^2 แต่จำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก และสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม และผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำประปา ซึ่งมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 4.83 และ 4.33 log cfu/cm^2 ตามลำดับ การจุ่มผลมะม่วงในน้ำประปาสามารถลดจำนวนยีสต์-ราได้เล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบชุดควบคุม

ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ชุดควบคุม มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดที่เปลือกเท่ากับ 4.22, 5.37 และ 4.71 log cfu/cm^2 และมีจำนวนยีสต์-รา เท่ากับ 4.86, 5.74 และ 4.83 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อจุ่มผลมะม่วงในน้ำประปา มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลงเหลือ 3.88, 4.99 และ 4.29 log cfu/cm^2 และมีจำนวนยีสต์-รา ลดลงเหลือ 4.51, 5.06 และ 4.33 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ซึ่งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลง 0.34, 0.38 และ 0.42 log cfu/cm^2 และจำนวนยีสต์-ราลดลง 0.35, 0.68 และ 0.50 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม การจุ่มผลมะม่วงในน้ำประปาสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ได้เพียงเล็กน้อย และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ผลการทดลองที่ได้แสดงว่าเปลือกของผลมะม่วงมีจำนวนจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่สูง และการใช้น้ำประปาล้างทำความสะอาดผลมะม่วงเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอสำหรับลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการล้างแครอทและผลเมลอนด้วยน้ำประปามีประสิทธิภาพไม่เพียงพอสำหรับลดจำนวนจุลินทรีย์ได้เช่นกัน (Ukuku, 2004; Ruiz-Cruz *et al*., 2007) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สารฆ่าเชื้อในการล้างทำความสะอาด ซึ่งผลการทดลองนี้พบว่าสารละลายกรดเพอร์-ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ได้ดีกว่าสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) สำหรับผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และมหาชนก ส่วนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่าสารละลายทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อพิจารณาจำนวนจุลินทรีย์พบว่าผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Narciso และ Plotto (2005) ที่ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงพันธุ์ Keitt และพบว่าสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพดีกว่าสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้เนื่องจากกรดเพอร์ออกซีแอซีติกเป็นสารออกซิไดซ์ที่แรงมาก อีกทั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อยังขึ้นอยู่กับโครงสร้างและสภาวะความเป็นกรดของสารฆ่าเชื้อด้วย (Soliva-Fortuny and Martin-Belloso, 2003) ดังนั้นสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงเป็นสารฆ่าเชื้อที่สามารถใช้ล้างทำความสะอาดผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ก่อนนำไปแปรรูป เพื่อทดแทนสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้ ยังมีผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที สามารถควบคุมจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของ rocket leaves ให้มีจำนวนน้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน (Martinez-Sanchez *et al*., 2006) เช่นเดียวกับการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติก ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร จุ่มผลแคนตาลูป เป็นเวลา 10 นาที เพื่อควบคุมจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือก (Rocha Bastos *et al*., 2005)

สรุป

สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ได้ดีกว่าสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งยืนยันผลการทดลองของ Narciso และ Plotto (2005) ที่ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับผลมะม่วงพันธุ์ Keitt เนื่องจากกรดเพอร์ออกซีแอซีติกเป็นสารออกซิไดซ์ที่แรงมาก ดังนั้นสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงเป็นสารฆ่าเชื้อที่สามารถใช้ล้างทำความสะอาดผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ก่อนนำไปแปรรูป เพื่อทดแทนสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตรได้

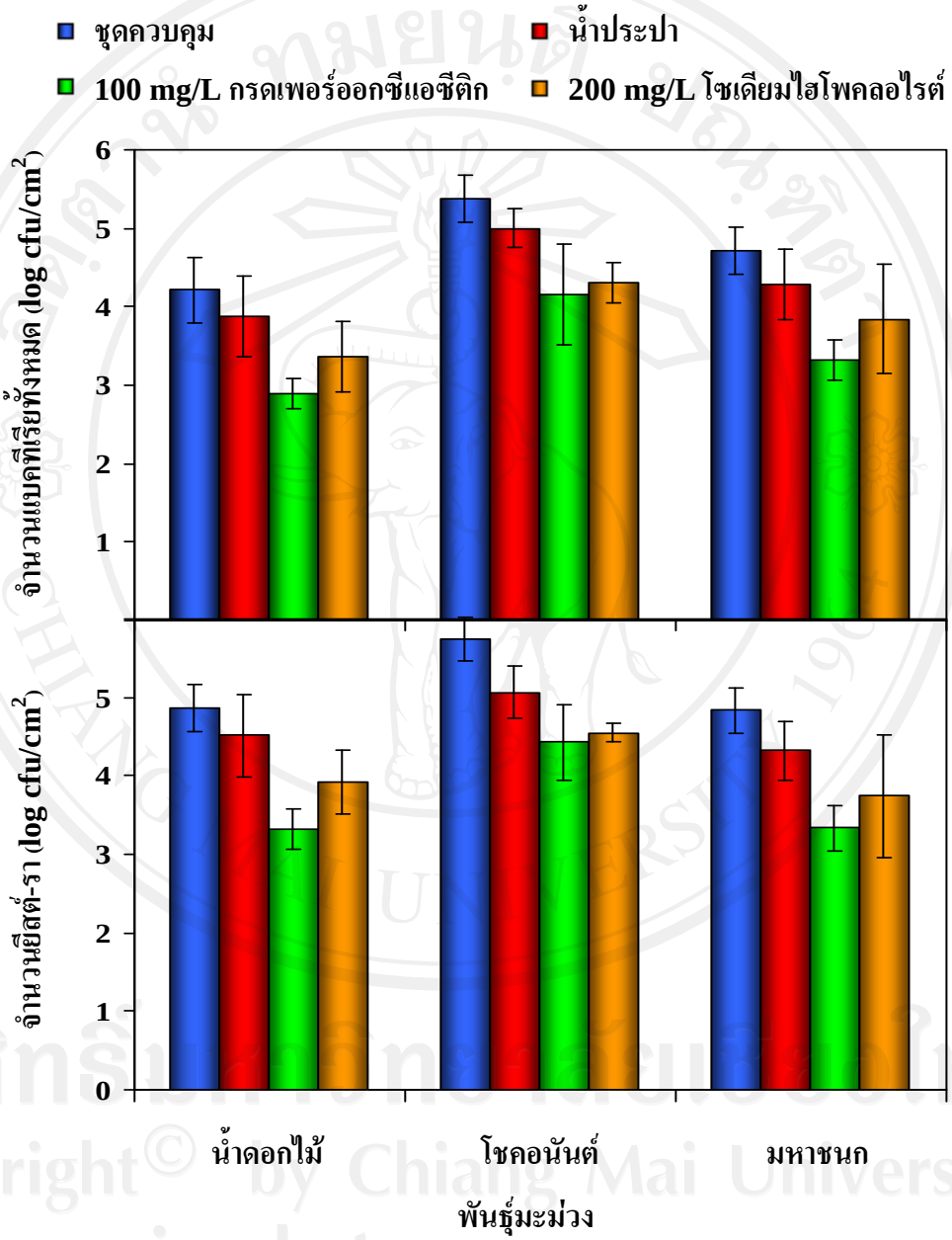
อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกมีประสิทธิภาพดีที่สุดกับผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ จึงได้ศึกษาหาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ ในการทดลองที่ 2 ต่อไป

การทดลองที่ 2 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกและระยะเวลาที่เหมาะสมในการลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วง

ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก และระยะเวลาที่เหมาะสมในการลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก โดยการจุ่มผลมะม่วงลงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 หรือ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 หรือ 5 นาที และนำมาวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่บนเปลือก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของผลมะม่วง ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.2 และตารางภาคผนวก ก.2 ซึ่งมีรายละเอียดของผลมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ดังนี้



รูปที่ 4.1 จำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วง 3 พันธุ์ ที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

การจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกให้มีจำนวนน้อยลงได้ ผลมะม่วงชุดควบคุม มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รามากที่สุดเท่ากับ 4.80 และ 4.87 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อ เมื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของสารฆ่าเชื้อต่อประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ พบว่าการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.57, 3.11 และ 3.27 log cfu/cm^2 ซึ่งลดลง 1.23, 1.69 และ 1.53 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดระหว่าง 3 ชุดการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

การจุ่มผลมะม่วงลงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที ทำให้ผลมะม่วงมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลงต่ำกว่าชุดควบคุม เท่ากับ 2.33 และ 2.69 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลงเท่ากับ 1.67 log cfu/cm^2 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$)

การจุ่มผละม่วงลงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม สามารถลดจำนวนยีสต์-ราลงได้ 0.67, 1.30 และ 1.27 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร กับจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ส่วนการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงลงได้ 1.56, 1.62 และ 1.86 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

การศึกษาผลของระยะเวลาต่อประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ของสารฆ่าเชื้อ พบว่าการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกเป็นเวลา 5 นาที มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราได้ดีกว่าที่ระยะเวลา 3 นาที และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ที่ระดับความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางภาคผนวก ก.2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราที่เปลือกของผลมะม่วงชุดควบคุม มีจำนวนมากที่สุด เท่ากับ 4.98 และ 5.05 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด เท่ากับ 3.56, 3.27 และ 3.26 log cfu/cm^2 และจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.66, 3.61 และ 2.98 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และเมื่อจุ่มเป็นเวลา 5 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.44, 3.21 และ 2.98 log cfu/cm^2 และจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.61, 3.03 และ 2.99 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงที่จุ่มลงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 หรือ 5 นาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อจุ่มผลมะม่วงในสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น และระยะเวลานานขึ้น แต่เมื่อวิเคราะห์จำนวนยีสต์-รา พบว่าผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติก ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม มีจำนวนยีสต์-รา ลดลง 2.07 log cfu/cm^2 ซึ่งลดลงมากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที ที่สามารถลดจำนวนยีสต์-ราลงได้ 1.39 และ 1.44 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม

ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนยีสต์-ราลงได้ 1.44, 2.02 และ 2.06 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงชุดควบคุม และจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยีสต์-ราของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการจุ่มผลมะม่วงต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อ พบว่าการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและยีสต์-ราได้ดีกว่าที่ระยะเวลา 3 นาที โดยเฉพาะจำนวนยีสต์-รา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.49, 3.35 และ 3.30 log

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

cfu/cm^2 และมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.70, 3.63 และ 3.30 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าว เป็นเวลา 5 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.36, 3.28 และ 3.21 log cfu/cm^2 และมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.60, 3.13 และ 3.13 log cfu/cm^2 ตามลำดับ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ของผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกทุกชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของผลมะม่วงชุดควบคุม ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 4.65 และ 4.87 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

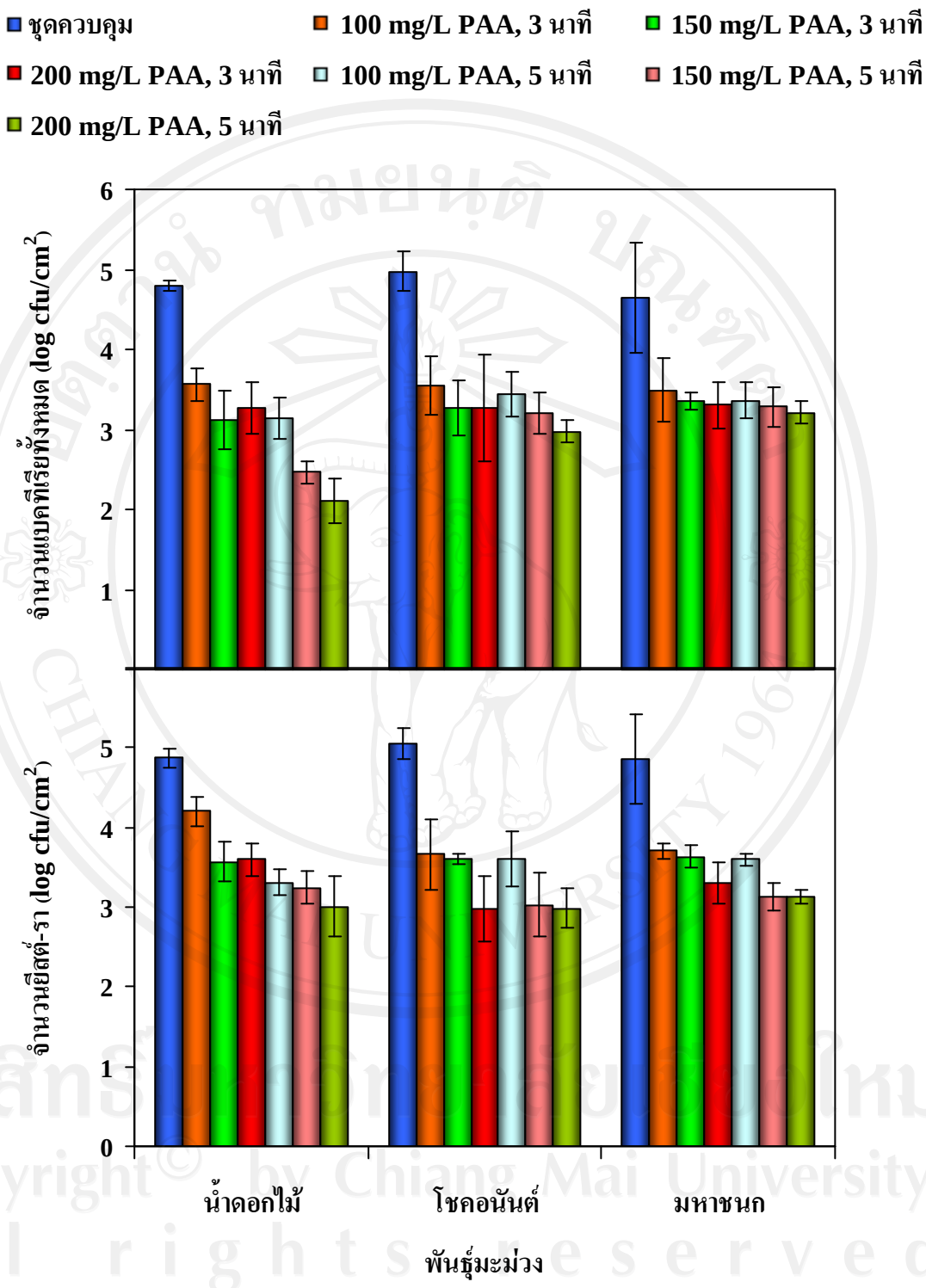
ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผลมะม่วงที่จุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 หรือ 5 นาที พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อจุ่มผลมะม่วงในสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น และระยะเวลานานขึ้น การจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สามารถลดจำนวนยีสต์-ราลงได้ 1.17, 1.24 และ 1.57 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และจำนวนยีสต์-ราของทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ส่วนการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนยีสต์-ราได้ 1.74 และ 1.74 log cfu/cm^2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนยีสต์-ราได้มากกว่าการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งลดจำนวนยีสต์-ราได้ 1.27 log cfu/cm^2 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ทุกระดับความเข้มข้น เป็นเวลา 5 นาที มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ได้ดีกว่าที่ระยะเวลา 3 นาที

สรุป

ผลการศึกษาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกในการลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงได้มากที่สุด แต่การใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาดังกล่าว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที ดังนั้นการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที จึงเพียงพอและเหมาะสมสำหรับลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.2 จำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือกของผลมะม่วง 3 พันธุ์ ที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 3 การศึกษาชนิดของสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการศึกษาจากการทดลองที่ 1 และ 2 ได้สรุปว่าการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาดังกล่าว จุ่มผลมะม่วงก่อนปอกเปลือก และศึกษาเปรียบเทียบชนิดของสารฆ่าเชื้อ 4 ชนิด เพื่อหาชนิดที่เหมาะสำหรับยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น โดยการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นลงในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ เป็นเวลา 1 นาที เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกๆ 3 วัน ได้ผลการทดลองดังในตารางที่ 4.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชนิดของสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้

ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีไม่มีโคโลนีของจุลินทรีย์เกิดขึ้น ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน จึงรายงานผลจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา มีน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัมเนื้อมะม่วง (โดยประมาณ) (APHA, 2001) ซึ่งอาจเนื่องมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (O'Connor-Shaw, 1994) ทำให้ไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส ผลการทดลองดังกล่าวทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ ดังนั้นจึงเพิ่มอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็น 10±1 องศาเซลเซียส เพื่อให้จุลินทรีย์เจริญ และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ที่ศึกษาได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน

