

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการควบคุมการเกิดสีน้ำตาล กิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ ในระหว่างการเก็บรักษา

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อระดับการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ

เมื่อแช่ผลลำไยในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงดัชนีการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผล สีของเปลือกผล คุณภาพในการบริโภคของผล และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผล ดังนี้

1. ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผล

เปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชุดควบคุมเริ่มแสดงการเกิดสีน้ำตาลตั้งแต่ชั่วโมงที่ 12 มีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเท่ากับ 1.58 และเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 5 ในชั่วโมงที่ 48 เป็นต้นไป สำหรับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% มีการเกิดสีน้ำตาลต่ำที่สุด โดยมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพียง 1.67 และ 3.08 นั่นคือมีผลลดการเกิดสีน้ำตาลได้ 73.8 และ 36.7% ในชั่วโมงที่ 24 และ 48 ตามลำดับ รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.05, 0.005 และ 0.001% ตามลำดับ ทั้งนี้ชั่วโมงที่ 72 ทุกชุดการทดลองมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเท่ากันหมดคือ 5 (ภาพ 10-12 และภาคผนวกตาราง 1)

2. สีของเปลือกผล

สีของเปลือกผลมีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงค่า L* และ b* ซึ่งแสดงถึงความสว่างและสีเหลืองของเปลือกผลตามลำดับ โดยให้ผลดังนี้

ค่า L* ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีการลดลงของค่า L* ต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์

ทั้ง 4 ระดับความเข้มข้น พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% มีค่า L^* สูงที่สุด รองลงมาคือ 0.05, 0.005 และ 0.01% ตามลำดับ (ภาพ 13 และภาคผนวกตาราง 2)

ค่า b^* ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีการลดลงของค่า b^* ต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ทั้ง 4 ระดับความเข้มข้น พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% มีค่า b^* สูงที่สุด รองลงมาคือ 0.05, 0.005 และ 0.01% ตามลำดับ (ภาพ 14 และภาคผนวกตาราง 3)

3. คุณภาพในการบริโภคของผล

3.1 การประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของเนื้อผล

คุณภาพด้านกลิ่นของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านกลิ่นลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 ซึ่งพบว่ากลิ่นของลำไยหายไปแต่ยังไม่พบกลิ่นผิดปกติหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์ และชั่วโมงที่ 72 พบว่ามีกลิ่นเน่าเสียของลำไยซึ่งเป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์ (ภาพ 15)

3.2 การประเมินคุณภาพด้านรสชาติของเนื้อผล

คุณภาพด้านรสชาติของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านรสชาติลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 ซึ่งพบว่าเนื้อผลมีรสชาติผิดปกติเล็กน้อย และชั่วโมงที่ 72 พบว่ามีรสชาติผิดปกติมากขึ้น (ภาพ 16)

3.3 การประเมินคุณภาพด้านลักษณะเนื้อผล

คุณภาพด้านลักษณะเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านลักษณะเนื้อผลลดลงในชั่วโมงที่ 72 ซึ่งพบว่าเนื้อผลยุบเล็กน้อย (ภาพ 17)

3.4 การประเมินคุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อผล

คุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านความแน่นเนื้อลดลงในชั่วโมงที่ 72 ซึ่งพบว่าเนื้อผลมีลักษณะนิ่มเล็กน้อย (ภาพ 18)

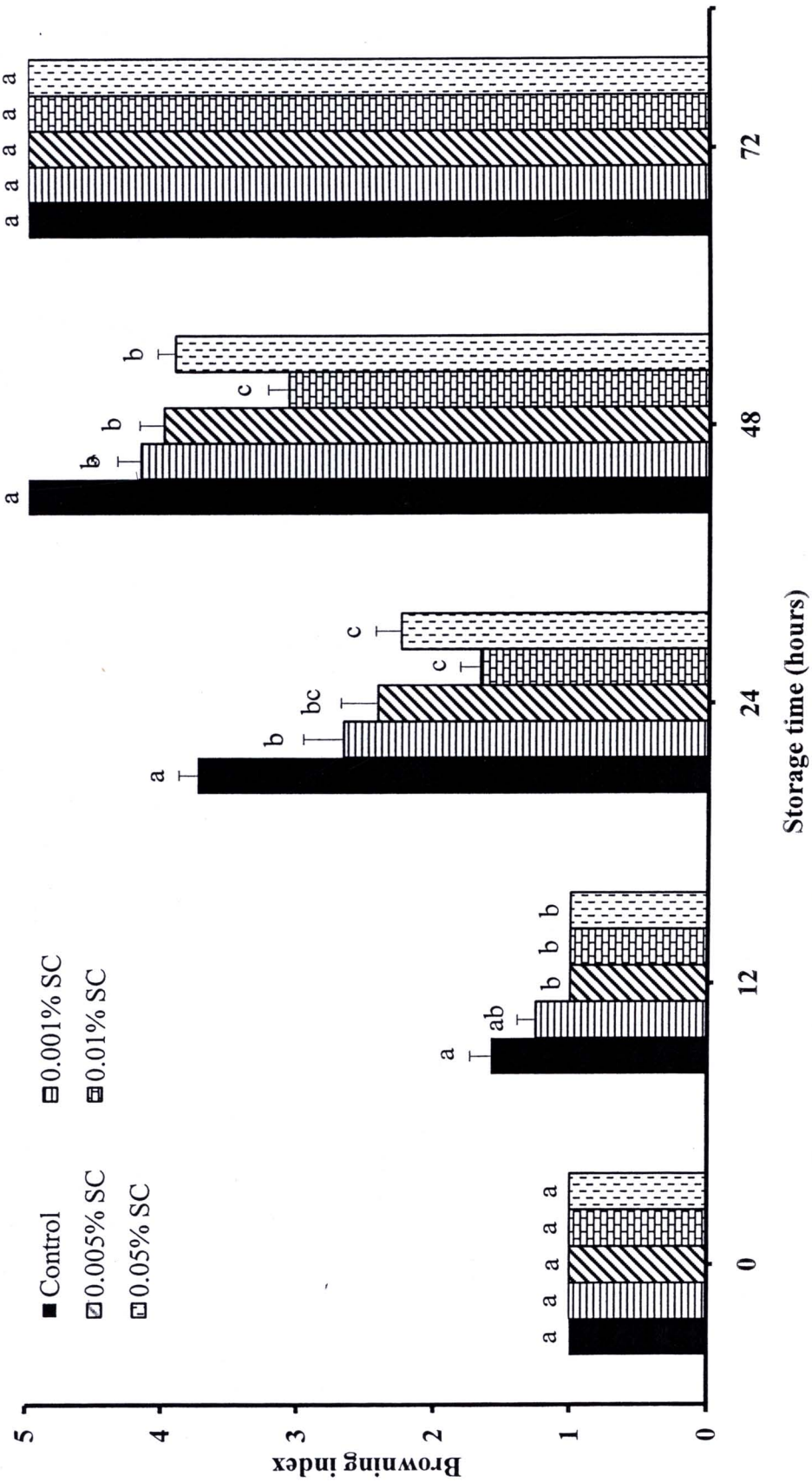
3.5 การประเมินคุณภาพด้านการยอมรับ

คุณภาพด้านการยอมรับในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ผลในชุดควบคุมมีคุณภาพด้านการยอมรับลดลงก่อนชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์

โดยลดต่ำลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24 และมีคุณภาพด้านการยอมรับต่ำที่สุดในชั่วโมงที่ 48 สำหรับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ทั้ง 4 ระดับความเข้มข้นมีคุณภาพด้านการยอมรับลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 และต่ำสุดในชั่วโมงที่ 72 (ภาพ 19)

4. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผล

ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีค่าคงที่และไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยค่า pH อยู่ระหว่าง 5.52-5.55 (ภาพ 20 และภาคผนวกตาราง 4)

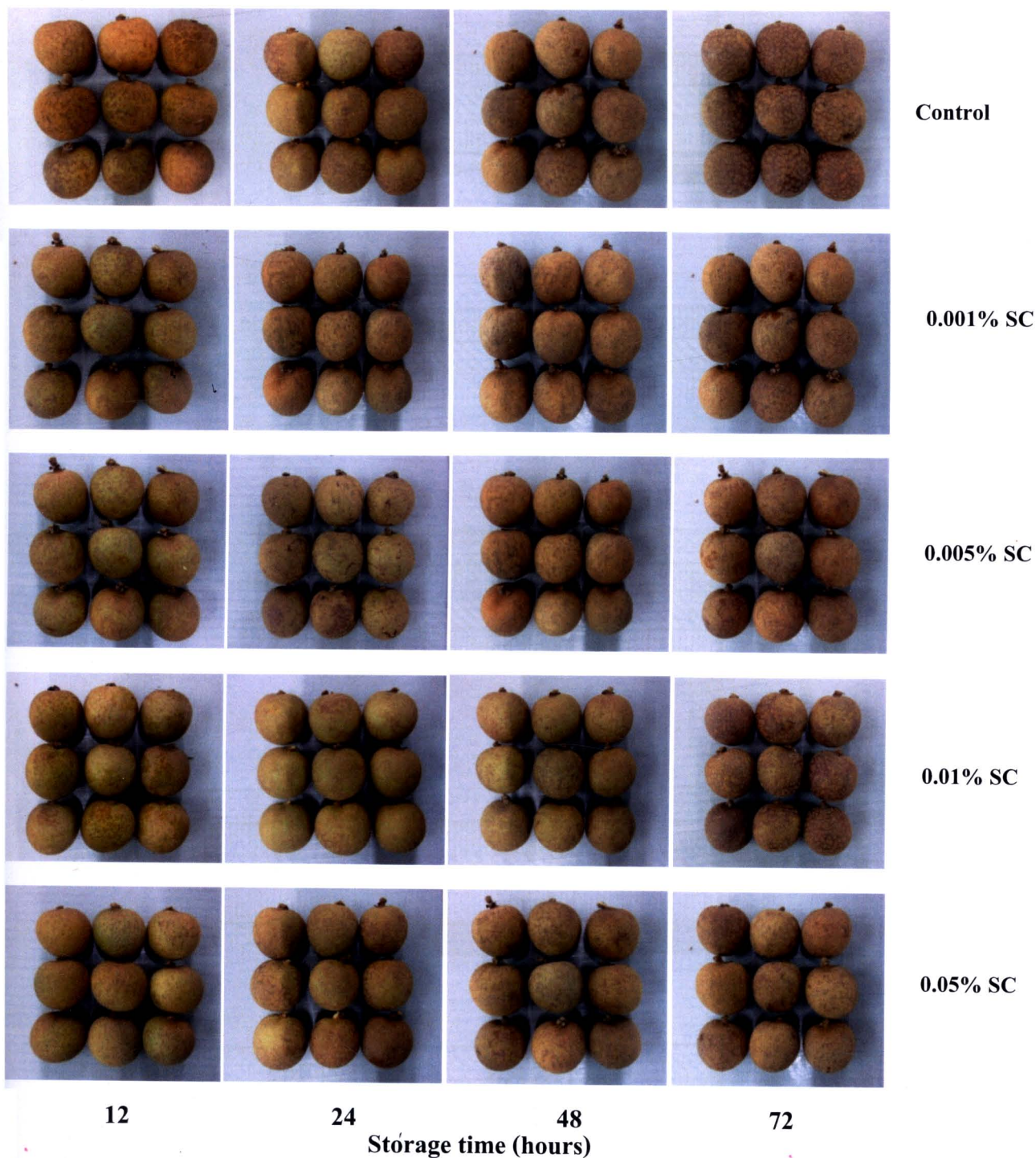


ภาพ 10 ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ

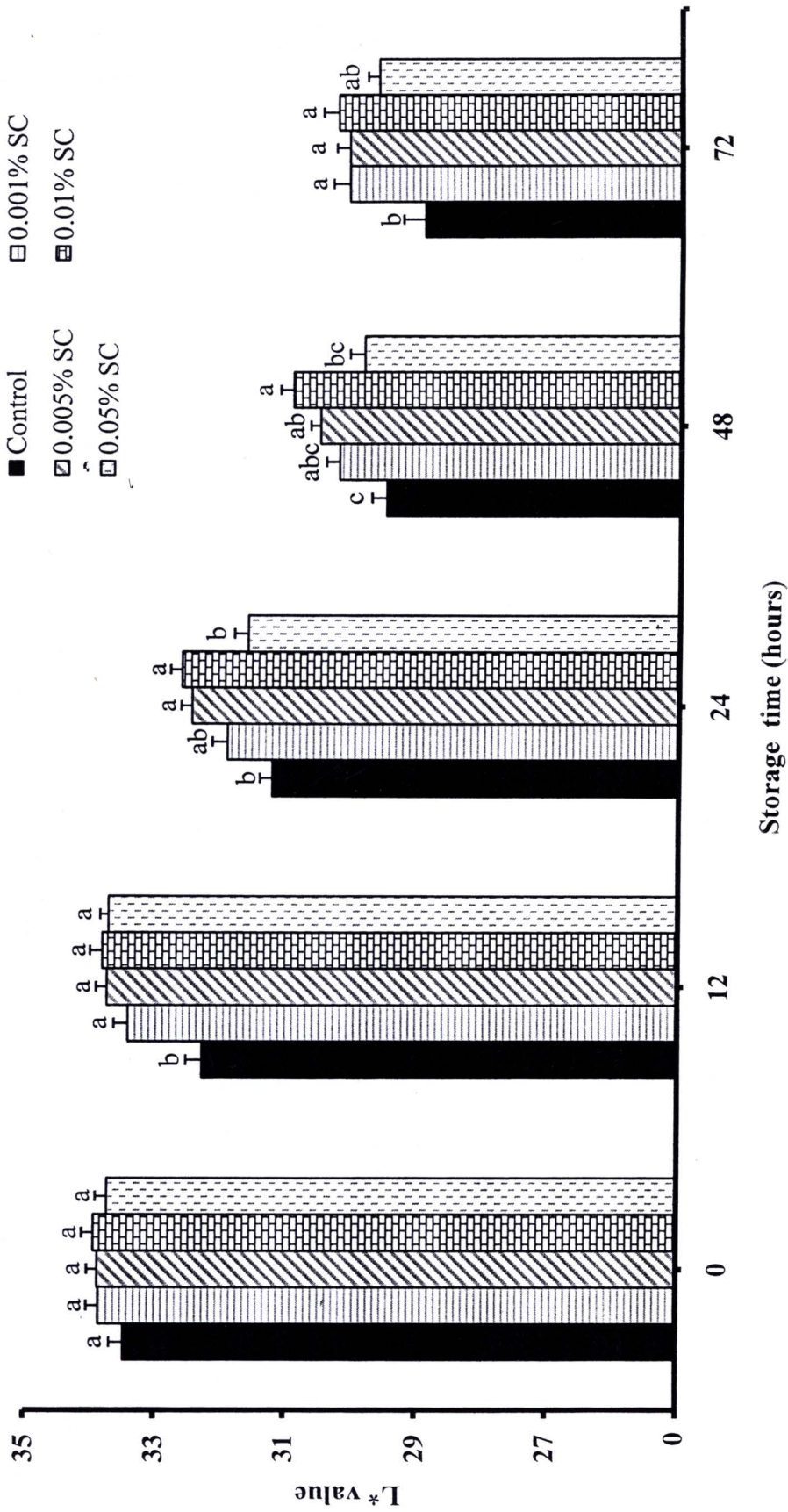
25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



