

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของเอนไซม์ Pectinmethylesterase และ Polygalacturonase และความแน่นเนื้อในระหว่างการสุกของผลมะละกอ		
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุกัญญา พรหมเทพ		
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาชีววิทยา		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. กอบเกียรติ	แสงนิล	ประธานกรรมการ
	ผศ.ดร. จำนงค์	อุทัยบุตร	กรรมการ
	อ. ดร. กานดา	หวังชัย	กรรมการ

บทคัดย่อ

จากการเก็บเกี่ยวผลมะละกอพันธุ์ปากช่อง 1 และพันธุ์เรดเลดี้ ในระยะแก่จัดที่มีอายุ 130 วัน หลังคอกบาน มาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 °C) และความชื้นสัมพัทธ์ 82% เป็นเวลา 10 วัน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างการสุกของผล โดยมุ่งเน้นศึกษาการตอบสนองของแอกติวิตีของเอนไซม์ pectinmethylesterase (PME) และ polygalacturonase (PG) ต่อการอ่อนนุ่มของเนื้อผล พบว่าแอกติวิตีของเอนไซม์ทั้งสองชนิดในมะละกอทั้งสองพันธุ์เพิ่มสูงขึ้นในระหว่างการสุกของผล โดยส่วนกลางของผลมีแอกติวิตีของเอนไซม์ทั้งสองชนิดสูงกว่าส่วนปลายและส่วนบนของผล รวมทั้งยังพบว่าแอกติวิตีของเอนไซม์ทั้งสองชนิดในส่วน inner mesocarp สูงกว่าในส่วน outer mesocarp ในผลทั้งสองพันธุ์ ในพันธุ์ปากช่อง 1 แอกติวิตีของเอนไซม์ทั้งสองชนิดสูงสุดในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา โดยเกิดพร้อมกับการลดลงอย่างรวดเร็วของความแน่นเนื้อของผล แต่เกิดภายหลังการมีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนสูงสุดแล้ว 2 วัน ส่วนพันธุ์เรดเลดี้ แอกติวิตีของ PME เพิ่มสูงสุดในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาพร้อมกับการลดลงอย่างรวดเร็วของความแน่นเนื้อของผล รวมทั้งการมีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนสูงสุดในขณะที่แอกติวิตีของ PG นั้นเพิ่มสูงสุดช้ากว่า PME 2 วัน คือ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา

การศึกษาลักษณะเฉพาะของ PME และ PG ในผลมะละกอทั้งสองพันธุ์ พบว่าระดับ pH ที่เหมาะสมต่อการทำงานของ PME และ PG อยู่ที่ 7.5 – 8.0 และ 4.5 ตามลำดับ ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ทั้งสองชนิดอยู่ในช่วง 25-30 °C และ 35-40 °C

ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของสับสเตรทที่เหมาะสมต่อการทำงานของ PME และ PG เท่ากับ 0.5% pectin และ 0.5% polygalacturonic acid ตามลำดับ โดย PG มีความคงทนต่อความร้อนมากกว่า PME

การศึกษาการตอบสนองการสุกของผลต่อการได้รับความร้อน โดยการแช่ผลในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 42, 46, 50 และ 54 °C เป็นเวลา 20 นาทีก่อนการนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลมะละกอทั้งสองพันธุ์ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 42-50 °C มีการสุกตามปกติ การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิต่าง ๆ นี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีน รวมทั้งสีเปลือกและสีเนื้อผล แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ โดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 20 นาทีให้ผลดีที่สุด โดยที่มีอัตราการหายใจต่ำและความแน่นเนื้อของผลสูงในทั้งสองพันธุ์ ซึ่งการแช่น้ำร้อนในระดับอุณหภูมินี้มีผลทำให้มีความแน่นเนื้อของผลที่สูงกว่าและแอกติวิตีสูงสุดของ PME และ PG ลดต่ำลง

Thesis Title	Changes in Activity of Pectinmethylesterase and Polygalacturonase and Firmness During Papaya Fruit Ripening		
Author	Miss Sukanya Phromthep		
M.S.	Biology		
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Kobkiat Saengnil		Chairperson
	Asst. Prof. Dr. Jamnong Uthaibutra		Member
	Lect. Dr. Kanda Whangchai		Member

Abstract

Mature "Pakchong1" and "Red Lady" papaya fruits harvested at 130 days after full bloom were kept at room temperature ($28 \pm 1^\circ\text{C}$) with 82% relative humidity for 10 days to investigate the biochemical changes during fruit ripening with the emphasis on pectinmethylesterase (PME) and polygalacturonase (PG) activities responsible for textural softening. In both cultivars, PME and PG activities increased during ripening of fruits. Both enzymes activities were relatively higher in the midsection of fruit than in the distal and the proximal ends. These activities were also higher in the inner than in the outer mesocarp tissues. In Pakchong1, both enzymes showed maximum activities on day 4 of the storing period which coincided with the rapid decrease in fruit firmness. However, it occurred two days after the maximum respiration rate and ethylene production were attained. In Red Lady, PME showed maximum activity on day 4 with the rapid loss of firmness, and the maximum respiration rate and ethylene production, while the maximum of PG activity was observed on day 6, 2 days after PME reached its maximum.

Characterization of PME and PG in both cultivars revealed that the optimum pH for PME and PG activities were 7.5-8.0 and 4.5 respectively, and the optimum temperatures for both enzymes activities were $25-30^\circ\text{C}$ and $35-40^\circ\text{C}$ respectively. The suitable substrates for PME and

PG were found to be 0.5% pectin and 0.5% polygalacturonic acid respectively. PG was more thermostable than PME

Investigation on the response of fruit ripening to heat treatment by soaking the fruit in hot water at 42, 46, 50 and 54 °C for 20 minutes before storage at room temperature for 10 days indicated that the hot water treatment at 42-50 °C showed normal fruit ripening in both cultivars. This treatment also markedly affected the changes in respiration rate and ethylene production as well as peel and pulp color, but not the total soluble solids and total acidity. The hot water treatment at 50 °C gave the best result with low respiration rate and high fruit firmness in both cultivars. The treatment at such temperature affected the higher degree of firmness and the lowering of the maximum activities of PME and PG.