บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ มีถิ่นกำเนิดและปลูกเป็นการค้ากันแพร่หลายในเขตจังหวัดสงขลามานาน ต่อมาได้มีการขยายการปลูกออกไปยังจังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ สตูล พัทลุง นครศรีธรรมราช ฯลฯ มากขึ้น ส้มโอพันธุ์นี้มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญคือ ผลใหญ่ เปลือกผลหนา ผิวผลสีเขียว แกนผลกลวง เนื้อผลสีชมพูเข้มถึงแดง และค่อนข้างแห้ง รสชาติหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นหอม และไม่มีเมล็ด (วิจิตต์ วรรณชิต และคณะ, 2529; วิจิตต์ วรรณชิต, 2535) ด้วยลักษณะที่ดีเด่นดังกล่าว ทำให้ส้มโอพันธุ์นี้ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จังหวัดสงขลาได้กำหนดให้ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เป็นไม้ผลเอกลักษณ์หรือพืชทอง (Product Champion) ของจังหวัด พร้อมกันนี้ได้มีการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตโดยการเพิ่มพื้นที่ปลูกใหม่ออกไปยังบริเวณที่มีความเหมาะสม และยกระดับผลผลิตต่อต้นให้สูงขึ้น โดยธรรมชาติของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในแหล่งปลูกดั้งเดิมของจังหวัดสงขลาจะให้ผลผลิตต่อต้นค่อนข้างต่ำ เฉลี่ยประมาณ 50-60 ผลต่อต้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากนิสัยในการออกดอกน้อย และทยอยออกดอก โดยจะมีการทยอยออกดอก จำนวนแตกต่างกันในแต่ละครั้งเกือบทุกเดือน (ไมตรี แก้วทับทิม และวิจิตต์ วรรณชิต, 2538) ในเบื้องต้นคาดว่าลักษณะนิสัยดังกล่าวเกี่ยวข้องอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น (ไมตรี แก้วทับทิม และวิจิตต์ วรรณชิต, 2538; รวี เสรฐภักดี, 2540ก.; Street and Öpik, 1979) อายุของกิ่ง และอาหารสะสม คาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจนในใบและกิ่ง (มงคล แซ่หลิม, 2536; ยงยุทธ โอสถสภา, 2540; Bellows and Morse, 1986; Davies and Albrigo, 1994) มีรายงานการศึกษาอิทธิพลของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนที่มีผลต่อการออกดอกของไม้ผลตระกูลส้มค่อนข้างมาก ผลการศึกษาแตกต่างกันตามชนิดและพันธุ์ส้ม และเงื่อนไขสภาพแวดล้อม (พรพันธ์ กิตตินันท์ประกร และสุรนันต์ สุภัทรพันธ์, 2530; วสันติ์ ผ่องสมบูรณ์, 2536; Garcia-Luis *et al*., 1995; Goldschmidt, 1999; Goldschmidt and Golomb, 1982; Goldschmidt *et. al*., 1985; Lea-Cox and Syvertsen, 1995) แต่ที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาอิทธิพลของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งที่มีผลต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มาก่อน รวมทั้งยังไม่มีการศึกษาการใช้ปุ๋ยสำหรับการออกดอกเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรของส้มโอพันธุ์นี้มาก่อนเช่นกัน ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเรื่องนี้

และคาดว่าผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำไปปรับใช้ในการให้ปุ๋ย การให้น้ำ และการตัดแต่งกิ่ง เพื่อเพิ่มปริมาณการออกดอก และป้องกันปัญหาการทยอยการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ได้

