

# การโคลนยีน 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) oxidase ในระหว่างการสุกของผลมังคุด Cloning of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) oxidase gene in ripening mangosteen fruit

ยศพล ผลาผล วิจิตรา ไหราเรือง และ นิสาลักษณ์ เทศศรี

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

## Abstract

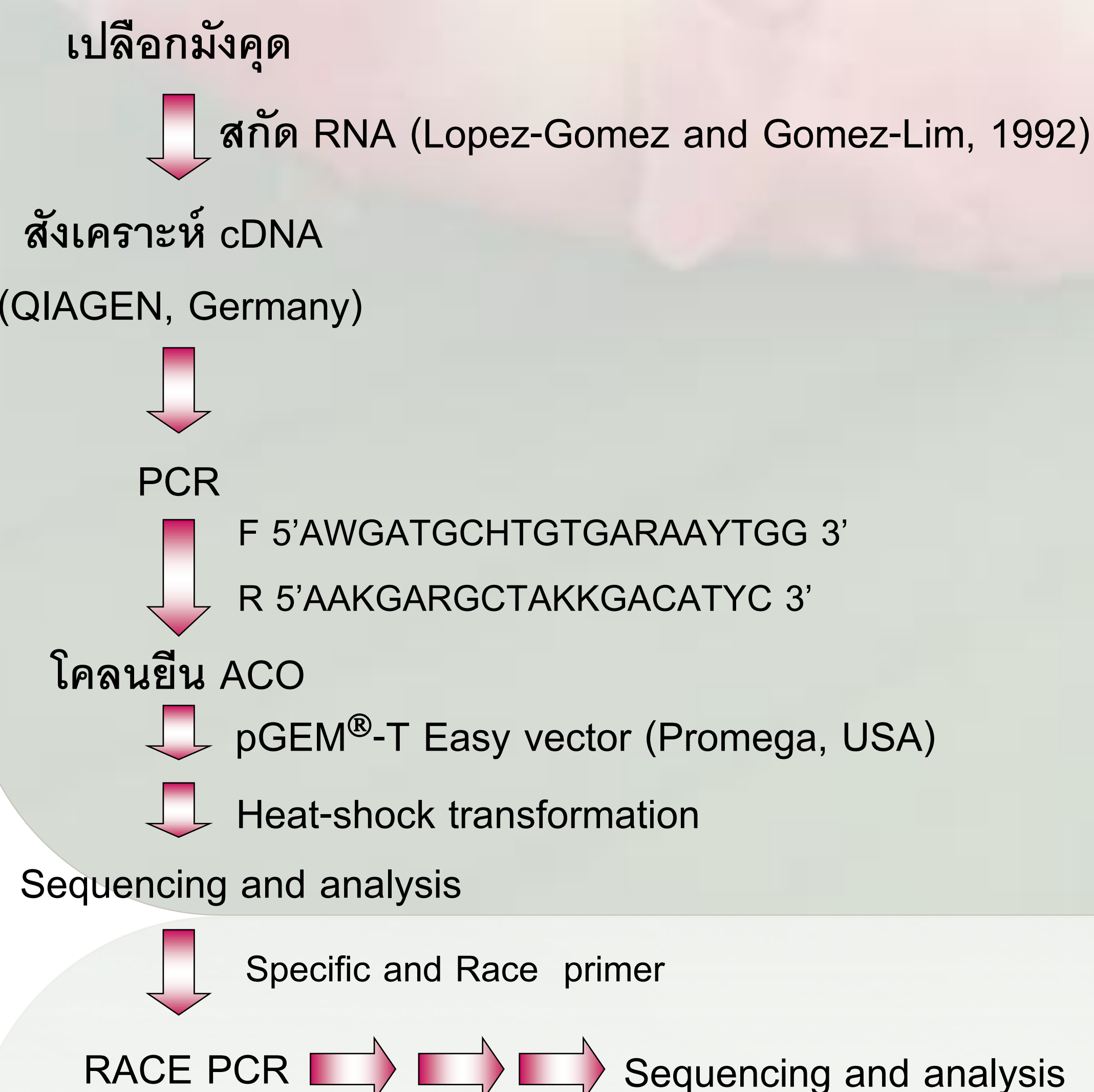
Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is one of the most popular of tropical fruit and has been known as 'Queen of Fruits'. 1-Aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) oxidase is a key enzyme in ethylene biosynthesis controlling mangosteen ripening. Fruit ripening of mangosteen especially its color develops quickly after harvest. The objective of this study was to characterize the full length of ACC oxidase (ACO) gene in mangosteen. The full length of ACO was isolated from mangosteen pericarp using rapid amplification of cDNA ends (RACE). End-point PCR was used to study the accumulation of *GmACO* mRNA. The full length cDNA was termed *GmACO* that was a 1,203 bp transcript encoding a predicted protein of 320 amino acids. *GmACO* was found to share 77-81% homology with papaya, peach, pepper and tomato, respectively. Transcript level of *GmACO* was high at the young fruit (1 month after full bloom) and flower. In addition, the transcript level of *GmACO* increased concomitantly with red coloration. Our results indicate that *GmACO* expression works closely with mangosteen ripening and pigmentation.