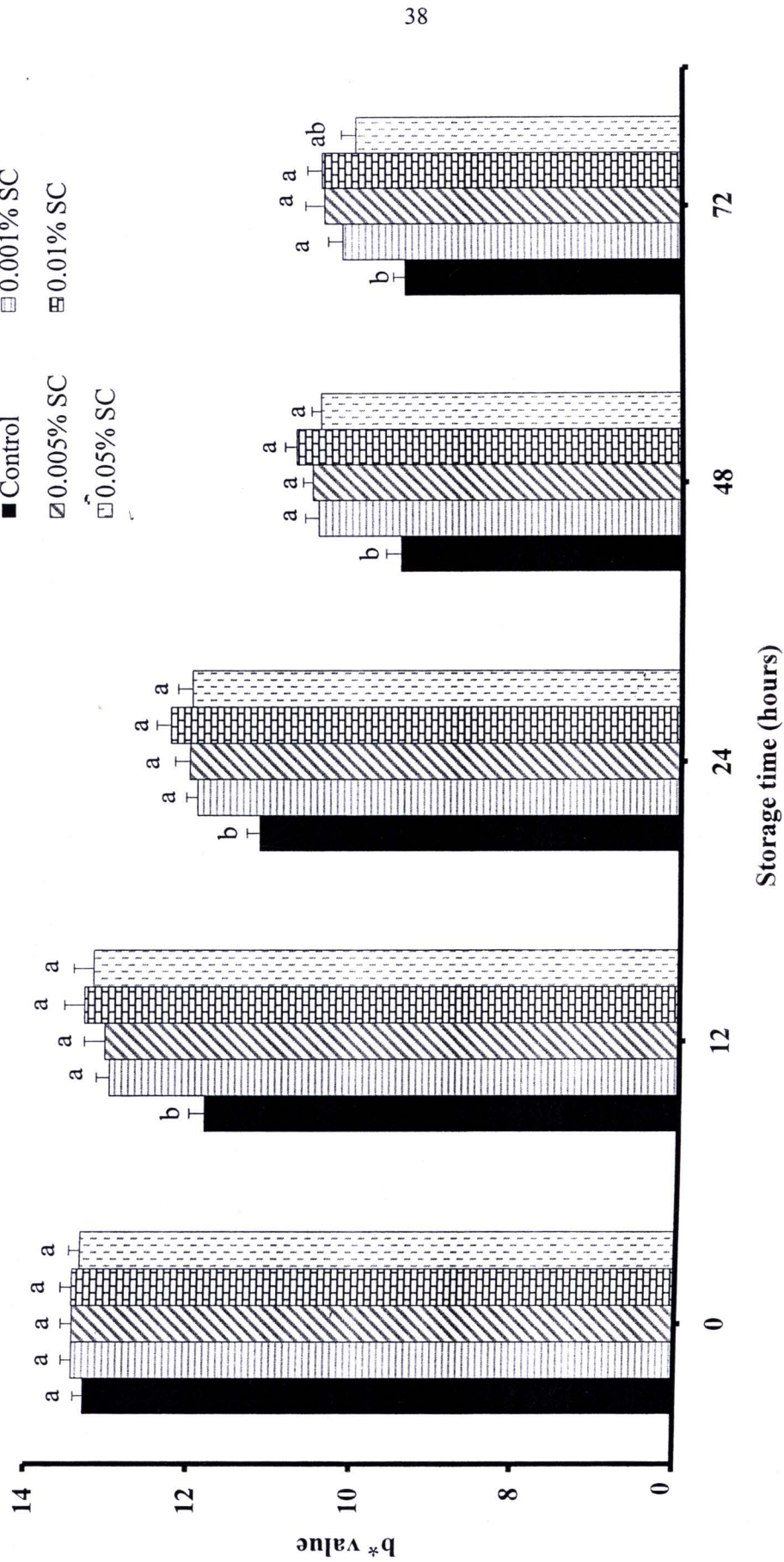
ภาพ 11 ผลลำไยในวันเริ่มต้นการทดลอง



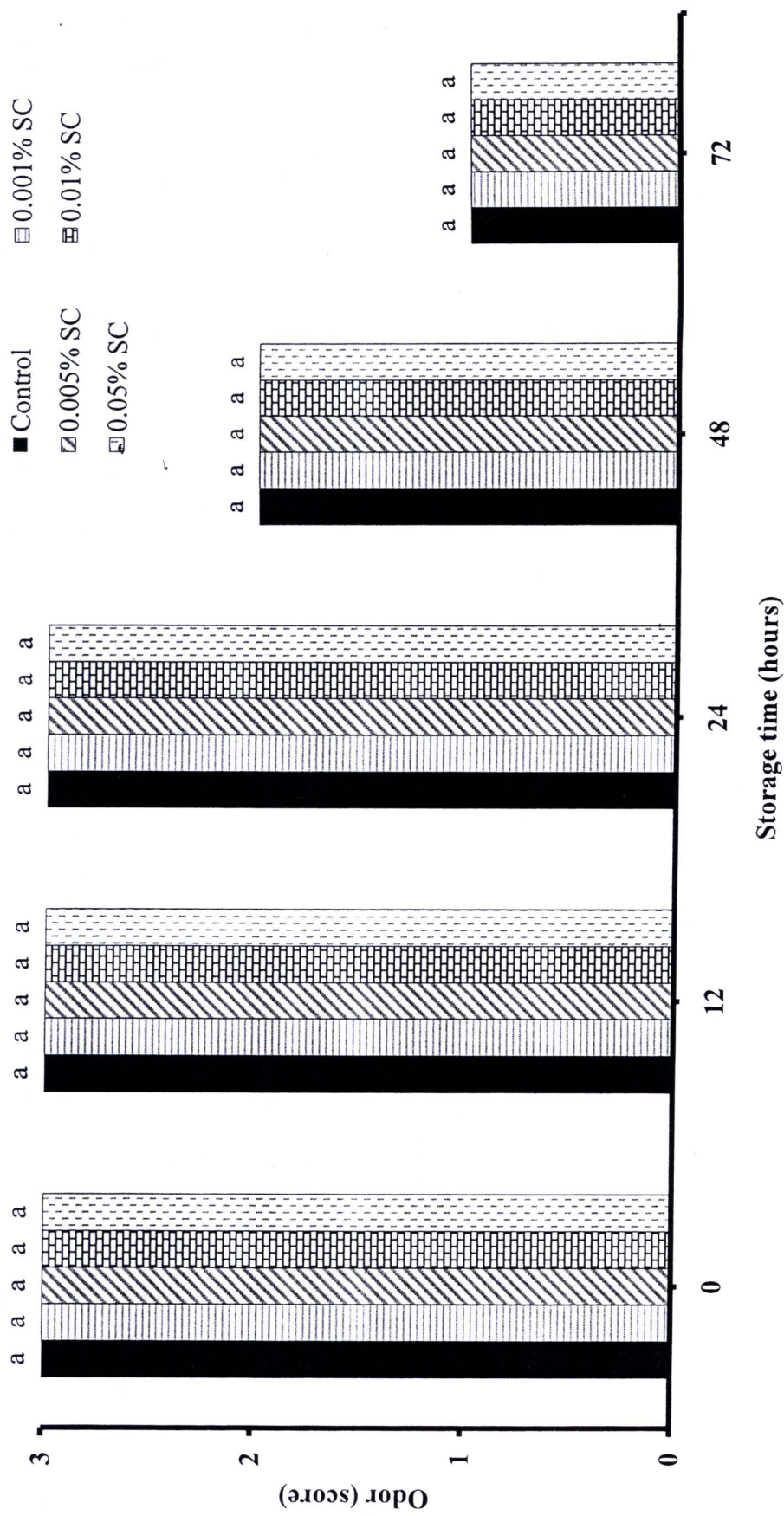
ภาพ 12 ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในการละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุม
ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



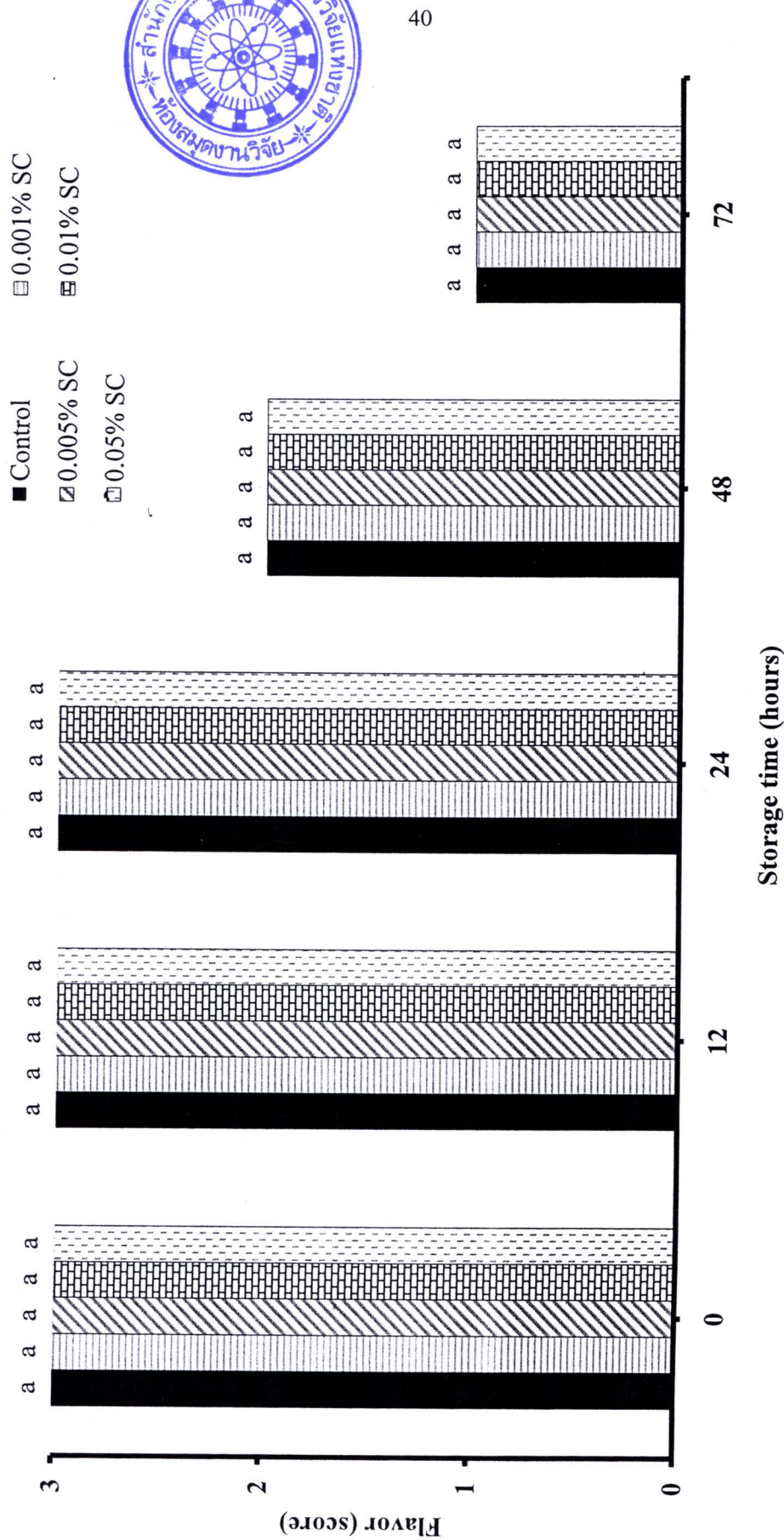
ภาพ 13 ค่า L* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



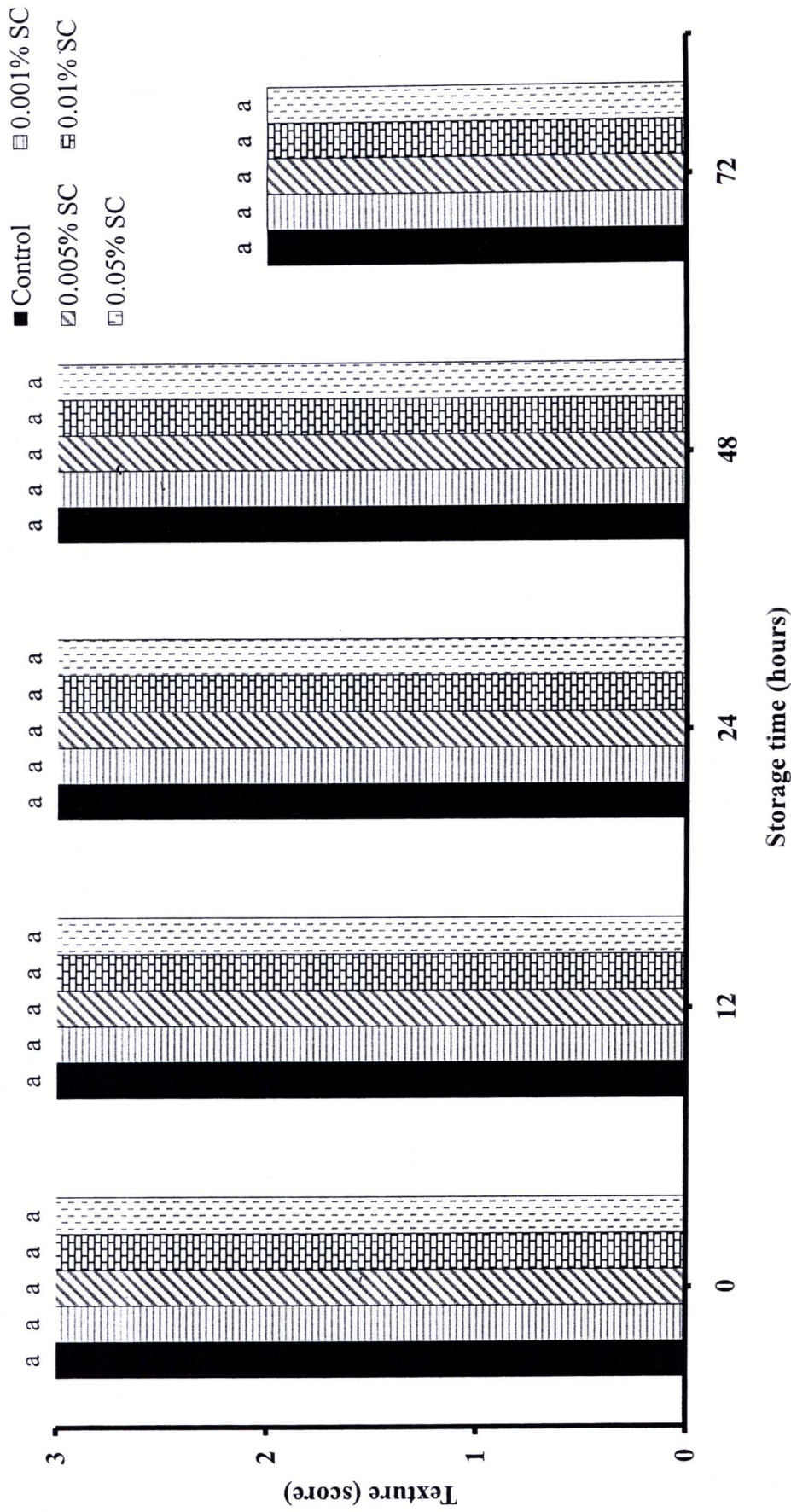
ภาพ 14 ค่า b* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



