ความสัมพันธ์ระหว่างความเสียหายของเยื่อหุ้มเซลล์และการเกิดอาการสะท้านหนาวของใบพืชสกุลกะเพรา

ธิติมา วงษ์ชีรี*

บทคัดย่อ

การเก็บรักษาใบกะเพรา โหระพาและแมงลัก ในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน ที่อุณหภูมิ 4 8 12 และ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85%) ใบพืชสกุลกะเพราแสดงอาการสะท้านหนาวที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยเกิดจุดหรือแถบสีน้ำตาลที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอเกิดขึ้นก่อนที่บริเวณท้องใบ โดยมีการยุบตัวของเซลล์ spongy ก่อนเซลล์ palisade โดยพบว่าใบแมงลักมีความไวต่ออุณหภูมิต่ำมากที่สุดในขณะที่ใบโหระพามีความไวน้อยที่สุด ใบแก่แสดงอาการสะท้านหนาวเกิดขึ้นก่อนและมีความรุนแรงมากกว่าใบอ่อนและพบว่าค่าการรั่วไหลของประจุจากเนื้อเยื่อใบแก่มีค่าสูงกว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แต่การรั่วไหลของประจุมีค่าคงที่ระหว่างการเก็บรักษาใบที่ 12 องศาเซลเซียส แมงลักใบแก่มีกิจกรรมเอนไซม์ catalase (CAT) และ guaiacol peroxidase (GPX) ต่ำกว่าใบอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กิจกรรมเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) และ ascorbate peroxidase (APX) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบกิจกรรมเอนไซม์ lipoxygenase (LOX) และระดับ transcript mRNA ของยีน *OcLOX* ในระหว่างเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส พบว่าเนื้อเยื่อใบแก่มีกิจกรรมเอนไซม์ LOX และการแสดงออกของยีนสูงกว่าเนื้อเยื่อใบอ่อน แต่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณ thiobarbituric acid-reactive compounds ที่เหมือนกันทั้งในใบแก่และใบอ่อน นอกจากนั้นยังพบว่าภายหลังการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 12 และ 24 ชั่วโมง ใบแก่มีอัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าใบอ่อนและยังพบว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาใบแก่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว linoleic acid (C18:2) น้อยกว่าใบอ่อน 2 เท่า ในทางตรงกันข้ามกิจกรรมเอนไซม์ PPO ในแมงลักใบแก่มีต่ำกว่าในใบอ่อนและมีกิจกรรมลดลงอย่างรวดเร็วระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ในขณะที่กิจกรรมเอนไซม์ PPO มีค่าค่อนข้างคงที่ทั้งในใบอ่อนและใบแก่ระหว่างการเก็บรักษาที่ 12 องศาเซลเซียส โดยพบว่าสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ในใบแก่และใบอ่อนมีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอด 48 ชั่วโมงของการเก็บรักษา การให้สารเคมีหรือความร้อนกับใบแมงลักก่อนเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำโดยจุ่มก้านใบแก่ในสารละลาย salicylic acid ความเข้มข้น 0.5 mM นาน 10 นาที สามารถชะลอการพัฒนาอาการสะท้านหนาวและชะลอการเพิ่มค่าการรั่วไหลของประจุจากเนื้อเยื่อใบแก่ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม จากข้อมูลของผลการทดลองแสดงว่าความไวต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของใบพืชสกุลกะเพราน่าจะมีความสัมพันธ์กับความเสียหายของเยื่อหุ้มเซลล์มากกว่ากระบวนการเมแทบอลึซึมของสารประกอบฟีนอลิก

---

* ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 125 หน้า.

The Relationship between Membrane Damage and Chilling Injury in Basil Leaves (*Ocimum* spp.)

Thitima Wongsheree*

Abstract

Leaves of holy basil, sweet basil and lemon basil were stored in twist-tied polyethylene bags at 4, 8, 12 and 25°C (80-85% RH). At chilling temperature (4°C), browning spots or brown patches were irregular shape and firstly appeared on the dorsal leaves. The spongy cells of initially chilled leaves collapsed before the palisade cells. Lemon basil was the most sensitive to chilling while sweet basil was the least sensitive. The visible symptom of chilling injury of mature leaves occurred earlier and was more severe than that of young leaves. Mature leaves of lemon basil showed greater electrolyte leakage than young leaves stored at 4°C, while electrolyte leakage remained constant for leaves stored at 12°C. Moreover, mature leaves exhibited lower activities of catalase (CAT) and guaiacol peroxidase (GPX) than young leaves, but found no significant difference in superoxide dismutase (SOD) and ascorbate peroxidase (APX). Compared to young leaves, mature leaves also showed higher lipoxygenase (LOX) activity and level of *OcLOX* mRNA transcripts throughout the period of low temperature storage. In addition, mature leaves had a lower ratio of saturated to unsaturated fatty acids at 12 and 24 h after onset of low temperature storage. Similarly, mature tissue had twice less linoleic acid (C18:2) than young tissue throughout the storage period. However, both young and mature leaves showed a similar trend on the content of thiobarbituric acid-reactive compounds. On contrary, PPO activity in young leaves was higher than mature leaves and their activities decreased sharply during storage at 4°C, whereas the activities showed a slow decrease at 12°C. Total phenolic content in young and mature leaves was not significantly different and the content remained unchanged during 48-h storage. Pretreatment of lemon basil by dipping the petiole of mature leaves in 0.5 mM salicylic acids for 10 min delayed both of chilling injury symptom development and electrolyte leakage in mature tissue stored at low temperature compared with untreated leaves. The results suggest that chilling injury of basil leaves was closely related to membrane damage rather than phenolic metabolism.

---

* Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), Kasetsart University. 125 pages.