จุลินทรีย์	กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)					
		0	3	6	9	12	15
แบคทีเรียทั้งหมด	ชุดควบคุม 1 (ไม่จุ่มทั้งผลและเนื้อมะม่วง)	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	ชุดควบคุม 2 (จุ่มผลมะม่วงแต่ไม่จุ่มเนื้อมะม่วง)	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน NaOCl 100 มิลลิกรัมต่อลิตร 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน PAA 50 มิลลิกรัมต่อลิตร 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน H_2O_2 2.5 เปอร์เซ็นต์ 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน Citric acid 0.1 โมลาร์ 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
ยีสต์-รา	ชุดควบคุม 1 (ไม่จุ่มทั้งผลและเนื้อมะม่วง)	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	ชุดควบคุม 2 (จุ่มผลมะม่วงแต่ไม่จุ่มเนื้อมะม่วง)	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน NaOCl 100 มิลลิกรัมต่อลิตร 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน PAA 50 มิลลิกรัมต่อลิตร 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน H_2O_2 2.5 เปอร์เซ็นต์ 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
	จุ่มเนื้อใน Citric acid 0.1 โมลาร์ 1 นาที	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$

หมายเหตุ : อ้างอิงการรายงานจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธี APHA (2001)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ผลการเปรียบเทียบชนิดของสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น โดยเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นไว้ที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.3 และตารางภาคผนวก ก.3 ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ดังนี้

1. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมดได้ดีที่สุด โดยสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดได้ 2.79 log cfu/g รองลงมาคือ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดซิตริก เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2) และเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดได้ 1.09, 0.96, 0.59 และ 0.53 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดมากที่สุดเท่ากับ 4.04 log cfu/g จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากชุดการทดลองอื่นๆ

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์-ราได้ดีที่สุด โดยสามารถลดจำนวนยีสต์-ราได้ 2.71 log cfu/g รองลงมาคือ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดซิตริก เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2) และเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ซึ่งสามารถลดจำนวนยีสต์-ราได้ 1.58, 0.48, 0.42 และ 0.28 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) ซึ่งมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 4.10 log cfu/g เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจน-เพอร์ออกไซด์ และกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีจำนวนยีสต์-ราแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงจากชุดการทดลองอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ กับเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2) และเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าที่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารฆ่าเชื้อ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รามากที่สุดเท่ากับ 4.11 และ 4.25 log cfu/g ตามลำดับ ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2) มีจำนวนแบคทีเรีย และยีสต์-รา เท่ากับ 3.96 และ 3.96 log cfu/g ตามลำดับ แต่จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 2 ชุดการทดลองดังกล่าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด โดยสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราลงได้ 2.17 และ 1.71 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) และลดลงได้ 2.02 และ 1.42 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารฆ่าเชื้อชนิดอื่นๆ ส่วนการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซิติก สารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ และสารละลายกรดซิตริกจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์สามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดได้ 1.08, 0.46 และ 0.39 log cfu/g และลดจำนวนยีสต์-ราได้ 1.22, 0.64 และ 0.45 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1)

3. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นด้วยสารฆ่าเชื้อทั้ง 4 ชนิด เป็นเวลา 1 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพร้อมบริโภคได้ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รามากที่สุดเท่ากับ 4.34 และ 4.21 log cfu/g ตามลำดับ การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นลงในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด โดยมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา เจริญได้น้อยกว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) เท่ากับ 2.40 และ 1.26 log cfu/g ตามลำดับ รองลงมาคือการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกเป็นสารฆ่าเชื้อ ซึ่งสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราได้ 1.98 และ 0.50 log cfu/g ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) ในขณะที่สารละลายกรดซิตริก และสารละลายโซเดียม-ไฮโพคลอไรต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ใกล้เคียงกัน จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ

ผลการเปรียบเทียบหาชนิดของสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสำหรับยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน พบว่าสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารละลายกรดซิตริก 0.1 โมลาร์ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

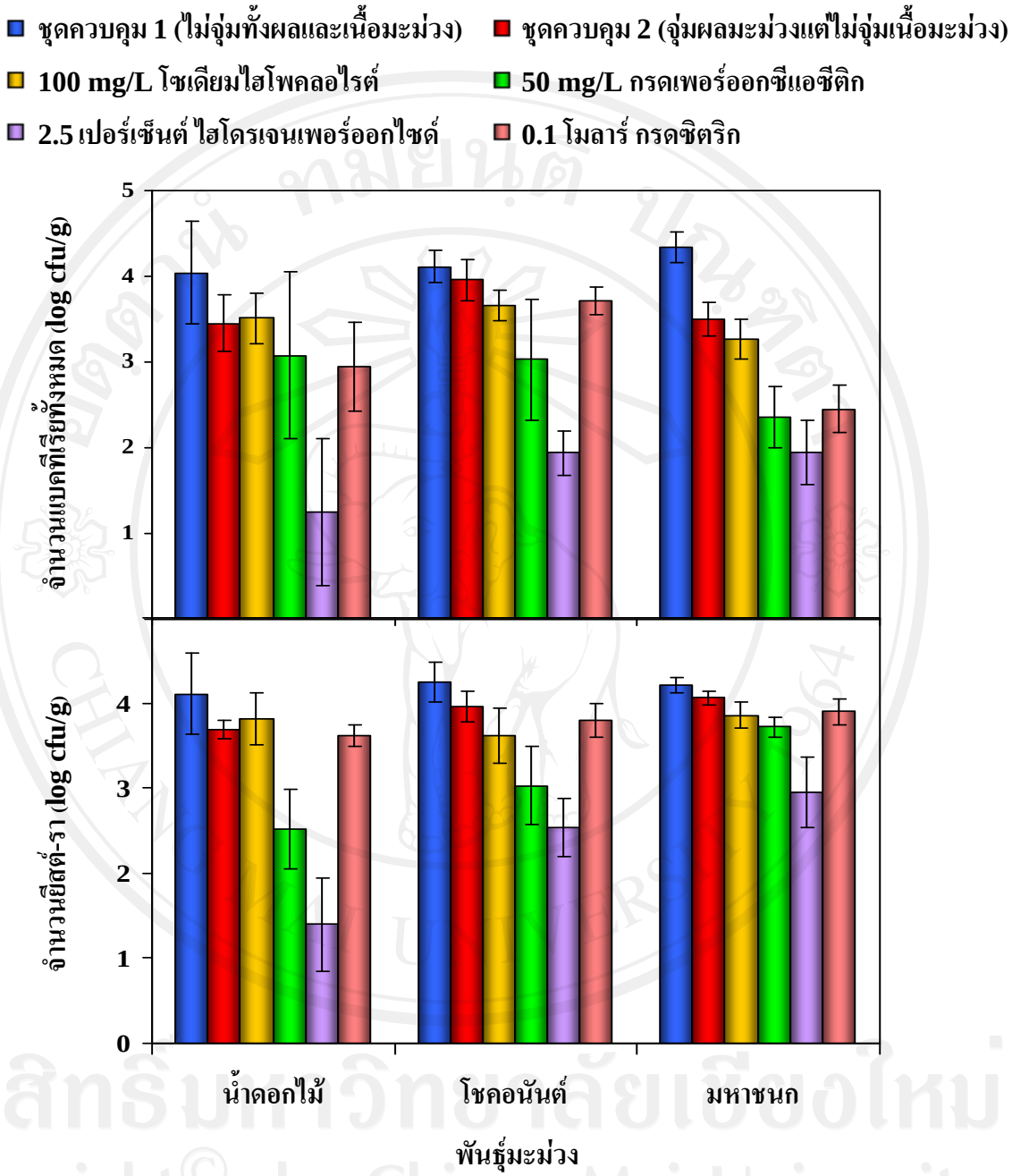
Ruiz-Cruz *et al*. (2007) รายงานว่าการล้างแครอทหั่นชิ้นด้วยสารละลายโซเดียมไฮโพ-คลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการล้างด้วยสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และการใช้สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ล้างผลแคนตาลูป พบว่าสารฆ่าเชื้อทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์-รา และ *Salmonella* ได้ใกล้เคียงกัน (Ukuku, 2006) นอกจากนี้การล้างผักชีด้วยสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 6 กรัมต่อลิตร พบว่าสารละลายกรดซิตริกมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนยีสต์-ราได้ดีกว่าสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ แต่สารฆ่าเชื้อทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และ *E. coli* ได้ใกล้เคียงกัน (Allende *et al*., 2009)

อย่างไรก็ตาม สารฆ่าเชื้อชนิดเดียวกัน ความเข้มข้นเท่ากัน ที่สภาวะเดียวกัน อาจมีประสิทธิภาพในการควบคุมจำนวนจุลินทรีย์ของผลไม้ต่างชนิดกันได้ไม่เท่ากัน (Narciso and Plotto, 2005)

สรุป

สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารละลายกรดซิตริก 0.1 โมลาร์ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงใช้สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ เป็นสารฆ่าเชื้อ เพื่อการศึกษาในการทดลองที่ 4 ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.3 จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น 3 พันธุ์ ที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารฆ่าเชื้อและระยะเวลาที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

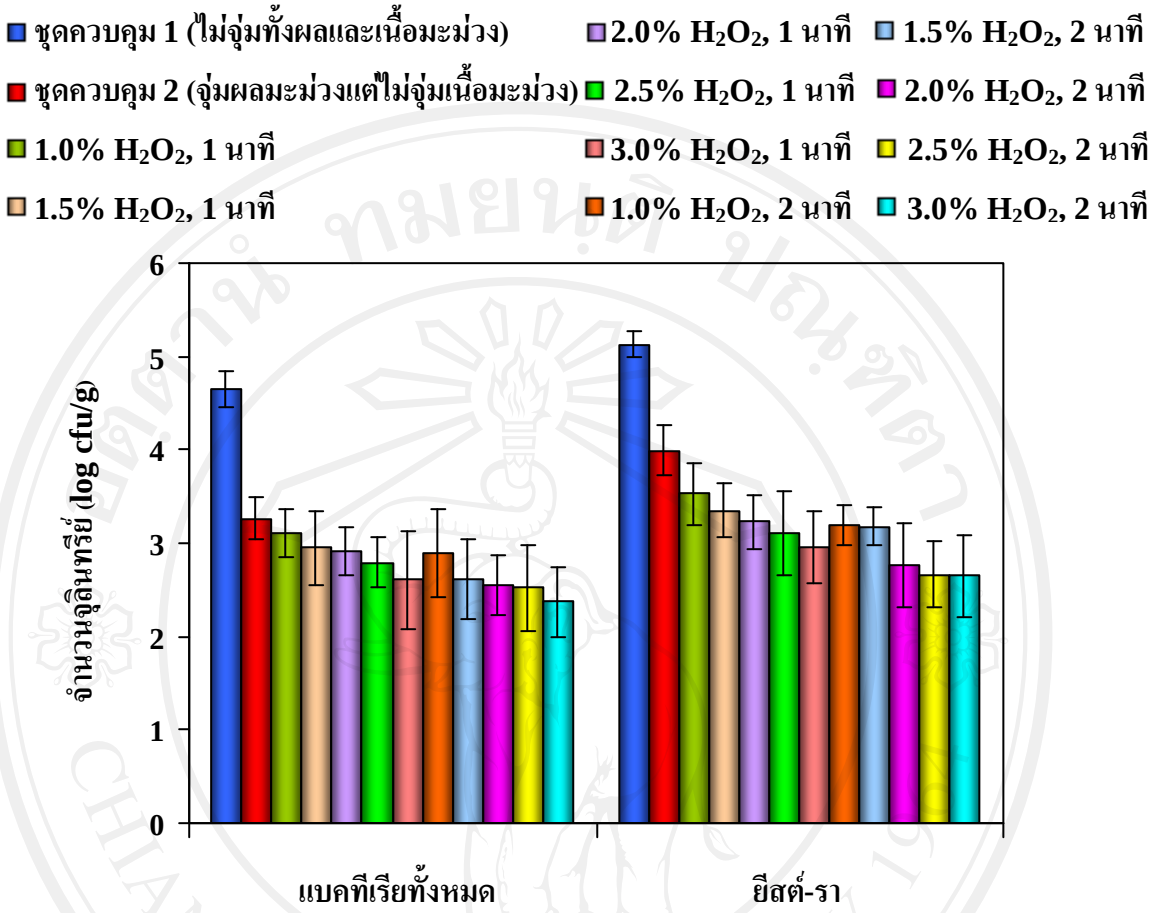
ผลการศึกษาสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น 5 ระดับความเข้มข้น คือ 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 หรือ 3.0 เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาจุ่ม 1 หรือ 2 นาที แล้วเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นไว้ที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน โดยวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น ในวันที่ 7 ของการเก็บรักษา ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.4 และตารางภาคผนวก ก.4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผลของความเข้มข้นและระยะเวลาในการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ไม่ได้จุ่มทั้งผลและเนื้อมะม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (ชุดควบคุม 1) มีการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา มากที่สุดเท่ากับ 4.65 และ 5.13 log cfu/g ตามลำดับ รองลงมาคือ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่จุ่มผลแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (ชุดควบคุม 2) ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา เท่ากับ 3.26 และ 3.99 log cfu/g ตามลำดับ การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.5 หรือ 3.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 1 นาที หรือความเข้มข้น 1.5-3.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด และการใช้สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ทุกระดับความเข้มข้น เป็นเวลา 1 หรือ 2 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นได้ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม 2

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 3.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที มีการเจริญของจุลินทรีย์น้อยที่สุด แต่ที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาดังกล่าว มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.0 หรือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที อย่างไรก็ตาม การใช้สารฆ่าเชื้อที่ระดับความเข้มข้นต่ำและเป็นเวลานาน สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ และไม่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Ruiz-Cruz *et al*., 2007) ดังนั้นการใช้สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที จึงเป็นระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสม สำหรับใช้ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.4 จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

เมื่อนำเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ ที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ มีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ ดังนั้นสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์จึงไม่เหมาะสำหรับนำมาเป็นสารฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพร้อมบริโภค จึงได้เลือกใช้สารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์รองลงมาจากสารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ คือสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติก และนำมาศึกษาหาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น โดยการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นลงในสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติก ความเข้มข้น 40, 50 หรือ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 หรือ 2 นาที แล้วเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื้อมะม่วงไว้ที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในวันที่ 7 ของการเก็บรักษา ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.5 และตารางภาคผนวก ก.5 ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ ดังนี้

1. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่ไม่ได้จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) มีการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา มากที่สุดเท่ากับ 4.85 และ 5.13 log cfu/g ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากชุดการทดลองอื่นๆ

เมื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก พบว่าการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติก ที่ระดับความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 2.83 และ 2.56 log cfu/g ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที ที่มีการเจริญของแบคทีเรียเท่ากับ 1.97 log cfu/g การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40, 50 และ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที มีการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 2.07, 1.87 และ 1.72 log cfu/g ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 3 ชุดการทดลอง

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก เป็นเวลา 2 นาที มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีกว่าที่การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นเป็นเวลา 1 นาที และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อใช้สารละลายที่ระดับความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่ในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้น และเป็นเวลานานขึ้น สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์-ราได้ดีขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

2. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) มีจำนวนแบคทีเรีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และยีสต์-ราเท่ากับ 4.92 และ 4.92 log cfu/g ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40, 50 หรือ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที มีการเจริญของจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.78, 3.69 และ 3.32 log cfu/g ตามลำดับ และมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 4.20, 3.95 และ 3.67 log cfu/g ตามลำดับ ซึ่งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงว่าการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่มีความเข้มข้นสูง สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำเมื่อใช้ระยะเวลาในการจุ่มเท่ากัน

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40, 50 และ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.34, 3.20 และ 3.17 log cfu/g ตามลำดับ และมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.68, 3.52 และ 3.47 log cfu/g ตามลำดับ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 3 ชุดการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้นเท่ากันแต่ระยะเวลาต่างกัน พบว่าสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่ระดับความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราได้ดีกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มเนื้อมะม่วงในสารละลายดังกล่าวเป็นเวลา 1 นาที แต่การใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 หรือ 2 นาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

3. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อทั้งผลและเนื้อมะม่วง (ชุดควบคุม 1) มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราเท่ากับ 5.14 และ 5.33 log cfu/g ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40, 50 และ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด เท่ากับ 3.04, 2.87 และ 2.84 log cfu/g และมีจำนวนยีสต์-รา เท่ากับ 2.96, 2.80 และ 2.61 log cfu/g ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระดับความเข้มข้นเดียวกัน เป็นเวลา 1 นาที ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 3.53, 3.41 และ 2.94 log cfu/g และมีจำนวนยีสต์-ราเท่ากับ 3.71, 3.30 และ 2.66 log cfu/g ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของสารละลายกรดเพอร์-ออกซีแอซีติก ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน แต่ใช้ระยะเวลาที่เท่ากัน (1 หรือ 2 นาที) พบว่าสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ผลการศึกษาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมของสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติกในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก พบว่าการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ความเข้มข้นสูง เป็นเวลานาน สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ และระยะเวลาสั้น ดังนั้นการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที สามารถควบคุมจำนวนจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการใช้สารฆ่าเชื้อชนิดอื่น ซึ่งมีรายงานว่าการใช้สารฆ่าเชื้อที่ระดับความเข้มข้นสูงและระยะเวลานาน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดี เช่น การจุ่มขึ้นฉ่ายในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ที่ระดับความเข้มข้น 100, 200, 300 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และ น้ำเปล่า เป็นเวลา 30 วินาที เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน พบว่าขึ้นฉ่ายที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและโคลิฟอร์ม ได้ดีที่สุด แต่ขึ้นฉ่ายที่จุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโพคลอไรต์ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่จุ่มน้ำเปล่า มีจำนวนจุลินทรีย์ไม่แตกต่างกัน (Radziejewska-Kubzdela *et al*., 2006)

นอกจากนี้การจุ่มแครอทหั่นชิ้นในสารละลายแอซิดิไฟด์โซเดียมคลอไรต์ ความเข้มข้น 100, 250 หรือ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 หรือ 2 นาที พบว่าการจุ่มแครอทหั่นชิ้นในสารละลายแอซิดิไฟด์โซเดียมคลอไรต์ ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที มีจำนวนจุลินทรีย์น้อยที่สุด และจำนวนจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้สารละลายแอซิดิไฟด์โซเดียมคลอไรต์ความเข้มข้นต่ำลง และระยะเวลาสั้นลง แสดงว่าประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของสารฆ่าเชื้อขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (Ruiz-Cruz *et al*., 2007)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุป

การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของจำนวนจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มเนื้อมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์-ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 หรือ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที หรือความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที ดังนั้นการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในการลดจำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์

การทดลองที่ 5 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก โดยการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นปอกเปลือกและหั่นชิ้นเนื้อมะม่วงสุกออกเป็นด้านละ 8 ชิ้น จุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที ปล่อยให้สะเด็ดน้ำ บรรจุชิ้นเนื้อมะม่วงสุกลงใน polystyrene clamshell และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กรรมวิธี ได้แก่

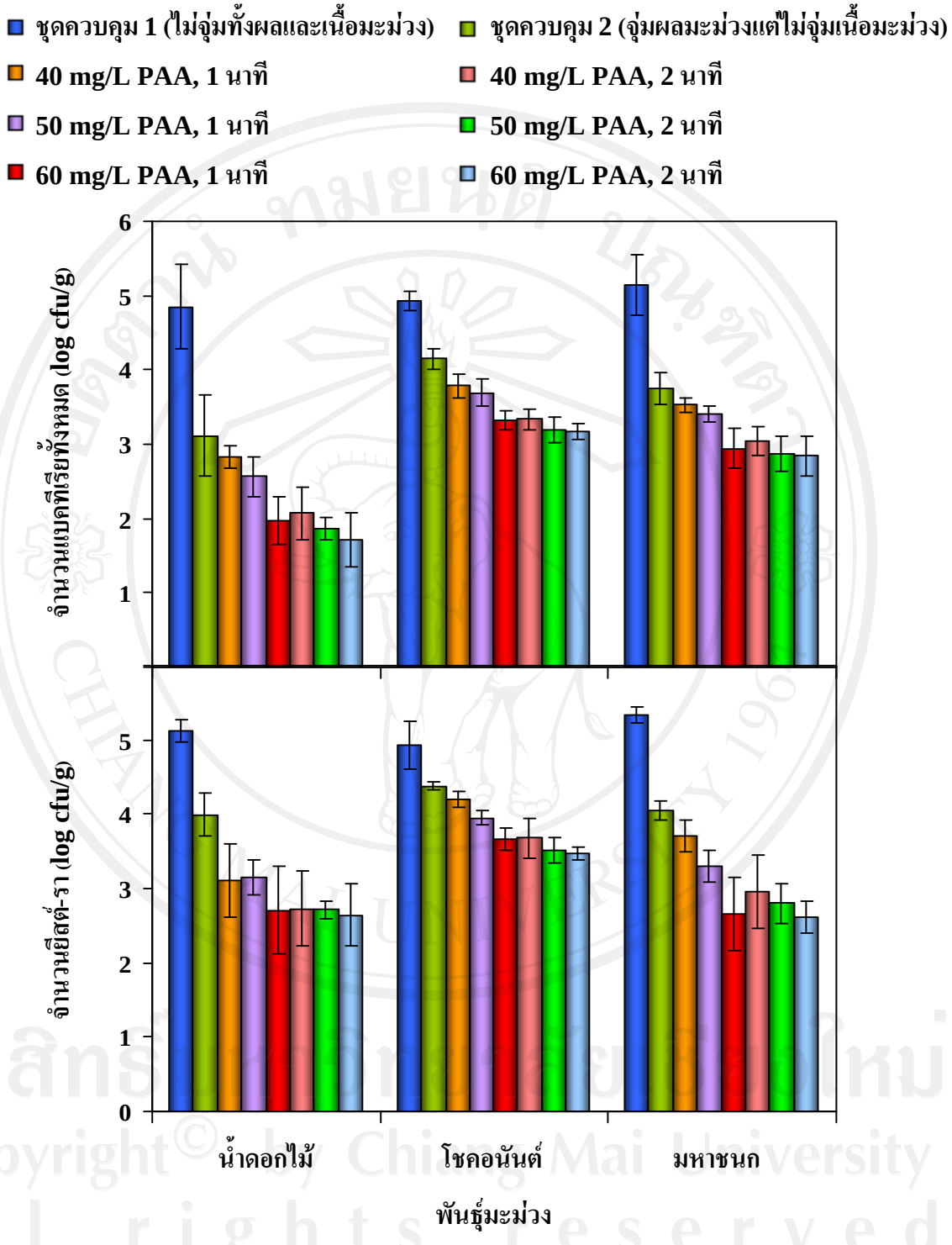
กรรมวิธีที่ 1 เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่ได้จากผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารละลายกรดเพอร์-ออกซีแอซีติกทั้งผลมะม่วงและเนื้อมะม่วง

กรรมวิธีที่ 2 เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่ได้จากผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติกแต่ไม่ได้จุ่มเนื้อมะม่วง

กรรมวิธีที่ 3 เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่ได้จากผลมะม่วงที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซี-แอซีติกทั้งผลมะม่วงและเนื้อมะม่วง

ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และจำนวนจุลินทรีย์ ทุกๆ 3 วัน ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.5 จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น 3 พันธุ์ ที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

1.1. ค่าความสว่าง (L*)

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.6 และ ตารางภาคผนวก ก.6 ค่า L* ที่วัดได้ชี้บ่งถึงการเปลี่ยนสี เนื่องจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น หากค่า L* ที่วัดได้มีค่าลดลง แสดงว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ค่า L* ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกัน คือค่า L* ลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า L* เท่ากับ 65.77, 63.39 และ 63.77 และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ค่า L*ลดลงเป็น 43.20, 37.19 และ 36.21 ซึ่งคิดเป็น 34.32, 41.34 และ 43.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงกว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่า L* ใกล้เคียงกัน ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* ช้ากว่า เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 และ 3 และเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก (กรรมวิธีที่ 3) มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* มากที่สุด

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า L* เท่ากับ 69.06, 67.86 และ 66.42 และลดลงเป็น 45.65, 48.39 และ 44.81 ตามลำดับ ภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 12 วัน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การลดลงเท่ากับ 33.89, 28.69 และ 35.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 มีค่า L* ลดลงช้ากว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ซึ่งมีการเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* ใกล้เคียงกัน

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เมื่อเริ่มต้นการทดลอง เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า L* เท่ากับ 69.87, 69.21 และ 65.82 และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน มีค่า L* ลดลงเหลือ 64.88, 65.35 และ 54.61 ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การลดลงเท่ากับ 7.14, 5.58 และ 17.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

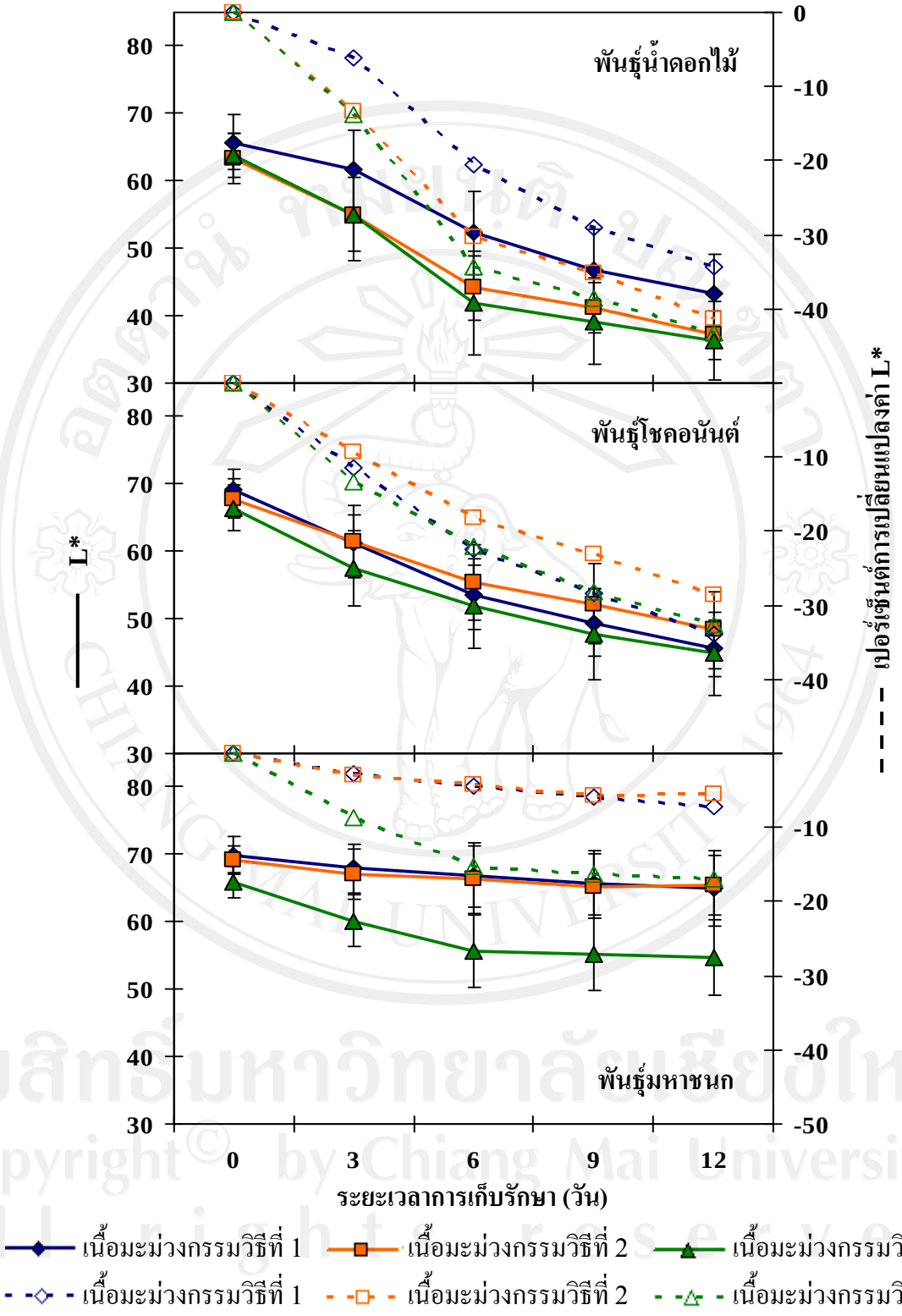
เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* พบว่า เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนกกรรมวิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* มากที่สุด โดยมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 วันแรก และค่อนข้างคงที่จนสิ้นสุดการเก็บรักษา และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ซึ่งมีค่า L* ลดลงอย่างช้าๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ทุกกรรมวิธีมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น โดยเฉพาะค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 คือเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงว่าการจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ทำให้เนื้อมะม่วงมีสีคล้ำเร็วขึ้นระหว่างเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์และมหาชนกมีค่า L* เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาใกล้เคียงกัน และมีค่า L* สูงกว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* มากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์โชคอนันต์ แต่พันธุ์มหาชนก มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่า L* น้อยที่สุด

เนื่องจากการปอกเปลือกและหั่นชิ้นผลมะม่วงจะทำให้เซลล์ถูกทำลาย ทำให้สารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับออกซิเจนในอากาศ และมีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase) ที่อยู่ในคลอโรพลาสต์ หรือพลาสทิด เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เปลี่ยนสารประกอบฟีนอลให้เป็นควิโนน (quinone) หลังจากนั้นสารควิโนนจะเกิดการรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้นได้เป็นสารสีน้ำตาล ที่เรียกว่า เมลานิน (melanin) (จริงแท้, 2549; Toivonen and Brummell, 2008)

สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นเป็นลักษณะปรากฏที่ผู้บริโภคไม่ต้องการ ปัจจุบันจึงมีการศึกษาการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลด้วยวิธีต่างๆ ทั้งวิธีทางกายภาพ และการใช้สารเคมี เช่น Ndiaye *et al*. (2009) ได้ศึกษาผลของไอร้อนในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก พบว่าการใช้ไอร้อนอุณหภูมิ 94±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 นาที สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ค่า L* ของเนื้อมะม่วงไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 10 วัน นอกจากนี้การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์ Kent ลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 นาที สามารถชะลอการลดลงของค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกได้ โดยค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกมีค่าลดลงจาก 69 เหลือ 68 ในขณะที่เนื้อมะม่วงสุกชุดควบคุมมีค่า L* ลดลงจาก 69 เหลือเพียง 64 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน (Robles-Sanchez *et al*., 2009)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2. ค่า Chroma (C*)

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าสี C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.7 และ 4.9-4.11 และตารางภาคผนวก ก.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา ค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในระหว่างเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 ลดลงช้ากว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่า C* ลดลงใกล้เคียงกัน โดยเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า C* ลดลงจาก 53.73, 52.68 และ 52.24 เหลือเพียง 28.41, 19.47 และ 17.92 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า C* ลดลงจาก 57.88, 54.62 และ 58.65 เป็น 28.58, 31.92 และ 28.73 ตามลำดับ ภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 12 วัน และค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 3 กรรมวิธี ลดลงในอัตราที่เท่ากัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีอัตราการลดลงเท่ากัน แต่เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีค่า C* ลดลงเร็วที่สุด เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า C* ลดลงจาก 58.35, 60.79 และ 63.18 เป็น 49.84, 52.58 และ 41.34 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

ค่า C* เป็นค่าที่ชี้บ่งถึงความเข้มของสีที่ปรากฏ และค่า C* จะมีค่าอยู่ในช่วง 0-60 โดยค่า C* ยิ่งมากแสดงว่าความเข้มของสีที่ปรากฏมากขึ้นด้วย (McGuire, 1992) ผลการทดลอง พบว่าค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าลดลงเรื่อยๆ แสดงว่าเนื้อมะม่วงมีความเข้มของสีเหลืองลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

แคโรทีนอยเป็นสารสีเหลืองที่พบมากในเนื้อมะม่วงสุก (Charoensiri *et al*., 2009) และสีเหลืองของเนื้อมะม่วงสุกซีดจางลงระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากเกิด isomerization ในโมเลกุลของแคโรทีนอยด์ ทำให้มี *cis*-isomer มากขึ้น หรือถูกเปลี่ยนรูปด้วยเอนไซม์ต่างๆ หรือถูกออกซิไดซ์ด้วยออกซิเจน ทำให้โมเลกุลมีขนาดเล็กลงเป็น apocarotenal และ ketone จึงทำให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สีเหลืองจางหายไป ซึ่งพืชที่ถูกปั่น หั่นชิ้น หรือซอยให้เป็นชิ้นเล็กๆ นั้น แคโรทีนอยด์จะไม่เสถียร และถูกทำลายได้ง่ายด้วยแสงแดด ออกซิเจน และความร้อน (จริงแท้, 2549)

นอกจากนี้ สีที่ซีดจางลงอาจเกิดเนื่องจากการสูญเสียน้ำบริเวณรอยตัด เช่น แครอทหั่นชิ้นที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า C* ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน (Izumi *et al*., 1995; Klaiber *et al*., 2005; Lavelli *et al*., 2006)

1.3. ค่า Hue angle (H°)

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.8-4.11 และตารางภาคผนวก ก.8 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า H° อยู่ในช่วง 79.08-75.46, 79.48-76.25 และ 79.43-71.12 ตามลำดับ ค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีค่าผันแปรเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีค่า H° ลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงวันที่ 9 และเพิ่มขึ้นในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

