

ผลของกรดจิบเบอเรลลิคร่วมกับปุ๋ย NPK 16:16:16 ต่อการเจริญเติบโต และปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินของต้นกล้ามังคุด

The effect of GA₃ concomitant with NPK (16:16:16) fertilizer on growth and gibberellins-like substances in mangosteen seedling

ธนกร เหมะรักษ์¹, พิมภรณ์ แก้วสวัสดิ์¹ และ ลดาวัลย์ เลิศเลอวงศ์^{1*}

Tanakorn Hamarask¹, Pimaporn Kaewsawad¹ and Ladawan Lerslerwong^{1*}

บทคัดย่อ: ต้นกล้ามังคุดที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลังจากปลูกจะมีระยะยาวกว่าจะให้ผลผลิต วิธีการที่สามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดจะช่วยทำให้มังคุดออกดอกติดผลได้เร็วขึ้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกรดจิบเบอเรลลิค (GA₃) ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าและปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินในใบของมังคุดเสียบยอดเปรียบเทียบกับมังคุดเพาะเมล็ด การให้ทรีทเมนต์ทำโดยการพ่นสารละลาย GA₃ ความเข้มข้น 1,000 มล./ล. ร่วมกับการหว่านปุ๋ย 16:16:16 อัตรา 6 กรัม/กระถาง ทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน ผลการทดลองพบว่า การให้ทรีทเมนต์ GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 สามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน นอกจากนี้ต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดมีการตอบสนองต่อการให้ทรีทเมนต์ได้ดีกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอด ดังนั้นการใช้กรดจิบเบอเรลลิคร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 จึงน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดให้พ้นจากระยะยาวภาพได้เร็วขึ้น

คำสำคัญ: การเจริญเติบโต, จิบเบอเรลลิน, ปุ๋ย NPK, มังคุด, ระยะยาวภาพ

ABSTRACT: The transplanting mangosteen seedlings have long juvenile period. Approaches which can accelerate seedling growth, therefore, are needed for resulting in bearing earlier. The objective of this study was to investigate the effect of gibberellic acid (GA₃) concomitant with NPK (16:16:16) fertilizer on growth of juvenile tree and gibberellins-like substances in leaves of grafted and seedling mangosteen. Treatment was weekly spray with GA₃ at 1,000 mL⁻¹ + NPK (16:16:16) fertilizer at 6 gram per pot for three months. The result showed that treatment of GA₃ + NPK fertilizer promoted growth of seedling, by increasing the levels of gibberellins-like substances. In addition, the response of seedling plant treated with GA₃ + NPK treatment was better than grafted mangosteen. In conclusion, application of GA₃ + NPK fertilizer may be an approach to early terminate juvenile period in mangosteen seedling.

Keywords: growth, gibberellins, NPK fertilizer, mangosteen, juvenile phase

บทนำ

การปลูกมังคุดในประเทศไทยนิยมใช้ต้นมังคุดที่ได้มาจากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดเพราะสามารถทำได้สะดวก จำนวนมากและไม่กลายพันธุ์

เนื่องจากเมล็ดมังคุดเป็นเมล็ดแบบอะโพมิคติก (apomictic seed) (สายัณห์ และคณะ, 2538) แต่ข้อเสียของต้นมังคุดที่ได้จากการเพาะเมล็ดคือการมีระยะยาวกว่าจะให้ผลผลิตได้ ในขณะที่ยาวกว่าจะให้ผลผลิตได้ ในขณะที่ยาวกว่าจะให้ผลผลิตได้