## คำนำ

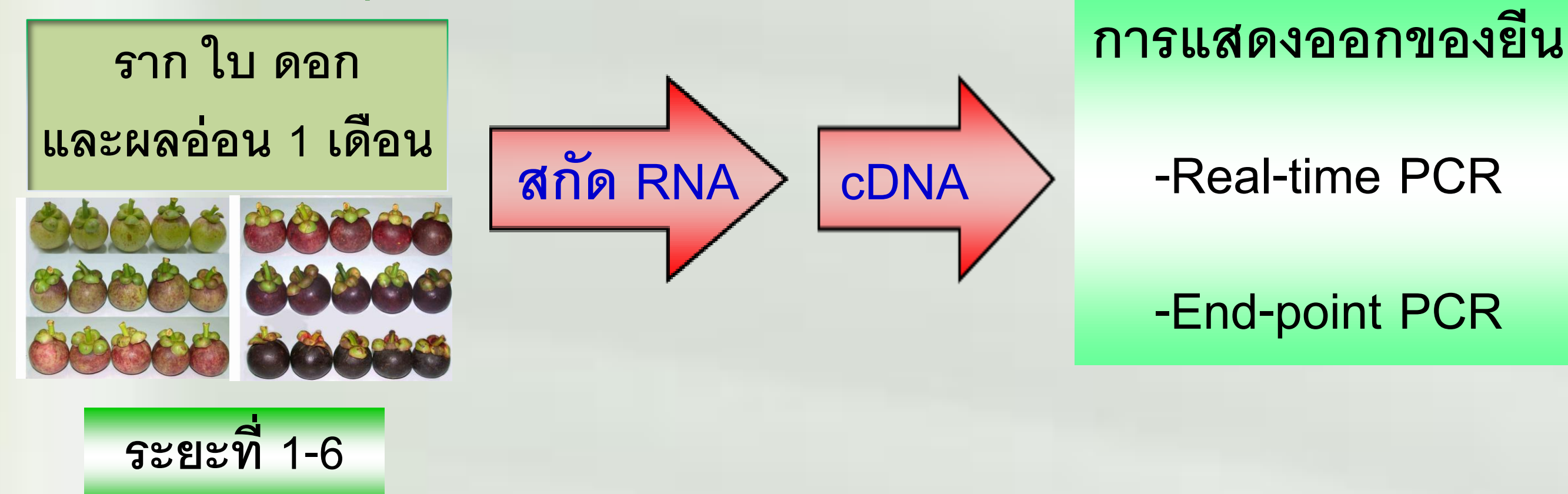
มังคุดเป็นผลไม้เศรษฐกิจของไทย การสุกของผลมังคุดเกิดขึ้นเมื่อผลอยู่บนต้น และภายหลังการเก็บเกี่ยว ขบวนการสุกของผลมังคุดเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยผลมังคุดระยะสายเลือด (ระยะที่ 1) เปลี่ยนสีเป็นสีม่วงดำภายในระยะเวลา 5 วัน เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง เกี่ยวข้องกับการสุกของผลไม้ เอนไซม์ ACO เป็นเอนไซม์ตัวสุดท้ายของกระบวนการสังเคราะห์เอทิลีน (Yang and Hoffman 1984) การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาบทบาทของยีน ACO ในระหว่างการสุกของผลมังคุดเพื่อใช้ในการอธิบายกระบวนการสุกของผลมังคุด

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การศึกษาที่ 1 คุณสมบัติของยีน ACC oxidase ของมังคุด



### การศึกษาที่ 2 การแสดงออกของยีน ACC oxidase ในส่วนต่างๆ และระหว่างการสุกของผลมังคุด



## ผลและวิจารณ์

### การศึกษาที่ 1 คุณสมบัติของยีน ACC oxidase ของมังคุด

จากการโคลนยีน ACO พบยีนมีขนาด 1,203 คู่เบส แปลรหัสเป็นกรดอะมิโนเท่ากับ 320 เรซิดิว (*GmACO* รหัส HQ197955) และพบว่าลำดับกรดอะมิโนของ *GmACO* มีความเหมือนกับยีน ACO ของมะละกอ ท้อ พริกและมะเขือเทศเท่ากับ 77-81% ตามลำดับ การวิเคราะห์ลำดับกรดอะมิโนของ *GmACO* พบตำแหน่งอนุรักษ์ของยีน ACO ที่พบในสิ่งมีชีวิต เช่น ตำแหน่งของกรดอะมิโนที่สำคัญของบริเวณอนุรักษ์ของ Fe(II) ascorbate family of dioxygenases (Lasserre *et al.*, 1996)

### การศึกษาที่ 2 การแสดงออกของยีน ACC oxidase ในส่วนต่างๆ และระหว่างการสุกของผลมังคุด

การแสดงออกของยีนในรากและใบแสดงออกระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการแสดงออกของยีนในดอกและผลอ่อน (Fig. 1) และพบว่าการแสดงออกของยีนเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในระหว่างการสุกและลดต่ำลงในผลระยะสุดท้าย (สีม่วงดำ) (Fig. 2) สอดคล้องกับการผลิตเอทิลีน (Fig. 3) ซึ่งเอทิลีนมีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโตส่วนต่างๆ และการสุกของผล (Yang and Hoffman 1984)

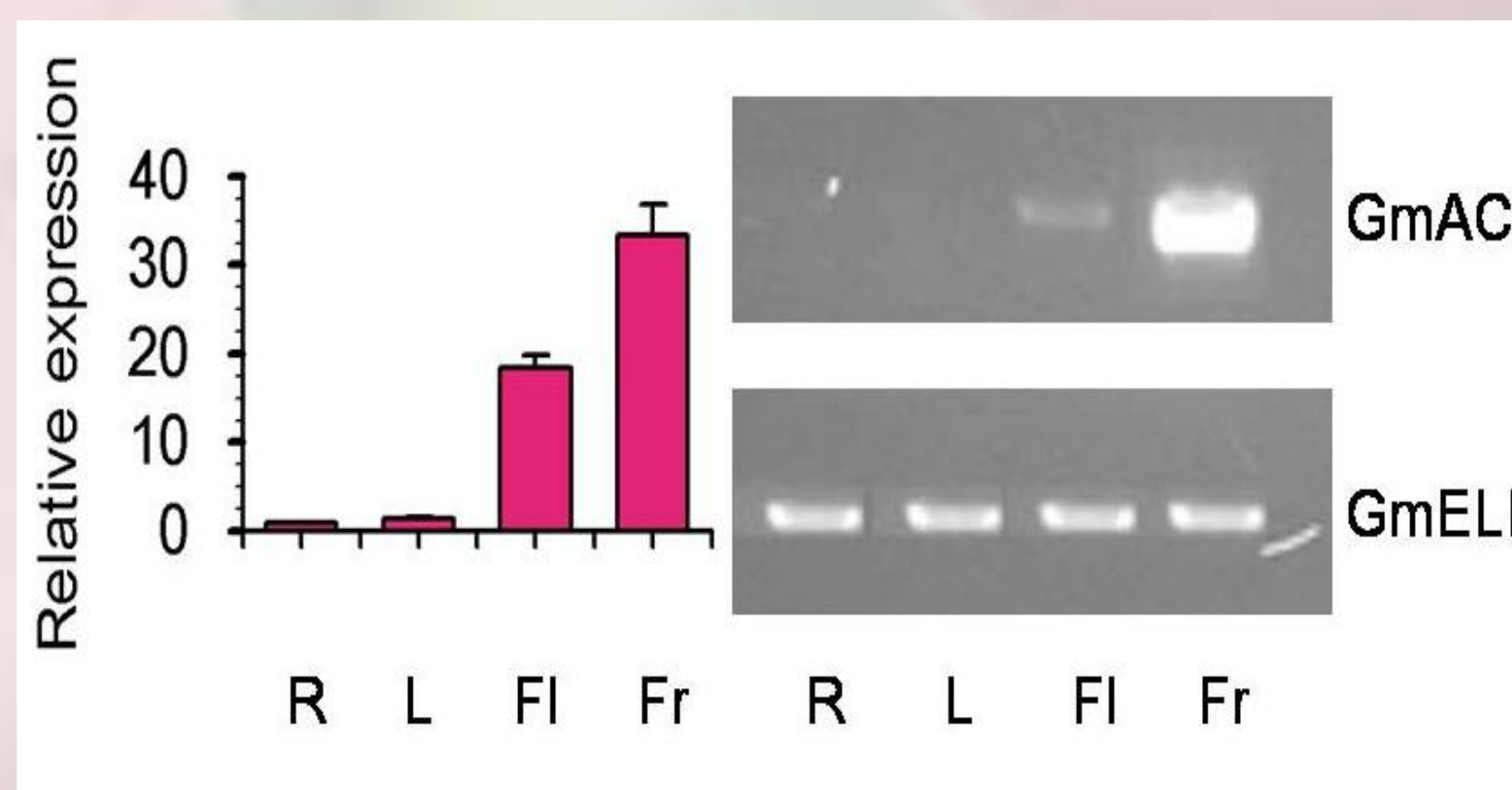


Fig. 1 Expression analysis of ACO in mangosteen root (R), young leaf (YL), flower (FI) and fruit at 1 month after full bloom (Fr)