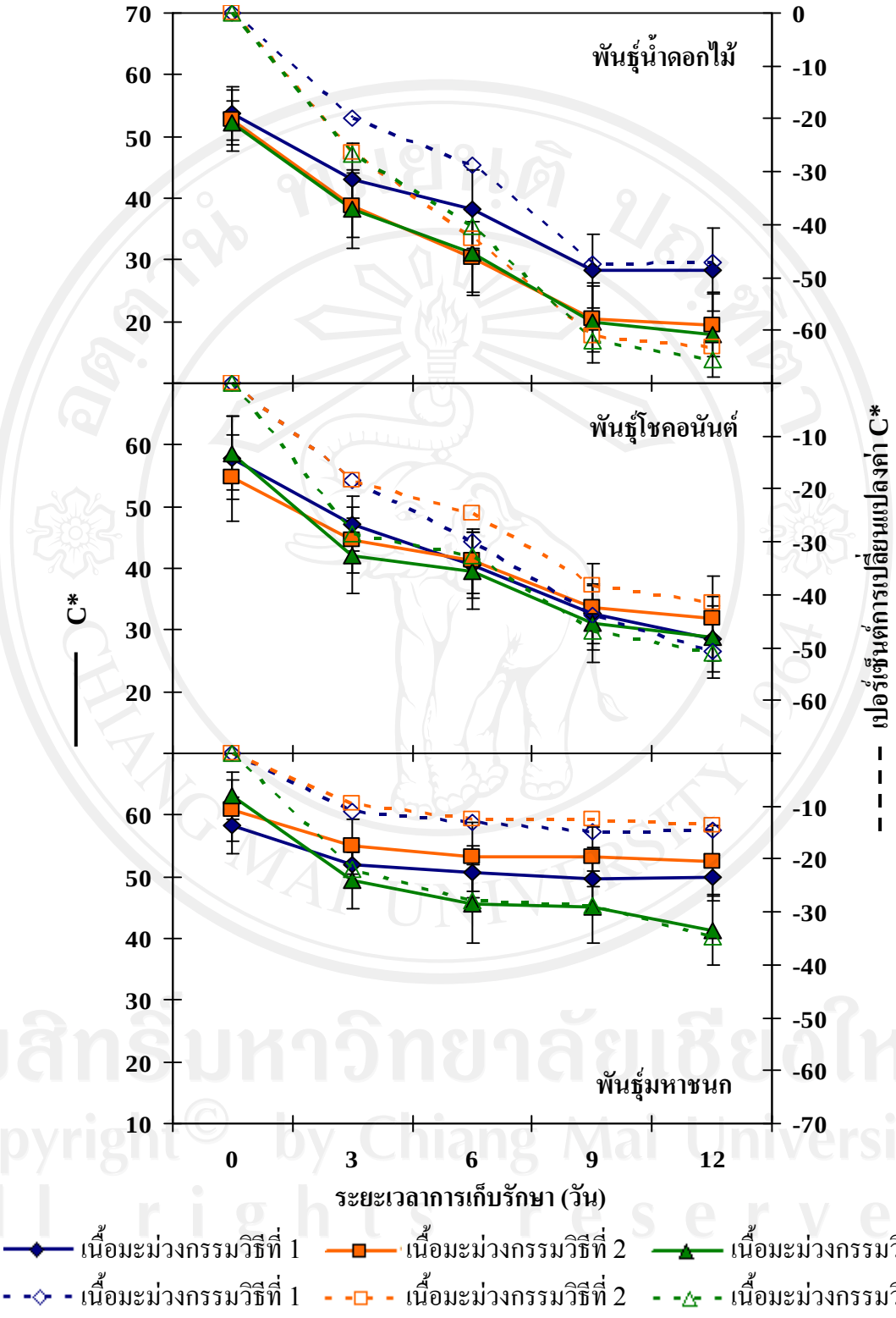
เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า H° อยู่ในช่วง 84.97-81.41, 85.23-83.00 และ 84.37-81.10 ตามลำดับ ค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในอัตราที่ใกล้เคียงกัน

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่า H° อยู่ในช่วง 77.07-74.75, 77.39-75.23 และ 77.41-74.70 ตามลำดับ ค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่า H° ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 3 วันแรก จากนั้นค่า H° มีค่าผันแปรเล็กน้อยจนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

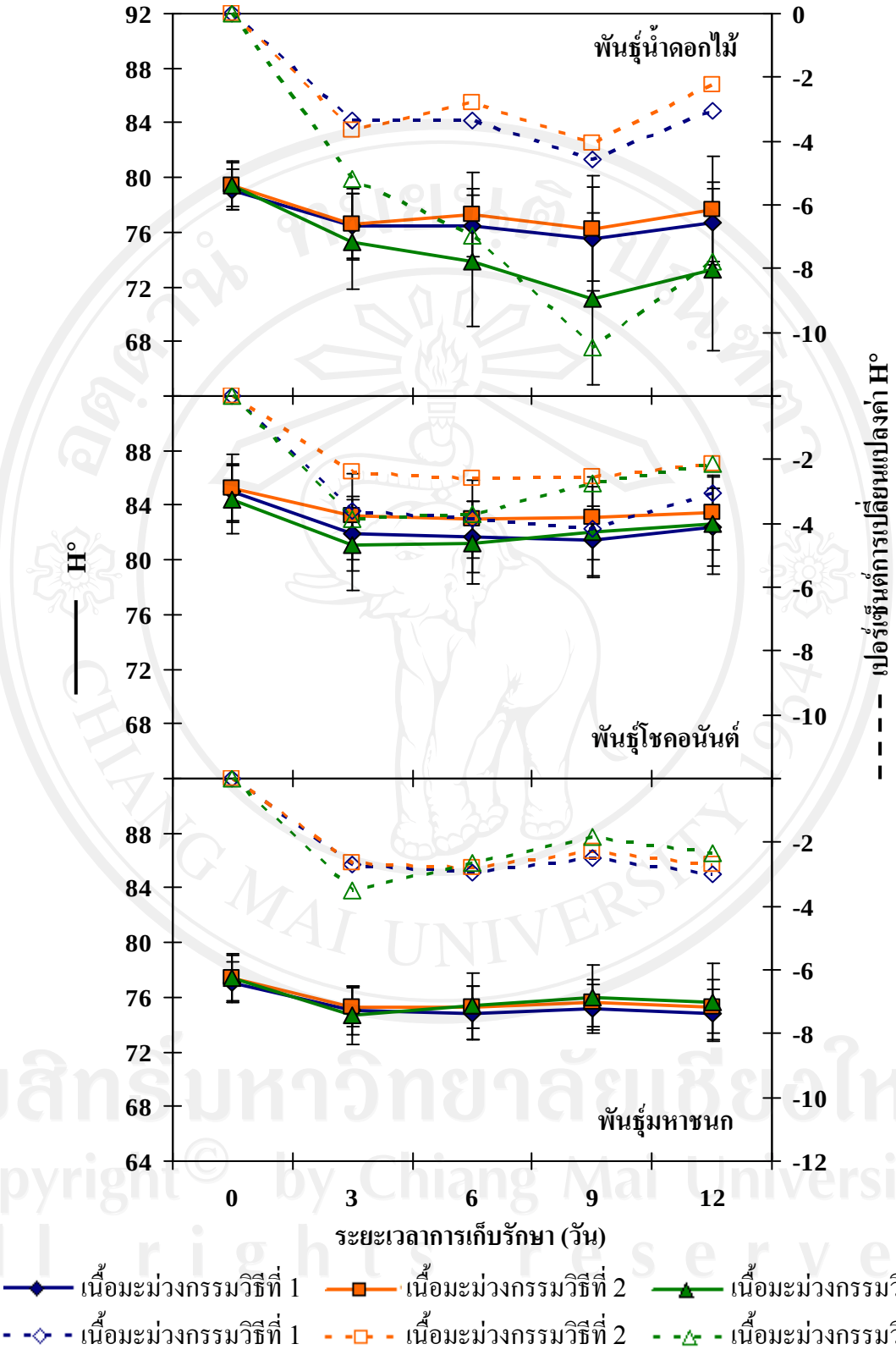
ค่า H° เป็นค่าที่บอกถึงสีที่แท้จริงของวัตถุ ถ้าค่า H° มีค่าเข้าใกล้ 90 องศา แสดงว่าวัตถุอยู่ในกลุ่มสีเหลือง และหากมีค่าเข้าใกล้ 0 องศา แสดงว่าวัตถุอยู่ในกลุ่มสีแดง (McGuire, 1992) ผลการทดลองพบว่าค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ มีแนวโน้มลดลง แสดงว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นมีสีแดง น้ำตาล เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับค่า L* ของเนื้อมะม่วงสุกที่ลดลง เนื่องปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



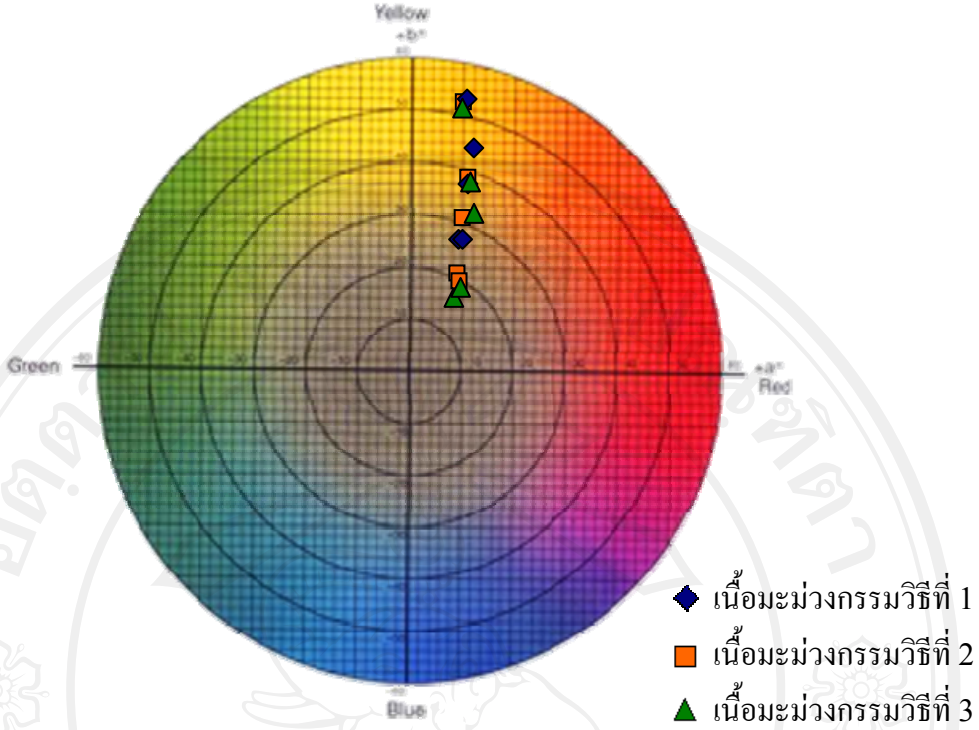
รูปที่ 4.7 การเปลี่ยนแปลงค่า C* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

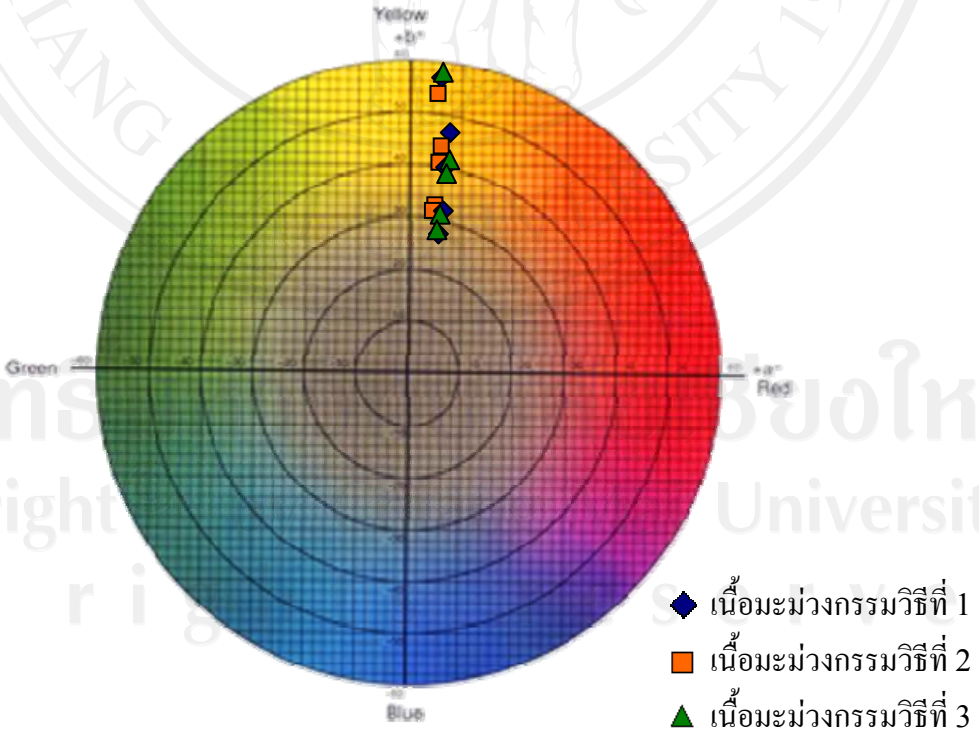


รูปที่ 4.8 การเปลี่ยนแปลงค่า H° ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

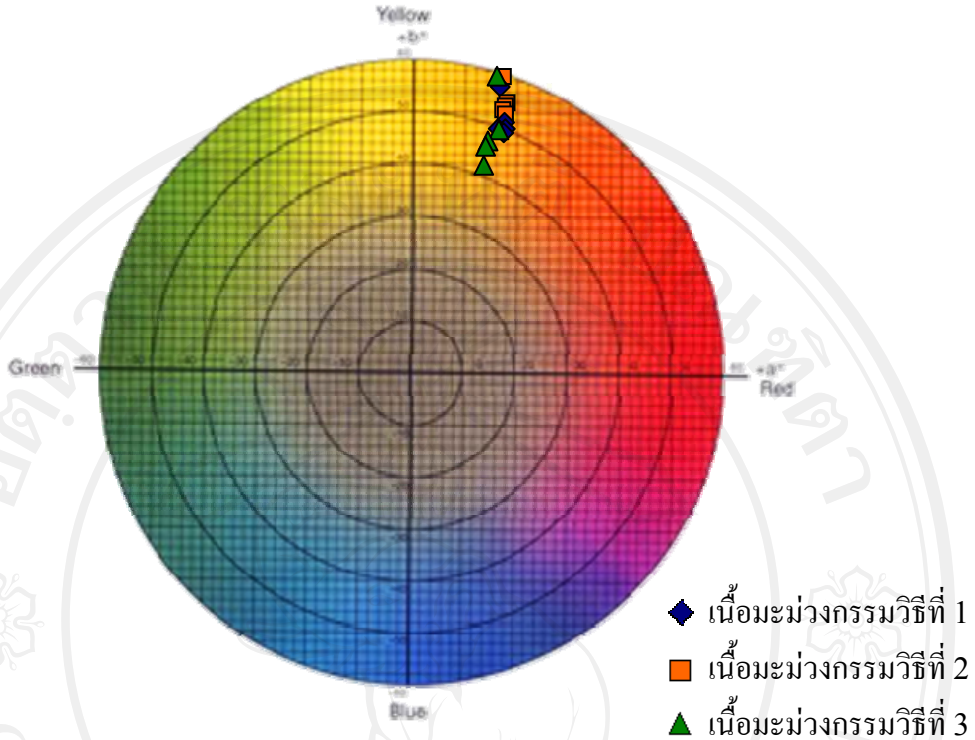


รูปที่ 4.9 สีที่แท้จริงของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน



รูปที่ 4.10 สีที่แท้จริงของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.11 สีที่แท้จริงของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

2. การเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน โดยการวัดค่าแรงกดเป็นนิวตัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.12 และตารางภาคผนวก ก.9 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นแต่ละกรรมวิธีมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน โดยเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าความแน่นเนื้อลดลงจาก 2.18, 2.30 และ 2.09 เป็น 1.16, 1.21 และ 1.08 นิวตัน ตามลำดับ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีอัตราการลดลงของค่าความแน่นเนื้อเร็วกว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ในช่วง 3 วันแรก แต่เมื่อเก็บรักษาครบ 12 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้งกรรมวิธีที่ 3 มีค่าความแน่นเนื้อใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นจากกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าความแน่นเนื้อลดลงจาก 2.62, 2.52 และ 2.39 เป็น 1.83, 1.66 และ 1.56 นิวตัน ตามลำดับ ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี ระหว่างการเก็บรักษา มีอัตราการลดลงใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีอัตราการลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา

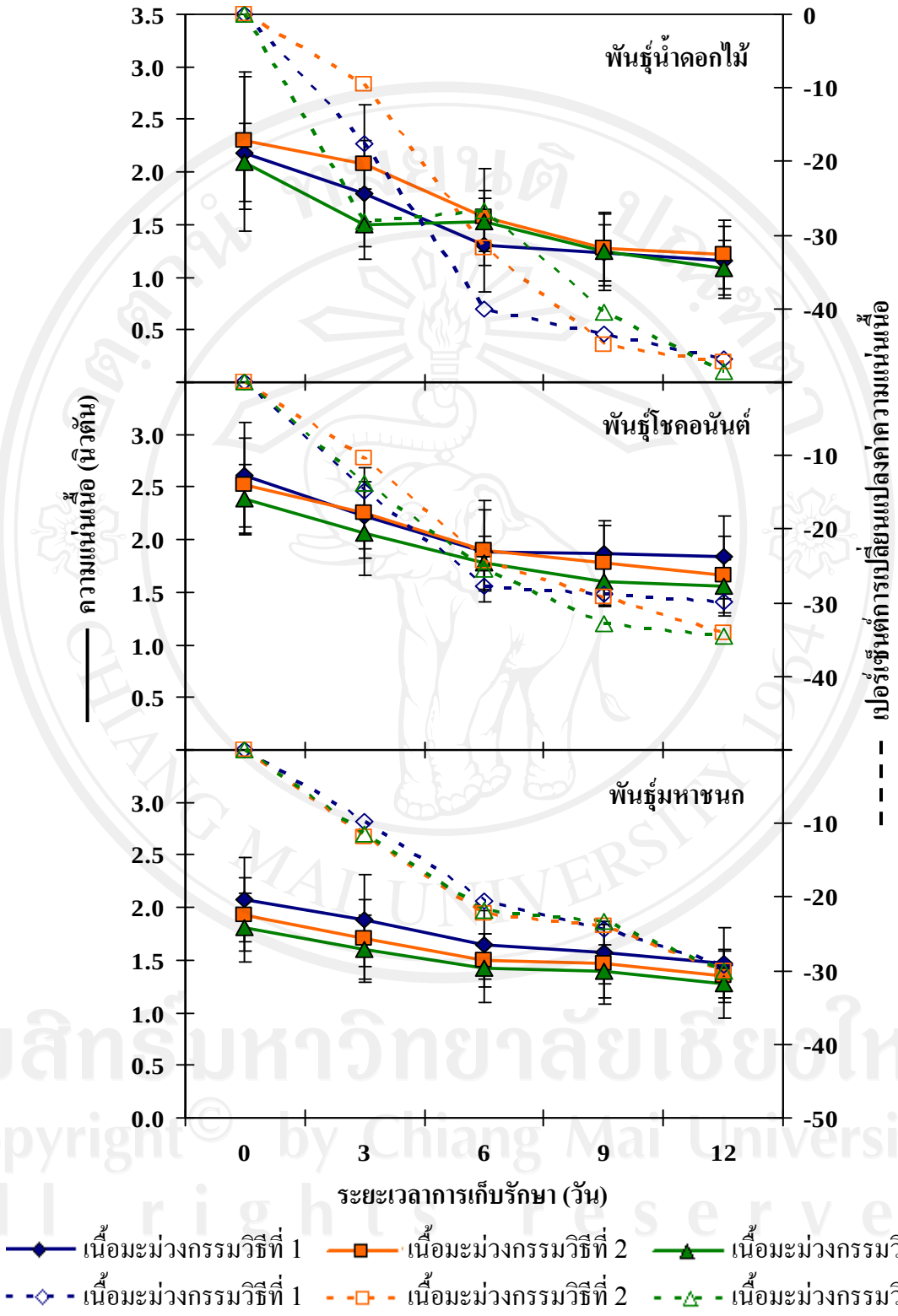
ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ลดลงจาก 2.08, 1.93 และ 1.81 นิวตัน เมื่อเริ่มต้นการทดลอง เหลือเพียง 1.47, 1.35 และ 1.27 นิวตัน ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีอัตราการลดลงใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ทุกกรรมวิธี มีค่าลดลงตลอดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน และการใช้สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นนั้น ไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการจุ่มเนื้อมะม่วงพันธุ์ Keitt ในสารฆ่าเชื้อ 2 ชนิด คือสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก และสารละลายแอซิดิไฟด์โซเดียมคลอไรต์ ที่มีค่าความแน่นเนื้อลดลง และการใช้สารฆ่าเชื้อไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อระหว่างการเก็บรักษา (Narciso and Plotto, 2005) นอกจากนี้การรมผลมะม่วงพันธุ์ Kent และ Tommy Atkins ด้วย 1-methylcyclopropene (1-MCP) ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร เอทานอล (5.0 กรัมต่อผลไม้ 1 กิโลกรัม) และการใช้ความร้อนอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ก่อนการหั่นชิ้นและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส พบว่าเนื้อมะม่วงทุกชุดการทดลองมีค่าความแน่นเนื้อลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (Plotto *et al*., 2003)

การเสื่อมสภาพของเนื้อมะม่วงสุกระหว่างการเก็บรักษาทำให้ค่าความแน่นเนื้อลดลง ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารประกอบเพกทินที่ผนังเซลล์ โดยเปลี่ยนจากโมเลกุลของโพรโท-เพกทินซึ่งไม่ละลายน้ำ (insoluble proto-pectin) เป็นเพกทินที่ละลายน้ำได้ (soluble pectin) เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาการสลายพอลิเมอร์ (deploymerization) โดยอาศัยกิจกรรมของเอนไซม์เพกทินเอสเทอเรส (pectin-esterase) และพอลิกาแล็กทูโรเนส (polygalacturonase) (Salunkhe *et al*., 1991; Waffenschmidt *et al*., 1993; Brisson *et al*., 1994; Maftoonazad and Ramaswamy, 2005)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.13 และตารางภาคผนวก ก.10 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นในอัตราที่ใกล้เคียงกันตลอดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 1.04, 1.05 และ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

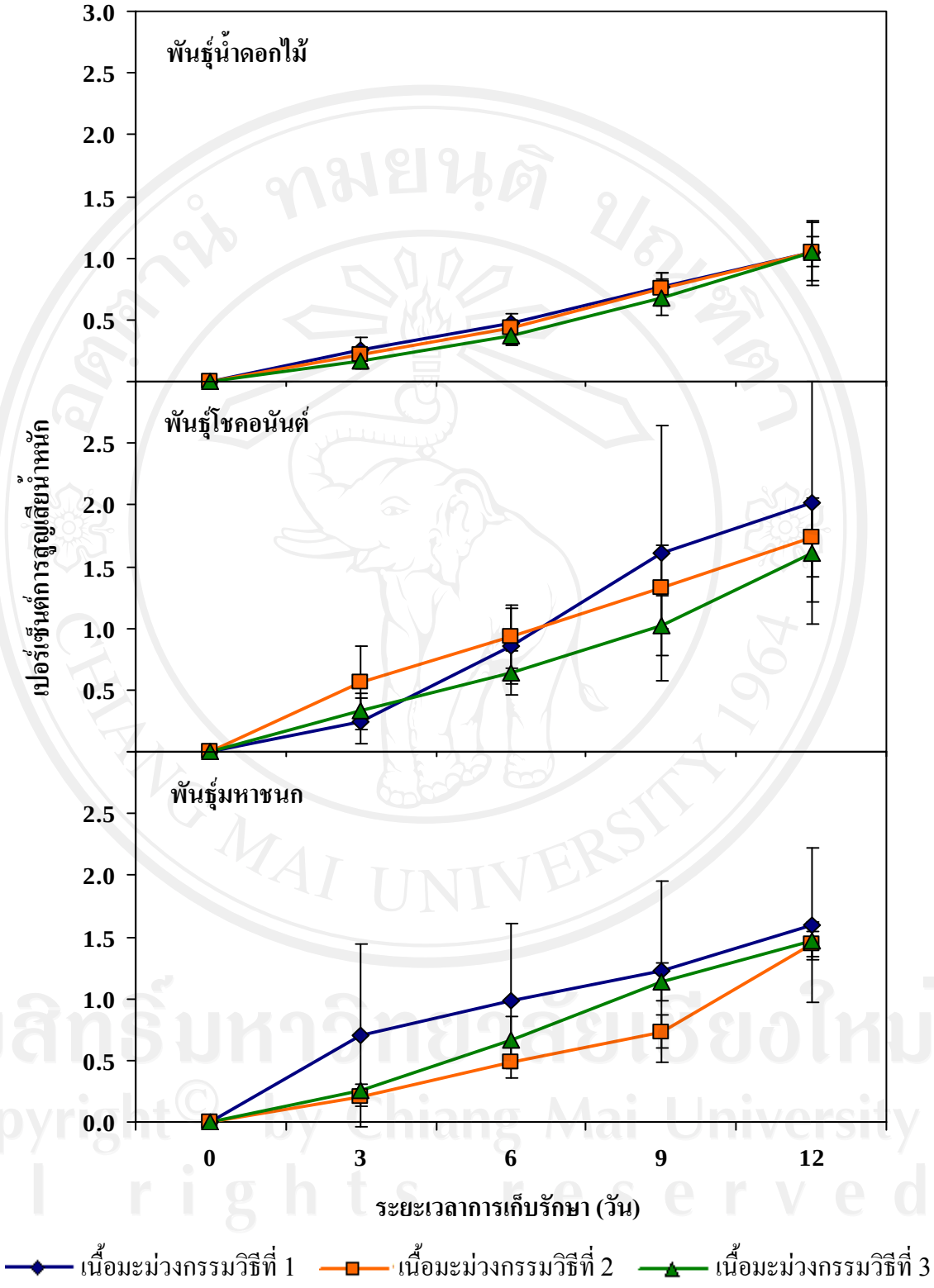
เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 2.01, 1.74 และ 1.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และเมื่อเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นเป็นเวลา 12 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 1.60, 1.47 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การสูญเสียน้ำหนักของผลไม้ส่วนใหญ่เกิดจากการสูญเสียน้ำ เนื่องจากความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์และความดันไอ (vapor pressure) ระหว่างน้ำภายในผลไม้กับอากาศที่อยู่ล้อมรอบทำให้น้ำเคลื่อนที่ออกจากภายในผลไม้สู่อากาศภายนอก (จริงแท้, 2544) การเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ทั้ง 3 กรรมวิธี มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น และถึงแม้จะเคลือบผิวของเนื้อมะม่วงหั่นชิ้นด้วยสารละลายไคโตซานเนื้อมะม่วงหั่นชิ้นก็ยังคงสูญเสียน้ำหนักสดได้เช่นกัน (Chien *et al*., 2007) นอกจากนี้การเก็บรักษาเนื้อมะละกอหั่นชิ้นที่อุณหภูมิ 2, 5 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่าเนื้อมะละกอหั่นชิ้นสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาเช่นกัน โดยเฉพาะเนื้อมะละกอหั่นชิ้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด (Techavuthiporn *et al*., 2005) แสดงว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงสูญเสียน้ำหนักสดมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.14 และตารางภาคผนวก ก.11 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

เมื่อเริ่มต้นเก็บรักษา ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าสูงที่สุด เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซี เท่ากับ 18.10, 17.60 และ 16.14 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม ตามลำดับ และปริมาณวิตามินซีค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา และลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง ภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 12 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซีลดลงเหลือ 16.48, 13.76 และ 14.06 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม หรือสูญเสียวิตามินซีเท่ากับ 8.95, 21.84 และ 12.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

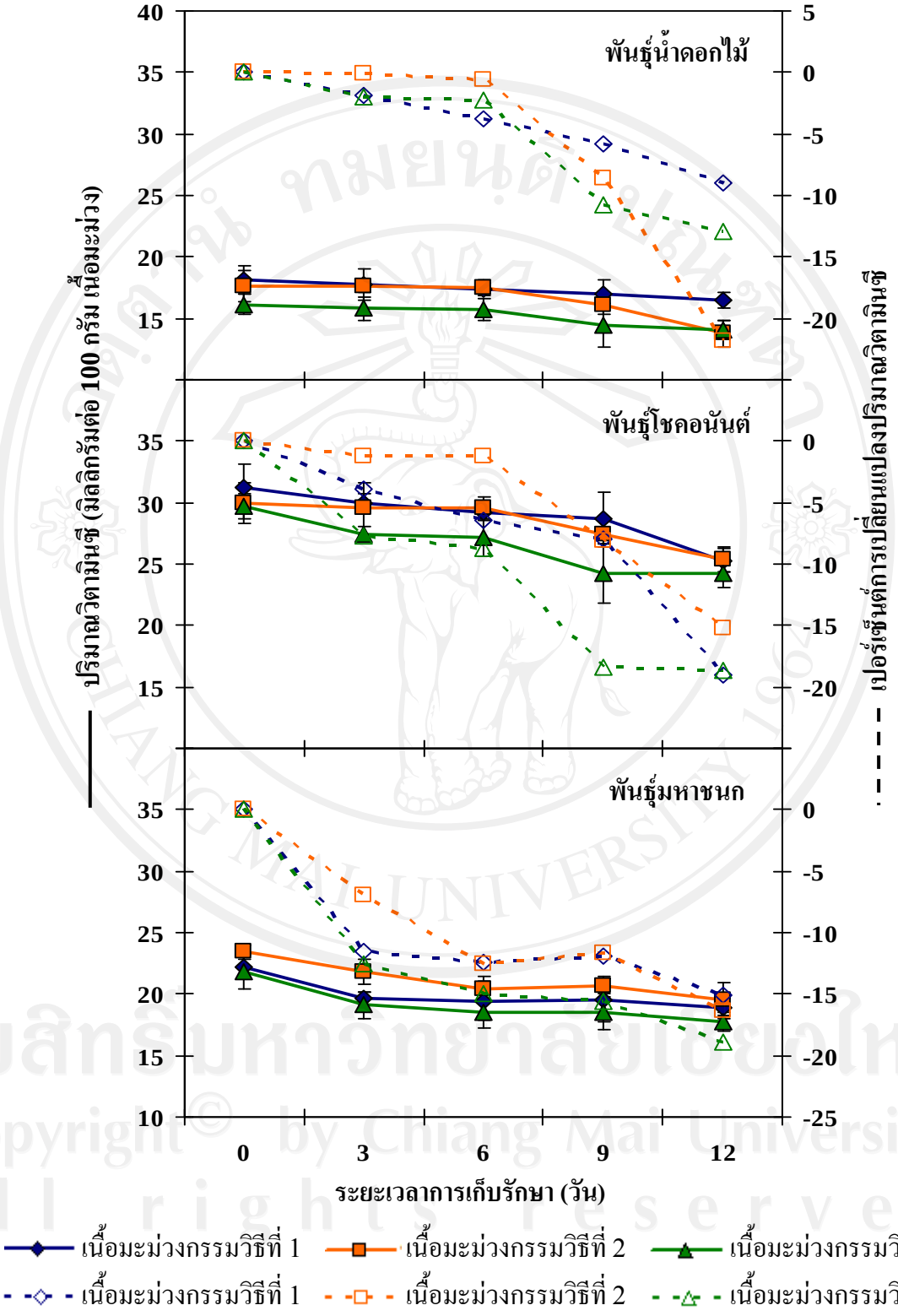
ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าสูงที่สุดในวันแรกของการทดลอง เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 31.22, 29.90 และ 29.72 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม ตามลำดับ และปริมาณวิตามินซีค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา และลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง เมื่อเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกเป็นเวลา 12 วัน ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีลดลง โดยเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซี 25.29, 25.36 และ 24.17 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม หรือสูญเสียวิตามินซีเท่ากับ 18.99, 15.20 และ 18.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เมื่อเริ่มต้นเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 22.22, 23.42 และ 21.86 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 3 วันแรก และลดลงอย่างช้าๆ จนสิ้นสุดการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกเป็นเวลา 12 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณวิตามินซี 18.86, 19.58 และ 17.73 มิลลิกรัมต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม หรือสูญเสียวิตามินซีเท่ากับ 15.14, 16.38 และ 18.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิตามินซีพบมากในผักและผลไม้สด ซึ่งปริมาณจะลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยที่มีผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี เช่น วิธีการเก็บเกี่ยว แสง บาดแผลจากการตัดแต่ง การใช้สารเคมี รังสี การสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ และอุณหภูมิที่ใช้การเก็บรักษา เป็นต้น (Lee and Kader, 2000) ผลการทดลอง พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด รองลงมาคือ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนก ส่วนพันธุ์น้ำดอกไม้ปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุด การจุ่มเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก ทำให้มีปริมาณวิตามินซีลดลงมากกว่าเนื้อมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารละลายใด ทั้งนี้อาจเนื่องจากกรดเพอร์-ออกซีแอซีติกซึ่งมีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ที่แรง จึงส่งผลทำให้มีปริมาณวิตามินซีลดลง

Chien *et al*. (2007) เก็บรักษาเนื้อมะม่วงหั่นชิ้นพันธุ์ Irwin ที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ทำให้ปริมาณวิตามินซีของเนื้อมะม่วงลดลงตลอดการเก็บรักษา โดยเนื้อมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณวิตามินซีลดลงมากที่สุด รองลงมาคือเนื้อมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน 2.0 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.15 และตารางภาคผนวก ก.12 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่ผันแปรเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 17.70-18.27, 16.08-17.28 และ 14.93-15.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 18.78-19.35, 18.33-19.42 และ 16.58-18.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 3 วันแรก และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

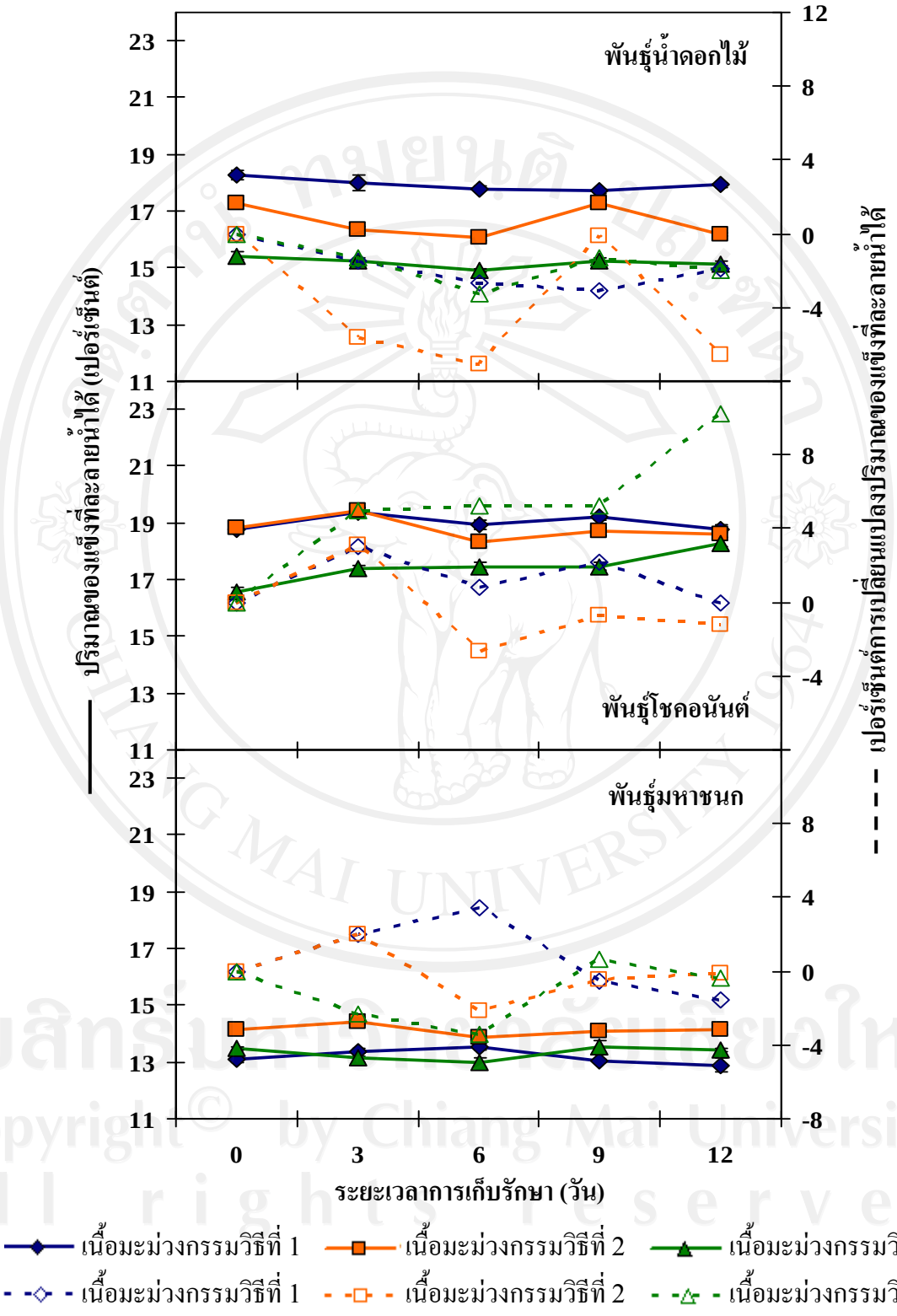
ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 12.90-13.55, 13.85-14.43 และ 13.00-13.55 เปอร์เซ็นต์ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 3 เล็กน้อย

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในผลมะม่วง คือน้ำตาล กรดอินทรีย์ กรดแอมิโน สารประกอบฟีนอล และเพกทินที่ละลายน้ำได้ (Mitcham *et al*., 1996) การเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ระหว่างการเก็บรักษา ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนสตาร์ชหรือกรดอินทรีย์เป็นน้ำตาลโดยเอนไซม์อะไมเลส ซึ่งอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยที่อุณหภูมิสูงจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเอนไซม์สามารถทำงานได้ดี (Sothornvit and Rodsamran, 2008) จากผลการทดลองปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 3 พันธุ์ ทุกกรรมวิธีมีค่าค่อนข้างคงที่หรือผันแปรเล็กน้อย ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เนื่องมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาค่อนข้างต่ำ อาจชะลอการทำงานของเอนไซม์ จึงทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าค่อนข้างคงที่

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งอาจเนื่องมาสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ได้ชะล้างสารต่างๆ ที่รั่วไหลออกมาจากเซลล์บริเวณรอยตัดของเนื้อมะม่วง จึงทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นที่จุ่มในสารฆ่าเชื้อ มีค่าน้อยกว่าเนื้อมะม่วงสุกที่ไม่ได้จุ่มในสารฆ่าเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในรูปกรดซิตริกของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในรูปกรดซิตริกของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.16 และ ตารางภาคผนวก ก.13 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่ามากที่สุดในวันแรกของการเก็บรักษา ซึ่งเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.24, 0.34 และ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 6 วันแรก และลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง โดยเฉพาะปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุดในวันแรกของการเก็บรักษา เท่ากับ 0.24, 0.25 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 ลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 3 วันแรก และลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงวันที่ 3 ถึง 6 ของการเก็บรักษา

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.37, 0.26 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าลดลงเล็กน้อย ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การลดลงประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์

7. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่าพีเอช) ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.17 และตารางภาคผนวก ก.14 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นแต่ละกรรมวิธีเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 4.65-4.83, 4.40-4.56 และ 4.43-4.75 ตามลำดับ และมีค่าเพิ่มขึ้นคิดเป็น 3.69, 3.64 และ 7.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

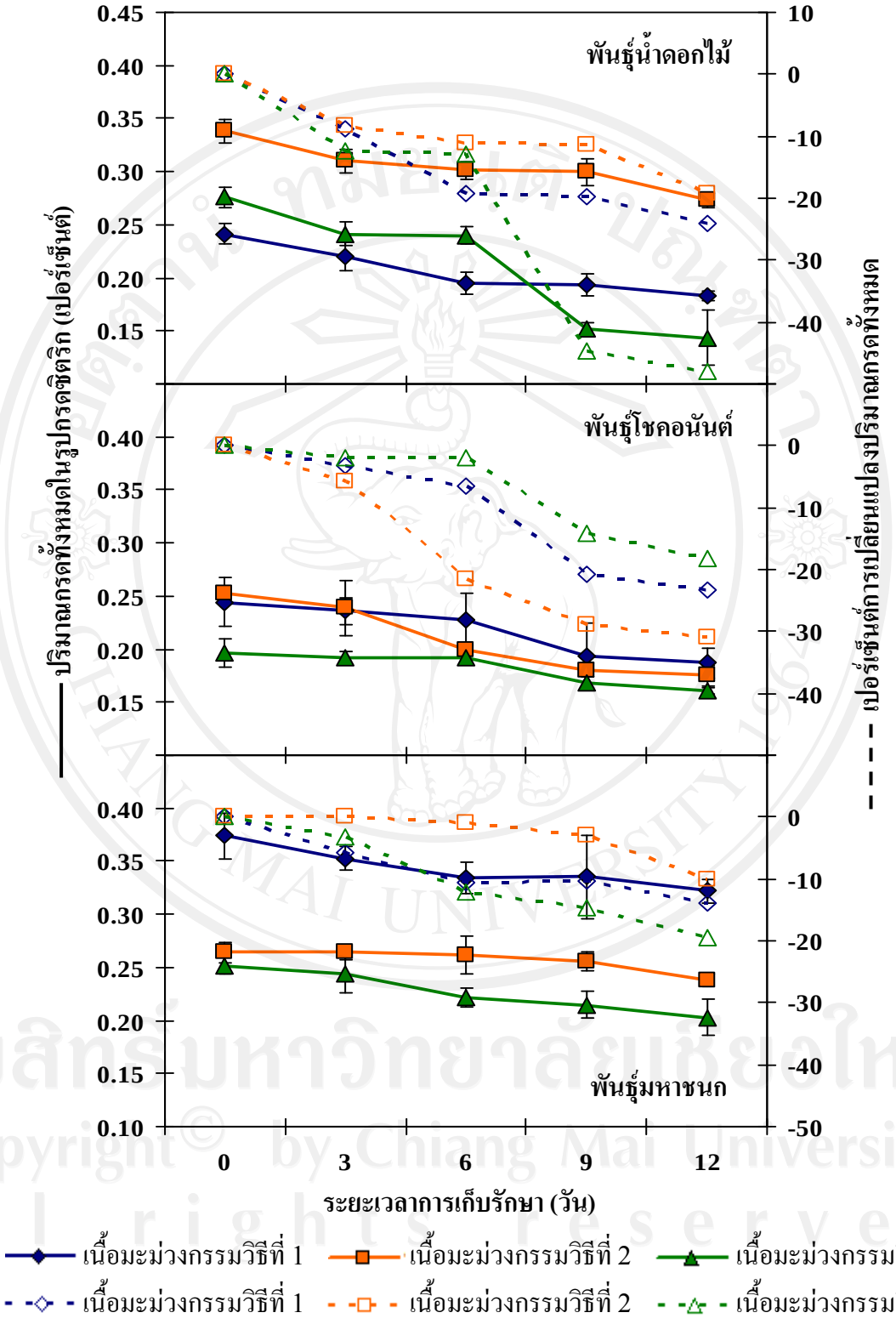
เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 4.64-4.87, 4.58-4.82 และ 4.70-4.96 ตามลำดับ ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี ลดลงเล็กน้อยในช่วง 3 วันแรก หลังจากนั้น จึงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 3.91-4.13, 4.21-4.37 และ 4.26-4.56 ตามลำดับ โดยค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

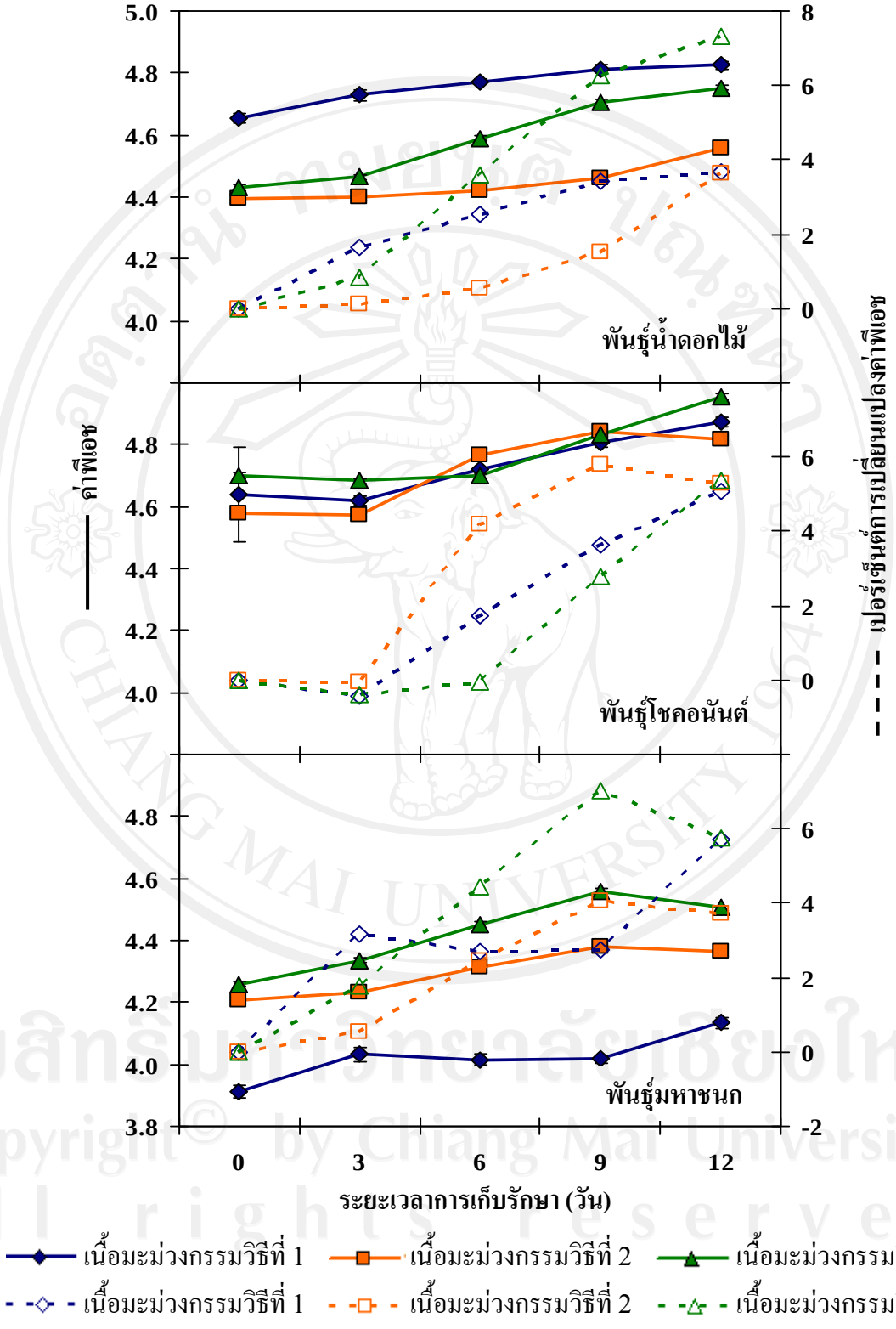
ผลการทดลองที่ได้แสดงว่าเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าเพิ่มขึ้นและสัมพันธ์กับปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ที่ลดลง โดยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้สูง และมีค่าพีเอชต่ำกว่าเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้สัมพันธ์กับปริมาณกรดอินทรีย์ที่สะสมอยู่ในแวคิวโอ (vacuole) ของเซลล์ (Wills *et al*., 1998) กรดที่พบมากในเนื้อมะม่วงคือ กรดซิตริก และปริมาณกรดจะลดลง เนื่องจากถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ หรือถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลเพื่อเป็นอาหารสะสม (จริงแท้, 2544; ดนัย, 2540) เมื่อพิจารณาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ที่จุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติก เปรียบเทียบกับเนื้อมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มในสารละลายใด พบว่าสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกไม่มีผลต่อค่าพีเอช แต่ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงขึ้นอยู่กับระยะการสุกของผลมะม่วง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rattanapanone *et al*. (2001) ที่รายงานว่าค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์ Tommy Atkins และ Kent ไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิหรือสภาพบรรยากาศในการเก็บรักษา แต่ขึ้นอยู่กับระยะการสุกของผลมะม่วง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในรูปกรดซิตริกของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.17 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

8. อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.18 และตารางภาคผนวก ก.15 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 มีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง

ข. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 77.55-100.91, 74.39-106.54 และ 84.84-113.98 ตามลำดับ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันตลอดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

ค. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 35.11-40.07, 53.24-59.57 และ 53.50-66.54 ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี มีอัตราการเพิ่มขึ้นที่ใกล้เคียงกัน ตลอดการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ใช้ในการประเมินคุณภาพของผลไม้หั่นชิ้น ในรูปของอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (Beaulieu and Gorny, no date) ผลการทดลองพบว่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงว่าเนื้อมะม่วงมีรสหวานเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ แสดงรสชาติของเนื้อมะม่วง ซึ่งมีผลมาจากปริมาณกรดทั้งหมดที่ลดลงพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

9. จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น

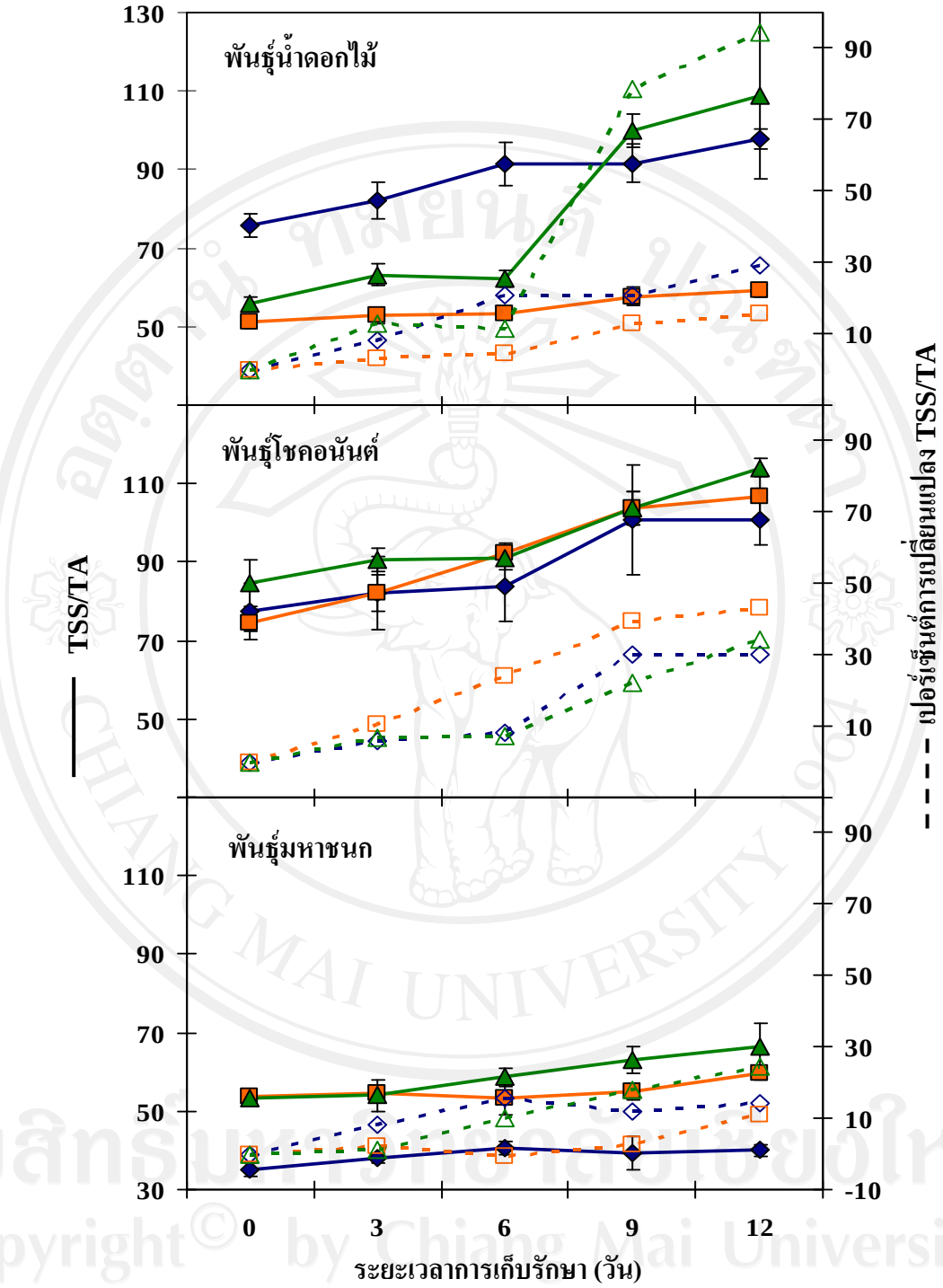
ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน ได้ผลการทดลองดังในตารางที่ 4.2-4.3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ และพันธุ์โชคอนันต์ ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส พบว่าระหว่างการเก็บรักษา เป็นเวลา 12 วัน เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 ไม่มีโคโลนีของจุลินทรีย์เกิดขึ้น จึงรายงานผลจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา มีน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัมเนื้อมะม่วง (โดยประมาณ) (APHA, 2001) ส่วนจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนเพิ่มขึ้นระหว่างวันที่ 6 ถึง 12 ของการเก็บรักษา ในขณะที่จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 มีจำนวนเพิ่มขึ้นระหว่างวันที่ 9 ถึง 12 ของการเก็บรักษา โดยจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนมากกว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2

ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนก ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน พบว่าไม่มีโคโลนีของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 แต่พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และยีสต์-รา ในวันที่ 6 ถึง 12 ของการเก็บรักษา

จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ กรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนเพิ่มขึ้น และเพิ่มมากกว่าจำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 2 เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน แสดงว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนจุลินทรีย์เกิดจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากเปลือกของผลมะม่วงระหว่างกระบวนการผลิตเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 นั้น ไม่พบโคโลนีของจุลินทรีย์ แสดงว่าสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามมาตรฐานอาหารกำหนดให้อาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที เช่น ผักและผลไม้สด สลัด ส้มตำ มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อกรัม ยีสต์ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อกรัม และราไม่เกิน 500 โคโลนีต่อกรัม (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2547) ดังนั้นระหว่างการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ทุกกรรมวิธีจึงมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าที่มาตรฐานกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.18 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมด (TSS/TA) ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

พันธุ์มะม่วง	กรรมวิธี	จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม)				
		ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)				
		0	**3**	**6**	**9**	**12**
น้ำดอกไม้	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	40^{b}	170^{c}	230^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	10^{b}	30^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
โชคอนันต์	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	120^{b}	180^{c}	250^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	10^{b}	60^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
มหาชนก	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	10^{b}	50^{c}	230^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	10^{b}	30^{b}	90^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$

หมายเหตุ : อ้างอิงการรายงานจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธี APHA (2001)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงจำนวนยีสต์-ราของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

พันธุ์มะม่วง	กรรมวิธี	จำนวนยีสต์-รา (โคโลนีต่อกรัม)				
		ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)				
		0	**3**	**6**	**9**	**12**
น้ำดอกไม้	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	30^{b}	150^{c}	230^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	20^{b}	80^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
โชคอนันต์	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	90^{b}	190^{c}	260^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	70^{b}	90^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$
มหาชนก	กรรมวิธี 1	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	30^{c}	140^{c}	210^{c}
	กรรมวิธี 2	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	10^{b}	40^{b}	90^{b}
	กรรมวิธี 3	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$	$< 10^{a}$

หมายเหตุ : อ้างอิงการรายงานจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธี APHA (2001)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าในการผลิตเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นควรล้างผลมะม่วงด้วยสารฆ่าเชื้อเพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เปลือก แต่อาจไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าเชื้อในการล้างเนื้อมะม่วงภายหลังการหั่นชิ้น หากมีการรักษาสุขลักษณะที่ดีระหว่างกระบวนการผลิต เช่น การปอกเปลือกและหั่นชิ้น รักษาความสะอาดของอุปกรณ์ เช่น มีด และภาชนะบรรจุ และต้องเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส (O'Connor-Shaw, 1994) เพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นด้วย

10. การประเมินทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก โดยสุ่มตัวอย่างเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส ทุกๆ3 วัน นำมาประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 5 คน ทำการทดสอบชิม และให้คะแนนความชอบในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ลักษณะสีที่ปรากฏ ลักษณะเนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ใช้วิธีทดสอบแบบ Hedonic scale 9 ระดับ ซึ่งมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

1 = ไม่ชอบมากที่สุด	2 = ไม่ชอบมาก	3 = ไม่ชอบปานกลาง
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	5 = เฉยๆ	6 = ชอบน้อย
7 = ชอบปานกลาง	8 = ชอบมาก	9 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของลักษณะต่างๆ จากผู้ทดสอบชิม ได้ผลการทดลองดังในรูปที่ 4.19-4.23 และตารางภาคผนวก ก.16-20 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. ลักษณะสีที่ปรากฏ

ผลการวิเคราะห์คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมต่อลักษณะสีที่ปรากฏของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ทั้ง 3 กรรมวิธี ในแต่ละวันระหว่างการเก็บรักษา พบว่าคะแนนที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบเฉลี่ย พบว่าผู้ชิมมีความชอบต่อลักษณะสีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นกรรมวิธีที่ 3 น้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน คะแนนความชอบต่อลักษณะสีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธี มีค่าลดลง ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นมีสีคล้ำมากขึ้น และมีลักษณะฉ่ำน้ำเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น ที่พบว่าค่าสี L* ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งแสดงว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นมีสีคล้ำมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. ลักษณะเนื้อสัมผัส

ผลการวิเคราะห์คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน พบว่าคะแนนความชอบในแต่ละวันต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างการเก็บรักษา คะแนนความชอบต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา ซึ่งได้คะแนน 7 ถึง 8 คะแนน และมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเหลือประมาณ 2 คะแนนในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์ได้คะแนนความชอบลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา และลดลงจนมีคะแนนความชอบน้อยที่สุดเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนกมีคะแนนความชอบลดลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

ค. กลิ่น

ผลการวิเคราะห์คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมต่อกลิ่นของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น 3 พันธุ์ ทั้ง 3 กรรมวิธี พบว่าคะแนนที่ได้รับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ทั้ง 3 กรรมวิธี ได้รับคะแนนความชอบต่อกลิ่นของเนื้อมะม่วงลดลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน คะแนนความชอบต่อกลิ่นของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์ทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา และลดลงอย่างรวดเร็วจนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนกทั้ง 3 กรรมวิธี ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบต่อกลิ่นค่อนข้างคงที่จนถึงวันที่ 9 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีค่าประมาณ 6 ถึง 8 คะแนน และให้คะแนนลดลงอย่างรวดเร็วเหลือเพียง 2 คะแนน เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา ทั้งนี้อาจเนื่องจากมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีกลิ่นค่อนข้างแรง เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว จึงสามารถรักษากลิ่นของเนื้อมะม่วงไว้ได้เป็นเวลานาน ซึ่งแตกต่างจากเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์และน้ำดอกไม้ ที่มีกลิ่นอ่อน จึงทำให้กลิ่นของเนื้อมะม่วงลดลงรวดเร็วกว่ากลิ่นของเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกระหว่างการเก็บรักษา

ง. รสชาติ

ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนผลการประเมินความชอบรสชาติของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ทั้ง 3 กรรมวิธี ได้รับคะแนนความชอบต่อรสชาติประมาณ 7 ถึง 8 ในวันแรก และวันที่ 3 ของการเก็บรักษา และมีคะแนนลดลงต่ำกว่า 5 คะแนน ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

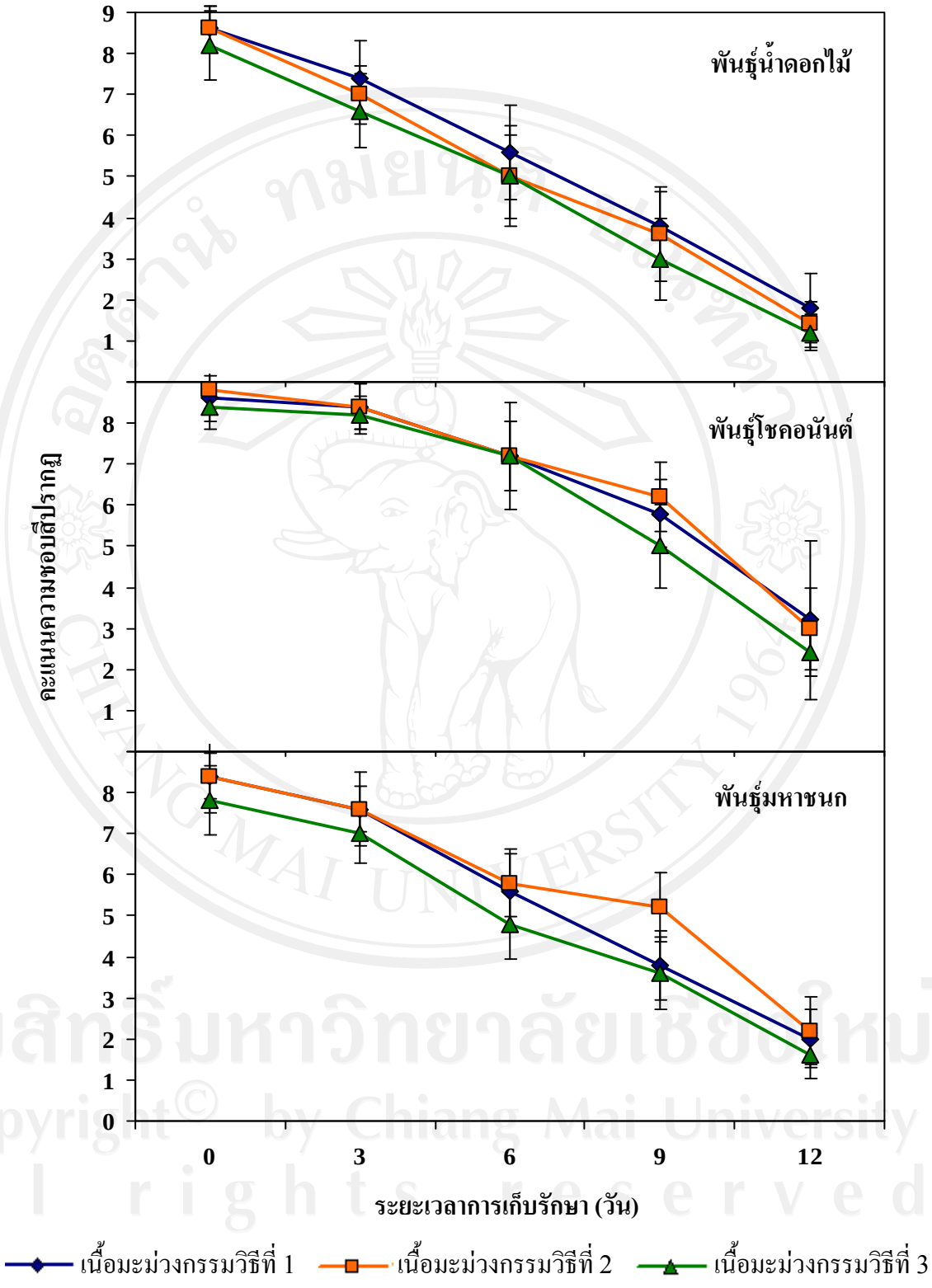
วันที่ 6 จนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์ทั้ง 3 กรรมวิธี ได้รับคะแนนความชอบต่อรสชาติลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนก ได้รับคะแนนความชอบต่อรสชาติจากผู้ทดสอบชิมลดลงอย่างช้าๆ จนถึงวันที่ 9 และลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ทั้ง 3 กรรมวิธี

จ. การยอมรับโดยรวม

ผลการวิเคราะห์คะแนนการยอมรับโดยรวมของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน พบว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 กรรมวิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยคะแนนการยอมรับโดยรวมของเนื้อมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ทุกกรรมวิธี มีค่ามากกว่า 5 คะแนน (เฉยๆ) จนถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน พบว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่า 5 คะแนน ซึ่งตัดสินว่าสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์

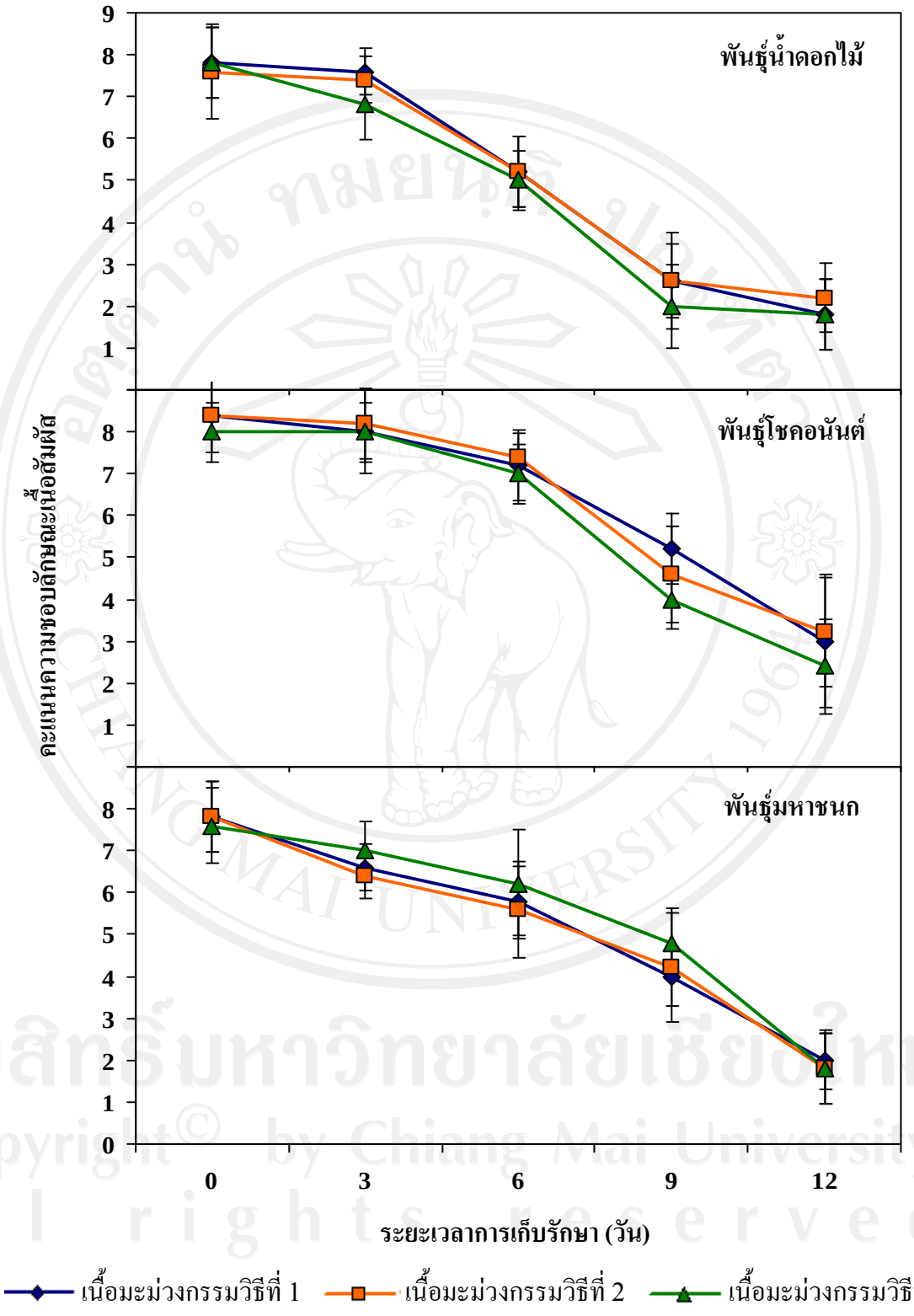
ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบต่อลักษณะสีที่ปรากฏ ลักษณะเนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยที่สารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซีติกไม่มีผลต่อลักษณะต่างๆ ดังกล่าว เมื่อพิจารณาคะแนนการยอมรับโดยรวมเพื่อตัดสินอายุการเก็บรักษาของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทุกกรรมวิธี ได้รับคะแนนการยอมรับโดยรวมต่ำกว่า 5.0 คะแนน ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ดังนั้นเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ มีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



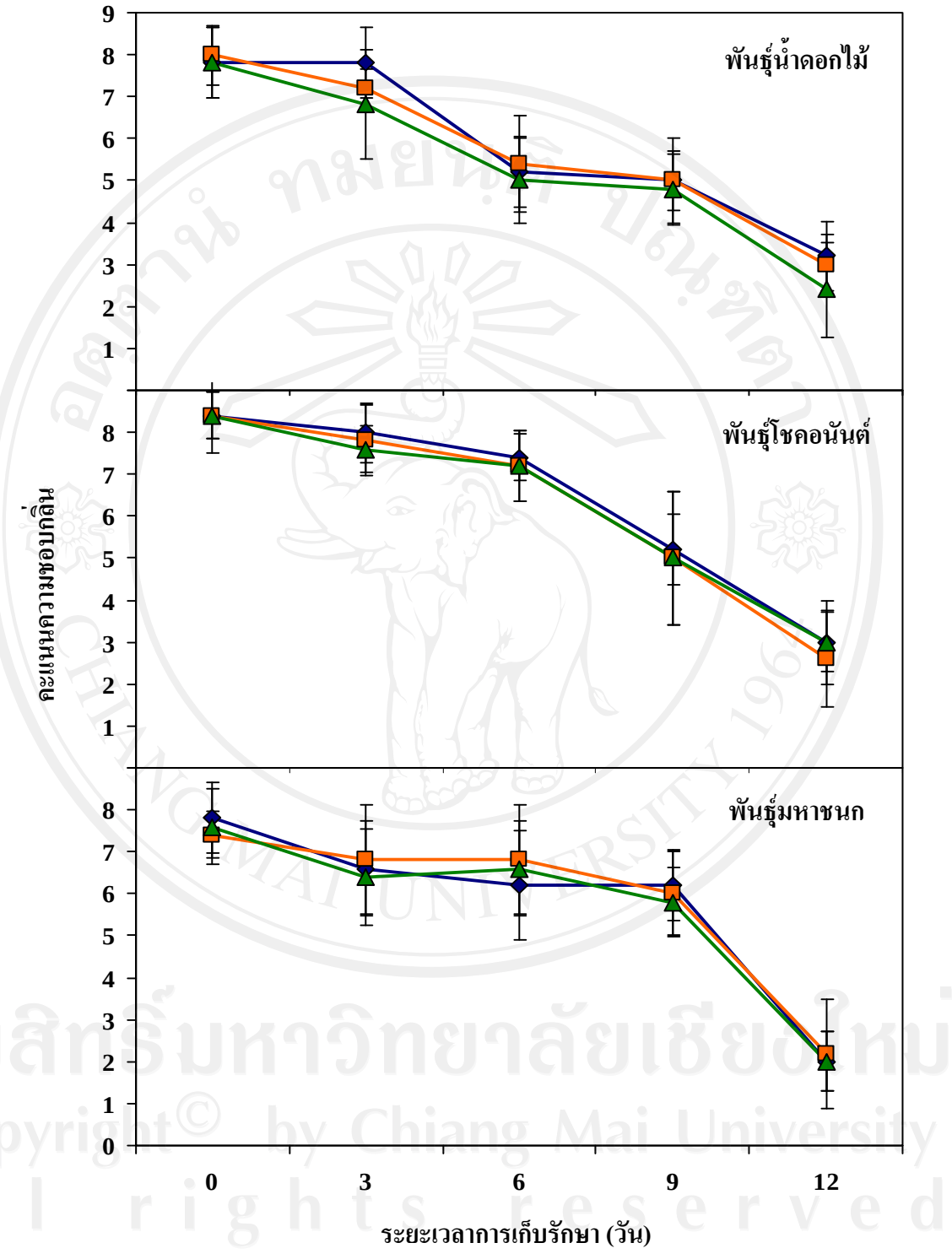
รูปที่ 4.19 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบสีที่ปรากฏของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



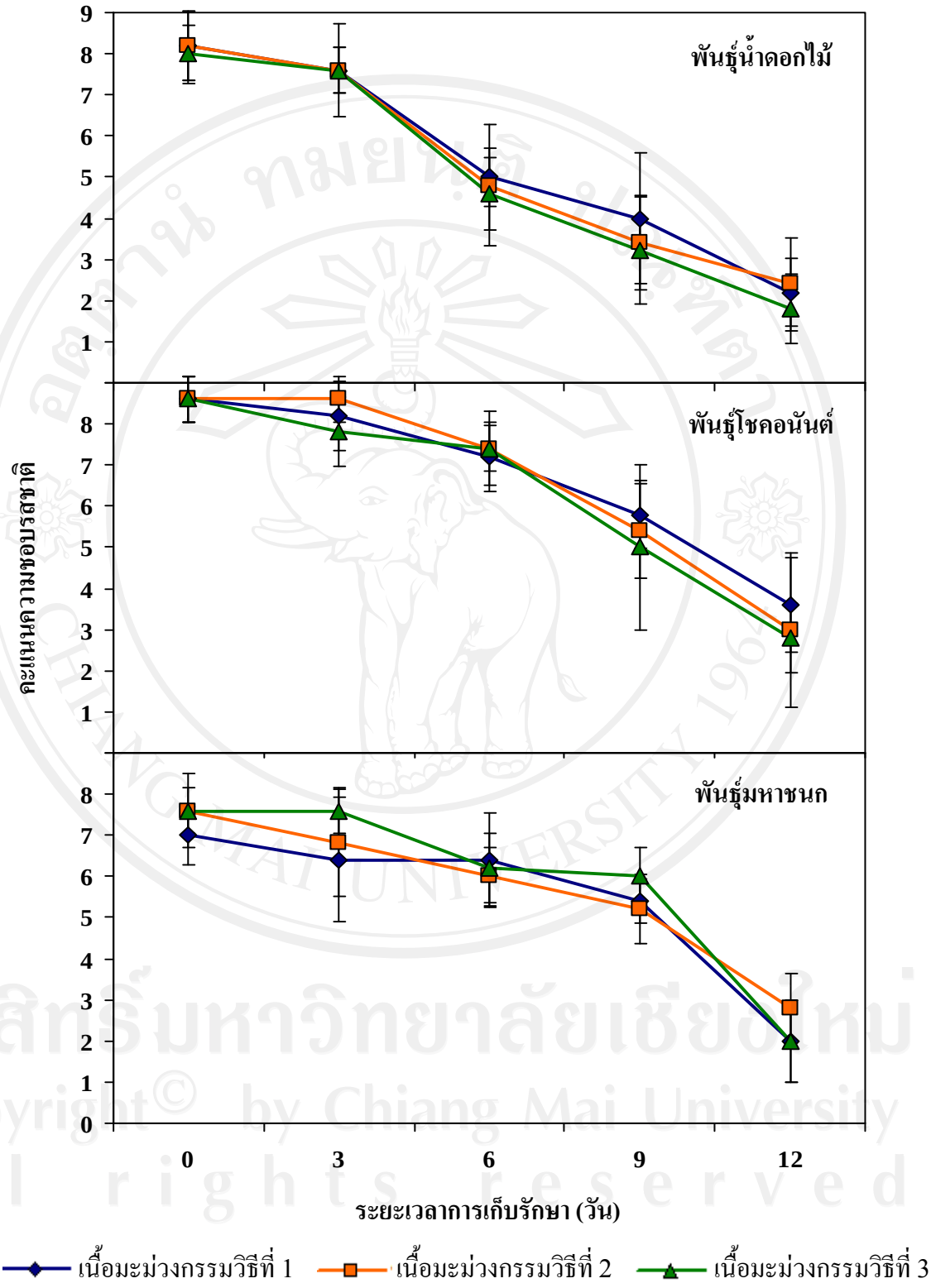
รูปที่ 4.20 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



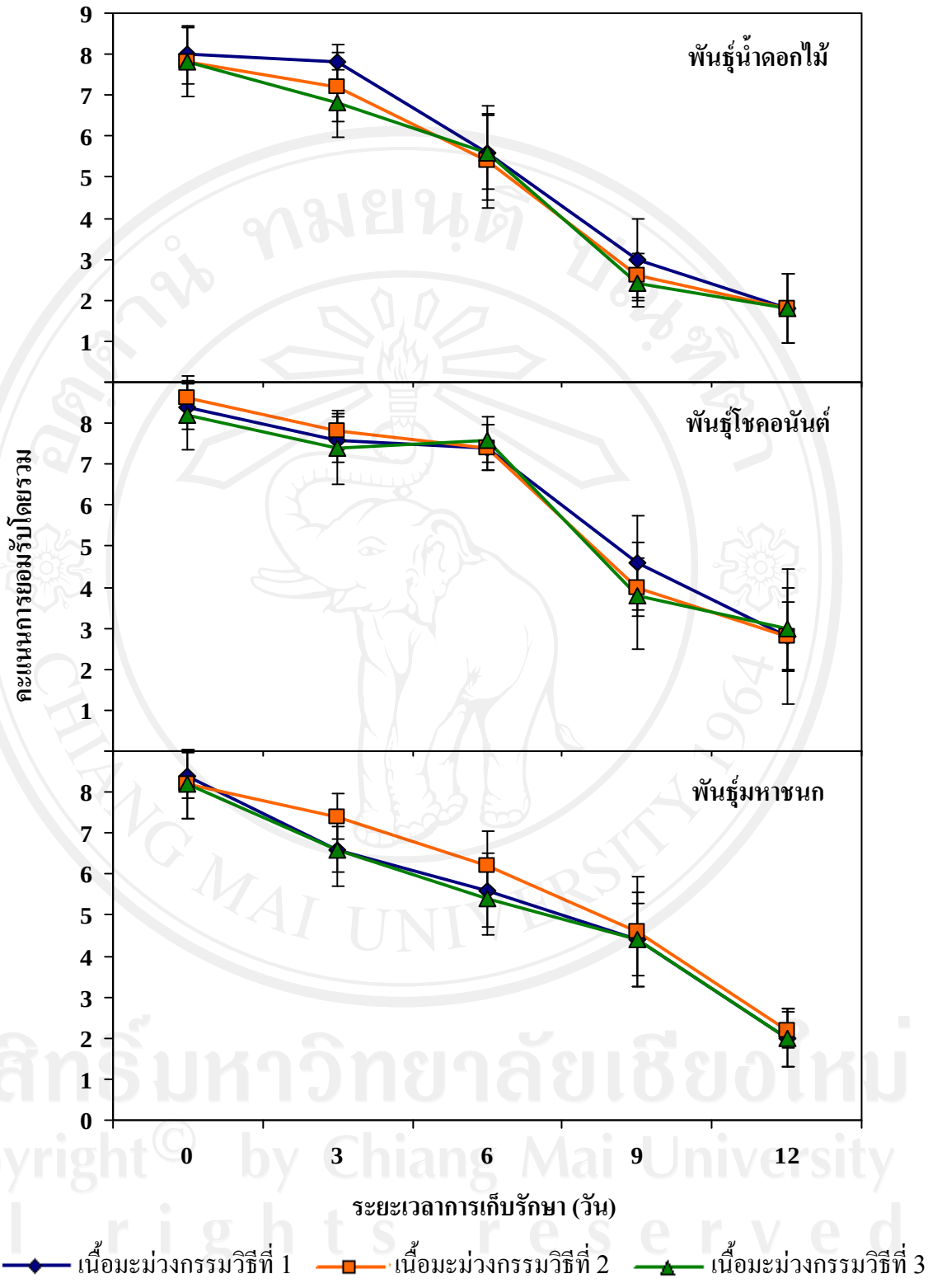
รูปที่ 4.21 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบกลิ่นของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.22 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบรสชาติของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.23 การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับโดยรวมของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุป

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์และมหาชนก มีค่า L* และ C* มากกว่าเนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และเนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีค่า L* และ C* ลดลงอย่างรวดเร็ว แสดงว่ามีสีคล้ำมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่เนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีค่า L* และ C* ลดลงอย่างช้าๆ ค่า H° ของเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีค่าน้อยกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้ และโชคอนันต์ แสดงว่าเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีสีเหลืองอมส้ม ส่วนพันธุ์น้ำดอกไม้ และโชคอนันต์ มีสีเหลืองอ่อน

เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์น้ำดอกไม้ และโชคอนันต์ มีค่าความแน่นเนื้อใกล้เคียงกัน และมีค่ามากกว่าพันธุ์มหาชนก แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส ค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนนุ่มมากกว่าพันธุ์โชคอนันต์ และมหาชนก ซึ่งมีค่าความแน่นเนื้อลดลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์โชคอนันต์มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์มหาชนก และพันธุ์น้ำดอกไม้มีปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุด ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์มหาชนกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นพันธุ์มหาชนกมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำ และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้สูงกว่าเนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และโชคอนันต์ นอกจากนี้เนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกกรรมวิธีมีค่าพีเอชต่ำกว่า 4.5 ซึ่งจะช่วยป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้

เนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส มีจำนวนจุลินทรีย์ต่ำกว่าที่มาตรฐานอาหารกำหนด ซึ่งกำหนดให้อาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที เช่น ผักและผลไม้สด สลัด ส้มตำ มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อกรัม ยีสต์ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อกรัม และราไม่เกิน 500 โคโลนีต่อกรัม (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2547)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และจำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าพันธุ์มะม่วงที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นคือพันธุ์มหาชนก หรืออาจใช้ผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ได้ แต่ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ไม่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้น เพราะมีค่าความแน่นเนื้อลดลง และมีสีคล้ำมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ระหว่างการเก็บรักษา

การตัดสินอายุการเก็บรักษาของเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะปรากฏที่ฉ่ำน้ำ สีเนื้อมะม่วงที่คล้ำมากขึ้น และคะแนนการยอมรับโดยรวมที่ได้รับต่ำกว่า 5.0 คะแนน ดังนั้นเนื้อมะม่วงสุกหั่นชิ้นทั้ง 3 พันธุ์ จึงมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved