บทคัดย่อ

ศึกษาสมบัติดิน ปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอจากแหล่งปลูกต่างๆ ในภาคกลางของประเทศไทย ได้แก่ อ. สามพราน และ อ. นครชัยศรี จังหวัดนครปฐม (ส้มโอพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง สภาพดินเหนียว สวนยกร่อง) เป็นตัวแทนสวนในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี แหล่งปลูกใน อ.อัมพวา ที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลขึ้นถึงในบางฤดูกาล และใน อ.บางคนที ซึ่งไม่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล จังหวัดสมุทรสงคราม (ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ สภาพดินเหนียว สวนยกร่อง) เป็นตัวแทนสวนในลุ่มแม่น้ำแม่กลอง และแหล่งปลูกที่อยู่นอกเขตลุ่มแม่น้ำทั้งสองนี้ซึ่งมีสภาพดินร่วนปนทราย สวนแบบไร่ ได้แก่ อ.ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี (ส้มโอพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง) สวนส้มโอใน อ.เมือง อ.บ้านนา และ อ.ปากพลี จังหวัดนครนายก (ส้มโอพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง) และ อ.ศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี (ส้มโอพันธุ์ทองดี) ต้นส้มโออายุ 6 – 25 ปี แตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก พบว่า ต้นส้มโอในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี และลุ่มแม่น้ำแม่กลอง มีขนาดทรงพุ่มที่ให้ผลผลิตแล้วเล็กกว่าต้นส้มโอนอกลุ่มแม่น้ำทั้งสองซึ่งเป็นสวนแบบไร่ การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างแหล่งปลูกโดยตรงไม่สามารถทำได้เนื่องจาก อายุต้น ขนาดทรงพุ่ม และระยะปลูก แตกต่างกันมาก ต้นส้มโอพันธุ์ทองดีในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี ทรงพุ่มกว้าง 3.5 - 6 เมตรไว้ผล 40 – 100 ผลต่อต้น ในแหล่งปลูกจังหวัดกาญจนบุรี ทรงพุ่มกว้าง 5 – 6 เมตร ไว้ผล 40 – 50 ผล ในแหล่งปลูกจังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี ทรงพุ่มกว้าง 8 – 10 เมตร ไว้ผล 200 – 500 ผลต่อต้น พบว่าปริมาณผลผลิตต่อต้นเพิ่มขึ้นแบบ polynomial เมื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเพิ่มขึ้น และปริมาณผลผลิตต่อหน่วยความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางมีค่าต่างกันระหว่างทรงพุ่มขนาดต่างๆ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตบนต้นมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี ทรงพุ่มกว้าง 4 – 6 เมตร ไว้ผล 30 – 90 ผลต่อต้น ในจังหวัดนครนายกและกาญจนบุรี ทรงพุ่มกว้าง 6 – 7 เมตร ไว้ผล 50 ผลต่อต้น ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ในลุ่มแม่น้ำแม่กลอง ปล่อยให้ติดผลตามธรรมชาติตลอดทั้งปี มีรุ่นใหญ่ๆ 2 รุ่นคือ เก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม และเดือนเมษายน ทรงพุ่มกว้าง 6 – 8 เมตร ไว้ผล 37 – 73 ผลต่อต้น

ดินในแหล่งปลูกส้มโอที่ศึกษามีสภาพเป็นกรดปานกลาง (นครปฐม สมุทรสงคราม ปราจีนบุรี) จนถึงกรดรุนแรง (นครนายก และ กาญจนบุรี) มีเพียงบางสวนที่ใส่ปูนเพื่อปรับลดความเป็นกรดของดิน มีการจัดการอินทรียวัตถุได้ดี มีระดับอินทรียวัตถุปานกลาง ถึงสูง ไม่มีปัญหาดินเค็ม แต่พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของดิน (แสดงปริมาณเกลือที่ละลายในสารละลายดิน) ในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี และลุ่มแม่น้ำแม่กลอง มีค่าสูงกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ กว่า 10 เท่า พบภาวะธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสะสมในดินสูงมากทั้งสวนที่ผลิตเพื่อตลาดภายในประเทศและเพื่อส่งออกในทุกแหล่งปลูก เกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีเกินกว่าความต้องการของต้นส้มโออย่างต่อเนื่อง ดินในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี และลุ่มแม่น้ำแม่กลองมีระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ อย่างเด่นชัด และพบภาวะแคลเซียม และแมกนีเซียมในดินต่ำในแหล่งปลูกจังหวัดนครนายก และจังหวัดกาญจนบุรีที่มีสภาพดินเป็นกรดจัด ระดับจุลธาตุที่เป็นประโยชน์ในดิน ได้แก่ เหล็ก

แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี โดยทั่วไปอยู่ในระดับที่เพียงพอ ถึงสูงเกินกว่าระดับที่แนะนำ แต่มีค่าผันแปรมากทั้งภายในสวน และระหว่างสวน

ระดับธาตุอาหารในใบของส้มโอพันธุ์ทองดีที่สมบูรณ์ส่วนใหญ่ มีไนโตรเจนระหว่าง 2.6 – 3.3 % ฟอสฟอรัสผันแปรในช่วงแคบระหว่าง 0.15 – 0.18 % และโพแทสเซียมระหว่าง 1.3 – 2.3 % เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงค่าที่เสนอนี้ พบว่าส้มโอพันธุ์ทองดีจากจังหวัดกาญจนบุรีมีระดับไนโตรเจนในใบต่ำกว่าค่าดังกล่าว (1.9 – 2.4 %) แต่ไม่แสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน และส้มโอพันธุ์ทองดีจากจังหวัด นครนายกและปราจีนบุรี มีระดับโพแทสเซียมสูงกว่าค่าดังกล่าว (2.2 – 3.1 %) เนื่องจากการใช้ปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูง ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่สมบูรณ์ส่วนใหญ่ มีไนโตรเจนระหว่าง 2.3 – 3.5 % ฟอสฟอรัสระหว่าง 0.12 – 0.16 % และโพแทสเซียมระหว่าง 1.6 – 2.7 % ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ที่สมบูรณ์ส่วนใหญ่ มีไนโตรเจนระหว่าง 2.7 – 2.9 % ฟอสฟอรัสระหว่าง 0.16 – 0.18 % และโพแทสเซียมระหว่าง 1.8 – 2.2 % สามารถใช้ค่าที่เสนอนี้เป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับระดับธาตุอาหารในใบส้มโอของต้นที่มีความสมบูรณ์ทั้งสามพันธุ์ แต่ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนที่รายงานนี้สูงกว่าค่าที่เคยมีรายงานไว้ (ใช้วิธี Kjeldalh) เนื่องจากใช้วิธี combustion ในการวัด

การวิเคราะห์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในผลส้มโอพันธุ์ทองดี ขาวน้ำผึ้ง และขาวใหญ่ เพื่อประเมินความต้องการธาตุอาหารในการสร้างผลและสูญเสียออกจากแปลงไปกับผลผลิต พบว่า ทุกๆ 100 กิโลกรัมผลสดที่เก็บเกี่ยวออกจากแปลง จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไปกับผลผลิตดังนี้ 187 g ไนโตรเจน 28 g ฟอสฟอรัส และ 268 g โพแทสเซียมในพันธุ์ทองดี 182 g ไนโตรเจน 20 g ฟอสฟอรัส และ 220 g โพแทสเซียม ในพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และ 182 g ไนโตรเจน, 26 g ฟอสฟอรัส และ 216 g โพแทสเซียม ในพันธุ์ขาวใหญ่ ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในผลส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ที่เก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม และเดือนเมษายน มีค่าไม่แตกต่างกัน

คุณภาพส้มโอพันธุ์ทองดีและพันธุ์ขาวน้ำผึ้งจากแต่ละแหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของส้มโอคุณภาพดี ส้มโอพันธุ์ทองดีจากแหล่งปลูกลุ่มแม่น้ำนครชัยศรีมีน้ำหนักผลต่ำกว่าแหล่งปลูกอื่นเล็กน้อย แต่มีสัดส่วนเนื้อที่รับประทานได้มากกว่า และมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids: TSS) มากกว่า ขณะที่ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity: TA) ไม่แตกต่างกัน ส่งผลให้มี TSS:TA มากกว่า ซึ่งแสดงถึงคุณภาพด้านรสชาติที่ดีกว่า ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งจากแหล่งปลูกในจังหวัดนครนายก และกาญจนบุรีมีคุณภาพด้านรสชาติใกล้เคียงกับส้มโอจากลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี แต่มีสัดส่วนเนื้อที่รับประทานได้น้อยกว่า และผิวมีตำหนิจากการทำลายของศัตรูพืชมากกว่า ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่จากแหล่งปลูกในลุ่มแม่น้ำแม่กลองรุ่นเดือนเมษายนมีรสชาติดีกว่ารุ่นเดือนมกราคม แม้จะมีขนาดผลเล็กกว่าเล็กน้อย มีอาการเนื้อข้าวสารน้อย สีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองช้ากว่า แต่ไม่พบความแตกต่างด้านคุณภาพระหว่างส้มโอจากพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลของน้ำ

ทะเลหนุน (อ.อัมพวา) กับพื้นที่ที่ไม่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลหนุน (อ.บางคนที) และอิทธิพลของสมบัติดินที่แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินด้านต่างๆ กับคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ทองดีจากแหล่งปลูกในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรีและนอกลุ่มแม่น้ำนี้ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มีค่าต่ำ แม้ในบางคู่ความสัมพันธ์จะมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม โดยระดับ pH ของดินที่เพิ่มขึ้นจากสภาพกรดรุนแรง เป็นกรดปานกลาง สัมพันธ์กับสัดส่วนเนื้อเพิ่มขึ้น ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่เพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับสัดส่วนเนื้อ และ TSS ที่เพิ่มขึ้นเด่นชัด แสดงว่าอิทธิพลของเกลือที่ละลายได้ในดินช่วยส่งเสริมคุณภาพผลในด้านดังกล่าว ในดินที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงอยู่แล้ว แม้จะมีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมผันแปรในช่วงกว้างก็ไม่พบว่าสัมพันธ์กับลักษณะคุณภาพใดๆ การใส่ปุ๋ยดังกล่าวเพิ่มจึงไม่ช่วยให้คุณภาพผลดีขึ้น ระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสัดส่วนเนื้อ TSS และ TA สอดคล้องกับการที่ส้มโอพันธุ์ทองดีจากลุ่มน้ำนครชัยศรีซึ่งดินมีแคลเซียมและแมกนีเซียมสูงกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ มีคุณภาพในด้านสัดส่วนเนื้อและ TSS ที่ดีกว่า พบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างระดับของเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินกับน้ำหนักผล และความสัมพันธ์เชิงบวกกับ TSS:TA แมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความสัมพันธ์เชิงลบกับสัดส่วนเนื้อ และความสัมพันธ์เชิงบวกกับ ความแน่นเนื้อ และ TSS ระดับทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินมีความสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักผล ระดับสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินมีความสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักผลและ TSS:TA และความสัมพันธ์เชิงบวกกับสัดส่วนเนื้อ และ TA ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสมบัติดินจำเพาะที่ทำให้คุณภาพส้มโอพันธุ์ทองดีจากแหล่งปลูกในลุ่มแม่น้ำนครชัยศรีแตกต่างจากแหล่งปลูกนอกลุ่มแม่น้ำนี้อาจเกี่ยวข้องกับ ชนิดของดิน (ดินเหนียว กับ ดินร่วนปนทราย) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน และระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมในดิน

การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะผลและระดับไนโตรเจนในผลกับอาการเนื้อข้าวสารในส้มโอพันธุ์ทองดีและพันธุ์ขาวใหญ่พบว่า อาการเนื้อข้าวสารในส้มโอพันธุ์ทองดีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสูงและเส้นรอบวงของผลและความเข้มข้นของไนโตรเจนในเนื้อ อาการเนื้อข้าวสารเพิ่มขึ้นเมื่อผลมีลักษณะใหญ่กว่าปกติ ขึ้นจุก และเปลือกหนา แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพและปริมาณไนโตรเจนในเนื้อกับอาการเนื้อข้าวสารของส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธี Combustion ในการวิเคราะห์ไนโตรเจนและให้ค่าสูงกว่าค่าที่เคยมีรายงานไว้ซึ่งใช้วิธี Kjeldahl ในการวิเคราะห์ จึงทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนจากตัวอย่างส้มโอที่ได้จากวิธีการทั้งสอง พบว่า การวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดของตัวอย่างใบส้มโอด้วยวิธี Combustion ให้ค่าวิเคราะห์สูงกว่าวิธี Kjeldahl และค่าวิเคราะห์จากทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแสดงด้วยสมการดังนี้ Kjeldahl-N (%) = 0.782 Combustion-N (%) + 0.115 (R^2 = 0.86) การ

วิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดของตัวอย่างใบและผลส้มโอด้วยวิธี Combustion ให้ค่าวิเคราะห์สูงกว่าวิธี Kjeldahl เช่นกันและมีค่า coefficient of determination (R^2) สูงกว่าการใช้ตัวอย่างใบเพียงอย่างเดียว และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแสดงด้วยสมการดังนี้ Kjeldahl-N (%) = 0.867 Combustion-N (%) – 0.038 (R^2 = 0.96)

ABSTRACT

Orchard soil property, yield and fruit quality of pummelo from different production sites in the central region of Thailand were studied. Sam Phran and Nakhon Chaisri districts, Nakhon Pathom province (pummelo cv. Thong Dee and Khao Nam Phueng, clayey soil, lowland raised-bed system) represent production areas in the Nakhon Chaisri river basin. Umpawa and Bang Khon Tee districts in Samutsongkhram province (pummelo cv. Khao Yai, clayey soil, lowland raised-bed system) represent production areas in the Mae Klong river basin where sea water seasonally influences fresh water resource in Umpawa but not in Bang Khon Tee. Sai Yok district, Kanchanaburi province (pummelo cv. Thong Dee and Khao Nam Phueng), Mueng, Pak Plee and Ban Na districts, Nakhon Nayok province (pummelo cv. Thong Dee and Khao Nam Phueng) and Sri Mahosod district, Prachinburi province (pummelo cv. Thong Dee) represent production areas outside the two river basins where soil is sandy loam and pummelo are grown in plantation. Tree ages in different production sites vary from 6 to 25 years old. It was found that canopy size of mature pummelo trees in Nakhon Chaisri and Mae Klong river basins was generally smaller than those grown in a plantation system outside these two river basins. Effect of production sites on yield per tree cannot be compared directly due to large variation in tree age, canopy size and spacing. 'Thong Dee' pummelo trees in Nakhon Chaisri river basin with canopy size of 3.5 – 6 m held 40 – 100 fruits/tree. Trees in Kanchanaburi province with canopy size of 5 – 6 m held 40 – 50 fruits/tree. Trees in Nakhon Nayok and Prachinburi provinces with larger canopy size of 8 – 10 m held 200 – 500 fruits/tree. Yield per tree increased in a polynomial pattern with an increase in canopy diameter. Fruit yield per unit canopy diameter was different among trees with different canopy size suggesting that fruits distributed unevenly on a tree. 'Khao Nam Phueng' pummelo trees in the Nakhon Chaisri river basin had canopy size of 4 – 6 m and held 30 – 90 fruits/tree while those in Nakhon Nayok and Kanchanaburi had canopy size of 6 – 7 m and held 50 fruits/tree. 'Khao Yai' pummelo trees in the Mae Klong river basin produced fruits all year round with 2 peaks of harvesting in January and April. Trees had canopy size of 6 – 8 m and held 37 – 73 fruits/tree.

Orchard soils were moderate acidity (Nakhon Pathom, Samutsongkhram and Prachinburi) to strong acidity (Kanchanaburi and Nakhon Nayok). Only few orchards corrected soil acidity by liming. Soil organic matter was well managed and most orchard soils had moderate to high organic matter level. Electrical conductivity of soil solution indicated no soil salinity problem in

these pummelo production areas. However, soils in Nakhon Chaisri and Mae Klong river basins had 10 times greater electrical conductivity than other production sites indicating greater soil soluble salts. Accumulation of phosphorus and potassium way above the optimum level was observed in orchards produced for local markets and for export markets in all study sites due to over chemical fertilizer application continuously. Soils in Nakhon Chaisri and Mae Klong river basins had significantly greater exchangeable calcium and magnesium than other production sites while low exchangeable calcium and magnesium were found in Nakhon Nayok and Kanchanaburi where soils are strongly acidic. Soil available trace elements including iron, manganese, copper and zinc were generally in optimum to too high level but large variation of their concentrations was observed within and between orchards.

A healthy 'Thong Dee' pummelo tree had leaf nitrogen (N) concentration in a range of 2.6 – 3.3%. Leaf phosphorus (P) concentration varied in a narrow range between 0.15 – 0.18%. Leaf potassium (K) concentration was in a range of 1.3 – 2.3%. Comparing to this proposed range, trees from Kanchanaburi had lower leaf N (1.9 – 2.4%) but they did not show any N deficiency symptom. 'Thong Dee' pummelo trees from Nakhon Nayok and Prachinburi had greater leaf K concentration (2.2 – 3.1%) than the proposed range as a result of high K fertilizer grade application. Most of healthy 'Khao Nam Phueng' pummelo trees had leaf N, P and K concentrations in the range of 2.3 – 3.5% N, 0.12 – 0.16% P and 1.6 – 2.7% K, respectively. A healthy 'Khao Yai' pummelo tree had leaf N, P and K concentrations in the range of 2.7 – 2.9% N, 0.16 – 0.18% P and 1.8 – 2.2% K, respectively. Their leaf N, P and K ranges can be preliminarily used as leaf standard nutrient concentrations for healthy pummelo trees. However, our N analytical results using the combustion method were greater than those previously reported using the Kjeldahl method for analysis.

Fruit N, P and K of 'Thong Dee', 'Khao Nam Phueng' and 'Khao Yai' cultivars were analyzed to estimate nutrient requirement for fruit production and their losses through crop removal. It was found that for every 100 kg of fresh fruits harvested, nutrient losses through crop removal were as followed: 187 g N, 28 g P and 268 g K for 'Thong Dee', 182 g N, 20 g P and 220 g K for 'Khao Nam Phueng' and 182 g N, 26 g P and 216 g K for 'Khao Yai' pummelo. 'Khao Yai' fruits harvested in January and April had comparable N, P and K content.

Fruit quality of 'Thong Dee' and 'Khao Nam Phueng' pummelo in this study was in the standard quality range of Thai pummelo. 'Thong Dee' pummelo from Nakhon Chaisri river basin

had slightly lower fruit weight than those from other production sites but had greater edible portion and total soluble solids (TSS) of pulp. Titratable acidity (TA) of pulp was similar among production sites. As a result, TSS:TA ratio of pulp was greater for pummelo from Nakhon Chaisri river basin indicating their better taste as compared to pummelo from other production sites. 'Khao Nam Phueng' pummelo fruits from Nakhon Nayok and Kanchanaburi had comparable taste with those from Nakhon Chaisri river basin but they had less edible portion and more peel defect caused by insect pests and diseases. 'Khao Yai' pummelo fruits from Mae Klong river basin harvested in April had better quality than those harvested in January although fruit size was slightly smaller. Fruits harvested in April also had less granulation incidence of pulp and their peel turned to yellow color slower than fruits harvested in January. Fruit quality was not significantly different between Umpawa district (receiving seasonal sea water influence) and Bang Khon Tee district although differences of some soil property between the two districted were detected.

The fruit quality of 'Thong Dee' pummelo from Nakhon Chaisri river basin and from other production sites out of this river basin had low correlation with soil property although some statistical significance was detected in certain parameters. It was found that an increase in soil pH from strong to moderate acidity correlated with increased edible portion of fruits. An increase in electrical conductivity of soil solution significantly correlated with increased edible portion and pulp TSS indicating that certain soluble salts in orchard soils could promote pulp development and accumulation of TSS in pulp. In orchard soils very high in available phosphorus and exchangeable potassium found in this study, the wide range of soil phosphorus and potassium had no correlation with fruit quality. Additional application of phosphorus and potassium fertilizer into such soils would have not improved fruit quality. High exchangeable calcium and magnesium in soils had positive correlation with edible portion, TSS and TA of fruits corresponding to the better edible portion and pulp TSS of 'Thong Dee' fruits from Nakhon Chaisri river basin with rich in soil calcium and magnesium as compared to other production sites out of this river basin. Soil available iron level had negative correlation with fruit weight and had positive correlation with TSS:TA of pulp. Soil available manganese level had negative correlation with edible portion and positive correlation with firmness and TSS of pulp. Soil available zinc level had negative correlation with fruit weight and TSS:TA of pulp and had positive correlation with edible portion and pulp TA. Our results suggested that the specific soil factors that may influence fruit quality of pummelo in different

production sites were soil type (clayey soil vs. sandy loam soil), soil electrical conductivity and levels of exchangeable calcium and magnesium.

An additional study on fruit characteristics, fruit nitrogen level and granulation incidence was conducted on ‘Thong Dee’ and ‘Khao Yai’ pummelo. It was found that granulation incidence in pulp of ‘Thong Dee’ had positive correlation with fruit height, fruit circumference and pulp nitrogen concentration. Granulation tended to increase in fruits that were larger than a normal size with necked shape and thicker peel. However, correlation between fruit physical characteristics, pulp nitrogen concentration and granulation incidence was not found in ‘Khao Yai’ pummelo.

In this study, nitrogen in plant samples was analyzed by the combustion method and yielded higher results than those previously reported using the Kjeldahl method for analysis. An additional study was conducted on pummelo samples to establish a relationship between analytical results from the two methods. It was found that total nitrogen concentration of pummelo leaf samples determined by the combustion method was higher than those from the Kjeldahl method and their linear relationship can be explained as: Kjeldahl-N (%) = 0.782 Combustion-N (%) + 0.115 (R^2 = 0.86). When both leaf and fruit samples were used, the combustion method still yielded higher results than the Kjeldahl method with greater coefficient of determination value than using leaf samples alone. Their linear relationship can be explained as: Kjeldahl-N (%) = 0.867 Combustion-N (%) – 0.038 (R^2 = 0.96).