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90112

Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Songkla 90112

* Corresponding author: ladawan.l@psu.ac.th

ยอดสามารถออกดอกได้เร็วกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ด โดยใช้เวลาประมาณ 4-5 ปี อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของต้นมังคุดเสียบยอด คือ ต้องใช้ต้นตอที่มีอายุ 2-3 ปีในการเสียบยอด และต้นมังคุดเสียบยอดมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ด (Verheij, 1992) โดยทั่วไปในมังคุดพบว่าขนาดของทรงพุ่มของต้นมังคุดที่อยู่ในระยะเยาวภาพมีความแตกต่างจากต้นมังคุดที่อยู่ในระยะเจริญพันธุ์ โดยพบว่าต้นมังคุดที่มีขนาดทรงพุ่มมากกว่าหรือเท่ากับ 50.3 ตารางเมตรเป็นต้นมังคุดที่พ้นจากระยะเยาวภาพหรือเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์ (เสริมสุข และสุขวัญ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดที่มีการเจริญเติบโตที่ดีจะมีพื้นที่ใบมากซึ่งช่วยทำให้มังคุดพ้นจากระยะเยาวภาพได้เร็วขึ้น โดยทั่วไปหากต้นมังคุดมีใบครบ 16 คู่ เมื่ออายุประมาณ 5-7 ปี จะถือว่าพ้นจากระยะเยาวภาพ (Verheij, 1992) สำหรับวิธีการที่สามารถเร่งการเจริญเติบโตและนำไปสู่การพ้นจากระยะเยาวภาพของไม้ผลยืนต้นให้เร็วขึ้นสามารถทำได้โดยการปฏิบัติดูแลรักษาต้นกล้าภายหลังการงอกออกจากเมล็ดเป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตจนถึงระยะที่ต้นโตเต็มวัย (mature) แล้วสามารถที่จะออกดอกได้ (Sherman and Lyrene, 1983) ดังนั้น วิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา เช่น กรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโต (พีรเดช, 2537) จึงอาจช่วยเร่งการเจริญเติบโตของมังคุดได้ การศึกษาเกี่ยวกับการเร่งการเจริญเติบโตของมังคุดเพื่อให้พ้นจากระยะเยาวภาพมีการศึกษาไม่มากนัก เช่น Osman และ Milan (2006) ได้รายงานการใช้สารจิบเบอเรลลินในการเร่งการเจริญเติบโตของมังคุด นอกจากนี้ นงลักษณ์ (2554) ได้ศึกษาการให้สารละลายกรดจิบเบอเรลลิน, ปุ๋ย NPK สูตร 46:0:0 และ สูตร 16:16:16 กับต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดอายุ 1 เดือน ทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าสามารถเร่งการเจริญเติบโตได้เร็วขึ้นโดยต้นกล้ามังคุดที่ได้รับทรีทเมนต์มีความสูงมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสารประมาณ 2 เท่า อย่างไรก็ตาม ยังไม่

เคยมีรายงานการศึกษาการใช้สารละลายกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ร่วมกับปุ๋ยเคมีในต้นกล้ามังคุดที่พร้อมลงปลูก ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสาร GA_3 ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 16:16:16 ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าและปริมาณสารคลอโรฟิลล์เบอโรลลินในใบโดยเปรียบเทียบระหว่างมังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอด

วิธีการศึกษา

ทดลองกับต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอด อายุ 2 ปี จำนวนชนิดละ 10 ต้น โดยนำต้นมังคุดลงปลูกในกระถางขนาด 15 นิ้ว วางเลี้ยงในโรงเรือนหลังคาพลาสติกที่พรางแสงด้วยซาแรน 75% โดยระดับความสูงของซาแรนจากพื้นโรงเรือน 3.5 เมตร ภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย 33.7 ± 3 °C อุณหภูมิกลางคืน 26.6 ± 1 °C และมีความชื้นแสงในตอนกลางวัน 3374.4 ± 2 ลักซ์ จัดตั้งทดลองแบบ 2×2 แฟคทอเรียลโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 5 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัย A คือต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอด ปัจจัย B คือ ชุดควบคุมและการพ่น สารละลาย GA_3 (ยี่ห้อกรูพเคมี จีเอ สารออกฤทธิ์ 0.5% W/V) ความเข้มข้น 1,000 มล./ล. ร่วมกับการหว่านปุ๋ย 16:16:16 อัตรา 6 กรัม/กระถาง รวม 4 กรรมวิธี โดยให้ทรีทเมนต์ทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุด ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบ โดยใช้เครื่องมือวัดคือสายวัดชนิดตลับและเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ สำหรับการศึกษาปริมาณสารคลอโรฟิลล์เบอโรลลินดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างใบมังคุด 2 ครั้ง คือ ก่อนให้ทรีทเมนต์และภายหลังการให้ทรีทเมนต์ไปแล้ว 3 เดือน โดยเก็บใบตำแหน่งที่ 3 นับจากโคนต้น เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในไม้ผลเพื่อให้ได้ค่าคงที่และเปลี่ยนแปลงน้อย การสกัดตัวอย่างทำตามวิธีการของดรูณีและกนกวรรณ (2551) โดยบดตัวอย่างใบมังคุด 1 กรัม ด้วยไนโตรเจนเหลว เติมนีออนอล

