บทคัดย่อ

180525

มะม่วงพันธุ์มหาชนก (*Mangifera indica* L. cv. Mahajanaka) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก โดยคุณสมบัติที่โดดเด่นคือเปลือกของผลแก่มีสีแดงสวยงามและหนา ผลสุกมีกลิ่นหอม เนื้อหนา ซึ่งปัจจัยสภาพแวดล้อมได้แก่แสงและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดสีแดง การสะสมแอนโทไซยานิน และแอกทิวิตีของฟีนิลอะลานีน แอมโมเนีย-ไลเอส (PAL) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์แอนโทไซยานินในผล โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของแสงและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อปริมาณแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL เพื่อให้เปลือกผลมีสีแดงตามที่ต้องการ โดยในระหว่างการเจริญของผล (28–133 วันหลังจากดอกบาน; DAF) พบว่าแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผลค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นและสูงสุดเมื่อผลมีอายุ 119 DAF หลังจากนั้นแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ลดต่ำลง ส่วนปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดมีการเพิ่มสูงสุด 2 ครั้ง โดยในครั้งแรกในระยะผลยังอ่อน (42 DAF) และอีกครั้งเมื่อผลแก่ (126 DAF) ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดเพิ่มสูงสุดภายหลังติดผลไม่นาน หลังจากนั้นปริมาณค่อย ๆ ลดต่ำลงและคงที่ในระยะก่อนผลแก่ และเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยอีกครั้งควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL เมื่อผลเข้าสู่ระยะการแก่

ในการศึกษาผลของแสงต่อปริมาณแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผลในระหว่างการเจริญของผล (70–133 DAF) โดยการให้ผลบนต้นได้รับสภาพแสง 3 กรรมวิธีจนกระทั่งผลเจริญเติบโตเต็มที่ คือ มืด (ชุดห่อผล) ได้รับแสงอาทิตย์ (ชุดไม่ห่อผลหรือชุดควบคุม) และได้รับแสงอาทิตย์ร่วมกับการใช้แผ่นสะท้อนแสง พบว่าสภาพที่ได้รับแสงอาทิตย์ทั้งสองกรรมวิธีมีผลส่งเสริมการสะสมแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผล โดยปริมาณแอนโทไซยานินและเปอร์เซ็นต์การเกิดสีแดงเพิ่มสูงขึ้นตามอายุผลที่เพิ่มขึ้น และชุดแผ่นสะท้อนแสงมีปริมาณแอนโทไซยานินและพื้นที่สีแดงสูงกว่าชุดควบคุมที่ได้รับแสงอาทิตย์ปกติ ในขณะที่ผลชุดที่ห่อผลมีปริมาณแอนโทไซยานินลดต่ำและคงที่ รวมทั้งไม่เกิดสีแดงที่เปลือกผลเลย ส่วนแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในสภาพได้รับแสงทั้ง 3 กรรมวิธีเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และสูงสุดที่ 112–119 DAF แล้วจึงลดต่ำลง โดยแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในชุดแผ่นสะท้อนแสงมีค่าสูงกว่าอีก 2 ชุดการทดลอง ในขณะที่สภาพที่ได้รับแสงอุลตราไวโอเลตมีผลกระตุ้นแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผลในสภาพ *in vitro* สูงที่สุดและสูงกว่าสภาพมืดและได้รับแสงฟลูออเรสเซนต์

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อปริมาณแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผล โดยการให้ผลบนต้นที่มีอายุ 98 DAF ได้รับเอทีฟอนหรือ ABA ที่ระดับความเข้มข้น 200 และ 400 ppm พบว่าเอทีฟอนและ ABA ไม่ได้มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ของผลทั้งในสภาพ *in vivo* และ *in vitro* ยกเว้น ABA 200 ppm มีผลกระตุ้นแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในสภาพ *in vitro* ที่สกัดจากเปลือกของผลอายุ 120 DAF อย่างไรก็ตามชุดที่ได้รับ ABA มีปริมาณแอนโทไซยานินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ที่สูงกว่าชุดที่ได้รับเอทีฟอน

ABSTRACT

180525

Mahajanaka mango (*Mangifera indica* L. cv. Mahajanaka) is an important economic fruit in Thailand which has high potential for commercial export. The outstanding quality of the mature fruit is its beautiful red coloration and thick skin. Ripe mangoes have a pleasant scent and thick mesocarp. Environment factors such as light and some plant growth regulators influence the red coloration as well anthocyanin accumulation and activity of phenylalnine ammonia–lyase (PAL), a key enzyme in the biosynthesis of anthocyanin in the fruit. The purpose of this study was to investigate the effects of light and some plant growth regulators on anthocyanin content and PAL activity for influencing the desirable red color of the mango fruit. During fruit development (28–133 days after full bloom; DAF), PAL activity in the fruit skin gradually increased to a maximum at 119 DAF and then declined. There were two peaks of maximum total anthocyanin content, one at the young fruit stage (42 DAF) and another at the mature fruit stage (126 DAF). Total phenolic compounds reached a maximum level soon after fruit set, then gradually declined to a

low constant value before fruit maturation. A slight rise in phenolic content began again at the fruit maturation stage, concomitant with the rise in PAL enzyme activity.

The effects of light on anthocyanin content and PAL enzyme activity in the skin of mango fruit during fruit development (70–133 DAF) were investigated. Attached fruits were treated with 3 light treatments: dark (bagged fruits), normal sunlight (not bagged or control) and increased sunlight with reflected light by an aluminium reflector until fruit maturation. It was found that sunlight stimulated anthocyanin accumulation and PAL activity in the skin. In both sunlight treatments, the anthocyanin content and percentage of red coloration increased with fruit age. The reflected light treatment had higher anthocyanin content and percentage of red coloration than the control fruits. The anthocyanin content of the bagged fruits decreased constantly to low levels and did not have any red coloration. PAL enzyme activity in the 3 treatments gradually increased to a maximum at 112–119 DAF and then declined. The PAL activity in the reflected light fruit was far greater than in the other treatments. Ultraviolet light treatment was the most effective in stimulating PAL activity in *in vitro* fruit skin than in the dark and fluorescence treatments.

The effects of some plant growth regulators on anthocyanin content and PAL activity in mango fruit skin were also investigated. The fruits on the trees at 98 DAF were applied with Ethephon or ABA solutions at concentrations of 200 and 400 ppm. It was found that Ethephon and ABA had no effects on the levels of anthocyanin and PAL activity in *in vivo* and *in vitro* fruits, except for *in vitro* PAL activity from the skin of 120 day fruits which was stimulated by 200 ppm of ABA. The maximum anthocyanin level and PAL activity in ABA treatments were higher than in the Ethephon treatments.