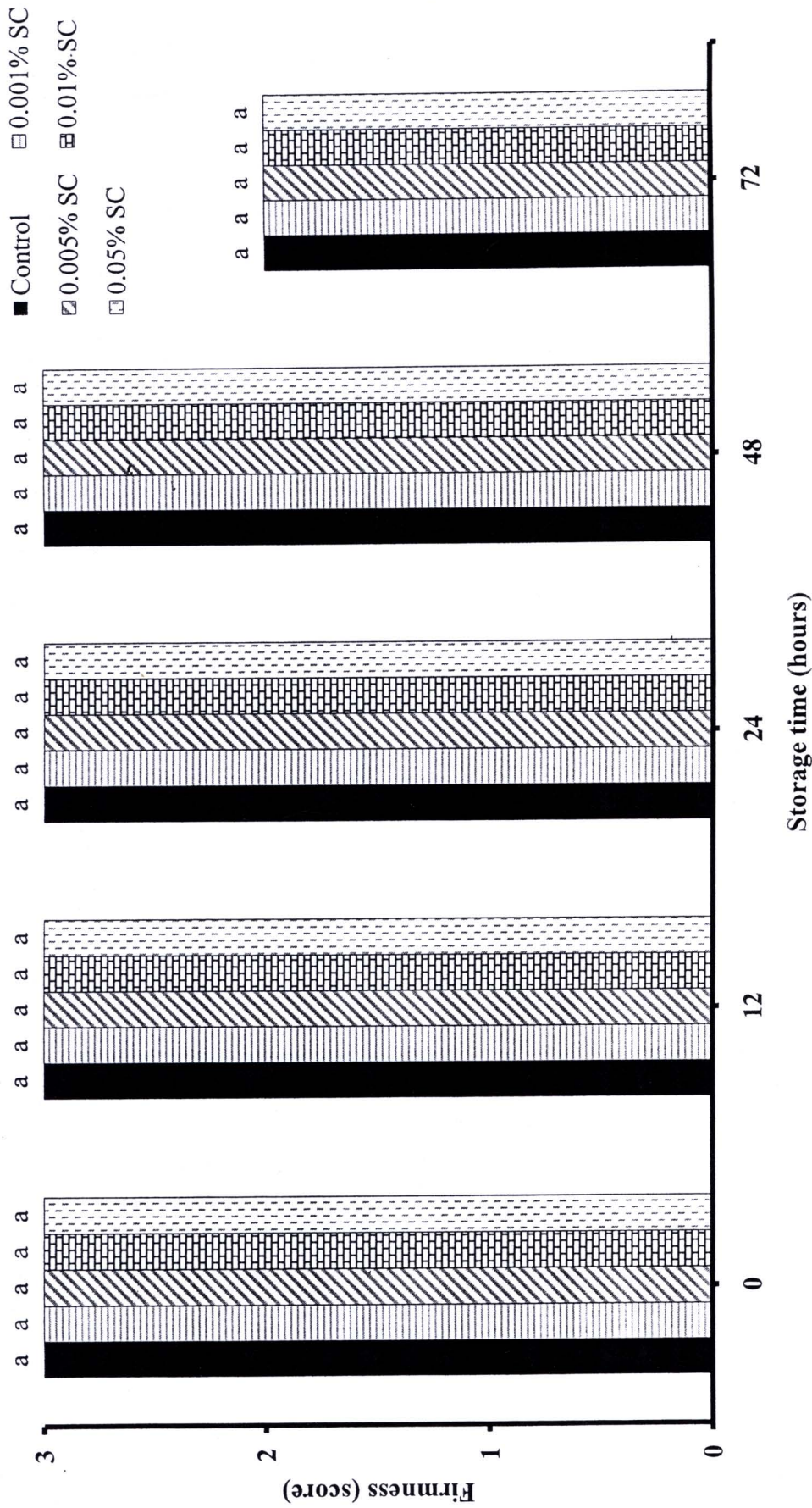
ภาพ 15 คะแนนการประเมินคุณภาพกลิ่นของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายไซโตคินิลต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



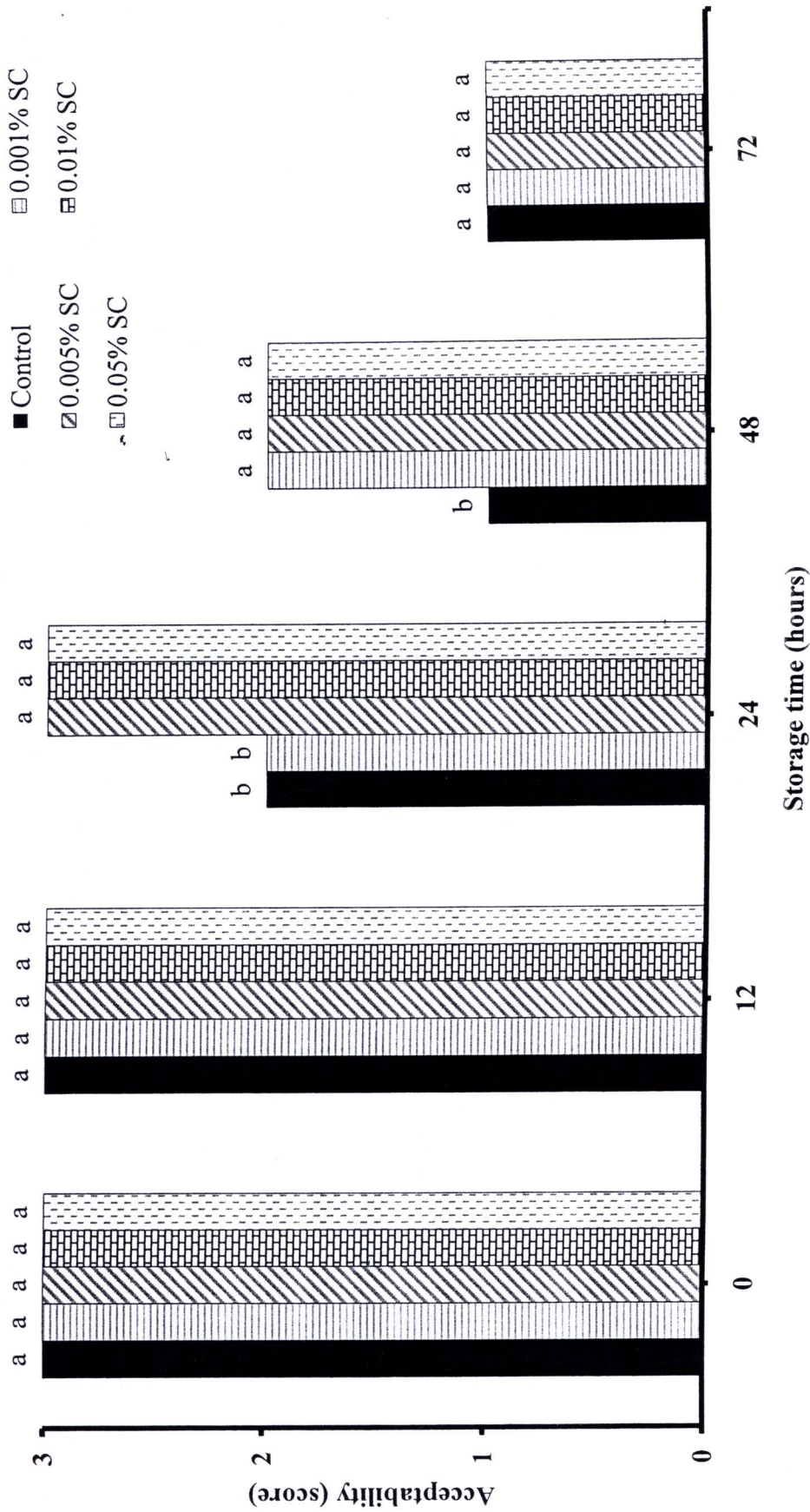
ภาพ 16 คะแนนการประเมินคุณภาพรสชาติของเนื้อผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



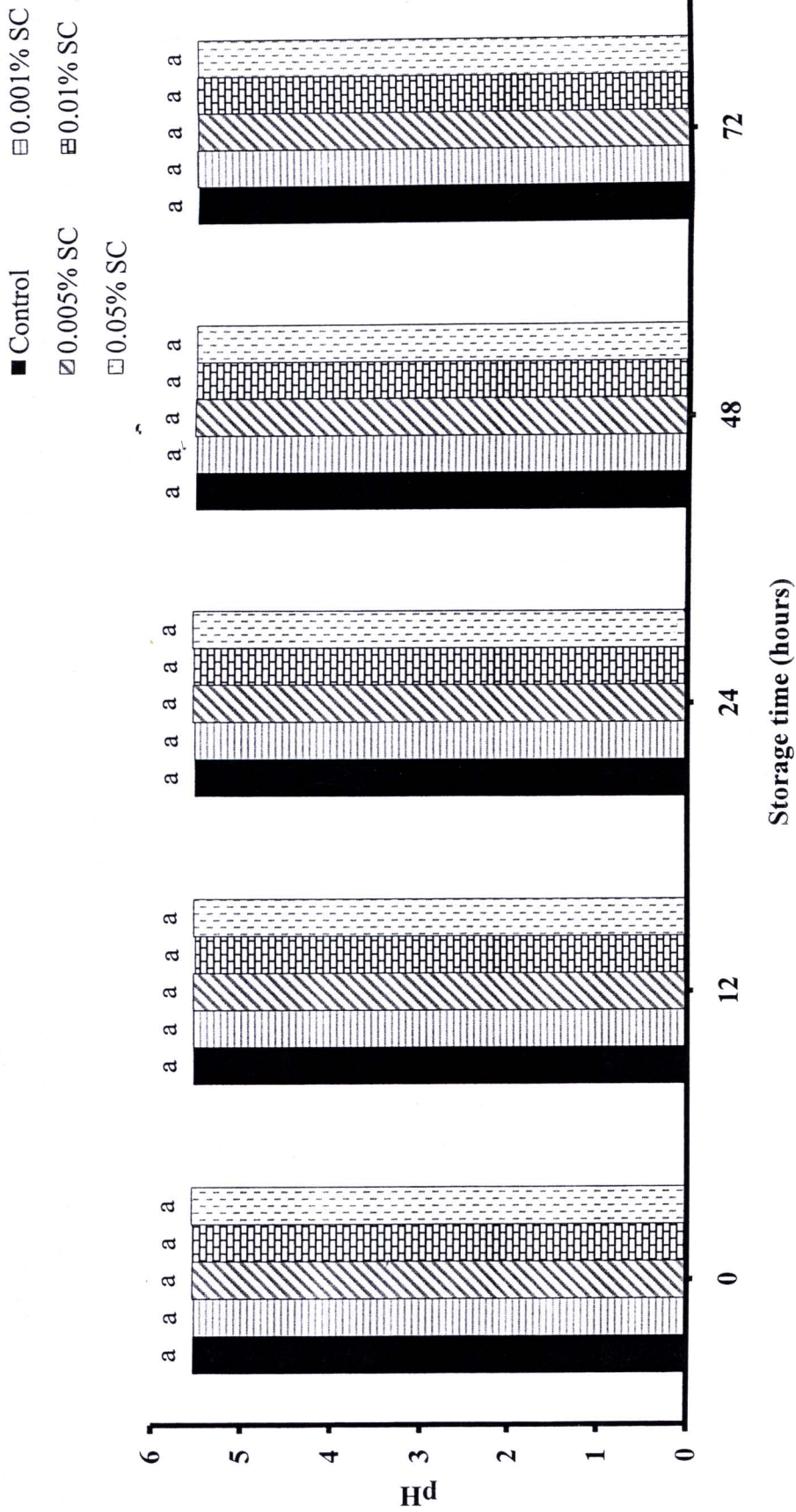
ภาพ 17 คะแนนการประเมินคุณภาพลักษณะเนื้อผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 18 คะแนนการประเมินคุณภาพความแน่นเนื้อของเนื้อผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 19 คะแนนการประเมินคุณภาพการยอมรับของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 20 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของแอปเปิ้ลกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ

เมื่อแช่ผลลำไยในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด ดังนี้

1. กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase; PPO) ของเปลือกผล

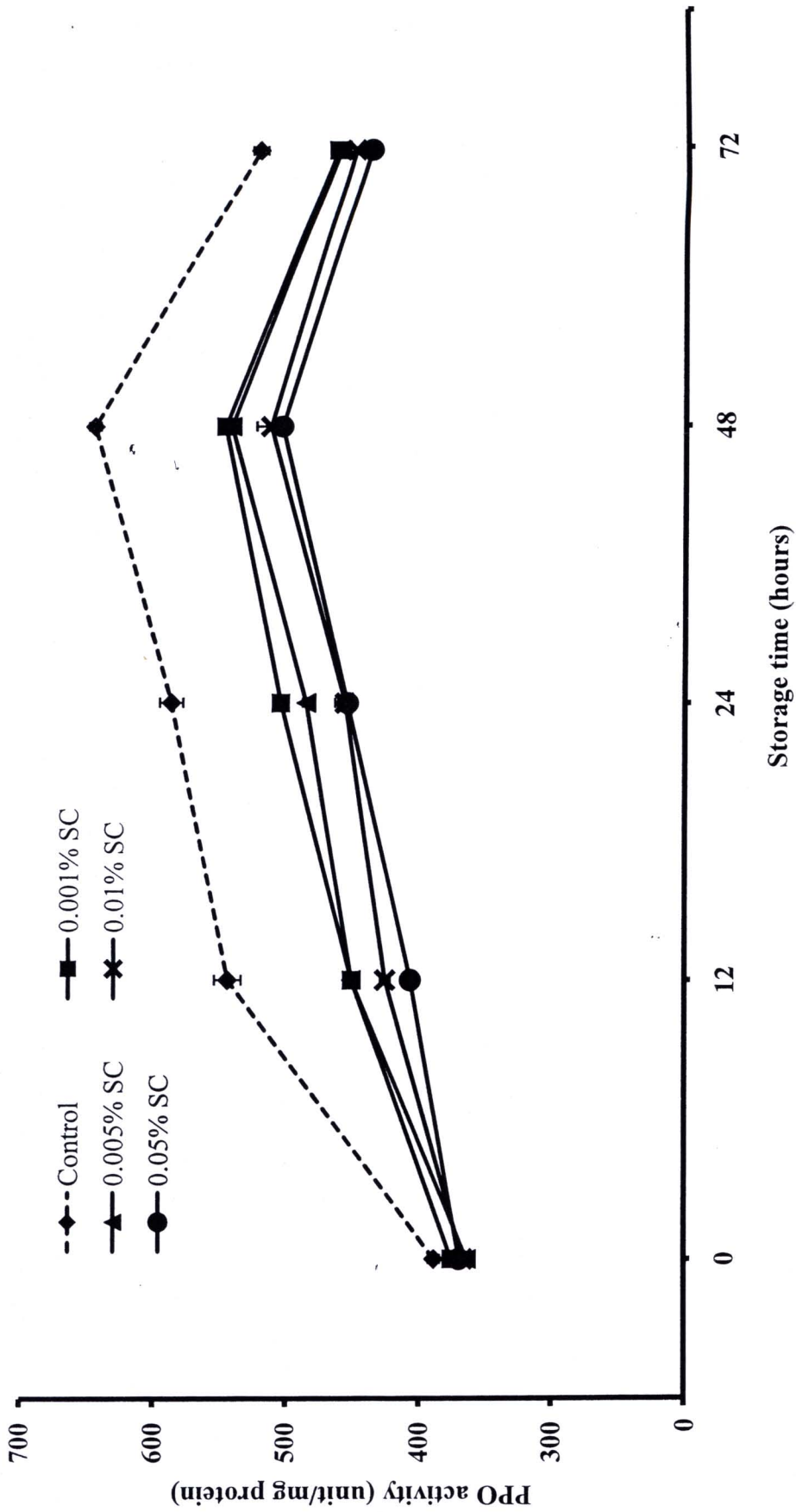
กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและเพิ่มขึ้นสูงสุดในชั่วโมงที่ 48 หลังการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงลดต่ำลง โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สูงถึง 644.80 unit/mg protein เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01 และ 0.05% มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองความเข้มข้นมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำกว่าที่ระดับ 0.005 และ 0.001% ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เท่ากับ 512.02 และ 503.32 unit/mg protein ตามลำดับ ส่วนชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.005 และ 0.001% มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO รองลงมา (ภาพ 21 และภาคผนวกตาราง 5)

2. กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase; POD) ของเปลือกผล

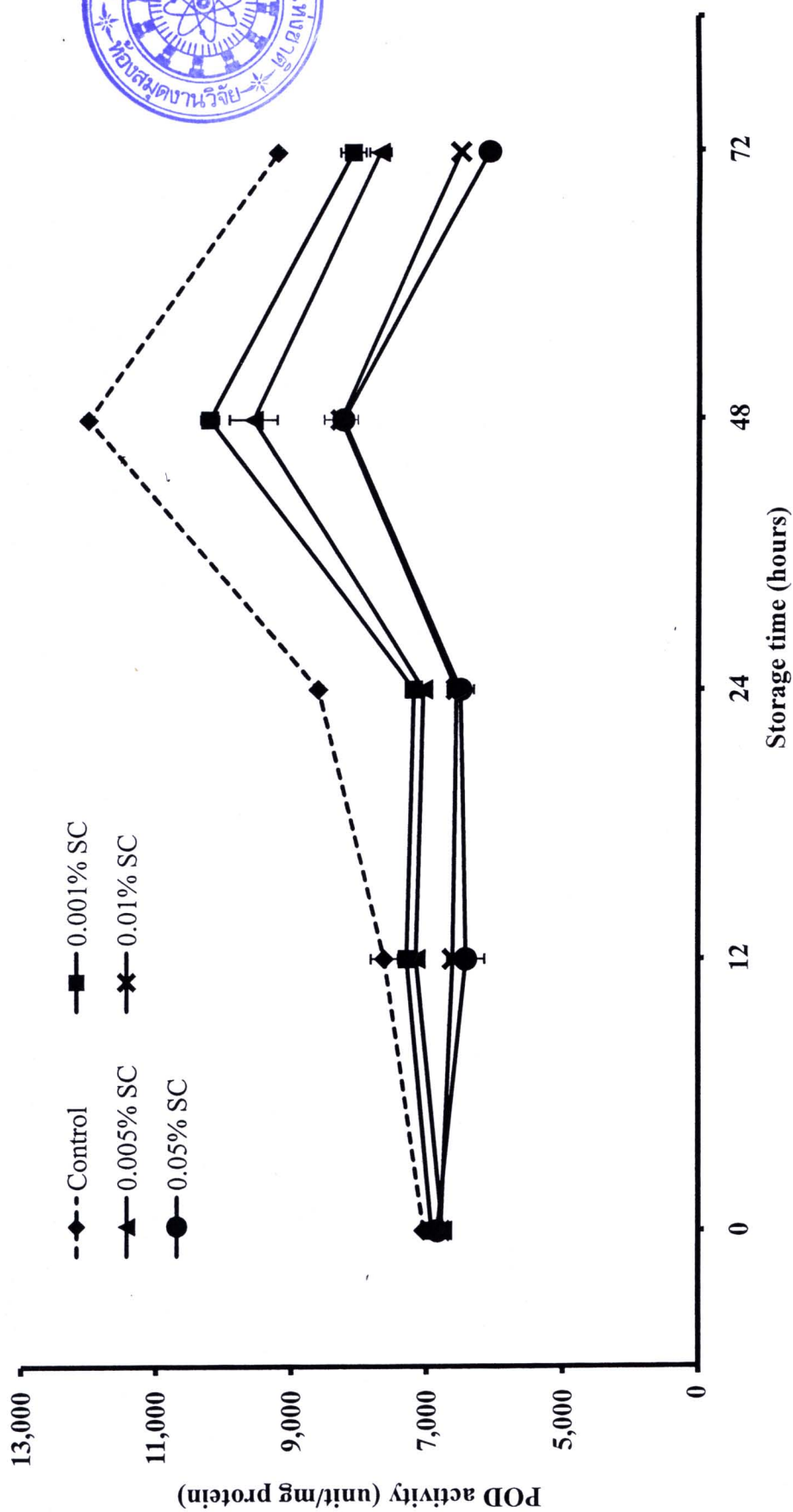
กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (POD) ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและเพิ่มขึ้นสูงสุดในชั่วโมงที่ 48 หลังการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงลดต่ำลง โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีกิจกรรมของเอนไซม์ POD ต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีกิจกรรมของเอนไซม์ POD สูงที่สุดเท่ากับ 12,006.61 unit/mg protein เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01 และ 0.05% มีกิจกรรมของเอนไซม์ POD ต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองความเข้มข้นมีกิจกรรมของเอนไซม์ POD ต่ำกว่าที่ระดับ 0.005 และ 0.001% โดยในชั่วโมงที่ 48 มีกิจกรรมของเอนไซม์ POD เท่ากับ 8,277.87 และ 8,239.24 unit/mg protein ตามลำดับ รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.005 และ 0.001% ตามลำดับ (ภาพ 22 และภาคผนวกตาราง 6)

3. ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผล

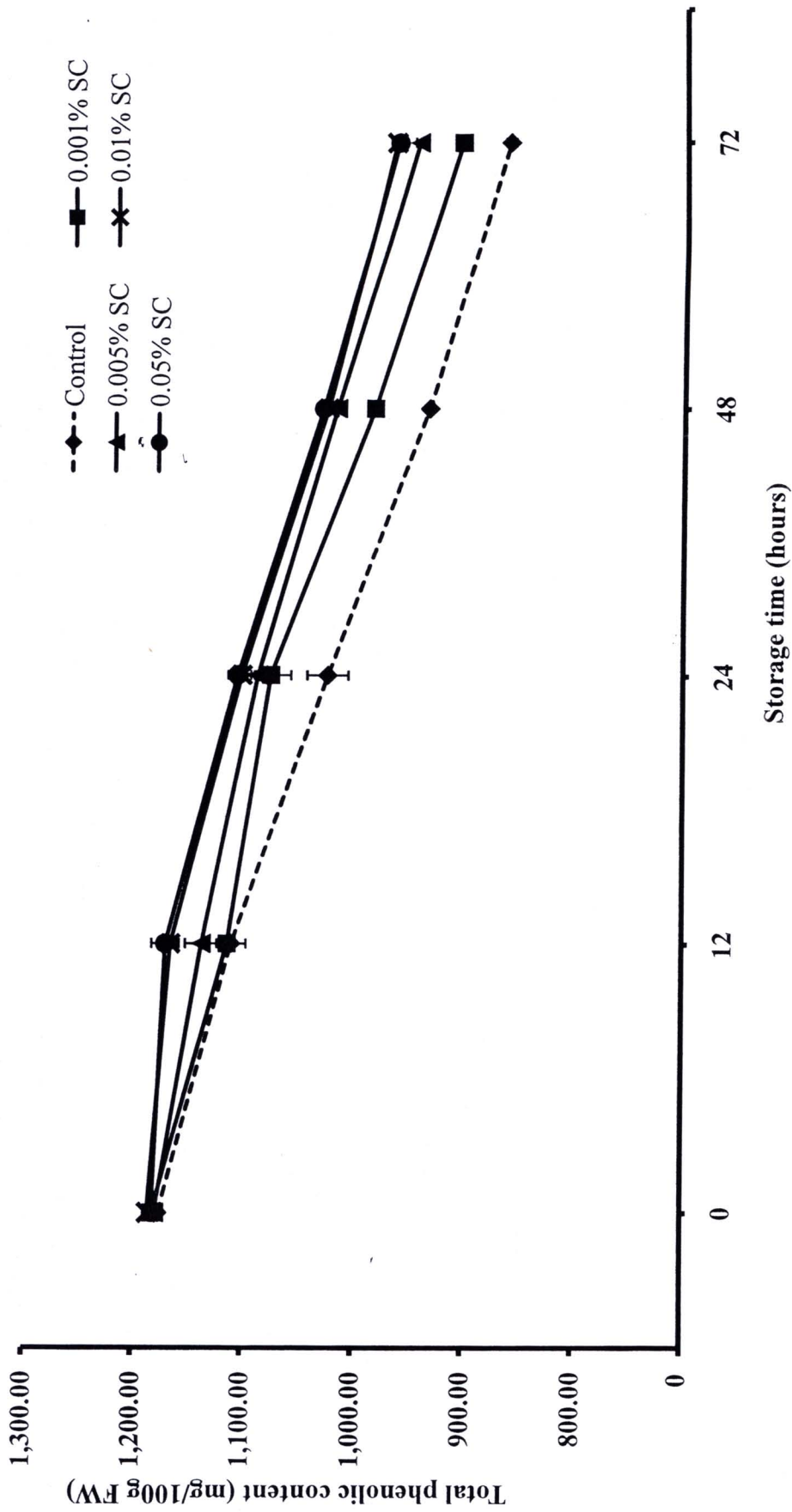
ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดลดลงเหลือเพียง 932.00 mg/100 g fresh weight สำหรับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01 และ 0.05% มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงที่สุดและไม่แตกต่างกัน โดยในชั่วโมงที่ 48 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ 1,024.67 และ 1,029.00 mg/100 g fresh weight ตามลำดับ รองลงมาคือสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.005 และ 0.001% ตามลำดับ (ภาพ 23 และภาคผนวกตาราง 7)



ภาพ 21 กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 22 กิจกรรมของเอนไซม์ POD ของเปลือกผลลำไยผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 23 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกต่อการควบคุมการเกิดสีน้ำตาล กิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอในระหว่างการเก็บรักษา

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกต่อระดับการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ

จากการทดลองโดยการแช่ผลลำไยในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงระดับการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผล สีของเปลือกผล การประเมินคุณภาพในการบริโภค และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผล ดังนี้

1. ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผล

เปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก มีการเกิดสีน้ำตาลต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชุดควบคุมเกิดสีน้ำตาลเร็วที่สุดโดยเริ่มแสดงการเกิดสีน้ำตาลตั้งแต่ชั่วโมงที่ 12 มีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเท่ากับ 1.20 และเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 5 ในชั่วโมงที่ 48 รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียว โดยเริ่มเกิดสีน้ำตาลในชั่วโมงที่ 24 โดยมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเท่ากับ 1.80 และเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็น 5 ในชั่วโมงที่ 72 สำหรับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5% มีการเกิดสีน้ำตาลต่ำที่สุด โดยมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพียง 1.00 และ 2.10 ในชั่วโมงที่ 24 และ 48 นั่นคือสามารถลดการเกิดสีน้ำตาลได้ 100 และ 46.17% ตามลำดับ รองลงมาคือ ชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 5.0% และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5.0% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในชั่วโมงที่ 72 ทุกชุดการทดลองมีการเกิดสีน้ำตาลและดัชนีการเกิดสีน้ำตาลสูงสุดเท่ากับ 5 (ภาพ 24-25 และภาคผนวกตาราง 8)

2. สีของเปลือกผล

สีของเปลือกผลมีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาโดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงค่า L^* และ b^* ซึ่งแสดงถึงความสว่างและสีเหลืองของเปลือกผลตามลำดับ โดยให้ผลดังนี้

ค่า L^* ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกมีการลดลงของค่า L^* ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดทั้ง 2 ชนิดพบว่าค่า L^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5% มีค่า L^* สูงที่สุด รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 5.0% และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5.0% ตามลำดับ (ภาพ 26 และภาคผนวกตาราง 9)

ค่า b^* ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกและกรดซิตริกมีการลดลงของค่า b^* ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดทั้ง 2 ชนิดพบว่าค่า b^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5% มีค่า b^* สูงที่สุด รองลงมาคือ ชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 5.0% และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 1.25% ตามลำดับ (ภาพ 27 และภาคผนวกตาราง 10)