80% ที่เย็นจัด ปริมาณ 25 มล. เก็บสารสกัดใส่ขวดปิดฝาไว้ในที่มีอุณหภูมิ 4 °C นาน 16 ชั่วโมง แล้วกรองสารสกัดด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 นำไประเหยแห้งด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 °C ล้างสารสกัดในขวดกันกลมด้วยแอมโมเนียอะซิเตท 0.01 โมลาร์ 3 ครั้งๆ ละ 4 มล. รวมสารสกัดที่ได้และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °C นาน 16 ชั่วโมง นำสารสกัดที่ได้ไปทำเปเปอร์โครมาโทกราฟีและวัดปริมาณสารคล้ายจีเบอเรลลินด้วยวิธี Lettuce Hypocotyl Bioassay (LHB) ตามวิธีดัดแปลงมาจาก Krekule (1970) โดยนำมาสกัดผักกาดพันธุ์เบามาเพาะในจานเพาะแต่ละ R_f จำนวน 20 เมล็ด นำสารสกัดที่ได้จากการทำเปเปอร์โครมาโทกราฟีมาหยดลงบนเมล็ดผักกาดแต่ละเมล็ดปริมาณ 1 ไมโครลิตร วางจานเพาะไว้ในโหลดูดความชื้นภายใต้สภาพแสง 400 ลักซ์ อุณหภูมิเฉลี่ย 27 ± 2 °C นาน 4 วัน บันทึกความยาวลำต้นใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณจีเบอเรลลินโดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน มีหน่วยเป็น มก. GA_3 /กรัม น้ำหนักสด วิเคราะห์ค่าทาง

สถิติ (analysis of variance, ANOVA) โดยใช้โปรแกรม R และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference (LSD)

ผลการศึกษา

การให้ทรีทเมนต์ทำโดยการพ่นสารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 1,000 มล./ล. ร่วมกับการหว่านปุ๋ย 16:16:16 อัตรา 6 กรัม/กระถาง ทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอดอายุ 2 ปี ได้ผลดังนี้

การเจริญเติบโต

การให้ทรีทเมนต์ GA_3 ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 สามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดได้ประมาณ 1.5 เท่า โดยวิเคราะห์จากความสูงต้น นอกจากนี้ยังพบว่า ต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดตอบสนองต่อการให้ทรีทเมนต์ได้มากกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอด (Figure 1)

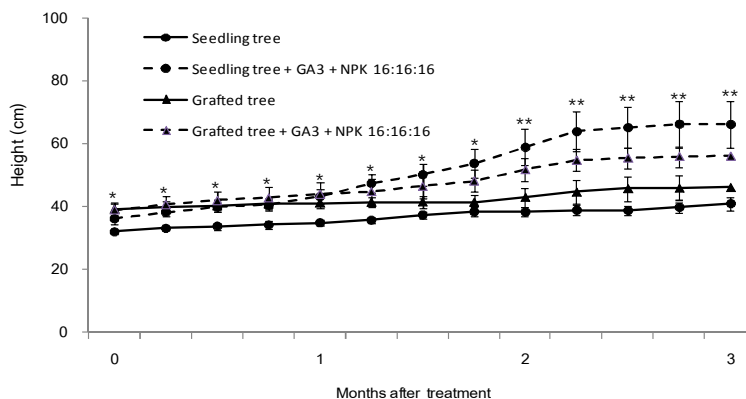


Figure 1 Height of mangosteen seedling and grafted tree treated with GA_3 at $1,000 \text{ mL}^{-1}$ + NPK (16:16:16)