ตรวจเอกสาร

1. ถิ่นกำเนิดและลักษณะสำคัญของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ส้มโอ (pummelo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus maxima* Burm. Merrill. อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นไม้ผลยืนต้นเขตร้อน สันนิษฐานว่ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณคาบสมุทรมาลายาไปจนถึงคาบสมุทรอินเดียด้านตะวันออก (Webber *et al*., 1967) Akihama และคณะ (1985) รายงานว่า จากการสำรวจแหล่งพันธุกรรมของส้มโอในบริเวณที่ถือว่าเป็นถิ่นกำเนิดคือ ภาคใต้ของประเทศไทยและภาคเหนือของประเทศมาเลเซีย พบว่า บริเวณภาคใต้ของประเทศไทยมีการกระจายพันธุ์ของส้มโอสูงมาก และเชื่อว่าเป็นศูนย์กลางถิ่นกำเนิดของส้มโอ ในบรรดาส้มโอที่ปลูกในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีความหลากหลายของพันธ์สูงมาก ปรากฏว่าส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ (*Citrus maxima* Burm. Merrill. cv. Hom Hat Yai) หรือเรียกกันสั้นๆ ว่าส้มโอหอม เป็นพันธุ์ส้มโอที่มีลักษณะดีเด่น นิยมปลูกกันมากในเขตจังหวัดสงขลา วิจิตต์ วรรณชิต และคณะ (2529) และวิจิตต์ วรรณชิต (2544) รายงานว่า ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาและลำคลองสาขาในเขตจังหวัดสงขลา แหล่งปลูกที่สำคัญในขณะนั้นอยู่ในเขตพื้นที่ตำบลควนลัง ฉลุง ทุ่งตำเสา คลองหอยโข่ง คูเต่า และน้ำน้อยของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จัดเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดกลาง เจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะควรเป็นดินร่วนเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง สามารถอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี มีค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ประมาณ 6.5 มีสภาพภูมิอากาศร้อนและชื้น อุณหภูมิอยู่ในช่วง 23.9-31.4 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 2,093.8 มิลลิเมตร และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 79.0 เปอร์เซ็นต์ การปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่นิยมใช้กิ่งตอน ทำให้ต้นส้มโอพันธุ์นี้มีนิสัยชอบแตกกิ่งที่ระดับใกล้ผิวดิน ลำต้นเตี้ยหรือไม่มีลำต้นที่ชัดเจน ประกอบกับจำนวนกิ่งที่แตกออกมาในระดับต่างๆ มีมาก และมีใบหนาแน่นบริเวณกลางไปจนถึงปลายกิ่ง จึงทำให้ปลายกิ่งห้อยลงและทรงพุ่มภายนอกแน่นทึบ แต่ภายในค่อนข้างโปร่ง โดยกิ่งส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่เพิ่งแตกออกมาใหม่ในบริเวณปลายกิ่งมีสีเขียวเข้ม ปลายกิ่งมักจะแบนหรือมีเหลี่ยม ที่ผิวเปลือกมีขนอ่อนสั้นปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น และมีหนามไม่แข็งเกิดขึ้นประปราย กิ่ง

ที่อายุมากขึ้นเหลี่ยมจะค่อยๆ หายไป เช่นเดียวกับสีเขียวจะจางลงมีสีน้ำตาลหรือเทาเพิ่มมากขึ้น แต่หากเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว กิ่งยังคงมีลักษณะเป็นเหลี่ยมอยู่นั้นจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความไม่สมบูรณ์หรือผิดปกติของกิ่ง (มงคล แซ่หลิม, 2536; รวี เสรฐภักดี, 2540ก.; วิจิตต์ วรรณชิต และคณะ, 2529) ลักษณะใบของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เป็นใบเดี่ยว แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ แผ่นใบและปีกใบ (wing) ขนาดของปีกใบจะเล็กกว่าแผ่นใบ สีของใบมีสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านบนใบเป็นมัน ด้านใต้ใบเป็นสีตองอ่อน ขอบใบเป็นหยักเล็กน้อย บนแผ่นใบ ปีกใบ และก้านใบมีต่อมน้ำมันจำนวนมาก การจัดเรียงของใบ (phyllotaxy) เป็นแบบวนเป็นเกลียวรอบกิ่ง ค่า phyllotaxy เท่ากับ 2/5 ลักษณะดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เป็นดอกเดี่ยวแต่มักเกิดรวมกันบนส่วนปลายกิ่ง ทำให้เห็นเป็นพวง แต่ละดอกประกอบด้วยองค์ประกอบของดอกชั้นต่างๆ ครบทั้ง 4 วง โดยเรียงลำดับจากชั้นนอกไปสู่ชั้นใน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย และลักษณะผลของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ มีลักษณะแตกต่างจากส้มโอพันธุ์อื่นอย่างชัดเจน เป็นทรงกลมถึงทรงกลมสูง เนื้อผลหรือกุ้งเป็นสีชมพูเข้มจนถึงสีแดง ไม่มีเมล็ด และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว (วิจิตต์ วรรณชิต, 2544)

2 สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สภาพแวดล้อมในเขตร้อน เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน และอุณหภูมิ มีผลและมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลส้มและไม้ผลยืนต้นอื่นๆ เช่น ทุเรียน มะม่วง และเงาะ เป็นต้น ปริมาณน้ำฝน การเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่พืชได้รับ พืชจะขาดน้ำไม่ได้ในทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยน้ำมีบทบาทและหน้าที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์ เป็นตัวทำละลายและเป็นตัวกลางของปฏิกิริยาทางชีวเคมีและปฏิกิริยาของเอนไซม์ต่างๆ เป็นตัวกลางการเคลื่อนย้ายสารอินทรีย์และอนินทรีย์จากดินไปสู่ต้นและลำเลียงอาหารจากใบไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของต้น เป็นตัวกลางรักษาความเต่ง และรูปทรงของเซลล์ในการขยายตัวของเซลล์ เป็นวัตถุดิบที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์แสง และเป็นตัวระบายความร้อนของพืชโดยผ่านทางกระบวนการคายน้ำทางปากใบและรักษาอุณหภูมิภายในต้นไม่ให้สูงเกินไป เป็นต้น ซึ่งส้มต้องการน้ำมากในบางช่วง เช่น ในระยะแตกยอดอ่อนและระยะติดผลอ่อน และต้องการน้ำเพียงเล็กน้อยในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต (มงคล แซ่หลิม, 2536; รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; Davies and Albrigo, 1994; Gross, 1973; Street and Öpik, 1979) ความชื้นในดิน การเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ในดิน ความชื้นในดินมากหรือน้อยเกินไปจะจำกัดการเจริญเติบ

