บทที่ 4

วิจารณ์

อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

- ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับการผลิใบอ่อนของมังคุด

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศต่อการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุด พบว่า การผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดขึ้นกับสภาพภูมิอากาศภายนอกซึ่งได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดและค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ โดยเมื่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดมีค่าใกล้เคียงกันส่งผลให้เกิดการผลิใบอ่อนได้ ดังรูปที่ 2 และ 3 ซึ่งเกิดในลักษณะเดียวกันทั้งต้นกล้ามังคุดที่ปลูกในแปลงปลูกและภาชนะปลูก โดยเมื่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดอยู่ระหว่าง 3-8 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ต้นกล้ามังคุดเกิดการผลิใบอ่อนได้ทันที สอดคล้องกับการทดลองของ Diczbalis และ Menzel (1998) ทำการทดลองในเงาะเพื่อเป็นการทดสอบระหว่างอุณหภูมิกลางวันกลางคืนต่อการเจริญเติบโตของต้นเงาะ ซึ่งพบว่า เมื่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิกลางวันกลางคืนมีค่าใกล้เคียงกันส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นเงาะเกิดได้ดีกว่าในสภาพที่มีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดอยู่ในช่วงกว้าง สำหรับในเขตร้อนชื้นบางพื้นที่ของประเทศไทยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเวลากลางวันมากกว่าอุณหภูมิในเวลากลางคืน ซึ่งพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในเวลากลางคืนน้อยมาก โดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 23 – 25 องศาเซลเซียส การผลิใบอ่อนของมังคุดนอกจากขึ้นกับอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดแล้วยังขึ้นกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศด้วย โดยจะพบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิสูงสุดของอากาศ คือ หากอุณหภูมิสูงสุดมีค่าต่ำ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าสูง ซึ่งค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการผลิใบอ่อนของมังคุดประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การผลิใบอ่อนนั้นยังต้องขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นกล้าและอายุของใบด้วย สำหรับจำนวนต้นในการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นกับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในทิศทางที่ตรงกันข้ามกัน โดยเมื่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดมีค่าน้อยจำนวนต้นในการผลิใบอ่อนสามารถเกิดได้มาก ในขณะเดียวกันหากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดมีค่ามาก จำนวนต้นในการผลิใบอ่อนเกิดได้น้อย จากรูปที่ 4 พบว่า เมื่อความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 3 องศาเซลเซียส จำนวนต้นที่ผลิใบอ่อนเกิดได้มากที่สุด แต่เมื่อค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 8 องศาเซลเซียส จำนวนต้นในการผลิ

ใบอ่อนเกิดได้น้อยที่สุด ซึ่งสามารถแสดงได้เป็นสมการเส้นตรง คือคือ $Y = -5.11X + 43.63$ และมีค่า $R^2 = 0.85$

- เปรียบเทียบปริมาณพื้นที่ใบของมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้าง

ปริมาณพื้นที่ใบของต้นกล้ามังคุดทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยจะพบว่า ต้นกล้ามังคุดที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงมีปริมาณพื้นที่ใบน้อยกว่าต้นมังคุดที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง ซึ่งเหมือนกันทั้งที่ปลูกในแปลงปลูกและภาชนะปลูก ดังตารางที่ 1 การที่ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีปริมาณพื้นที่ใบสูงนี้ส่งผลให้ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีลำต้นเตี้ย แต่มีปริมาณพื้นที่ใบค่อนข้างสูงเหมาะสมที่จะผลิตเป็นมังคุดต้นเล็กเพื่อใช้ในระบบปลูกระยะชิด อย่างไรก็ตามต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีข้อเสีย คือ ลำต้นมีลักษณะเอียงไม่ตั้งตรงในระยะต้นกล้า จำเป็นต้องใช้ไม้ค้ำยันตลอดเวลา ในขณะที่ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงมีลำต้นตั้งตรงและมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากกว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างแต่มีปริมาณพื้นที่ใบน้อยกว่า ใบมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งการผลิตมังคุดเป็นการค้าในปัจจุบันจำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นที่ปลูกเป็นปัจจัยสำคัญทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ทำการเกษตรในปัจจุบันมีน้อยลง ดังนั้นจำเป็นต้องเริ่มทำการผลิตมังคุดโดยใช้ต้นมังคุดที่มีขนาดเล็กเพื่อเพิ่มปริมาณต้นต่อพื้นที่ปลูกแต่สามารถเร่งการออกดอกได้เร็วมาใช้ในการผลิตมังคุดในปัจจุบัน ซึ่งการผลิตมังคุดต้นเล็กเพื่อนำไปปลูกเป็นระบบการปลูกระยะชิดจึงจำเป็นต้องมีการเร่งการเจริญทางด้านลำต้นของต้นกล้ามังคุด โดยจากการทดลองนี้มีการเลือกใช้ต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้างมาใช้ในการผลิตมังคุดในระยะปลูกชิด การเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดเสียบยอดทำได้โดยทำการเพิ่มพื้นที่ใบให้สูงขึ้น พัฒนาให้ลำต้นมีขนาดเล็กและให้ลำต้นแข็งแรงสามารถพยุงตัวอยู่ได้และสามารถให้ผลผลิตได้เร็วกว่าการผลิตแบบดั้งเดิม ซึ่งมีการปลูกโดยการเพาะเมล็ด ซึ่งลำต้นมีขนาดสูงใหญ่ การออกดอกติดผลเกิดได้ช้า