fertilizer. Vertical bar indicate the standard error. * : significantly different at $P < 0.05$;

** : significantly different at $P < 0.01$.

ภายหลังจากให้ทรีทเมนต์ไปแล้ว 3 เดือน ต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดมีจำนวนใบเฉลี่ย 17 ใบ ในขณะที่ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดมีจำนวนใบเฉลี่ย 23 ใบ ในขณะที่การให้ทรีทเมนต์ GA_3 ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 มีผล

ทำให้ต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดมีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 23 ใบ และทำให้ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นเป็น 28 ใบ นอกจากนี้ยังพบว่า การให้สาร GA_3 ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 ไม่มีผลต่อความยาวใบทั้ง

ในต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและต้นกล้ามังคุดเสียบยอด โดยต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดมีความยาวใบเฉลี่ย 23-24 ซม. และต้นกล้ามังคุดเสียบยอดมีความยาวใบเฉลี่ย 17-18 ซม. และการให้ทรีทเมนต์ไม่มีผลต่อขนาดความ

กว้างใบของมังคุดด้วยเช่นกัน โดยต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดมีความกว้างใบเฉลี่ย 9-10 ซม. และต้นกล้ามังคุดเสียบยอดมีความกว้างใบเฉลี่ย 7-8 ซม. (Table 1)

Table 1 Number of leaf, leaf length and width of mangosteen seedling and grafted tree treated with GA₃ at 1,000 mL⁻¹ + NPK (16:16:16) fertilizer at 3 months after treatment.

Treatment	Number of leaf (leaf)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
Seedling tree	16.4 b	22.5 a	8.7 a
Seedling tree + GA ₃ + NPK 16:16:16	22.6 ab	23.6 a	9.0 a
Grafted tree	22.2 ab	16.5 b	6.9 b
Grafted tree + GA ₃ + NPK 16:16:16	27.4 a	17.6 b	7.8 ab
F-test	*	**	**

* : significantly different at P < 0.05 ; ** : significantly different at P < 0.01.

ปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินในใบหลังจากการให้ทรีทเมนต์ GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ในต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดที่ได้รับทรีทเมนต์มีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน เท่ากับ 2,234.3 ไมโครกรัม GA₃/กรัม น้ำหนักสด เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับทรีทเมนต์มีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน เท่ากับ 1,380.7

ไมโครกรัม GA₃/กรัม น้ำหนักสด สำหรับต้นกล้ามังคุดเสียบยอดที่ได้รับทรีทเมนต์มีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน เท่ากับ 2,733.7 ไมโครกรัม GA₃/กรัม น้ำหนักสด เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับทรีทเมนต์มีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน เท่ากับ 2,270 ไมโครกรัม GA₃/กรัม น้ำหนักสด (Figure 2)