โตของพืช เพราะพืชต้องการน้ำเพื่อสร้างคาร์โบไฮเดรต ควบคุมระดับน้ำในโปรโตพลาสซึม และใช้น้ำเป็นตัวพาในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารต่างๆ จากดินเข้าสู่ราก จากรากสู่ลำต้น และอาหารสะสมจากใบสู่ส่วนต่างๆ ของพืช ถ้าพืชอยู่ในสภาพขาดน้ำ จะทำให้การแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ลดลง ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง เช่น ความยาวของราก กิ่ง ก้าน และใบพืชจะลดลง จำนวนใบก็จะลดลงเช่นกัน การดูดน้ำและธาตุอาหารโดยรากพืชลดลง แต่การให้น้ำกับพืชมากเกินไปก็มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เพราะรากพืชขาดออกซิเจน ทำให้การหายใจและการดึงดูดธาตุอาหารจำกัด (รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536; Street and Öpik, 1979) อุณหภูมิ ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดสายพันธุ์ ระยะเวลาที่ได้รับความร้อน อายุ และช่วงการเจริญเติบโตของพืชปลูก เพราะอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง กิจกรรมของเอนไซม์ การหายใจ การคายน้ำ การดูดน้ำและการดึงดูดธาตุอาหาร โดยส่วนใหญ่การสังเคราะห์แสง การหายใจ และการคายน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และการดูดน้ำและการดึงดูดธาตุอาหารจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิดินบริเวณรากสูงขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทางอ้อมคือ มีผลต่อความเป็นกรด-เบสของดิน โดยผลของการเพิ่มหรือลดความเป็นกรด-เบสของดินมีอิทธิพลต่อปริมาณธาตุอาหารในดิน (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536; Gross, 1973) วิจิตต์ วรรณชิต (2544) สรุปว่า สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 2,093.8 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 79.0 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิอยู่ในช่วง 23.9-31.4 องศาเซลเซียส

3. การออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

การออกดอกของพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยภายในต้นพืช ได้แก่ ความสมบูรณ์ของต้น อายุของกิ่ง และอาหารสะสม คาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจนในใบและกิ่ง และปัจจัยภายนอกอื่นๆ ได้แก่ สภาพแวดล้อมและการดูแลรักษาร่วมด้วย (มงคล แซ่หลิม, 2536; ไมตรี แก้วทับทิม และ วิจิตต์ วรรณชิต, 2538; ยงยุทธ โอสถสภา, 2540 และ 2543; รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; Bellows and Morse, 1986; Davies and Albrigo, 1994; Street and Öpik, 1979) พืชตระกูลส้มที่ปลูกในเขตร้อน จะออกดอกหลังจากที่ต้นมีการสะสมอาหารในกิ่งและใบที่เหมาะสม มีการพักตัว โดยได้รับความแห้งแล้งไปแล้วระยะหนึ่ง และได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอในเวลาต่อมา จะเกิดการแตกยอดอ่อนพร้อมๆ กับออกดอก (ไมตรี แก้วทับทิม และ วิจิตต์ วรรณชิต, 2538; วสันติ์ ผ่องสมบูรณ์,