3. คุณภาพในการบริโภคของผล

3.1 การประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของเนื้อผล

คุณภาพด้านกลิ่นของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านกลิ่นลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 ซึ่งพบว่ากลิ่นของลำไยหายไปแต่ยังไม่พบกลิ่นผิดปกติหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์ และชั่วโมงที่ 72 พบว่ามีกลิ่นเน่าเสียของลำไยซึ่งเป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์ (ภาพ 28)

3.2 การประเมินคุณภาพด้านรสชาติของเนื้อผล

คุณภาพด้านรสชาติของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านรสชาติลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 ซึ่งพบว่าเนื้อผลมีรสชาติผิดปกติเล็กน้อยและชั่วโมงที่ 72 พบว่าลำไยมีรสชาติผิดปกติมากขึ้น (ภาพ 29)

3.3 การประเมินคุณภาพด้านลักษณะเนื้อผล

คุณภาพด้านลักษณะเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านลักษณะเนื้อผลลดลงในชั่วโมงที่ 72 ซึ่งพบว่าเนื้อผลอ่อนเล็กน้อย (ภาพ 30)

3.4 การประเมินคุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อผล

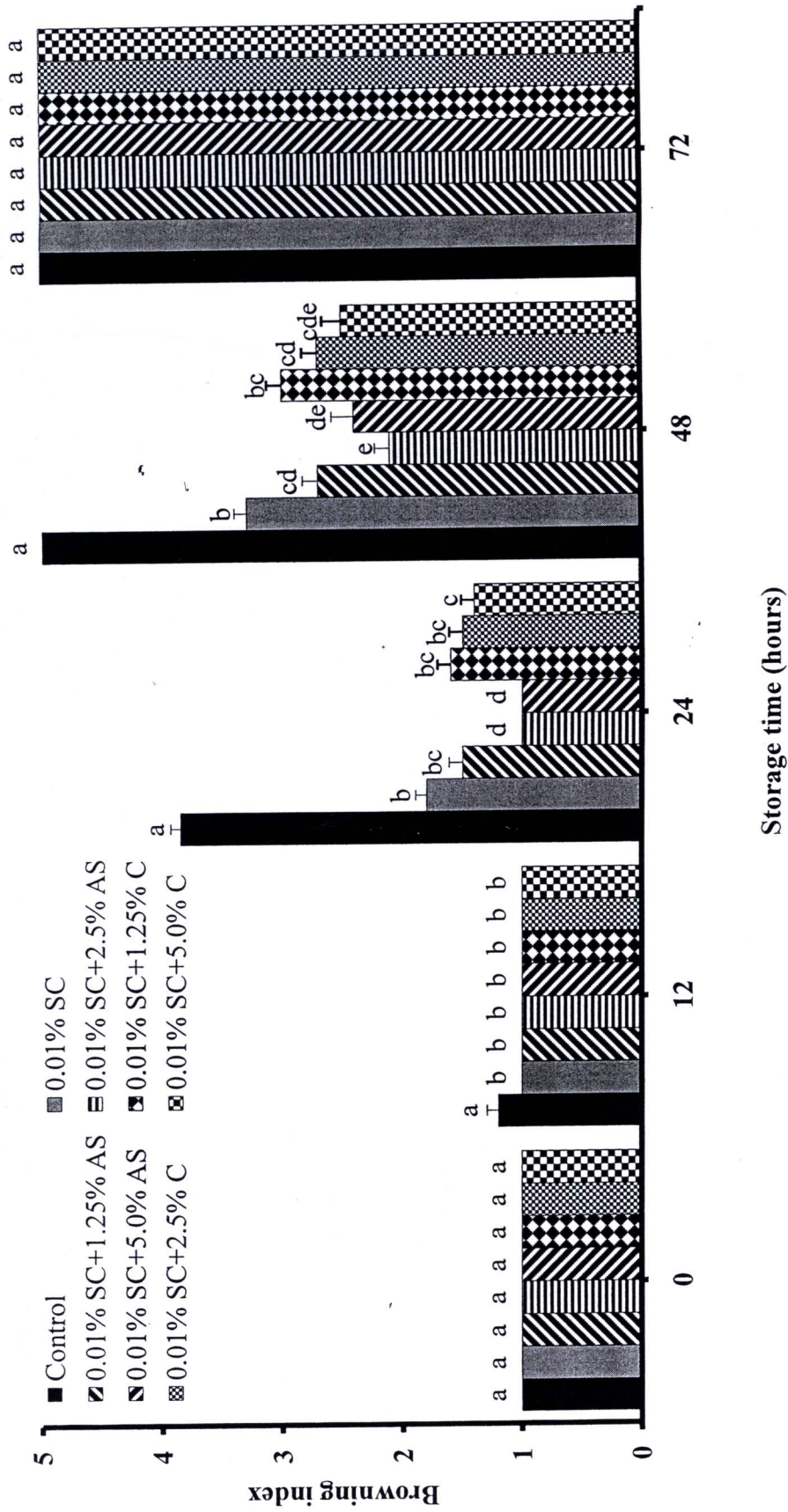
คุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีคุณภาพด้านความแน่นเนื้อลดลงในชั่วโมงที่ 72 ซึ่งพบว่าเนื้อผลมีลักษณะนิ่มเล็กน้อย (ภาพ 31)

3.5 การประเมินคุณภาพด้านการยอมรับ

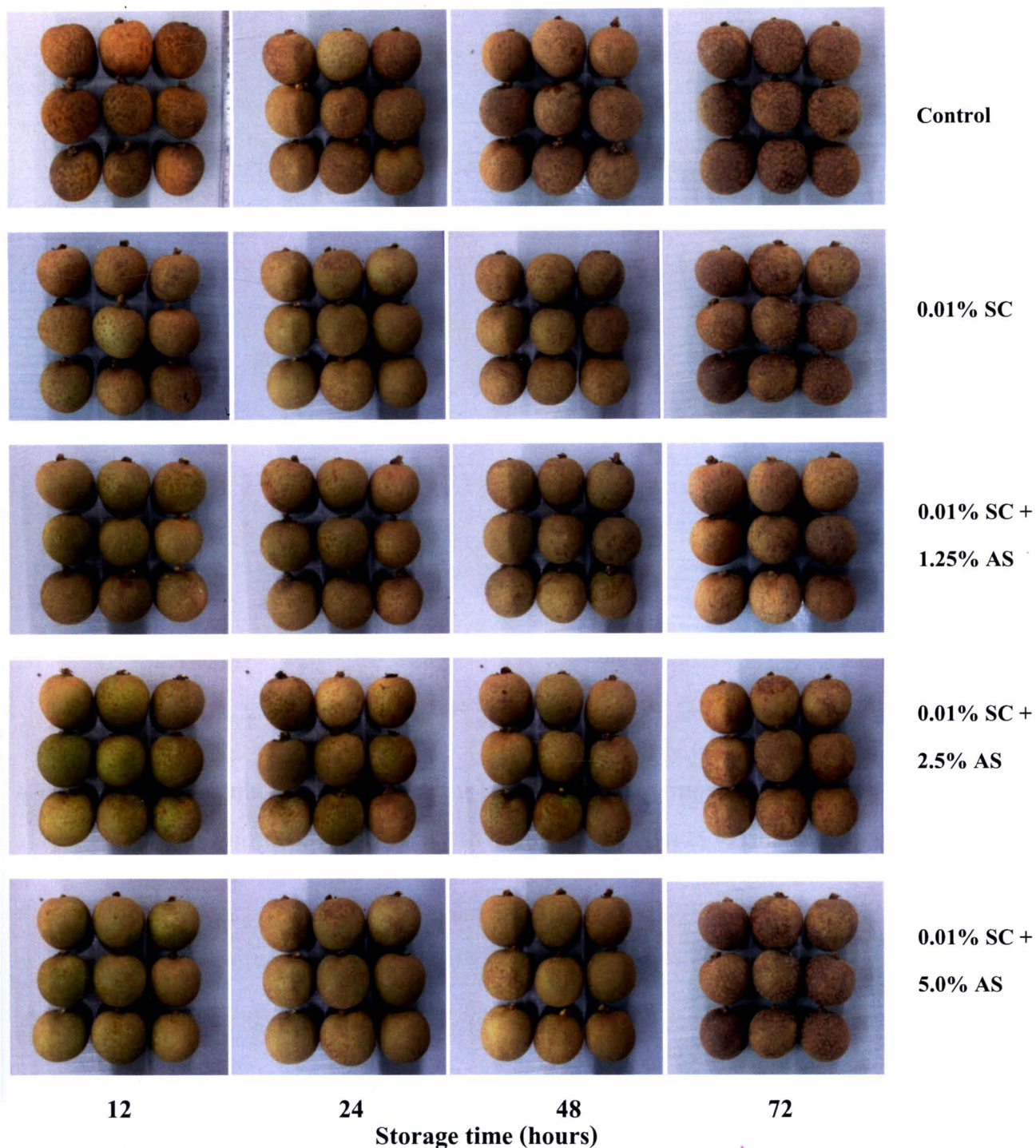
คุณภาพด้านการยอมรับในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลในชุดควบคุมมีคุณภาพด้านการยอมรับลดลงก่อนชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวน หรือร่วมกับกรดทั้งสองชนิด โดยลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24 และมีคุณภาพด้านการยอมรับต่ำที่สุดในชั่วโมงที่ 48 สำหรับชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวน และชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกทุกชุดการทดลองพบว่ามีคุณภาพด้านการยอมรับลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 และต่ำสุดในชั่วโมงที่ 72 (ภาพ 32)

4. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผล

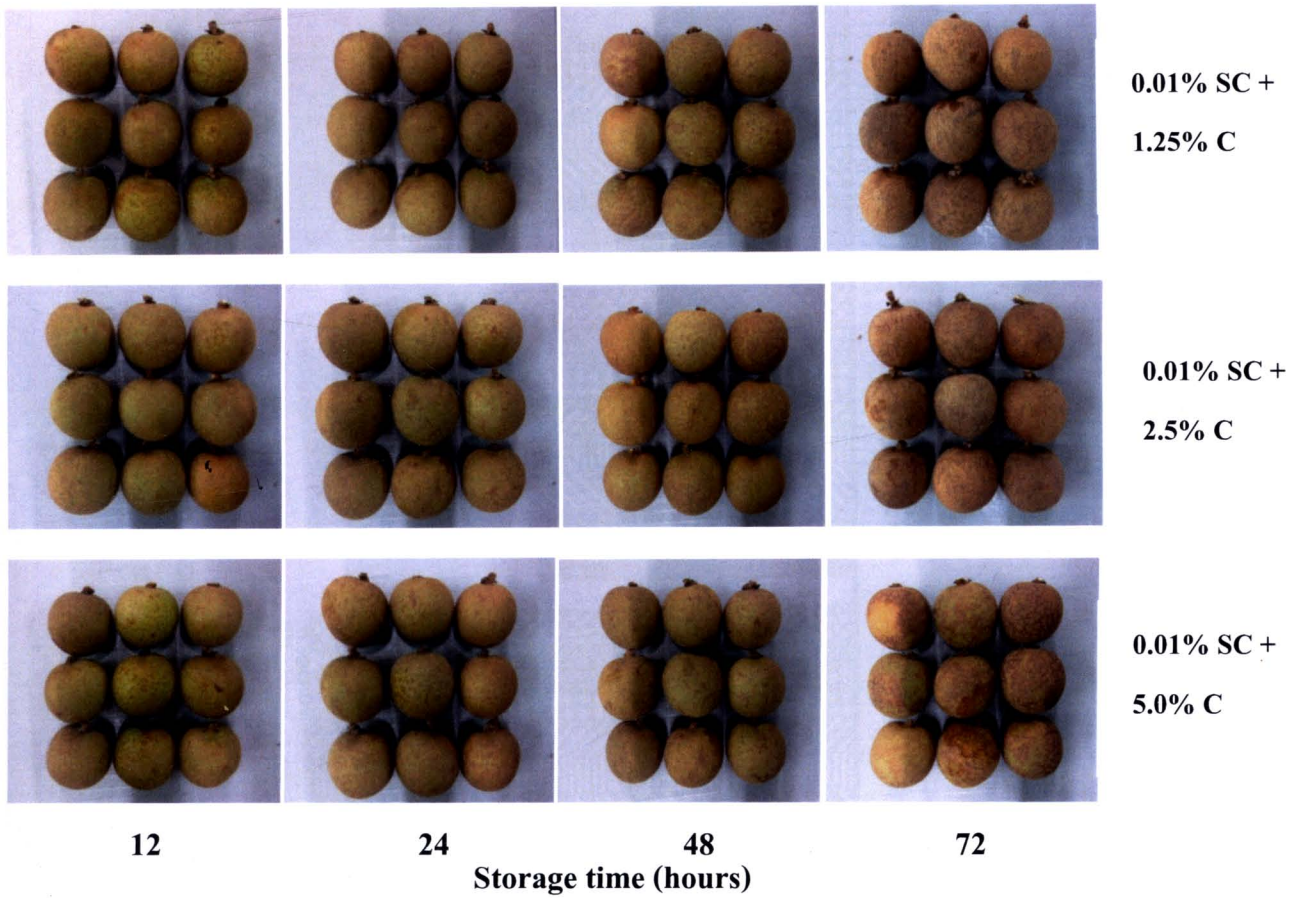
ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก มีค่าต่ำกว่า ชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ลดลงทันทีภายหลังการแช่กรดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5% มีค่าต่ำที่สุด รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 2.5% และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 1.25% ตามลำดับ (ภาพ 33 และภาคผนวกตาราง 11)