การใช้ปุ๋ยต่อการเร่งการเจริญเติบโตของราก

- การแผ่กระจายของรากมังคุดที่ปลูกในมินิไรโซตรอน

จากการศึกษาการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสต่อการเร่งการเจริญของรากมังคุดที่ปลูกในมินิไรโซตรอน พบว่า การให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสสามารถเร่งการเจริญเติบโตของรากต้นกล้ามังคุดได้โดยต้นที่มีการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสทั้งทางดินและทางใบสามารถเร่งการเจริญเติบโตของรากได้ดีที่สุด (รูปที่ 6) ทั้งนี้เนื่องจากว่าการให้ปุ๋ยทั้งทางดินและทางใบควบคู่กันไป ต้นกล้ามังคุดสามารถดึงเอาธาตุ

อาหารทั้งที่มีในดินและในใบไปใช้ได้อย่างทันที โดยพบว่าการแผ่กระจายของรากต้นกล้ามังคุดมีการแผ่กระจายในแนวดิ่งมากกว่าแนวนอน รากมีขนาดใหญ่ส่วนใหญ่เป็นรากแก้ว ทั้งนี้เนื่องจากว่ามังคุดมีระบบรากเป็นระบบรากแก้ว (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2541) รากที่มีการแผ่กระจายในแนวนอนเป็นรากแขนงซึ่งทำหน้าที่เป็นรากหาอาหาร การกระจายของรากส่วนใหญ่พบว่ามีการแผ่กระจายอยู่ที่ระดับความลึก 10 – 20 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุพร (2537) ซึ่งทำการศึกษาการเสริมรากต้นมังคุดด้วยรากของต้นมังคุดและรากของต้นพะวา โดยพบว่าต้นมังคุดที่ไม่มีการเสริมรากการแผ่กระจายของรากอยู่ที่ 10 – 20 เซนติเมตร ดังนั้นการให้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดจำเป็นต้องคำนึงถึงการกระจายของรากมังคุดด้วยเพื่อที่จะนำไปสู่การให้ปุ๋ยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

- เปรียบเทียบการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของรากและยอดของมังคุด

จากการทดลองการเปรียบเทียบวิธีทดลองที่มีการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสกับวิธีทดลองที่ไม่มีการให้ปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ การให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสทำให้ต้นกล้ามังคุดมีการเจริญเติบโตของรากได้ดีกว่าต้นที่ไม่มีการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Inoue และ Shi (1990) ซึ่งทำการทดลองในส้มสามใบที่ปลูกในกระถาง พบว่า กระถางที่ไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม การเจริญเติบโตของรากและลำต้นเกิดได้อย่างช้าๆ ในขณะเดียวกันกระถางที่ไม่มีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีการแตกอ่อนเกิดขึ้นแต่การเจริญเติบโตของรากกลับถูกจำกัด เมื่อศึกษาน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสดของราก ผลปรากฏว่า กระถางที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ให้ผลดีที่สุด มีรากฝอยยาวที่สุด ส่วนกระถางที่ไม่มีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้ค่าน้ำหนักแห้งของรากต่ำที่สุด และสำหรับกระถางที่ไม่ให้ปุ๋ยฟอสฟอรัส แต่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนและโปแตสเซียม การเจริญของรากฝอยเจริญได้น้อยกว่ากระถางที่มีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการทดลองของ Kim และคณะ (1998) ทำการศึกษาธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในตระกูล Cymbidium โดยทดลองให้ปุ๋ยทั้งแบบปุ๋ยน้ำและปุ๋ยเกล็ด 8 ชนิด และให้ในอัตราที่แตกต่างกันพบว่าการให้ปุ๋ยน้ำสูตร 5-10-5 มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางยอดและรากสูงที่สุด ในขณะที่การให้ปุ๋ยน้ำสูตร 30-10-10 ทำให้มีการพัฒนาการของพื้นที่ใบและปริมาณไนโตรเจนในใบสูงที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อต้นกล้ามังคุดมีการเจริญเติบโตของรากสูงส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น โดยพบว่าเมื่อรากมีการเจริญเติบโตไปแล้วเป็นเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ (รูปที่ 12) ทางด้านส่วนยอดก็เริ่มมีการแตกใบอ่อนเกิดขึ้น ทำให้มีการพัฒนาทางด้านส่วนยอดโดยสอดคล้องกับการรายงานของ Richards (1986) คือ การเจริญเติบโตของรากจะมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของยอดในลักษณะ source และ sink โดยพบว่าเมื่อรากถูกจำกัดทำให้ยอดมีขนาดเล็กลงเนื่องจากว่ารากพืชมีความสัมพันธ์ในการดูดธาตุอาหารและน้ำได้น้อยลงทำให้การส่งไปเลี้ยงส่วนยอดเกิดได้น้อย ในทางกลับกัน

หากต้นพืชมีรากช่วยในการหาอาหารมากมีผลส่งเสริมให้มีการเจริญเติบโตทางด้านส่วนยอดมากเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดโดยถ้าต้องการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดจำเป็นที่จะต้องทำการเร่งทางด้านความยาวรากก่อน เพื่อที่ต้นกล้ามังคุดได้มีรากไว้เพื่อช่วยในการหาอาหารเพื่อนำมาเลี้ยงลำต้นทำให้ต้นกล้ามังคุดมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นต่อไป แต่ทั้งนี้การแตกใบอ่อนของต้นกล้ามังคุด นอกจากต้นกล้าต้องมีรากที่สมบูรณ์แล้วสภาพอากาศก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแตกใบอ่อนของไม้ผลเมืองร้อนบางชนิด โดยพบว่าในช่วงที่ต้นกล้ามีการแตกใบอ่อน ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในแต่ละวันจะอยู่ที่ 3 - 8 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสในรูปแบบที่แตกต่างกัน พบว่าการให้ปุ๋ยทางดินการเจริญเติบโตของรากเกิดได้ดีกว่าการให้ปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากการให้ปุ๋ยทางดินต้นกล้ามังคุดสามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้ทันทีทำให้เกิดการพัฒนาทางรากได้ทันที ส่วนการให้ปุ๋ยทางใบพบว่าจะเกิดการพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นได้ดีกว่าการให้ปุ๋ยทางดินและพบว่าถ้ามีการให้ปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสทั้งทางดินและทางใบส่งผลให้การพัฒนาทั้งทางรากและลำต้นเกิดได้ดีกว่าการให้ปุ๋ยเพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นหลังจากมีการย้ายกล้ามังคุดลงแปลงปลูกแล้ว การเร่งการเจริญของต้นกล้ามังคุดเพื่อให้ได้ต้นที่มีความสมบูรณ์ทั้งทางลำต้นและรากจึงควรมีการให้ปุ๋ยทั้งทางดินและทางใบร่วมกันเพื่อให้ต้นกล้ามังคุดเจริญเติบโตและมีความสมบูรณ์มากที่สุด

การให้ปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นมังคุด

- ผลการให้ปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดเสียบยอด

จากการศึกษาการให้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของต้นกล้ามังคุด พบว่า ต้นที่มีการได้รับปุ๋ยเร่งการเจริญของรากและใบร่วมกับการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ สามารถเร่งการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดได้ โดยพบว่าสามารถเพิ่มจำนวนครั้งในการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดให้เป็น 5 – 6 ครั้งต่อปี (รูปที่ 14) ซึ่งถือว่าสามารถเร่งการผลิใบอ่อนได้ดีที่สุด โดยปกติจำนวนครั้งการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดเท่ากับ 3 ครั้งต่อปี (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2541) ซึ่งสามารถเร่งจำนวนครั้งในการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดได้มากเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ซึ่งถือว่าเป็นการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดเสียบยอดได้ ทั้งนี้เนื่องจากว่าต้นกล้ามังคุดเสียบยอดการพัฒนาการและการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นเกิดได้ช้ากว่าต้นกล้ามังคุดที่มาจากการเพาะเมล็ด นอกจากนี้ยังพบว่าการเร่งการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดนอกจากใช้วิธีการให้ปุ๋ยเพื่อเร่งการผลิใบอ่อนแล้วยังมีการใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อเร่งการผลิใบอ่อนได้ สำหรับการศึกษาเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุดโดยการให้

ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุด พบว่า ต้นกล้ามังคุดที่มีการให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำสามารถเร่งการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นได้ ได้แก่ ปริมาณพื้นที่ใบของมังคุด ความสูง จำนวนใบและจำนวนกิ่งของมังคุดได้ดีที่สุด (รูปที่ 15, 16 และตารางที่ 3) ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นที่ไม่มีการให้ปุ๋ยและมีการให้ปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียวแต่ไม่มีการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำร่วมด้วยซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hipps (1992) ทำการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำกับต้นแอปเปิ้ล พบว่า การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำสามารถเร่งการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของต้นมังคุดได้โดยไปมีหน้าที่ในการเร่งการเจริญทางด้านส่วนยอดของต้นแอปเปิ้ลได้ ในขณะเดียวกันก็สอดคล้องกับการทดลองของ จิรพงษ์ และคณะ (2544) ทำการทดลองการให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับให้ปุ๋ยพร้อมน้ำในลำใย พบว่า การให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตของลำใยและสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นลำใยได้ดีกว่าการให้ปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียว สำหรับในการทดลองนี้พบว่าการให้ปุ๋ยจะไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนข้อและความยาวปล้องของต้นกล้ามังคุด โดยพบว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5) แต่มีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำสามารถเร่งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ซึ่งหากสามารถเร่งการเจริญทางด้านลำต้นของมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดได้แล้วก็เท่ากับว่าสามารถแก้ปัญหาต้นมังคุดเสียบยอดมีการเจริญเติบโตช้าได้ ซึ่งสามารถเป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตมังคุดในอนาคตได้ซึ่งถ้าสามารถหาวิธีการเพื่อเร่งการเจริญของต้นกล้ามังคุดเสียบยอดได้ก็เท่ากับว่าสามารถผลิตมังคุดให้มีต้นที่มีขนาดเล็กและสามารถติดผลได้เร็วกว่า ซึ่งการผลิตต้นมังคุดดังกล่าวเหมาะต่อการผลิตมังคุดในระยะปลูกชิดซึ่งเหมาะสมต่อการผลิตมังคุดในปัจจุบันที่มีพื้นที่เกษตรอย่างจำกัด

ลักษณะโครงสร้างทรงพุ่มของมังคุดเพาะเมล็ดและมังคุดเสียบยอดที่แตกต่างกันต่อการเพิ่มผลผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ

- การเจริญทางด้านลำต้น โครงสร้างทรงพุ่ม และการจัดเรียงตัวของกิ่ง

จากการศึกษาการเจริญทางด้านลำต้นของต้นมังคุดเพาะเมล็ด ต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้าง พบว่ามีความแตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม ปริมาตรทรงพุ่ม ดัชนีพื้นที่ใบ และค่าการกกระจายของแสงในทรงพุ่ม พบว่าการเจริญ รวมทั้งค่าการกระจายของแสงในทรงพุ่มของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกัน โดยที่ต้นมังคุดเพาะเมล็ดมีการเจริญทางด้านลำต้นสูงกว่าต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้าง และพบว่าค่าการกระจายของแสงในทรงพุ่มของต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดมีค่าน้อยกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ดทั้งนี้เนื่องจากว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดมีขนาดใบที่มีขนาดใหญ่กว่าทรงพุ่มมีลักษณะ