2536; Krajewski and Rabe, 1995) สำหรับส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่ปลูกอยู่ในแหล่งปลูกดั้งเดิมของจังหวัดสงขลามีนิสัยในการออกดอกน้อย และทยอยออกดอก โดยไมตรี แก้วทับทิม และวิจิตต์ วรรณชิต (2538) ได้ศึกษาฟีโนโลยีของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ ในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนเมษายน 2537 ถึงเมษายน 2538 พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ทยอยการแตกยอดอ่อน พร้อมกับการออกดอก จำนวนแตกต่างกันในแต่ละครั้งเกือบทุกเดือน แต่การออกดอกเกิดขึ้นสูงสุดในเดือนเมษายน รองลงมาได้แก่เดือนตุลาคม การแตกยอดอ่อน และออกดอกปรากฏให้เห็นพร้อมๆ กันหลังจากต้นได้รับความแห้งแล้งไปแล้วระยะหนึ่ง และได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอในเวลาต่อมา ชนินทร์ ศิริขันตยกุล (2539) รายงานเพิ่มเติมว่าต้นส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จะมีการแตกยอดอ่อนและออกดอกพร้อมๆ กัน ในสภาพต้นที่มีใบแก่ผ่านความแห้งแล้งนานประมาณ 68-75 วันแล้วได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอนานประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นประมาณ 5 วัน ยอดอ่อนเริ่มปรากฏให้เห็นตามด้วยการเกิดตาดอกหรือทั้งการแตกยอดอ่อนและการออกดอกปรากฏให้เห็นพร้อมกัน Krajewski และ Rabe (1995) รายงานว่าพืชตระกูลส้มมีนิสัยทยอยออกดอก โดยการออกดอกจะปรากฏให้เห็นหลังจากต้นผ่านการพักตัว และช่อดอกจะปรากฏหลังจากแตกใบอ่อนเป็นจำนวนมาก และกิ่งที่มีอายุต่างกันจะมีการออกดอกแตกต่างกัน โดยในกิ่งอ่อนจะมีการออกดอกน้อยกว่ากิ่งแก่ ชนินทร์ ศิริขันตยกุล (2539) ศึกษาผลของสภาวะความแห้งแล้งต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ตามลักษณะการเจริญพัฒนาและอายุกิ่ง พบว่า สามารถแยกกิ่งส้มโอตามการเจริญพัฒนาของกิ่งได้ 3 กลุ่มคือ กิ่งอ่อน พบบริเวณปลายกิ่งรอบนอกทรงพุ่ม กิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน พบบริเวณปลายกิ่งรอบนอกทรงพุ่ม และกิ่งแก่ พบกระจายอยู่ภายใน และรอบนอกทรงพุ่ม จะเป็นกิ่งที่แล้วออกดอกมากที่สุด โดยสัดส่วนของกิ่งทั้ง 3 ลักษณะโดยประมาณเป็น 40 : 50 : 10 ตามลำดับ และ Davies และ Albrigo (1994) รายงานว่า การเกิดดอกในพืชตระกูลส้มเกี่ยวข้องอยู่กับอาหารสะสมโดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจน และมีรายงานการศึกษาที่เกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจนที่มีผลต่อการออกดอกของพืชตระกูลส้มหลายชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน (พรพันธ์ กิตตินันท์ประกร และสุรนันต์ สุภัทรพันธ์, 2530) ส้มซัตซูมา แมนดาริน (Garcia-Luis *et. al.*, 1995) ส้มวาเลนเซีย (Jones *et. al.*, 1970) ส้มเกรฟฟรุต (Goldschmidt and Golomb, 1982; Goldschmidt *et. al.*, 1985; Lea-Cox and Syvertsen, 1995) และไม้ผลยืนต้นชนิดต่างๆ เช่น เงาะโรงเรียน (กวิศร์ วานิชกุล และคณะ, 2533) และกีวีฟรุตพันธุ์บรูโน (สังคม เตชะวงศ์เสถียร และสุรนันต์ สุภัทรพันธ์, 2533)

Street และ Öpik (1979) กล่าวว่า กิ่งและใบเป็นแหล่งสำคัญในการสร้างอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ไม่ว่าเป็นการสร้างใบใหม่ กิ่งและยอดใหม่ รากใหม่ การออกดอก ติดผล การเจริญเติบโตของผลและเมล็ด ไนโตรเจนถือเป็นธาตุอาหารหลักและเป็นส่วนประกอบสำคัญของพืช โดยพืชตระกูลส้มต้องการธาตุไนโตรเจนสูงกว่าธาตุอื่นๆ สำหรับส่งเสริมให้เกิดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ถ้ามีไม่เพียงพอจะทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตลดลง และทำให้ใบส้มร่วงก่อนกำหนด (มงคล แซ่หลิม, 2536; รวี เสรฐภักดี, 2540ข) ยงยุทธ โอสถสภา (2543) รายงานว่า ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ มีความสำคัญต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม จะเคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นๆ และถูกรีดิวส์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์สารประกอบต่างๆ ซึ่งไนโตรเจนเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายในพืชได้ง่าย ส่วนที่ใช้เพื่อแตกใบอ่อนโดยมากจะเคลื่อนย้ายมาจากส่วนที่สะสมไว้ในเนื้อเยื่อต่างๆ โดยปกติไนโตรเจนในใบส้มจะเพิ่มขึ้นหลังจากการใส่ปุ๋ยทางดิน 5-7 วัน (ยงยุทธ โอสถสภา, 2540; Davies and Albrigo, 1994; Gross (1973)) Lea-Cox และ Syvertsen (1995) ศึกษาการได้รับไนโตรเจนทางใบของเกรฟฟรุต (*Citrus paradisi* L.) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนหลังจากการให้ปุ๋ยยูเรียและโพแทสเซียมไนเตรท โดยมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัสดุปุ๋ยที่ให้ไนโตรเจน อายุของใบ และไนโตรเจนภายในต้น ซึ่งแหล่งสะสมของไนโตรเจนส่วนใหญ่มักสะสมในใบ การออกดอกของพืชขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับสมดุลของการเจริญเติบโต โดยในช่วงก่อนการออกดอกจะมีการพักตัวในการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Street และ Öpik, 1979) การควบคุมปัจจัยที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบอย่างเช่นธาตุอาหารไนโตรเจนให้มีปริมาณลดต่ำลงในช่วงเวลาที่เหมาะสมเช่นก่อนการออกดอกจึงเป็นกลไกสำคัญที่จะไปกระตุ้นให้มีการออกดอกได้ดีขึ้น (มงคล แซ่หลิม, 2536; ยงยุทธ โอสถสภา, 2540; รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; Davies and Albrigo, 1994) Davies และ Albrigo (1994) รายงานว่า การที่ต้นส้มผ่านความแห้งแล้งหรือทำให้ส้มอยู่ในสภาวะขาดน้ำเช่น ด้วยการกักน้ำหรืองดน้ำนั้นจะทำให้ส้มมีการเจริญเติบโตและมีไนโตรเจนบนต้นลดลง เพราะเมื่อปริมาณน้ำในดินลดต่ำลง การดูดน้ำขึ้นไปบนต้นจึงลดน้อยลง ซึ่งโดยปกติแล้วการเคลื่อนที่ของไนโตรเจนจากดินขึ้นสู่ต้นผ่านทางระบบรากนั้นต้องอาศัยน้ำเป็นตัวพาขึ้นไป เมื่อปริมาณน้ำลดน้อยลงก็จะเป็นการลดไนโตรเจนให้ต่ำลงด้วย (พรพันธ์ กิตตินันท์ประกร และ สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์, 2530; รวี เสรฐภักดี, 2540ข.) นอกจากธาตุไนโตรเจนแล้ว คาร์โบไฮเดรตซึ่งได้มาจากการสร้างอาหารในกระบวนการสังเคราะห์แสง ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการออกดอกเช่นเดียวกัน (Street และ Öpik, 1979) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตมีอิทธิพลต่อการออกดอกของพืชตระกูลส้ม ซึ่งในระยะกำเนิดตาดอกพืชจะมีคาร์โบไฮเดรตในต้น