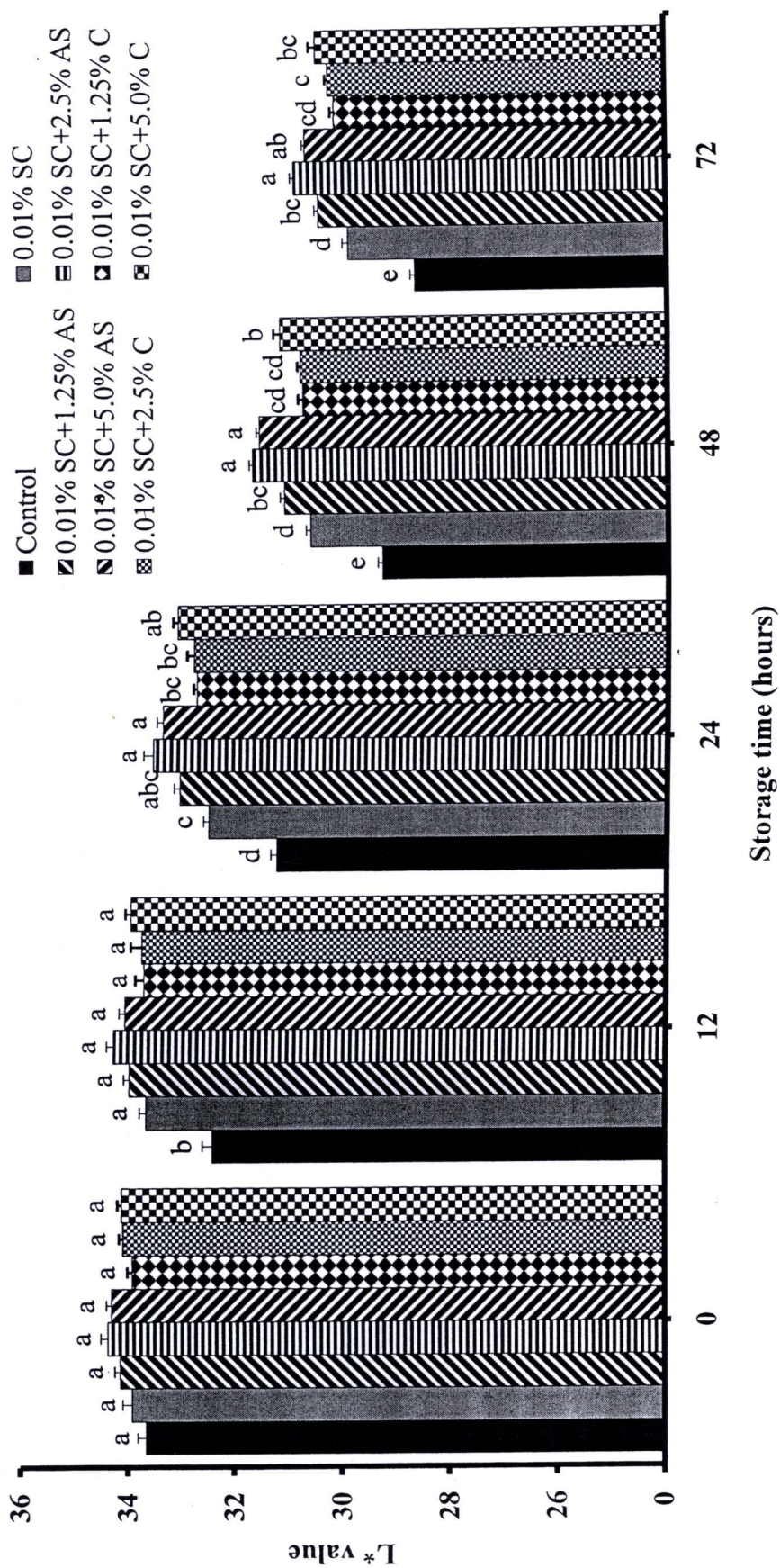
ภาพ 24 คั้นน้ำเต้าหู้สดของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่าง
การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



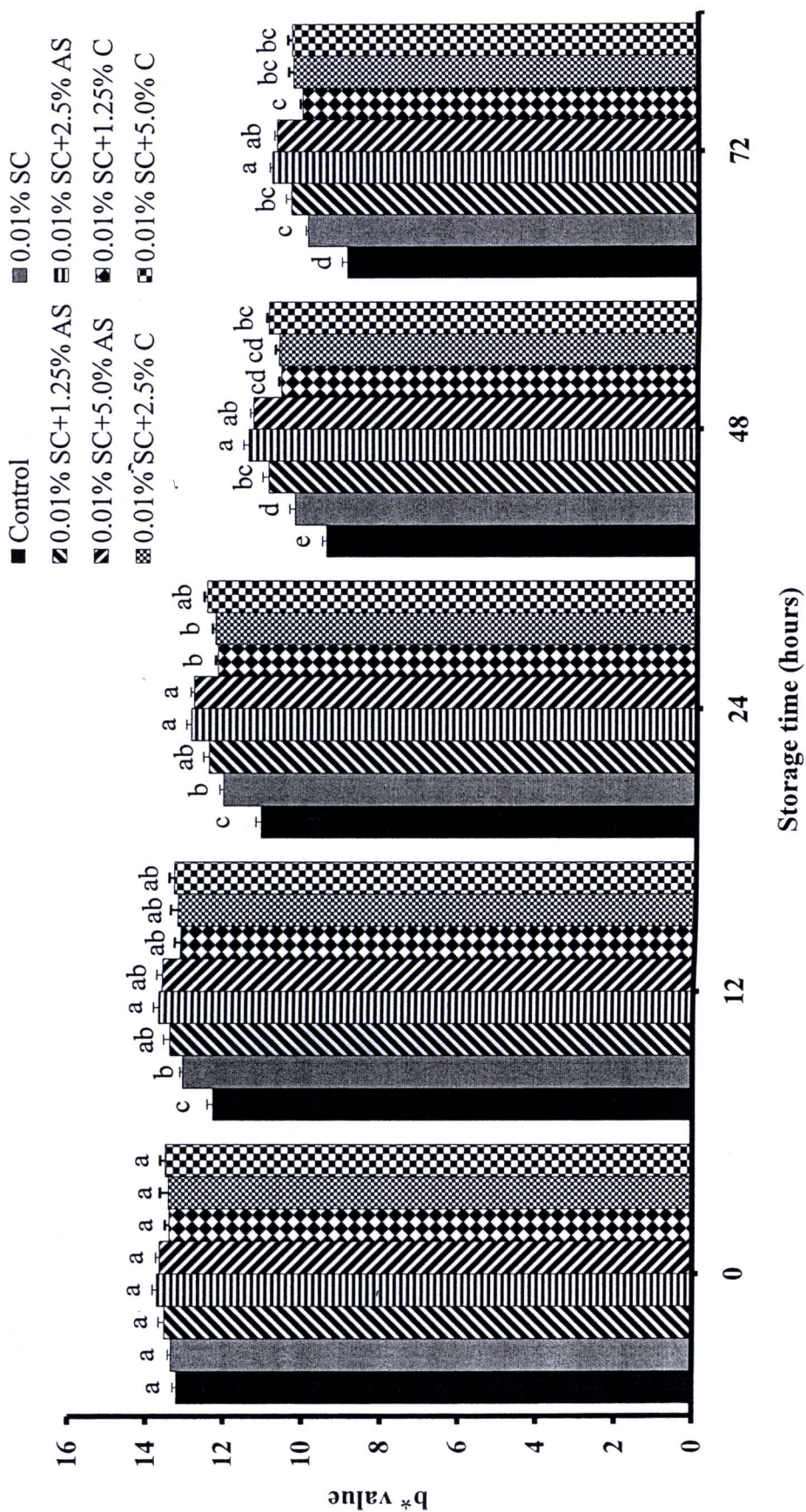
ภาพ 25 ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุมในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



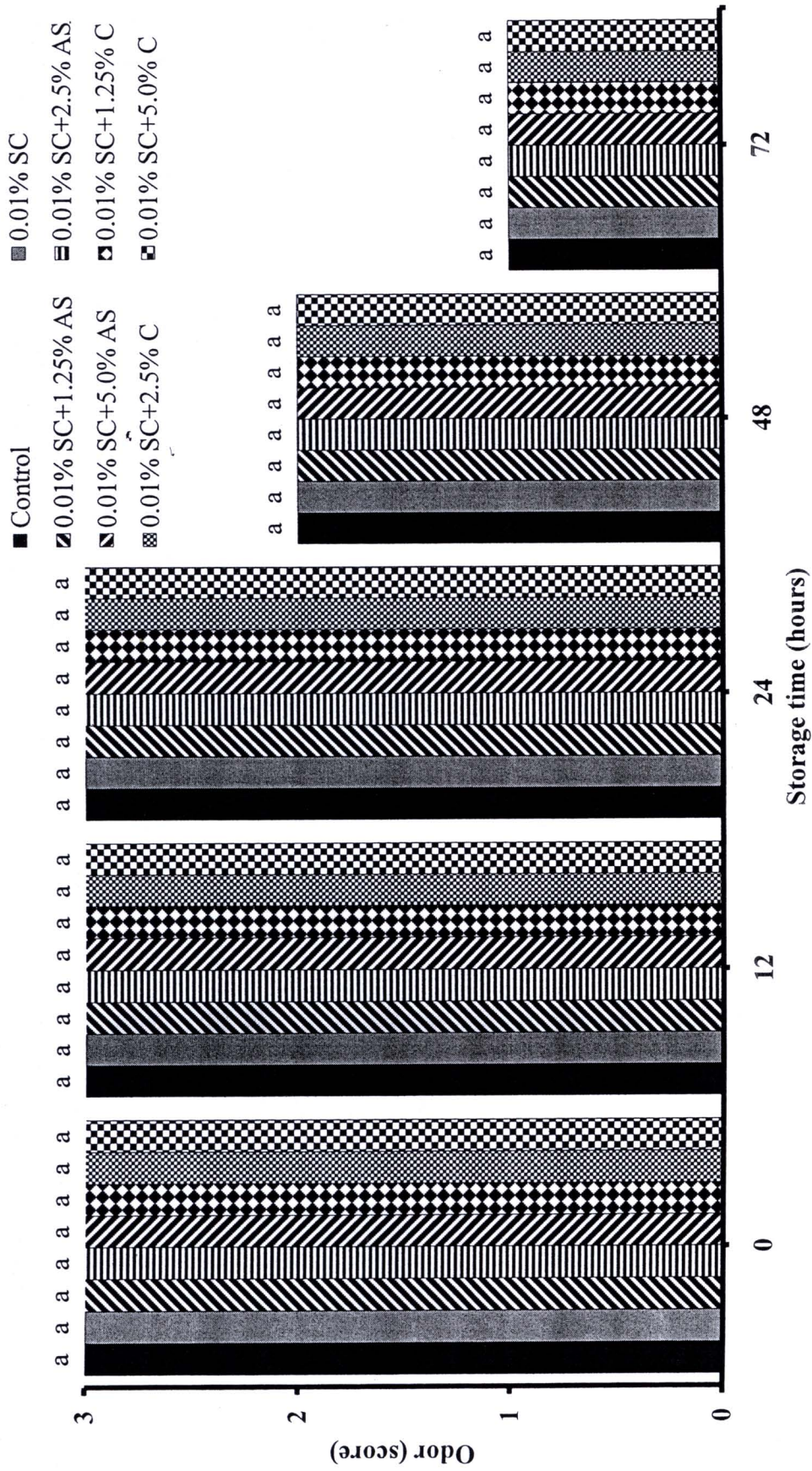
ภาพ 25 (ต่อ) ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้น
ต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุมในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



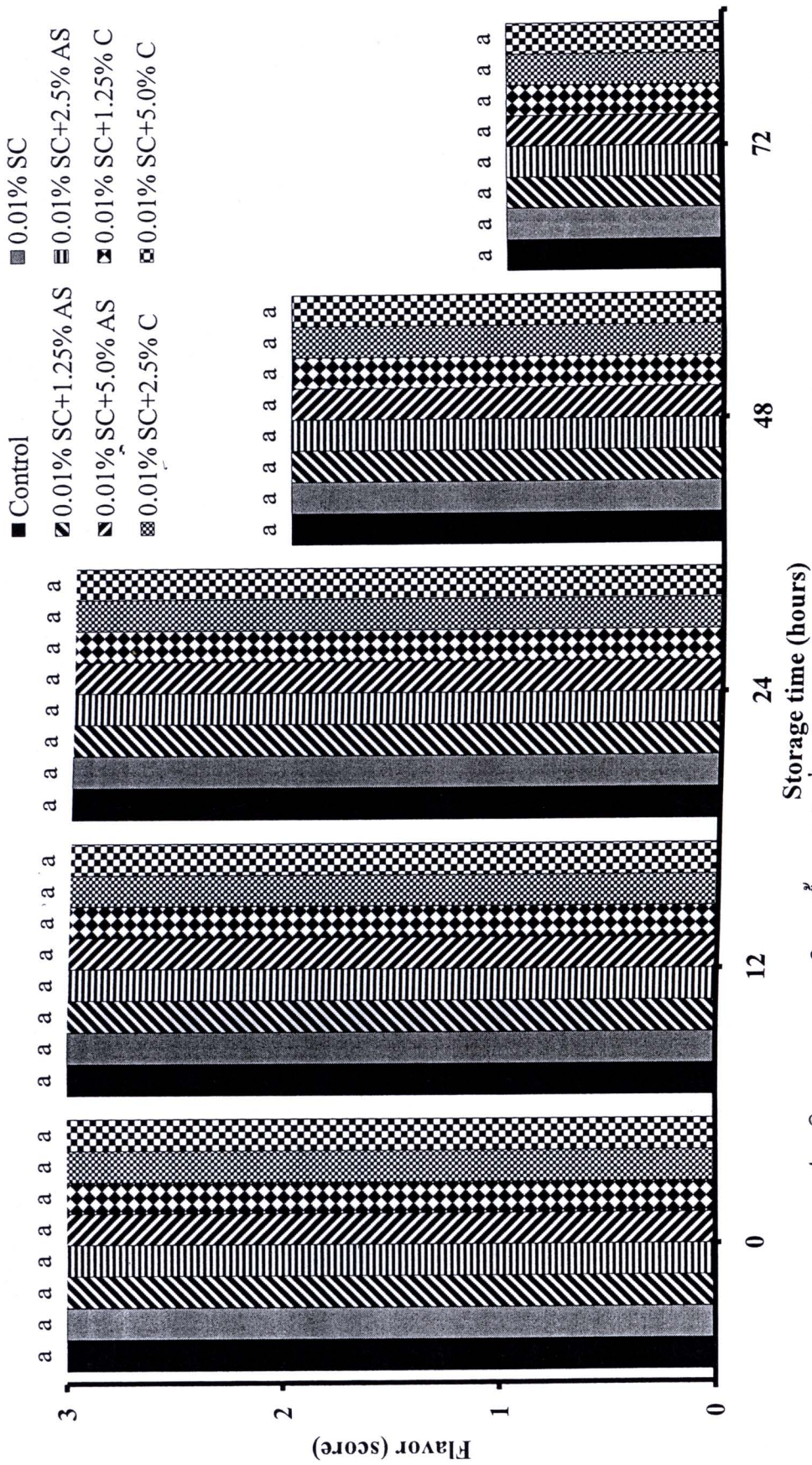
ภาพ 26 ค่า L* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นต่างกันในช่วงการเก็บรักษา
ที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