ที่แน่นทึบมากกว่าทำให้ค่าการกระจายของแสงในทรงพุ่มมีน้อย ดังนั้นเพื่อให้การกระจายของแสงในทรงพุ่มเกิดได้มากขึ้นซึ่งเป็นผลดีต่อการออกดอกและติดผลของมังคุดจึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งต้นมังคุดเสียบยอดให้มีการกระจายของแสงทรงพุ่มให้มากขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณการออกดอกและติดผลมังคุดได้มากขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Vizzotto และคณะ (1997) ซึ่งทำการทดลองตัดแต่งทรงพุ่มของต้นท้อ ทำให้การกระจายของแสงในทรงพุ่มเกิดได้อย่างทั่วถึงส่งผลให้การติดผลท้อเกิดได้ทั่วทั้งทรงพุ่ม สำหรับค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิดพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ในต้นมังคุดเพาะเมล็ดจะมีทรงพุ่มที่ใหญ่กว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้ง 2 ชนิด ซึ่งเห็นได้จาก รูปที่ 18 ต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงทรงพุ่มมีรูปร่างคล้ายต้นมังคุดเพาะเมล็ดแต่มีทรงพุ่มที่เล็กกว่าคล้ายกับรูปครึ่งวงกลม ส่วนต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างทรงพุ่มมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป คือ ทรงพุ่มแบนราบขนานไปกับพื้นดินคล้ายกับไม้เลื้อย สำหรับต้นมังคุดเพาะเมล็ดระยะปลูกที่นิยมปลูกกันโดยทั่วไป คือ 8 x 10 เมตร หรือ 10 x 10 เมตร สามารถปลูกได้ประมาณ 16 – 20 ต้นต่อไร่ แต่ถ้าเป็นต้นที่ได้จากการเสียบยอดระยะปลูกที่ใช้ประมาณ 4 x 6 เมตร (รูปผนวกที่ 3) สามารถปลูกมังคุดได้ประมาณ 66 - 80 ต้นต่อไร่ ซึ่งถือว่ามากกว่าประมาณ 3 เท่า ของการปลูกด้วยต้นมังคุดเพาะเมล็ด สอดคล้องกับการทดลองของ Avila และคณะ (1993) ที่ทำการทดลองในมะม่วงโดยการปลูกจากต้นที่ได้จากการเสียบยอด ซึ่งส่งผลให้สามารถเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก เป็น 500 ต้นต่อเฮกแตร์ และสอดคล้องกับ Meland และ Ystaas (1998) ทำการทดลองปลูกต้นที่ได้จากการเสียบยอดของสวีทเชอรี่ พบว่า สามารถเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูกจากเดิม 1,670 ต้นต่อเฮกแตร์ เป็น 5,000 ต้นต่อเฮกแตร์ ทั้งนี้เนื่องจากต้นมังคุดเสียบยอดมีขนาดทรงพุ่มที่เล็กกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ด สำหรับการจัดเรียงตัวของกิ่งภายในทรงพุ่มของต้นมังคุดเพาะเมล็ดพบว่ามีการจัดเรียงตัวของกิ่งที่หนาแน่นกว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดทำให้การจัดการบางอย่างทำได้ยากลำบาก เช่น การตัดแต่งกิ่งกระโดงภายในทรงพุ่ม เพื่อให้แสงสามารถส่องในทรงพุ่มได้อย่างทั่วถึง การเก็บเกี่ยว การฉีดพ่นปุ๋ยและยาฆ่าแมลงสิ้นเปลืองมาก

- ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับกระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นมังคุดเพาะเมล็ด มังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง และมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างในช่วงก่อนออกดอก

จากการศึกษาสภาพอากาศในช่วงสามเดือนก่อนการออกดอกของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิด (รูปที่ 21) พบว่า ในช่วงเดือนมกราคมมีการกระจายของฝนบ้างเล็กน้อยในวันที่ 7 มกราคม 2544 และ 13 มกราคม 2544 คือมีปริมาณ 45 และ 35 มิลลิเมตร และมีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดในวันที่ 19 คือประมาณ 85 มิลลิเมตรและมีฝนตกเล็กน้อยประมาณ 10 มิลลิเมตรในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2544 หลังจากนั้นเข้าสู่ช่วงแล้งไม่มีฝนตกเลยจนกระทั่งปลายเดือนกุมภาพันธ์ 2544 จึงเริ่มมีฝนตกอีกครั้งหนึ่งในต้นเดือนมีนาคม 2544 และพบว่าตั้งแต่วันที่ 22 มกราคม 2544 จนกระทั่งวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2544 ไม่มี