สูง ในระยะการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งและใบนั้นพืชจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตปานกลาง แหล่งสะสมของคาร์โบไฮเดรต ส่วนใหญ่มักสะสมในกิ่ง และใบตามลำดับ (รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; Gross, 1973) เมื่อให้ส้มผ่านความแห้งแล้งหรือมีการกักน้ำ ทำให้มีการสะสมอาหารในต้น เมื่อไนโตรเจนบนต้นลดลง จะทำให้การสร้างเอนไซม์ต่างๆ ซึ่งมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบลดลงด้วย และน้ำซึ่งเป็นตัวพาและเป็นตัวร่วมทำปฏิกิริยาทางเคมีลดลง ดังนั้นการใช้อาหารภายในต้นจึงลดลงด้วย ซึ่งคาร์โบไฮเดรตที่สะสมเพิ่มขึ้น ทำให้การออกดอกมากขึ้น (รวี เสรฐภักดี, 2540ข.; Gross, 1973; Street and Öpik, 1979) โดย Garcia-Luis และคณะ (1995) ศึกษาคาร์โบไฮเดรตในใบ และกระบวนการเกิดดอกส้มซัตซูมา แมนดาริน (*Citrus unshiu* Marc.) โดยการควั่นกิ่งในต้นที่ให้ผลและยังไม่ให้ผล พบว่า มีการสะสมของคาร์โบไฮเดรตในใบและกิ่ง และเป็นการเพิ่มการสร้างดอก และ Goldschmidt (1999) ศึกษาคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อการพัฒนาการและผลผลิตของส้มเกรฟฟรุต พบว่า การเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตมีอิทธิพลต่อกระบวนการเกิดดอก การติดผล และการขยายตัวของผล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของแหล่งสร้างและแหล่งรับ (source-sink relationships) ซึ่งในที่นี้มีแหล่งสร้างได้แก่ใบ และราก แหล่งรับที่สำคัญ ได้แก่ ดอกและผล

สัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน (C/N ratio) ในพืชมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืชเป็นอย่างมาก (Bellows and Morse, 1986; Cameron and Dennis, 1986; Garcia-Luis *et al.*, 1995; Goldschmidt, 1999; Krajewski and Rabe, 1995) คาร์โบไฮเดรตที่เกี่ยวข้องกับการออกดอก จะเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้างของพืช (total nonstructural carbohydrate, TNC) ซึ่งพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนไนโตรเจนนั้นจะเป็นไนโตรเจนรวม (total nitrogen, TN) การเกิดตาดอกของพืชตระกูลส้มมีความสัมพันธ์กับ TNC และ TN ที่เหมาะสมภายในต้น โดย TNC จะต้องมีสูง และ TN ค่อนข้างต่ำ จะทำให้เกิดดอกมากที่สุด TN และ TNC ที่สะสมในส่วนต่างๆ ของพืชแตกต่างกัน โดย TN ในใบจะสูงกว่าในกิ่ง แต่ TNC ในกิ่งและใบไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้การที่ใบเป็นแหล่งสังเคราะห์กรดอะมิโนจากกระบวนการไนเตรต รีดักชั่น และมีการเคลื่อนย้ายกรดอะมิโน ทั้งในรูปโปรตีน และสารประกอบไนโตรเจนต่างๆ เหล่านั้นไปยังกิ่งและส่วนอื่นๆ ของต้น (Bellows and Morse, 1986; Cameron and Dennis, 1986; Gross, 1973; Street and Öpik, 1979) พรพันธ์ กิตินันท์ประกร และสุรนันต์ สุภัทรพันธุ์ (2530) ศึกษาผลของการกักน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจนในใบและกิ่งยอดของส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco cv. Khiew-Waan) ที่จังหวัดปทุมธานี พบว่า ปริมาณ TNC และ TN ในใบสูงกว่าในกิ่งยอด โดยปริมาณ TNC ในใบและกิ่งยอดมีการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกันในช่วงที่ต้นมีการพักตัว (28 mg g^{-1} dry weight) และลดลงจนต่ำสุด เมื่อแตก

ยอด (26 mg g^{-1} dry weight.) และเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อออกดอก ส่วนปริมาณ TN ค่อนข้างคงที่ในช่วงที่ต้นมีการพักตัว แต่จะเพิ่มขึ้นในช่วงที่มีการแตกยอดใหม่ (30.8 mg g^{-1} dry weight) และลดลงเมื่อออกดอก (23.5 mg g^{-1} dry weight) กวิศร์ วานิชกุล และคณะ (2533) ศึกษาผลของปัจจัยสภาพ แวดล้อมที่มีต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจนในใบและการเกิดตาดอกของเงาะโรงเรียน (*Nephelium lappaceum* L. cv. Rong Rian) ที่จังหวัดตราด พบว่า ปริมาณ TNC ในใบเพิ่มขึ้นจนถึงกลางเดือนมกราคม (92 mg glucose g^{-1} dry weight) และมีการเปลี่ยนแปลงของตายอดจากตาใบเป็นตาดอกในเดือนเดียวกัน ส่วนปริมาณ TN ในใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนถึงกลางเดือนธันวาคม หลังจากนั้นมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย และเพิ่มขึ้นอีกครั้งกลางเดือนมกราคม (19 mg g^{-1} dry weight) การเปลี่ยนจากตาใบเป็นตาดอกของเงาะจะเกิดขึ้นเมื่ออัตราส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจนในใบ สูงประมาณ 4.5-4.6 สังคม เตชะวงศ์เสถียร และสุรนันต์ สุภัทรพันธุ์ (2533) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในกิ่งและใบของต้นกีวีฟรุตพันธุ์บรูโน (*Actinidia chinensis* Planch cv. Bruno) ที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในกิ่งมีปริมาณ TNC สูงสุดเมื่อพ้นระยะการพักตัวและเข้าสู่ช่วงออกดอก (57.08 mg g^{-1}) และมีปริมาณต่ำสุดในระหว่างการเจริญเติบโตทางลำต้น (9.82 mg g^{-1}) ส่วนในใบมีปริมาณ TNC สูงสุดเมื่อใบแก่เต็มที่ (33.40 mg g^{-1}) และต่ำสุดเมื่อแตกใบใหม่ (11.91 mg g^{-1}) ปริมาณ TN มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเจริญ โดยในแต่ละกิ่งมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก เฉลี่ยประมาณ 8.58 mg g^{-1} แต่จะมีปริมาณสูงขึ้นในระยะแตกยอดอ่อน และมีปริมาณสูงสุดเมื่อพ้นระยะการพักตัว (12.0 mg g^{-1}) ใบมีปริมาณ TN สูง โดยเฉพาะในระยะที่ใบยังอ่อนอยู่ โดยมีปริมาณสูงสุด (39.68 mg g^{-1}) และลดปริมาณลงเมื่อใบมีอายุมากขึ้น โดยมีปริมาณต่ำสุด (28.37 mg g^{-1})

4. การให้ปุ๋ย และการจัดการธาตุอาหารพืชแก่ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

วิจิตต์ วรรณชิต (2544) กล่าวว่า การให้ปุ๋ยกับส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในอดีต นิยมใช้ปุ๋ยคอก เนื่องจากหาได้ง่ายและช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น แต่ต่อมาได้มีการใช้ปุ๋ยเคมีกันเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นในปัจจุบันการใช้ปุ๋ยในสวนส้มจึงมีการใช้ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีด้วยเหตุผลที่ปุ๋ยอินทรีย์จะให้ธาตุอาหาร และช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน และให้ธาตุอาหารเพิ่มเติมด้วยการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งปุ๋ยเคมีสูตรที่ผู้ปลูกนิยมใช้กับส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มากที่สุดได้แก่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ส่วนปริมาณการใช้ต่อต้น และจำนวนครั้งที่ให้ต่อปีแตกต่างกันมากระหว่างผู้ปลูกแต่ละราย สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2535) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยให้กับส้มโอ

