บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ท้อที่ใช้ศึกษามี 4 พันธุ์ คือ พันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ ฟลอดาซัน และอ่างขางแดง โดย 3 พันธุ์แรกเป็นท้อพันธุ์ดี ส่วนพันธุ์สุดท้ายเป็นท้อพันธุ์พื้นเมืองซึ่งใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ พื้นที่ที่ใช้มี 3 แห่ง คือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิต และคุณภาพ ภายใต้ปัจจัยที่จะพิจารณาอันได้แก่ สิ่งแวดล้อม ธาตุอาหารในดิน และการดูแลรักษา ซึ่งผลของการศึกษามีดังต่อไปนี้

4.1.ปริมาณผลผลิตและคุณภาพภายใต้ปัจจัยที่เป็นสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมที่ศึกษามีอุณหภูมิ แสง ความชื้นในอากาศ และปริมาณน้ำฝน เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึงปี พ.ศ. 2538 บันทึกโดยแต่ละสถานีย่อยของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง สำหรับพื้นที่ใดที่มีสถิติอุตุนิยมวิทยาไม่ครบจะใช้ข้อมูลในพื้นที่ที่ใกล้เคียงที่สุด อาทิเช่น ปริมาณแสงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์จะใช้ของสถานีวิจัยและฝึกอบรมเกษตรที่สูงชุนช่างเคี่ยน ปริมาณแสงที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงใช้ของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ส่วนปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะใช้ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่นแทน ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย ดังมีรายละเอียดที่จะอธิบายดังต่อไปนี้

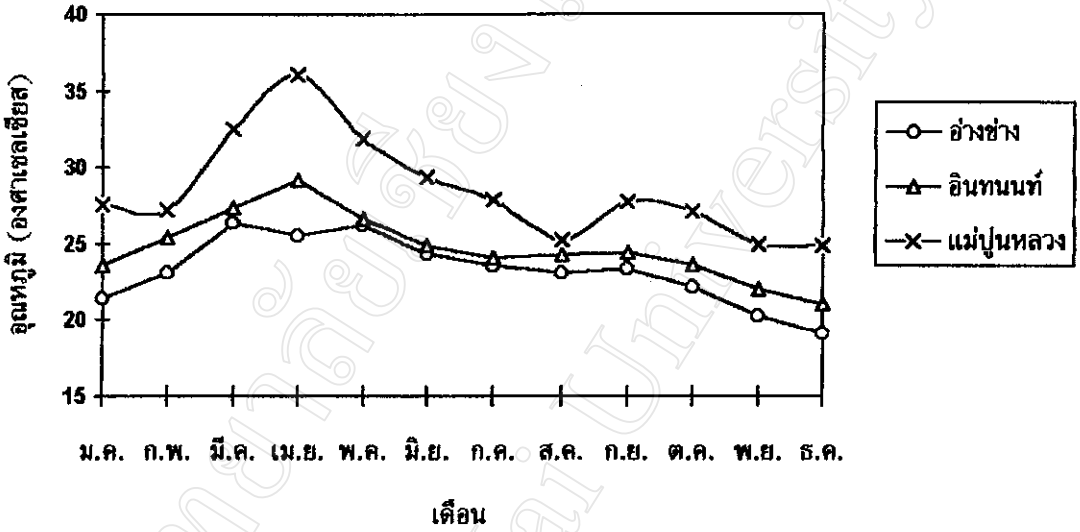
4.1.1.อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อปริมาณผลผลิต และคุณภาพของท้อ

ก.ลักษณะโดยทั่วไปของอุณหภูมิในพื้นที่ปลูก อุณหภูมิของพื้นที่ปลูกทั้ง 3 พื้นที่แสดงไว้ในภาพที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 ภาพดังกล่าวแสดงอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึงปี พ.ศ. 2538 ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดจะมีค่ามากสุดในเดือนเมษายน โดยที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีอุณหภูมิสูงสุด 36.1 องศาเซลเซียส รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีอุณหภูมิสูงสุด 29.2 องศาเซลเซียส และสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีอุณหภูมิสูงสุด ที่ 25.6 องศาเซลเซียส หลังจากเดือนเมษายนอุณหภูมิสูงสุดทุกพื้นที่จะลดต่ำลงจนถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคม ทั้งนี้ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะมีอุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ยประมาณ 24.9 องศาเซลเซียส สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์จะมีอุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ย 20.1 องศาเซลเซียส และที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางจะมีอุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ย 19.2

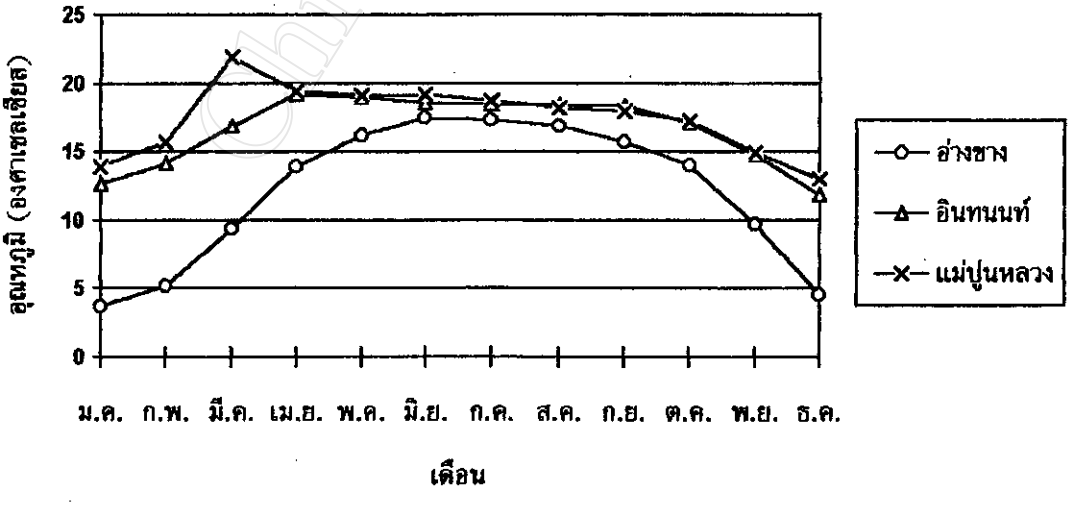
องศาเซลเซียสตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่า ค่าอุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ยตลอดปีของสถานีเกษตรหลวงอ่างขางจะมีค่าต่ำกว่า 2 สถานีดังกล่าวข้างต้นเสมอ (ภาพที่ 4.1)

สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม คือมีค่าประมาณ 3.7 องศาเซลเซียส ส่วนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะมีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 11.8 และ 12.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ หลังจากเดือนมกราคมอุณหภูมิต่ำสุดจะค่อย ๆเพิ่มขึ้น ในเดือนมีนาคมที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 21.9 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจะลดต่ำลงไปอีกครั้ง ในเดือนเมษายนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 19.2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นก็จะมีค่าค่อนข้างคงที่ และจะเริ่มลดต่ำลงในเดือนตุลาคม สำหรับสถานีเกษตรหลวงอ่างขางค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 16.2 องศาเซลเซียสจะพบในเดือนพฤษภาคม จากนั้นค่าจะค่อนข้างคงที่ และเริ่มลดต่ำลงในเดือนตุลาคมเช่นเดียวกัน อุณหภูมิต่ำสุดตลอดปีของสถานีเกษตรหลวงอ่างขางจะมีค่าต่ำกว่า 2 สถานีดังกล่าวข้างต้นเสมอ (ภาพที่ 4.2)

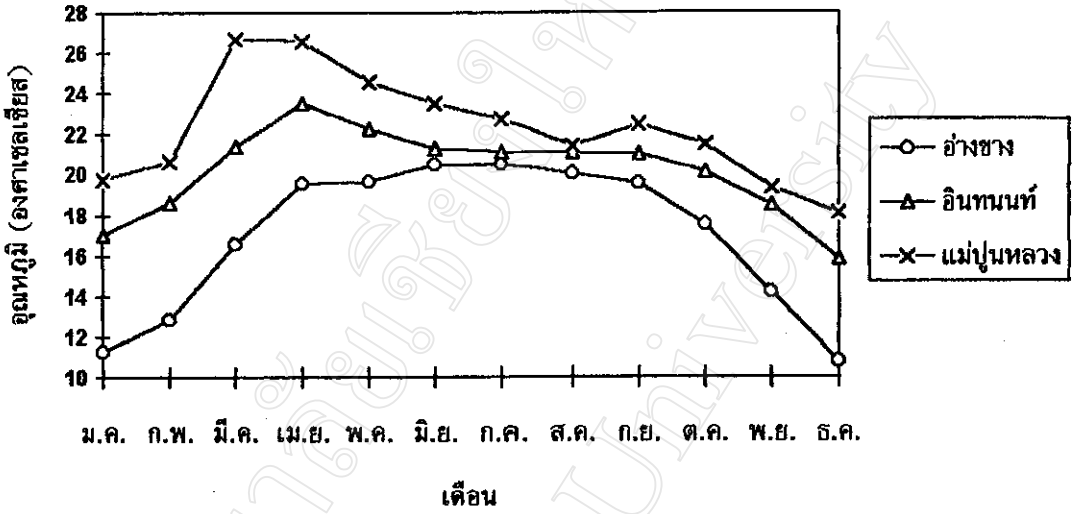
อุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 3 สถานี ซึ่งจะมีค่าสูงสุดในราวเดือนเมษายน โดยที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยมากสุดคือ 26.5 องศาเซลเซียส รองลงมาเป็นค่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่วัดจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนท์มีค่าประมาณ 23.5 องศาเซลเซียส ส่วนสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีอุณหภูมิเฉลี่ยแค่ 19.6 องศาเซลเซียสเท่านั้น หลังจากเดือนเมษายนอุณหภูมิเฉลี่ยจะเริ่มลดต่ำลง และจะลดลงถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคม ซึ่งวัดได้ 18.1 องศาเซลเซียสที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง และ 15.8 องศาเซลเซียสที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ส่วนที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 10.7 องศาเซลเซียสเท่านั้น (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิสูงสุดที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง



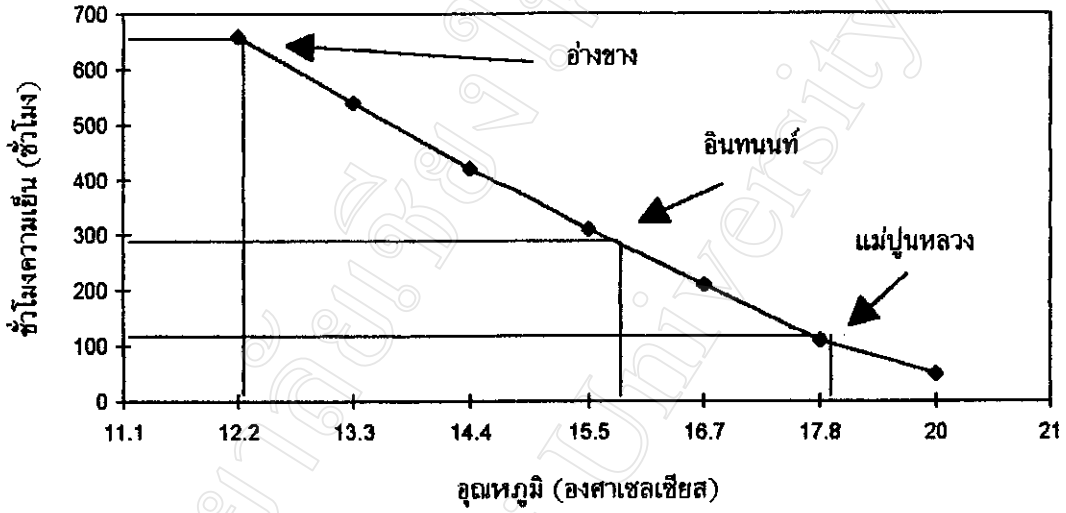
ภาพที่ 4.2 อุณหภูมิต่ำสุดที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง



ภาพที่ 4.3 อุณหภูมิเฉลี่ยที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

ข.อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อชั่วโมงความเย็น (chilling hours)

Sharpe *et al.* (1990) ได้พบวิธีการวิเคราะห์หาชั่วโมงความเย็นจากอุณหภูมิของอากาศ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนที่ต่ำที่สุดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับชั่ วโมงความเย็น จากการวิเคราะห์ค่าดังกล่าวพบว่า สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีชั่วโมงความเย็นมากกว่า 660 ชั่วโมง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มี 284 ชั่วโมง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมี 103 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.4) ทั้งนี้ชั่วโมงความเย็นนี้จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความต้องการชั่วโมงความเย็นของท้อแต่ละพันธุ์ดังที่จะอธิบายต่อไป



ภาพที่ 4.4 ชั่วโมงความเย็นที่วิเคราะห์จากอุณหภูมิในเดือนที่ต่ำที่สุดที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

Faust (1989) และ Westwood (1978) ได้แสดงว่าท้อเป็นพืชที่ต้องการชั่วโมงความเย็นเพื่อทำลายการพักตัวของตาดอกและตาใบ ทั้งนี้ Salunkhe and Kadam (1995) พบว่าหากท้อได้รับชั่วโมงความเย็นไม่เพียงพอตาดอกจะตาย ดอกร่วงก่อนบาน ดอกไม่สมประกอบ กลีบดอกสั้น ผลไม่เจริญเติบโต กิ่งแห้งตาย และใบเป็นกระจุกบริเวณปลายกิ่ง พร้อมกันนี้นรินทร์ชัย (2536) และสุรินทร์ (2534) ได้กล่าวว่า โดยทั่วไปท้อแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มตามความต้องการชั่วโมงความเย็น ได้แก่ กลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย กลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นปานกลาง และกลุ่มที่ต้องการชั่วโมงความเย็นมาก โดยท้อที่นำมาปลูกในประเทศไทยเป็นท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย ซึ่งหมายถึงท้อที่ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 7.2 องศาเซลเซียสเป็นเวลานานไม่เกิน 400 ชั่วโมงเพื่อการทำลายการพักตัวของตาดอกและตาใบ สำหรับท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ และพันธุ์ฟลอดาแบลล์พบว่าต้องการชั่วโมงความเย็น 200 และ 150 ชั่วโมงตามลำดับ (Rouse, 1989) ส่วนท้อพันธุ์ฟลอดาซัน ต้องการชั่วโมงความเย็น 300 ชั่วโมง (Sharpe, 1967) ท้อพื้นเมืองนั้นไม่มีเอกสารแสดงชั่วโมงความเย็นที่ต้องการ แต่จากนรินทร์ชัย (2536) และสุรินทร์ (2534) กล่าวว่าน่าจะเป็นท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าชั่วโมงความเย็นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีมากกว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อพันธุ์ดีทุกพันธุ์ และชั่วโมงความเย็นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์จะมีมากกว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์และพันธุ์ฟลอดาแบลล์ ยกเว้นท้อพันธุ์ฟลอดาซัน ส่วนชั่วโมงความเย็นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะมีน้อยกว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อพันธุ์ดีทุก

พันธุ์ และคาดว่าทุกพื้นที่ปลูกมีจำนวนชั่วโมงความเย็นมากกว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อพื้นเมือง อย่างไรก็ตามถึงแม้ชั่วโมงความเย็นในบางพื้นที่จะมีน้อยกว่าความต้องการชั่วโมงความเย็นของท้อดังที่กล่าวแล้ว แต่ท้อเหล่านั้นก็สามารถออกดอกและให้ผลผลิตได้

ค.อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อช่วงเวลาการบานของดอก

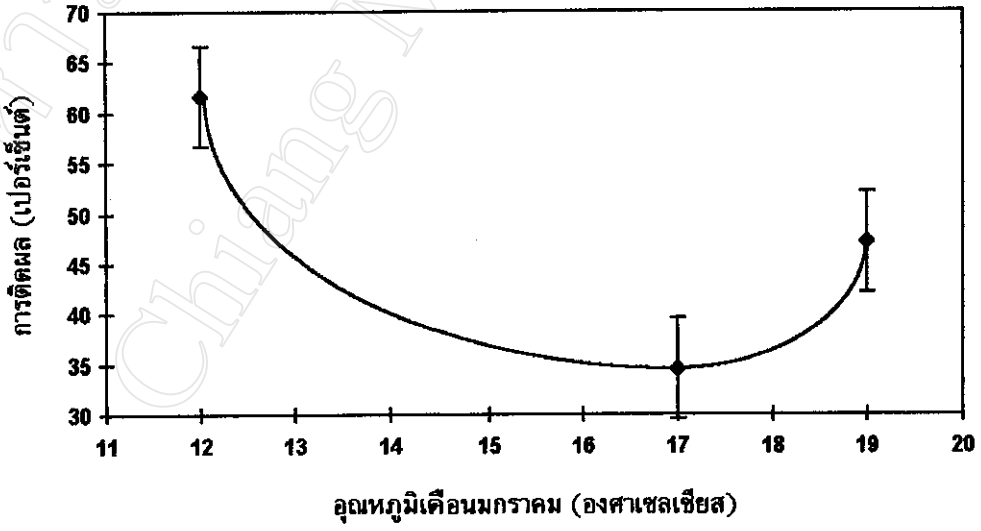
หลังจากที่ท้อพักตัว อุณหภูมิสูงมีผลทำให้ดอกบานได้เร็วกว่าอุณหภูมิต่ำ (Nieddu *et al.*, 1990) โดยดอกจะบานได้เร็วขึ้นถ้าหลังจากการพักตัวแล้วได้รับอุณหภูมิสูง (Mihaescu, 1973) จึงได้นำอุณหภูมิในเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกท้อบานมาเปรียบเทียบกับวันที่ดอกบานของท้อ (ตารางที่ 4.1) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับช่วงเวลาการบานของดอก ผลปรากฏว่าอุณหภูมิสูงหลังท้อพักตัวไม่มีผลทำให้ดอกบานได้เร็วขึ้นตามที่ Nieddu *et al.* (1990) และ Mihaescu (1975) รายงานไว้ เพราะในแต่ละพื้นที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน โดยที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด รองลงมาเป็นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดตามลำดับ แต่วันที่ดอกบานของท้อนั้นไม่แตกต่างกัน โดยดอกท้อในแต่ละพื้นที่จะบานประมาณวันที่ 23 เดือนมกราคม (ตารางที่ 4.1) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าท้อที่นำมาปลูกเป็นกลุ่มต้องการอากาศหนาวเย็นน้อย ดังนั้นผลของอุณหภูมิต่ำช่วงเวลาการบานของดอกจึงไม่มีผลชัดเจน

<u>ตารางที่ 4.1</u> อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนมกราคมที่มีต่อช่วงเวลาดอกบานของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่การทดลอง	อุณหภูมิในเดือนมกราคม (องศาเซลเซียส)			วันที่ดอกบาน
	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	
สถานีฯอ่างขาง	20.8 ± 1.5	4.7 ± 2.9	11.3±1.0	15 ม.ค.-4 ก.พ.
ศูนย์ฯอินทนนท์	25.2 ± 1.9	12.5 ± 2.1	17.0±1.5	7 ม.ค.-2 ก.พ.
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	28.6 ± 2.1	15.4 ± 2.2	19.8±1.6	12 ม.ค.-5 ก.พ.