ปริมาณน้ำฝนเลยและค่าการระเหยน้ำมีความสม่ำเสมอทำให้มังคุดกระทบแล้งซึ่งเป็นเวลา 21 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ นิวัฒน์ (2532) และเกียรติเกษตร และคณะ (2530) คือ มังคุดต้องได้รับการกระทบแล้งอย่างน้อย 21 – 30 วัน จึงสามารถกระตุ้นให้มังคุดออกดอกได้ และเมื่อศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิด ในเวลา 12.00 น. โดยทำการเก็บข้อมูลสัปดาห์ละครั้ง พบว่าในวันแรกที่ทำการเก็บข้อมูลของกระบวนทางสรีรวิทยา คือในวันที่ 19 มกราคม 2544 ค่าเฉลี่ยการชักนำปากใบ ค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบและค่าคลอโรฟิลล์ฟลูโอเรสเซ็นต์ของมังคุดทั้ง 3 ชนิดมีค่าสูง และค่อยๆลดต่ำลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิดได้รับการกระทบแล้งเพราะเป็นช่วงที่ไม่มีฝนตกเลย และในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2544 พบว่ามีค่าลดต่ำมากที่สุด โดยพบว่าค่าเฉลี่ยชักนำปากใบ ค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบและค่าคลอโรฟิลล์ฟลูโอเรสเซ็นต์ของมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีค่าต่ำที่สุด โดยที่ต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีค่าทางสรีรวิทยาต่ำที่สุด รองลงมาคือต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและต้นมังคุดเพาะเมล็ด ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาของมังคุดทั้ง 3 ชนิดนี้แสดงให้เห็นว่าต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างได้รับการกระทบแล้งมากที่สุด รองลงมาคือมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและมังคุดเพาะเมล็ดตามลำดับ ซึ่งส่งผลต่อการออกดอกของมังคุดทั้ง 3 ชนิด โดยเห็นได้ว่าต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างสามารถออกดอกได้ก่อนต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและต้นมังคุดเพาะเมล็ดออกดอกได้ช้าที่สุด ซึ่งจากการศึกษานี้สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าสภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อการกระตุ้นให้เกิดการออกดอกของต้นมังคุดได้ สอดคล้องกับศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2541)

- ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำของต้นมังคุดเพาะเมล็ด มังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างกับปริมาณแสงเหนือและใต้ทรงพุ่ม และกระบวนการทางสรีรวิทยาในรอบวันที่ทำการทดลอง ช่วงออกดอกและช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

อัตราการไหลของน้ำของต้นมังคุดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณแสงเหนือทรงพุ่มที่ได้รับ โดยในช่วงเช้าต้นมังคุดได้รับแสงน้อย อัตราการไหลของน้ำมีค่าน้อย และเมื่อต้นมังคุดได้รับแสงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น อัตราการไหลของน้ำจึงมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนถึงจุดสูงสุดในเวลาเดียวกับต้นมังคุดได้รับปริมาณแสงสูงสุด จากนั้นเมื่อปริมาณแสงเริ่มลดลงในช่วงบ่ายหรือเย็น อัตราการไหลของน้ำมีค่าลดลงไปด้วย ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าเฉลี่ยการชักนำปากใบ เมื่อปริมาณแสงมากขึ้นค่าเฉลี่ยการชักนำปากใบก็มีค่าสูงขึ้นทั้งนี้เนื่องจาก ปริมาณแสงที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงเช้าทำให้ปากใบเปิดกว้างขึ้น การชักนำปากใบจึงมีค่าเพิ่มขึ้น อัตราการคายน้ำของพืชจึงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อัตราการไหลของน้ำมีค่าสูงขึ้น ซึ่งสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้ศักย์ของน้ำในใบมีค่าลดลง และเมื่อปริมาณแสงลดลงในช่วงเย็นปากใบเริ่มปิด การชักนำปากใบจึงมีค่าลดลง ส่งผลให้การคายน้ำของพืชลดลงด้วย ดังนั้นอัตราการไหลของน้ำจึงมีค่าลดลงตามลำดับ และนอกจากพบว่าอัตราการไหลของน้ำขึ้นกับปริมาณแสงที่ได้รับ