ที่ให้ผลผลิตได้แล้วจะแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ ระยะบำรุงต้น โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่มีธาตุอาหารไนโตรเจนสูง เช่น 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้น พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยขี้ค้างคาวร่วมด้วยต้นละประมาณ 5 กิโลกรัม ระยะเร่งสร้างดอก จะใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่มีธาตุอาหารฟอสฟอรัสสูง เช่น 12-24-12 หรือ 8-24-24 ในอัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้น โดยใส่ช่วงก่อนการออกดอก ระยะที่ส้มโอติดผลอ่อนจะใช้ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ เช่น 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือ 17-17-17 สูตรใดสูตรหนึ่ง ในอัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพผล จะใส่ปุ๋ยก่อนผลแก่จัดประมาณ 1 เดือน โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่มีธาตุอาหารโพแตสเซียมสูงและมีธาตุอาหารรองรวมอยู่ด้วย เช่น ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 หรือ 12-12-17 สูตรใดสูตรหนึ่งในอัตรา 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้น

ยงยุทธ โอสถสภา (2543) กล่าวว่า กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชจะดำเนินไปได้ตามปกติ เมื่อพืชได้รับธาตุอาหารครบทุกธาตุ แต่ละธาตุนั้นได้รับอย่างเพียงพอ และแต่ละธาตุในพืชอยู่ในภาวะสมดุลกัน ในที่นี้บทบาทของธาตุอาหารหลักดังกล่าวต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลส้ม ได้แก่ ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตเป็นอย่างมาก โดยส้มต้องการธาตุไนโตรเจนสูงกว่าธาตุอื่นๆ นอกจากนี้ช่วงของธาตุในใบส้มที่แสดงว่าขาด เพียงพอ และมากเกินไปก็มีช่วงค่อนข้างแคบ พืชดูดไนโตรเจนในรูปของไนเตรท (NO_3^-) หรือแอมโมเนียม (NH_4^+) และเคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นๆ และถูกรีดิวส์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์สารประกอบต่างๆ เช่น กรดอะมิโน เอไมด์ เอนไซม์ อัลคาลอยด์ คลอโรฟิลล์และสารประกอบอินทรีย์อื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม ฟอสฟอรัส พืชดูดใช้ในรูปฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^-$ และ $HPO_4^{=}$) และคงรูปดังกล่าวในเนื้อเยื่อพืชมิได้ถูกรีดิวส์ไปอยู่ในรูปอื่น ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิกในโมเลกุลของ DNA และ RNA ฟอสโฟไลปิดในเมมเบรนของเซลล์ และ ATP ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายพลังงานไปใช้ในการสังเคราะห์สารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นสารที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบจะถูกเคลื่อนย้ายไปสะสมอยู่ตามเนื้อเยื่อของพืชส่วนที่มีกิจกรรมเมตาบอลิซึมสูง โพแทสเซียม พืชดูดใช้ในรูป K^+ มีหน้าที่หลักคือ สร้างสภาวะสมดุลกับไอออนลบ ปรับ pH ภายในเซลล์ให้เหมาะสม กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด มีบทบาทในการสังเคราะห์โปรตีนและการสังเคราะห์แสง ปรับความเต่งของเซลล์ให้เหมาะสมกับกิจกรรมของเซลล์แต่ละประเภท เช่น การยืดตัวของเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต และการทำงานของเซลล์คุมในการเปิดและปิดปากใบ เป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายได้ดีมากทั้งภายในเซลล์ และผ่านทางท่อน้ำหรือท่ออาหาร พบสะสมอยู่ในไซโตพลาสซึม และแวคคิว

โอล (ยงยุทธ โอสถสภา, 2540; สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536; Gross, 1973; Street and Öpik, 1979; Davies and Albrigo, 1994)

ยงยุทธ โอสถสภา (2540) กล่าวว่า การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินนั้น เป็นการใช้วิธีการทางเคมีเพื่อสกัดธาตุอาหารส่วนที่คาดว่าเป็นประโยชน์ต่อพืชออกมาจากดิน แล้วนำสิ่งที่สกัดได้นั้นมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบว่าดินมีธาตุนั้นหรือส่วนที่เป็นประโยชน์เพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ ในเบื้องต้นสามารถวิเคราะห์ดินเพื่อให้ได้ค่าต่างๆ เป็นแนวทางตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น ค่าความเป็นกรด-เบส อินทรียวัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536; Chapman, 1965)