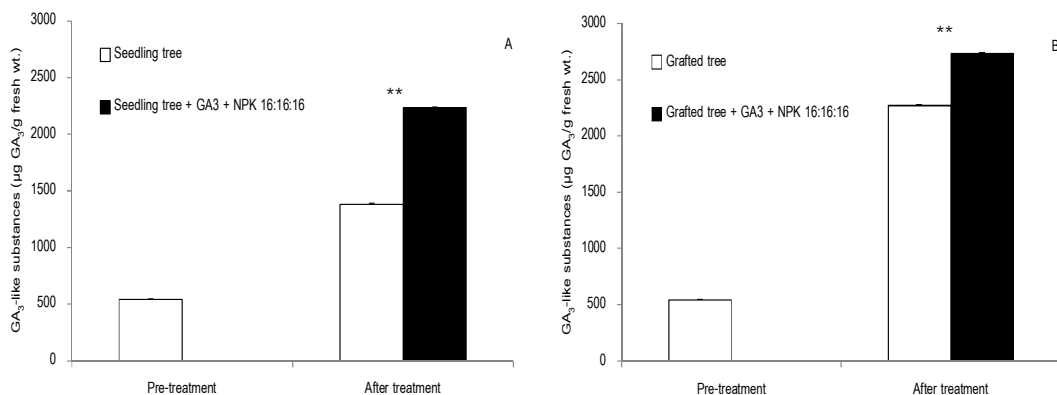


Figure 2 Gibberellins-like substances of mangosteen seedling and grafted tree after treated with GA₃ at 1,000 mL⁻¹ + NPK (16:16:16) fertilizer. *:significantly different at P < 0.05; **:significantly different at P < 0.01.

วิจารณ์

การเร่งการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบสามารถทำให้ต้นกล้ามังคุดพันธุ์ยะเยาะงาภาพได้เร็วขึ้น (Osman and Milan, 2006) จากผลการศึกษาการให้สาร GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 ทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือนสามารถเร่งการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบของต้นมังคุดได้แก่ ความสูงและจำนวนใบ ให้เพิ่มขึ้นได้ทั้งในต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอด ถึงแม้จากผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าปัจจัยหลักคือชนิดของต้นกล้ามังคุดและการให้ ทรืทเมนต์ GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 เป็นอิสระต่อกันหรือไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กัน (ไม่แสดงข้อมูล) แต่เมื่อพิจารณาการตอบสนองของชนิดต้นกล้ามังคุดต่อการให้ทรืทเมนต์ในแง่ความสูงต้น พบว่าต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดจะตอบสนองต่อการให้สาร GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 ได้ดีกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอด ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินภายในใบมังคุดเพาะเมล็ดที่มีอัตราเพิ่มขึ้นจากระดับปกติมากกว่า สำหรับฮอว์โมนจิบเบอเรลลินเป็นฮอว์โมนควบคุมความสูงของต้นพืช (สมบุญ, 2548) การให้ทรืทเมนต์ GA₃ จึงอาจไปส่งเสริมให้ระดับของจิบเบอเรลลินภายในใบของมังคุดให้สูงขึ้นโดยเฉพาะในต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินระหว่างต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอดที่ไม่ได้รับสาร จะเห็นได้ว่าต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดจะมีปริมาณต่ำกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอด แต่เมื่อพิจารณาความสูงต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดสามารถตอบสนองต่อทรืทเมนต์ได้มากกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอด อาจเนื่องมาจากต้นมังคุดเพาะเมล็ดจะมีลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของการพัฒนายอดไปในแนวตั้งมากกว่า จิบเบอเรลลินจึงไปกระตุ้นต้นมังคุดเพาะเมล็ดให้มีความสูงเพิ่มขึ้น ในขณะที่ต้นมังคุดเสียบยอดจะมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่ค่อนข้างแคระ การพัฒนายอดจะไม่เป็นไปในแนวตั้งหรือมีการเจริญเติบโตออกทางด้านข้าง แม้ในขณะที่ต้นยังมีอายุน้อย (Osman and Milan, 2006) มังคุดเสียบยอดจึงมีการตอบสนองต่อการให้ทรืทเมนต์ค่อนข้างน้อยตามไปด้วย อย่างไรก็ตามการ