กระบวนการทางสรีรวิทยาแล้วยังขึ้นกับ ขนาดลำต้น ปริมาตรทรงพุ่ม ดัชนีพื้นที่ใบและค่าการระเหยของน้ำ โดยที่ต้นมังคุดเพาะเมล็ดซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ใหญ่กว่า ดัชนีพื้นที่ใบมีมากกว่าทำให้อัตราการไหลของน้ำช่วง 8.00 – 16.00 น. ของต้นมังคุดเพาะเมล็ดมีค่ามากที่สุด ซึ่งอัตราการไหลของน้ำของพืชนอกจากเพิ่มขึ้นตามพื้นที่ของกระพี้ดังรายงานของ รุ่งเรือง (2537); เจษฎา และคณะ (2538) และ วิชณีย์ (2543) อัตราการไหลของน้ำของพืชยังสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาตรทรงพุ่มและดัชนีพื้นที่ใบ แต่ทั้งนี้พบว่าอัตราการไหลของน้ำในช่วงต่างๆ มีอัตราการไหลของน้ำต่างกันด้วย โดยในการทดลองนี้เป็นการศึกษาอัตราการไหลของน้ำในช่วงดอกบานและช่วงการพัฒนาการของผล ซึ่งพบว่าอัตราการไหลของน้ำในช่วงดอกบานมีค่าน้อยกว่าอัตราการไหลของน้ำในช่วงพัฒนาการของผล สอดคล้องกับการทดลองของ นารี (2544) ซึ่งทำการวัดอัตราการไหลของน้ำช่วงออกดอกและช่วงพัฒนาการของผลในต้นมังคุด ทั้งนี้เนื่องจากช่วงที่มีการพัฒนาของผลจำเป็นต้องใช้น้ำเพื่อช่วยให้ผลมีพัฒนาการที่สมบูรณ์มากขึ้น แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราการไหลของน้ำช่วงดอกบานและช่วงพัฒนาการของผลระหว่างต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิดพบว่า ต้นมังคุดเพาะเมล็ดมีอัตราการไหลของน้ำมากที่สุด รองลงมาคือต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้าง ตามลำดับ จากการศึกษานี้ทำให้ทราบได้ว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ดมีปริมาณการใช้น้ำในรอบวันสูงกว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้ง 2 ชนิด ซึ่งการใช้น้ำในปริมาณที่น้อยกว่านี้จะเป็นผลดีคือสามารถลดต้นทุนในการผลิตมังคุดเพื่อการค้าได้

- เปรียบเทียบปริมาณการออกดอก ติดผล ปริมาณผลผลิตมังคุดและคุณภาพผลมังคุดของมังคุดเพาะเมล็ด มังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้าง

มังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดสามารถออกดอกได้ก่อนมังคุดเพาะเมล็ด ประมาณ 1 สัปดาห์ (รูปที่ 28) ทั้งนี้เนื่องจากมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดได้รับสภาวะเครียดเร็วกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ดเนื่องจากทรงพุ่มที่มีลักษณะแผ่กว้างทำให้การได้รับแสงแดดได้ดีกว่า จึงทำให้เข้าสู่สภาวะเครียดได้ก่อนต้นมังคุดเพาะเมล็ด จึงสามารถออกดอกได้ก่อน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Ferree (1980) ซึ่งทำการทดลองตัดแต่งแอปเปิ้ลให้เป็นรูป T-shape พบว่าทำให้เกิดการกระจายของแสงเกิดได้ทั่วทั้งทรงพุ่มทำให้การติดผลเกิดได้ทั่วทั้งทรงพุ่ม เช่นเดียวกับการทดลองนี้ซึ่งพบว่าการกระจายตัวของผลของต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดมีอยู่ที่บริเวณพื้นที่ผิวทรงพุ่มเป็นส่วนใหญ่ (รูปที่ 31) พบบริเวณในทรงพุ่มในปริมาณที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับต้นมังคุดเพาะเมล็ดทั้งนี้เนื่องจากว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดลักษณะทรงพุ่มที่ค่อนข้างแน่นทึบการรับแสงภายในทรงพุ่มไม่ทั่วถึง ทำให้การออกดอกและติดผลของมังคุดพบมากที่บริเวณที่เป็นพื้นที่ผิวทรงพุ่มมากกว่าบริเวณภายในทรงพุ่ม และเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตมังคุดของต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดจึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งทรงพุ่มของต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดเพื่อให้มีการกระจายของแสงในทรงพุ่มได้อย่างทั่วถึงมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง

ของ เสริมสุข และคณะ (2544) โดยทำการตัดแต่งทรงพุ่มเพื่อกระจายแสงภายในทรงพุ่มให้เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตมังคุด นอกจากนี้พบว่า การออกดอกของต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างการออกดอกแตกต่างจากต้นมังคุดเพาะเมล็ดและมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง คือ มีการออกดอกเป็น 1, 2 และ 3 ดอกในช่อดอกเดียวกันหรือที่เรียกว่ามังคุดพวง (รูปผนวกที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างต้นมีความสมบูรณ์มากกว่ามังคุดทั้ง 2 ชนิด ซึ่งสามารถสังเกตได้จากใบของต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมีขนาดใหญ่และมีสีเขียวเข้มกว้าต้นมังคุดเพาะเมล็ด และนอกจากนี้ยังพบว่าในต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างการติดผลมีลักษณะที่แปลกจากการติดผลของต้นมังคุดเพาะเมล็ดทั่วไป คือ สามารถติดผลบนกิ่งที่เป็นกิ่งหลักของลำต้น (รูปผนวกที่ 5) แสดงให้เห็นว่าต้นมังคุดเสียบยอดสามารถออกดอกบนกิ่งได้โดยตรงไม่ใช่ออกดอกเพียงบริเวณปลายกิ่งหรือระหว่างคู่ใบเท่านั้น ซึ่งอาจเกิดจากต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้างมาจากกิ่งที่มีความแก่พอสมควรและต้นมีความสมบูรณ์สูงทำให้เกิดการติดผลที่ผิดปกติกว่าต้นมังคุดทั่วไป โดยพบว่าการออกดอกของต้นมังคุดเพาะเมล็ดสามารถออกดอกได้ปริมาณที่มากกว่ามังคุดเสียบยอดทั้งสอง (รูปที่ 29) และพบว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ดสามารถติดผลได้มากกว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิด (รูปที่ 30) การติดผลของต้นมังคุดเพาะเมล็ดส่วนใหญ่เกิดตรงบริเวณส่วนบนของทรงพุ่ม ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ยากเนื่องจากทรงพุ่มสูงและมีขนาดใหญ่ ส่วนการติดผลของมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดพบว่ามีการกระจายบริเวณพื้นผิวของทรงพุ่ม (ตารางที่ 4) ทำให้การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้ง่ายกว่าเนื่องจากมีทรงพุ่มที่เล็กกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ด สอดคล้องกับการทดลองของ Avila และคณะ (1993) ซึ่งทำการทดลองกับต้นมะม่วงโดยการเปรียบเทียบระหว่างต้นเพาะเมล็ดกับต้นเสียบยอดด้วย พบว่า ต้นที่ได้จากการเสียบยอดการจัดการและการเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่ายกว่าต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด เมื่อทำการเปรียบเทียบขนาดผลของมังคุดทั้ง 3 ชนิดพบว่าผลที่เกิดจากต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดมีขนาดใหญ่กว่าผลที่เกิดจากต้นมังคุดเพาะเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 11) และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลมังคุดที่สามารถผลิตเป็นการค้าได้ของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิด พบว่า ต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิดมีจำนวนผลที่สามารถผลิตเป็นการค้าได้มากกว่าต้นมังคุดเพาะเมล็ด ทั้งที่ต้นมังคุดเพาะเมล็ดมีจำนวนผลมังคุดมากกว่าต้นมังคุดเสียบยอดทั้งสองชนิด ซึ่งจากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าผลผลิตที่ได้จากต้นมังคุดเสียบยอดมีขนาดผลและน้ำหนักมากกว่าผลจากมังคุดเพาะเมล็ด ซึ่งหากต้องการที่จะผลิตเป็นการค้าจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพผลเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามในกรณีนี้เนื่องจากมังคุดมีการให้ผลเว้นปีในปี 2543 ทำให้ในปี 2544 มังคุดเพาะเมล็ดติดผลดกและไม่มีการปลิดผลทิ้งจึงทำให้ผลที่ได้มีขนาดเล็ก จากการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการผลิตมังคุดจากต้นพันธุ์ที่มาจากการเสียบยอดมีประสิทธิภาพในการผลิตมังคุดมากกว่าการใช้ต้นพันธุ์ที่มาจากการเพาะเมล็ด ได้แก่ จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก การออกดอกได้ก่อน ปริมาณการใช้น้ำที่น้อยกว่า การจัดการสวนและการดูแลรักษา (การฉีดพ่นปุ๋ยและยาฆ่าแมลง การตัดแต่งทรงพุ่ม ฯลฯ) การกระจายแสงภายในทรงพุ่มมีมากกว่าทำให้ผลมังคุดที่ได้มีคุณภาพมากกว่า คือ ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและน้ำหนักมาก

กว่า อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้เป็นการศึกษาเพียงปีเดียวดังนั้นควรจะมีการศึกษาซ้ำในปีต่อไปเพื่อเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพของต้นมังคุดเสียบยอดในการให้ผลผลิต