กัญญาภรณ์ พิพิธแสงจันทร์ (2544) ได้ทำการวิเคราะห์ดินในสวนส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในปี 2539-2540 พบว่า ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ระหว่าง 5.10 - 5.95 อินทรียวัตถุระหว่าง 7.60 - 19.10 g kg^{-1} ไนโตรเจนทั้งหมดระหว่าง 0.40 - 1.00 g kg^{-1} ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ประมาณ 215.23 - 1,055.50 mg kg^{-1} โพแทสเซียมเป็นประโยชน์ระหว่าง 101.75 - 192.75 mg kg^{-1}

FAO project staff และ Land classification division (1973) ได้รายงานสมบัติทางเคมีที่เหมาะสมต่อพืชของดินในบริเวณพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทยในปี 2516 พบว่า ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ระหว่าง 6.6 - 7.3 อินทรียวัตถุระหว่าง 15 - 25 g kg^{-1} ไนโตรเจนทั้งหมดระหว่าง 0.75 - 1.25 g kg^{-1} ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ประมาณ 10 - 15 mg kg^{-1} โพแทสเซียมเป็นประโยชน์ระหว่าง 61 – 90 mg kg^{-1}

และยงยุทธ โอสถสภา (2540) กล่าวว่า การวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืชนั้น เป็นการใช้วิธีการทางเคมีเพื่อสกัดธาตุอาหารออกมาจากพืช แล้วนำสิ่งที่สกัดได้นั้นมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบว่าพืชนั้นมีธาตุต่างๆ เพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ ในเบื้องต้นสามารถวิเคราะห์พืชเพื่อให้ได้ค่าต่างๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536; Chapman, 1965)

Webber และคณะ (1967) รายงานว่า ธาตุอาหารหลักที่เพียงพอในใบส้ม ตามมาตรฐานอเมริกา มีไนโตรเจนที่เพียงพอระหว่าง 23-24 g kg^{-1} ส่วนฟอสฟอรัสที่เพียงพอระหว่าง 1.2–1.6 g kg^{-1}และโพแทสเซียมที่เพียงพอระหว่าง 12-17 g kg^{-1}

Davies และ Albrigo (1994) รายงานว่า ธาตุอาหารหลักที่เพียงพอในใบส้ม ตามมาตรฐานอังกฤษ มีไนโตรเจนที่เพียงพอระหว่าง 25-27 g kg^{-1} ส่วนฟอสฟอรัสที่เพียงพอระหว่าง 1.2–1.6 g kg^{-1}และโพแทสเซียมที่เพียงพอระหว่าง 12-17 g kg^{-1}

Reuter และ Robinson (1986) รายงานว่า ธาตุอาหารหลักที่เพียงพอในใบส้ม ตามมาตรฐานออสเตรเลีย มีไนโตรเจนที่เพียงพอระหว่าง 24-26 g kg^{-1} ส่วนฟอสฟอรัสที่เพียงพอระหว่าง 1.2–1.6 g kg^{-1}และโพแทสเซียมที่เพียงพอระหว่าง 7-12 g kg^{-1}

Tandon (1993) รายงานว่า ธาตุอาหารหลักที่เพียงพอในใบส้ม ตามมาตรฐานอินเดีย มีไนโตรเจนที่เพียงพอระหว่าง 22-25 g kg^{-1} ส่วนฟอสฟอรัสที่เพียงพอระหว่าง 1.2–5.0 g kg^{-1}และโพแทสเซียมที่เพียงพอระหว่าง 12-30 g kg^{-1}

ยงยุทธ โอสถสภา (2540) กล่าวว่า พืชตระกูลส้มเป็นไม้ยืนต้นที่มีการกระจายชีวมวลในแต่ละส่วนแตกต่างกันมาก มีการสะสมธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นแตกต่างกัน ส่วนของพืชที่มีน้ำหนักมากจะสะสมธาตุอาหารไว้ในปริมาณมาก ซึ่งหากพิจารณาปริมาณของแต่ละธาตุอาหารหลักในส่วนต่างๆ ของพืชนั้น จะพบว่า ธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบ ผลอ่อน ยอดที่แตกใหม่ รากเล็กและรากฝอย กิ่งขนาดเล็ก และกิ่งใหญ่มีมาก ส่วนธาตุฟอสฟอรัสในรากเล็กและรากฝอยมีมากที่สุด รองลงมาคือ ผลอ่อน ยอดที่แตกใหม่ ใบ กิ่งขนาดเล็ก และกิ่งใหญ่ และขณะที่ใบส้มยังอ่อนอยู่นั้น ธาตุอาหารหลักในใบดังกล่าวจะมากกว่าในใบแก่ แต่ก่อนที่ใบแก่จะร่วงหล่นนั้น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีอยู่ก็จะเคลื่อนย้ายไปเก็บในลำต้นและกิ่ง โดยสิ่งที่เกิดขึ้นแสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้ธาตุอาหารในต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของกิ่งและใบที่มีผลต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่
2. เพื่อศึกษาการให้ปุ๋ยที่มีต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่
3. เพื่อศึกษาคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบ และกิ่งที่มีผลต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่