ง.อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการติดผล

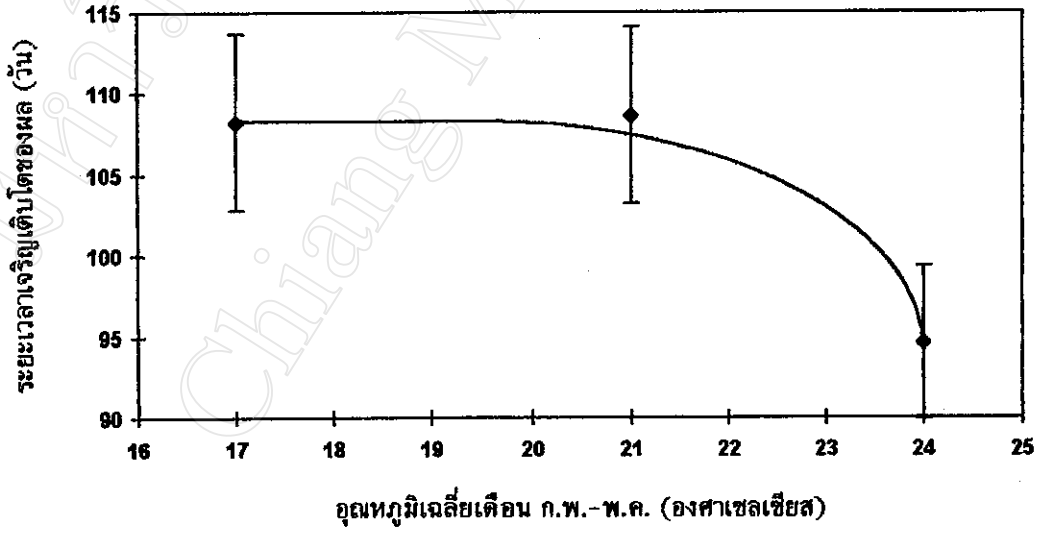
Egea *et al.* (1992) ได้แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิมีผลต่อการติดผล ซึ่งอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปล้วนมีผลเสียต่อการติดผล ทั้งนี้ Weinbium (1984) รายงานว่าอุณหภูมิที่ 23 องศาเซลเซียสเหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูของท้อ ดังนั้นจึงได้มีการทดลองนำอุณหภูมิในช่วงที่ดอกบานและการติดผลไปสร้างกราฟ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการติดผลของท้อดังภาพที่ 4.5 ผลปรากฏว่า อุณหภูมิของทุกพื้นที่ในช่วงดอกบานต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูของท้อตามที่ Weinbaum (1984) รายงานไว้ แต่อุณหภูมิต่ำสุดในภาพคือ 11.3 องศาเซลเซียส ไม่น่าจะต่ำเกินไปจนกระทั่งมีผลเสียต่อการติดผลของท้อดังที่ Egea *et al.* (1972) กล่าวไว้ สำหรับอุณหภูมิที่มีผลต่อการติดผลนั้นพบว่า ท้อติดผลน้อยที่สุดเฉลี่ย 35 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงหรือต่ำจากค่าดังกล่าวมีแนวโน้มว่าการติดผลเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามที่ Egea *et al.* (1992) รายงานไว้ว่า อุณหภูมิมีผลต่อการติดผล อีกประการหนึ่งความสูงของอุณหภูมิในแต่ละท้องที่แต่ละวันไม่ได้คงที่อย่างต่อเนื่องตลอดวัน เมื่อมีอุณหภูมิเหมาะสมจึงทำให้ช่วงนั้นมีการติดผลมาก



ภาพที่ 4.5 อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงดอกบานที่มีผลต่อแนวโน้มการติดผลของท้อ

จ.อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อระยะเวลาเจริญเติบโตของผล

ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูปลูกของท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย โดยพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 1 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลสั้นลง 5 วัน (Topp and Sherman, 1989) ดังนั้นจึงได้นำอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงที่ผลเจริญเติบโตและระยะเวลาเจริญเติบโตของผลไปสร้างกราฟ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาเจริญเติบโตของผล ปรากฏว่า ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลมีแนวโน้มลดลงตามอุณหภูมิที่เพิ่มมากขึ้นตามที่ Topp and Sherman (1989) รายงานไว้ โดยที่อุณหภูมิช่วง 19.6 ถึง 20.7 องศาเซลเซียส ท้อมีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลเฉลี่ย 108 วัน หลังจากนั้นระยะเวลาเจริญเติบโตของผลจะสั้นลงตามอุณหภูมิที่เพิ่มมากขึ้น และที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียสท้อมีระยะเวลาเจริญเติบโตของผล 94.5 วัน (ภาพที่ 4.6) ซึ่งอุณหภูมิที่สูงจะไปเร่งการเจริญเติบโตและกระบวนการสุกของผล จึงทำให้ผลท้อที่ปลูกในสภาพอุณหภูมิสูงมีระยะเวลาเจริญเติบโตสั้นกว่าผลท้อที่ปลูกในสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า

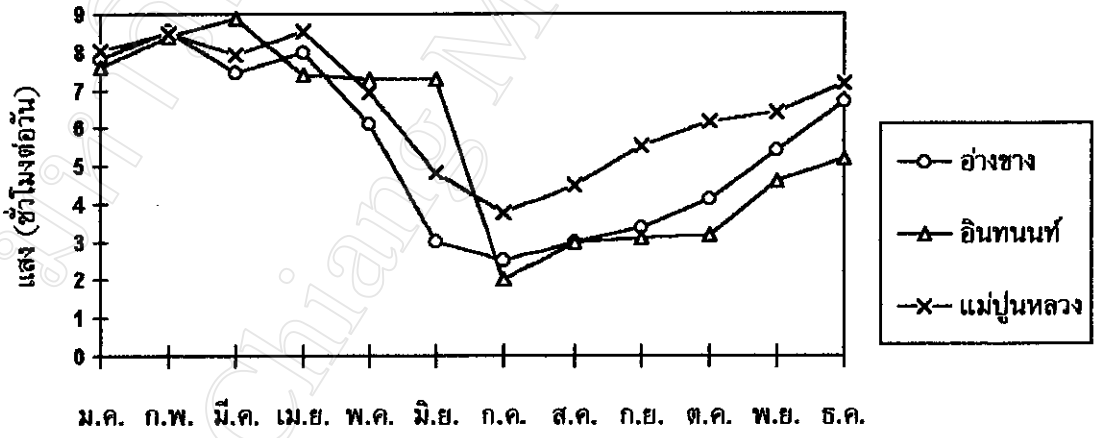


ภาพที่ 4.6 อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูปลูกที่มีผลต่อแนวโน้มระยะเวลาเจริญเติบโตของผลท้อ

4.1.2.อิทธิพลของแสงที่มีต่อปริมาณผลผลิต และคุณภาพของท้อ

ก. ลักษณะโดยทั่วไปของแสงในพื้นที่ปลูก

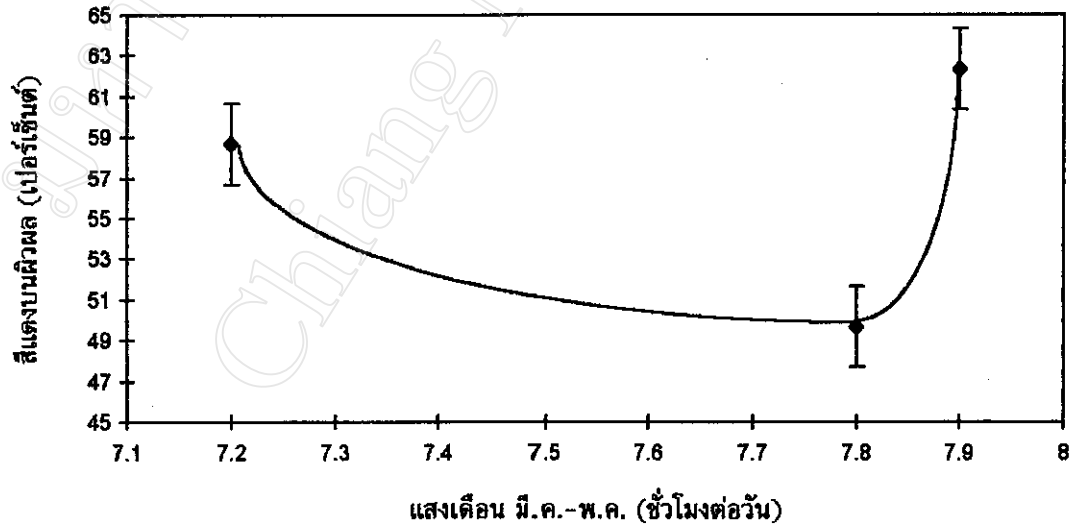
ลักษณะโดยทั่วไปของแสงในพื้นที่ปลูกทั้ง 3 พื้นที่ อันประกอบด้วย สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง วัดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2531 ถึงปี พ.ศ. 2538 พบว่า การเปลี่ยนแปลงชั่วโมงที่มีแสงทั้ง 3 พื้นที่เป็นดังนี้คือ เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนจำนวนชั่วโมงที่มีแสงค่อนข้างจะคงที่ เฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวัน หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ และจะลดต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม เฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมาคงที่อีกครั้งในเดือนมกราคม สำหรับความแตกต่างของชั่วโมงที่มีแสงในแต่ละพื้นที่ พบว่า ชั่วโมงที่มีแสงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมากกว่าสถานีเกษตรหลวงอ่างขางอย่างชัดเจน ส่วนชั่วโมงที่มีแสงตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีน้อยกว่าสถานีเกษตรหลวงอ่างขางและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.7 จำนวนชั่วโมงที่มีแสง วัดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของปี พ.ศ.2531 ถึงปี พ.ศ. 2538 ของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนลวง

ข.อิทธิพลของแสงที่มีต่อสีแดงบนผิวผลของท้อ

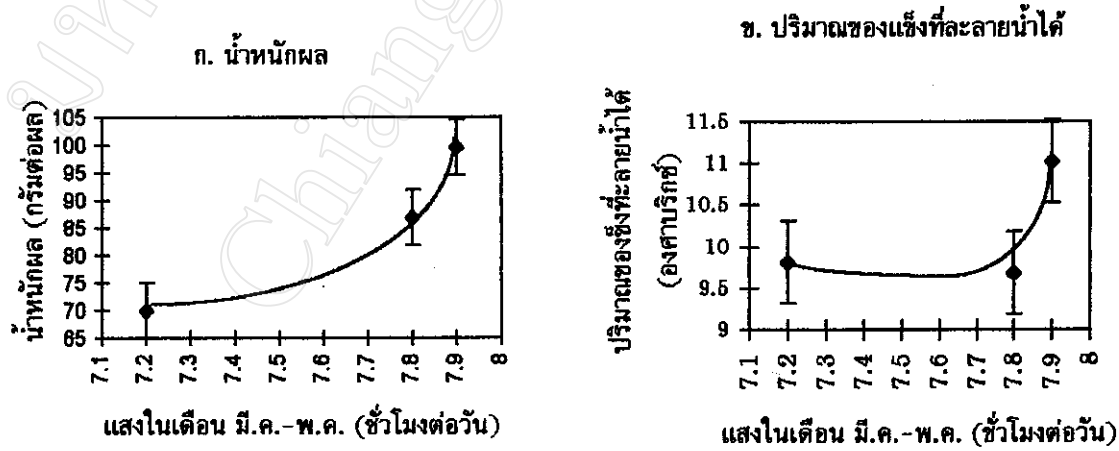
สีแดงบนผิวผลเป็นสารในกลุ่มแอนโธไซยานิน ซึ่งการสังเคราะห์สารดังกล่าวนั้นต้องการแสงโดยตรง การห่อผลหรือการปิดบังแสงจะทำให้การสังเคราะห์แอนโธไซยานินลดลง (Erez and Flore, 1986; Westwood, 1978) เนื่องจากแสงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสีแดงบนผิวผลของท้อ ดังนั้นจึงได้นำแสงและสีแดงบนผิวผลไปสร้างกราฟ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ดังกล่าว ผลปรากฏว่า สีแดงบนผิวผลไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับชั่วโมงที่มีแสง เพราะที่แสง 7.2 ชั่วโมงต่อวันมีสีแดงบนผิวผล 58.7 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจะลดต่ำลงอย่างช้าๆ และจะลดลงต่ำสุดที่แสง 7.8 ชั่วโมงต่อวันเฉลี่ยสีแดงบนผิว 49.7 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้น และจะเพิ่มขึ้นสูงสุดที่แสง 7.9 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งมีสีแดงบนผิวผลเฉลี่ย 62.3 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8) นอกจากนี้การสังเคราะห์แอนโธไซยานินยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง (Westwood, 1978) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า ความเข้มของแสงในแต่ละพื้นที่นั้นแตกต่างกัน จึงมีผลทำให้การสังเคราะห์สีแดงบนผิวผลของท้อนั้นแตกต่างกันออกไป ทั้งที่มีชั่วโมงของแสงไม่แตกต่างกันมากนัก (7-8 ชั่วโมงต่อวัน)



ภาพที่ 4.8 อิทธิพลของแสงที่มีต่อแนวโน้มของสีแดงบนผิวผลของท้อ

ค.อิทธิพลของแสงที่มีต่อคุณภาพของท้อ

แสงมีอิทธิพลต่อขนาด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อ ทั้งนี้ผลที่อยู่ส่วนบนของทรงพุ่มซึ่งได้รับแสงมากกว่าส่วนล่างของทรงพุ่มจะมีผลขนาดใหญ่กว่า และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่า (George *et al.*, 1996 ; Rom, 1990) ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของแสงที่มีต่อคุณภาพของผล โดยการนำชั่วโมงที่มีแสง น้ำหนักผล และปริมาณของแข็งที่ละลายนำได้ไปสร้างเป็นกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับคุณภาพของผล พบว่า ชั่วโมงที่มีแสงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับคุณภาพของผลท้อตามที่ George *et al.* (1996) และ Rom (1990) รายงานไว้ เพราะน้ำหนักผลที่แสง 7.2 ชั่วโมงต่อวัน มีน้ำหนักเฉลี่ย 70.1 กรัมต่อผล จากนั้นน้ำหนักผลจะเพิ่มขึ้นตามชั่วโมงแสงที่มีมากขึ้น และชั่วโมงที่มีแสง 7.9 ชั่วโมงต่อวันท้อมีน้ำหนักผลมากที่สุด เฉลี่ย 99.7 กรัมต่อผล (ภาพที่ 4.9 ก.) สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ชั่วโมงที่มีแสงช่วง 7.2 ถึง 7.8 ชั่วโมงต่อวัน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างจะคงที่ เฉลี่ยประมาณ 9.9 องศาบริกซ์ จากนั้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะเพิ่มขึ้นตามชั่วโมงแสงที่มีนานขึ้น และชั่วโมงที่มีแสง 7.9 ชั่วโมงต่อวัน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด เฉลี่ย 11.0 องศาบริกซ์ (ภาพที่ 4.9 ข.) ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่ที่มีชั่วโมงที่มีแสงยาวนานอาจจะมีเวลาการสังเคราะห์แสงนาน ทำให้ได้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตมาก จึงมีอาหารลำเลียงไปสู่ผลมาก มีผลทำให้ผลท้อมีขนาดใหญ่ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง



ภาพที่ 4.9 อิทธิพลของแสงที่มีต่อคุณภาพของผลท้อ ก. น้ำหนักผล และ ข. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

4.1.3 อิทธิพลของความชื้นในอากาศที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของท้อ

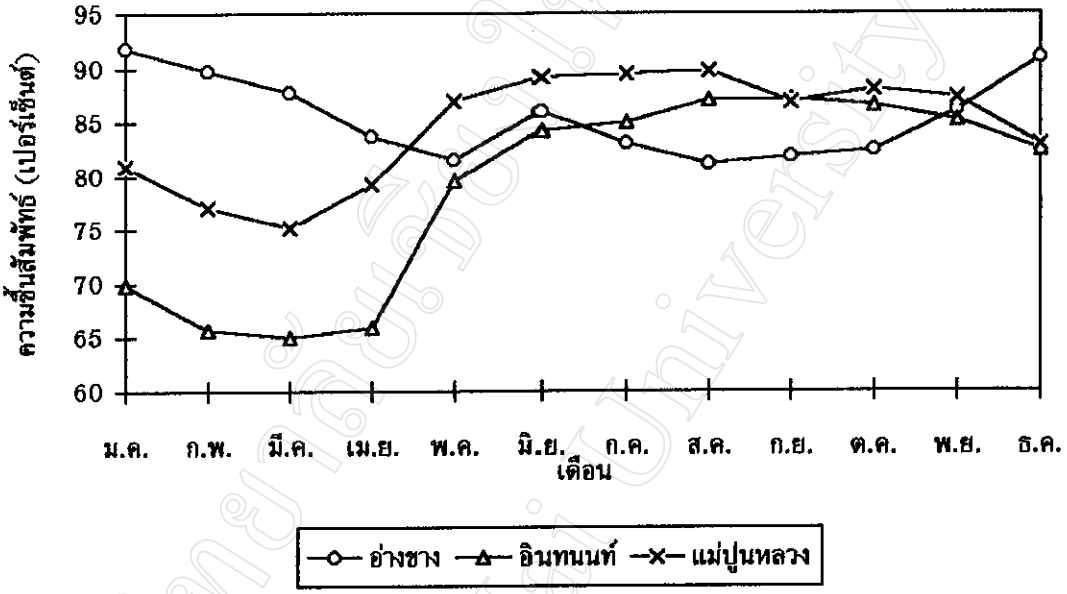
ก. ลักษณะโดยทั่วไปของความชื้นในอากาศของพื้นที่ปลูก

ความชื้นในอากาศของพื้นที่ปลูกอันได้แก่ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง แสดงไว้ในภาพที่ 4.10, 4.11 และ 4.12 ภาพดังกล่าวแสดงความชื้นในอากาศในเวลา 08.00 น., 15.00 น. และความชื้นในอากาศเฉลี่ยตามลำดับ วัดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2531 ถึงปี พ.ศ. 2538

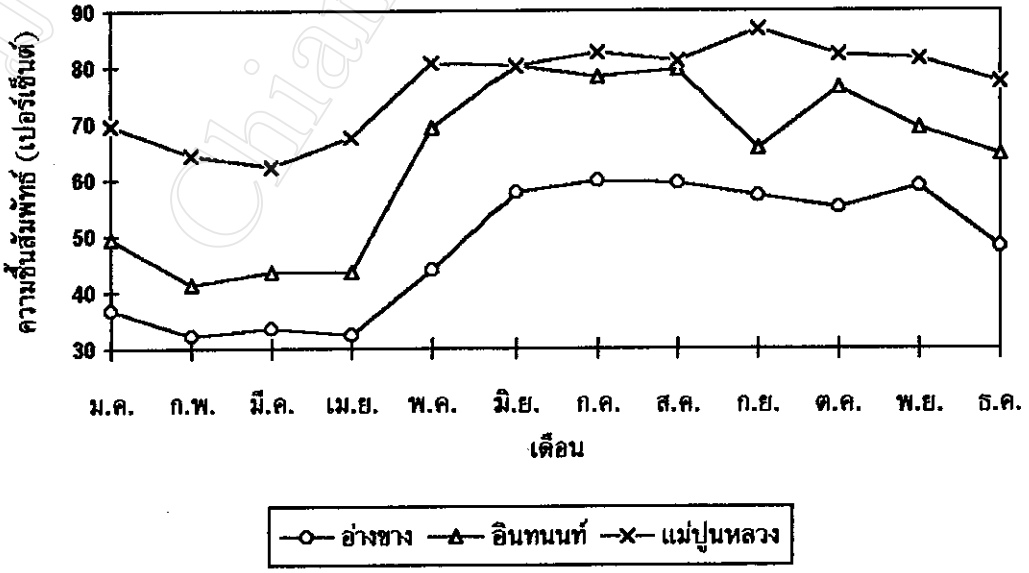
ความชื้นในอากาศที่เวลา 08.00 น. ตลอดทั้งปีของทั้ง 3 พื้นที่มีค่าสูงเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นความชื้นในอากาศตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความแตกต่างของความชื้นในอากาศของแต่ละพื้นที่จะมีมากในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ในช่วงดังกล่าวสถานีเกษตรหลวงอ่างขางจะมีความชื้นในอากาศมากที่สุด รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีความชื้นในอากาศน้อยที่สุด (ภาพที่ 4.10)

ความชื้นในอากาศที่เวลา 15.00 น. ของทั้ง 3 พื้นที่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนค่อนข้างจะคงที่และมีค่าต่ำกว่าช่วงอื่นๆ จากนั้นความชื้นในอากาศจะค่อยๆเพิ่มขึ้น จนกระทั่งในเดือนมิถุนายนความชื้นในอากาศจะเพิ่มขึ้นสูงสุด หลังจากนั้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ และในเดือนพฤศจิกายนความชื้นในอากาศจะเริ่มลดต่ำลง โดยจะมาคงระดับต่ำอีกครั้งในเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับความแตกต่างของความชื้นในอากาศของแต่ละพื้นที่ พบว่า ความชื้นตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีมากกว่าทุกพื้นที่ ยกเว้นเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคมมีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ รองลงมาเป็นความชื้นในอากาศที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และความชื้นในอากาศที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีค่าน้อยที่สุด (ภาพที่ 4.11)

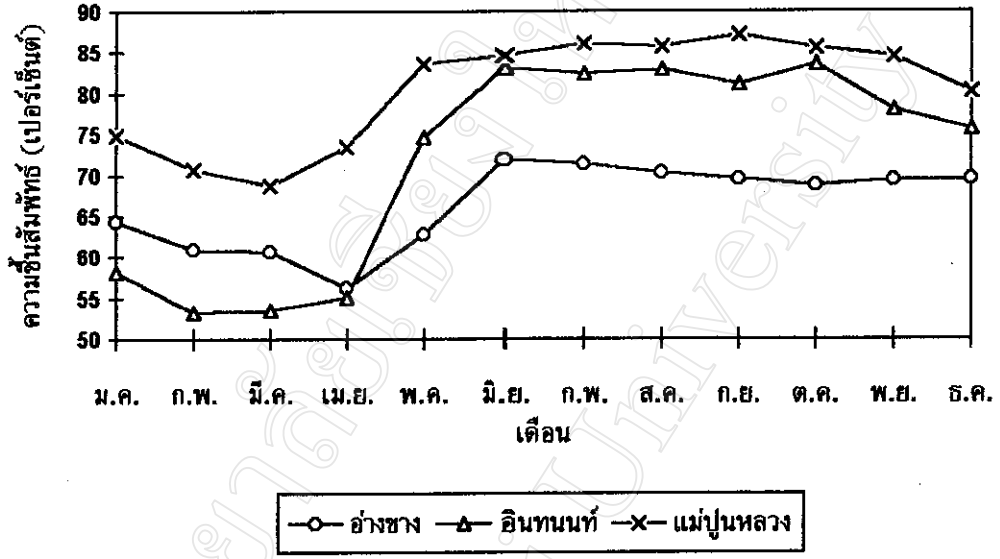
ความชื้นในอากาศเฉลี่ยของทั้ง 3 พื้นที่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมจะมีค่าต่ำกว่าช่วงอื่นๆ จากนั้นความชื้นในอากาศจะค่อยๆเพิ่มขึ้น จนกระทั่งในเดือนมิถุนายนความชื้นในอากาศจะเพิ่มขึ้นสูงสุด หลังจากนั้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ และในเดือนพฤศจิกายนความชื้นในอากาศจะเริ่มลดต่ำลง โดยจะมาคงระดับต่ำอีกครั้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน สำหรับความแตกต่างของความชื้นในอากาศเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่พบว่า ความชื้นในอากาศตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีค่ามากกว่าทุกพื้นที่ รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีความชื้นในอากาศเฉลี่ยน้อยที่สุด ยกเว้นเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนความชื้นในอากาศเฉลี่ยของสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีมากกว่าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (ภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.10 ความชื้นในอากาศที่เวลา 08.00 น. ของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง



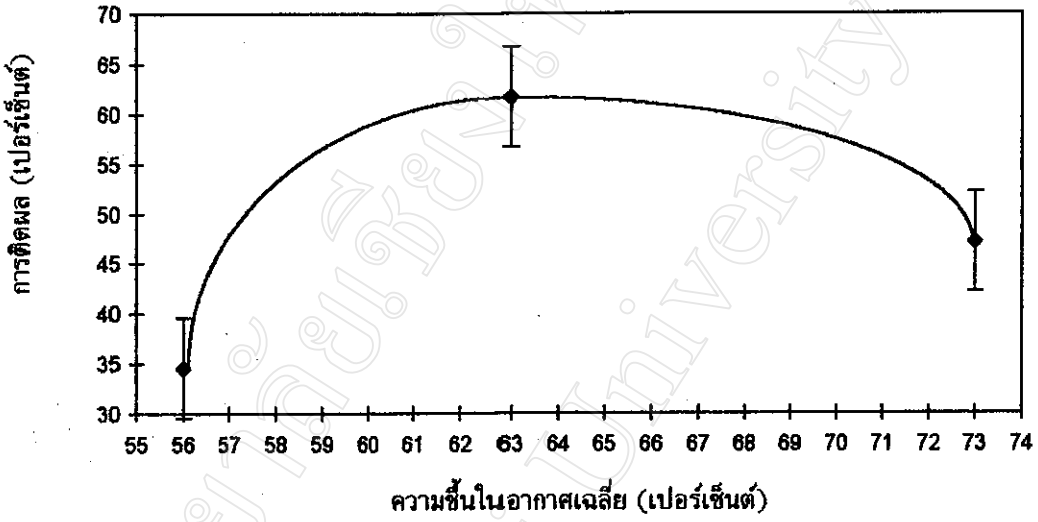
ภาพที่ 4.11 ความชื้นในอากาศที่เวลา 15.00 น. ของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง



ภาพที่ 4.12 ความชื้นในอากาศเฉลี่ยของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

ข.อิทธิพลของความชื้นในอากาศที่มีต่อการติดผล

ความชื้นในอากาศระหว่าง 55-90 เปอร์เซ็นต์มีผลน้อยมากต่อสรีรวิทยาและพัฒนาการของพืช สำหรับความชื้นที่มีต่อการติดผลนั้น พบว่า ถ้าความชื้นในอากาศสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ อับเกสรตัวผู้ (anther) จะไม่แตกทำให้ละอองเรณูไม่สามารถฟุ้งกระจาย แต่ถ้าความชื้นต่ำกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ ละอองเรณูจะไม่มีความสามารถในการเกาะติดกับยอดเกสรตัวเมีย (stigma) (Grange and Hand, 1987) นอกจากนี้ความชื้นสูงจะทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเรณู และความยาวของหลอดละอองเรณูลดลง (Wang *et al.*, 1989) จึงมีผลทำให้การติดผลลดลง ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของความชื้นดังกล่าว โดยการนำความชื้นเฉลี่ยระหว่างที่ดอกบาน และเปอร์เซ็นต์การติดผลไปสร้างกราฟเพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับการติดผลของท้อ ผลปรากฏว่า ความชื้นของพื้นที่ทดลองอยู่ในช่วง 55-90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีผลน้อยมากต่อสรีรวิทยาและพัฒนาการของพืชตามที่ Grange and Hand (1987) ได้รายงานไว้ แต่การติดผลของท้อในแต่ละระดับความชื้นนั้นแตกต่างกัน โดยที่ระดับความชื้น 62.7 เปอร์เซ็นต์ ท้อมีการติดผลมากที่สุดเฉลี่ย 62 เปอร์เซ็นต์ และถ้าความชื้นสูงขึ้นหรือต่ำลงการติดผลจะลดต่ำลง (ภาพที่ 4.13) ซึ่งอิทธิพลของความชื้นที่มีต่อการติดผลนั้นไม่เป็นไปตามที่ Grange and Hand (1987) ได้กล่าวไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะท้อมีการติดผลดีที่สุดที่ระดับความชื้น 63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อความชื้นสูงหรือต่ำจากนี้การติดผลจะลดลง นอกจากนี้อุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ในช่วงดอกบานเหมาะสมต่อการติดผลของท้อแตกต่างกันด้วย จึงมีผลทำให้การติดผลของท้อในแต่ละพื้นที่นั้นแตกต่างกัน



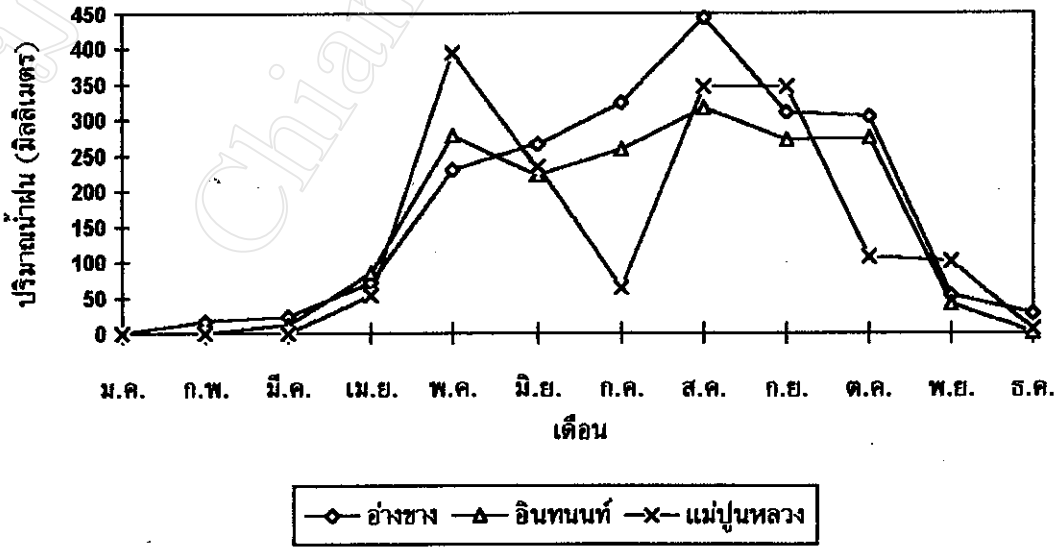
ภาพที่ 4.13 ความชื้นในอากาศเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ที่มีต่อการติดผลของท้อ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

4.1.4 ปริมาณน้ำฝนที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของท้อ

ก. ลักษณะโดยทั่วไปของปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ปลูก

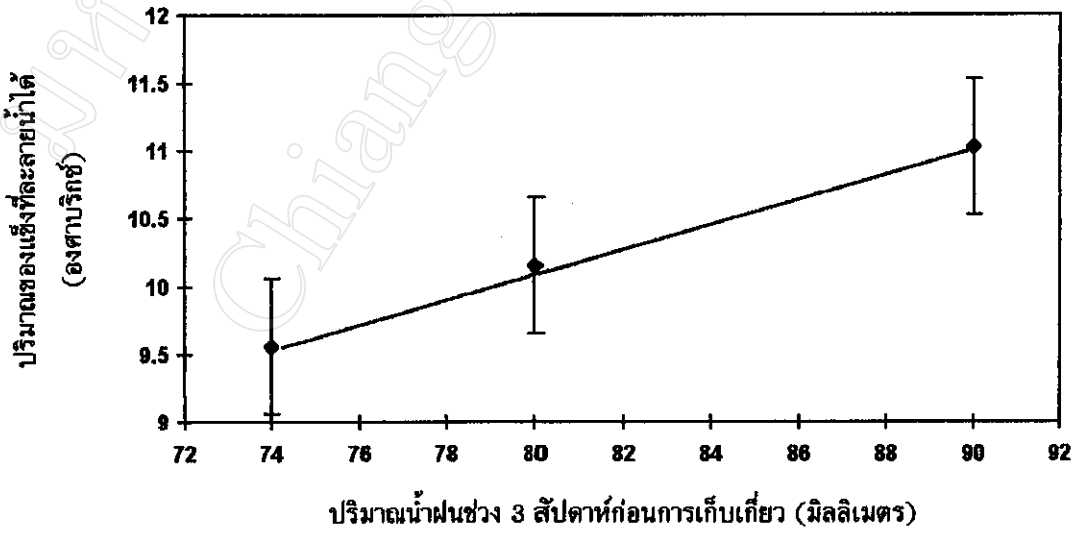
ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ปลูกอันประกอบด้วย สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง วัดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2531 ถึงปี พ.ศ. 2538 พบว่า ปริมาณน้ำฝนต่อปีที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีค่ามากที่สุด รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,076.99, 1,768.62 และ 1,556.2 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำฝนที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางค่อย ๆเพิ่มขึ้นจากเดือนมกราคมจนกระทั่งสูงสุดในเดือนสิงหาคมเฉลี่ย 444.3 มิลลิเมตร จากนั้นปริมาณน้ำฝนจะลดต่ำลง คงกระทั่งคงระดับต่ำสุดในเดือนธันวาคมเฉลี่ย 0.79 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์จะค่อย ๆเพิ่มขึ้นจากเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม จากนั้นปริมาณน้ำฝนค่อนข้างจะคงที่ และจะเริ่มลดปริมาณลงในเดือนตุลาคม จนกระทั่งเป็น 0 มิลลิเมตรในเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนปริมาณน้ำฝนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม จากนั้นปริมาณน้ำฝนจะลดต่ำลง และจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนสิงหาคม จากนั้นในเดือนตุลาคมปริมาณน้ำฝนจะลดต่ำลงอีกจนเป็น 0 มิลลิเมตรในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม (ภาพที่ 4.14)



ภาพที่ 4.14 ปริมาณน้ำฝนที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

ข. อิทธิพลของน้ำฝนที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

น้ำฝนที่ตกลงมามากมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดต่ำลง 1.5 องศาบริกซ์ ซึ่งอิทธิพลของน้ำฝนดังกล่าวน่าจะมีในช่วงการเจริญเติบโตของผลในระยะที่ 3 เนื่องจากปริมาณน้ำตาลของผลในช่วงดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Campbell *et al.*, 1995) ดังนั้นจึงได้นำปริมาณน้ำฝนในช่วงการเจริญเติบโตของผลในระยะที่ 3 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไปสร้างกราฟ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ระดับ 74 มิลลิเมตร มีผลทำให้ท้อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุดเฉลี่ย 9.5 องศาบริกซ์ หลังจากนั้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำฝนที่มีมากขึ้น และที่น้ำฝน 90 มิลลิเมตร ท้อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเฉลี่ย 11 องศาบริกซ์ (ภาพที่ 4.15) ซึ่งอิทธิพลของน้ำฝนจากการทดลองนี้ไม่เป็นไปตามที่ Campbell *et al.* (1995) ได้รายงานไว้ แต่กลับมีผลในทางตรงกันข้าม ทั้งนี้เพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกมีน้อยเกินไปที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ในทางตรงกันข้าม กลับทำให้ท้อมีการสังเคราะห์แสงและดูดธาตุอาหารได้ดีขึ้น ทำให้ผลท้อได้รับปริมาณน้ำฝนที่มากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าท้อที่ได้รับปริมาณน้ำฝนน้อย



ภาพที่ 4.15 ปริมาณน้ำฝนที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อ

4.2. ปริมาณผลผลิตและคุณภาพภายใต้ปัจจัยที่เป็นธาตุอาหารในดิน

ธาตุอาหารในดินของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงที่ศึกษาในครั้งนี้ เก็บตัวอย่างดิน 8 จุดต่อพื้นที่ จุดละ 1 กิโลกรัม ที่ระดับความลึกจากหน้าดิน 15 เซนติเมตร นำดินที่เก็บได้ในแต่ละพื้นที่ผสมให้เข้ากันแล้วผึ่งให้แห้ง ตัวอย่างดินที่ได้จะนำไปวิเคราะห์โครงสร้างของดิน (soil texture) อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) และปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โปแตสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม Mg) กำมะถัน (S) และเหล็ก (Fe) สถานที่วิเคราะห์คุณสมบัติ และธาตุอาหารในดินคือ ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ผลดังต่อไปนี้

4.2.1 ลักษณะโดยทั่วไปของธาตุอาหารในดินของพื้นที่ปลูก

โครงสร้างของดินของทั้ง 3 พื้นที่เป็นแบบดินร่วนปนดินเหนียวปนดินทราย (sandy clay loam) และมีปริมาณธาตุเหล็กไม่แตกต่างกันประมาณ 44 สตล. สำหรับธาตุอาหารในดินของแต่ละพื้นที่พบว่า สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และปริมาณแคลเซียมในดินมากที่สุดประมาณ 22.71 me/100 gm และ 1225 สตล. ตามลำดับ แต่มีฟอสฟอรัสต่ำที่สุดประมาณ 8 สตล. และที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินนนท์มีปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม กำมะถันและเหล็กมากที่สุดประมาณ 5.13 เปอร์เซ็นต์, 0.237 เปอร์เซ็นต์, 33.5 สตล., 341.7 สตล., 135.3 สตล. และ 46 สตล. ตามลำดับ แต่มีความเป็นกรดเป็นด่าง แคลเซียม และแมกนีเซียมในดินต่ำที่สุดประมาณ 5.39, 262.5 สตล. และ 40 สตล. ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีความเป็นกรดเป็นด่าง และแมกนีเซียมในดินมากที่สุดประมาณ 6.37 และ 112 สตล. ตามลำดับ แต่จะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อินทรียวัตถุในดิน ไนโตรเจน กำมะถัน และเหล็กต่ำที่สุดประมาณ 13.73 me/100 gm., 4 เปอร์เซ็นต์, 0.196 เปอร์เซ็นต์, 6.6 สตล. และ 43 สตล. ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของดินในภาพรวมพบว่า ดินที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีความสมบูรณ์มากที่สุด รองลงมาเป็นดินที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง มีความสมบูรณ์ของดินน้อยที่สุด

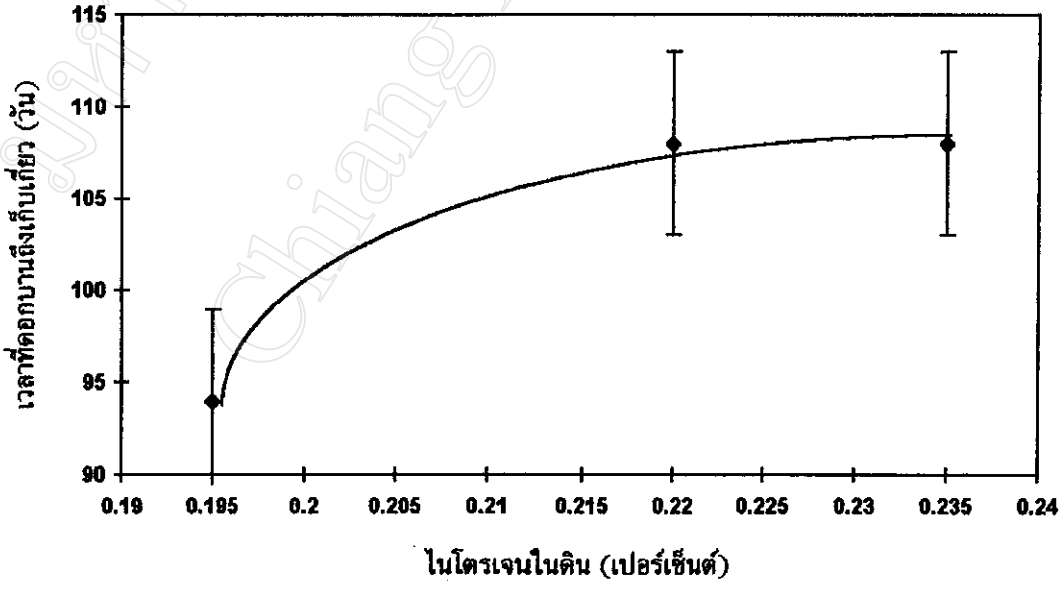
ตารางที่ 4.2 ปริมาณธาตุอาหารในดินของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

คุณสมบัติ-แร่ธาตุ/สถานี	สถานีฯอ่างขาง	ศูนย์ฯอินทนนท์	ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง
Soil texture	sandy clay loam	sandy clay loam	sandy clay loam
organic matter (%)	4.76	5.13	4.00
pH	5.93	5.39	6.37
CEC me/100 gm.	22.71	16.40	13.73
N (%)	0.219	0.237	0.196
P (สตล.)	8.00	33.50	29.00
K (สตล.)	178.50	341.70	219.30
Ca (สตล.)	1,225.00	262.50	1,000.00
Mg (สตล.)	102.50	40.00	112.00
S (สตล.)	9.90	135.30	6.60
Fe (สตล.)	45.50	46.00	43.00

4.2.2. อิทธิพลของไนโตรเจนที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของท้อ

ก. อิทธิพลของไนโตรเจนที่มีต่อการแก่ของผล

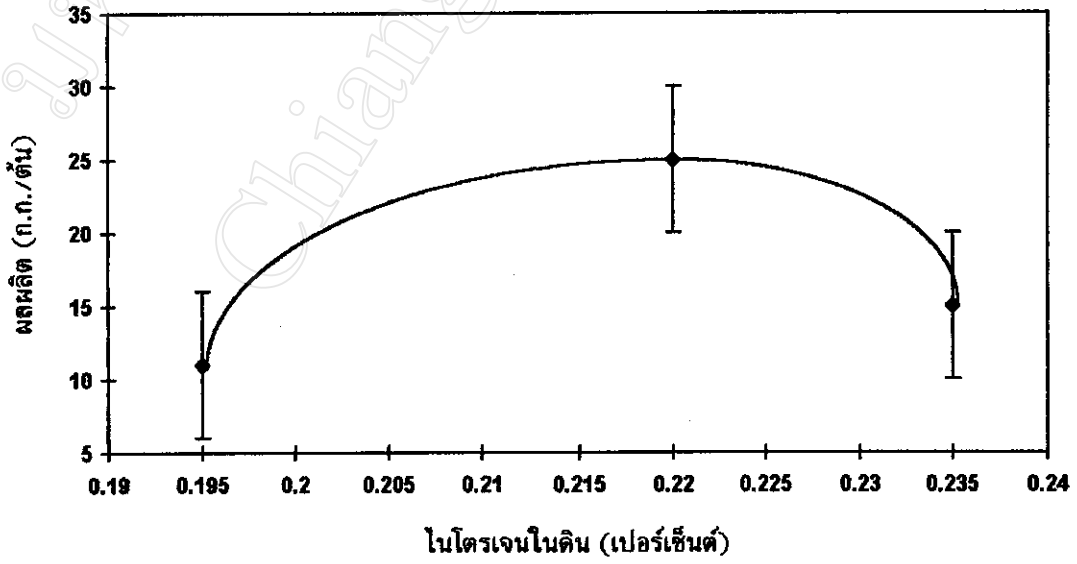
ต้นท้อที่ได้รับไนโตรเจนในปริมาณมากผลท้อจะแก่ล่าช้ากว่าต้นท้อที่ได้รับไนโตรเจนในปริมาณน้อย (Marcelle, 1995; Kanwar and Nijjar, 1983) ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของไนโตรเจน โดยการนำเอาปริมาณไนโตรเจนในดินและระยะเวลาการแก่ของผลไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนกับการแก่ของผลท้อ พบว่า ไนโตรเจนในดินที่ระดับ 0.196 เปอร์เซ็นต์ ท้อมีระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงแก่ 94 วัน หลังจากนั้นระยะเวลาดอกบานถึงแก่ของผลจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณไนโตรเจนในดินที่มีมากขึ้น เช่นเดียวกับที่ Marcelle (1995) และ Kanwar and Nijjar (1984) ได้รายงานไว้ จนกระทั่งที่ไนโตรเจนในดิน 0.219 เปอร์เซ็นต์ ผลท้อมีระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงเก็บเกี่ยวมากที่สุด หลังจากนั้นระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงเก็บเกี่ยวจะคงที่ เฉลี่ยประมาณ 108 วัน (ภาพที่ 4.16) ทั้งนี้เพราะไนโตรเจนมีผลเพิ่มการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ซึ่งจิบเบอเรลลินมีผลไปชะลอการสุกของผล ดังนั้นจึงทำให้ท้อที่อยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณไนโตรเจนมากมีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานกว่าท้อที่อยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณไนโตรเจนในดินน้อย



ภาพที่ 4.16 อิทธิพลของไนโตรเจนในดินที่มีต่อระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงเก็บเกี่ยวของท้อ

ข. อิทธิพลของไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของท้อ

ไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตของท้อ โดยอัตราการให้ที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.4 ก.ก./ต้น ถ้าให้ที่ระดับ 0.2 ก.ก./ต้น ปริมาณผลผลิตของท้อจะลดลง แต่ถ้าให้มากกว่าจะไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตของท้อ (Cumming and Ballinger, 1972) จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบเพื่อหาปริมาณไนโตรเจนในใบที่เหมาะสม พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบที่ระดับ 2.8-3.2 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของท้อ (Faust, 1989; Westwood 1978) อย่างไรก็ตามต้นท้อที่ได้รับไนโตรเจนมากจะให้ปริมาณผลผลิตมากกว่าต้นท้อที่ได้รับไนโตรเจนน้อย เพราะไนโตรเจนเป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของท้อ (Teskey and Shoemaker, 1978) จึงได้ศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนที่มีต่อปริมาณผลผลิตของท้อ โดยการนำเอาปริมาณไนโตรเจนในดินและปริมาณผลผลิตของท้อไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนในดินกับปริมาณผลผลิตของท้อ ปรากฏว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนในดินที่ 0.219 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ท้อมีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 25.9 กิโลกรัม เมื่อไนโตรเจนในดินสูงหรือต่ำกว่าค่าดังกล่าว ปริมาณผลผลิตของท้อจะลดต่ำลง (ภาพที่ 4.17) ซึ่งไม่เป็นไปตามที่บุคคลดังกล่าวได้กล่าวไว้ว่า เมื่อต้นท้อได้รับไนโตรเจนมากแล้วผลผลิตจะไม่เพิ่มหรืออาจจะมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะในดินที่มีระดับไนโตรเจนในดินมากเกินความจำเป็นของต้นท้อ ดังนั้นจึงมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบมาก ทำให้ต้นท้ออ่อนแอ และให้ผลผลิตไม่ดี

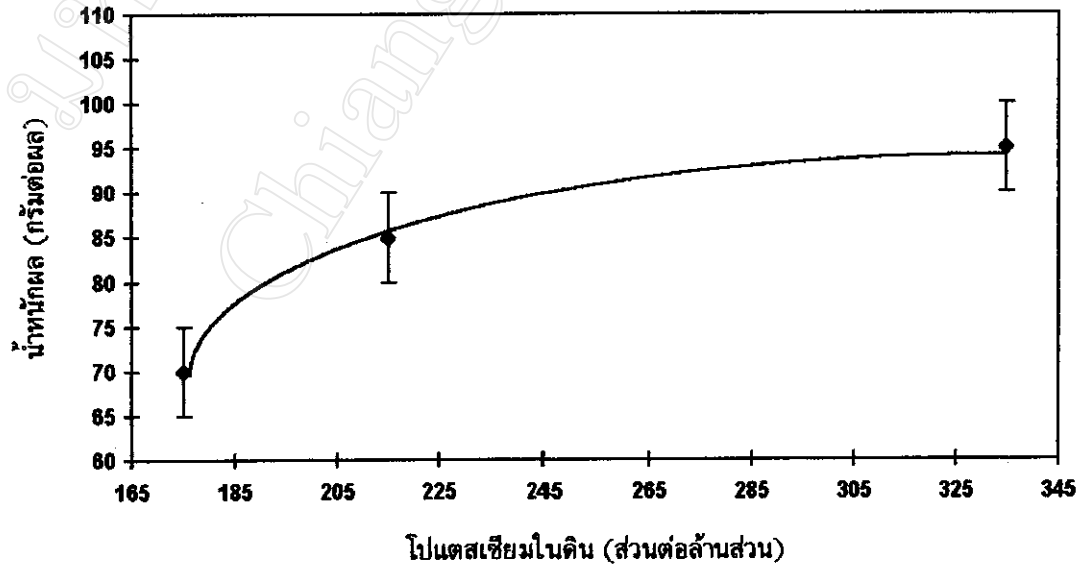


<u>ภาพที่ 4.17</u> อิทธิพลของไนโตรเจนในดินที่มีต่อปริมาณผลผลิตของท้อ

4.2.3. อิทธิพลของโปแตสเซียมที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของท้อ

ก. อิทธิพลของโปแตสเซียมที่มีต่อน้ำหนักผลของท้อ

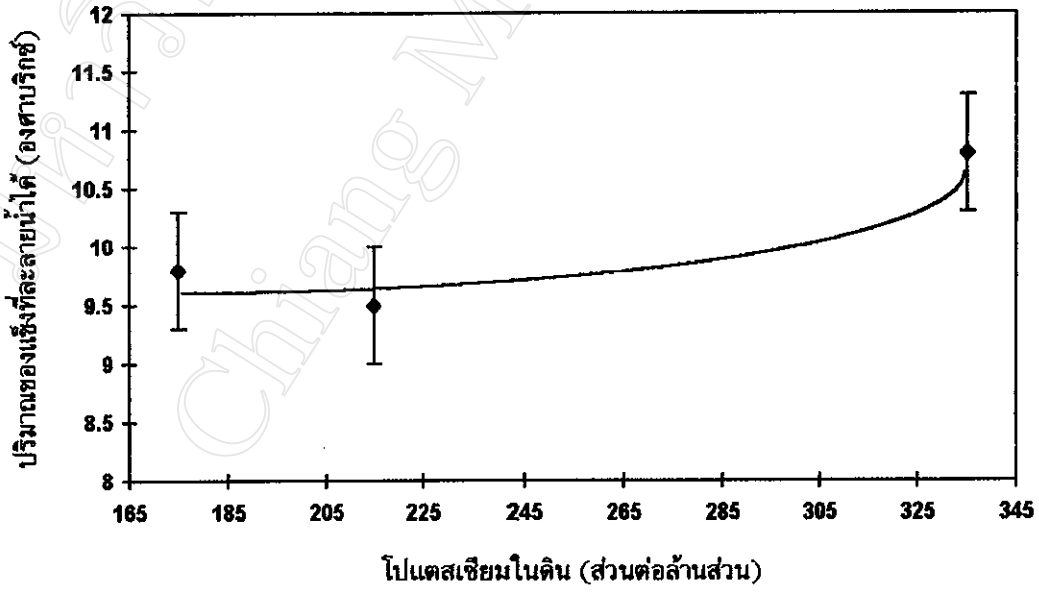
ต้นท้อที่มีปริมาณโปแตสเซียมในใบที่สูงจะมีน้ำหนักผลมากกว่าต้นท้อที่มีปริมาณโปแตสเซียมในใบที่ต่ำ ซึ่งปริมาณความเข้มข้นของโปแตสเซียมที่ 1.2 เปอร์เซ็นต์ผลท้อจะมีน้ำหนักผลมากที่สุด หลังจากนั้นน้ำหนักผลจะมีค่าคงที่ (Childers, 1983) ในการทดลองนี้ไม่ได้วัดปริมาณโปแตสเซียมในใบ แต่โปแตสเซียมในดินกับโปแตสเซียมในใบมีความสัมพันธ์กัน แต่สัมพันธ์กันไม่มากและไม่คงที่ (Cumming, 1989 ; Stoilov and Stefenova, 1973) อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้จะทดลองนำโปแตสเซียมในดินและน้ำหนักผลไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปแตสเซียมในดินกับน้ำหนักผล พบว่า ความเข้มข้นของโปแตสเซียมในดินที่ 178 สตล. ท้อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุดเฉลี่ย 70.1 กรัมต่อผล จากนั้นน้ำหนักผลจะเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆตามปริมาณของโปแตสเซียมในดินที่มีมากขึ้น และที่ความเข้มข้นของโปแตสเซียมในดินที่ 341 สตล. ท้อมีน้ำหนักผลมากที่สุดเฉลี่ย 99.7 กรัมต่อผล (ภาพที่ 4.18) ซึ่งอิทธิพลของโปแตสเซียมดังกล่าวเป็นไปตามที่ Childers (1983) ได้รายงานไว้ ทั้งนี้เพราะ โปแตสเซียมมีผลต่อการสังเคราะห์แสง และการขนย้ายน้ำตาลไปสู่ผล (Teskey and Shoemaker, 1978)



ภาพที่ 4.18 อิทธิพลของโปแตสเซียมในดินที่มีต่อน้ำหนักผลของท้อ

ข. อิทธิพลของโปแตสเซียมที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

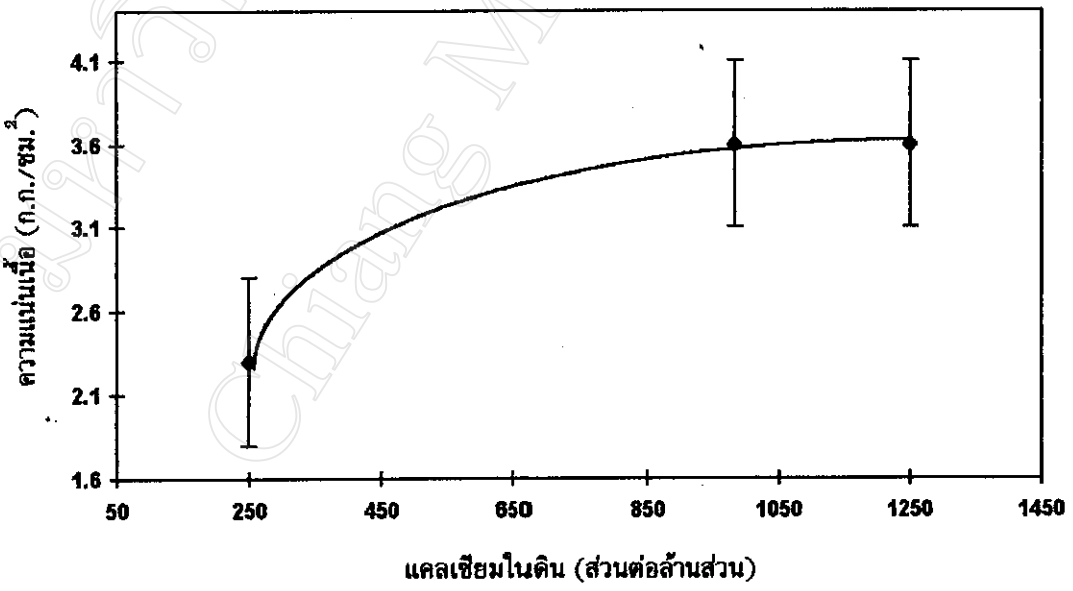
โปแตสเซียมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อ (Marcelle, 1995) ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของโปแตสเซียมดังกล่าว โดยนำเอาโปแตสเซียมในดินและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโปแตสเซียมในดินกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ผลปรากฏว่า อิทธิพลของโปแตสเซียมดังกล่าวเป็นไปตามที่ Marcelle (1995) ได้รายงานไว้ เพราะความเข้มข้นของโปแตสเซียมในดินที่ 178 และ 219 สตล. มีผลทำให้ท้อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน เฉลี่ยประมาณ 9.8 องศาบริกซ์ เมื่อโปแตสเซียมในดินสูงขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีมากขึ้น และที่ความเข้มข้นของโปแตสเซียมในดินที่ระดับ 341 สตล. ท้อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 11.0 องศาบริกซ์ (ภาพที่ 4.19) ทั้งนี้เพราะโปแตสเซียมจะไปช่วยในการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต และการเคลื่อนย้ายน้ำตาลในท้อ (Taskey and Shoemaker, 1978)



ภาพที่ 4.19 อิทธิพลของโปแตสเซียมในดินที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อ

4.2.4 อิทธิพลของแคลเซียมที่มีต่อความแน่นเนื้อของผลท้อ

แคลเซียมมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อความแน่นเนื้อของผลท้อ (Facteau, 1986 ; Abdalla and Childers, 1973) จึงได้ศึกษาอิทธิพลของแคลเซียม โดยนำเอาแคลเซียมในดินและความแน่นเนื้อไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแคลเซียมในดินกับความแน่นเนื้อของผลท้อ พบว่าความเข้มข้นของแคลเซียมในดินที่ระดับ 262 สตล. มีผลทำให้ท้อมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.3 ก.ก./ซม^2 จากนั้นความแน่นเนื้อของผลจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณแคลเซียมในดินที่มีมากขึ้น และที่ความเข้มข้นของแคลเซียมในดินที่ 1,000 สตล. ท้อมีความแน่นเนื้อมากที่สุด หลังจากนั้นความแน่นเนื้อของผลจะคงที่ (ภาพที่ 4.20) ซึ่งอิทธิพลของแคลเซียมดังกล่าวเป็นไปตามที่ Facteau (1986) และ Abdalla and Childers (1973) รายงานไว้ที่ว่า แคลเซียมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแน่นเนื้อของผล เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผนังเซลล์ ซึ่งแคลเซียมในส่วนนี้จะเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อความแข็งแรงของเซลล์และความแน่นเนื้อ (ดนัย, 2534)



ภาพที่ 4.20 อิทธิพลของแคลเซียมในดินที่มีต่อความแน่นเนื้อของผลท้อ

4.3. ปริมาณผลผลิตและคุณภาพภายใต้ปัจจัยที่เป็นการดูแลรักษา

การดูแลรักษาต้นท้อเป็นไปตามโปรแกรมปกติของแต่ละสถานีย่อยของมูลนิธิโครงการหลวง ในการบันทึกข้อมูลจะใช้วิธีการสังเกต และร่วมกับการสอบถามเจ้าหน้าที่ สำหรับข้อมูลที่จะศึกษาประกอบด้วย การตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน การปลิดผล การห่อผล การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การใช้ยากำจัดศัตรูพืชและวัชพืช ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.3.1. การดูแลรักษาโดยทั่วไปของท้อ

การดูแลรักษาโดยทั่วไปของท้อที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว การปลิดผล การห่อผล การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การเก็บเกี่ยว การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน และการกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4.3)

ความแตกต่างของการดูแลรักษาของท้อในแต่ละพื้น ประกอบด้วย ระยะปลูก การตัดแต่งกิ่งและการปลิดผล สำหรับระยะปลูกนั้นพบว่า ท้อพันธุ์ดีที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์ดีมีระยะปลูก 4x4 เมตร ท้อพื้นเมืองมีระยะการปลูก 6x6 เมตร ส่วนในพื้นที่อื่นๆท้อพันธุ์ดีและท้อพันธุ์พื้นเมืองมีระยะปลูก 6x6 เมตร การตัดแต่งกิ่งนั้นพบว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัวมากกว่าพื้นที่อื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนด้วย ส่วนการปลิดผลนั้นพบว่าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์เว้นระยะห่างระหว่างผลมากที่สุด (20 เซนติเมตร) รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (16 เซนติแมตร) และสถานีเกษตรหลวงอ่างขางเว้นระยะห่างระหว่างผลน้อยที่สุด (12 เซติเมตร) ตามลำดับ พื้นที่ทั้ง 3 แห่งไม่มีการใช้ยาฆ่าแมลงและวัชพืช มีการให้ปุ๋ย การให้น้ำ และการห่อผลกับท้อพันธุ์ดีในลักษณะเดียวกัน (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 กิจกรรมที่สำคัญในการดูแลรักษาสวนท้อของมูลนิธิโครงการหลวง

การจัดการ/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
การตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว	-->										<-	---
การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน			<-	---	-->							
การปลิดผล		<--	->									
การห่อผล		<-	-->									
การให้น้ำ		<-	---	---	->							
การใส่ปุ๋ย			<->			<->						
การเก็บเกี่ยว				<--	---	->						
การกำจัดวัชพืช					<--	-->					<--	-->

ตารางที่ 4.4 วิธีการดูแลรักษาท้อโดยทั่วไปของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่	พันธุ์	ระยะปลูก (เมตร)	Dormant pruning	Summer pruning	การปลิดผล	ยาฆ่าแมลงและวัชพืช	การให้ปุ๋ย	การให้น้ำและห่อผล
อ่างขาง	Earligrande	4 x 4	**	–	**	–	*	*
	Flordasun	4 x 4	**	–	**	–	*	*
	Flordabelle	4 x 4	**	–	**	–	*	*
	Native	6 x 6	-	–	–	–	–	–
อินทนนท์	Earligrande	6 x 6	***	*	****	–	*	*
	Flordasun	6 x 6	***	*	****	–	*	*
	Flordabelle	6 x 6	***	*	****	–	*	*
	Native	6 x 6	-	–	–	–	–	–
แม่ปูนฯ	Earligrande	6 x 6	**	–	***	–	*	*
	Flordasun	6 x 6	**	–	***	–	*	*
	Flordabelle	6 x 6	**	–	***	–	*	*
	Native	6 x 6	-	–	–	–	–	–

หมายเหตุ * หมายถึงมีการดูแลรักษา และจำนวน * หมายถึงความมากน้อยในการดูแลรักษา

\- หมายถึงไม่มีการดูแลรักษา

4.3.2 อิทธิพลของการตัดแต่งที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของท้อ

ก. อิทธิพลของการตัดแต่งที่มีต่อน้ำหนักผลและปริมาณผลผลิตของท้อ

การตัดแต่งกิ่งที่มากในฤดูพักตัวมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตของท้อน้อยกว่าการตัดแต่งกิ่งที่น้อย แต่น้ำหนักต่อผลจะมีมากขึ้น (Badiyala and Awasthi, 1989; Hassan, 1990; Padlog *et al.*, 1984; Aslikyan, 1983; Singh and Bajwa, 1976) ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่ง โดยนำเอาการตัดแต่งกิ่งในแต่ละพื้นที่ น้ำหนักผล และผลผลิตของท้อไปสร้างเป็นตาราง เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการตัดแต่งกิ่งกับน้ำหนักผล และการตัดแต่งกิ่งกับผลผลิต ปรากฏว่า อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งที่มีต่อน้ำหนักผล และปริมาณผลผลิตไม่เป็นไปตามที่บุคคลชั้นต้นได้รายงานไว้ เพราะที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งมากกว่าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง แต่น้ำหนักผลของทั้ง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.5) สาเหตุเนื่องจากที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน เพราะการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนมีผลไปเพิ่มน้ำหนักผล และมีผลทำให้ผลผลิต

มากขึ้นด้วย (Myers, 1990 ; Day *et al.*, 1989 ; Stino and Barakat, 1979 ; Rudic *et al.*, 1972) ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตของทั้ง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.5 อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งที่มีต่อน้ำหนักผลและผลผลิตของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่การทดลอง	การตัดแต่งกิ่ง		น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อต้น)
	ฤดูพักตัว	ฤดูร้อน		
สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	**	-	79.3 b	8.84
ศูนย์ฯอินทนนท์	***	*	112.1 a	9.84
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	**	-	106.8 a	8.10

หมายเหตุ * หมายถึงมีการตัดแต่งกิ่ง และจำนวน * หมายถึงความมากน้อยในการตัดแต่งกิ่ง ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ข. อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนสามารถเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลของท้อ (Campbell *et al.*, 1995) จึงได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน โดยนำเอาการตัดแต่งในฤดูร้อน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไปสร้างเป็นตาราง เพื่อเปรียบเทียบผลของการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผล พบว่า อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนเป็นไปตามที่ Campbell *et al.* (1995) รายงานไว้ เพราะศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งเพียงพื้นที่เดียวนั้นมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง โดยผลท้อที่ปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 11.59 องศาบริกซ์ ส่วนผลท้อที่ปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.6) เพราะการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนจะไปลดแหล่งใช้อาหาร (sink) ที่ปลายยอด ทำให้อาหารที่สังเคราะห์ได้ไปสู่ผลมากขึ้น จึงมีผลไปเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผล (Rowe and Johnson, 1992)

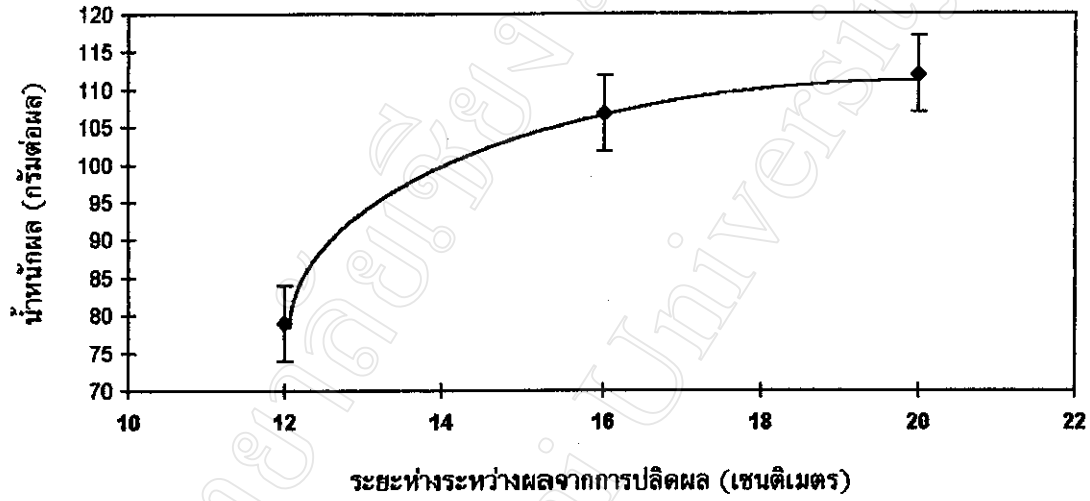
ตารางที่ 4.6 อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่การทดลอง	การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง	10.45 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	มีการตัดแต่งกิ่ง	11.59 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง	10.49 b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

4.3.3. อิทธิพลของการปลิดผลที่มีต่อน้ำหนักผลของท้อ

การปลิดผลมีผลไปเพิ่มน้ำหนักผลของท้อ โดยพบว่า ต้นท้อที่มีการปลิดผลมากจะมีน้ำหนักผลมากกว่าต้นท้อที่มีการปลิดผลน้อย (Byers, 1989 ; Salomao *et al.*, 1988 ; Khalil and Stino, 1987 ; Deveronico *et al.*, 1984 ; Helmers, 1980 ; Halsey, 1977) ดังนั้นจึงได้ศึกษาอิทธิพลของการปลิดผลดังกล่าว โดยนำระยะห่างของการปลิดผล และน้ำหนักผลของท้อไปสร้างเป็นกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างระหว่างผลกับน้ำหนักผล พบว่า ระยะห่างระหว่างผลที่ 12 เซนติเมตร ท้อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด 79.3 กรัมต่อผล หลังจากนั้นน้ำหนักผลจะเพิ่มขึ้นตามระยะห่างระหว่างผลที่เว้นมากขึ้น และระยะห่างระหว่างผลที่ 20 เซนติเมตร ท้อมีน้ำหนักผลมากที่สุด 112.1 กรัมต่อผล (ภาพที่ 4.21) ซึ่งอิทธิพลของการปลิดผลต่อน้ำหนักผลเป็นไปตามที่บุคคลดังกล่าวได้รายงานไว้ว่าการปลิดผลจะไปเพิ่มน้ำหนักผลของท้อ ทั้งนี้เพราะการปลิดผลจะไปลดการแข่งขันการใช้อาหารระหว่างผล (Johnson and Rusmussen, 1990 ; Johnson and Handley, 1989)



ภาพที่ 4.21 อิทธิพลของการปลิดผลที่มีต่อน้ำหนักผลของท้อ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

4.4. ปริมาณผลผลิตและส่วนประกอบของผลผลิตของท้อ

จากการศึกษาปริมาณผลผลิตและส่วนประกอบของผลผลิตของท้อพันธุ์ดี พันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และฟลอดาซัน โดยมีท้อพื้นเมืองพันธุ์อ่างขางแดงเป็นตัวเปรียบเทียบ ที่ปลูกในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ได้ผลดังต่อไปนี้

4.4.1. ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการผลิตท้อ ปริมาณผลผลิตจะสูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น (Campbell *et al.*, 1995) และองค์ประกอบของผลผลิตจะขึ้นอยู่กับ พันธุ์ท้อ สภาพฟ้าอากาศ ธาตุอาหารในดิน และการดูแลรักษา (Faust, 1989 ; Childers, 1983 ; Sharpe, 1967)

จากการเปรียบเทียบผลผลิตของท้อพันธุ์พื้นเมืองและท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์พื้นเมืองมีผลผลิตต่อต้นมากกว่าท้อพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) ทั้งนี้เพราะท้อพื้นเมืองไม่มีการปลิดผล และมีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าท้อพันธุ์ดี

ตารางที่ 4.7. เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ผลผลิตของท้อ (ก.ก./ต้น)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	39.35 a
ท้อพันธุ์ดี	8.99 b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากผลผลิตของท้อพันธุ์พื้นเมืองมีความแตกต่างทางสถิติมากหากเทียบกับท้อพันธุ์ดี จึงได้วิเคราะห์เฉพาะท้อพันธุ์ดี จากการวิเคราะห์พบว่า เมื่อปลูกท้อในพื้นที่ที่แตกต่างกันจะให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหากพิจารณาเฉพาะพันธุ์ท้อที่ปลูก ก็พบว่าปริมาณของผลผลิตต่อต้นของท้อแต่ละพันธุ์มีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาผลร่วมกันระหว่างพื้นที่ปลูกและพันธุ์ท้อที่มีต่อผลผลิต สามารถสรุปได้ว่า ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (9.66 ก.ก./ต้น) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (10.94

ก.ก./ต้น) ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ฟลอดาซัน (5.91 ก.ก./ต้น) ทั้งนี้เพราะท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีจำนวนผลต่อต้นมาก (130 ผล/ต้น) (ตารางที่ 4.13) ส่วนพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีน้ำหนักผลมาก (86.63 กรัมต่อผล) (ตารางที่ 4.10)

ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ผลผลิตที่วิเคราะห์ทางสถิติแสดงผลทางตรงกันข้าม ปรากฏว่า พันธุ์ฟลอดาซันให้ผลผลิตให้ผลผลิตสูงสุด (13.43 ก.ก./ต้น) (ตารางที่ 4.13) หากเทียบกับพันธุ์อื่นๆอีก 2 พันธุ์ เพราะมีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (167.4 ผล/ต้น) ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีปริมาณผลผลิตรองลงมา (9.94 ก.ก./ต้น) เนื่องจากมีน้ำหนักผล (105.67 กรัมต่อผล) (ตารางที่ 4.10) และจำนวนผลต่อต้นมาก (76.5 ผล/ต้น) ส่วนท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ให้ผลผลิตต่ำที่สุด เนื่องจากมีจำนวนผลต่อต้นน้อย (36.3 ผล/ต้น) (ตารางที่ 4.13) ถึงแม้จะมีน้ำหนักผลมากก็ตาม (170.21 กรัม/ผล) (ตารางที่ 4.10)

ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ให้ปริมาณผลผลิตสูงสุด (10.82 ก.ก./ต้น) เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (4.80 ก.ก./ต้น) และฟลอดาซัน (5.94 ก.ก./ต้น) ซึ่งให้ผลผลิตไม่แกต่างกัน ทั้งนี้เพราะท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (118.9 ผล/ต้น) (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.8. ปริมาณผลผลิตของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ปริมาณผลผลิต (ก.ก./ต้น)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	9.66 b	10.94 ab	5.91 c	8.84
ศูนย์ฯอินทนนท์	9.94 b	6.18 c	13.43 a	9.84
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	10.82 ab	4.80 c	5.94 c	8.10
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	10.15	8.07	8.60	8.99
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	42.71			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

4.4.2. ส่วนประกอบของผลผลิตของท้อ

ส่วนประกอบของผลผลิตที่ศึกษาจะประกอบด้วย น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้น สาเหตุที่ต้องศึกษาถึงส่วนประกอบดังกล่าว เพราะมีผลโดยตรงต่อผลผลิตของท้อดังต่อไปนี้

4.4.2.1. น้ำหนักผล

น้ำหนักผลเป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่มีต่อผลผลิตของท้อ จากการเปรียบเทียบน้ำหนักผลของท้อระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์ดีมีน้ำหนักผลมากกว่าท้อพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบน้ำหนักผลระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	น้ำหนักผล (ก./ผล)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	44.34 b
ท้อพันธุ์ดี	97.64 a
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	32.73

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

จากตารางที่ 4.9 จะเป็นการยากหากจะนำท้อพื้นเมืองมาเป็นตัวเปรียบเทียบ เพราะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด และทั้งนี้เนื่องจากต้องการทราบความแตกต่างของน้ำหนักผลของท้อพันธุ์ดี จึงได้วิเคราะห์เฉพาะน้ำหนักผลของท้อพันธุ์ดี พบว่า เมื่อนำปัจจัยที่เป็นพื้นที่มาพิจารณาเป็นอันดับแรก น้ำหนักผลของท้อพันธุ์ดีบางพื้นที่จะไม่แตกต่างกัน แต่บางพื้นที่ก็จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (112.12 กรัมต่อผล) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (106.86 กรัมต่อผล) มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีมากกว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (79.30 กรัมต่อผล) และหากพิจารณาพันธุ์ท้อที่ปลูกพบว่า น้ำหนักผลของท้อบางพันธุ์จะไม่แตกต่างกัน แต่บางพันธุ์ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักผลของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (89.79 กรัมต่อผล) และพันธุ์ฟลอดาซัน (79.93 กรัมต่อผล) ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่จะมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักผลของท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (122.60 กรัมต่อผล) (ตารางที่ 4.10)

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นพื้นที่และพันธุ์ท้อที่ปลูกร่วมกันที่มีต่อน้ำหนักผล ผลทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีน้ำหนักผลมากที่สุด (170.21 กรัมต่อผล) รองลงมาเป็นท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (105.67 กรัมต่อผล) และท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีน้ำหนักผลต่ำที่สุด (82.44 กรัมต่อผล) ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีน้ำหนักผลมากที่สุด (130.43 กรัมต่อผล) ส่วนอีกสองพันธุ์ที่เหลือมีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักผลของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	73.92 e	86.63 de	77.36 e	79.30 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	105.67 c	170.21 a	82.44 de	112.12 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	95.09 cd	130.43 b	80.04 de	106.86 a
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	89.79 b	122.60 a	79.93 b	**97.64**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	21.39			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ตัวแปรสำคัญที่ทำให้น้ำหนักผลของท้อในแต่ละพื้นที่และแต่ละพันธุ์มีน้ำหนักผลแตกต่างกัน ประกอบด้วย พันธุ์ท้อ การปลิดผล ปริมาณโปแตสเซียม การตัดแต่งกิ่ง ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (Campbell *et al.* ,1995) โดยปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลของท้อดังต่อไปนี้

ก.พันธุ์ท้อ

น้ำหนักผลของท้อนั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ของท้อ ทั้งนี้ Rouse (1989) รายงานว่า ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลส์และพันธุ์เออลิแกรนด์มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 135 และ 98 กรัมต่อผล ตามลำดับ ส่วนท้อพันธุ์ฟลอดาซันนั้น ปรับปรุงขึ้นมาในปี 1967 และไม่มีรายงานน้ำหนักผลไว้ (Sharpe, 1967) แต่ผู้ทดลองคาดว่าน่าจะมีน้ำหนักผลน้อยกว่าพันธุ์เออลิแกรนด์และฟลอดาแบลส์ เนื่องจากได้ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาเป็นเวลานานแล้ว จากการทดลองพบว่า น้ำหนักผลของท้อขึ้นอยู่กับพันธุ์ท้อตามที่บุคคลดังกล่าวข้างต้นได้รายงานไว้ (ตารางที่ 4.10 และ ตารางที่ 4.11)

ข.การปลิดผล

การปลิดผลมีผลทำให้มีการเพิ่มน้ำหนักผลของท้อ ทั้งนี้ Byers (1989) Solomao *et al.* (1988) Khalil and Stino (1987) Deveronico *et al.* (1984) และ Halsey (1977) กล่าวว่า ต้นท้อที่มีการปลิดผลมากจะมีน้ำหนักผลมากกว่าต้นท้อที่มีการปลิดผลน้อย เพราะ Johnson and Rusmussen (1990) และ Johnson and Handley (1989) ได้พบว่า การปลิดผลจะไปลดการแข่งขันการใช้อาหารระหว่างผล จากการทดลองพบว่า การปลิดผลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักของผล (ภาพที่ 4.21 และตารางที่ 4.11) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานขั้นต้น

ค.โปแตสเซียม

Childers (1983) กล่าวว่า น้ำหนักผลของท้อจะสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณโปแตสเซียมในใบ โดยต้นท้อที่มีปริมาณโปแตสเซียมในใบสูงผลท้อจะมีขนาดใหญ่ และถ้าโปแตสเซียมในใบต่ำผลท้อจะมีขนาดเล็ก ซึ่งโปแตสเซียมในใบที่ระดับ 1.2 เปอร์เซ็นต์ผลท้อจะมีขนาดใหญ่ที่สุด หลังจากนั้นขนาดของผลจะคงที่ ในการศึกษานี้ไม่ได้วัดปริมาณโปแตสเซียมในใบ วัดเฉพาะโปแตสเซียมในดิน อย่างไรก็ตาม Cumming (1989) และ Stoilov and Stefanova (1973) พบว่า ปริมาณโปแตสเซียมในใบและในดินมีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์กันไม่มากและไม่คงที่ จากการทดลองพบว่าโปแตสเซียมในดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักผลของท้อ (ภาพที่ 4.18 และ ตารางที่ 4.11) ตามที่ Childers (1983) รายงานไว้

ง. การตัดแต่งกิ่ง

การตัดแต่งกิ่งมีผลต่อน้ำหนักผลของท้อ ทั้งนี้ Badiyala and Awasthi (1989) Hassan (1990) Padlog *et al.* (1984) และ Aslikyan (1983) พบว่า การตัดแต่งกิ่งที่มากในฤดูพักตัวมีผลทำให้น้ำหนักผลของท้อมีมากขึ้น แต่ผลผลิตจะลดลง เพราะได้ตัดกิ่งอายุหนึ่งปีที่สามารถให้ผลผลิตออกไป เช่นเดียวกันนี้ Myers (1990), Day *et al.* (1989) และ Singh (1983) รายงานว่า การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนมีผลไปเพิ่มน้ำหนักผล และเพิ่มผลผลิตด้วย สาเหตุที่เพิ่มผลผลิต เพราะไม่ได้ตัดกิ่ง

ที่ให้ผลผลิตออกเหมือนกับการตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว แต่กลับตัดเอาส่วนยอดอ่อนที่ใช้อาหารออกไป ทำให้การแข่งขันระหว่างแหล่งใช้อาหารลดน้อยลง ดังนั้นจึงทำให้เพิ่มขนาดและผลผลิตของผลท้อได้ การทดลองข้างต้นขัดแย้งกับการทดลองครั้งนี้ เพราะจากการทดลองน้ำหนักผลไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดแต่งกิ่ง (ตารางที่ 4.5 และ ตารางที่ 4.11) เนื่องจากน้ำหนักผลมากที่สุดที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ซึ่งมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนด้วย แต่น้ำหนักผลไม่แตกต่างจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงซึ่งมีการตัดแต่งกิ่งที่น้อยกว่าในฤดูพักตัว และไม่มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน

จ.ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล

Campbell *et al.* (1995) กล่าวว่า ท้อที่มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลสั้น ผลท้อจะมีขนาดเล็กกว่าท้อที่มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนาน โดยเฉพาะท้อในกลุ่มที่ต้องการจำจวนชั่วโมงความเย็นน้อยมีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลที่สั้นกว่ากลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นมาก ดังนั้นผลท้อจึงมีขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม Topp and Sherman (1989) และ Munoz *et al.* (1986) รายงานว่า ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในช่วงเวลาเจริญเติบโตของผล โดยอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ผลท้อสุกเร็วขึ้น 5 วัน จากการทดลองพบว่า น้ำหนักผลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิระหว่างที่ผลเจริญเติบโต (ภาพที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.11) ตามที่ Topp and Sherman (1989) และ Munoz *et al.* (1986) รายงานไว้ แต่น้ำหนักผลไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาเจริญเติบโตของผลตามที่ Campbell *et al.* (1995) รายงานไว้

ฉ.ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

สมบูรณ์ (2538) กล่าวว่าคลอโรฟิลล์มีบทบาทในการสังเคราะห์แสง เพื่อเปลี่ยนอนินทรีย์สารให้เป็นอินทรีย์สาร โดย Faust (1989) พบว่าสารอินทรีย์ที่ได้ส่วนใหญ่จะถูกลำเลียงไปยังผลที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของผล ทั้งนี้ Pavel and Dejong (1993) รายงานว่าการสังเคราะห์แสงจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ดังนั้นต้นท้อที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากจะมีการสังเคราะห์แสงมาก ทำให้ได้อาหารลำเลียงไปสู่ผลได้มาก น่าจะทำให้ผลมีขนาดใหญ่กว่าต้นที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบต่ำ จากการทดลองนี้พบว่า น้ำหนักผลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบตามที่บุคคลข้างต้นได้รายงานไว้ เพราะที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุดนั้นมีแนวโน้มว่ามีน้ำหนักผลมากที่สุด และที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบรองลงมามีแนวโน้มว่ามีน้ำหนักผลรองลงมา ส่วนสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบน้อยที่สุดนั้นท้อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.11)

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักผลในทางบวกประกอบด้วย พันธุ์ท้อ การปลิดผล ปริมาณโปแตสเซียมในดิน การตัดแต่งกิ่ง และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ส่วนระยะเวลาเจริญเติบโตของผลนั้นไม่มีผลต่อน้ำหนักของผล สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของผลในทางบวกนั้น พันธุ์ท้อเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้น้ำหนักผลแตกต่างกันมากที่สุด ส่วนปัจจัยอื่นๆเป็นตัวส่งเสริม ทำให้สามารถอธิบายได้ชัดเจนยิ่งขึ้นถึงสาเหตุที่ทำให้ผลท้อที่ปลูกในแต่ละพื้นที่จึงมีน้ำหนักผลแตกต่างกัน และพบว่าพื้นที่ใดที่มีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกร่วมกันหลายปัจจัย ผลท้อในพื้นที่นั้นจะมีน้ำหนักผลมาก ทำนองเดียวกัน พื้นที่ใดที่มีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกร่วมกันน้อยปัจจัย ผลท้อในพื้นที่นั้นจะมีน้ำหนักผลน้อย ดังแสดงในตารางที่ 4.11 จากตารางพบว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกหลายปัจจัย และปัจจัยดังกล่าวมีค่าสูงเด่นกว่าพื้นที่อื่นๆ โดยปัจจัยดังกล่าวประกอบด้วย ระยะห่างระหว่างการปลิดผลสูงสุด 20 เซนติเมตร ปริมาณโปแตสเซียมในดินสูงสุด 341.7 สตล. มีการตัดแต่งกิ่งมากที่สุดในฤดูหนาวขณะที่ท้อมีการพักตัว นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุดเฉลี่ย 1.2368 มก./ก. ดังนั้นผลท้อในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์จึงมีน้ำหนักผลมากที่สุด เฉลี่ย 112.12 กรัมต่อผล สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกมากปัจจัยรองลงมา อันประกอบด้วยระยะห่างระหว่างการปลิดผล 16 เซนติเมตร มีปริมาณโปแตสเซียมในดิน 219.3 สตล. และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ 0.9365 มก./ก. ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงมีขนาดของผลท้อรองลงมา เฉลี่ย 106.86 กรัมต่อผล ส่วนสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกน้อยปัจจัยที่สุด ดังนั้นจึงมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เฉลี่ย 79.30 กรัมต่อผล ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 การปลิดผล ปริมาณโปแตสเซียมในดิน การตัดแต่งกิ่ง ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบที่มีความสัมพันธ์ต่อน้ำหนักผลของท้อ

พื้นที่, พันธุ์ท้อ/ตัวแปร	น้ำหนักผลตามพันธุ์ท้อ (กรัมต่อผล)	ระยะห่างระหว่างผลจากการปลิดผล (ซม.)	ปริมาณโปแตสเซียมในดิน (สตล.)	การตัดแต่งกิ่ง		ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล (วัน)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (มก./ก.)	น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)
				พักตัว	ร้อน			
สถานีฯอ่างขาง	EG=122.6 a	12	178.5	**	-	99.56 a	0.2909 c	79.30 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	FB=89.8 b	20	341.7	***	*	106.51a	1.2368 a	112.1 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	FS=79.9 b	16	219.3	**	-	82.06 b	0.9365 b	106.8 a

หมายเหตุ : -อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD
-จำนวน * หมายถึงความมากน้อยในการตัดแต่งกิ่ง
-EG=เออลิแกรนด์, FB=ฟลอดาแบลล์ และ FS=ฟลอดาซัน

4.4.2.2. จำนวนผลต่อต้น

การเปรียบเทียบจำนวนผลต่อต้นระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดีพบว่า ท้อพื้นเมืองมีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าท้อพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) เพราะท้อพื้นเมืองไม่มีการตัดแต่งกิ่งและการปลิดผล

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบจำนวนผลต่อต้นระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	จำนวนผลต่อต้น (ผลต่อต้น)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	1008.1 b
ท้อพันธุ์ดี	101.8 a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

จากตารางที่ 4.12 จำนวนผลต่อต้นระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดีมีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นจึงเปรียบเทียบจำนวนผลต่อต้นเฉพาะท้อพันธุ์ดี พบว่าเมื่อพิจารณาพื้นที่เป็นอันดับแรก จำนวนผลต่อต้นของท้อพันธุ์ดีบางพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่บางพันธุ์จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (112.1 ผลต่อต้น) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (109.8 ผลต่อต้น) มีจำนวนผลต่อต้นไม่แตกต่างกัน แต่มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าท้อที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (76.6 ผลต่อต้น) และหากพิจารณาเฉพาะพันธุ์ท้อ พบว่า จำนวนผลต่อต้นของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (104.6 ผลต่อต้น) และพันธุ์ฟลอดาซัน (111.6 ผลต่อต้น) ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกับท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (84.7 ผลต่อต้น) (ตารางที่ 4.13)

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่เป็นพันธุ์ท้อที่ปลูกและพื้นที่ปลูกร่วมกันที่มีต่อจำนวนผลต่อต้น ผลของการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (130.4 ผลต่อต้น) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (128.8 ผลต่อต้น) และพันธุ์ฟลอดาซัน (77.7 ผลต่อต้น) มีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด ตามลำดับ สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (167.4 ผลต่อต้น) รองลงมาเป็นพันธุ์เออลิแกรนด์ (76.5 ผลต่อต้น) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด (363 ผลต่อต้น) ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด (129.4 ผลต่อต้น) รองลงเป็นพันธุ์ฟลอดาซัน (74.0 ผลต่อต้น) และพันธุ์ฟลอแบลล์ (36.8 ผลต่อต้น) มีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 จำนวนผลต่อต้นของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	จำนวนผลต่อต้น (ผลต่อต้น)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	130.4 b	128.8 b	77.7 d	112.1 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	76.5 d	36.3 e	167.4 a	109.8 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	118.9 bc	36.8 e	74.0 d	76.6 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	104.6 a	84.7 b	111.6 a	101.8
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	45.45			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ตัวแปรสำคัญที่ทำให้จำนวนผลต่อต้นในท้อแต่ละพื้นที่และแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ประกอบด้วย การติดผล และจำนวนชั่วโมงความเย็น (Campbell *et al.*, 1995 ; Faust, 1989 ; Westwood, 1978) ตัวแปรดังกล่าวมีผลต่อจำนวนผลต่อต้นดังนี้

4.2.2.1.1. การติดผล

Campbell *et al.* (1995) กล่าวว่า ต้นท้อที่มีการติดผลมากจะมีผลผลิตสูงกว่าต้นท้อที่มีการติดผลน้อย โดยปัจจัยที่มีผลต่อการติดผลประกอบด้วย อุณหภูมิ แสง ความชื้น และการตัดแต่งกิ่ง โดยปัจจัยดังกล่าวจะมีอิทธิพลต่อการติดผลดังนี้

ก.อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่ มีต่อการติดผลนั้น ไม่ว่าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปล้วนมีผลเสียต่อการติดผล โดยอุณหภูมิที่ 23 องศาเซลเซียสเหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูของท้อ (Weinbium, 1984) ทั้งนี้ Egea *et al.* (1992) อธิบายว่า อุณหภูมิมีผลต่อการงอกของละอองเรณูและการเจริญเติบโตของหลอดละอองเรณู ซึ่งถ้าหากหลอดละอองเรณูงอกช้า ไข่จะสลายตัวก่อนที่หลอดละอองเรณูจะแทงเข้าไปถึง ดังนั้นจึงทำให้การติดผลล้มเหลว ในท้อ หลังจากที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมียได้ 1 ชั่วโมงจะงอกหลอดละอองเรณู หลอดละอองเรณูใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมงจึงงอกผ่านก้านเกสรตัวเมีย และหลังจากนั้น 1 สัปดาห์จะเกิดการปฏิสนธิอย่างสมบูรณ์(Wang *et al.*, 1989) จากการศึกษานี้พบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการติดผลจริง แต่อุณหภูมิที่ใกล้กับเคียงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูตาม Weinbium (1984) รายงานไว้นั้นมีการติดผลไม่ได้สูงที่สุด (ภาพที่ 4.5 และ ตารางที่ 4.14)

ข.ความชื้น

ความชื้นมีอิทธิพลต่อการติดผล โดยในสภาพอากาศที่เปียกชื้นจะทำให้เปอร์เซ็นต์การงอก และความยาวของหลอดละอองเรณูลดลง นอกจากนี้ยังมีผลต่อการปลิวของละอองเรณู (Wang *et al.*, 1989) แต่อย่างไรก็ตาม Chitkara and Kartar (1979) และ Kahlon and Chhatwal (1978) รายงานว่า ท้อจะผสมเกสรได้ดีช่วงเวลา 12.00-14.00 น. ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวความชื้นในอากาศจะลดต่ำลงแล้ว ดังนั้นจึงไม่น่าจะมีผลต่อการติดผลของท้อมากนัก จากการทดลองนี้พบว่าความชื้นในอากาศมีผลต่อการติดผล ซึ่งไม่เป็นไปตามที่ Grange and Hand (1987) รายงานไว้ว่าที่ความชื้นระหว่าง 55-90 เปอร์เซ็นต์มีผลน้อยมากต่อทางด้านสรีรวิทยาและเจริญเติบโตของพืช เพราะความชื้นในอากาศเฉลี่ยในช่วงที่ดอกบานของพื้นที่ทดลองอยู่ในช่วง 56-73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งช่วงความชื้นดังกล่าวมีผลน้อยมากต่อสรีรวิทยา และเจริญเติบโตของพืช แต่การติดผลของท้อกลับแตกต่างกัน โดยจะมีการติดผลตั้งแต่ 34 ถึง 62 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.13 และ ตารางที่ 4.14) โดย

การติดผลที่แตกต่างกันนี้น่าจะเกิดจาก อุณหภูมิ การตัดแต่งกิ่ง และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการติดผล

ค. การตัดแต่งกิ่ง

การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนจะทำให้การติดผลในฤดูกาลต่อมามีมากขึ้น เพราะการตัดกิ่งในฤดูร้อนเป็นการตัดปลายกิ่งซึ่งเป็นแหล่งใช้อาหารออก ทำให้การสร้างตาดอกสมบูรณ์ดี เช่นเดียวกันนี้การตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัว เป็นการเพิ่มความแข็งแรงในการเจริญเติบโต ทำให้การติดผลในฤดูกาลถัดมามีมากกว่าต้นท้อที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง (Faust, 1989) อย่างไรก็ตาม นิรันดร์ (2524) รายงานว่า การตัดแต่งกิ่งจะทำให้ปริมาณผลต่อต้นของท้อลดจำนวนลง จากการทดลองพบว่า การติดผลของท้อไม่เป็นไปตามที่ Faust (1989) กล่าวไว้ เพราะที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัวมากกว่าสถานีอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนด้วย แต่ท้อมีการติดผลน้อยกว่าสถานีอื่น ๆ (ตารางที่ 4.14)

จากการทดลองนี้ ไม่สามารถสรุปชัดเจนลงไปได้ว่า อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศเฉลี่ย และการตัดแต่งกิ่ง มีผลต่อการติดผล ดังแสดงในตารางที่ 4.14 จากตารางจะพบว่าอุณหภูมิในพื้นที่ทดลองทุกพื้นที่ต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการติดผลตามที่ Weinbium *et al.* (1984) รายงานไว้ และพบว่า อุณหภูมิที่ต่ำสุดในพื้นที่ทดลองท้อมีการติดผลมากที่สุด ซึ่งที่จริงแล้วที่อุณหภูมิที่ 19.8 องศาเซลเซียสน่าจะติดผลดีที่สุด เนื่องจากใกล้กับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการติดผล สำหรับความชื้นในอากาศเฉลี่ยในพื้นที่ทดลองอยู่คือ 55-73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วง 55-90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความชื้นในช่วงดังกล่าวมีผลน้อยมากต่อสรีรวิทยา และเจริญเติบโตของผล (Grande and Hand, 1987) ในการทดลองนี้ขัดแย้งกับการรายงานข้างต้น เพราะท้อในแต่ละพื้นที่มีการติดผลแตกต่างกัน ส่วนการตัดแต่งกิ่งนั้นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูพักตัวมากกว่าพื้นที่อื่น นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนด้วย ซึ่ง Faust (1989) กล่าวว่า การตัดแต่งกิ่งมีอิทธิพลไปเพิ่มการติดผลของท้อ แต่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์กลับมีการติดผลน้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ ทั้งที่มีการตัดแต่งกิ่งมาก ดังนั้นจะพบว่าทั้ง อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศเฉลี่ยในช่วงดอกบาน และการตัดแต่งกิ่งมีผลที่ไม่ชัดเจนต่อการติดผล จึงสรุปไม่ได้ว่าปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการติดผลหรือไม่

ตารางที่ 4.14 อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศเฉลี่ย และการตัดแต่งกิ่งที่มีต่อแนวโน้มการติดผลของท้อพันธุ์ดี

พื้นที่/ตัวแปร	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ความชื้นในอากาศเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	การตัดแต่งกิ่ง		การติดผล (เปอร์เซ็นต์)
			ฤดูพักตัว	ฤดูร้อน	
สถานีฯอ่างขาง	11.63	62.7	**	-	61.67 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	17.15	55.5	***	*	34.58 b
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	19.49	72.8	**	-	56.08 a

หมายเหตุ : -อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD
-จำนวน * หมายถึงความมากน้อยในการตัดแต่งกิ่ง

4.4.1.2.2. ความต้องการชั่วโมงความเย็น

Faust (1989) และ Westwood (1978) ได้แสดงว่าท้อเป็นพืชที่ต้องการชั่วโมงความเย็นเพื่อให้มีการแตกตาดอก ทั้งนี้ Salunkhe and Kadam (1995) พบว่าหากท้อได้รับชั่วโมงความเย็นไม่เพียงพอจะมีผลทำให้ตาดอกตาย ดอกร่วงก่อนบาน ดอกไม่สมประกอบ และกลีบดอกสั้น ดังนั้นการที่ต้นท้อได้รับชั่วโมงความเย็นไม่เพียงพอจะทำให้จำนวนดอกมีน้อยลง ทำให้จำนวนผลมีน้อยด้วย

เมื่อนำชั่วโมงความเย็นกับจำนวนผลต่อต้นไปสร้างเป็นตาราง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงความเย็นกับจำนวนผลต่อต้น พบว่า ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีชั่วโมงความเย็นมากที่สุดเฉลี่ย 660 ชั่วโมง ท้อมีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด 112.1 ผล รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ มีชั่วโมงความเย็น 284 ชั่วโมง ท้อมีจำนวนผลต่อต้น 109.8 ผล และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีชั่วโมงความเย็นน้อยที่สุด เฉลี่ย 103 ชั่วโมง ท้อมีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุดเฉลี่ย 68.3 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 4.15) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ชั่วโมงความเย็นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนผลต่อต้นของท้อ โดยพื้นที่ที่มีชั่วโมงความเย็นมากกว่าจะมีจำนวนผลต่อต้นที่มากกว่าพื้นที่ที่มีชั่วโมงความเย็นน้อย

ตารางที่ 4.15 ชั่วโมงความเย็นที่มีต่อจำนวนผลต่อต้นของท้อพันธุ์ดี

พื้นที่/ตัวแปร	ชั่วโมงความเย็น (ชั่วโมง)	จำนวนผล (ผลต่อต้น)
สถานีฯอ่างขาง	>660	112.1 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	284	109.8 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	103	76.6 b

เมื่อพิจารณาแล้ว ผลผลิตของท้อจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลักที่สำคัญอันได้แก่ น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 4.16 จากตารางเมื่อเรียงพื้นที่ที่มีผลผลิตมากไปหาพื้นที่ที่มีผลผลิตน้อยมีแนวโน้มว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีผลผลิตต่อต้นมากที่สุด เฉลี่ย 9.84 ก.ก./ต้น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวท้อมีน้ำหนักผลมาก เฉลี่ย 112.12 กรัมต่อผล และมีจำนวนผลมาก เฉลี่ย 109.8 ผลต่อต้น รองลงมาเป็นสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 8.84 ก.ก./ต้น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวท้อมีจำนวนผลต่อต้นมาก เฉลี่ย 112.1 ผล ถึงแม้ผลท้อจะมีน้ำหนักเบา เฉลี่ยเพียง 79.3 กรัมต่อผล ส่วนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีแนวโน้มว่า ท้อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เฉลี่ย 8.10 ก.ก./ต้น เนื่องจากท้อมีจำนวนผลต่อต้นน้อยมาก (76.6 ผล) เมื่อเทียบกับสองสถานีแรก ถึงแม้ว่าผลท้อจะมีน้ำหนักผลค่อนข้างมาก (106.86 กรัมต่อผล) ก็ตาม

ตารางที่ 4.16 น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตของท้อในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ตัวแปร	น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)	จำนวนผลต่อต้น (ผลต่อต้น)	ผลผลิตต่อต้น (ก.ก./ต้น)
สถานีฯอ่างขาง	79.30 b	112.1 a	8.84
ศูนย์ฯอินทนนท์	112.12 a	109.8 a	9.84
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	106.86 a	76.6 b	8.10

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

4.5. ปัจจัยที่มีต่อองค์ประกอบของผลผลิตของท้อ

ปัจจัยที่มีต่อองค์ประกอบของผลผลิตของท้อที่ศึกษานี้ ประกอบด้วย ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ การติดผล และระยะเวลาเจริญเติบโตของผล มีผลดังต่อไปนี้

ก. ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

การเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของท้อพันธุ์พื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อทั้งสองชนิดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.17)

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (มก./ก.)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	0.6060
ท้อพันธุ์ดี	0.7978

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของท้อพันธุ์ดี จึงได้วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเฉพาะท้อพันธุ์ดี พบว่า เมื่อพิจารณาปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของพื้นที่ปลูกท้อเป็นอันดับแรก ท้อที่ปลูกในพื้นที่ทั้ง 3 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุด (1.2368 มก./ก.) รองลงมาเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (0.9365 มก./ก.) และสถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีค่าต่ำสุด (0.2909 มก./ก.) ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นพันธุ์ท้อ พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบางพันธุ์ โดยท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุด (1.0262 มก./ก.) และมากกว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (0.6819 มก./ก.) หรือฟลอดาแบลล์ (0.6608 มก./ก.) (ตารางที่ 4.18)

เมื่อศึกษาพื้นที่ปลูกท้อและพันธุ์ที่ปลูกร่วมกันที่มีต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ผลปรากฏว่าที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ท้อทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบไม่แตกต่างกัน และมีในปริมาณที่ต่ำ สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุด (1.7319 มก./ก.) โดยมีค่ามากกว่าท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (0.9053 มก./ก.) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (1.0007 มก./ก.) ส่วนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงสุด (1.0531 มก./ก.) โดยมีค่ามากกว่าท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (0.8681 มก./ก.) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (0.8536 มก./ก.) (ตารางที่ 4.18)

การที่ใบท้อมีปริมาณคลอโรฟิลล์แตกต่างกันอาจจะเนื่องจาก ชนิดของท้อ พันธุ์ท้อ ปริมาณแสง ความเข้มของแสงที่ท้อได้รับ ปริมาณผลผลิตในต้น ปริมาณธาตุอาหารบางชนิดในดิน และการดูแลรักษาที่แตกต่างกันกันไป

ตารางที่ 4.18. ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของท้อพันธุ์ เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซันที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ปริมาณ คลอโรฟิลล์ในใบ (มก./ก.)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	0.3169 d	0.2569 d	0.2988 d	0.2909 c
ศูนย์ฯอินทนนท์	0.9053 bc	1.0007 bc	1.7319 a	1.2368 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	0.8681 c	0.8536 c	1.0531 b	0.9365 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	0.6819 b	0.6608 b	1.0262 a	**0.7978**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	29.92			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ข. การติดผล

เปอร์เซ็นต์การติดผลเป็นส่วนประกอบสำคัญที่มีต่อผลผลิต จากการเปรียบเทียบการติดผลระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์พื้นเมืองและท้อพันธุ์ดีมีการติดผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบการติดผลระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	การติดผล (เปอร์เซ็นต์)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	51.15
ท้อพันธุ์ดี	47.15

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบการติดผลของท้อเฉพาะในกลุ่มท้อพันธุ์ดี จึงได้วิเคราะห์การติดผลของท้อพันธุ์ดี พบว่า หากพิจารณาการติดผลของท้อตามพื้นที่ปลูก สถิติแสดงให้เห็นว่า การติดผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในบางพื้นที่ โดยพบว่าการติดผลที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (53.57 เปอร์เซ็นต์) และที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (56.08 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่มีการติดผลมากกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (33.59 เปอร์เซ็นต์) เมื่อพิจารณาการติดผลตามสายพันธุ์ พบว่า ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีการติดผลสูงที่สุด (62.67 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นพันธุ์เออลิแกรนด์ (51.69 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีการติดผลต่ำที่สุด (22.75 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.20)

แต่เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่และพันธุ์ท้อร่วมกันที่มีต่อการติดผล สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีการติดผลสูงที่สุด (81.95 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือพันธุ์เออลิแกรนด์ (62.86 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์จะมีการติดผลต่ำสุด (15.90 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีการติดผลสูงสุด (48.46 เปอร์เซ็นต์) ท้ออีกสองพันธุ์ที่เหลือมีการติดผลค่อนข้างต่ำ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อทั้ง 3 พันธุ์มีการติดผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.20)

การที่ท้อแต่ละพันธุ์มีการติดผลที่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากชนิดของท้อ พันธุ์ท้อ อุณหภูมิและความชื้นในอากาศเป็นสำคัญ โดยพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการติดผลอยู่ที่ 23 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นนั้นพบว่า ที่ 63 เปอร์เซ็นต์ท้อมีการติดผลมากที่สุด

ค. ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล

ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักผล โดยท้อที่มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานจะมีน้ำหนักผลมากกว่าท้อที่มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลสั้น จากการเปรียบเทียบระยะเวลาเจริญเติบโตของผลของท้อพันธุ์พื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์พื้นเมืองมีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานกว่าท้อพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.21)

ตารางที่ 4.20 การติดผลของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลส์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	การติดผล (เปอร์เซ็นต์)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลส์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	62.86 b	15.90 e	81.95 a	53.57 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	29.13 d	22.29 de	48.46 c	33.59 b
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	58.56 bc	47.10 c	56.3 bc	56.08 a
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	51.69 b	22.75 c	62.67 a	**47.15**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	34.55			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ตารางที่ 4.21. เปรียบเทียบระยะเวลาเจริญเติบโตของผลระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธ์ดี

ชนิดของท้อ	ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล (วัน)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	123.84 a
ท้อพันธุ์ดี	97.38 b
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	17.55

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการเปรียบระยะเวลาเจริญเติบโตของผลท้อเฉพาะในกลุ่มท้อพันธุ์ดี จึงได้มีการวิเคราะห์ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลในกลุ่มท้อพันธุ์ดี พบว่า เมื่อพิจารณาระยะเวลาเจริญเติบโตของผลตามพื้นที่ปลูก สถิติแสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบางพื้นที่ โดยระยะเวลาเจริญเติบโตของผลของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (99.56 วัน) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (106.51 วัน) ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองพื้นที่มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (82.06 วัน) และเมื่อพิจารณาระยะเวลาเจริญเติบโตของผลตามสายพันธุ์ พบว่า ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มีระยะ

เวลาเจริญเติบโตของผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานที่สุด (126.33 วัน) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาซัน (88.30 วัน) และเออลิแกรนด์มีค่าต่ำสุด (82.66 วัน) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.22)

แต่เมื่อพิจารณาระหว่างพื้นที่ปลูกและพันธุ์ท้อที่ปลูกร่วมกันที่มีต่อระยะเวลาเจริญเติบโตของผล พบว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานที่สุด (121.80 วัน) รองลงมาเป็นพันธุ์เออลิแกรนด์ (91.34 วัน) และพันธุ์ฟลอดาซันมีค่าต่ำสุด (85.55 วัน) ตามลำดับ สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีระยะเวลาเจริญเติบโตของผลยาวนานที่สุด รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาซัน และพันธุ์เออลิแกรนด์มีค่าต่ำที่สุด ตามลำดับ (ตารางที่ 4.22)

การที่ผลท้อมีช่วงการเจริญเติบโตของผลที่แตกต่างกัน ประการสำคัญที่สุดคือ พันธุ์ท้อ โดยพบว่า ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีระยะเวลาพัฒนาการของผลยาวนานที่สุด นอกจากนี้ยังมีอุณหภูมิ โดยพบว่า อุณหภูมิสูงในระหว่างที่ผลเจริญเติบโตมีผลทำให้ช่วงเวลาการพัฒนาของผลสั้นลง

ตารางที่ 4.22 ระยะเวลาเจริญเติบโตของผลของท้อพันธุ์ดีพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ระยะเวลาเจริญ เติบโตของผล (วัน)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	91.34 cd	121.80 b	85.55 ef	99.56 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	89.00 cd	132.34 a	94.70 c	106.51 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	68.91 g	121.43 b	83.75 f	82.06 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	82.66 c	126.33 a	88.30 b	97.38
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	6.37			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

4.6. คุณภาพของผลท้อ

Kader (1992) กล่าวว่า คุณภาพของผลผลิตประกอบด้วย ลักษณะภายนอกที่มองเห็น (appearance) ลักษณะเนื้อ (texture) รสชาติ (flavor) คุณค่าทางอาหาร (nutritive value) และความปลอดภัย (safety) สำหรับการคัดคุณภาพของท้อตามมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา (US-standards) ตัวแปรสำคัญที่นำมาคัดเกรดประกอบด้วย รูปร่าง ขนาด สีพื้น และรอยตำหนิ ส่วนประกอบของคุณภาพที่ศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาลักษณะภายนอกที่มองเห็น ลักษณะเนื้อ และรสชาติ จากท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลส์ ฟลอดาซัน และท้อพื้นเมืองพันธุ์อ่างขางแดงที่ปลูกในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ได้ผลดังนี้

4.6.1. คุณภาพภายนอกที่มองเห็น

คุณภาพของผลผลิตที่มองเห็นที่ศึกษา ประกอบด้วย น้ำหนักผล และสีแดงบนผิวผล เพราะเป็นส่วนประกอบของคุณภาพที่สำคัญสำหรับการจัดคุณภาพมาตรฐานของผลผลิต มีผลดังนี้

ก. น้ำหนักผล

น้ำหนักผลของท้อได้กล่าวแล้วในหัวข้อ 4.2.2.

ข. สีแดงบนผิวผล

สีแดงบนผิวผลเป็นลักษณะเด่นของท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย (Campbell *et al.*, 1995) การเปรียบเทียบสีแดงบนผิวผลระหว่างท้อพันธุ์พื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดีพบว่า ท้อพันธุ์ดีมีสีแดงบนผิวผลมากกว่าท้อพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.23)

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบสีแดงบนผิวผลระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	สีแดงบนผิวผล (เปอร์เซ็นต์)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	17.26 b
ท้อพันธุ์ดี	70.52 a
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	27.15

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการการเปรียบเทียบสีแดงบนผิวผลเฉพาะท้อพันธุ์ดี เพื่อศึกษาความแตกต่างของสีแดงบนผิวผล ดังนั้นจึงได้วิเคราะห์สีแดงบนผิวผลของท้อพันธุ์ดี จากการวิเคราะห์ เมื่อพิจารณาพื้นที่เป็นอันดับแรก พบว่า สีแดงบนผิวผลของท้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบางพื้นที่ โดยสีแดงบนผิวผลที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (74.61 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างจากสีแดงบนผิวผลที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (73.00 เปอร์เซ็นต์) แต่ทั้งสองสถานีดังกล่าวให้ผลท้อมีสีแดงบนผิวผลมากกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (62.23 เปอร์เซ็นต์) และหากพิจารณาเฉพาะพันธุ์ท้อแต่ละพันธุ์ พบว่า สีแดงบนผิวผลของท้อทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.24)

เมื่อวิเคราะห์ผลร่วมกันระหว่างพื้นที่ปลูกและพันธุ์ที่ใช้ปลูกที่มีต่อ สีแดงบนผิวผล สามารถสรุปได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (77.47 เปอร์เซ็นต์) และฟลอดาซัน (80.15 เปอร์เซ็นต์) มีสีแดงบนผิวผลไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าท้อทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวมีสีแดงบนผิวผลมากกว่าท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (66.22 เปอร์เซ็นต์) สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีสีแดงบนผิวผลสูงสุด (85.81 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือพันธุ์ฟลอดาซัน (72.55 เปอร์เซ็นต์) และฟลอดาแบลล์มีค่าต่ำสุด (56.67 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีสีแดงบนผิวผลสูงสุด (71.10 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเทียบกับอีกสองพันธุ์ที่เหลือ ซึ่งมีสีแดงบนผิวผลต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.24)

ตารางที่ 4.24. สีแดงบนผิวผลของท้อพันธุ์ เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	สีแดงบนผิวผล (เปอร์เซ็นต์)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	77.47 abc	66.22 de	80.15 ab	74.61 a
ศูนย์ฯอินทนนท์	85.81 a	56.67 ef	72.55 bc	73.00 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	58.00 ef	71.10 bc	51.67 f	62.23 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	75.38	65.89	70.66	**70.52**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	21.20			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

สีแดงบนผิวผลของท้อเป็นสารในกลุ่มแอนโธไซยานิน จากการศึกษาพบว่า แสงมีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์แอนโธไซยานินในผิวผลโดยตรง (Westwood, 1978) ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อแสงแดดจึงมีผลต่อสีแดงบนผิวผลด้วย เช่นการบังกันซึ่งกันและกันของกิ่งใบจากการเจริญเติบโต ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งจะไปลดการบังกันและกัน ทำให้แสงสามารถเข้าสู่ทรงพุ่มได้มากขึ้น (Salvadov and Dejong, 1989 ; Miller, 1987) อย่างไรก็ตาม ท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อยจะไม่มีปัญหาเรื่องสีแดงบนผิว เพราะผลมีสีผิวสวยงามเป็นลักษณะเด่นของท้อในกลุ่มนี้อยู่แล้ว (Campbell *et al.*, 1995) จากการทดลองนี้พบว่า ท้อพันธุ์ดีทั้ง 3 พันธุ์มีสีแดงบนผิวผลสวยงามตามที่ Campbell *et al.* (1995) ได้กล่าวไว้ เพราะท้อทุกพันธุ์ในทุกพื้นที่ปลูกมีสีแดงบนผิวผลมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.24)

4.6.2. ลักษณะเนื้อ (texture)

ความแน่นเนื้อของท้อจะแปรผันโดยตรงกับการสุกของผล จากการเปรียบเทียบความแน่นเนื้อระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพื้นเมืองมีความแน่นเนื้อมากกว่าท้อพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.25)

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบความแน่นเนื้อระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ความแน่นเนื้อ (ก.ก./ซม.^{2})
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	7.27 a
ท้อพันธุ์ดี	1.94 b
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	27.15

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างของความแน่นเนื้อเฉพาะท้อพันธุ์ดี จึงวิเคราะห์เฉพาะความแน่นเนื้อของท้อพันธุ์ดี ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบ พื้นที่ปลูกท้อทั้ง 3 พื้นที่มีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถ้าพิจารณาเฉพาะพันธุ์ท้อที่ปลูกพบว่า ความแน่นเนื้อของท้อบางพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่บางพันธุ์ไม่แตกต่าง โดยท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (0.89 ก.ก./ซม.^{2}) และฟลอดาซัน (1.46 ก.ก./ซม.^{2}) มีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่มีค่าน้อยกว่าท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (3.41 ก.ก./ซม.^{2}) (ตารางที่ 4.26)

แต่เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและพันธุ์ที่ใช้ปลูกร่วมกันที่มีต่อความแน่นเนื้อ สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด (3.97 ก.ก./ซม.^{2}) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาซัน (2.25 ก.ก./ซม.^{2}) และพันธุ์เออลิแกรนด์ต่ำที่สุด (0.65 ก.ก./ซม.^{2}) ตามลำดับ สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติแสดงผลในทางเดียวกัน ปรากฏว่า ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีความแน่นเนื้อมากที่สุด (4.35 ก.ก./ซม.^{2}) เมื่อเทียบกับท้ออีกสองพันธุ์ที่เหลือ ส่วนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงนั้น ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.26)

ตารางที่ 4.26. ความแน่นเนื้อของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ความแน่นเนื้อ (ก.ก./ซม.^{2})			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	0.65 cd	3.97 a	2.25 b	2.29
ศูนย์ฯอินทนนท์	0.30 d	4.35 a	0.30 d	1.18
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	2.07 bc	2.30 b	2.05 bc	2.07
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	0.89 b	3.41 a	1.46 b	1.94

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

แคลเซียมเป็นส่วนประกอบสำคัญของผนังเซลล์ที่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผล (ดนัย, 2534) จากการศึกษาในแปลงทดลองพบว่า การพ่นสารละลายแคลเซียมก่อนการเก็บเกี่ยวมีผลไปเพิ่มความแน่นเนื้อของผลท้อ (Facteau, 1986; Abdalla and Childers, 1973) นอกจากนี้การปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยใช้โลโดไมท์ ซึ่งมีผลไปเพิ่มแคลเซียมในดินนั้นมีผลไปเพิ่มความแน่นเนื้อของผลท้อด้วย (Xie and Cummings, 1995) อย่างไรก็ตาม กระบวนการแก่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผลโดยตรง เพราะในระหว่างการสุกมีการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของผนังเซลล์ มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อ ทำให้ผลไม้ดิบที่แข็งนั้นอ่อนนิ่มลง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของเพคตินในผนังเซลล์ ในระหว่างกระบวนการสุกกลุ่มคาร์บอกซิลในกรดยูโรนิก (uronic) ของเพคตินจะถูกเติมหมู่เมทิล (methylation) ทำให้แคลเซียมที่เชื่อมระหว่างเพคตินหลุด

ออกมา (ดนัย, 2534) แต่ในการทดลองนี้ได้พยายามเก็บผลท้อที่สุกใกล้เคียงกัน โดยดูจากสีพื้น (ground color) ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวของผลท้อ (Kader, 1992)

จากการทดลองนี้พบว่า ความแน่นเนื้อของท้อในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งที่ดินในแต่ละพื้นที่มีปริมาณแคลเซียมที่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าความแน่นเนื้อจะสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณแคลเซียมในดิน เพราะที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีแคลเซียมในดินมากที่สุดนั้น ท้อมีความแน่นเนื้อสูงสุดด้วย ทำนองเดียวกันศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีแคลเซียมในดินรองลงมานั้นผลท้อมีความแน่นเนื้อรองลงมาด้วย และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีแคลเซียมในดินต่ำที่สุดนั้นผลท้อมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดด้วย (ตารางที่ 4.26)

4.6.3 รสชาติ

รสชาติของผลผลิตที่จะศึกษาประกอบด้วย ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS:TA) มีผลดังนี้

4.6.3.1. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

การเปรียบเทียบ TSS ระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดีพบว่า ท้อพันธุ์ดีมี TSS มากกว่าท้อพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.27)

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	8.49 b
ท้อพันธุ์ดี	10.82 a
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	15.12

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบ TSS ของท้อเฉพาะในกลุ่มท้อพันธุ์ดี จึงได้วิเคราะห์ TSS เฉพาะของท้อพันธุ์ดี ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า เมื่อพิจารณาตามพื้นที่ปลูกแล้ว TSS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบางสถานี โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (10.49 องศาบริกซ์) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (10.45 องศาบริกซ์) มี TSS ไม่แตกต่างกัน แต่มี TSS น้อยกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (11.59 องศาบริกซ์) แต่ถ้าพิจารณา TSS ตามพันธุ์ที่ปลูก พบว่า TSS ของท้อบางพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์เออลิแกรนด์ (10.42 องศาบริกซ์) และฟลอดาแบลล์ (9.94 องศาบริกซ์) มี TSS ไม่แตกต่างกัน แต่มีน้อยกว่าท้อพันธุ์ฟลอดาซัน (12.07 องศาบริกซ์) (ตารางที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและพันธุ์ที่ใช้ปลูกร่วมกันที่มีต่อ TSS สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (10.14 องศาบริกซ์) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (10.11 องศาบริกซ์) มี TSS ไม่แตกต่างกัน แต่มีค่าน้อยกว่าพันธุ์ฟลอดาซัน (11.21 องศาบริกซ์) สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ท้อทั้ง 3 พันธุ์มี TSS แตกต่างกัน โดยพันธุ์ฟลอดาซันมี TSS มากที่สุด (12.86 องศาบริกซ์) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาแบลล์ (11.13 องศาบริกซ์) และท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ TSS น้อยที่สุด (10.57 องศาบริกซ์) ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงท้อพันธุ์ฟลอดาซันมี TSS สูงที่สุด (12.50 องศาบริกซ์) รองลงมาคือพันธุ์เออลิแกรนด์ (10.69 องศาบริกซ์) และพันธุ์ฟลอดาแบลล์จะมีค่าต่ำสุด (9.07 องศาบริกซ์) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.28)

TSS ที่กล่าวมานี้ จะนำไปหาอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA เพื่อศึกษาคุณภาพของรสชาติของท้อต่อไป โดยตัวแปรสำคัญที่ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในแต่ละพื้นที่ และท้อแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน มีดังนี้

ก. โปแตสเซียม

โปแตสเซียมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Marcelle, 1995) เพราะโปแตสเซียมจะไปช่วยในการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต และการเคลื่อนย้ายน้ำตาลไปสู่ผล (Teskey and Shoemaker, 1978) จากการทดลองพบว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีโปแตสเซียมในดินสูงที่สุดนั้นผลท้อในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงด้วย ในทางตรงข้าม ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมีปริมาณโปแตสเซียมในดินต่างกัน แต่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.19 และ ตารางที่ 4.29)

ตารางที่ 4.28 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อพันธุ์ดีพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลล์ และพันธุ์ฟลอดาซันที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลล์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	10.14 cd	10.11 cd	11.21 b	10.49 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	10.57 c	11.13 b	12.86 a	11.59 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	10.69 c	9.07 d	12.50 ab	10.45 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	10.42 b	9.94 b	12.07 a	10.82
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	12.61			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ข. ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนที่มากมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลง 1.5 องศาบริกซ์ ทั้งนี้ ปริมาณน้ำฝนจะมีผลมากในช่วง 3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว เนื่องจากช่วงดังกล่าวปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Campbell *et al.*, 1995) จากการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ภาพที่ 4.15 และ ตารางที่ 4.29) อาจเป็นเพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกมีน้อยเกินไปที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ค. แสง

แสงมีอิทธิพลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะสัมพันธ์โดยตรงกับการกระจายตัวของแสงในทรงพุ่ม ซึ่งทำให้ผลท้อที่อยู่ส่วนบนของลำต้นมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าส่วนล่างของทรงพุ่ม (George *et al.*, 1996; Rom, 1990) จากการศึกษาพบว่า ในแต่ละพื้นที่มีชั่วโมงที่มีแสงไม่แตกต่างกัน ประมาณช่วง 7.2-7.9 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้นแสงจึงไม่น่าจะมีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ อย่างไรก็ตามในแต่ละพื้นที่มีการตัดแต่งกิ่งที่แตกต่างกัน พบว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งมากกว่าพื้นที่อื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน จึงมีผลทำให้แสงสามารถเข้าสู่ในทรงพุ่มได้มาก นอกจากนี้การตัดแต่งกิ่งยังตัดเอายอดซึ่งเป็นแหล่งใช้อาหารออก ซึ่งมีผลทำให้ต้นท้อสังเคราะห์แสงได้มาก และอาหารที่

สังเคราะห์ได้เคลื่อนที่ไปยังผลได้มากขึ้น ดังนั้นจึงมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์สูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ (ภาพที่ 4.9 ช. และ ตารางที่ 4.29)

ง. ปริมาณคลอโรฟิลล์

คลอโรฟิลล์มีหน้าที่สังเคราะห์แสง ในระหว่างที่ผลเจริญเติบโต อาหารที่สังเคราะห์ได้ส่วนใหญ่จะถูกเคลื่อนที่ไปยังผล (Faust, 1989) และอัตราการสังเคราะห์แสงจะสัมพันธ์กับโดยตรงกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (Pavel and Dejong, 1993) ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าต้นท้อที่มีคลอโรฟิลล์สูงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงด้วย จากการทดลองพบว่า ท้อพันธุ์ฟลอดาซันที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมากที่สุดนั้นมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุดด้วย เฉลี่ย 12.68 องศาบริกซ์ แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณคลอโรฟิลล์ของท้อที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีน้อยกว่าของท้อที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงมาก แต่ท้อของทั้งสองพื้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.29)

จ.การตัดแต่งกิ่ง

Campbell *et al.* (1995) กล่าวว่า การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนสามารถเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ ทั้งนี้เพราะ Rowe and Johnson (1992) รายงานว่า การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนจะไปลดแหล่งใช้อาหารที่ปลายยอด ทำให้อาหารที่สังเคราะห์ได้ไปสู่ผลมากขึ้น จึงมีผลไปเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผล จากการทดลองพบว่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อนนั้น มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ซึ่งไม่มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน (ตารางที่ 4.29)

เมื่อดูโดยรวมแล้วปัจจัยที่มีผลในทางบวกต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประกอบด้วย โปแตสเซียมในดิน แสงแดด และการตัดแต่งกิ่ง สำหรับปริมาณน้ำฝนมีผลตรงกันข้ามกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกมีน้อยเกินไปที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ แต่กลับมีส่วนเสริมกิจกรรมในการสังเคราะห์แสง ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบนั้นไม่มีผลชัดเจนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ดังนั้นจะพบว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปัจจัยที่มีผลในทางบวกต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เด่นชัดที่สุด ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าสถานีอื่น ๆ โดยจะมีปริมาณโปแตสเซียมในดินสูงที่สุด เฉลี่ย 341.7 สตล. มีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน นอกจากนี้ยังมีชั่วโมงที่มีแสงแดดมากด้วย เฉลี่ย 7.9 ชั่วโมงต่อวัน (ตารางที่ 4.29)

ตารางที่ 4.29 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของท้อ

พันธุ์/ปัจจัย	โปแตสเซียม (สตล.)	ปริมาณน้ำฝน (มม)	แสง (ชั่วโมงต่อวัน)	คลอโรฟิลล์ (มก./ก.)	การตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน	TSS
สถานีฯอ่างขาง	178.5	90	7.2	0.2909 c	-	10.49 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	341.7	80	7.9	1.2368 a	*	11.59 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	219.3	74	7.8	0.9365 b	-	10.45 b

หมายเหตุ : -อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD
-จำนวน * หมายถึงความมากน้อยในการตัดแต่งกิ่ง

4.6.3.2. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

กรดมาลิกเป็นกรดที่มีปริมาณมากที่สุดในผลท้อ ดังนั้นจึงได้นำมาเป็นตัวแทนในการหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ จากการเปรียบเทียบ TA ของท้อระหว่างท้อพันธุ์พื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์พื้นเมืองมี TA มากกว่าท้อพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.30)

ตารางที่ 4.30. เปรียบเทียบปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	1.16 a
ท้อพันธุ์ดี	0.86 b
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	32.23

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบ TA เฉพาะท้อพันธุ์ดีเท่านั้น ดังนั้นจึงได้วิเคราะห์ TA เฉพาะของท้อพันธุ์ดี ผลการวิเคราะห์พบว่า หากพิจารณาเฉพาะพื้นที่ปลูกเป็นอันดับแรก ท้อที่ปลูกในแต่ละสถานีมี TA ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหากพิจารณา TA ตามสายพันธุ์ พบว่า ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มี TA แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยท้อพันธุ์ฟลอดาซันมี TA มากที่สุด (1.08 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาแบลส์ (0.91 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์เออลิแกรนด์จะมี TA ต่ำสุด (0.57 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.31)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและพันธุ์ท้อที่ปลูกร่วมกันที่มี ต่อ TA จากการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมี TA สูงที่สุด (1.39 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาแบลส์ (0.93 เปอร์เซ็นต์) และเออลิแกรนด์จะมี TA ต่ำสุด (0.51 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สำหรับที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์พันธุ์ฟลอดาแบลส์มี TA สูงที่สุด (1.07 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นพันธุ์ฟลอดาซัน (0.82 เปอร์เซ็นต์) และเออลิแกรนด์มีค่าต่ำสุด (0.51 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ส่วนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ (0.76 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ฟลอดาแบลส์ (0.79 เปอร์เซ็นต์) มี TA ไม่แตกต่างกัน แต่มี TA น้อยกว่าพันธุ์ฟลอดาซัน(มี 1.00 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 4.31)

TA ที่ได้กล่าวมานี้จะนำไปหาอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA เพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านรสชาติของท้อต่อไป

4.6.3.3. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS:TA)

อัตราส่วน TSS:TA เป็นส่วนประกอบของรสชาติที่สำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นอัตราส่วนระหว่างรสหวานกับรสเปรี้ยว จากการเปรียบเทียบ TSS:TA ของท้อพันธุ์พื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี พบว่า ท้อพันธุ์ดีมี TSS:TA มากกว่าท้อพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.32)

ตารางที่ 4.31 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลส์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ พันธุ์ท้อ	ปริมาณกรดที่ ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)			
	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลส์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	0.51 e	0.93 bcd	1.39 a	0.94
ศูนย์ฯอินทนนท์	0.51 e	1.07 b	0.82 cd	0.78
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	0.76 d	0.79 cd	1.00 b	0.84
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	0.57 c	0.91 b	1.08 a	**0.86**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	30.78			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ระหว่างท้อพื้นเมืองกับท้อพันธุ์ดี

ชนิดของท้อ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้
ท้อพื้นเมือง (พันธุ์อ่างขางแดง)	7.46 b
ท้อพันธุ์ดี	14.42 a
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	39.28

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่ างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบ TSS:TA ของท้อพันธุ์ดีเท่านั้น จึงได้วิเคราะห์ TSS:TA เฉพาะท้อพันธุ์ดี จากการวิเคราะห์ทางสถิติ เมื่อพิจารณาพื้นที่เป็นอันดับแรก พบว่า TSS:TA ในบางพื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (13.60) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง (13.12) มี TSS:TA ไม่แตกต่างกัน แต่มีน้อยกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ (16.63) หากพิจารณาเฉพาะพันธุ์ท้อที่ปลูก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ท้อบางพันธุ์มี TSS:TA แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลส์

(10.92) และพันธุ์ฟลอดาซัน (12.30) มี TSS:TA ไม่แตกต่างกัน แต่มีน้อยกว่าพันธุ์เออลิแกรนด์ (19.48) (ตารางที่ 4.33)

เมื่อวิเคราะห์ผลร่วมกันระหว่างพื้นที่ปลูกกับพันธุ์ท้อที่ปลูกที่มีต่อ TSS:TA สามารถสรุปได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มี TSS:TA สูงที่สุด (21.14) ส่วนอีกสองพันธุ์ที่เหลือมี TSS:TA ต่ำ สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติออกมาในทางเดียวกัน ปรากฏว่า ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มี TSS:TA สูงที่สุด (20.86) เมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองพันธุ์ที่เหลือ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงพบว่า ท้อทั้ง 3 สายพันธุ์มี TSS:TA ไม่แตกต่างกันเลย (ตารางที่ 4.33)

ตารางที่ 4.33 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ฟลอดาแบลส์ และพันธุ์ฟลอดาซัน ที่ปลูกในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้			
พันธุ์ท้อ	เออลิแกรนด์	ฟลอดาแบลส์	ฟลอดาซัน	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่
สถานีฯอ่างขาง	21.14 a	11.06 cd	8.60 d	13.60 b
ศูนย์ฯอินทนนท์	20.86 a	12.59 bcd	15.67 c	16.63 a
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	14.86 bc	12.24 bcd	12.84 bc	13.12 b
ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ท้อ	19.48 a	10.92 b	12.30 b	**14.42**
C.V. (เปอร์เซ็นต์)	30.37			

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้นั้นหาได้จากปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) หารด้วยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวเป็นตัวบ่งบอกถึงรสชาติของผลผลิต ผลการทดลองพบว่า ทั้งสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มี TSS:TA สูงที่สุด ทั้งนี้เพราะท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำเพียง 0.57 เปอร์เซ็นต์ สำหรับท้อพันธุ์ฟลอดาซันในทุกพื้นที่จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด แต่เมื่อนำไปคำนวณแล้วจะมี TSS:TA ต่ำ ทั้งนี้เป็นเพราะท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูง (1.08 เปอร์เซ็นต์)

จากข้อที่ 4.6 ถ้าดูคุณภาพเป็นหลักแล้ว คุณภาพที่จะต้องดูนั้นจะประกอบไปด้วย สีแดงบนผิวผล TSS:TA และความแน่นเนื้อ ดังแสดงในตารางที่ 4.34 จากตารางสามารถสรุปได้ว่า ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากมีสีแดงบนผิวผลมากสุด เฉลี่ย 77.47 เปอร์เซ็นต์ และมีรสชาติดี โดยมี TSS:TA เฉลี่ย 21.14 แต่จะมีความแน่นเนื้อน้อย ส่วนท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์และพันธุ์ฟลอดาซันมีคุณภาพไม่ดี เนื่องจากมีรสชาติไม่ดี สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากมีสีแดงบนผิวผลมากที่สุด เฉลี่ย 85.81 เปอร์เซ็นต์ และมีรสชาติดี โดยมี TSS:TA เฉลี่ย 20.86 แต่มีความแน่นเนื้อต่ำ พันธุ์ที่มีคุณภาพรองลงมาได้แก่ พันธุ์ฟลอดาซัน เนื่องจากมีสีแดงบนผิวผลเฉลี่ย 72.55 เปอร์เซ็นต์ และท้อมีรสชาติค่อนข้างดี โดยมี TSS:TA เฉลี่ย 15.67 ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากมีสีแดงบนผิวผลมาก เฉลี่ย 71.10 เปอร์เซ็นต์ มีความแน่นเนื้อมาก เฉลี่ย 2.30 ก.ก./ชม^2 และมีรสชาติไม่แตกต่างจากพันธุ์อื่น ๆ (ตารางที่ 4.34)

ตารางที่ 4.34 คุณภาพที่สำคัญของท้อพันธุ์ดีที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่/ คุณภาพ	สีแดงบนผิวผล (เปอร์เซ็นต์)			TSS:TA			ความแน่นเนื้อ (ก.ก./ชม2)		
	EG	FB	FS	EG	FB	FS	EG	FB	FS
สถานีฯอ่างขาง	77.5abc	66.2de	80.2 ab	21.1a	11.1cd	8.6d	0.7cd	4.0a	2.3b
ศูนย์ฯอินทนนท์	85.8a	56.7ef	72.6bc	20.9a	13.0bc	15.7bc	0.3d	4.4a	0.3d
ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง	58.0ef	71.1bc	51.7f	14.7bc	12.0bc	12.8bc	2.1bc	2.3b	2.1bc

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

4.7.การเลือกพันธุ์ท้อเพื่อการผลิต

ในการเลือกพันธุ์ท้อเพื่อการผลิต ผู้ทดลองได้ทดลองจัดมาตรฐานการผลิต โดยการนำค่าเฉลี่ยของตัวแปรการผลิตที่สำคัญมาเป็นมาตรฐาน เช่นผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยทั้งหมดของท้อพันธุ์ดีเท่ากับ 8.99 ก.ก./ต้น จะใช้ค่าดังกล่าวเป็นมาตรฐานในการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.35 จากตาราง 4.35 พบว่าตัวแปรสำคัญอันประกอบด้วย ผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผล และ TSS:TA มาใช้เป็นมาตรฐานในการผลิตท้อพันธุ์ดีน่าจะเพียงพอแล้ว เนื่องจากการจะคัดเลือกท้อพันธุ์ใดจะต้องดูจากผลผลิตเป็นอันดับแรก เพราะจำนวนผลผลิตต่อต้นที่เหมาะสมต่อการผลิต จะทำให้การผลิตนั้นคุ้มทุนและสามารถทำเป็นการค้าได้เป็นสำคัญ ส่วนประกอบรองลงมาที่จะคัดเลือกได้แก่ น้ำหนักผล เนื่องจากในการคัดคุณภาพมาตรฐานตามระบบของสหรัฐอเมริกา (US-standard) จะใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการจัดแบ่ง (Kader, 1992) และที่สำคัญราคาของท้อจะขึ้นอยู่กับเกรด และน้ำหนักของผล โดยผลท้อที่มีน้ำหนักผลสูงจะมีราคามากกว่าท้อที่มีน้ำหนักผลน้อยกว่า เมื่อตรวจดูผลผลิตและน้ำหนักผลแล้ว สิ่งที่ต้องพิจารณาต่อมาคือ คุณภาพของผล ซึ่งรสชาติของผลเป็นคุณภาพที่สำคัญ ดังนั้นจึงวัด TSS:TA มาเป็นมาตรฐานในการผลิตด้วย ส่วนตัวแปรอื่นๆไม่จำเป็นต้องใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานการผลิตของท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อยก็ได้ เช่นสีแดงบนผิวผลไม่จำเป็นต้องนำมาเป็นมาตรฐาน เพราะท้อในกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อยจะมีผิวผลที่สวยงามอยู่แล้ว (Campbell *et al.*, 1995) โดยจากการทดลองพบว่าท้อในทุกพื้นที่ทุกพันธุ์มีสีแดงบนผิวผลมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความแน่นเนื้อนั้นจะแปรผันไปตามการสุกของผลท้อ (ดนัย, 2534) ซึ่งถ้าต้องการผลท้อที่มีความแน่นเนื้อมากเพียงแต่เก็บท้อให้สุกแก่น้อยลงเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในการทดลองนี้ยังคงต้องศึกษาถึงสีแดงบนผิวผล และความแน่นเนื้อไว้ เพื่อศึกษาว่า ในสภาพแวดล้อมการปลูกที่แตกต่างออกไปนั้นจะมีผลต่อสีแดงบนผิวผล และความแน่นเนื้อของผลหรือไม่อย่างไร

ตารางที่ 4.35 การกำหนดมาตรฐานการผลิตท้อพันธุ์ดีกลุ่มต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อยในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

ตัวแปรการผลิตที่ใช้เป็นมาตรฐาน	หน่วยมาตรฐาน
ผลผลิต	8.99 (ก.ก./ต้น)
น้ำหนักผล	97.64 (กรัมต่อผล)
TSS:TA	14.42

ในการทดลองครั้งนี้ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตและคุณภาพของผลท้อที่ได้วัดประกอบไปด้วย ปริมาณผลผลิต น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น การติดผล ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล สีแดงบนผิวผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.36 จากตารางเมื่อนำตัวแปรการผลิตที่สำคัญไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานการผลิตที่กำหนดขึ้นในตารางที่ 4.35 เพื่อเลือกพันธุ์ท้อที่เหมาะสมต่อการผลิตท้อในแต่ละพื้นที่ สามารถเลือกได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.36 ตัวแปรสำคัญในการผลิตท้อพันธุ์ดีที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

พื้นที่	สถานีฯอ่างขาง			ศูนย์ฯอินทนนท์			ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง		
ตัวแปรการผลิตที่สำคัญ	EG[1]	FB[2]	FS[3]	EG[1]	FB[2]	FS[3]	EG[1]	FB[2]	FS[3]
ผลผลิต (ก.ก./ต้น)	9.7b	10.9ab	5.9c	9.9b	6.2c	13.4a	10.8ab	4.8c	5.9c
น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)	73.9e	86.6de	77.4e	105.6c	170.2a	82.4de	95.1cd	130.4b	80.0de
จำนวนผลต่อต้น (ผล)	130.4b	128.8b	77.7d	76.5d	36.3e	167.4a	118.9bc	36.8e	74.0d
การติดผล (เปอร์เซ็นต์)	62.9b	15.9e	82.0a	29.1d	22.3de	48.5c	58.6bc	47.1c	56.3bc
คลอโรฟิลล์ในใบ(มก/ก)	0.32d	0.26d	0.30d	0.91bc	1.00bc	1.73a	0.87c	0.85c	1.05b
เจริญเติบโตของผล (วัน)	91.3cd	122.8b	85.5ef	89.0cd	132.3a	94.7c	68.9g	121.4b	83.7f
สีแดงบนผิวผล (%)	77.5abc	66.2de	80.2ab	85.8a	56.7ef	72.6bc	58.0ef	71.1bc	51.6f
ความแน่นเนื้อ(กก/ซม^2)	0.65cd	3.97a	2.25b	0.30d	4.35a	0.30d	2.07bc	2.30b	2.05bc
TSS (องศาบริกซ์)	10.1cd	10.1cd	11.2b	10.6c	11.1b	12.9a	10.7cd	9.1a	12.5b
TA (เปอร์เซ็นต์)	0.51e	0.93bcd	1.39a	0.51e	1.07b	0.82cd	0.76d	0.79cd	1.00bc
TSS:TA	21.14a	11.1cd	8.6d	20.86a	12.5bcd	15.7c	14.9bc	12.2bcd	12.9bc

หมายเหตุ : -อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD

-[1]เออลิแกรนด์ [2]ฟลอดาแบลล์ และ [3]ฟลอดาซัน

4.7.1.การเลือกพันธุ์ท้อปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

เมื่อพิจารณาแล้ว ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขางสมควรปลูกท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มากที่สุด เนื่องจากให้ผลผลสูง (9.66 ก.ก./ต้น) และท้อมีรสชาติดี (มี TSS:TA 21.14) สาเหตุหลักที่ทำให้ผลผลิตต่อต้นสูงนั้น เนื่องจากมีจำนวนผลต่อต้นมาก เฉลี่ย 130.4 ผล โดยจำนวนผลที่มากนี้เกิดจากพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีชั่วโมงความเย็นมากกว่าความต้องการชั่วโมงความเย็นของท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ มีผลทำให้ตาดอกพ้นจากสภาพการพักตัวในฤดูหนาว และดอกจึงสามารถบานได้ในเดือนมกราคม นอกจากนี้ยังมีการติดผลที่คอยส่งเสริมให้จำนวนผลต่อต้นมากด้วย โดยพบว่าท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ที่อ่างขางติดผลค่อนข้างมาก เฉลี่ย 62.86 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าวท้อพันธุ์เออลิแกรนด์จึงมีผลผลิตมาก นอกจากท้อพันธุ์เออลิแกรนด์จะมีผลผลิตสูงแล้วยังมีรสชาติดีอีกด้วย โดยมี TSS:TA 21.14 เหตุผลที่ทำให้ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีรสชาติดี เพราะมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำเป็นสำคัญ เฉลี่ย 0.51 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่สูงมากนัก เฉลี่ย 10.14 องศาบริกซ์ก็ตาม

พันธุ์ท้อรองลงมาที่สมควรเลือกปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางคือพันธุ์ฟลอดาแบลล์ เนื่องจากให้ผลผลิตสูง (10.94 ก.ก./ต้น) สาเหตุที่มีผลผลิตสูงเพราะท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีน้ำหนักผลมากกว่าท้อพันธุ์อื่นๆ เฉลี่ย 86.63 กรัมต่อผล เหตุผลที่ท้อพันธุ์นี้มีน้ำหนักผลมากเพราะเป็นลักษณะประจำพันธุ์ที่มีน้ำหนักผลมาก เฉลี่ย 122.6 กรัมต่อผล แต่น้ำหนักผลของท้อพันธุ์นี้ในพื้นที่ดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยรวม เพราะมีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกไม่เด่นชัดเหมือนพื้นที่อื่นๆ อย่างไรก็ตามท้อพันธุ์ดังกล่าวมีข้อเสียคือ มีรสชาติไม่ดี โดยมี TSS:TA เพียง 11.6 เท่านั้น สาเหตุหลักที่ทำให้มีค่า TSS:TA ต่ำกว่ามาตรฐานเพราะท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ค่อนข้างสูง เฉลี่ย 0.93 เปอร์เซ็นต์ แต่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่สูงมากนัก (10.11 องศาบริกซ์) ดังนั้นเมื่อหาค่า TSS:TA ออกมาจึงมีค่าต่ำ

ท้อพันธุ์ฟลอดาซันนั้นไม่สมควรปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง เนื่องจากให้ผลผลิตต่ำ (5.91 ก.ก./ต้น) และมีรสชาติไม่ดี (TSS:TA 8.60) เหตุผลหลักที่ทำให้ผลท้อมีผลผลิตต่ำนั้นเพราะ ผลท้อของพันธุ์ฟลอดาซันมีน้ำหนักเบา เฉลี่ย 77.36 กรัมต่อผล นอกจากนี้ยังมีผลต่อต้นค่อนข้างน้อย เฉลี่ย 96.9 ผล ส่วนท้อพันธ์ฟลอดาซันมีรสชาติไม่ดีเนื่องจากมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงเกินไป เฉลี่ย 1.39 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างสูง (11.21 องศาบริกซ์)แต่เมื่อนำไปหาค่า TSS:TA แล้วยังคงมีค่าต่ำ

4.7.2.การเลือกพันธุ์ท้อปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์

เมื่อพิจารณาแล้วศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์สมควรปลูกท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ เนื่องจากให้ผลผลิตค่อนข้างสูง (9.94 ก.ก./ต้น) มีน้ำหนักผลค่อนข้างมาก (105.67 กรัมต่อผล) และท้อมีรสชาติดี (TSS:TA 20.86) สำหรับสาเหตุที่ทำให้ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีผลผลิตสูงเพราะมีน้ำหนักต่อผลมาก (105 กรัมต่อผล) โดยสาเหตุที่ทำให้ท้อพันธุ์เออลิแกรนด์มีน้ำหนักผลมาก เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการเว้นระยะห่างระหว่างผลจากการปลิดผลมาก (20 เซนติเมตร) มีปริมาณโปแตสเซียมในดินสูง (341.7 สตล.) มีการตัดแต่งกิ่งที่มากในฤดูหนาว นอกจากนี้ยังมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูง (0.9053 มก./ก.) ด้วยปัจจัยที่ส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกเหล่านี้จึงมีผลทำให้มีน้ำหนักผลมาก ส่วนท้อพันธุ์ดังกล่าวมีรสชาติดีนั้น เนื่องจากมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำ (0.51 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่สูงมากนัก (10.57 องศาบริกซ์) ดังนั้นเมื่อหา TSS:TA จึงมีค่าออกมาสูง

ท้อพันธุ์ฟลอดาซันสมควรที่จะปลูกรองลงมาในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงเป็นสำคัญ (13.43 ก.ก./ต้น) และท้อมีรสชาติค่อนข้างดี (TSS:TA 15.67) แต่มีข้อเสียคือ น้ำหนักผลน้อย (82.44 กรัมต่อผล) ปัจจัยหลักที่ทำให้ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีผลผลิตสูงคือ มีจำนวนผลต่อต้นมาก (167.8 ผลต่อต้น) สำหรับปัจจัยที่ทำให้ท้อมีรสชาติค่อนข้างดี เพราะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด (12.86 องศาบริกซ์) โดยเหตุผลที่ทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงเพราะ ในดินมีปริมาณโปแตสเซียมสูง (341.7 สตล.) และมีการตัดแต่งกิ่งในฤดูร้อน ส่วนสาเหตุที่ทำให้ท้อพันธุ์ฟลอดาซันมีน้ำหนักผลต่ำนั้นเพราะเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของท้อพันธุ์ฟลอดาซันที่มีน้ำหนักเบา เฉลี่ย 79.93 กรัมต่อผล และการที่ต้นท้อมีจำนวนผลต่อต้นที่มากนั้น ทำให้แย่งอาหารกันระหว่างผล แต่อาหารที่รากดูดขึ้นมาและใบสังเคราะห์แสงได้นั้นมีจำกัด ดังนั้นจึงมีผลทำให้ท้อมีน้ำหนักน้อย

ส่วนพันธุ์ฟลอดาแบลล์นั้นไม่สมควรปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการอินทนนท์ เนื่องจากให้ผลผลิตต่ำ (6.18 ก.ก./ต้น) และมีรสชาติไม่ดี (TSS:TA 12.59) ถึงแม้จะมีน้ำหนักต่อผลสูง (170.21 กรัมต่อผล) เหตุผลที่ทำให้ท้อมีผลผลิตต่ำ เพราะมีจำนวนผลต่อต้นน้อย (77.2 ผล) โดยจำนวนผลที่น้อยนั้นเนื่องจากมีการติดผลต่ำ (22.29 เปอร์เซ็นต์) สำหรับท้อฟลอดาแบลล์มีรสชาติไม่ดีนั้นเนื่องจากมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ค่อนข้างสูง (1.07 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง (11.13 องศาบริกซ์) ดังนั้นเมื่อนำไปหา TSS:TA จึงออกมามีค่าต่ำ ส่วนท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์มีน้ำหนักผลมากเพราะเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของท้อที่มีน้ำหนักมาก เฉลี่ย 122.60 กรัมต่อผล ประกอบกับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์มีปัจจัยส่งเสริมน้ำหนักผลในทางบวกหลายปัจจัยดังที่กล่าวแล้วในการเลือกท้อพันธุ์เออลิแกรนด์ ดังนั้นจึงมีผลทำให้ท้อพันธุ์ฟลอดาแบลล์ในพื้นที่โครงการหลวงอินทนนท์มีน้ำหนักผลมากเป็นพิเศษ เฉลี่ยสูงถึง 170.21 กรัมต่อผล

4.7.3.การเลือกพันธุ์ท้อปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวงควรจะปลูกท้อพันธุ์เออลิแกรนด์เท่านั้น เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ (10.15 ก.ก./ต้น) น้ำหนักผลค่อนข้างมาก (95.09 กรัมต่อผล) และมีแนวโน้มว่ารสชาติดีกว่าท้อพันธุ์อื่นๆ (TSS:TA 14.86) เหตุผลที่ทำให้มีผลผลิตสูง เนื่องจากมีจำนวนผลต่อต้นมาก (129.4 ผลต่อต้น) และมีน้ำหนักผลค่อนข้างสูง (95.09 กรัมต่อผล) ร่วมกัน โดยสาเหตุหลักที่ทำให้จำนวนผลต่อต้นมากนั้นน่าจะเกิดจากความแข็งแรงทนทานต่อโรคของพันธุ์เออลิแกรนด์ เพราะพื้นที่ดังกล่าวมีจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อยกว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อทุกพันธุ์ ส่วนสาเหตุที่ทำให้ท้อมีน้ำหนักผลค่อนข้างมาก เนื่องจากมีการเว้นระยะห่างระหว่างผลค่อนข้างมาก (16 เซนติเมตร) นอกจากนี้ในดินยังมีปริมาณโปแตสเซียมค่อนข้างสูง (219.3 สตล.)

ส่วนพันธุ์ฟลอดาแบลล์และพันธุ์ฟลอดาซันนั้นไม่ควรจะปลูก เนื่องจากให้ผลผลิตต่ำเป็นสำคัญ เหตุผลที่ทำให้ท้อทั้งสองพันธุ์มีผลผลิตต่ำเพราะพื้นที่ดังกล่าวมีจำนวนชั่วโมงความเย็นน้อย (103 ชั่วโมง) กว่าความต้องการจำนวนชั่วโมงความเย็นของท้อ โดยจำนวนชั่วโมงความเย็นจะสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนผลต่อต้น ดังนั้นท้อพันธุ์ทั้งสองจึงมีจำนวนผลต่อต้นน้อย และส่งผลให้ผลผลิตต่ำ