ที่ปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินที่เพิ่มสูงขึ้นในต้นมังคุดเสียบยอดอาจเป็นผลดีในแง่ของการเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้ามังคุดเสียบยอด และอาจส่งผลทำให้ต้นกล้ามังคุดสามารถให้ผลผลิตเร็วขึ้นกว่าเดิมได้ นอกจากนี้ จากรายงานของชูทามาต (2553) พบว่าการแช่เมล็ดมังคุดในสาร GA₃ เพื่อกระตุ้นการออกของมังคุดมีผลทำให้ต้นกล้าที่ได้มีลำต้นผอมและใบมีขนาดเล็กเรียว ซึ่งต่อมา นงลักษณ์ (2554) ได้ศึกษากับต้นกล้ามังคุดหลังเพาะเมล็ด พบว่า การให้สาร GA₃ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16:16:16 สามารถเร่งการเติบโตโดยทำให้ความสูงและจำนวนใบเพิ่มขึ้นมากกว่าการให้สาร GA₃ หรือปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดให้ได้ผลและให้ได้ต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง ต้องเกิดจากอิทธิพลร่วมของสารจิบเบอเรลลินร่วมกับการให้ปุ๋ยเคมี และช่วยแก้ปัญหาลำต้นผอมชะลูดและใบเรียวเล็กของต้นกล้ามังคุดได้ ในแง่ของการขยายพันธุ์ของมังคุดที่นิยมใช้ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การให้สาร GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 ในช่วง 3 เดือนนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ต้นกล้ามังคุดพันธุ์ยะเยาะงาภาพเร็วขึ้น

สรุป

การศึกษากการใช้สาร GA₃ ร่วมกับปุ๋ย 16:16:16 กับต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดและเสียบยอด อายุ 2 ปี ภายหลังการย้ายปลูกลงในกระถางเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สามารถเร่งการเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนใบของต้นกล้ามังคุดเพาะเมล็ดได้ และทำให้ต้นกล้ามังคุดมีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินเพิ่มขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถานวิจัยความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ คณะทรัพยากรธรรมชาติและบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการสนับสนุนทุนวิจัยและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ชูทามาต ศรีสวรรณ. 2553. ผลของกรดจิบเบอเรลลิคและอีทีที่
พ่นต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า
มังคุด. รายงานฉบับสมบูรณ์ การฝึกภาคสนามพืชศาสตร์
ปริญญาตรี ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ดรุณี นาวพรหม และ กนกวรรณ ศรีงาม. 2551. คู่มือการวิเคราะห์
ปริมาณฮอร์โมน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่, เชียงใหม่.
- นงลักษณ์ บุญก่อเกื้อ. 2554. ผลของกรดจิบเบอเรลลิค (GA_3)
ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้า
มังคุด. รายงานฉบับสมบูรณ์ การฝึกภาคสนามพืชศาสตร์
ปริญญาตรี ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์
แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. วิทยการพิมพ์,
กรุงเทพฯ.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สายันห์ สดุดี, มงคล แซ่หลิม และสุภาณี ยงค์. 2538. การชักนำ
ให้มังคุดตกผลเร็ว. รายงานโครงการวิจัยพืชศาสตร์ คณะ
ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- เสริมสุข สลักเพ็ชร์ และ สุขวัญ จันทปรณิก. 2544. ความ
สัมพันธ์ของอายุและขนาดทรงพุ่มกับการเปลี่ยนวัยของ
มังคุด. น.67. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่
1 11-13 กรกฎาคม 2544. กรุงเทพฯ.
- Krekule, J. 1970. Gibberellins in developing cocoa leaves.
Ann. Bot. 35:271-276.
- Osman, M. B., and A. R. Milan. 2006. Mangosteen
(*Garcinia mangostana* L.). In: J. J. Williams, R. W.
Smith, N. Haq, and Z. Dunsiger. RPM Print and
Design, UK.
- Sherman, W. B., and P. M. Lyrene. 1983. Handling
seedling populations. In: J. N. Moore and J. Janick.
Methods in Fruit Breeding. Purdue University Press,
West Lafayette, Indiana.
- Verheij, E. W. M. 1992. *Garcinia mangostana*. In: E. W. M.
Verheij and R. E. Coronel (eds.). Edible Fruits and
Nuts. PROSEA No. 2, Bogor, Indonesia.