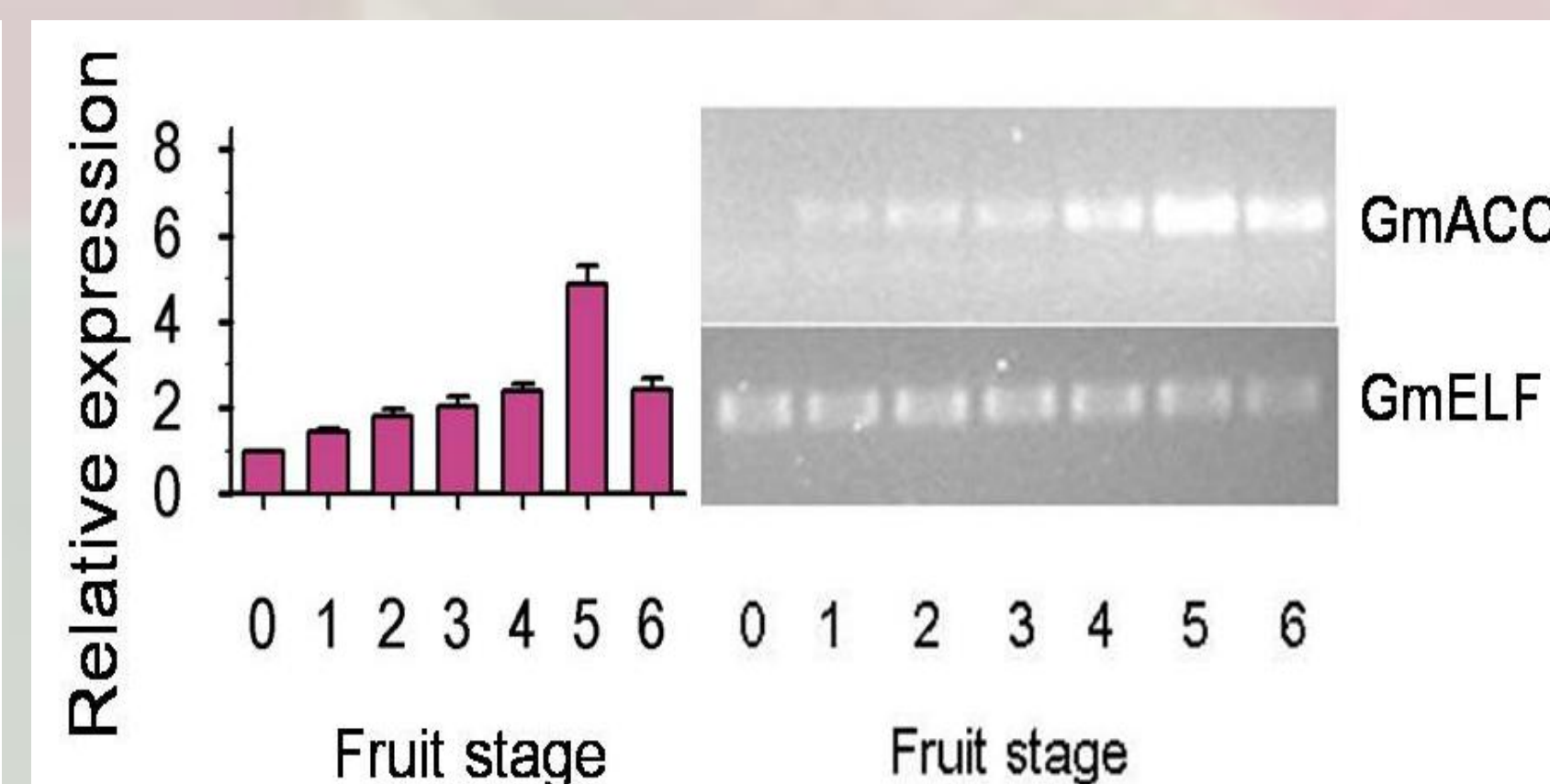


Fig. 2 Expression analysis of ACO in mangosteen during fruit ripening

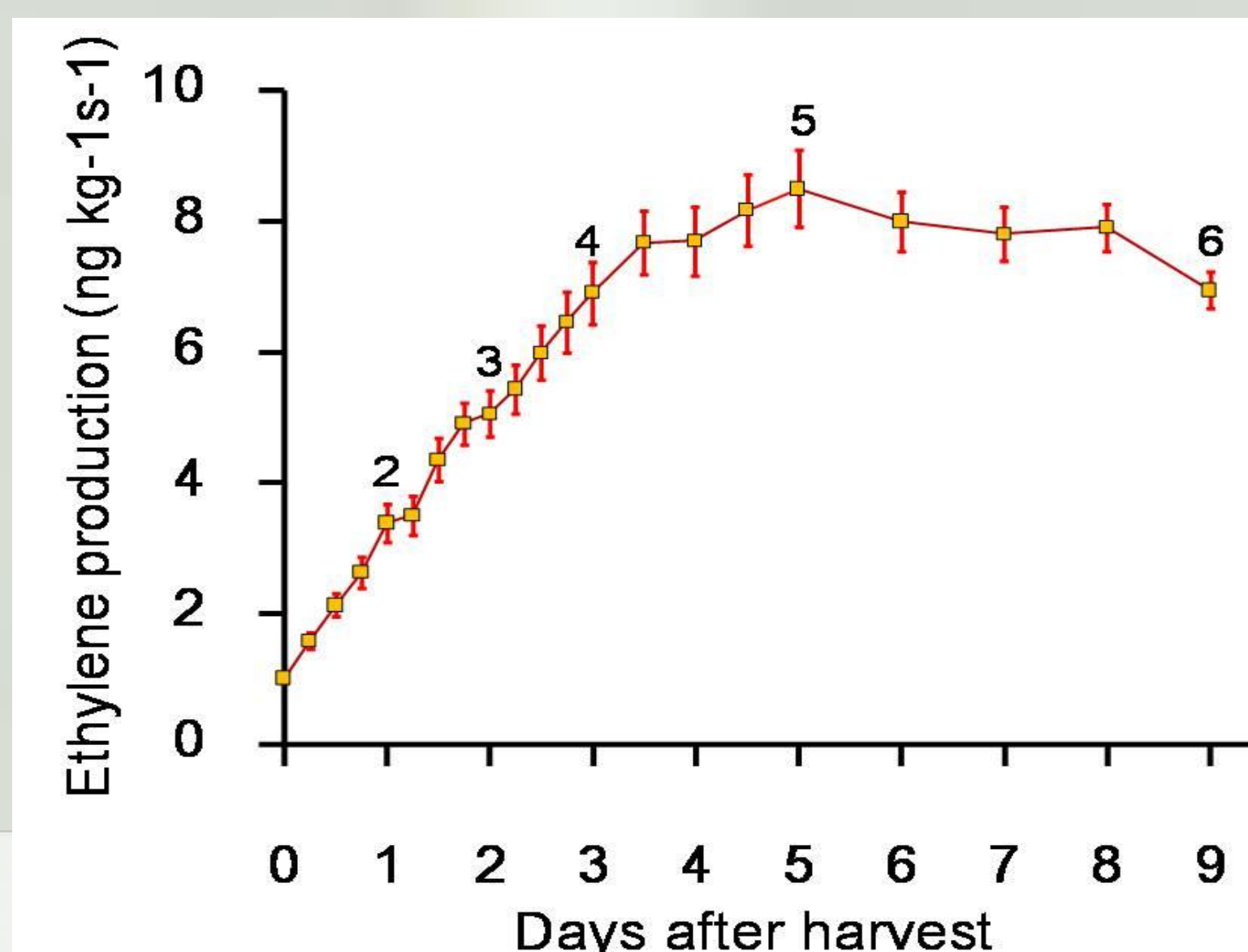


Fig. 3 Ethylene production of mangosteen (stage 1) during fruit ripening

## สรุป

ยีน *GmACO* มีความยาว 1,213 คู่เบส มีบทบาทสำคัญในการผลิตเอทิลีนในระหว่างการสุกของผลมังคุด

## เอกสารอ้างอิง

- Lopez-Gomez, R. and M.A. Gomez-Lim. 1992. A method for extracting intact RNA from fruits rich in polysaccharides using ripe mango mesocarp. *HortScience* 27: 440-442.
- Lasserre E, T. Bouquin, J. Hernandez, J Pech, C. Balagué and J. Bull. 1996. Structure and expression of three genes encoding ACC oxidase homologs from melon (*Cucumis melo* L.). *Mol. Gen. Genet.* 251: 81-90.
- Yang, S.F and N.E. Hoffman. 1984. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plant. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 35: 155-189.