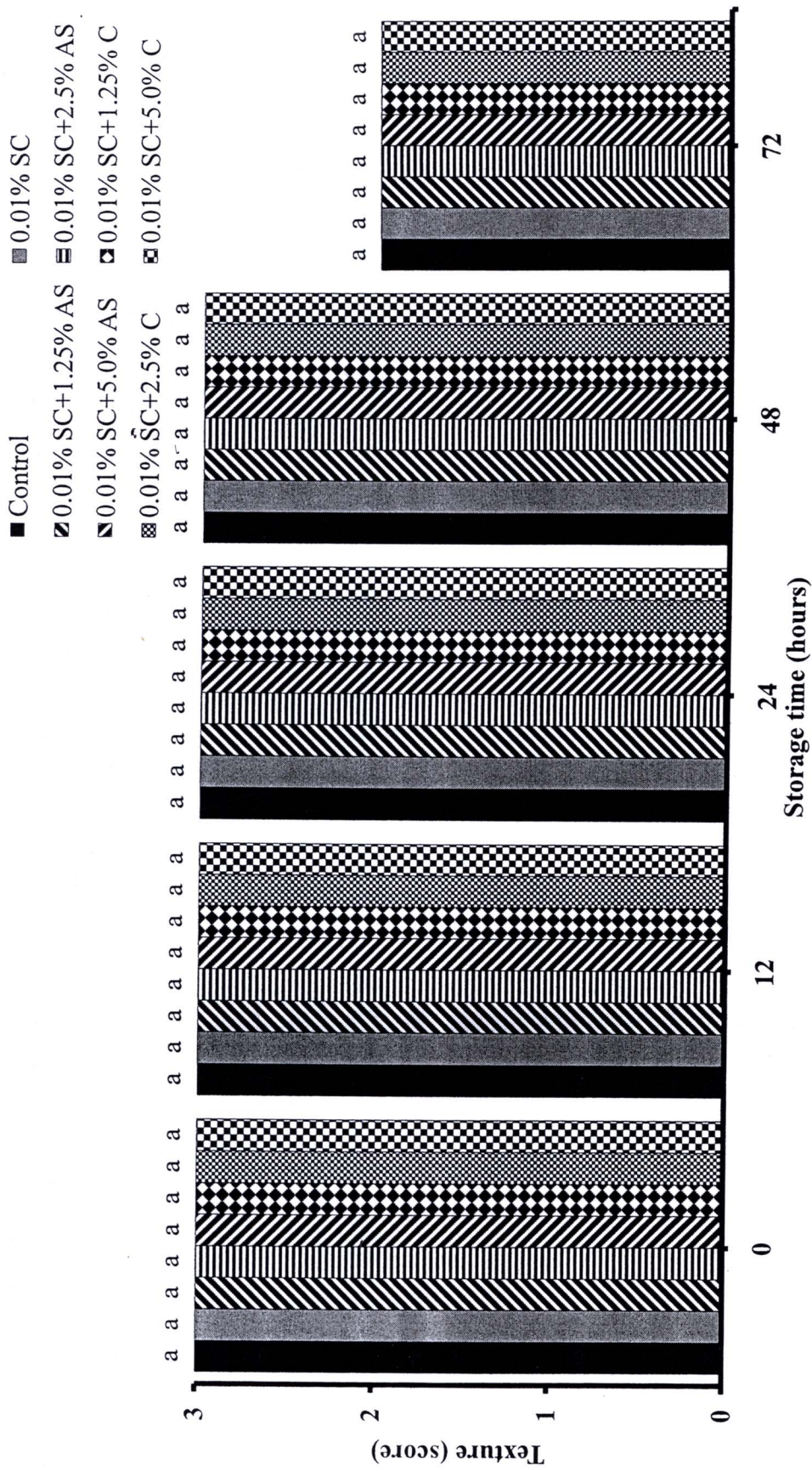
ภาพ 27 ค่า b* ของเปลือกกล้วยไข่ที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



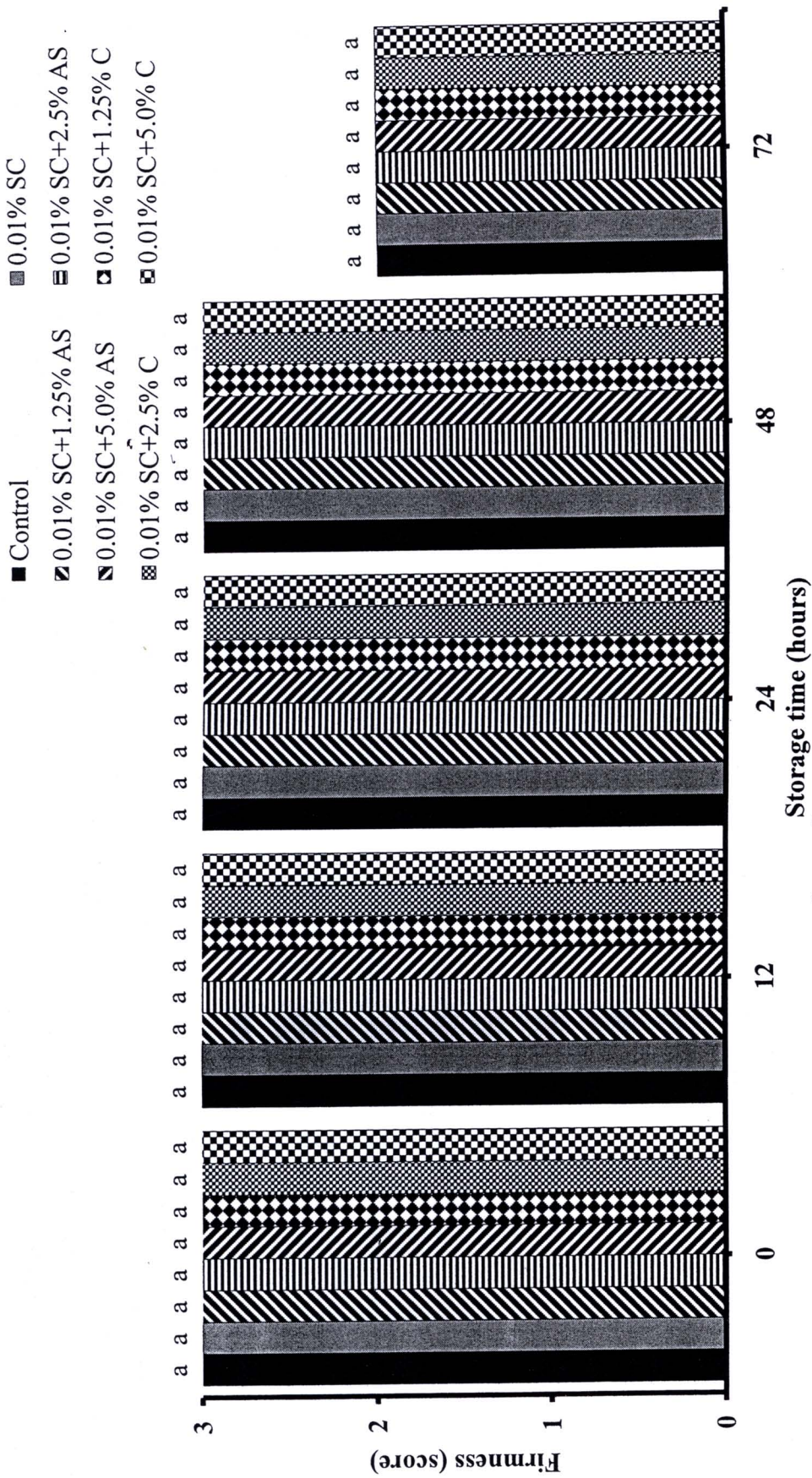
ภาพ 28 คะแนนการประเมินคุณภาพกลิ่นของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



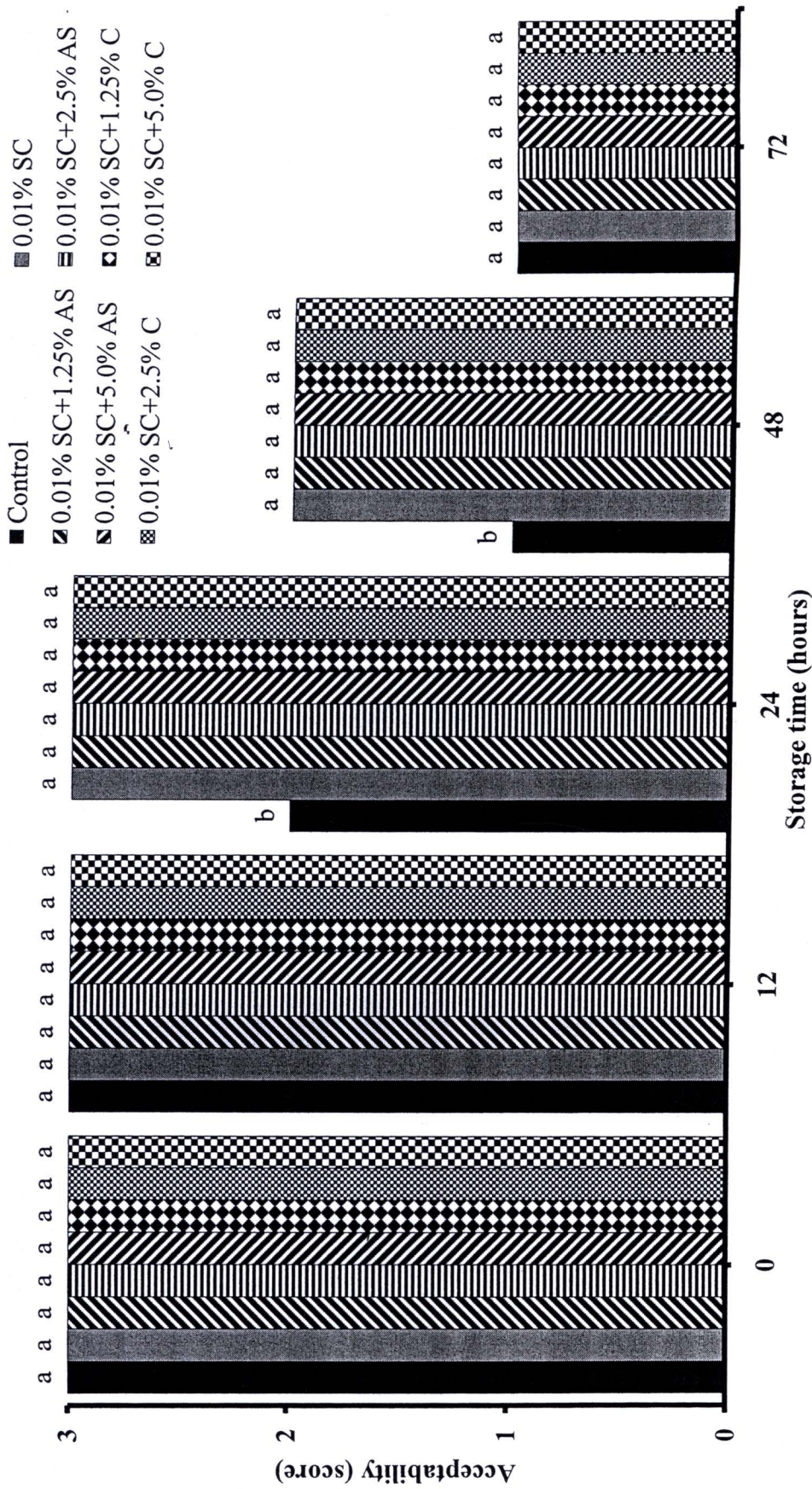
ภาพ 29 คะแนนการประเมินคุณภาพรสชาติของเนื้อผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



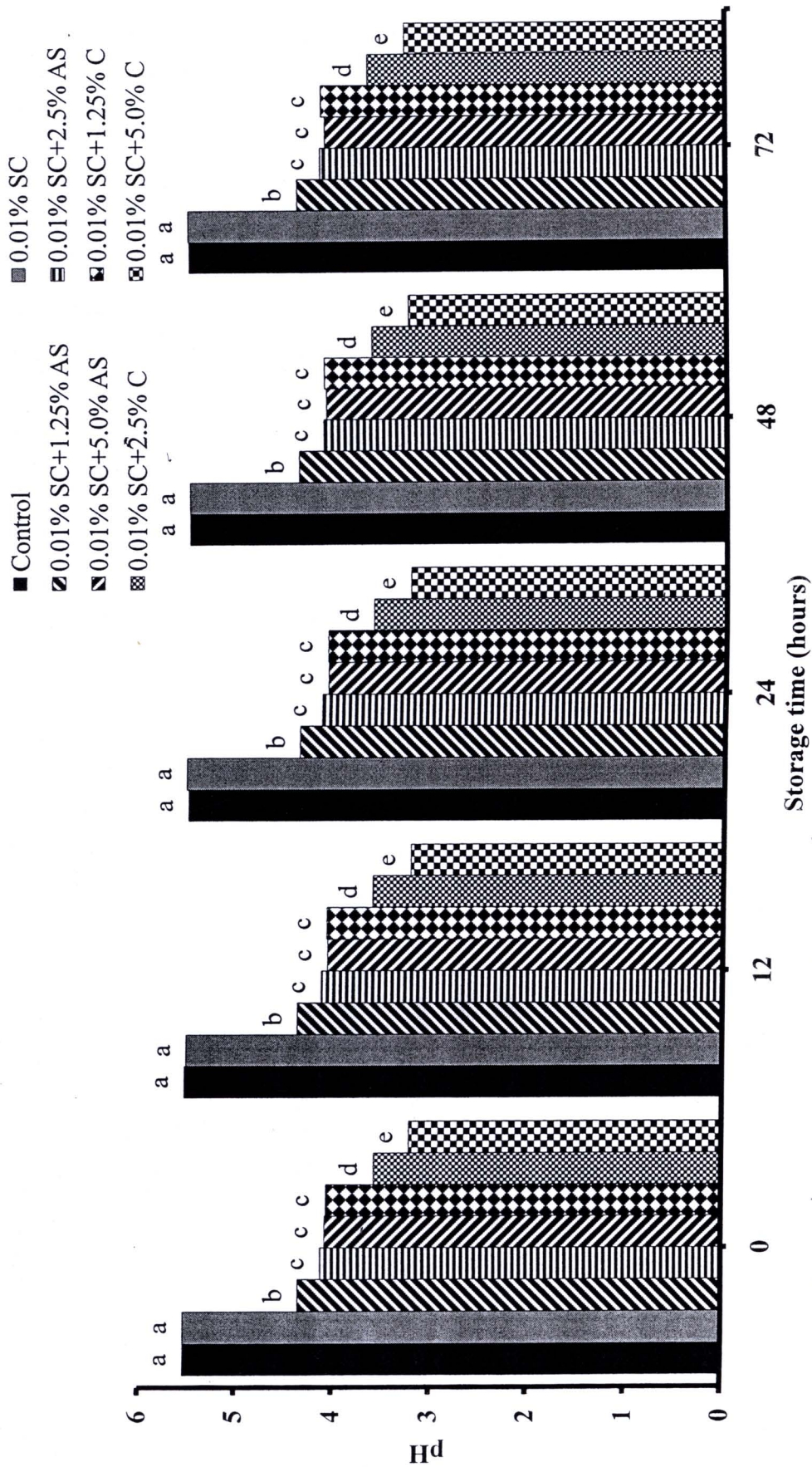
ภาพ 30 คะแนนการประเมินคุณภาพลักษณะเนื้อผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 31 คะแนนการประเมินคุณภาพความแน่นเนื้อของเนื้อผลไม้ที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 32 คะแนนการประเมินคุณภาพการยอมรับของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 33 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของเปลือกกล้วยไผ่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ศึกษาผลของโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกต่อการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยพันธุ์ดอ

เมื่อแช่ผลลำไยในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และ POD รวมทั้งปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด ดังนี้

1. กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase; PPO) ของเปลือกผล

กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและเพิ่มขึ้นสูงสุดในชั่วโมงที่ 48 หลังการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงลดต่ำลง โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สูงถึง 695.54 unit/mg protein รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เท่ากับ 562.70 unit/mg protein เมื่อเปรียบเทียบในชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริก พบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5 และ 5.0% มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกัน โดยมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เท่ากับ 407.38 และ 395.59 unit/mg protein ตามลำดับในชั่วโมงที่ 48 ส่วนชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5% มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO รองลงมา (ภาพ 34 และภาคผนวกตาราง 12)

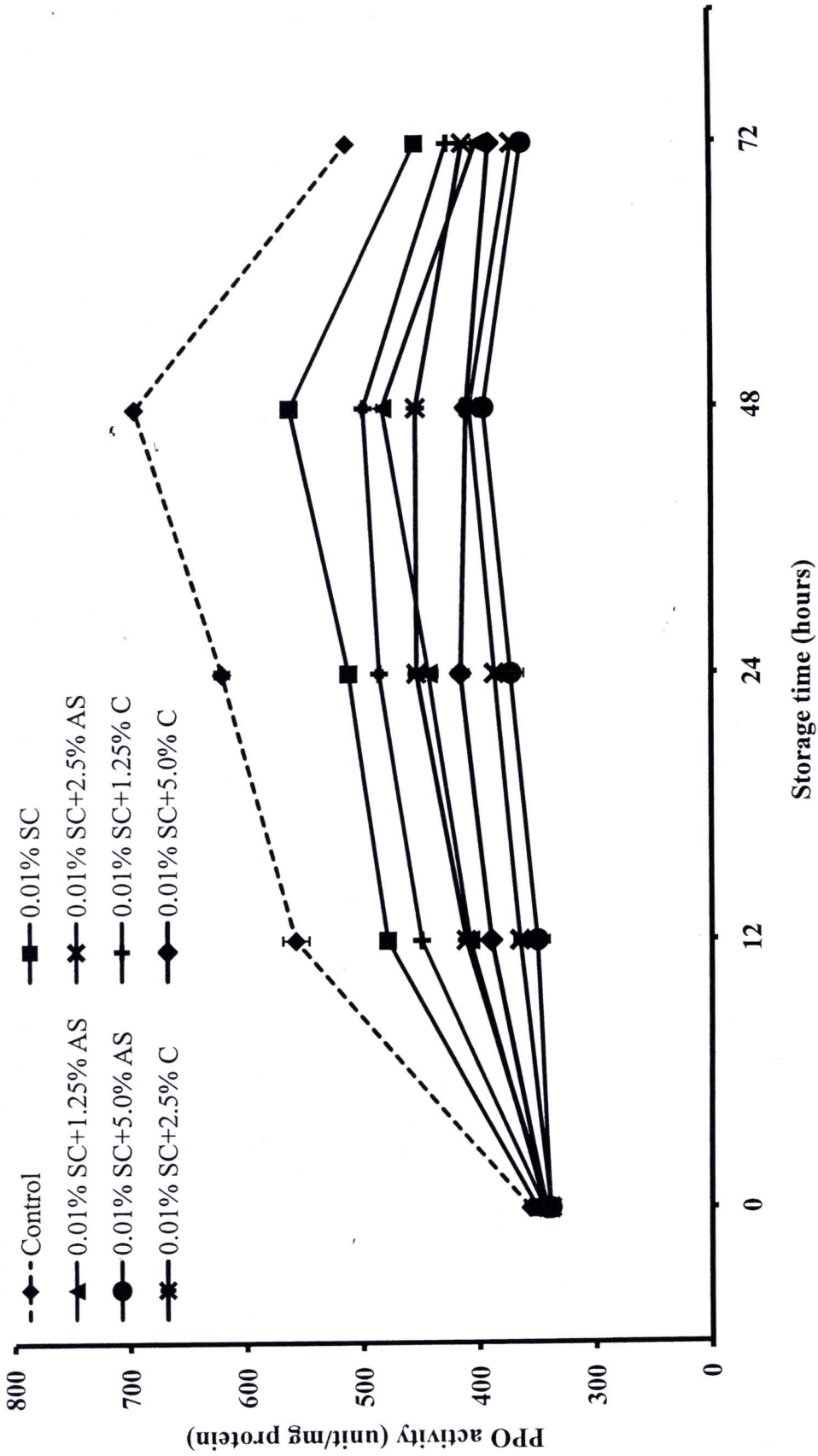
2. กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase; POD) ของเปลือกผล

กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (POD) ของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและเพิ่มขึ้นสูงสุดในชั่วโมงที่ 48 หลังการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงลดต่ำลง โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกมีกิจกรรมของเอนไซม์ POD ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีกิจกรรมของเอนไซม์ POD สูงที่สุดเท่ากับ 13,152.87 unit/mg protein รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เท่ากับ 9,952.98 unit/mg protein เมื่อเปรียบเทียบในชุดที่ผ่านการแช่ใน

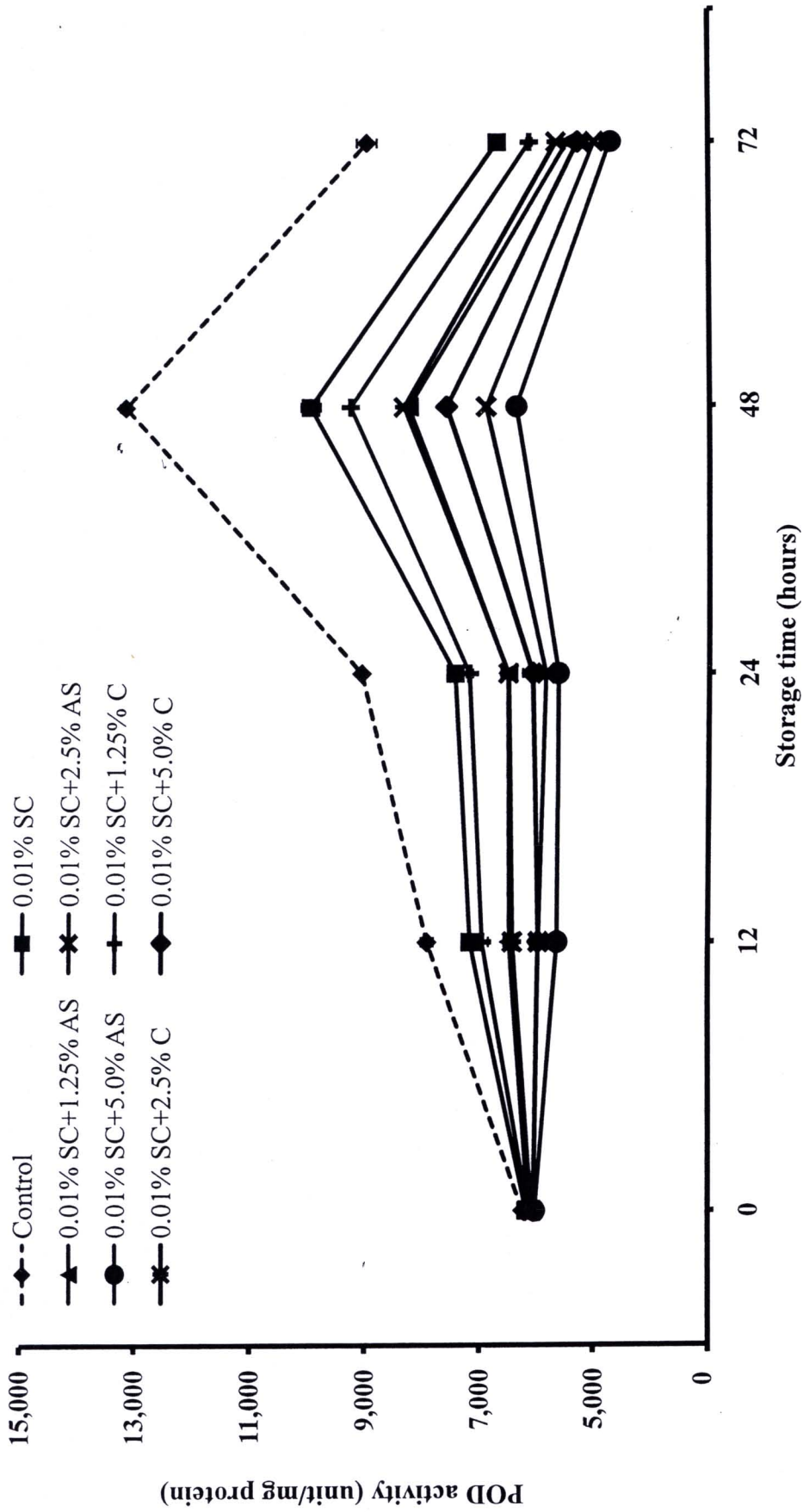
สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกพบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5 และ 5.0% มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกัน โดยมีกิจกรรมของเอนไซม์ POD เท่ากับ 6,903.99 และ 6,375.92 unit/mg protein ตามลำดับ ในชั่วโมงที่ 48 รองลงมาคือ ชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5% (ภาพ 35 และภาคผนวกตาราง 13)

3. ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผล

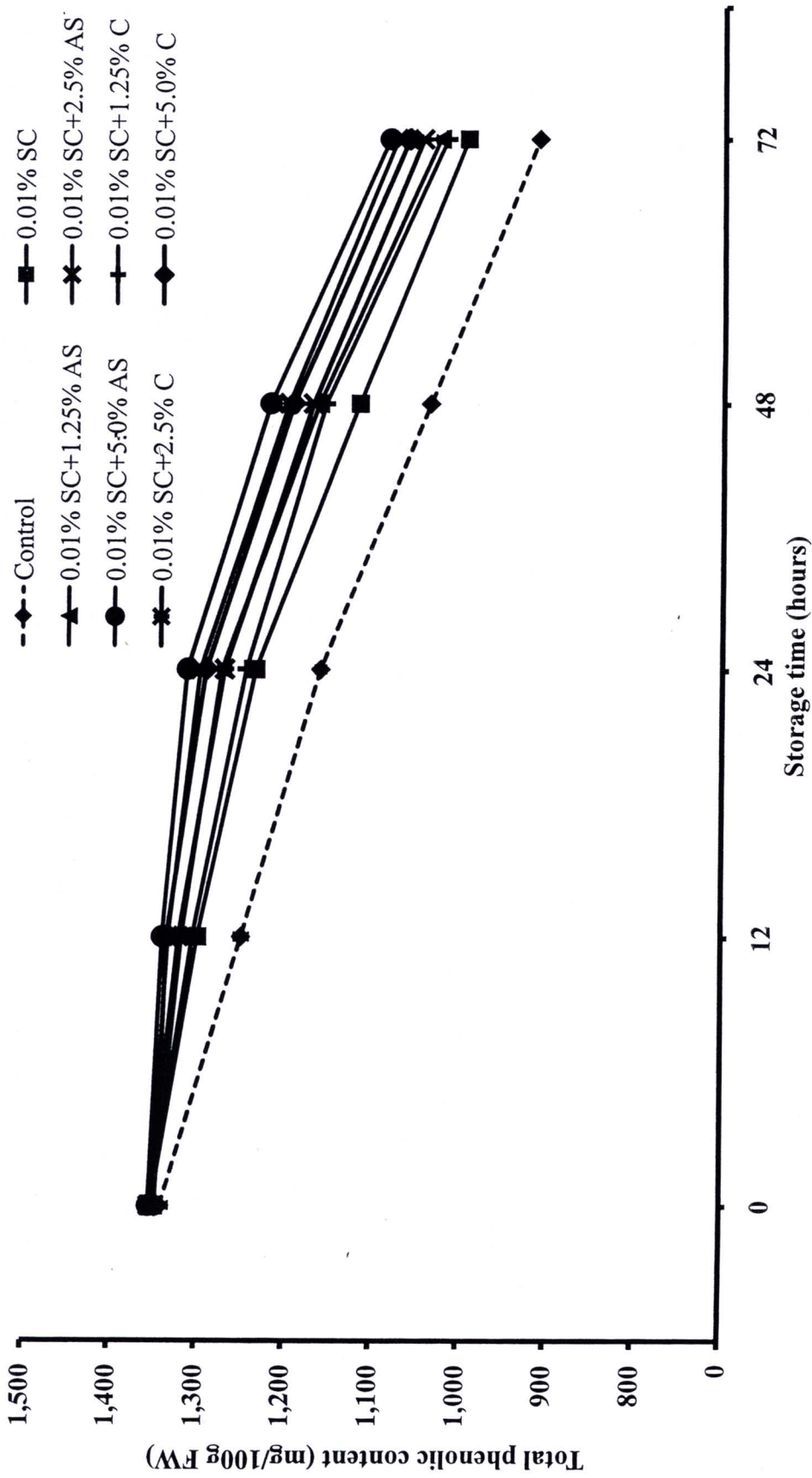
ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลในทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บรักษา โดยในทุกชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงกว่าชุดควบคุมและชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในชั่วโมงที่ 48 ชุดควบคุมมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดลดลงเหลือเพียง 1,036.00 mg/100 g fresh weight รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์อย่างเดียวยังมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ 1,117.00 mg/100 g fresh weight เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกหรือกรดซิตริกพบว่าชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.01% ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก 2.5 และ 5.0% มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงที่สุดและไม่แตกต่างกัน โดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงถึง 1,098.67 และ 1,219.67 mg/100 g fresh weight ตามลำดับในชั่วโมงที่ 48 รองลงมาคือชุดที่แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 0.01% ร่วมกับกรดซิตริก 5% (ภาพ 36 และภาคผนวกตาราง 14)



ภาพ 34 กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 35 กิจกรรมของเอนไซม์ POD ของเปลือกกล้วยที่ใช้ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 36 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับกรดอินทรีย์ความเข้มข้นต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง