

## ผลและการวิจารณ์

### ผลการทดลองที่ 1

#### 1. ใบจากต้นส้มโชกุนก่อนทำการใส่ปุ๋ย เก็บใบครั้งที่ 1 30/มิ.ย/46

นำใบส้ม จากต้นส้ม โชกุนทุกต้นจากแปลงก่อนการใส่ปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียมที่อัตราต่างๆ มาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร โดยมีทั้งใบไม้ดัดผลและใบดัดผล ซึ่งเก็บตัวอย่างเมื่อ 30 มิถุนายน 2546 นำค่าวิเคราะห์ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับช่วงระดับธาตุอาหารของส้มชนิดต่างๆ ที่เคยศึกษามาก่อนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อพิจารณาว่าอยู่ในระดับพอเพียงหรือไม่ ได้ผลดังนี้

ในใบไม้ดัดผล ค่าเฉลี่ยของธาตุ N เท่ากับ 2.66 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.19, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ P เท่ากับ 0.16 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.01, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ K เท่ากับ 1.7 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.24, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ Ca เท่ากับ 5.28 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.06, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ Mg เท่ากับ 0.29 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.04, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ Zn เท่ากับ 35 ppm และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 8.92 (ตารางผนวกที่ 1)

ในใบดัดผล ค่าเฉลี่ย ของธาตุ N เท่ากับ 2.86 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.24, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ P เท่ากับ 0.13 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.02, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ K เท่ากับ 1.81 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.23, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ Ca เท่ากับ 5.45 % และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.21, ค่าเฉลี่ย ของ Mg เท่ากับ 0.28% และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.05, ค่าเฉลี่ย ของธาตุ Zn เท่ากับ 28 ppm และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 8.09 (ตารางผนวกที่ 2)

#### 2. ใบจากต้นส้มโชกุน หลังจากได้รับปุ๋ยบางส่วน ทำการเก็บใบครั้งที่ 2 เมื่อ 10/ต.ค/46 (หลังทำการใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1 เมื่อ 6 ก.ค. และ ครั้งที่ 2 เมื่อ 26 ก.ย. 46)

## 2.1 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%N) ในใบไม้ติดผล

พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุน ทั้ง 4 อัตรา คือ 300 (N1), 600 (N2), 900 (N3) และ 1200 (N4) กรัม N/ต้น/ปี นั้นมีผลทำให้ %N ในใบไม้ติดผลสูงขึ้น และ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังนี้ ที่  $3.12\% (N3) > 2.96\% (N4) > 2.89\% (N2) > 2.66\% (N1)$  โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 900 (N3) กรัม N/ต้น/ปี มีผลต่อ %N ในใบไม้ติดผล มากที่สุด

ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียม ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุนทั้ง 4 อัตรา คือ 500 (K1), 1000 (K2), 1,500 (K3) และ 2000 (K4) กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี มีผลทำให้ %N ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังนี้ ที่  $2.99\% (K3) > 2.94\% (K4) > 2.87\% (K1) > 2.82\% (K2)$  โดยที่อัตรา 1,500 (K4) มีผลต่อ %N ในใบไม้ติดผล มากที่สุด

และ interaction ระหว่าง  $N \times K$  มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ตำรับ N3K3 มี %N มากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ  $3.28\%$  (ตารางผนวกที่ 3)

## 2.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%N) ในใบติดผล

พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุนทั้ง 4 อัตรา คือ 300 (N1), 600 (N2), 900 (N3) และ 1200 (N4) กรัม N/ต้น/ปี นั้นมีผลทำให้ %N ในใบติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังนี้  $3.11\% (N4) > 2.85\% (N2) > 2.82\% (N1) > 2.78\% (N3)$  โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 1200 (N4) กรัม N/ต้น/ปี มีผลต่อ %N ในใบติดผล มากที่สุด

ปุ๋ยโพแทสเซียม ที่ใส่ให้แก่ต้นส้มโชกุนทั้ง 4 อัตรา นั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ปุ๋ยโพแทสเซียม ที่ใส่เพิ่มขึ้นไม่มีผลทำให้ %N ในใบติดผลสูงขึ้น หรือไม่เปลี่ยนแปลง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $2.89\%$

ส่วน interaction ระหว่าง  $N \times K$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยที่ตำรับ N4K3 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ  $3.38\%$  (ตารางผนวกที่ 4)

### 2.3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (%P) ในใบไม้ติดผล

เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่อัตราต่างๆแก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญต่อ %P ในใบไม้ติดผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18 %

ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียม ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุนทั้ง 4 อัตรา คือ 500 (K1), 1000(K2), 1,500 (K3) และ 2,000 (K4) กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี มีผลทำให้ %P ในใบไม้ติดผลสูงขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังนี้ที่ 0.2 % (K3) > 0.18 % (K2,K4) > 0.17 % (K1) โดยที่อัตรา 1,500 (K4) กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี มีผลต่อ %P ในใบไม้ติดผลมากที่สุด

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ N3K2 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.21 % (ตารางผนวกที่ 5)

### 2.4 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (%P) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.18 % (N1) > 0.17 % (N2, N4) > 0.15 % (N3)

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 % (ตารางผนวกที่ 6)

### 2.5 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 2.19 % (N4) > 2.05 % (N1) > 1.95 % (N2) > 1.86 % (N3)

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.01 % (ตารางผนวกที่ 7)

## 2.6 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 2.03 % (N1) > 1.78 % (N4) > 1.65 % (N2) > 1.42 % (N3)

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 % (ตารางผนวกที่ 8)

## 2.7 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แคลเซียม (%Ca) ในใบไม้ติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้น ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.81 %

ส่วนการใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้นที่ให้แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.81 %

ส่วน interaction ระหว่าง NxK มีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ N4K3 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.32 % (ตารางผนวกที่ 9)

## 2.8 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แคลเซียม (%Ca) ในใบติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้น ที่ให้แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.31 %

ส่วนการใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้นที่ให้แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Ca มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.31 % (ตารางผนวกที่ 10)

## 2.9 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียม (%Mg) ในใบไม้ติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้นแก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33 %

ส่วนการใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้นแก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบไม้ติดผล ลดลง และ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.35 % (K2) > 0.33 % (K3) > 0.32 % (K4) > 0.31 % (K1)

ส่วน N<sub>x</sub>K มีนัยสำคัญทางยิ่งสถิติ โดยที่ N2K2 และ N4K2 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.37 % (ตารางผนวกที่ 11)

## 2.10 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียม (%Mg) ในใบติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.36 % (N4) > 0.34 % (N2) > 0.33 % (N1) > 0.31 % (N3)

การใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบติดผล ลดลง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.36 \% (K2) > 0.35 \% (K3) > 0.32 \% (K1, K4)$  (ตารางผนวกที่ 12)

### 2.11 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบไม่ติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้น ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ปริมาณสังกะสี (Zn ppm) ในใบไม่ติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $48 \text{ ppm} (N4) > 44 \text{ ppm} (N2) > 40 \text{ ppm} (N1) > 34 \text{ ppm} (N3)$

การใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้น ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ปริมาณสังกะสี (Zn ppm) ในใบไม่ติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $46 \text{ ppm} (K4) > 45 \text{ ppm} (K1) > 39 \text{ ppm} (K3) > 37 \text{ ppm} (K2)$  (ตารางผนวกที่ 13)

### 2.12 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $42 \text{ ppm}$

การใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $42 \text{ ppm}$  เช่นเดียวกัน (ตารางผนวกที่ 14)

**3. ใบจากต้นส้มโชกุน หลังจากได้ใส่ปุ๋ยครบ 3 ครั้ง (ครั้งที่ 1 เมื่อ 6/ก.ค./46 ครั้งที่ 2 26/ก.ย./46 และครั้งที่ 3 เมื่อ 13/ม.ค./47) การเก็บใบ ครั้งที่ 3 เมื่อ 25/พ.ค./47**

### 3.1 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%N) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ใบไม้ติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $1.48 \% (N2) > 1.47 \% (N4) > 1.42 \% (N3) > 1.28 \% (N1)$

การใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ใบไม้ติดผล ลดลง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $1.50 \% (K1) > 1.44 \% (K3) > 1.39 \% (K2) > 1.34 \% (K4)$  (ตารางผนวกที่ 15)

### 3.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (% N) ในใบติดผล

การใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้น ทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ใบติดผล มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.23 \% (N4) > 2.14 \% (N3) > 1.54 \% (N2) > 0.81 \% (N1)$

การใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ใบติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $1.83 \% (K3) > 1.8 \% (K4) > 1.55 \% (K1) > 1.53 \% (K2)$

ส่วน interaction ระหว่าง NxK มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ตำรับ N4K4 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ  $2.32 \%$  (ตารางผนวกที่ 16)

### 3.3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (% P) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %P ใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.2 \%$

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราสูงขึ้นไปทั้ง 4 อัตราแก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2 %

ส่วน interaction ระหว่าง NxK มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 17)

### 3.4 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (%P) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้ง 4 อัตรา ในอัตราสูงขึ้นไปให้แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.14 \% (N4) > 0.13 \% (N1, N2) > 0.12 \% (N3)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นไปทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน นั้นพบว่ามีผลทำให้ %P ในใบติดผล สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.14 \% (K4) > 0.13 \% (K1, K3) > 0.12 \% (K2)$

ส่วน NxK มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ N4K4 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.16 % (ตารางผนวกที่ 18)

### 3.5 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นไปทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.24 \% (N2) > 2.18 \% (N4) > 2.16 \% (N1) > 1.86 \% (N3)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นไปทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.31 \% (K4) > 2.16 \% (K3) > 1.99 \% (K1) > 1.97 \% (K2)$

ส่วน NxK มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยที่ N1K4 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.61 % (ตารางผนวกที่ 19)

### 3.6 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มลดลงเรียงลำดับ ได้ดังนี้  $2.13 \% (N1) > 1.58 \% (N2) > 1.52 \% (N4) > 1.3 \% (N3)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรียงลำดับได้ดังนี้  $1.85 \% (K4) > 1.69 \% (K3) > 1.52 \% (K1) > 1.47 \% (K2)$

ส่วน NxK มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ N1K3 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.55 % (ตารางผนวกที่ 20)

### 3.7 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แคลเซียม (%Ca) ในใบไม่ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 %

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 % (ตารางผนวกที่ 21)

### 3.8 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แคลเซียม (%Ca) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 5.59 % (N3) > 5.04 % (N1) > 5.01 % (N2) > 4.87 % (N4)

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราสูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.13 % (ตารางผนวกที่ 22)

### 3.9 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปรอร์เซ็นต์แมกนีเซียม (% Mg) ในใบไม่ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.28 % (N2) > 0.26 % (N1) > 0.23 % (N3, N4)

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 % (ตารางผนวกที่ 23)

### 3.10 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อเปอร์เซ็นต์แมกนีเซียม (%Mg) ในใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.24 % (N2) > 0.22 % (N4) > 0.21 % (N3) > 0.19 % (N1)

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 0.24 % (K2) > 0.21 % (K1, K4) > 0.2 % (K3) (ตารางผนวกที่ 24)

### 3.11 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppmZn) ใน ใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้ม สูงขึ้นเรียงลำดับได้ดังนี้ 19 ppm (N4) > 18 ppm (N2) > 17 ppm (N1) > 15 ppm (N3)

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำ ให้ ปริมาณสังกะสี ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17 ppm

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ตำรับ N1K3 และ N4K1 มี ปริมาณสังกะสี มากที่สุดเท่ากับ 21 ppm (ตารางผนวกที่ 25)

### 3.12 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppmZn) ใน ใบติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีแนวโน้มสูงขึ้น เรียงลำดับได้ดังนี้ 110 ppm (N3) > 108 ppm (N4) > 95 ppm (N2) > 92 ppm (N1)

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101 ppm

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย NK ร่วมกันที่ตำรับ N3K4 มีปริมาณสังกะสีสะสมในใบใบติดผล มากที่สุดเท่ากับ 124 ppm (ตารางผนวกที่ 26)

**4. ใบจากต้นส้มโชกุน หลังจากได้ใส่ปุ๋ยครบ 3 ครั้ง (ครั้งที่ 1 เมื่อ 6/ ก.ค./ 46 ครั้งที่ 2 26/ ก.ย./46 และ ครั้งที่ 3 เมื่อ 13/ม.ค./47) การเก็บใบครั้งที่ 4 20/ มิ.ย./47**

เป็นการเก็บเฉพาะใบจากกิ่งไม้ติดผล ส่วนใบจากกิ่งติดผลไม่สามารถเก็บได้เนื่องจากไม่มีกิ่งติดผล ขนาดอายุผลส้ม 3-4 เดือน

#### 4.1 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%N) ใน ใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.85 \% (N4) > 2.73 \% (N3) > 2.63 \% (N2) > 2.6 \% (N1)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้ม โชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %N ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $2.7 \%$

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ N4K3 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ  $2.98 \%$  (ตารางผนวกที่ 27)

#### 4.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (%P) ใน ใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.16 \% (N4) > 0.15 \% (N1, N2) > 0.14 \% (N3)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้ม โชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %P ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มลดลงเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.16 \% (K1) > 0.15 \% (K4) > 0.14 \% (K2, K3)$

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่ามากที่สุดเท่ากับ  $0.16 \%$  (ตารางผนวกที่ 28)

#### 4.3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.53 \% (N2) > 2.44 \% (N1, N4) > 1.95 \% (N3)$

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %K ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรียงลำดับได้ดังนี้  $2.7 \% (K4) > 2.3 \% (K3) > 2.19 \% (K1) > 2.17 \% (K2)$

ส่วน NxK แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ N2K4 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ  $3.02 \%$  (ตารางผนวกที่ 29)

#### 4.4 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แคลเซียม (%Ca) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $2.34 \%$

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ %Ca ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $2.34 \%$  (ตารางผนวกที่ 30)

#### 4.5 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียม (% Mg) ในใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีแนวโน้มลดลงเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.39 \% (N1) > 0.36 \% (N2) > 0.32 \% (N3, N4)$

การใส่ปุ๋ยในโตรเจน อัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ %Mg ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีแนวโน้มลดลงเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.37\% (K2) > 0.36\% (K1) > 0.33\% (K3, K4)$  (ตารางผนวกที่ 31)

#### 4.6 อิทธิพลของปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppmZn) ใน ใบไม้ติดผล

การใส่ปุ๋ยในโตรเจน ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35 ppm

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุน พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35 ppm (ตารางผนวกที่ 32)

#### 5. อิทธิพลของปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)

จากการใส่ ปุ๋ยในโตรเจน และ โพแทสเซียม อัตราต่างๆ แก่ต้นส้มโชกุน พบว่า ไม่มีผลทำให้ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.38 กก./ต้น (ตารางผนวกที่ 33)

#### 6. อิทธิพลของปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ คุณภาพผลผลิต

##### 6.1 อิทธิพลของปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อปริมาณน้ำตาล (%Brix) ของผลส้ม ที่อายุ 9 เดือน (วันที่ 3/4/47)

จากการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่าไม่มีผลทำให้ ปริมาณน้ำตาล (%brix) ของผลส้ม โชกุนแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27 %

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตรา แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณน้ำตาลของผลส้มโชกุน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีแนวโน้มสูงขึ้น

เรียงลำดับได้ดังนี้  $11.88 \% (K4) > 11.65 \% (K3) > 10.95 \% (K1) > 10.58 \% (K2)$  (ตารางผนวกที่ 34)

## 6.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เปอร์เซ็นต์กรด (%TA) ของผลส้ม ที่อายุ 9 เดือน (วันที่ 3/4/47)

จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตราแก่ส้มโชกุนนั้น พบว่ามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์กรด ของผลส้มโชกุนสูงขึ้นในอัตราที่สูงมาก ๆ คือ 1200 กรัม N/ต้น/ปี แต่จะเป็นกรดลดลงถ้าใส่ในอัตราระหว่าง 600-900 กรัม N/ต้น/ปี เมื่อเทียบกับที่อัตรา 300 กรัม N/ต้น/ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเรียงลำดับได้ดังนี้  $0.82 \% (N4) > 0.72 \% (N1) > 0.69 \% (N2) > 0.68 \% (N3)$

ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงขึ้นทั้ง 4 อัตราแก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่าไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์กรด ของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 % (ตารางผนวกที่ 35)

## 6.3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) ของผล ส้มโชกุน ที่อายุ 9 เดือน วันที่ 3/4/47

การเพิ่มอัตราปุ๋ย N จาก N1 เป็น N4 ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)ของผลส้มโชกุน มีแนวโน้มลดลง จาก 6.72 ซม. เป็น 6.42 ซม.

การใส่ปุ๋ย K ก็ให้ผลเช่นเดียวกันคือเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย K จาก K2 เป็น K4 ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.) ของผลส้มมีแนวโน้มลดลงจาก 6.77 ซม. เป็น 6.41 ซม. แต่เมื่อใช้ N ร่วมกับ K ในอัตรา N2K2 ขนาดของผลส้มจะโตที่สุดคือมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.97 ซม. รองลงมาคือที่ N1K2-3 มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.9 ซม. (ตารางผนวกที่ 36)

ค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์ธาตุอาหาร N P K Ca Mg และ Zn ระหว่าง ใบส้มโชกุน เก็บจากกิ่งติดผลและกิ่งไม่ติดผล ในช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างต่างๆ แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ธาตุ N P K Ca Mg และปริมาณ Zn (ppm) ใน ใบติดผล และ ใบไม่ติดผล ในการเก็บตัวอย่าง ก่อน และหลังได้รับปุ๋ย NK ในแต่ละครั้ง

ธาตุ	เก็บใบครั้งที่ 1		เก็บใบครั้งที่ 2		เก็บใบครั้งที่ 3		เก็บใบครั้งที่ 4
	ใบไม่ติดผล	ใบติดผล	ใบไม่ติดผล	ใบติดผล	ใบไม่ติดผล	ใบติดผล	ใบไม่ติดผล
N(%)	2.66	2.86	2.91	2.89	1.42	1.68	2.7
P(%)	0.16	0.13	0.18	0.17	0.2	0.13	0.15
K(%)	1.7	1.81	2.01	1.72	2.11	1.63	2.34
Ca(%)	5.28	5.45	5.81	5.31	2.52	5.13	2.34
Mg(%)	0.29	0.28	0.33	0.34	0.25	0.22	0.35
Zn(ppm)	35	28	42	42	17	101	35
	ก่อนใส่ปุ๋ย		หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2		หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3		หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และหลังเก็บเกี่ยว

### วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1

#### 1. ระดับธาตุอาหารในใบส้มโงก่อนการทดลอง

นำใบส้มโง จากต้นส้มโง ทุกต้นในแปลงทดลอง ก่อนทำการใส่ปุ๋ยใน โตรเจนและ ปุ๋ยโพแทสเซียม ที่อัตราต่างๆ มาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร โดยเปรียบเทียบกันทั้งใบไม่ติดผล และ ใบติดผล ซึ่งเก็บตัวอย่างเมื่อ 30 มิถุนายน 2546 นำค่าวิเคราะห์ที่ได้มาหา ค่าเฉลี่ย และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อทดสอบความแปรปรวน และ ความเที่ยงตรง ของค่าต่างๆที่วิเคราะห์ ได้ และนำค่าที่ได้มา เปรียบเทียบ กับ ค่าปกติของส้มอื่นๆ ที่ได้มีการศึกษาและรายงานจากแหล่ง ต่างๆมาก่อน ผลแสดงอยู่ในตารางที่ 11 และ 12

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย (Mean) SD และ %CV ของความเข้มข้นของ N P K Ca Mg และ Zn ในใบไม้ติดผลและใบติดผลของส้มโชกุน ก่อนการทดลอง

ชนิดใบ ธาตุ	ใบไม้ติดผล			ใบติดผล		
	Mean	SD	%CV	Mean	SD	%CV
N	2.66	0.19	7	2.86	0.24	8
P	0.16	0.01	6	0.13	0.02	15
K	1.7	0.24	14	1.81	0.23	13
Ca	5.28	1.06	20	5.45	1.21	22
Mg	0.29	0.04	14	0.28	0.05	18
Zn	35	9	26	28	8	30

**ใบไม้ติดผล** ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ธาตุต่างๆเรียงลำดับได้ดังนี้ Ca 5.28 % > N 2.66 % > K 1.7 % > Mg 0.29 % > P 0.17 % ส่วนค่า Zn 35 ppm จะไม่นำมาเปรียบเทียบเพราะใช้หน่วยวัดคนละหน่วย ส่วน ค่า SD เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ Zn 9 > Ca 1.06 > K 0.24 > N 0.19 > Mg 0.04 > P 0.01

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จะเป็นตัวชี้บอกถึง ความเที่ยงตรง (precision) และความน่าเชื่อถือได้ของค่าที่วิเคราะห์ จะเป็นตัวบอกว่าถ้ายังมีค่าต่ำ ก็จะมีค่าดีเท่านั้น หรืออีกประการหนึ่งก็คือจะเป็นการเปรียบเทียบกัน ระหว่างธาตุอาหารต่างๆที่วิเคราะห์ได้ว่า ธาตุไหนมีความน่าเชื่อถือ ว่าถูกต้องมากน้อยกว่ากัน จากข้อมูลตารางที่ 11 เมื่อนำ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในใบไม้ติดผล มาหาสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of variation, %CV) หรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ดังสมการที่ (1) และ (2) นำมาใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาโอกาสผิดพลาดในการวิเคราะห์ เช่น เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเฉลี่ย 2.66 % ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.19 เมื่อนำมาคำนวณสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่ามีค่าเท่ากับ 7 % แสดงว่าโอกาสผิดพลาด มีประมาณ 7 % ซึ่งก็ให้ผลใกล้เคียงกับ ผลการวิเคราะห์ %P ที่มีค่าเฉลี่ย 0.16 % และมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.01 แสดงว่ามีโอกาสผิดพลาดประมาณ 6 % ส่วน %K มีค่าเฉลี่ย 1.7 % ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.24 แสดงว่ามีโอกาสผิดพลาดประมาณ 14 % ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการวิเคราะห์ %Mg ที่มีค่าเฉลี่ย 0.29 % และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.04 ที่มีโอกาสผิดพลาดประมาณ 14 % ส่วน Ca และ Zn ที่มีค่าเฉลี่ย 5.28 % และ 35 ppm และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 1.06 และ 9 ตามลำดับ มีโอกาสผิดพลาดในการวิเคราะห์ค่อนข้างสูง ประมาณ 20-26 % กล่าวโดยสรุปก็คือในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบไม้ติดผล ของส้มโชกุน

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการวิเคราะห์ ของ %N และ %P จะน้อยที่สุดประมาณ 6-7 % นั่นคือมีค่า precision สูงสุด รองลงมาคือ %K และ %Mg ประมาณ 14% และ ที่มีโอกาสในการวิเคราะห์ผิดพลาดมากที่สุดหรือมีค่า precision ต่ำสุด คือ %Ca และ Zn (ppm) ประมาณ 20-26 %

$$\%CV = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\%CV = \%RSD \quad \dots\dots\dots (2)$$

**ใบติดผล** ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ธาตุต่างๆเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ Ca 5.45 % > N 2.86 % > K 1.81 % > Mg 0.28 % > P 0.13 % และ Zn 28 ppm เป็นลำดับเช่นเดียวกับในใบไม้ติดผล ส่วนค่า SD เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยซึ่งไม่แตกต่างไปจากใบไม้ติดผลมากนัก ดังนี้ Zn 8 > Ca 1.21 > N 0.24 > K 0.23 > Mg 0.05 > P 0.02

จากข้อมูลในตารางที่ 11 นำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มาคำนวณหา %CV ซึ่งเป็นตัวชี้บอกว่าการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด เป็นค่าที่บอกถึงความแม่นยำและความเที่ยง (accuracy, precision) ของผลการวิเคราะห์ดังนี้ %N ค่าเฉลี่ย 2.86 % และ SD เท่ากับ 0.24 เมื่อนำมาคำนวณหา %CV เท่ากับ 8 % นั่นคือมีโอกาสผิดพลาดในการวิเคราะห์ประมาณ 8 % มี precision สูงที่สุด รองลงมาคือ %K และ %P ที่มีค่าเฉลี่ย 1.81 % และ 0.13 % ค่า SD 0.23 และ 0.02 ตามลำดับ มีโอกาสผิดพลาดประมาณ 13-15 % ส่วน %Mg มีค่าเฉลี่ย 0.28 % และ SD 0.05 มีโอกาสผิดพลาดประมาณ 18 % และ ธาตุอาหารที่มีโอกาสในการวิเคราะห์ผิดพลาดมากที่สุดคือ Ca และ Zn ที่มีค่าเฉลี่ย 5.45 % และ 28 ppm ส่วน SD เท่ากับ 1.21 และ 8 ตามลำดับ มีโอกาสในการผิดพลาดประมาณ 22-30 %

กล่าวโดยสรุป ก็คือในการศึกษาครั้งนี้พอชี้ให้เห็นว่า การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบส้ม ไม่ว่าจะใบไม้ติดผล หรือใบติดผล ค่าที่วิเคราะห์ได้ของแต่ละธาตุอาหาร จะมีความถูกต้องแม่นยำ หรือน่าเชื่อถือ ได้มากน้อยต่างกัน โดยพิจารณาจากค่า %CV กล่าวคือ ค่า %N ให้ความเชื่อมั่น ว่าเป็นค่าที่มีความถูกต้อง และ แม่นยำมากที่สุด รองลงมาคือ %P และ %K รองลงมาอีกก็คือ %Mg ท้ายสุดก็คือ %Ca และค่า ppm ของ Zn

ตารางที่ 12 แสดงค่าความเข้มข้นวิกฤตของธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ในใบส้ม

ธาตุ (Element)	ขาดแคลน (Deficient)	พอเพียง (Optimum)	มากเกินไป (Excess)	* ใบส้มโซลูน	
				ใบไม่ติดผล	ใบติดผล
(%)					
N	< 2.4	2.4 - 2.6	> 3.0	2.66	2.86
P	< 0.10	0.14 - 0.16	> 0.25	0.16	0.13
K	< 0.7	0.9 - 1.2	> 1.7	1.7	1.81
Ca	< 2.5	3.0 - 6.0	> 7.0	5.28	5.45
Mg	< 0.16	0.25 - 1.1	> 1.2	0.29	0.28
(ppm)					
Zn	< 16	25-100	> 300	35	28

หมายเหตุ: \* เป็นค่าที่ได้จากการเก็บใบส้มโซลูนมาวิเคราะห์ก่อนการทดลองปุ๋ย  
ที่มา: Fertilizer Recommendations for Horticultural Crops (1995)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของธาตุอาหาร N P K Ca Mg และ Zn ก่อนการทดลองใส่ปุ๋ย มาเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นวิกฤตของธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ในใบส้ม ดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่า

**ใบไม่ติดผล** ค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่ของธาตุอาหารในใบส้มโซลูนอยู่ในช่วงระดับที่พอเพียง (optimum) เช่นค่าเฉลี่ย %N ก่อนทำการใส่ปุ๋ย มีค่า 2.66 % เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นวิกฤต(optimum)ที่มีค่าอยู่ที่ช่วง 2.4-2.6 % ซึ่งก็แสดงว่ามี %N อยู่ในระดับพอเพียง (optimum) ส่วน P K Ca Mg และ Zn ก็ให้ผลไปในแนวทางเดียวกัน

**ใบติดผล** พบว่าค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่ของธาตุอาหารในใบส้มโซลูน อยู่ในช่วงระดับที่พอเพียง (optimum) เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นวิกฤต มีบางธาตุเท่านั้นที่อยู่ในระดับที่ค่อนข้างคาบเกี่ยวกับ ช่วงระดับ ที่จะเกิดอาการขาดแคลนได้คือ P ที่มีค่าเฉลี่ย %P อยู่ในระดับต่ำกว่า ช่วงระดับพอเพียงมีค่า 0.13 % เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นวิกฤตที่มีช่วงระดับพอเพียง 0.14 - 0.16 % ส่วนค่าเฉลี่ย %K พบว่ามีอยู่ในระดับที่มากเกินไป (Excess) มีค่าเฉลี่ย 1.81 % เมื่อเทียบกับค่าความเข้มข้นวิกฤตที่มีช่วงระดับมากเกินไป ที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 1.7 % ขึ้นไป

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างใบไม้ติดผล และใบติดผล พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร N P K Ca Mg และ Zn (ppm) ในใบไม้ติดผลและใบติดผล ไม่ต่างกันมากนัก (ตารางที่ 11) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเก็บใบส้มตัวอย่าง มาวิเคราะห์สามารถใช้ได้ทั้งใบจากกิ่งติดผล (อายุ 3-4 เดือน) หรือใบจากกิ่งไม่ติดผล ของกิ่งล่าสุดก็ได้แต่เพื่อความสะดวก ที่สามารถเก็บได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต จึงควรเก็บใบตัวอย่างจากกิ่งไม่ติดผล

## 2. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ที่มีต่อ ปริมาณธาตุอาหาร ในใบส้มโชกุน

หลังจากทำการทดลองใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ครั้ง และเก็บใบ หลังจากใส่ปุ๋ยแต่ละครั้งมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย ต่อระดับธาตุไนโบพบว่า

### 2.1 ปริมาณไนโตรเจน ในใบไม้ติดผล และ ใบติดผล

#### (ก) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 2 (หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

จากตารางผนวกที่ 3 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้  
ดังนี้

1. อิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N และ K ในอัตราเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ %N มีค่าสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญกล่าวคือจากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็น N3 %N ในใบส้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 2.66 % เป็น 3.12 %

ส่วนการใส่ปุ๋ย K อัตราปุ๋ยที่ K1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K3 มีผลทำให้ %N ในใบส้ม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก 2.87 % เป็น 2.99 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ K มีผลทำให้ %N ในใบส้มสูงขึ้นกว่าการใส่เพียง ปุ๋ย N หรือ K แต่เพียงอย่างเดียว กล่าวคือการใส่ปุ๋ยที่อัตรา N3K3 จะมีผลทำให้ %N ในใบส้มสูงที่สุด คือ 3.28 %

จากตารางผนวกที่ 4 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %N ในใบสั้ม สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N4 มีผลทำให้ %N ในใบสั้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 2.82 % เป็น 3.11 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %N ในใบสั้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.89 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %N ในใบสั้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N4K3 ทำให้ %N ในใบสั้มสูงถึง 3.38 %

### (ข) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 3 (หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง)

การเก็บใบครั้งที่ 3 เป็นช่วงที่ต้นสั้มกำลังติดผลที่มีอายุประมาณ 5-6 เดือน หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง คือ หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ประมาณ 4 เดือน ครั้งที่ 2 ประมาณ 8 เดือน และครั้งที่ 1 เป็นเวลา 10 เดือน (เก็บใบสั้มโชนุน วันที่ 25 พ.ค 47)

#### จากตารางผนวกที่ 15 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %N ในใบไม้ติดผลสูงขึ้น กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N2 %N จะสูงขึ้นจาก 1.28 % เป็น 1.48 % และจะไม่สูงขึ้นอีกเมื่ออัตราปุ๋ย N เพิ่มขึ้น

ส่วนอัตราปุ๋ยที่ K1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K4 มีผลทำให้ %N ในใบสั้มมีแนวโน้มลดลง จาก 1.5 % เป็น 1.34 % ตามลำดับ

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ไม่พบว่า มีผลต่อระดับ %N ในใบสั้มแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 1.42 %

#### จากตารางผนวกที่ 16 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %N ในใบติดผลสูงขึ้น กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N4 %N ในใบสั้มจะสูงขึ้นจาก 0.81 % เป็น 2.23 %

ส่วนอัตราปุ๋ยที่ K1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K3 %N มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก 1.55 % เป็น 1.83 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ %N ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใส่ที่อัตรา N4K4 ทำให้ %N ในใบส้มสูงขึ้น 2.32 % เมื่อเทียบกับ N1K1 %N ในใบส้มมีค่า 0.88 %

#### (ค) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 4

การเก็บใบครั้งที่ 4 (มีเฉพาะใบไม่ติดผล) หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ไปแล้ว 5 เดือน หรือหลังเก็บใบส้มครั้งที่ 3 หนึ่งเดือน เก็บเฉพาะใบไม่ติดผลและหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน (เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อ 9 มิ.ย.47 และเก็บตัวอย่างใบส้ม ครั้งที่ 4 เมื่อ 20 มิ.ย. 47)

จากตารางผนวกที่ 27 หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 และเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน พอสรุปได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่เพิ่มขึ้น ยังมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของ %N ในใบส้มอยู่อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือเมื่อระดับ ปุ๋ย N1 เพิ่มขึ้นเป็น N4 ทำให้ %N เพิ่มขึ้นจาก 2.6 % เป็น 2.85 %

สำหรับอัตราปุ๋ย K ที่เพิ่มขึ้น แม้ไม่มีผลต่อ %N ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่ามีแนวโน้มทำให้ %N ในใบส้มลดลง กล่าวคือ ที่ K1 เมื่อเพิ่มอัตราเป็น K4 %N ในใบส้มจะลดลงจาก 2.82 % เป็น 2.63 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %N ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N3K1 และ N4K3 ทำให้ %N ในใบส้มสูงขึ้นเป็น 2.96 - 2.98 %

จากการศึกษาครั้งนี้จึงกล่าวได้ว่าการใส่ ปุ๋ยในโตรเจนร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม พบว่าอิทธิพลของปุ๋ยในโตรเจนอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมนั้น เมื่ออัตราของปุ๋ย N สูงขึ้นจาก 300 กรัม N/ตัน/ปี เป็น 600, 900 และ 1200 กรัม N/ตัน/ปี มีผลทำให้ %N ในใบส้มสูงขึ้น ทั้งในใบไม่ติดผล และใบติดผล มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ย %N ในใบสั่มโซกุน ที่เก็บจากกิ่งไม้ติดผล และกิ่งติดผล ที่เปลี่ยนแปลงไปโดยอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน แต่เพียงอย่างเดียว แสดงอยู่ในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงอิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อ ระดับไนโตรเจน(%N) ในใบสั่มโซกุน

อัตราปุ๋ย N กรัม/ต้น/ ปี	%Nitrogen						
	ใบจากกิ่งไม้ติดผล			ใบจากกิ่งติดผล		เฉลี่ย	
	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	กิ่งไม้ติดผล	กิ่งติดผล
300	2.66	1.28	2.60	2.82	0.81	2.18	1.82
600	2.89	1.48	2.63	2.85	1.54	2.33	2.20
900	3.12	1.42	2.73	2.78	2.14	2.42	2.46
1200	2.96	1.47	2.85	3.11	2.23	2.43	2.67
เฉลี่ย	2.91	1.41	2.70	2.89	1.68	2.34	2.29

จากตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของ %N ในใบไม้ติดผล เกือบจะสูงสุด (2.42 %) ที่อัตรา 900 กรัม N/ต้น/ปี และจะสูงขึ้นอีกไม่มากนักที่อัตรา 1200 กรัม N/ต้น/ปี ซึ่งแตกต่างไปจาก %N จากใบติดผล ซึ่งจะยังคงสูงต่อไปถึง 2.67 % และให้สังเกตว่า %N ในใบจากกิ่งติดผล จะเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงชัดเจนกว่าไนโตรเจน ในใบไม้ติดผล เมื่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น

เพื่อที่จะทราบว่า %N ในใบสั่มจากกิ่งติดผล และจากกิ่งไม้ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไร ค่าเฉลี่ยของ %N (ได้รับปุ๋ย NK ทุกอัตรา) แสดงอยู่ในตารางที่ 13 และ 14

ส่วนอิทธิพลของ ปุ๋ยโพแทสเซียม อย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อระดับไนโตรเจนในใบสั่ม แสดงอยู่ในตารางที่ 14

จากตารางที่ 14 จะเห็นว่าอิทธิพลของอัตราปุ๋ย K ที่ใส่ในอัตราเพิ่มขึ้น มีผลเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุอาหารไนโตรเจน ในใบสั่มโซกุนกล่าวคือจะทำให้ %N ในใบไม้ติดผล มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย K จาก 500 กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี เป็น 1000 - 2000 กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี ส่วน %N ในใบติดผล กลับมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย คือจาก 2.22 % ที่อัตรา 500 กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี เป็น 2.21-2.37 % ที่อัตรา 1000-2000 กรัม  $K_2O$ /ต้น/ปี

ตารางที่ 14 แสดงอิทธิพลของ ปุ๋ยโพแทสเซียม ที่มีต่อ ระดับไนโตรเจน (%N) ในใบส้มโชน

อัตราปุ๋ย K กรัม K <sub>2</sub> O /ต้น/ ปี	%Nitrogen						
	ใบจากกิ่งไม่ติดผล			ใบจากกิ่งติดผล		เฉลี่ย	
	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	กิ่งไม่ติด ผล	กิ่งติด ผล
500	2.87	1.50	2.82	2.89	1.55	2.40	2.22
1000	2.82	1.39	2.67	2.90	1.53	2.29	2.21
1500	2.99	1.44	2.70	2.91	1.83	2.38	2.37
2000	2.94	1.34	2.63	2.86	1.80	2.30	2.33
เฉลี่ย	2.90	1.42	2.71	2.89	1.68	2.34	2.29

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับไนโตรเจน(%N)ในใบส้มโชนที่ได้รับปุ๋ย NK ในช่วงระยะต่างๆของการใส่ปุ๋ย

การเก็บใบ	ใบไม่ติดผล (%N)	ใบติดผล(%N)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	2.66 %	2.86 %	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	2.91 %	2.89 %	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	1.42 %	1.68 %	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 สร้างผลผลิต 5-6 เดือน
เก็บใบครั้งที่ 4	2.7 %	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และหลังเก็บ ผลผลิตแล้ว
เฉลี่ย	2.42 %	2.48 %	

สรุปปริมาณ ธาตุไนโตรเจน ในใบไม่ติดผลและใบติดผล ในช่วงระยะการใส่ปุ๋ย NK ต่างๆกันแสดงอยู่ใน ตารางที่ 15 ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

1. %N ในใบไม่ติดผล จะสูงกว่าใบติดผล เพียงเล็กน้อยประมาณ 2 % (ตารางที่ 13 และ 14) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเก็บใบตัวอย่าง ตัวแทนระดับธาตุอาหารในใบส้ม จะเก็บจากกิ่งติดผล

หรือไม่ติดผล ก็ได้ แต่เพื่อความสะดวกและสามารถเก็บได้ตลอดเวลา แนะนำให้เก็บใบจากกิ่งไม่ติดผล กล่าวคือกิ่งปลายที่เจริญเติบโตล่าสุด เก็บจากใบที่ 3-4 จากปลายสุด

2. หลังการใส่ปุ๋ย N ไปแล้วประมาณ 2 เดือน สามารถตรวจสอบระดับธาตุอาหารที่เพิ่มขึ้นได้ในใบสั้ม เช่นก่อนการทดลองใส่ปุ๋ย %N ในใบไม่ติดผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 % เทียบกับ 2.91 % หลังจากที่ดินสั้มได้รับปุ๋ยผ่านไปแล้ว 2 เดือน มีค่าเพิ่มขึ้น

3. หลังการใส่ปุ๋ยไปแล้ว 3 เดือน และเป็นช่วงที่ดินสั้มกำลังติดผล สั้มที่กำลังพัฒนาและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ระดับธาตุ N ในใบสั้ม จะลดต่ำลงอย่างมาก เช่น จากช่วงที่ได้รับปุ๋ย 2-3 เดือน %N ในใบไม่ติดผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.91 % และลดต่ำลงมาถึง 1.42 % ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจาก การเคลื่อนย้ายมาสร้างผลผลิต ที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

4. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้ว พบว่าระดับธาตุ N ในใบไม่ติดผล จะกลับสูงขึ้นมาอยู่ที่ 2.70 % ใกล้เคียงกับระดับเริ่มต้น ก่อนการทดลอง

## 2.2 ปริมาณฟอสฟอรัส ในใบไม่ติดผล และ ใบติดผล

### (ก) ช่วงเก็บใบครั้งที่ 2 (ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

จากตารางผนวกที่ 5 ใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. % P ในใบไม่ติดผล ก่อนทำการทดลองใส่ปุ๋ย NK มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 % เทียบกับค่าเฉลี่ย 0.18 % เมื่อสั้มได้รับปุ๋ยครั้งที่ 2 ไปแล้ว จะเห็นได้ว่า โดยรวมแล้วการใส่ปุ๋ย N K ครั้งที่ 2 มีผลต่อ %P ในใบสั้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

2. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N จาก N1 เป็น N4 ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงของ %P ในใบสั้มแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.18 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ให้สูงขึ้น มีผลทำให้ %P ในใบสั้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากอัตราปุ๋ยที่ K1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K3 %P มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 0.17 % เป็น 0.20 %

3. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลร่วมกันทำให้ %P ในใบส้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการใส่ที่อัตรา N3K2 ทำให้ %P ในใบส้มสูงขึ้น 0.21 %

#### จากตารางผนวกที่ 6 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. %P ในใบติดผล ก่อนทำการทดลองใส่ปุ๋ย NK มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 % เทียบกับค่าเฉลี่ย 0.17 % เมื่อส้มได้รับปุ๋ยครั้งที่ 2 ไปแล้วเช่นเดียวกับกรณี ในใบไม่ติดผล พบว่า %P ในใบส้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

2. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %P ในใบส้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือจากที่ อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N3 มีผลทำให้ %P มีแนวโน้มลดลง จาก 0.18 % เป็น 0.15 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลทำให้ %P ในใบส้มเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.17 %

3. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K ไม่มีผลทำให้ %P ในใบส้มเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 0.17 %

#### ข้อสังเกตเกี่ยวกับ %P ในใบส้ม ระหว่างใบไม่ติดผล กับ ใบติดผล ของการเก็บใบครั้งที่ 2 คือ

1. ผลของ การใส่ปุ๋ย N อัตราที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อ %P ในใบไม่ติดผล แต่จะมีผลทำให้ %P ลดลงเล็กน้อยสำหรับ ในใบติดผล

2. ผลของการใส่ปุ๋ย K อัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ %P ในใบไม่ติดผลสูงขึ้นเล็กน้อยแต่กลับไม่มีผลต่อ %P ในใบที่ติดผล

3. Interaction NxK มีผล ต่อ %P ในใบไม่ติดผล แต่ไม่มีผลต่อ %P สำหรับในใบติดผล

#### (ข) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 3 (ใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง)

จากตารางผนวกที่ 17 ปริมาณ P ในใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อ %P ในใบสั้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.2 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %P ในใบสั้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.2 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %P ในใบสั้มอย่างมีนัยสำคัญ

จากตารางผนวกที่ 18 ปริมาณ P ในใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %P ในใบติดผล มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยกล่าวคือ จากที่อัตรา N1 ถึง N3 %P จะลดลงจาก 0.13 % เป็น 0.12 % และจะสูงขึ้นอีกที่อัตราปุ๋ย N4 เป็น 0.14 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน คือ จากที่อัตรา K1 ถึง K2 %P จะลดลงจาก 0.13 % เป็น 0.12 % และจะสูงขึ้นอีกที่อัตราปุ๋ย K4 เป็น 0.14 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลทำให้ %P ในใบติดผลสูงขึ้นเล็กน้อย

อย่างไรก็ตามสามารถกล่าวโดยรวมแล้ว อาจสรุปได้ว่า ปริมาณฟอสฟอรัส ในใบสั้มโซกุน ทั้งจากกิ่งติดผล และ จากกิ่งไม่ติดผล ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 และ 3 จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) เมื่อมีการใส่ปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้นในอัตราต่างๆแก่ต้นสั้ม

(ค) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 4 หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 (หลังเก็บผลผลิตแล้ว 10 วัน)

จากตารางผนวกที่ 28 มีเฉพาะใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 พอสรุปได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของ %P ในใบสั้มเล็กน้อย กล่าวคือเมื่อระดับ ปุ๋ย N1 เพิ่มขึ้นเป็น N4 ทำให้ %P ในใบสั้มเพิ่มขึ้นจาก 0.15 % เป็น 0.16 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ให้ผลทำให้ %P ลดลงเล็กน้อย คือจากที่อัตรา K1 ถึง K4 %P จะลดลงจาก 0.16 % เป็น 0.15 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลทำให้ % P ในใบส้มสูงขึ้นเล็กน้อย กล่าวคือ ที่อัตรา N4K3 และ N4K4 ทำให้ %P ในใบส้มสูงขึ้นเป็น 0.16 % แต่มีบางอัตราที่มีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์ลดลง เช่น N1K3 และ N3K3 มีค่าเท่ากับ 0.13 %

กล่าวโดยสรุปสำหรับการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 การใส่ปุ๋ย N และ K ในระดับที่สูงขึ้น และ ในอัตราต่างๆร่วมกัน มีผลเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับ %P ในใบส้ม โดย %P จะมี ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.15 %

สรุปปริมาณธาตุ P ในใบส้มเก็บจากกิ่งไม่ติดผล และกิ่งติดผล ในช่วงระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NK ต่างๆกัน แสดงอยู่ในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับฟอสฟอรัส (%P) ในใบส้มโชกุนที่ได้รับปุ๋ย NK ในช่วงระยะต่างๆของการใส่ปุ๋ย

การเก็บใบ	ใบไม่ติดผล(%P)	ใบติดผล(%P)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	0.16	0.13	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	0.18	0.17	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	0.20	0.13	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3
เก็บใบครั้งที่ 4	0.15	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และ หลังเก็บผลผลิตแล้ว 10 วัน
ค่าเฉลี่ย	0.17	0.14	

จากตารางที่ 16 มีข้อสังเกตสรุปได้ดังนี้

1. %P ในใบไม่ติดผล และ ใบติดผล มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก(ใกล้เคียงกัน) โดย %P ในใบไม่ติดผล จะมีแนวโน้มสูงกว่าเล็กน้อย

2. การใส่ปุ๋ย N และ K มีผลทำให้ % P ในใบส้มทั้งติดผลและไม่ติดผลมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทางสูงขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

3. หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย) ผ่านไปแล้ว 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นส้มกำลังติดผลส้มอายุ 5-6 เดือน ระดับ %P ในใบติดผล จะลดลงเป็นอย่างมาก จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ปริมาณ P ในใบส้มมีค่าเท่ากับ 0.17 % จะลดลงมาเป็น 0.13 % ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (ช่วงต้นส้มกำลังติดผลอายุ 5-6 เดือน) ซึ่งอาจเนื่องมาจาก P ถูกเคลื่อนย้ายจากใบเหนือผล(ใบติดผล) เข้ามาสร้างและพัฒนาผลส้ม ที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นใบเลี้ยงผลและอยู่ใกล้กว่าใบไม่ติดผล

4. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน ปริมาณ P ในใบไม่ติดผล ลดลงจากการวิเคราะห์ ใบส้มโชกุนครั้งล่าสุดคือ จาก 0.20 % ลงมาที่ ระดับ 0.15 %

5. ถึงแม้ว่าปริมาณ P ในใบไม่ติดผล และใบติดผล จะไม่ต่างกันมากนักแต่พิจารณาจากตัวเลขสังเกตได้ว่า %P ในใบไม่ติดผล มีการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงมาก ตามสภาพของการใส่ปุ๋ย และการติดผลของต้นส้ม มากกว่า ในใบติดผล

## 2.3 ปริมาณโพแทสเซียม ในใบไม่ติดผลและใบติดผล

### (ก) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 2 (ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

จากตารางผนวกที่ 7 ใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. %K ในใบไม่ติดผล ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.7 % เทียบกับค่าเฉลี่ยเมื่อส้มได้รับปุ๋ยครั้งที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็น 2.01 %

2. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %K ในใบส้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N3 มีผลทำให้ %K มีแนวโน้มลดลงจาก 2.05 % เป็น 1.86 % แล้วกลับมาเพิ่มขึ้นอีกที่ N4 เป็น 2.19 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %K ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.01 %

3. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %K ในใบส้มอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 2.01 %

### จากตารางผนวกที่ 8 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. %K ในใบติดผล ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.81 % และเมื่อส้มได้รับปุ๋ย N ในอัตราที่เพิ่มขึ้น จะมีค่าเท่ากับ 1.72 % ซึ่งใกล้เคียงกันและมีค่าไม่ต่างไปจาก %K ในใบไม่ติดผล ก่อนการทดลองที่มีค่า 1.7 %

2. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้น มีผลทำให้ %K ในใบส้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งจากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N3 มีผลทำให้ %K มีแนวโน้มลดลงจาก 2.03 % เป็น 1.42 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %K ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.72 %

3. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ %K ในใบส้มอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.72 %

### (ข) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 3 (หลังใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง)

#### จากตารางผนวกที่ 19 ใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้งพอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %K ในใบไม่ติดผลลดลง กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N3 %N จะลดลงจาก 2.16 % เป็น 1.86 % ส่วนอัตราปุ๋ยที่ K2 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K4 %K ในใบส้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 1.97 % เป็น 2.31 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %K ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใส่ที่อัตรา N1K4 ทำให้ %K ในใบส้มสูงขึ้น 2.61 % เมื่อเทียบกับที่ N1K1 1.97 %

#### จากตารางผนวกที่ 20 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้งพอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %K ในใบติดผลลดลง กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N3 และ N4 %K จะลดลงจาก 2.13 % เป็น 1.3 -1.52 % ส่วนอัตราปุ๋ยที่ K2 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K4 %K ในใบส้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 1.47 % เป็น 1.85 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %K ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N1K3 ทำให้ %K ในใบส้มสูงขึ้น 2.55 %

ดังนั้นจึงสามารถกล่าวโดยรวมได้ว่า ปริมาณโพแทสเซียม ในใบส้มทั้งใบไม่ติดผล และใบติดผล ในช่วงการเก็บครั้งที่ 2 และ 3 มีค่าเปลี่ยนแปลงไปในทางลดลง เมื่อต้นส้มได้รับปุ๋ยไนโตรเจนสูงมากขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมสูงขึ้น จะมีผลทำให้ปริมาณโพแทสเซียม ในใบทั้ง 2 ชนิดสูงขึ้น และการใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K จะมีผลทำให้ปริมาณ K ในใบทั้ง 2 ชนิดมีแนวโน้มสูงขึ้น

(ค) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 4 เมื่อใส่ปุ๋ยครบ 3 ครั้ง (หลังการเก็บผลผลิต 10 วัน)

จากตารางผนวกที่ 29 มีเฉพาะใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 พอสรุปได้ดังนี้

1. หลังการใส่ปุ๋ยและเก็บผลผลิตไปแล้ว 10 วัน ผลของการเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นก่อนหน้านั้นไม่มีผลทำให้ %K ในใบไม่ติดผล เปลี่ยนแปลงไป ก็มีค่าแปรปรวนอยู่ระหว่าง 1.95 - 2.53 % โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.34 % ส่วนอัตราปุ๋ยที่ K1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K4 %K มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 2.19 % เป็น 2.7 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %K ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N4K3 และ N2K4 ทำให้ %K ในใบส้มสูงขึ้นเป็น 2.77-3.02 % เมื่อเทียบกับที่อัตรา N1K1 2.43 %

จากการศึกษาครั้งนี้พอสรุปได้ว่า การหลังการใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ โพแทสเซียม อัตราต่างๆผ่านไปแล้ว 10 วัน อิทธิพลตกค้างของ ปุ๋ยไนโตรเจน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับ ธาตุอาหารโพแทสเซียม (%K) ในใบส้มโชกุน ดังแสดงในตารางที่ 17

ส่วนการใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงขึ้น (ตารางที่ 18) แม้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้ว 10 วัน ผลตกค้างของการใส่ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงขึ้นยังมีผลทำให้ %K ในใบส้มสูงขึ้นตามลำดับของอัตราปุ๋ย K ที่สูงขึ้น กล่าวคือที่ K1 จะมีค่า 2.19 % และ สูงขึ้นเป็น 2.70 % ที่ K4

ตารางที่ 17 แสดงอิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อ ระดับโพแทสเซียม (%K) ในใบส้มโงก

อัตราปุ๋ย N กรัม/ ต้น/ปี	% Potassium						
	ใบจากกิ่งไม่ติดผล			ใบจากกิ่งติดผล		เฉลี่ย	
	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	กิ่งไม่ติด ผล	กิ่งติดผล
300	2.05	2.16	2.44	2.03	2.13	2.22	2.08
600	1.95	2.24	2.53	1.65	1.58	2.24	1.61
900	1.86	1.86	1.95	1.42	1.30	1.89	1.36
1200	2.19	2.18	2.44	1.78	1.52	2.27	1.65
เฉลี่ย	2.01	2.11	2.34	1.72	1.63	2.16	1.67

สรุปปริมาณ ธาตุโพแทสเซียม ในใบจากกิ่งไม่ติดผลและจากกิ่งติดผลในช่วงระยะการใส่ปุ๋ย NK ต่างๆกัน แสดงอยู่ในตารางที่ 17, 18 และ 19 ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

1. ปริมาณโพแทสเซียม ทั้งในใบไม่ติดผลและใบติดผล จะมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนในใบจากกิ่งติดผล (ตารางที่ 17) ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราสูงๆ ทำให้ปริมาณโพแทสเซียม ทั้งในใบไม่ติดผล และ ใบติดผล จะสูงขึ้นสอดคล้องกับอัตราปุ๋ยที่ใส่ (ตารางที่ 18)

2. หลังจากใส่ปุ๋ย NK และเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้ว 10 วัน ผลตกค้างของปุ๋ย N ที่สูง ที่มีผลทำให้ปริมาณโพแทสเซียมในใบส้มลดลงจะหมดไป จะเห็นได้จากการเก็บใบครั้งที่ 4 (ตารางที่ 17) แต่อิทธิพลตกค้างของอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม ที่อัตราสูงยังคงมีอยู่ (การเก็บตัวอย่างใบครั้งที่ 4) ดังแสดงในตารางที่ 18

3. %K ในใบส้มไม่ติดผล และ ใบติดผล ก่อนการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันคือ 1.7 % ในใบไม่ติดผล และ 1.81% ในใบติดผล แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพบว่า %K ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีค่า 2.04 % จะสูงกว่าในใบจากกิ่งติดผล ซึ่งมีค่า 1.72 % หรือประมาณ 15 – 21 % (ตารางที่ 19)

4. %K ในใบไม่ติดผล มีค่าสูงขึ้น หลังจากต้นส้มได้รับการใส่ปุ๋ย NK ครั้งที่ 1 คือจะสูงขึ้นจากระดับ 1.7% ขึ้นมาเป็น 2.01-2.11% (ตารางที่ 19) ส่วน %K ในใบติดผล พบว่ามี

แนวโน้มลดลง คือ จาก 1.81 % ก่อนการทดลองใส่ปุ๋ย NK มาเป็น 1.72 % หลังจากใส่ปุ๋ย NK และเช่นเดียวกันจะลดลงมาเป็น 1.63 % ในช่วงที่สัมผัสกำลังติดผลอายุ 5-6 เดือน (ช่วงการเก็บใบ ครั้งที่ 3) ซึ่งแสดงว่าในช่วงการสร้างผลผลิต ธาตุโพแทสเซียมจะเคลื่อนย้ายจากใบที่อยู่ใกล้ผลเข้าไปสร้างผลผลิต มากกว่าใบที่อยู่ไกลออกไป เช่น จากใบจากกิ่งไม่ติดผล (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 แสดงอิทธิพลของ ปุ๋ยโพแทสเซียม ที่มีต่อ ระดับโพแทสเซียม (%K) ในใบส้มโชกุน

อัตราปุ๋ย K กรัม/ต้น/ ปี	% Potassium						
	ใบจากกิ่งไม่ติดผล			ใบจากกิ่งติดผล		เฉลี่ย	
	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	กิ่งไม่ติด ผล	กิ่งติดผล
500	1.92	1.99	2.19	1.66	1.52	2.03	1.59
1000	2.0	1.97	2.17	1.61	1.47	2.05	1.54
1500	2.18	2.16	2.30	1.72	1.69	2.21	1.70
2000	1.95	2.31	2.70	1.89	1.85	2.32	1.87
เฉลี่ย	2.01	2.11	2.34	1.72	1.63	2.16	1.69

ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ เปรอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (%K) ในใบส้มโชกุนที่ได้รับปุ๋ย NK ในช่วงต่างๆของการใส่ปุ๋ย

การเก็บใบ	ใบไม่ติดผล(%K)	ใบติดผล(%K)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	1.7 %	1.81 %	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	2.01 %	1.72 %	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	2.11 %	1.63 %	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3
เก็บใบครั้งที่ 4	2.34 %	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และ หลังจากเก็บผลผลิตไปแล้ว 10 วัน
เฉลี่ย	2.04 %	1.72 %	

## 2.4 ปริมาณธาตุ แคลเซียม ในใบไม้ติดผลและใบติดผล

### (ก) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 1 (ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

จากตารางผนวกที่ 9 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผล ต่อ %Ca ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.81 %

ส่วนการใส่ปุ๋ย K ในอัตราเพิ่มขึ้นนั้นก็ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.81 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับ ปุ๋ย K มีผลต่อ %Ca ในใบส้ม อย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N4K3 มีผลทำให้ %Ca ในใบส้มสูงที่สุดเท่ากับ 8.32 %

จากตารางผนวกที่ 10 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.31%

ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.31 %

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ %Ca ในใบส้มอย่างไม่มีนัยสำคัญโดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 5.31 %

### (ข) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 3

จากตารางผนวกที่ 21 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.52 %

ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.52 %

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ไม่พบว่า มีผลต่อระดับ %Ca ในใบส้มแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 2.52 %

### จากตารางผนวกที่ 22 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %Ca ในใบติดผลมีแนวโน้มลดลง กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N2 %Ca จะลดลงจาก 5.04 % เป็น 5.01 % และจะสูงขึ้นอีกที่อัตราปุ๋ย N3 เป็น 5.59 % และลดลงอีกที่ N4 4.87 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบ ส้มโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.13 %
2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ไม่พบว่ามีผลต่อระดับ %Ca ในใบส้มแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 5.13 %

#### (ค) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 4

จากตารางผนวกที่ 30 มีเฉพาะใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 และหลังการเก็บผลผลิตแล้ว 10 วัน

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.34 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ไม่มีผลต่อ %Ca ในใบส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.34 %
2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ไม่พบว่ามีผลต่อระดับ %Ca ในใบส้มแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 2.34 %

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ ระดับแคลเซียม (%Ca) ในใบส้มโชกุน

การเก็บใบ	ใบไม่ติดผล (%Ca)	ใบติดผล (%Ca)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	5.28	5.45	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	5.81	5.31	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	2.52	5.13	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3
เก็บใบครั้งที่ 4	2.34	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และ หลังเก็บผลผลิตไปแล้ว 10 วัน
เฉลี่ย	3.99	5.30	

สรุปจากข้อมูลข้างต้นโดยรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ในอัตราต่างๆ อิทธิพลของ N และ K ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ ธาตุอาหารแคลเซียม ในใบส้มโชกุน ทั้งใบจากกิ่งไม่ติดผล และจากกิ่งติดผลแต่อย่างใด ค่าเฉลี่ยของ %Ca ในช่วงการใส่ปุ๋ยระยะต่างๆ ของใบจาก กิ่งไม่ติดผล และ กิ่งติดผล และอยู่ในตารางที่ 20 ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

1. เปรียบเทียบ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลองใส่ปุ๋ย แม้อิทธิพลของ N และ K ที่สูงขึ้น จะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง %Ca ในใบส้ม แต่การใส่ปุ๋ย NK ร่วมกันในอัตราที่สูงขึ้น พบว่ามีผลทำให้ %Ca ใบติดผลมีแนวโน้มลดลง ส่วน %Ca ในใบไม่ติดผล มีแนวโน้มสูงขึ้นแต่ต่อมาจะลดลงในช่วงการสร้างผลผลิต (การเก็บใบครั้งที่ 3) จึงเป็นแนวทางให้เข้าใจได้ว่า ส้มต้องการธาตุแคลเซียมมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงการสร้างผลผลิต แสดงให้เห็นจากการใส่ปุ๋ย NK ร่วมกัน ในอัตราที่สูงขึ้น

2. %Ca ในใบไม่ติดผล เพิ่มสูงขึ้นหลังจากต้นส้มได้รับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 มาแล้ว 3 เดือน (การเก็บใบครั้งที่ 2) โดยจะเพิ่มขึ้นจาก 5.28 % เป็น 5.81 % ส่วนในใบติดผล มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย โดยก่อนการทดลองจาก 5.45 % เป็น 5.31 % หลังจากมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ไปแล้วประมาณ 3 เดือน และค่อยๆลดลงมาอยู่ที่ 5.13 % ในช่วงผลส้มอายุ 5-6 เดือน (เก็บใบครั้งที่ 3) ซึ่งแสดงว่าเมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK เพิ่มขึ้น การดูดดึงแคลเซียมจากดินของส้ม จะสะสมอยู่ที่ใบของกิ่งไม่ติดผล และยังไม่เคลื่อนย้ายไปที่ผล ซึ่งแตกต่างไปจากใบของกิ่งติดผลธาตุแคลเซียมจะไม่สะสมอยู่ที่ใบเหนือผล แต่จะเลยเข้าไปสะสมอยู่ที่ส่วนที่เป็นผลส้ม ที่กำลังเจริญเติบโต จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมปริมาณแคลเซียมในใบติดผล ยังมีค่าต่ำอยู่

3. หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ผ่านไปแล้วประมาณ 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นส้มกำลังติดผล อายุ 5-6 เดือน %Ca ในใบไม่ติดผล จากที่มีค่าสูง 5.81 % (ในการเก็บใบครั้งที่ 2) แล้วจะลดลงมาอยู่ที่ 2.52 % (การเก็บใบครั้งที่ 3) อาจเนื่องจากการเคลื่อนย้าย ธาตุแคลเซียม เข้ามาสร้างผลผลิตที่กำลังอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดย Ca มีบทบาทเป็นองค์ประกอบของ Calciumpectate ที่เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผนังเซลล์ เนื้อเยื่อของผลส้มแข็งแรง

4. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน ระดับ Ca ในใบไม่ติดผล จะลดลงจาก 2.52 % เป็น 2.34 % ใกล้เคียงกับช่วงก่อนการทดลอง (การเก็บใบครั้งที่ 1) และพบว่า %Ca ในใบติดผล จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ในใบไม่ติดผล ซึ่งตรงกันข้ามกับ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม

## 2.5 ปริมาณธาตุแมกนีเซียม ในใบจากกิ่งไม้ติดผล และจากกิ่งติดผล

### (ก) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 2 (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

จากตารางผนวกที่ 11 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อ %Mg ในใบสั้มโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.33 % การเพิ่มอัตราปุ๋ย K ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %Mg ในใบสั้มลดลง อย่างมีนัยสำคัญจากที่อัตรา K2 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา K4 มีผลทำให้ %Mg มีแนวโน้มลดลง จาก 0.35 % เป็น 0.32 %
2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ %Mg ในใบสั้ม อย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยการใส่ที่อัตรา N2K2 และ N4K2 ทำให้ %Mg ในใบสั้มสูงขึ้น 0.37 %

จากตารางผนวกที่ 12 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %Mg ในใบสั้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N4 มีผลทำให้ %Mg มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 0.33 % เป็น 0.36 % การเพิ่มอัตราปุ๋ย K ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %Mg ในใบสั้มลดลง อย่างมีนัยสำคัญจากที่อัตรา K2 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา K4 มีผลทำให้ %Mg มีแนวโน้มลดลง จาก 0.36 % เป็น 0.32 %
2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ %Mg ในใบสั้ม อย่างไม่มีนัยสำคัญโดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 0.34 %

### (ข) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 3

จากตารางผนวกที่ 23 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %Mg ในใบไม้ติดผลสูงขึ้น กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N2 %Mg จะสูงขึ้นจาก 0.26 % เป็น 0.28 % และจะไม่สูงขึ้นอีกที่อัตราปุ๋ย N ที่เพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ %Mg ในใบสั้มโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.25 %

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกันไม่พบว่ามีผลต่อระดับ %Mg ในใบส้มแต่อย่างไร โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 0.25 %

#### จากตารางผนวกที่ 24 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุปีได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นทำให้ %Mg ในใบติดผลสูงขึ้น กล่าวคือจากที่อัตรา N1 ถึง N2 %Mg จะเพิ่มจาก 0.19 % เป็น 0.24 % และจะลดลงที่อัตราปุ๋ย N3 เป็น 0.21 % แล้วก็เพิ่มขึ้นอีกที่ N4 0.22 % ส่วนการใส่ปุ๋ย K ก็ให้ผลในลักษณะเช่นเดียวกันคือจากที่อัตรา K1 ถึง K2 %Mg จะเพิ่มจาก 0.21 % เป็น 0.24 % และจะลดลงที่อัตราปุ๋ย K3 เป็น 0.20 % แล้วก็เพิ่มขึ้นอีกที่ K4 เป็น 0.21 %

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกันไม่พบว่ามีผลต่อระดับ %Mg ในใบส้มแต่อย่างไร โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 0.22 %

#### (ค) การเก็บใบครั้งที่ 4

#### จากตารางผนวกที่ 31 มีเฉพาะใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 พอสรุปีได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ %Mg ในใบส้มลดลง อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากที่อัตรา N1 เมื่อ เพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N4 มีผลทำให้ %Mg มีแนวโน้มลดลง จาก 0.39 % เป็น 0.32 % ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K เมื่อเพิ่มเป็นจาก K1 เป็น K2 %Mg เพิ่มขึ้นจาก 0.36 % เป็น 0.37 % และยังเพิ่มอัตราปุ๋ย K ในอัตราที่สูงขึ้นก็จะทำให้ %Mg ลดลง ดังเช่นที่ อัตรา K3 มี Mg 0.33 %

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกัน ไม่พบว่ามีผลต่อระดับ %Mg ในใบส้มแต่อย่างไร โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 0.35 %

สรุปจากข้อมูลข้างต้นกล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกันในอัตราต่างๆ อิทธิพลของไนโตรเจน แต่เพียงอย่างเดียว มีแนวโน้มทำให้ %Mg ในใบส้มโซลูสูงขึ้นไปเล็กน้อย ทั้งในใบจากกิ่งไม่ติดผลและกิ่งติดผล ส่วนอิทธิพลของโพแทสเซียมแต่เพียงอย่างเดียว การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่สูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้ %Mg ในใบส้มลดลง

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของ ระดับแมกนีเซียม (%Mg) ในใบส้มโชกุน

การเก็บใบ	ใบไม่ติดผล (%Mg)	ใบติดผล (%Mg)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	0.29	0.28	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	0.33	0.34	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	0.25	0.22	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3
เก็บใบครั้งที่ 4	0.35	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และหลังการเก็บผลผลิตแล้ว 10 วัน
เฉลี่ย	0.30	0.28	

ค่าเฉลี่ยของ %Mg ในใบจากกิ่งไม่ติดผลและจากกิ่งติดผล ในช่วงระยะต่างๆ ของการใส่ปุ๋ยแสดงอยู่ในตารางที่ 21 ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

1. เปรียบเทียบก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองใส่ปุ๋ย NK ครั้งที่ 1 (เก็บใบครั้งที่ 2) พบว่า การใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ %Mg ในใบส้มโชกุน ทั้งใบจากกิ่งไม่ติดผล และ ใบจากกิ่งติดผล สูงขึ้น และพบว่า %Mg ทั้งในใบไม่ติดผลและใบติดผลมีค่าใกล้เคียงกัน โดยในใบติดผลมีแนวโน้มสูงกว่าเล็กน้อย
2. %Mg ในใบส้มมีการลดลงอย่างมาก ในการเก็บใบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นช่วงที่ผลส้มกำลังมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว อายุ 5-6 เดือน %Mg ในใบไม่ติดผล มีค่าลดลงจาก 0.33 % เป็น 0.25% ส่วนในใบติดผลก็มีค่าลดลงเช่นเดียวกัน จาก 0.34 % เป็น 0.22 % อาจเป็นเพราะว่า %Mg ทั้งในใบไม่ติดผลและใบติดผลถูกดึงไปใช้ในกระบวนการสร้างผลผลิตของส้มและในกระบวนการเมตาบอลิซึมอื่นๆของส้ม
3. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน %Mg ในใบไม่ติดผลจะกลับมาสูงขึ้นอีกอยู่ที่ 0.35 %

## 2.6 ปริมาณสังกะสี ในใบไม่ติดผลและใบติดผล

### (ก) ช่วงการเก็บใบครั้งที่ 2 (ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)

### จากตารางผนวกที่ 13 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ปริมาณ Zn ในใบส้มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N4 มีผลทำให้ Zn ในใบส้มจากกิ่งไม้ติดผลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 40 ppmZn เป็น 48 ppmZn ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ให้สูงขึ้น มีผลทำให้ ปริมาณ Zn ในใบส้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นกัน จากอัตราปุ๋ยที่ K2 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นที่อัตรา K4 ปริมาณ Zn ในใบส้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 37 ppmZn เป็น 46 ppmZn
2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อปริมาณ Zn ในใบส้มอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 42 ppmZn

### จากตารางผนวกที่ 14 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง พอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อปริมาณ Zn ในใบส้มจากกิ่งติดผล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 42 ppmZn ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ไม่มีผลต่อปริมาณ Zn ในใบส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 42 ppmZn
2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อปริมาณ Zn ในใบส้ม อย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 42 ppmZn

### (ข) การเก็บใบครั้งที่ 3

#### จากตารางผนวกที่ 25 ใบไม้ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้งพอสรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ปริมาณ Zn ในใบส้มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N4 มีผลทำให้ Zn มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 17 ppm เป็น 19 ppm ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ Zn(ppm) ในใบส้มโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17 ppm
2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ Zn ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N4K1 และ N1K4 ทำให้ Zn ในใบส้มมีค่าสูงขึ้น 21 ppm

### จากตารางผนวกที่ 26 ใบติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครบทั้ง 3 ครั้ง พอสรุบได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ให้สูงขึ้นมีผลทำให้ ปริมาณ Zn ในใบส้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากที่อัตรา N1 เมื่อเพิ่มขึ้นเป็นอัตรา N3 มีผลทำให้ปริมาณ Zn มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 92 ppm เป็น 110 ppm ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่มีผลต่อ ปริมาณ Zn(ppm) ในใบส้มโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 101 ppm

2. การใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K มีผลต่อ Zn ในใบส้มอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ที่อัตรา N3K4 ทำให้ Zn ในใบส้มสูงขึ้น 124 ppm

#### (ค) การเก็บใบครั้งที่ 4

### จากตารางผนวกที่ 32 มีเฉพาะใบไม่ติดผล หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 พอสรุบได้ดังนี้

1. การเพิ่มอัตราปุ๋ย N ไม่มีผลต่อปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบส้ม โดยมีความเฉลี่ยอยู่ที่ 35 ppm ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ก็ไม่มีผลต่อสังกะสี (ppm Zn) ในใบส้ม เช่นเดียวกันโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35 ppm

2. การใส่ปุ๋ย N และ K ร่วมกันไม่พบว่า มีผลต่อระดับสังกะสี (ppm Zn) ในใบส้มแต่อย่างใด โดยมีความเฉลี่ยของทุก treatment อยู่ที่ 35 ppm

สรุปจากข้อมูลข้างต้น กล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ย N ร่วมกับปุ๋ย K อัตราต่างๆ อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียว มีผลทำให้ปริมาณสังกะสี ในใบส้มจากกิ่งไม่ติดผล มีแนวโน้มสูงขึ้น ส่วนในใบติดผลนั้น ปริมาณสังกะสีไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับอิทธิพลของโพแทสเซียม แต่เพียงอย่างเดียว เมื่อให้ในอัตราที่สูงขึ้น จะไม่มีผลทำให้ ปริมาณสังกะสี ในใบส้มสูงขึ้น

ค่าเฉลี่ยของ ระดับสังกะสี ในใบส้มจากกิ่งไม่ติดผล และ จากกิ่งติดผล ในช่วงระยะต่างๆ ของการใส่ปุ๋ย แสดงอยู่ในตารางที่ 22 มีข้อสังเกตดังนี้

1. หลังจากมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ไปแล้วประมาณ 3 เดือน(เก็บตัวอย่างใบมาวิเคราะห์ทันทีที่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2) ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ทั้งในใบไม่ติดผล และใบติดผลเพิ่มสูงขึ้น

2. ปริมาณสังกะสี (Zn ppm) ในใบไม้ติดผล มีการลดลงจาก 42 ppm มาอยู่ที่ 17 ppm หลังจากมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ไปแล้วประมาณ 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นส้มมีผลส้มอายุ 5-6 เดือน กำลังเจริญเติบโต ส่วนในใบติดผล กลับพบว่า ปริมาณสังกะสีมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากจาก 42 ppm Zn เป็น 101 ppm Zn อาจเนื่องจากปริมาณสังกะสี ที่พืชดูดดึงจากดินจะส่งไปสะสมอยู่ในใบติดผล เพื่อเตรียมส่งไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของผลส้ม

3. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 10 วัน ปริมาณสังกะสี ในใบไม้ติดผล กลับเพิ่มสูงขึ้นมาอยู่ที่ 35 ppm ใกล้เคียงกับระดับก่อนการทดลอง

4. เช่นเดียวกับธาตุ Ca ปริมาณ Zn ในใบติดผล โดยเฉลี่ยจะสูงกว่าปริมาณ Zn ที่มีอยู่ในใบไม้ติดผล

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสังกะสี(ppm Zn)ในใบส้มโชกุน

การเก็บใบ	ใบไม้ติดผล(Zn)	ใบติดผล(Zn)	การใส่ปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 1	35 ppm	28 ppm	ก่อนทดลองปุ๋ย
เก็บใบครั้งที่ 2	42 ppm	42 ppm	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2
เก็บใบครั้งที่ 3	17 ppm	101 ppm	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3
เก็บใบครั้งที่ 4	35 ppm	-	หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1+2+3 และหลังเก็บผลผลิตไปแล้ว 10 วัน
เฉลี่ย	32 ppm	57 ppm	

### 3. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน(N) และปุ๋ยโพแทสเซียม(K) ต่อ ผลผลิต (กก./ต้น)

การศึกษาครั้งนี้เนื่องจาก ต้นส้มโชกุนยังอยู่ในระยะเริ่มติดผล การติดผลไม่ค่อยสม่ำเสมอ ได้ทำการเก็บผลผลิต เป็นน้ำหนักผลทั้งหมดต่อต้น โดยไม่รวมส่วนของผลที่ร่วง ข้อมูลแสดงอยู่ในตารางผนวกที่ 33 จากข้อมูลในตาราง จึงยังไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ การตอบสนองในเชิงผลผลิตต่อการใส่ปุ๋ย แต่ก็ยังสามารถทำการศึกษาคุณภาพผลผลิตได้ ดังแสดงในตารางผนวกที่ 34 ปริมาณน้ำตาล ตารางผนวกที่ 35 เปอร์เซ็นตึกรด และ ตารางผนวกที่ 36 ขนาดของผลส้มโชกุน

#### 4. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ คุณภาพผลผลิต

4.1 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ ปริมาณน้ำตาล (%Brix) ของผลส้ม ที่อายุ 9 เดือน (เก็บผลผลิตเมื่อ วันที่ 3 พ.ค 47)

ตารางผนวกที่ 34 จากการใส่ ปุ๋ย N K ทั้ง 4 ระดับ แก่ต้นส้มโชกุน พบว่า ทั้งการใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่เพิ่มขึ้นแก่ส้มโชกุนนั้น ไม่ทำให้ปริมาณน้ำตาล (%brix) ของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27 %

ส่วนการใส่ปุ๋ย K แก่ต้นส้มโชกุนนั้น พบว่า เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย K จาก K2 เป็น K4 ทำให้ปริมาณน้ำตาล (%Brix) เพิ่มขึ้นจาก 10.58 % เป็น 11.88 %

4.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เเปอร์เซ็นต์กรด (%TA) ของผลส้ม ที่อายุ 9 เดือน (เก็บผลผลิตเมื่อ วันที่ 3 พ.ค 47)

จากตารางผนวกที่ 35 การเพิ่มอัตราปุ๋ย N จาก N1 เป็น N3 ทำให้เปอร์เซ็นต์กรด มีแนวโน้มลดลง จาก 0.72 % เป็น 0.68 % และเมื่อ เพิ่มอัตราปุ๋ย N เป็น N4 เปอร์เซ็นต์กรดกลับเพิ่มขึ้นอีกเป็น 0.82 %

ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ย K ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์กรดแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 0.73 %

4.3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียม ต่อ เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) ที่อายุ 9 เดือน (เก็บผลผลิต เมื่อ วันที่ 3 พ.ค 47)

จากตารางผนวกที่ 36 การเพิ่มอัตราปุ๋ย N จาก N1 เป็น N4 ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) มีแนวโน้มลดลง จาก 6.72 ซม. เป็น 6.42 ซม.

การใส่ปุ๋ย K ก็ให้ผลเช่นเดียวกันคือเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย K จาก K2 เป็น K4 ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) มีแนวโน้มลดลงจาก 6.77 ซม. เป็น 6.41 ซม.

### ข้อสังเกตเกี่ยวกับคุณภาพผลผลิต

1. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราสูงขึ้นทำให้ความหวาน (Brix) ลดลง แต่ในทางกลับกัน การใส่ปุ๋ย K ในอัตราสูงขึ้น ทำให้ส้มมีความหวานเพิ่มขึ้น โดยที่อัตรา N1K4 ทำให้ส้มมีความหวานที่สุด อยู่ที่ 13.13 brix
2. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราสูงขึ้น ทำให้ส้มมีความเปรี้ยว (%TA) เพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ย K ในอัตราสูงขึ้น ไม่มีผลต่อความเปรี้ยวของส้ม
3. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราสูงขึ้น ทำให้ขนาดผลผลิตลดลง และ การใส่ปุ๋ย K ในอัตราสูงขึ้น ก็ทำให้ให้ขนาดผลส้ม(เส้นผ่าศูนย์กลาง) ลดลงเช่นเดียวกัน

### ผลการทดลองที่ 2

#### 1. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราต่างๆที่มีผล ต่อ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%N) ในใบ ของส้มโชกุน และส่วนต่างๆ ของผลส้มโชกุน ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน

##### 1.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หาระดับ N พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ ( F1, F2, F3 ) แก่ต้นส้มโชกุนนั้น มีผลทำให้ %N ในใบจากกิ่งติดผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 2.38 % (F3) > 1.84 % (F1) > 1.76 % (F2)

ส่วนการเก็บใบจากกิ่งติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %N พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเมื่อผลส้มมีอายุได้ 4-5 เดือน (M1) จะมีระดับของ N สะสมในใบจากกิ่งติดผลมากที่สุดเท่ากับ 2.37 % รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) จะมีระดับ N ในใบส้มเท่ากับ 2.23 % และที่น้อยที่สุดคือเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน คือมีระดับ N ที่สะสมในใบส้มที่อยู่ติดผล 1.38 %

ส่วน interaction ของ อายุของผลส้ม (M) x ตำรับปุ๋ย (F) ต่อ ระดับ N พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเมื่อผลส้มโชกุนมีอายุได้ 4-5 เดือน (M1) ถ้ามีการใส่

ปุ๋ยที่ดำรับ N1K1 (F1) จะมีระดับ N ในใบติดผลมากกว่าในช่วงอายุและดำรับปุ๋ยอื่นๆ คือมีค่าเท่ากับ 2.56 % (ตารางผนวกที่ 118)

## 1.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2)

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หาระดับ N พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุนนั้น มีผลทำให้ระดับ N ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.28 %

การเก็บใบจากกิ่งไม่ติดผล เมื่อผลส้มโชกุนมีช่วงอายุต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หาระดับ N โดยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อผลส้มมีอายุได้ 4-5 เดือน (M1) จะมีระดับ N สะสมในใบจากกิ่งไม่ติดผลมากที่สุดเท่ากับ 2.86 % รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) จะมีระดับ N ในใบไม่ติดผลเท่ากับ 2.59 % และที่น้อยที่สุดคือเมื่อผลส้มโชกุนมีอายุได้ 6-7 เดือน จะมีระดับ N ในใบไม่ติดผล 1.4 % (ตารางผนวกที่ 119)

## 1.3 เปลือก (A3)

เมื่อนำเปลือกส้มโชกุนมาวิเคราะห์หาระดับ N นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ ระดับไนโตรเจน ในเปลือก โดยการใส่ปุ๋ยที่ดำรับ N4K4 (F3) มีระดับ N มากที่สุดเท่ากับ 1.74 % รองลงมาคือดำรับ N2K2 (F2) เท่ากับ 1.64 % ส่วนที่น้อยที่สุดคือดำรับ N1K1 (F1) 1.54 %

และเมื่อนำเปลือกของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาระดับ N พบว่าระดับ N ที่สะสมในเปลือกส้มโชกุนเมื่ออายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 % (ตารางผนวกที่ 120)

## 1.4 กาก (A4)

เมื่อนำกากมาวิเคราะห์หาระดับ N นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ต่อ เปอร์เซ็นต์การสะสมไนโตรเจนในกาก โดยการใส่ปุ๋ยดำรับ N4K4

(F3) ทำให้มี %N ในกาก มากที่สุดเท่ากับ 1.97 % รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยที่ตำรับ N2K2 (F2) เท่ากับ 1.82 % ส่วนที่น้อยที่สุดคือตำรับ N1K1(F1) 1.74 %

และเมื่อนำกาก ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หาระดับ N พบว่า %N ที่สะสมในกากของผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มี %N สะสมมากที่สุดเท่ากับ 1.98 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 1.79 % ส่วนที่น้อยที่สุด คือ ที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีเปอร์เซ็นต์การสะสมไนโตรเจน น้อยที่สุดเท่ากับ 1.76 % (ตารางผนวกที่ 121)

### 1.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำส้มมาวิเคราะห์หาระดับ N นั้นพบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ แก่ต้นส้มโชกุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ เปอร์เซ็นต์การสะสมไนโตรเจน ในน้ำส้ม โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.08 %

และเมื่อนำน้ำของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา %N พบว่า %N ที่สะสมในน้ำที่ผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มี %N สะสมมากที่สุดเท่ากับ 0.12 % รองลงมาคือ ที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.11 % ส่วนที่น้อยที่สุด คือที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีเปอร์เซ็นต์การสะสมไนโตรเจนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.02 % (ตารางผนวกที่ 122)

การเปลี่ยนแปลงของ ระดับธาตุ ไนโตรเจน ในใบส้ม และองค์ประกอบของผลส้ม ในช่วงที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือเมื่อนำใบจากกิ่งติดผลที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ คือ ตำรับ N1K1 (F1), ตำรับ N2K2 (F2) และตำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หา %N พบว่าปุ๋ย NK ตำรับ N4K4 (F3) มีผลทำให้มีการสะสม ไนโตรเจน อยู่ในใบมากที่สุดเท่ากับ 2.38 % และเมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) %N ในใบจากกิ่งที่อยู่ติดผล มีค่ามากกว่า ช่วงที่ผลส้มที่อายุมากขึ้น (6-9 เดือน) คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 %

ส่วนในใบจากกิ่งไม่ติดผล นั้นก็เช่นเดียวกันพบว่า %N ในใบไม่ติดผลมากที่สุดที่ ตำรับ F2 คือมีค่าเท่ากับ 2.30 % และจะมีค่ามากที่สุด เมื่อผลส้มโชกุน มีอายุ 4-5 เดือน (M1) คือมีค่าเท่ากับ 2.86 % พบว่าการใส่ปุ๋ยตำรับ N4K4 (F3) และ เมื่อเก็บใบจากกิ่งที่อยู่ติดผลและจากกิ่งไม่

ติดผลเมื่ออายุของผลส้มอยู่ที่ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสมไนโตรเจนมากกว่า ตำรับอื่นๆ และเมื่อผลส้มที่อายุมากขึ้น (6-9 เดือน)

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า ไนโตรเจนในใบส้ม ไม่ว่าจะเก็บจากกิ่งติดผลหรือกิ่งไม่ติดผล ปริมาณของไนโตรเจน ในใบส้ม จะมีแนวโน้มสูงขึ้น ตามอัตราปุ๋ย NK ที่สูงขึ้น กล่าวคือ ในใบติดผลจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 1.76 % ถึง 2.38 % และในใบไม่ติดผล จะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 2.27 % ถึง 2.30 % และมีค่าสูงที่สุด เมื่อระยะที่ผลส้มมีอายุอยู่ในช่วง 4-5 เดือน และลดลงเมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น

เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของ ปริมาณไนโตรเจน ในใบส้ม โดยไม่คำนึงถึงอายุ ของผลส้ม พบว่า %N เฉลี่ยของ ใบไม่ติดผล จะมีค่าเท่ากับ 2.28 % ซึ่งสูงกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับ %N ในใบติดผล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.99 %

เมื่อนำเปลือก ที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ มาวิเคราะห์หา ระดับ N พบว่าปุ๋ยอัตราสูง คือ N4K4 (F3) เมื่อใส่ให้ต้นโซกุนแล้ว ทำให้ต้นส้มโซกุนมีการสะสม N ในเปลือกมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 1.74 % และเมื่อนำเปลือกของส้มโซกุน ที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การสะสม N นั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 % หรือกล่าวอีกประการหนึ่งก็คือ %N ในเปลือกส้ม จะไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น จากช่วง 4-9 เดือน คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.64 %

ส่วนในกาก พบว่าการใส่ปุ๋ยตำรับ N4K4 (F3) มีผลทำให้มีการสะสม N มากที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 1.97 % และจะมีการสะสมธาตุ N มากที่สุดเมื่อส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 1.98 %

ส่วนในน้ำส้มพบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ นั้นไม่ทำให้ %N ในน้ำส้มคั้นแตกต่างกัน โดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % และเมื่อนำน้ำส้มโซกุน ที่อายุต่างๆมาวิเคราะห์หา %N พบว่าผลส้ม ที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มีการสะสม N มากที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 0.12%

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าปริมาณของธาตุ N ที่มีอยู่ในส่วนประกอบของผลส้ม คือ เปลือก กากส้ม และน้ำส้ม นั้นพบว่าปริมาณ N ในเปลือกส้ม และในกากส้ม จะตอบสนอง ต่อ อัตราปุ๋ย NK ที่ใส่ให้ในอัตราที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือจะมีค่าสูงขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ย NK สูงขึ้น โดยมีค่าสูงที่สุดที่ 1.7 % และ 1.97 % ตามลำดับ แต่ %N ในเปลือกส้มจะไม่เปลี่ยนแปลงไป อายุของผลส้มช่วง 4-9

เดือน ส่วนปริมาณ N ในกากสัมนั้น จะสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออายุของผลสั้มมากขึ้น จาก 4-9 เดือน โดยที่อายุ 8-9 เดือน ปริมาณ N ในกากสั้มจะมีค่าสูงสุดคือ 1.98 % เมื่อเทียบกับ 1.76 % เนื้อผลสั้มอายุ 4-5 เดือน สำหรับปริมาณ N ในน้ำสั้มคั้นจะไม่มีเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราปุ๋ย NK ที่ใส่ให้เพิ่มขึ้นคือมีค่าคงที่อยู่ที่ 0.08 % แต่จะมีการสะสม N ในน้ำสั้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุของผลสั้มมากขึ้น จาก 4-9 เดือน กล่าวคือที่อายุ 9 เดือน ปริมาณ N ในน้ำสั้มจะมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.12 %

## **2. อิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม ในอัตราต่างๆที่มีผล ต่อ เปอร์เซนต์ ฟอสฟอรัส (%P)ในใบ ของสั้มโชกุน และส่วนต่างๆ ของผลสั้มโชกุนในช่วงที่ผลสั้มมีอายุ 4-9 เดือน**

### **2.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)**

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หา %P นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นสั้มโชกุน มีผลทำให้ %P ในใบจากกิ่งติดผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ดำรับ N4K4(F3) มี %P มากที่สุดเท่ากับ 0.16 % รองลงมาคือดำรับ N1K1 (F1) และ N2K2 (F2) มีค่าเท่ากันเท่ากับ 0.14 % ส่วนการเก็บใบจากกิ่งติดผล ที่อายุของผลสั้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %P พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ในใบจากกิ่งติดผล เมื่อผลสั้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) มีปริมาณ P สะสมมากที่สุดเท่ากับ 0.19 % รองลงมาคือเมื่อผลสั้มมีอายุ 6-7 เดือน(M2) เท่ากับ 0.13 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) 0.12 % (ตารางผนวกที่ 123 )

### **2.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล(A2)**

พบว่า เมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หา %P นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ ( F1, F2, F3) แก่ต้นสั้มโชกุน มีผลทำให้ %P ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเก็บใบจากกิ่งไม่ติดผล ที่อายุของผลสั้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %P พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่าในใบจากกิ่งไม่ติดผล เมื่อผลสั้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) มี %P สะสมมากที่สุดเท่ากับ 0.27 % รองลงมาคือเมื่อผลสั้มมี

อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 0.24% และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 6-7 เดือน 0.19 % (ตารางผนวกที่ 124)

### 2.3 เปลือก(A3)

เมื่อนำเปลือกมาวิเคราะห์หา %P นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมฟอสฟอรัสในเปลือก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % เมื่อนำเปลือกของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา %P พบว่า %P ที่สะสมในเปลือกที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยผลส้มที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มีเปอร์เซ็นต์การสะสมฟอสฟอรัส ในเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 0.12 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.08 % และน้อยที่สุดคือ 4-5 เดือน (M1) เท่ากับ 0.05 % (ตารางผนวกที่ 125)

### 2.4 กาก (A4)

เมื่อนำกากมาวิเคราะห์หา %P นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อ %P ในกาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 %

และเมื่อนำกากของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา %P พบว่า %P ที่สะสมในกากของผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 % (ตารางผนวกที่ 126)

### 2.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำส้มโชกุน มาวิเคราะห์หา %P นั้น พบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ แก่ต้นส้มโชกุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมฟอสฟอรัส ในน้ำส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 %

และเมื่อนำน้ำของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา ระดับ P พบว่า %P ที่สะสมในน้ำผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่อายุผลส้ม 8-9 เดือน (M3) และ ที่อายุ 6-7 เดือน มี %P ใน

น้ำส้มมากที่สุดเท่ากับ 0.02 % ส่วนที่น้อยที่สุด คือ ที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีเปอร์เซ็นต์การสะสม ฟอสฟอรัส น้อยที่สุด จนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ (ตารางผนวกที่ 127)

การเปลี่ยนแปลงของระดับฟอสฟอรัส ในใบส้ม และการกระจายของฟอสฟอรัส ใน องค์ประกอบ ของผลส้มในช่วงที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือ เมื่อนำใบจากกิ่งติดผลที่ได้รับ ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ คือ ตำรับ N1K1 (F1), ตำรับ N2K2 (F2) และตำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หา %P พบว่าปุ๋ย NK ตำรับ N4K4 (F3) มีผลทำให้ %P ในใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.16 % และเมื่อผลส้ม อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสม P ในใบจากกิ่งติดผล มากกว่าผลส้มที่อายุอื่นๆ คือมีค่าเท่ากับ 0.19 % ส่วนปริมาณ P ในใบจากกิ่งไม่ติดผลนั้น พบว่าเมื่อต้นส้มโชกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ แล้ว ไม่มีผลต่อ การสะสม P ในใบแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 % ส่วนใบจากกิ่งที่ไม่ติดผล เมื่อผลส้มโชกุนมีอายุ 4-5 เดือน (M1) พบว่ามี %P สะสมมากกว่าที่อายุอื่นๆ คือ เท่ากับ 0.27 % และจะมีค่าลดลง เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น

เมื่อนำเปลือกที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ มาวิเคราะห์หา %P พบว่า ไม่ทำให้ %P ในเปลือก แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % และเมื่อนำเปลือกของส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมา วิเคราะห์หา %P ในเปลือกส้มจะสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออายุส้มมากขึ้น โดยที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มี %P มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.12 %

ส่วนปริมาณ P ในกาก พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ ไม่ทำให้มีการสะสม %P แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 % และเมื่อนำกากส้มโชกุน ที่อายุต่างๆมาวิเคราะห์ %P พบว่า อายุของผลส้ม ไม่มีผลทำให้ %P ในกากส้ม มีค่าแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 %

เช่นเดียวกัน P ในน้ำส้มพบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ นั้นไม่ทำให้ %P แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01% และเมื่อนำน้ำส้มจากผลส้มที่อายุต่างๆมาวิเคราะห์หาปริมาณ P พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อผลส้มมีอายุจาก 4-6 เดือน ซึ่งค่ามาก เพิ่มขึ้นมาเป็น 0.02% ที่อายุ 6-9 เดือน

ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่าปริมาณ P ในใบส้มจากกิ่งติดผล จะมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อมี การใส่ปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้นคือมีค่าจาก 0.14 % เป็น 0.16 % ที่อัตรา N4K4 (F3) แต่สำหรับ ปริมาณ P ในใบไม่ติดผลนั้น อัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ไม่มีผลต่อ %P ในใบ แต่อย่างใด คือ มีค่าอยู่

ที่ 0.23 % ส่วน อายุของผลส้ม นั้น พบว่า มีผลต่อปริมาณ P ในใบส้ม ทั้งที่จากกิ่งติดผล และ จาก กิ่งไม่ติดผล คือ %P ในใบส้มจะมีค่าสูงที่สุดเมื่อ ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน และจะค่อยๆลดลง เมื่อ ผลส้มมีอายุมากขึ้นจนถึง อายุ 9 เดือน กล่าวคือจากค่าเปอร์เซ็นต์ P ที่ 0.19 % ลดลงมาเหลือ 0.12 % สำหรับใบจากกิ่งติดผล จาก 0.27 % ลดลงมาเหลือ 0.19-0.24 % สำหรับใบจากกิ่งไม่ติดผล และพบว่า %P เฉลี่ย ของใบไม่ติดผล จะมีค่าสูงกว่า ในใบติดผล 0.23 % และ 0.15 % ตามลำดับ

สำหรับองค์ประกอบของผลส้ม นั้นพบว่า อัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ไม่มีผลต่อ %P ของเปลือกส้ม กาก และ น้ำส้ม คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.08 % 0.23 % และ 0.02 % ตามลำดับ แต่ พบว่า %P ในเปลือกส้ม จะมีค่าสูงขึ้น เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นจาก 4 เดือน ถึง 9 เดือน กล่าวคือจะมีค่า %P จาก 0.05 % ที่อายุ 4 เดือน สูงขึ้นมาเป็น 0.12 % ที่อายุ 9 เดือน ส่วน %P ของ กาก และน้ำส้ม นั้น จะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่ออายุผลส้มมากขึ้น คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.23 % และ 0.01 % ตามลำดับ

### 3. อิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราต่างๆที่มีผล ต่อ เปอร์เซนต์ โพแทสเซียม (%K) ในใบ ของส้มโชกุน และส่วนต่างๆ ของผลส้มโชกุน ช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน

#### 3.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หาระดับ K นั้นการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุนมีผลทำให้ %K ในใบจากกิ่งติดผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยที่ตำรับ N4K4 (F3) มีผลทำให้ ระดับ K ในใบจากกิ่งติดผลมากที่สุด เท่ากับ 2.06 % รองลงมาคือตำรับ N1K1 (F1) เท่ากับ 1.75 % และตำรับที่มี %K น้อยที่สุดคือ N2K2 (F2) มีค่าเท่ากับ 1.69 %

ส่วนการเก็บใบจากกิ่งติดผล ที่อายุของผลส้ม โชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มา วิเคราะห์หา เปอร์เซนต์โพแทสเซียม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดย พบว่า ในใบจากกิ่งติดผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) มี ระดับ K สะสมมากที่สุด เท่ากับ 2.62% รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 1.79 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มีระดับ K เท่ากับ 1.10 % ส่วนผลของ อายุของผลส้ม(M) x ตำรับปุ๋ย(F) ต่อ เปอร์เซนต์การสะสมโพแทสเซียม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่

ปุ๋ยที่ดำรับ N4K4 (F3) เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) จะทำให้มีการสะสม K ในใบจากกิ่งติดผลมากที่สุดเท่ากับ 2.84 % (ตารางผนวกที่ 128)

### 3.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2)

พบว่า เมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หา ระดับ K นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ ( F1, F2, F3 ) แก่ต้นส้มโชกุน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยดำรับ N4K4 (F3) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมโพแทสเซียม ในใบไม่ติดผลมากที่สุดเท่ากับ 2.31 % รองลงมาคือดำรับ N2K2 (F2) เท่ากับ 1.99 % ส่วนที่น้อยที่สุดคือดำรับ N1K1 (F1) เท่ากับ 1.84 %

การเก็บใบจากกิ่งไม่ติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หาระดับ K พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) มีปริมาณ K ในใบจากกิ่งไม่ติดผลมากที่สุดเท่ากับ 2.63 % รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 2.14 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 8-9 เดือน 1.37 % ส่วนผลของ อายุของผลส้ม(M) x ดำรับปุ๋ย(F) ต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมโพแทสเซียม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยที่ดำรับ N4K4 (F3) เมื่อผลส้มโชกุน อายุได้ 4-5 เดือน (M1) จะทำให้มี ปริมาณ K สะสมในใบไม่ติดผล มากที่สุดเท่ากับ 2.87 % (ตารางผนวกที่ 129)

### 3.3 เปลือก (A3)

เมื่อนำเปลือก มาวิเคราะห์หาระดับ K นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมโพแทสเซียมในเปลือก โดยเมื่อใส่ปุ๋ยดำรับ N4K4 (F3) มีผลต่อการสะสมโพแทสเซียม ในเปลือก มากที่สุดเท่ากับ 1.75 % รองลงมาคือ ดำรับ N2K2 (F1) เท่ากับ 1.61 % และที่น้อยที่สุด คือดำรับ N1K1 (F1) เท่ากับ 1.54 %

### 3.4 กาก (A4)

เมื่อนำกาก มาวิเคราะห์หาระดับ K นั้น พบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อเปอร์เซ็นต์การสะสมโพแทสเซียม ในกาก โดยการใส่ปุ๋ยดำรับที่

มีผลต่อการสะสมโพแทสเซียม ในกาก มากที่สุดคือ ตำรับ N4K4 (F3) เท่ากับ 1.91 % รองลงมาคือ ตำรับ N2K2 (F2) เท่ากับ 1.76 % และที่น้อยที่สุดคือที่ตำรับ N1K1 (F1) เท่ากับ 1.66 %

เมื่อนำกาก ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาระดับ K พบว่า %K ที่สะสม ในกาก ของผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกากของผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสม โพแทสเซียมมากที่สุดเท่ากับ 2.06 % รองลงมาคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 1.73 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 1.53 % (ตารางผนวกที่ 131)

### 3.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำส้ม มาวิเคราะห์ หาระดับ K นั้นพบว่า การให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ แก่ต้นส้มโชกุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อเปอร์เซ็นต์ การสะสมโพแทสเซียม ในน้ำส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 %

และเมื่อนำน้ำส้มของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หาระดับ K พบว่า ปริมาณ K ที่สะสมในน้ำส้มที่อายุผลส้ม 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ผลส้มอายุ 8-9 เดือน (M3) มี ปริมาณ K ในน้ำส้ม มากที่สุดเท่ากับ 0.34 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.27 % ส่วนที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีเปอร์เซ็นต์ การสะสมโพแทสเซียม น้อยที่สุดเท่ากับ 0.04 % (ตารางผนวกที่ 132)

การเปลี่ยนแปลงของระดับ ธาตุ โพแทสเซียม ในใบส้ม และองค์ประกอบของผลส้ม ในช่วงที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือ เมื่อนำใบจากกิ่งติดผลที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ คือ ตำรับ N1K1 (F1), ตำรับ N2K2 (F2) และ ตำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หาระดับ K พบว่าปุ๋ยตำรับ N4K4 (F3) มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม ในใบจากกิ่งติดผล มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 2.06 % และ เมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสมโพแทสเซียม ในใบจากกิ่งติดผลมากกว่า ผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่า เท่ากับ 2.62 %

เช่นเดียวกันกับ โพแทสเซียม ในใบจากกิ่งไม่ติดผล นั้นพบว่า ระดับ K จะมีค่าสูง เมื่อต้น ส้มโชกุน ได้รับปุ๋ยที่ตำรับ N4K4 (F3) คือมีค่าเท่ากับ 2.31 % และ พบเช่นเดียวกันว่า ระดับ K

ในใบจากกิ่งที่ไม่ติดผล จะมีค่าสูงที่สุด เมื่อผลส้มโชกุนมีอายุ 4-5 เดือน (M1) โดยมีค่าเท่ากับ 2.63 % และ ปริมาณ K ในใบส้มจะมีค่าลดลงอยู่ที่ 1.37 % เมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน

เมื่อนำเปลือก ที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ มาวิเคราะห์หา ปริมาณ K พบว่าการใส่ปุ๋ย NK ที่ อัตรา N4K4 (F3) มีผลทำให้เปลือกส้ม มีการสะสมโพแทสเซียมมากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 1.75 % และเมื่อนำเปลือก ของส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์ %K พบว่าผลส้ม ในช่วงที่มีอายุ 4-5 เดือน (M1) เปลือกผลส้ม จะมี %K สูงที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 2.0 % และมีค่าลดลงเป็น 1.3 - 1.6 % เมื่อมีอายุสูงขึ้นจาก 6-9 เดือน

เช่นเดียวกันในกาก พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 คำรับนั้น ที่คำรับ N4K4(F3) มีผลทำให้ ปริมาณ K ในกาก มีค่ามากที่สุด คือ 1.91% และพบว่าการสะสม K ในกากส้มที่ผลส้มอายุ 4-5 เดือน(M1) จะมีค่ามากที่สุดคือ 2.06% และลดลงเรื่อยๆเป็น 1.7-1.5% เมื่อผลส้มมีอายุ 6 ถึง 9 เดือน

ส่วนในน้ำส้ม พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ นั้นไม่ทำให้ ระดับ K แตกต่างกัน โดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 % และ เมื่อนำน้ำส้มโชกุน ที่อายุต่างๆมาวิเคราะห์หาปริมาณ K พบว่าน้ำส้ม ในผลส้มที่มีอายุ 8-9 เดือน (M3) จะมีการสะสม K มากที่สุดคือ 0.34% เมื่อเทียบกับ 0.04 % และ 0.27 % เมื่อผลส้มมีอายุ 4 เดือน และ 6 เดือนตามลำดับ

กล่าวโดยสรุปก็คือ ปริมาณโพแทสเซียม ในใบจากกิ่งติดผล และ จากกิ่งไม่ติดผล จะมีค่า สูงขึ้น ตามอัตราปุ๋ย NK ที่ใส่ให้ในอัตราที่สูงขึ้น กล่าวคือสูงขึ้นจาก 1.75 % อัตรา NK (F1) ขึ้นมา เป็น 2.06 % ที่อัตรา F3 สำหรับใบจากกิ่งติดผล และสูงขึ้นจาก 1.84 % ที่อัตราปุ๋ย NK (F1) ใน ใบจากกิ่งไม่ติดผลมาเป็น 2.31 % ที่อัตราปุ๋ย NK (F3) และ %K โดยเฉลี่ยของใบจากกิ่งไม่ติดผล จะมีค่าสูงกว่า %K ในใบจากกิ่งติดผล กล่าวคือ 2.05 % และ 1.83 % ตามลำดับ

สำหรับอายุของผลส้มนั้นจะมีผลต่อ %K ในใบส้มทั้ง 2 ประเภท กล่าวคือปริมาณ โพแทสเซียม ในใบส้มในช่วงผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน จะมีค่าสูงที่สุดกล่าวคือมีค่าอยู่ที่ 2.63 % และ จะลดลงเรื่อยๆมาเป็น 1.37 – 1.10 % เมื่อผลส้มมีอายุที่ 9 เดือน

สำหรับ K ที่อยู่ในเปลือกส้ม และในกากส้ม จะมีค่าสูงขึ้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ย NK ในอัตรา เพิ่มขึ้น โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1.75 % และ 1.91 % ตามลำดับ ที่อัตราปุ๋ย N4K4 (F3) และอายุของ

ผลส้มที่ 4 เดือน ทั้งเปลือกส้ม และ กากส้ม จะมี %K สูงที่สุด คือ 2.0 % และจะมีค่าลดลงเป็น 1.6-1.7 % เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น เป็น 9 เดือน

สำหรับน้ำส้มนั้น พบว่าอัตราปุ๋ย NK ที่สูงขึ้นไม่มีผลต่อ %K ในน้ำส้ม คือมีค่าโดยเฉลี่ย อยู่ที่ 0.21 % แต่จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ ของผลส้ม กล่าวคือ %K ในน้ำส้ม ที่มีอายุ น้อย คือ 4 เดือน จะมีค่าต่ำมาก คือ 0.04 % และจะมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อผลส้มมีอายุ 6 เดือน มีค่าเท่ากับ 0.27 % และเพิ่มขึ้นเป็น 0.34 % เมื่อผลส้มมีอายุ 9 เดือน

#### **4. อิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราต่างๆที่มีผล ต่อ เปอร์เซนต์แคลเซียม (%Ca) ในใบ ของส้มโชกุนและส่วนต่างๆ ของผลส้มโชกุน ช่วงที่ผลส้ม มีอายุ 4-9 เดือน**

##### **4.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)**

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หา %Ca นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุนมีผลทำให้ %Ca ในใบจากกิ่งติดผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 %

ส่วนการเก็บใบจากกิ่งติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %Ca โดยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน (M2) มี %Ca สะสมในใบจากกิ่งติดผลมากที่สุดเท่ากับ 4.91 % รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 4.89 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 4-5 เดือน (M1) 3.51 % (ตารางผนวกที่ 133)

##### **4.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2)**

พบว่า เมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หาระดับ Ca นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ(F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุนมีผลทำให้ %Ca ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 % ส่วนการเก็บใบจากกิ่งไม่ติดผลที่อายุของผล ส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %Ca พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 % (ตารางผนวกที่ 134)

#### 4.3 เปลือก(A3)

เมื่อนำเปลือกมาวิเคราะห์หา ระดับ Ca นั้น พบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อการสะสมปริมาณแคลเซียมในเปลือก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9 % และเมื่อนำเปลือกของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา ปริมาณ Ca พบว่า %Ca ที่สะสมในเปลือกของผลส้มโชกุนที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9 % (ตารางผนวกที่ 135)

#### 4.4 กาก(A4)

เมื่อนำกากมาวิเคราะห์หา ระดับ Ca นั้น พบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อการสะสมแคลเซียมในกาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4%

และเมื่อนำกาก ของผลส้มโชกุน ที่อายุ แตกต่างกันมาวิเคราะห์หา ระดับ Ca พบว่า %Ca ที่สะสมในกากที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสมแคลเซียม ในกากมากที่สุด เท่ากับ 0.43 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.42 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 0.35 % (ตารางผนวกที่ 136)

#### 4.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำส้ม มาวิเคราะห์หา ระดับ Ca นั้นพบว่า การให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ แก่ต้น ส้มโชกุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ เปอร์เซ็นต์การสะสมแคลเซียมใน น้ำส้ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % เมื่อนำน้ำส้ม ของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์ หา ปริมาณ Ca พบว่า %Ca ที่สะสมในน้ำส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุ 6-7 เดือน (M2) มีปริมาณ Ca สะสมในน้ำส้มมากที่สุดเท่ากับ 0.14 % รองลงมาคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 0.09 % ส่วนที่ น้อยที่สุด คือ ที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีเปอร์เซ็นต์การสะสมแคลเซียมน้อยที่สุด จนไม่สามารถ วิเคราะห์ได้ (ตารางผนวกที่ 137)

การเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุ แคลเซียม ในใบส้ม และองค์ประกอบของผลส้ม ในช่วงที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือ เมื่อนำใบจากกิ่งติดผล ที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ พบว่า %Ca ในใบส้ม ทั้งจากกิ่งติดผล และ กิ่งไม่ติดผล มีแนวโน้มลดลง เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย NK ให้สูงขึ้น และพบว่า %Ca ในใบจากกิ่งติดผล จะสูงกว่า ในใบจากกิ่งไม่ติดผลค่อนข้างมาก กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย 4.41 % เทียบกับ 2.45 % ตามลำดับ และพบว่า %Ca ในใบส้ม ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน (ตารางที่ 33)

สำหรับ Ca ในเปลือกนั้น พบว่าต้นส้มโชกุน เมื่อได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น มีผลทำให้ %Ca ในเปลือก มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9 % และเมื่ออายุผลส้มมากขึ้น %Ca ใน เปลือก ก็มีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกัน

ส่วนในกากนั้น พบว่าเมื่อต้นส้มโชกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ แล้วไม่ทำให้มีการสะสม Ca ในกากแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 % แต่จะพบว่าเมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมีการสะสม Ca ในกาก มากกว่า ผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 0.43 %

ส่วนในน้ำส้ม พบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ นั้นไม่ทำให้การสะสม Ca แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % และเมื่อนำน้ำส้มโชกุน ที่อายุต่างๆ มาวิเคราะห์ หาเปอร์เซ็นต์การสะสม Ca พบว่าช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน มีการสะสม Ca น้อยมาก และจะสะสมมากที่สุดเมื่อมีอายุ 6-7 เดือน

กล่าวโดยสรุปก็คือ Ca ในใบติดผลและใบไม่ติดผล ปริมาณ Ca ในใบ จะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อส้มโชกุน ได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น Ca ในใบติดผลจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.44 % สูงกว่า Ca ในใบไม่ติดผล มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.45 %

ส่วนปริมาณ Ca ที่มีอยู่ใน เปลือกส้ม กากส้ม และน้ำส้ม ก็ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อต้นส้มได้ได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเปลือกส้ม จะมี Ca เท่ากับ 0.9 % กากส้มจะมี Ca เท่ากับ 0.41 % ส่วนน้ำส้มจะมี Ca อยู่ที่ 0.08 % ส่วนในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน นั้นพบว่า %Ca ในใบส้มตัวอย่าง ที่เก็บจากกิ่งติดผล และ ใบไม่ติดผล นั้น %Ca ในใบมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด และเช่นเดียวกับ %Ca ในเปลือกส้ม

ส่วน %Ca ในกากสัมนั้นพบว่าเมื่อผลสัมนี้อายุ 4-5 เดือน จะมี Ca ในกากมากที่สุดคือ 0.43 % และ Ca ในน้ำสัมนี้อายุ 6-7 เดือน คือ 0.14 %

## **5. อิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราต่างๆที่มีผล ต่อ เปอร์เซนต์ แมกนีเซียม (%Mg) ในใบของส้มโชกุน และ ส่วนต่างๆ ของผลส้มโชกุน ช่วงที่ผลสัมนี้อายุ 4-9 เดือน**

### **5.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)**

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หา ระดับ Mg นั้น พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุน มีผลทำให้ ปริมาณ Mg ในใบจากกิ่งติดผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อใส่ปุ๋ยตำรับ N2K2 (F2) แก่ต้นส้มโชกุน มีผลต่อการสะสม Mg ในใบจากกิ่งติดผล มากที่สุดเท่ากับ 0.28 % รองลงมาคือที่ตำรับ N4K4 (F3) เท่ากับ 0.23 % และที่น้อยที่สุดคือตำรับ N1K1(F1) เท่ากับ 0.22 %

ส่วนการเก็บใบจากกิ่งติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %Mg พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ในใบจากกิ่งติดผล เมื่อผลสัมนี้อายุ 4-5 เดือน (M1) มีปริมาณ Mg สะสมมากที่สุดเท่ากับ 0.28 % รองลงมาคือเมื่อผลสัมนี้อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 0.23 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) 0.22 % (ตารางผนวกที่ 138)

### **5.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2)**

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หา ระดับ Mg นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ (F1, F2, F3) แก่ต้นส้มโชกุนมีผลทำให้ %Mg ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับปุ๋ย ที่ใส่ให้กับต้นส้มโชกุน ที่ทำให้มีผลต่อการสะสม Mg ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มากที่สุดคือตำรับ N2K2 (F2) เท่ากับ 0.28 % รองลงมาคือตำรับ N1K1 (F1) เท่ากับ 0.26 % และที่น้อยที่สุดคือตำรับ N4K4 (F3) เท่ากับ 0.21 %

การเก็บใบจากกิ่งไม้ติดผลที่อายุของผลส้มโชกุนแตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หา %Mg พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.25 % (ตารางผนวกที่ 139)

### 5.3 เปลือก(A3)

เมื่อนำเปลือกมาวิเคราะห์หา ระดับ Mg นั้น พบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ การสะสมปริมาณแมกนีเซียม ในเปลือก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.3 %

และเมื่อนำเปลือก ของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หา %Mg พบว่า %Mg ที่สะสมในเปลือกที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลส้มที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มีการสะสม ปริมาณ Mg ในเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 0.39 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.36 % และ อายุ ส้ม โชกุนที่มีการสะสม %Mg น้อยที่สุดคือที่ 4-5 เดือน(M1) เท่ากับ 0.14 % (ตารางผนวกที่ 140)

### 5.4 กาก (A4)

เมื่อนำกากมาวิเคราะห์หาระดับ Mg นั้นพบว่า การให้ปุ๋ยทั้ง 3 ดำรับมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ Mg ในกาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 %

และเมื่อนำกากของผลส้มโชกุนที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา ปริมาณ Mg พบว่า %Mg ที่สะสมในกากที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน(M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลส้มที่อายุ 8-9 เดือน (M3) มีการสะสมแมกนีเซียม ในกากมากที่สุดเท่ากับ 0.25 % รองลงมาคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 0.2 % และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 4-5 เดือน (M1) เท่ากับ 0.11 % (ตารางผนวกที่ 141)

### 5.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำมาวิเคราะห์หาระดับ Mg นั้นพบว่าทำให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับแก่ต้นส้มโชกุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อการสะสมแมกนีเซียมในน้ำส้ม โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.08 %

และเมื่อนำน้ำ ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกันมาวิเคราะห์หา ระดับ Mg พบว่า %Mg ที่สะสม ในน้ำส้ม ที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุ 6-7 เดือน(M2) มี %Mg สะสมในน้ำส้มมากที่สุดเท่ากับ 0.16 % รองลงมาคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 0.09 % ส่วนที่น้อยที่สุด คือ ที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสมปริมาณ แมกนีเซียม น้อยที่สุด จนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ (ตาราง ผนวกที่ 142)

การเปลี่ยนแปลงของระดับ ธาตุแมกนีเซียม ในใบส้ม และองค์ประกอบของผลส้ม ในช่วง ที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือ เมื่อนำใบจากกิ่งติดผลที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ คือ ตำรับ N1K1 (F1), ตำรับ N2K2 (F2) และตำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หา %Mg พบว่าปุ๋ยตำรับ N2K2 (F2) มีผลทำให้มี Mg ในใบมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.28 % และ เมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมี Mg ในใบจากกิ่งที่อยู่ติดผลมีค่ามากกว่า ผลส้มที่อายุอื่นๆคือมีค่าเท่ากับ 0.28 %

เมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผลที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ คือตำรับ N1K1 (F1), ตำรับ N2K2 (F2) และ ตำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หา %Mg พบว่าปุ๋ยตำรับ N2K2 (F2) มีผลทำให้มีการสะสม Mg ในใบมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.28 % ส่วนช่วงที่ผลส้มมีอายุต่างกัันนั้นไม่มีผลทำให้ Mg ในใบส้มมีค่าแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 %

สำหรับ Mg ในเปลือกนั้นพบว่า เมื่อต้นส้มโชกุนได้รับปุ๋ย ทั้ง 3 ตำรับ ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ Mg ในเปลือก มีค่าแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.3 % แต่ พบว่าเมื่อผลส้มอายุมี อายุ 8-9 เดือน(M3) มีการสะสม Mg ในเปลือก มากกว่าเมื่อผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 0.39 %

เช่นเดียวกันกับ Mg ในกาก นั้นพบว่า เมื่อต้นส้มโชกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ จะไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ Mg ในกากแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.19 % และเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) จะมีการสะสม Mg ในกากมากกว่าในช่วงที่ผลส้มมีอายุต่ำกว่าโดยมีค่าเท่ากับ 0.25 %

ในน้ำส้มที่พบว่า เมื่อต้นส้มโชกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ จะไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ Mg ในน้ำส้มแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % และเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน (M2) จะมี Mg ในน้ำส้มมากกว่า ช่วงที่ผลส้มมีอายุอ่อนหรือแก่กว่านั้น โดยมีค่าเท่ากับ 0.16 %

สรุปก็คือปริมาณ Mg ในตัวอย่างใบส้มที่เก็บจากกิ่งติดผล % Mg ในใบจะมีค่าสูงที่สุดเมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK อัตราปานกลาง (N2K2 หรือ F2) คือมีค่าเท่ากับ 0.28 % เหมือนกันสำหรับใบจากกิ่งติดผล และใบจากกิ่งไม่ติดผล และอายุของผลส้มจะไม่มีผลต่อค่าของ %Mg ในใบมากนัก กล่าวคือจะมีค่าอยู่ที่ 0.25 - 0.28 %

## **6. อิทธิพลของ ปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราต่างๆที่มีผล ต่อ ปริมาณสังกะสี (ppm Zn) ในใบ ของส้มโชกุน และ ส่วนต่างๆ ของผลส้มโชกุน ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน**

### **6.1 ใบจากกิ่งติดผล (A1)**

พบว่าเมื่อนำใบจากกิ่งติดผล (A1) มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ ( F1, F2, F3 ) แก่ต้นส้มโชกุน มีผลทำให้ปริมาณ Zn ในใบจากกิ่งติดผล แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100 ppm ส่วนการเก็บใบ จากกิ่งติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุน แตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หาปริมาณ สังกะสี พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ในใบจากกิ่งติดผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) มีปริมาณ Zn สะสมมากที่สุดเท่ากับ 152 ppm รองลงมาคือเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 75 ppm และ ที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) 73 ppm (ตารางผนวกที่ 143)

### **6.2 ใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2)**

พบว่า เมื่อนำใบจากกิ่งไม่ติดผล (A2) มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn นั้น การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ ( F1, F2, F3 ) แก่ต้นส้มโชกุน มีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์สังกะสี ในใบ จากกิ่งไม่ติดผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 ppm การเก็บใบจากกิ่งไม่ติดผล ที่อายุของผลส้มโชกุน แตกต่างกัน (M1, M2, M3) มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในใบ จากกิ่งไม่ติดผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน(M1) มีปริมาณ Zn สะสมมากที่สุดเท่ากับ 52 ppm รองลงมาคือ เมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 26 ppm และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) 18 ppm (ตารางผนวกที่ 144)

### 6.3 เปลือก (A3)

เมื่อนำเปลือก มาวิเคราะห์หา ปริมาณ Zn นั้น พบว่าการให้ปุ๋ย ทั้ง 3 คำรับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ ปริมาณการสะสม สังกะสี ใน เปลือก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26 ppm และ เมื่อนำ เปลือก ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn พบว่า ปริมาณ Zn ที่สะสมในเปลือกที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการสะสม ปริมาณ Zn มากที่สุดเท่ากับ 43 ppm รองลงมาคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 18 ppm และ อายุส้มโชกุนที่มีการสะสมปริมาณ Zn น้อยที่สุดคือที่ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 16 ppm ส่วนผล ของอายุของผลส้ม (M) x คำรับปุ๋ย (F) ต่อปริมาณ Zn พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งทางสถิติ โดยที่คำรับ N4K4 (F3) และ ที่อายุผลส้มโชกุน 4-5 เดือน (M1) มีปริมาณ Zn มาก ที่สุดเท่ากับ 48 ppm (ตารางผนวกที่ 145)

### 6.4 กาก (A4)

เมื่อนำกาก มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn นั้น พบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 คำรับมีความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อปริมาณการสะสม สังกะสี ในกาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12 ppm เมื่อนำกาก ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn พบว่าปริมาณ Zn ที่สะสมในกากที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่อายุ 4-5 เดือน (M1) มีการปริมาณการสะสม สังกะสีมากที่สุด เท่ากับ 20 ppm รองลงมาคือที่อายุ 8-9 เดือน (M3) เท่ากับ 9 ppm และที่น้อยที่สุดคือที่อายุ 6-7 เดือน (M2) เท่ากับ 6 ppm (ตารางผนวกที่ 146)

### 6.5 น้ำส้ม (A5)

เมื่อนำน้ำส้ม มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn นั้นพบว่าการให้ปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ แก่ต้นส้มโช กุน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อปริมาณการสะสม สังกะสี ในน้ำส้ม โดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9 ppm เมื่อนำน้ำ ของผลส้มโชกุน ที่อายุแตกต่างกัน มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn พบว่าปริมาณ Zn ที่สะสมในน้ำส้มที่อายุ 4-5 เดือน (M1), 6-7 เดือน (M2) และ 8-9 เดือน (M3) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9 ppm (ตารางผนวกที่ 147)

การเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุ สังกะสี ในใบส้ม และองค์ประกอบของผลส้ม ในช่วงที่มีอายุ 4-9 เดือน พอสรุปได้คือ เมื่อนำใบจากกิ่งติดผลที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ คือ คำรับ N1K1 (F1), คำรับ N2K2 (F2) และ คำรับ N4K4 (F3) มาวิเคราะห์หาปริมาณ Zn นั้นพบว่า เมื่อต้นส้มโซกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ แล้วพบว่าไม่ทำให้มีการสะสม ปริมาณ Zn แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100 ppm และในช่วงที่ผลส้ม มีอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมีการสะสมปริมาณ Zn ในใบ จากกิ่งติดผลมากกว่าช่วงอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 152 ppm ส่วนปริมาณ Zn ในใบจากกิ่งไม่ติดผล ก็เช่นเดียวกันพบว่า เมื่อต้นส้มโซกุน ได้รับปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ ไม่ทำให้มีปริมาณ Zn ในใบแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 ppm และ ในช่วงที่ ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมีการสะสมปริมาณ Zn ในใบจากกิ่งติดผล มากกว่าช่วง ผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 52 ppm

ส่วนสังกะสีในเปลือกนั้นพบว่า เมื่อต้นส้มโซกุนได้รับปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ แล้วพบว่าไม่ทำให้มีการสะสมปริมาณ Zn ในเปลือกแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 26 ppm และ เมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมีการสะสมปริมาณ Zn ในเปลือกมากกว่า ผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 43 ppm

สังกะสีในกาก นั้นพบว่าปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ ไม่ทำให้มีการสะสมปริมาณ Zn ในกากแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12 ppm และเมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน (M1) จะมีการสะสมปริมาณ Zn ในกาก มากกว่า ผลส้มที่อายุอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 20 ppm

ในน้ำส้ม นั้นพบว่า ปุ๋ยทั้ง 3 คำรับ ไม่ทำให้มีการสะสม ปริมาณ Zn ในน้ำส้ม แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9 ppm และเมื่อนำน้ำส้ม ช่วงที่ผลส้มมีอายุต่างๆกัน มาหาปริมาณ Zn ในน้ำส้ม ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9 ppm

สรุปก็คือปริมาณ Zn ในใบตัวอย่างส้ม ที่เก็บจากกิ่งติดผล และ จากกิ่งไม่ติดผล ปริมาณ Zn ในใบส้ม จะไม่แตกต่างกัน เมื่อต้นส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราต่างๆ กล่าวคือ ปริมาณ Zn ในใบจากกิ่งติดผล จะมีค่าเท่ากับ 100 ppm ส่วนในใบจากกิ่งไม่ติดผลมีค่าเท่ากับ 32 ppm ช่วงอายุของผลส้ม ที่เก็บใบตัวอย่างมาวิเคราะห์ จะเห็นว่าเมื่อช่วงที่ผลส้ม มีอายุ 4-5 เดือน ปริมาณ Zn ในใบส้มจากกิ่งติดผล จะมีค่าสูงที่สุดคือ 152 ppm และเช่นเดียวกัน ในช่วงผลอายุ 4-5 เดือน สังกะสีในใบไม่ติดผล จะมีปริมาณสูงที่สุด คือ 52 ppm

ปริมาณ Zn ใน เปลือก ในกาก และในน้ำส้ม มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราต่างๆ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 26 ppm, 12 ppm และ 9 ppm เปลือก และกาก จะมีค่ามากที่สุด

เมื่อส้มมีอายุ 4-5 เดือน กล่าวคือ 43 ppm และ 20 ppm ตามลำดับ ส่วนปริมาณ Zn ในน้ำส้ม ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ ของผลส้ม คือ มีค่าอยู่ที่ 9 ppm

## วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2

### 1. การเปลี่ยนแปลง ของปริมาณธาตุอาหาร ในใบส้ม ระหว่างใบจากกิ่งติดผล และกิ่งไม่ติดผล ของ ส้มโชกุน ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน

ปริมาณธาตุอาหาร NPK ในใบจากกิ่งติดผลเทียบกับใบจากกิ่งไม่ติดผล เมื่อได้รับปุ๋ย NK อัตราที่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาในช่วงที่ต้นส้มกำลังติดผลอายุ 4-9 เดือน แสดงในตารางที่ 23

จากตารางที่ 23 ให้สังเกตว่าในช่วงส้มโชกุน กำลังติดผล ซึ่งมีอายุระหว่าง 4-9 เดือน เมื่อต้นส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น %N และ %K ในใบส้มทั้งจากกิ่งติดผล และใบจากกิ่งไม่ติดผล จะมีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามอัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ส่วน %P ในใบส้ม ทั้งสองชนิด จะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนระดับธาตุอาหารในใบส้ม ทั้งสองชนิดนั้น พบว่า ใบจากกิ่งไม่ติดผล จะมีค่าสูงกว่าใบจากกิ่งติดผล อย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือเปอร์เซ็นต์ N, P และ K ในใบไม่ติดผล จะสูงกว่าใบติดผล อยู่ 4.37 %, 37.5 % และ 10.5 % ตามลำดับ

ตารางที่ 23 แสดงอิทธิพลของ อัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ต่อ ปริมาณค่าเฉลี่ยของธาตุอาหาร NP K ในใบส้ม ในช่วงที่ส้มโชกุนติดผล ที่มีอายุระหว่าง 4-9 เดือน

ใบส้ม อัตราปุ๋ย NK	จากกิ่งติดผล			จากกิ่งไม่ติดผล		
	N	P	K	N	P	K
N1K1 (อัตราต่ำ)	1.84	0.14	1.75	2.27	0.24	1.84
N2K2 (อัตราปานกลาง)	1.76	0.14	1.69	2.30	0.22	1.99
N4K4 (อัตราสูง)	2.38	0.16	2.06	2.29	0.24	2.31
ค่าเฉลี่ย	2.19	0.15	1.95	2.29	0.24	2.18

จากตารางที่ 23 ให้สังเกตด้วยว่า ระดับของ %N ในใบจากกิ่งติดผล จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย ได้ชัดเจนกว่าใน ใบจากกิ่งไม่ติดผล นั่นคืออาจกล่าวได้ว่า ถ้าต้องการจะรู้ว่าการดึงธาตุ N เข้าไปสะสมในต้นส้ม จากปุ๋ย NK ที่ใส่ให้กับต้นส้ม เราควรวิเคราะห์ปริมาณ N ที่สะสมอยู่ใน ใบจากกิ่งติดผล จะเห็นผลได้ชัดเจน กว่าใบจากกิ่งไม่ติดผล แต่ในทางกลับกันสำหรับ ธาตุ K การวิเคราะห์ %K ในใบจากกิ่งไม่ติดผล จะเห็นได้ชัดเจนกว่า ส่วน P การตอบสนอง ของ ระดับ %P ในใบทั้งสองชนิด ไม่แตกต่างกัน

อัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุอาหาร Ca Mg Zn ในใบ ส้มโชกุน ในช่วงที่ติดผลที่มีอายุระหว่าง 4-9 เดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 24

จากตารางที่ 24 ให้สังเกตว่าเมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราสูงขึ้น ระดับธาตุอาหาร Ca ในใบส้มทั้งจากกิ่งไม่ติดผล และ จากกิ่งติดผล จะมีแนวโน้มลดลง อย่างเห็นได้ชัด ส่วน %Mg มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกันกับปริมาณ Zn ตรงกันข้ามกับ N, P และ K ปริมาณ Ca และ Zn ในใบส้มจากกิ่งไม่ติดผล จะต่ำกว่า ในใบจากกิ่งติดผล ค่อนข้างมาก กล่าวคือโดยเฉลี่ย %Ca ในใบจากกิ่งไม่ติดผล มีค่า 2.45 % เทียบกับ 4.44 % และ Zn 32 ppm เทียบกับ 100 ppm ในใบ จากกิ่งติดผล ส่วน %Mg มีค่าเท่ากันทั้งสองชนิด

ให้สังเกตการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย NK ว่ามีเพียงธาตุ Ca เพียงธาตุเดียวที่ปริมาณใน ใบส้ม เปลี่ยนแปลง หรือตอบสนองในทางลบ อย่างเห็นได้ชัด จากการใช้ปุ๋ย NK ในอัตราที่ เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากในติดผล

ตารางที่ 24 แสดงอิทธิพล ของ อัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ต่อ ปริมาณค่าเฉลี่ยของธาตุอาหาร Ca Mg และ Zn ในใบส้ม ในช่วงที่ส้มโชกุนติดผลที่มีอายุระหว่าง 4-9 เดือน

ใบส้ม อัตราปุ๋ย NK	จากกิ่งติดผล			จากกิ่งไม่ติดผล		
	Ca	Mg	Zn(ppm)	Ca	Mg	Zn(ppm)
N1K1(อัตราต่ำ)	4.71	0.22	91	2.33	0.26	30
N2K2(อัตราปานกลาง)	4.53	0.28	101	3.07	0.28	33
N4K4(อัตราสูง)	4.08	0.23	108	1.95	0.21	32
ค่าเฉลี่ย	4.44	0.24	100	2.45	0.25	32

ตารางที่ 25 แสดงอิทธิพล ของ ช่วงอายุการติดผลของผลส้มโชกุนที่มีอายุ 4-9 เดือน ที่มีต่อระดับธาตุอาหาร NPK ในใบส้มจากกิ่งไม่ติดผล และจากกิ่งติดผล (โดยไม่คำนึงถึงอัตราปุ๋ย NK)

ตัวอย่างใบส้ม อายุของผลส้ม	จากกิ่งติดผล (A1)			จากกิ่งไม่ติดผล (A2)		
	N	P	K	N	P	K
M1 (4-5 เดือน)	2.37	0.19	2.62	2.86	0.27	2.63
M2 (6-7 เดือน)	1.38	0.13	1.79	1.40	0.19	2.14
M3 (8-9 เดือน)	2.23	0.12	1.1	2.59	0.24	1.37
ค่าเฉลี่ย	1.99	0.15	1.84	2.28	0.23	2.05

ช่วงอายุของการติดผลของผลส้มโชกุนที่อายุ 4-9 เดือน ที่มีผลต่อระดับธาตุอาหาร NPK ในใบส้มโชกุนแสดงอยู่ในตารางที่ 25

จากตารางที่ 25 ให้สังเกตว่า ช่วงการติดผลเมื่อผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน ปริมาณธาตุอาหาร หรือเปอร์เซ็นต์ N, P และ K ในใบส้ม ไม่ว่าจะจากกิ่งติดผล หรือ จากกิ่งไม่ติดผล มีแนวโน้มลดลง ตามลำดับ เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น กล่าวคือในช่วงผลส้ม มีอายุ 4-5 เดือน %N ในใบจากกิ่งติดผล มีค่า 2.37 % เมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน จะมีค่าลดลงต่ำสุดที่ 1.38 % และจะกลับสูงขึ้นมาอีกที่ 2.23 % เมื่ออายุ 8-9 เดือน เช่นเดียวกันในใบจากกิ่งไม่ติดผล %N ในใบเมื่อผลส้มอายุ 4-5 เดือน มีค่า 2.86 % จะลดลงมาที่ 1.4 % เมื่ออายุ 6-7 เดือน และกลับสูงขึ้นมาอีกที่ 2.59 % เมื่อผลส้มมีอายุ 9 เดือน ซึ่งแสดงว่า ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ผลส้ม กำลังเจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว จะมีการเคลื่อนย้าย N จากใบส้มทั้ง จากกิ่งติดผล และ ไม่ติดผล เข้ามาสร้างผลส้มมากขึ้น ทำให้ระดับ N ในใบลดต่ำลงกว่าช่วงอื่นๆ และเมื่อผลส้มโตเต็มที่แล้ว การเคลื่อนย้าย N จากใบเข้ามาสร้างผลส้มลดลง ทำให้มีการสะสม N ในใบ กลับเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้ง

สำหรับ ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในใบส้มนั้น ปรากฏว่า มีการลดลงอย่างมาก และต่อเนื่อง เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นจาก 4 เดือน ถึงอายุ 9 เดือน และจะมีระดับต่ำสุด ที่อายุ 9 เดือน ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนมาก ยกตัวอย่างเช่น %K ในใบจากกิ่งติดผลมีค่า 2.62 % ขณะที่ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน จะลดลงมาเป็น 1.79 % เมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน และลดต่ำลงมาอีกที่ 1.10 % เมื่อผลส้มมีอายุ 9 เดือน ซึ่งจะเห็นได้ว่าสอดคล้อง กับปริมาณของ โพแทสเซียม ที่สูงขึ้นเป็นอย่างมาก

ในน้ำส้ม ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 6-9 เดือน (ตารางที่ 29) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ามีการเคลื่อนย้าย โปแทสเซียม อย่างมากจากใบส้ม มาสะสมอยู่ในส่วนของน้ำส้ม ของผลส้ม ในช่วงที่ส้มกำลัง เจริญเติบโต ที่อายุ 6-9 เดือน

จากตารางที่ 26 %Ca ในใบส้มจากกิ่งติดผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน จะมีปริมาณน้อย ที่สุดเท่ากับ 3.5 % แล้วจะมีปริมาณมากขึ้น ตามอายุของผลส้มที่มากขึ้น คือ 4.91 % และ 4.89 % ที่ อายุ 6-7 และ 8-9 เดือน ตามลำดับ ส่วน %Ca ในใบส้มจากกิ่งไม่ติดผล ที่ผลส้มอายุ 4-7 เดือน จะมีปริมาณค่อนข้างสูง เท่ากับ 2.61-2.63 % แล้วจะมีค่าลดลงเมื่ออายุผลส้มมากขึ้น โดยเท่ากับ 2.12 % ที่ผลส้มอายุ 8-9 เดือน

%Mg ในใบส้มทั้ง จากกิ่งไม่ติดผล และ กิ่งติดผล มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงไป ตามอายุ ของผล ส้มที่มากขึ้น ส่วนปริมาณสังกะสี ในใบส้มทั้ง จากกิ่งไม่ติดผล และ กิ่งติดผล ที่ผลส้มอายุน้อยๆ 4-5 เดือน จะมีปริมาณมาก คือเท่ากับ 152 ppm และ 52 ppm ในใบติดผล และใบไม่ติดผล ตามลำดับ แล้วจะมีค่าลดลงมาอยู่ที่ 75-76 ppm และ 18-26 ppm ในใบติดผล และใบไม่ติดผล ตามลำดับ เมื่อผลส้มมีอายุ 6-9 เดือน

ตารางที่ 26 อิทธิพล ของ ช่วงอายุการติดผลของส้มโชกุนอายุ 4-9 เดือน ที่มีต่อ %Ca %Mg และ ppmZn ในใบส้มจากกิ่งติดผล(A1) และ ใบจากกิ่งไม่ติดผล(A2)

ใบส้ม อายุผลส้ม	จากกิ่งติดผล			จากกิ่งไม่ติดผล		
	%Ca	%Mg	ppmZn	%Ca	Mg	ppmZn
M1	3.5	0.28	152	2.61	0.26	52
M2	4.91	0.22	75	2.63	0.26	18
M3	4.89	0.23	76	2.12	0.24	26
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.24	100	2.45	0.25	32

## 2. ปริมาณธาตุอาหาร ใน องค์ประกอบของผลส้ม ช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-9 เดือน

ปริมาณธาตุอาหาร NPK ในองค์ประกอบของผลส้ม ที่ได้รับปุ๋ย NK ในอัตราสูงขึ้นไปเมื่อ ส้มมีอายุ 4-9 เดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 27

จากตารางที่ 27 จะเห็นว่า การใส่ปุ๋ย NK เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ในเปลือก และ กากสั้มี ค่าสูงขึ้น ส่วน เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ในน้ำสั้มี ค่าคงที่ และต่ำมาก เมื่อเทียบกับ ไนโตรเจน ที่มีอยู่ในเปลือก และในกาก ซึ่งสามารถลำดับได้ดังนี้ ใน กาก 1.84 % > เปลือก 1.64 % >> น้ำสั้มี 0.08 % %K ในเปลือก และ ในกาก ก็เช่นเดียวกัน จะมีค่าสูงขึ้นตาม อัตราปุ๋ย NK ที่สูงขึ้น ส่วนโพแทสเซียม ในน้ำสั้มี จะมีค่าต่ำมาก และไม่เปลี่ยนแปลงไปกับอัตราปุ๋ย NK ที่สูงขึ้น สามารถลำดับ ปริมาณ โพแทสเซียม ได้ดังนี้ กาก 1.78 % > เปลือก 1.63 % >> น้ำสั้มี 0.22 % แต่ให้สังเกตว่าในส่วนของน้ำสั้มี โพแทสเซียม จะสะสมอยู่เป็นปริมาณสูง มากกว่าทุกๆธาตุ (ตารางที่ 27 และ 28) %P ทั้ง ในเปลือก ในกาก และ ในน้ำสั้มี มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อสั้มีได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น โดยเฉลี่ยแล้วสามารถลำดับได้ดังนี้ กาก 0.23 % >> เปลือก 0.08 % > น้ำสั้มี 0.02 %

กล่าวโดยสรุปก็คือ การเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุอาหาร ในองค์ประกอบ ของผลสั้มีที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย NK ในอัตราที่เพิ่มขึ้น จะแสดงที่ กากสั้มี และ เปลือกสั้มี กล่าวคือ ปริมาณ ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียม จะเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับอัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มขึ้น ส่วน ฟอสฟอรัส ในองค์ประกอบของผลสั้มีจะไม่เปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกันกับส่วนที่เป็น น้ำสั้มี ปริมาณ NPK จะไม่เปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด

ตารางที่ 27 แสดงอิทธิพลของอัตราปุ๋ย NK ที่มีต่อปริมาณหรือเปอร์เซ็นต์ N P K ใน องค์ ประกอบ ต่างๆของผลสั้มีไซกุน

อปก. อัตราปุ๋ย NK	เปลือก			กาก			น้ำสั้มี		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
F1	1.54	0.09	1.54	1.74	0.22	1.66	0.08	0.01	0.20
F2	1.64	0.08	1.61	1.82	0.22	1.76	0.09	0.02	0.22
F3	1.74	0.08	1.75	1.97	0.26	1.91	0.08	0.02	0.23
ค่าเฉลี่ย	1.64	0.08	1.63	1.84	0.23	1.78	0.08	0.02	0.22

อัตราปุ๋ย NK ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับธาตุอาหาร Ca Mg Zn ในองค์ประกอบของผลสั้มีแสดงอยู่ในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 แสดงอิทธิพลของอัตราปุ๋ย NK ที่มีต่อปริมาณหรือเปอร์เซ็นต์ Ca Mg และ Zn ในองค์ประกอบต่างๆของผลส้มโชกุน

อัตราปุ๋ย NK \	เปลือก			กาก			น้ำส้ม		
	Ca	Mg	Zn	Ca	Mg	Zn	Ca	Mg	Zn
F1 (N1K1อัตราต่ำ)	0.96	0.31	24	0.40	0.19	12	0.07	0.09	8
F2 (N2K2 อัตราปานกลาง)	0.85	0.29	27	0.41	0.18	12	0.09	0.08	7
F3 (N4K4อัตราสูง)	0.89	0.28	26	0.39	0.19	12	0.07	0.09	12
ค่าเฉลี่ย	0.90	0.29	26	0.40	0.19	12	0.08	0.09	9

จากตารางที่ 28 จะเห็นว่าเมื่อมีการใส่ปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น จะมีผลต่อปริมาณธาตุ Ca Mg และ Zn ในองค์ประกอบของผลส้มค่อนข้างน้อย กล่าวคือใน เปลือกส้ม ปริมาณ Ca และ Mg มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อมีการใส่ปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น เช่นปริมาณ Ca ในเปลือกมีค่าลดลงจาก 0.96 % ที่ปุ๋ย NK อัตราต่ำเป็น 0.85 % และ 0.89 % ที่อัตราปานกลางและอัตราสูงตามลำดับ สำหรับปริมาณ Zn ในเปลือก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 26 ppm

สำหรับกากและน้ำส้ม ปริมาณ Ca Mg และ Zn จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักจากการใช้ปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้

ในกาก %Ca, %Mg และ ppm Zn มีค่าเท่ากับ 0.40%, 0.19% และ 12 ppm ตามลำดับ  
 ในน้ำส้ม %Ca, %Mg และ ppm Zn มีค่าเท่ากับ 0.08%, 0.08% และ 9 ppm ตามลำดับ

ช่วงอายุ ของการติดผล ของผลส้มโชกุน ที่อายุ 4-9 เดือน ที่มีต่อระดับธาตุอาหาร NPK ในองค์ประกอบของผลส้มแสดงอยู่ในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 แสดงอิทธิพล ของ ช่วงอายุการติดผลของผลส้มโชกุน ที่มีอายุ 4-9 เดือน ต่อ  
เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร N P และ K ในองค์ประกอบของผลส้ม (เปลือก กาก ส้ม )

M \ A	เปลือก			กาก			น้ำส้ม		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
M1 (4-5 เดือน)	1.61	0.05	2.00	1.76	0.25	2.06	0.02	0.00	0.04
M2 (6-7 เดือน)	1.63	0.08	1.32	1.79	0.23	1.53	0.11	0.02	0.27
M3 (8-9 เดือน)	1.69	0.12	1.57	1.98	0.23	1.73	0.12	0.02	0.34
ค่าเฉลี่ย	1.64	0.08	1.63	1.84	0.23	1.78	0.08	0.01	0.21

ตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ( ผลส้มอายุ 4-5 เดือน ) ปริมาณธาตุอาหาร N P K ในกากส้ม จะมากกว่าที่มีอยู่ในเปลือกส้ม ส่วนในน้ำส้ม จะมีปริมาณ NPK อยู่ในระดับต่ำมาก สามารถลำดับ ปริมาณการกระจายธาตุอาหารแต่ละธาตุ ในองค์ประกอบผลส้ม ได้ดังนี้

ไนโตรเจน      กาก 1.84 % > เปลือก 1.64 % >> น้ำส้ม 0.08 %  
 ฟอสฟอรัส    กาก 0.23 % >>เปลือก 0.08 % >> น้ำส้ม 0.01 %  
 โพแทสเซียม    กาก 1.78 % > เปลือก 1.63 % >> น้ำส้ม 0.21 %

จากตารางที่ 29 ให้สังเกตว่าปริมาณธาตุอาหารในองค์ประกอบของผลส้มจะเปลี่ยนไปเมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น (จาก 4 เดือน เป็น 9 เดือน) กล่าวคือ

ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส ใน เปลือกส้ม จะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น ส่วนโพแทสเซียม ตรงกันข้าม คือจะมีค่าสูง เมื่ออายุผลส้มน้อย (4 เดือน) และจะลดลง เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น

โดยไม่คำนึงถึง อายุของผลส้ม % NPK ใน เปลือกส้ม มีค่าเฉลี่ยตามลำดับดังนี้คือ 1.64 % 0.08 % และ 1.63 %

ไนโตรเจน ในกากส้ม จะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น ส่วนฟอสฟอรัส ใน กากส้ม จะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ตามอายุของผลส้ม ส่วนโพแทสเซียม ในกากส้ม นั้นกลับมีค่าลดลง เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น เช่นเดียวกับโพแทสเซียม ในเปลือก

น้ำส้มแม้จะมีปริมาณธาตุอาหาร NPK อยู่ต่ำมากโดยมีค่าเฉลี่ยตามลำดับ NPK คือ 0.08 %, 0.01 % และ 0.21 % แต่ธาตุเหล่านี้โดยเฉพาะ ไนโตรเจน และ โพแทสเซียม มีแนวโน้มสูงขึ้น ประมาณ 5 เท่าตัว เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นจาก 4-5 เดือน มาเป็น 6-9 เดือน

ช่วงอายุของการติดผล ของผลส้มโชกุน ที่อายุ 4-9 เดือน ที่มีต่อระดับธาตุอาหาร Ca Mg Zn ในองค์ประกอบของผลส้มแสดงอยู่ในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 แสดงข้อมูลให้เห็นว่าปริมาณธาตุอาหาร Ca Mg และ Zn จะสะสมอยู่ในส่วนที่เป็น เปลือกส้ม มากกว่า กากส้ม ซึ่งตรงกันข้ามกับ NPK ซึ่งจะสะสมอยู่ใน กากส้มมากกว่า ส่วนที่เป็น เปลือก และสามารถลำดับการกระจายของแต่ละธาตุ ในองค์ประกอบของผลส้มได้คือ

แคลเซียม            เปลือก 0.9 % > กาก 0.4 % >> น้ำส้ม 0.08 %  
แมกนีเซียม        เปลือก 0.3 % > กาก 0.19 % >> น้ำส้ม 0.08 %  
สังกะสี            เปลือก 26 ppm > กาก 12 ppm >> น้ำส้ม 9 ppm

ตารางที่ 30 แสดงอิทธิพลช่วงอายุการติดผลของผลส้ม โชกุนที่มีอายุ 4-9 เดือน ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร Ca Mg และ Zn ในองค์ประกอบของผลส้ม ( เปลือก กาก ส้ม )

A \ M	เปลือก			กาก			น้ำส้ม		
	Ca	Mg	Zn	Ca	Mg	Zn	Ca	Mg	Zn
M1 (4-5 เดือน)	0.95	0.14	43	0.43	0.11	20	0.00	0.00	14
M2 (6-7 เดือน)	0.92	0.36	16	0.42	0.20	6	0.14	0.16	8
M3 (8-9 เดือน)	0.82	0.39	18	0.35	0.25	9	0.09	0.09	5
ค่าเฉลี่ย	0.9	0.30	26	0.40	0.19	12	0.08	0.08	9

จากตารางที่ 30 ให้สังเกตว่าเมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นปริมาณธาตุ แคลเซียม แมกนีเซียม และ สังกะสี ที่อยู่ในองค์ประกอบต่างๆของผลส้มจะเปลี่ยนแปลงไป

กล่าวคือ %Ca ในเปลือก และในกากส้ม จะมีค่าลดลงเล็กน้อยตามลำดับ เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น ส่วน %Ca ในน้ำส้ม จะมีอยู่ต่ำมากจนไม่สามารถจะวัดปริมาณได้ แต่จะเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นคือมีค่าอยู่ที่ 0.09 – 0.14%

%Mg ในเปลือก และ ในกากส้ม จะมีค่าสูงขึ้นเมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับ %Ca ในเปลือกและในกากส้ม ส่วน %Mg ในน้ำส้ม ก็มีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นกัน โดยผลส้มที่อายุ 4 เดือน %Mg ในน้ำส้ม จะต่ำมากจนไม่สามารถจะวัดได้ แต่จะมีปริมาณสูงขึ้น เมื่ออายุ 6-9 เดือน คือมีค่าอยู่ที่ 0.09 - 0.16% ในระดับที่ใกล้เคียงกับ %Ca ที่มีอยู่ในน้ำส้ม

ปริมาณ Zn ที่มีอยู่ใน เปลือกส้ม กากส้ม และน้ำส้ม จะมีมากเมื่อผลส้มมีอายุ 4 เดือน แต่จะมีค่าลดลงเมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้น

กล่าวโดยสรุปก็คือ อายุของผลส้มที่เปลี่ยนไปจาก 4-9 เดือน จะมีผลต่อปริมาณธาตุ Ca Mg และ Zn ที่มีอยู่ในองค์ประกอบของผลส้ม กล่าวคือ Ca และ Zn ที่มีอยู่ใน เปลือก และ กาก ส้ม จะสูงเมื่อส้มอายุ 4-5 เดือน และลดลงเมื่ออายุสูงขึ้นเป็น 8-9 เดือน ซึ่งตรงข้ามกับ Mg จะมีค่าต่ำที่ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน และจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน ส่วนในน้ำส้มนั้น ปริมาณ Ca Mg จะมีค่าสูงที่สุดเมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน แล้วจะลดต่ำลงมากอีก ที่อายุ 8-9 เดือน ปริมาณจะต่ำมากเมื่อเทียบกับที่มีอยู่ในเปลือกและกากส้ม ส่วนปริมาณ Zn ในน้ำส้ม มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุผลส้มมากขึ้นเช่นเดียวกันกับในเปลือกและกากส้ม

### ผลการทดลองที่ 3

ผลของการศึกษาเกี่ยวกับ น้ำหนักผลส้มโดยเฉลี่ย และองค์ประกอบของผลส้มที่มีอายุ จาก 4-5 เดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 31 และการเปรียบเทียบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง เปอร์เซ็น ธาตุอาหารขององค์ประกอบต่างๆของผลส้มที่มีอายุ 4-9 เดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 32 ข้อมูลจาก ตารางที่ 31 และ 32 นำมาคำนวณหาปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในองค์ประกอบของผลส้มที่มี อายุ 4-9 เดือน แสดงในตารางที่ 33

ตารางที่ 31 แสดงอัตราปุ๋ย NK ที่เพิ่มสูงขึ้นที่มีต่อน้ำหนักองค์ประกอบของผลส้ม 1 ผล ที่อายุ 4, 6 และ 8 เดือน

อ.ป.ก ปุ๋ย	ผลส้มโชกุนอายุ 4-5 เดือน (M1)					ผลส้มโชกุนอายุ 6-7 เดือน (M2)					ผลส้มโชกุนอายุ 8-9 เดือน(M3)				
	น้ำหนักสด(กรัม)					น้ำหนักสด(กรัม)					น้ำหนักสด(กรัม)				
	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำ	นน.ผล	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำ	นน.ผล	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำ	นน. ผล
N1K1	16.0	27.4	1.0	42.9	87.3	21.5	36	1.1	50.7	109.3	24.5	37.9	1.1	72.8	136.3
N2K2	16.5	25.1	1.1	42.9	85.6	20.7	28.3	0.9	49.6	99.5	27.4	44.0	1.2	76.0	148.6
N4K4	16.3	26.6	1.1	42.9	86.9	20.2	25.5	1.1	51.5	98.3	39.3	46.0	1.3	65.8	149.6
เฉลี่ย	16.3	26.4	1.05	42.9	86.5	20.8	29.9	1.0	50.6	102.3	30.3	42.7	1.2	71.5	145.7
%ความชื้น	69.1	85.1	54.4	100		76.2	86.4	54.1	100		74.1	87.7	56.2	100	
นน.ผลส้ม กรัม/ผล	86.52					102.3					145.7				

ตารางที่ 32 แสดงน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารในองค์ประกอบของผลส้มโชกุนที่อายุ 4, 6 และ 8 เดือน

	ผลส้มอายุ 4-5 เดือน				ผลส้มอายุ 6-7 เดือน				ผลส้มอายุ 8-9 เดือน			
	จำนวน 5 ผล				จำนวน 5 ผล				จำนวน 5 ผล			
	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม
นน. สด(g)	81.2	131.7	5.2	214.5	104.1	149.7	5.0	252.9	151.5	213.3	6.2	357.7
นน.แห้ง(g)	25.2	19.6	2.3	-	24.7	20.4	2.3	-	39.24	26.24	2.7	-
% ความชื้น	69.1	85.1	55.76	100	76.2	86.4	54.1	100	74.1	87.7	56.2	100
% Dry weight												
N	1.61	1.76	2.3	-	1.63	1.79	2.3	-	1.69	1.98	2.3	-
P	0.05	0.25	0.31	-	0.08	0.23	0.31	-	0.12	0.23	0.31	-
K	2.00	2.06	1.94	-	1.32	1.53	1.94	-	1.57	1.73	1.94	-
Ca	0.95	0.43	0.31	-	0.92	0.42	0.31	-	0.82	0.35	0.31	-
Mg	0.14	0.11	0.19	-	0.36	0.20	0.19	-	0.39	0.25	0.19	-
Zn ppm	43	20	21	-	16	6	21	-	18	9	21	-
% Fresh weight												
N	0.499	0.262	1.017	0.02	0.387	0.244	1.058	0.11	0.365	0.243	1.00	0.12
P	0.015	0.037	0.137	0.00	0.019	0.031	0.143	0.02	0.026	0.028	0.135	0.02
K	0.619	0.306	0.858	0.04	0.313	0.208	0.892	0.27	0.339	0.213	0.845	0.34
Ca	0.294	0.064	0.137	0.00	0.218	0.057	0.143	0.14	0.177	0.043	0.135	0.09
Mg	0.043	0.016	0.084	0.00	0.085	0.027	0.087	0.16	0.084	0.030	0.083	0.09
Zn ppm	13	3	9	14	4	1	10	8	4	1	9	5

ตารางที่ 33 แสดงปริมาณธาตุอาหาร(Total Content) ของ N P และ K ที่สะสมอยู่ในผลส้มที่มีอายุ 4-5 เดือน 6-7 เดือน และ 8-9 เดือน  
(เป็นค่าเฉลี่ยของผลส้มสดจำนวน 5 ผล)

ธาตุอาหาร	ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในผลส้ม(Total Content) กรัม/5 ผลสด											
	ผลส้มอายุ 4-5 เดือน				ผลส้มอายุ 6-7 เดือน				ผลส้มอายุ 8-9 เดือน			
	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม
N	0.405	0.345	0.053	0.0429	0.403	0.365	0.0529	0.2782	0.553	0.519	0.062	0.4292
P	0.012	0.049	0.007	-	0.020	0.046	0.0072	0.0506	0.0393	0.060	0.0084	0.0715
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.0279	0.1122	0.016	-	0.0458	0.105	0.0164	0.1158	0.0902	0.1374	0.019	0.1637
K	0.502	0.403	0.045	0.0858	0.326	0.311	0.0446	0.6828	0.514	0.454	0.052	1.2162
K <sub>2</sub> O	0.6031	0.4836	0.054	0.1030	0.3912	0.375	0.0535	0.8194	0.6168	0.545	0.0628	1.4594
รวม N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O ของแต่ละองค์ประกอบ	1.036	0.9408	0.123	0.1459	0.840	0.845	0.1228	1.2134	1.2600	1.2014	0.1438	2.0523
รวม N+ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O กรัม/5 ผล	2.2457				3.021				4.6575			
อัตราการเพิ่ม %	0				34.5%				54.17%			
	0				0				107.4%			
นน.สด ผลส้ม5 ผล (กรัม)	432.6				511.5				728.5			

การแปลงค่า P เป็น P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Px2.29 , การแปลงค่า K เป็น K<sub>2</sub>O = Kx1.20

ตัวอย่างการคำนวณ % ธาตุอาหาร base on Dry weight เป็น % ธาตุอาหาร base on Fresh weight เช่น เปลือกส้มแห้ง 25.2 กรัม มีไนโตรเจน 1.61 % Dry weight จะมี % N base on Fresh weight ดังนี้

น้ำหนักแห้ง 100 กรัมแห้ง มีไนโตรเจน 1.61 กรัม

ถ้าน้ำหนักแห้ง 25.2 กรัมแห้ง จะมีไนโตรเจน  $\frac{1.61 \times 25.2}{100} = 0.406$  กรัม

100

เนื่องจากน้ำหนักแห้ง 25.2 กรัม มาจากน้ำหนักสด 81.2 กรัม

ดังนั้นน้ำหนักเปลือกสด 81.2 กรัม มีไนโตรเจน 0.406 กรัม

ถ้าน้ำหนักเปลือกสด 100 กรัม จะมีไนโตรเจน  $= \frac{0.406 \times 100}{81.2}$

81.2

= 0.5 กรัม

นั่นคือ เปลือกสด มี %N

= 0.5 %

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณธาตุอาหาร (Nutrient Content : NT) ในองค์ประกอบสด (fresh weight) ของผลส้ม ในเปลือก กาก และเมล็ด คำนวณได้ดังนี้

ปริมาณธาตุอาหาร N ในเปลือก  $= \frac{\%N \text{ fresh weight} \times \text{กรัม fresh weight}}{100}$

100

=  $\frac{0.499}{100} \times 81.2$

100

= 0.405 กรัม

ปริมาณธาตุอาหาร P ในเปลือก  $= \frac{\%P \text{ fresh weight} \times \text{กรัม fresh weight}}{100}$

100

=  $\frac{0.015}{100} \times 81.2$

100

= 0.0012 กรัม

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณธาตุสังกะสี (Zn) ในเปลือก} &= \frac{\text{ppmZn fresh weight} \times \text{กรัม fresh weight}}{1,000,000} \\
 &= \frac{13.3 \times 81.2}{1,000,000} \approx 1.0799 \times 10^{-6} \\
 &= 0.0011 \text{ กรัม}
 \end{aligned}$$

ผลการประเมินปริมาณธาตุอาหาร NPK ที่สะสมอยู่ในผลส้มอายุต่างๆ แสดงอยู่ในตารางที่ 34 และ สะสมอยู่ในผลผลิตส้มหนัก 1 ตัน แสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 34 ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในผลส้มโชกุน(Nutrient Content)จำนวน 5 ผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน 6-7 เดือน และ 8-9 เดือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O กรัม/ผล 5 ผล เมื่ออายุ (เดือน)				
	4-5 เดือน	อัตราการเพิ่ม%	6-7 เดือน	อัตราการเพิ่ม%	8-9 เดือน
ไนโตรเจน (NNT)	0.8459	29.92	1.099	42.2	1.5632
ฟอสฟอรัส (PNT)	0.1561	81.3	0.283	44.98	0.4103
โพแทสเซียม (KNT)	1.244	31.7	1.6391	63.75	2.684
นน.ผลส้ม 5 ผล (กรัม/5 ผล)	432.6		511.5		728.5

หมายเหตุ : คำนวณจากตารางที่ 33

- ปริมาณไนโตรเจน (NNT) ในผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (กรัม/5 ผล)  
= NNT เปลือก + NNT กาก + NNT เมล็ด + NNT น้ำส้ม
- ปริมาณฟอสฟอรัส(PNT) ในผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (กรัม/5 ผล)  
= PNT เปลือก + PNT กาก + PNT เมล็ด + PNT น้ำส้ม

- ปริมาณโพแทสเซียม(KNT)ในผลส้มที่อายุ 4-5 เดือน (กรัม/5 ผล)  
= KNT เปลือก + KNT กาก + KNT เมล็ด + KNT น้ำส้ม

ตารางที่ 35 ปริมาณธาตุอาหาร N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ที่สะสมอยู่ในผลส้มโชกุน(Nutrient Content)หนัก 1 ตัน ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน 6-7 เดือน และ 8-9 เดือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร : กรัม/1000 กรัม(1กก.) ผลส้มสด หรือ : กิโลกรัม/1000 กิโลกรัม(1ตัน) ผลส้มสด เมื่อผลส้มมีอายุ (เดือน)		
	4-5 เดือน	6-7 เดือน	8-9 เดือน
ไนโตรเจน (N)	1.9554	2.1486	2.1458
ฟอสฟอรัส(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.3608	0.553	0.5632
โพแทสเซียม(K <sub>2</sub> O)	2.876	3.2044	3.6842
รวม N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	5.1922	5.906	6.3932

ผลการประเมินปริมาณธาตุอาหาร Ca Mg Zn ที่สะสมในองค์ประกอบต่างๆของผล ส้มอายุ 4-5 เดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 36 ปริมาณของธาตุ Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้มที่มี อายุ 4-9 เดือน แสดงในตารางที่ 37 และที่สะสมอยู่ในผลผลิตส้มหนัก 1 ตัน แสดงในตารางที่ 38

ตารางที่ 36 แสดงปริมาณธาตุ Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้มที่มีอายุ 4-5 เดือน 6-7 เดือน และ 8-9 เดือน (เป็นค่าเฉลี่ยของผลส้มสด 5 ผล)

ธาตุอาหาร	ปริมาณการสะสมธาตุอาหาร Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้ม (Total Content) กรัม/ 5 ผล											
	ผลส้มอายุ 4-5 เดือน				ผลส้มอายุ 6-7เดือน				ผลส้มอายุ 8-9 เดือน			
	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม	เปลือก	กาก	เมล็ด	น้ำส้ม
Ca	0.2387	0.0843	0.0071	0.0000	0.2269	0.0853	0.0071	0.3541	0.2681	0.0917	0.0084	0.3219
Mg	0.0349	0.0211	0.0044	0.0000	0.0885	0.0404	0.0043	0.4046	0.1273	0.0640	0.0051	0.3219
Zn	0.0011	0.0004	0.0000	0.0030	0.0004	0.0001	0.0000	0.0020	0.0006	0.0002	0.0000	0.0017
รวมCa+Mg+Zn	0.2747	0.1058	0.0116	0.0030	0.3158	0.1258	0.0114	0.7607	0.3953	0.1559	0.0135	0.6456
รวมCa+Mg+Zn กรัม/5 ผล	0.3950				1.2137				1.2103			
อัตราการเพิ่ม	0				207.3%				0			
	0				0				-0.28 %			
	0				0				206.4%			
นน.สด รวม 5 ผล	432.6				511.5				728.5			

หมายเหตุ: คำนวณจากตารางที่ 33

ตารางที่ 37 ปริมาณธาตุ Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้มโชกุน(Nutrient Content) จำนวน 5 ผล เมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 , 6-7 และ 8-9 เดือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุ Ca Mg Zn กรัม/5 ผล เมื่อผลส้มมีอายุ		
	4-5 เดือน	6-7 เดือน	8-9 เดือน
แคลเซียม (CaNT)	0.330	0.6734	0.6901
แมกนีเซียม (MgNT)	0.0604	0.5378	0.5183
สังกะสี (ZnNT)	0.0045	0.0025	0.0025
รวม Ca +Mg+Zn	0.3950	1.2137	1.2109
นน.ผลส้ม 5 ผล (กรัม)	432.6	511.5	728.5

หมายเหตุ : คำนวณจากตารางที่ 36

ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหาร Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้มโชกุน(Total Content) หนัก 1 ต้น ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 4-5 , 6-7 และ 8-9 เดือน

ปริมาณธาตุอาหาร : กรัม/1000 กรัม(1กก) ผลสด หรือ : กก / 1000 กก.(1 ต้น) ผลสด เมื่อผลส้มมีอายุ			
ธาตุอาหาร	4-5 เดือน	6-7 เดือน	8-9 เดือน
แคลเซียม (CaNT)	0.763	1.3165	0.9473
แมกนีเซียม(MgNT)	0.1396	1.0514	0.7114
สังกะสี (ZnNT)	0.0104	0.0048	0.0034
รวม Ca Mg+Zn	0.913	2.3727	1.6621
จำนวนผล/ต้น	11,558	9,775.0	6,863.0

จากตารางที่ 31 จะเห็นว่าเมื่ออัตราปุ๋ย NK ที่ให้กับต้นส้มโชกุน ในอัตราที่สูงขึ้นนั้น จะไม่มีผลทำให้น้ำหนักผล น้ำหนักสดของเปลือก กาก และ เมล็ดของผลส้มที่มีอายุ 4-5 เดือน แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.3 26.4 และ 1.05 กรัมต่อ 1 ผลสด ซึ่งหนัก 86.52 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำส้มนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 42.9 กรัมต่อผล

เมื่อผลส้มมีอายุระหว่าง 6-7 เดือน เมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้นไม่มีผลต่อน้ำหนักของผลส้ม แต่พบว่าน้ำหนักสดของเปลือก กากส้ม มีแนวโน้มลดลง กล่าวคือเปลือกสดมีน้ำหนัก 21.5 กรัม/ผล ที่อัตรา N1K1 (อัตราต่ำ) และจะลดลงเป็น 20.2 กรัม/ผล ที่ N4K4 (อัตราสูง) ส่วนกากส้มจะลดลงจาก 36.0 กรัม/ผล ที่ N1K1 เป็น 25.5 กรัม/ผล ที่ N4K4

ส่วนน้ำหนักของเมล็ดและน้ำส้ม มีค่าคงที่อยู่ที่ 1.0 กรัม และ 50.6 กรัม/ผล ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของผลสดเท่ากับ 102.3 กรัม

เมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน ซึ่งเป็นช่วงผลเริ่มแก่ เก็บเกี่ยวได้นั้นเมื่อส้มได้รับปุ๋ย NK ในอัตราที่สูงขึ้น ทำให้น้ำหนักผลส้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย น้ำหนักเปลือก และ กากส้ม จะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน กล่าวคือที่น้ำหนักสดของผลและของเปลือกที่อัตราปุ๋ย N1K1 จะหนัก 136.3 และ 24.5 กรัม/ผล จะเพิ่มขึ้นเป็น 148.6 และ 39.3 กรัม/ผล ที่อัตราปุ๋ย N4K4 ตามลำดับ และ น้ำหนักของกากส้มที่ N1K1 เท่ากับ 37.9 กรัม/ผล จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 46.0 กรัม/ผล ที่ N4K4 กล่าวคือจะหนักเพิ่มขึ้น 21.4% ส่วนเมล็ดน้ำส้มจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก สำหรับน้ำส้มนั้น จะเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยประมาณ 4% ที่ระดับปุ๋ยปานกลาง คือ N2K2 และเมื่ออัตรา NK สูงมากขึ้นเป็น N4K4 น้ำหนักของน้ำส้มกลับลดลง ประมาณ 9.6% เมื่อเทียบกับ N1K1 สำหรับการทดลอง ครั้งนี้ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลส้มสดหนึ่งผลที่อายุ 4-5 เดือน เท่ากับ 86.5 กรัม (รวมน้ำส้ม) เมื่อผลส้มมีอายุ 6-7 เดือน น้ำหนักผลส้มจะสูงขึ้น เป็น 102.3 กรัม หรือเพิ่มขึ้น 18.2 % และ น้ำหนักสดของผลส้มจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและมากขึ้นเป็น 145.7 กรัม/ผล หรือ 42.42 % เมื่อผลส้มมีอายุจาก 6-7 เป็น 8-9 เดือน

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 31 และ 32 มาประเมินปริมาณธาตุอาหาร (Nutrient Content) ที่สะสมอยู่ในผลส้มและองค์ประกอบต่างๆ ของผลส้มสำหรับ NP และ K แสดงอยู่ในตารางที่ 34 และ 35 สำหรับธาตุ Ca Mg และ Zn แสดงอยู่ในตารางที่ 36, 37 และ 38

จากตารางที่ 33 ให้สังเกตว่าการสะสมธาตุอาหาร NPK ในผลส้มขณะที่มีอายุระหว่าง 4-5 เดือน ถึงช่วงอายุ 6-7 เดือน มีอัตราการสะสมธาตุอาหาร NPK เพิ่มขึ้น 34.5% และในช่วงอายุ 6-7 เดือน ถึง 8-9 เดือน มีอัตราการสะสมเพิ่มขึ้น 54.1% ถ้าพิจารณาเป็นรายธาตุอาหารแล้ว จะพบว่าการเพิ่มการสะสมธาตุอาหารจะไปอยู่ที่ ธาตุ K ซึ่งจะสะสมอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำส้มมากที่สุด และโดยเฉพาะจะมีการสะสมมากเกิดขึ้น ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน รองลงมาคือธาตุ N จะมีอัตราเพิ่มการสะสมอย่างมากในน้ำส้มเช่นกัน และในตารางที่ 34 จะสังเกตว่า ในช่วงที่ผล

ส้มมีอายุ 8-9 เดือน เป็นช่วงที่ผลส้มมีการสะสมธาตุอาหาร N และ K เพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับช่วงที่มีอายุจาก 4-5 เดือน มาเป็น 6-7 เดือน

กล่าวคือเมื่อผลส้มมีอายุ จาก 6-7 เดือน มาเป็น 8-9 เดือน จะสะสม K ไว้ในผลเพิ่มขึ้นถึง 63.75% เทียบกับ 31.7% เมื่อผลส้มโตขึ้นจาก 4-5 เดือน มาเป็น 6-7 เดือน ส่วน N ก็เช่นเดียวกัน จะเพิ่มขึ้นถึง 42% ที่อายุ 8-9 เดือน ส่วน P จะมีการจะมีการสะสมเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเจริญเติบโตของผลที่อายุ 4-5 เดือน มาเป็น 6-7 เดือน โดยมีอัตราการเพิ่ม 81.3% หลังจากนั้น อัตราการเพิ่มจะลดลงโดยเพิ่มขึ้นเพียง 44.98% เมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน จากตารางที่ 35 แสดงการสะสมปริมาณธาตุอาหาร N P K ในผลส้มหนัก 1 ตัน ที่ช่วงอายุต่างๆของผลส้ม 4-9 เดือน ในช่วงที่ผลส้มอายุ 8-9 เดือน ซึ่งเป็นช่วงเก็บเกี่ยวพบว่าถ้าผลผลิตของส้มโชกุนหนัก 1 ตันจะสะสมธาตุ

N จำนวน 2.1458 กก.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> จำนวน 0.5632 กก.

K<sub>2</sub>O จำนวน 3.6842 กก.

ซึ่งเป็นสัดส่วน N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O เท่ากับ 4:1:7 ถ้าสวนส้ม 1 ไร่ ปลุกส้มจำนวน 50 ตัน และได้ผลผลิตเฉลี่ยต้นละ 200 กก. 1 ไร่ จะให้ผลผลิตผลส้มได้หนัก 10 ตัน

นั่นก็คือ การเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มโชกุนออกไปหนึ่งครั้งจำนวน 10 ตันจะสูญเสียธาตุ N ไป 2.1458 กก. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> จำนวน 0.5632 กก. K<sub>2</sub>O จำนวน 3.6842 กก. ซึ่งก็หมายถึงว่าเพื่อรักษาหรือชดเชยธาตุอาหาร NPK ที่สูญเสียไปจากดินแต่ละครั้งจะต้องใส่ปุ๋ยชดเชยให้เท่ากับจำนวนดังกล่าวข้างต้น เช่น ถ้าใช้ปุ๋ยสูตร 21-6-37 ก็ต้องใช้เป็นจำนวน 100 กก./ไร่ หรือถ้าคิดเป็นธาตุอาหารต่อต้นก็จะต้องใช้

N จำนวน 429 กรัม. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> จำนวน 112 กรัม K<sub>2</sub>O จำนวน 737 กรัม

สำหรับธาตุอาหาร Ca Mg และ Zn ที่สะสมอยู่ในผลส้มโชกุนจำนวน 5 ผล แสดงอยู่ในตารางที่ 36 จากตารางที่ 36 ให้สังเกตว่า การกระจาย ธาตุ Ca อยู่ในองค์ประกอบต่างๆของผล สัมนั้น จะสะสมอยู่ในเปลือกส้มเป็นปริมาณมากที่สุดเมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน และจะเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเมื่อผลส้มมีอายุ 8-9 เดือน และให้สังเกตว่าเมื่อผลส้มมีอายุ 4-5 เดือน จะมี Ca อยู่ใน

น้ำส้มน้อยมากแต่ต่อมาพบว่า ในน้ำส้มก็จะมี Ca สะสมอยู่เป็นจำนวนมากและจะมากกว่าในเปลือกเสียอีก เมื่อผลส้มมีอายุมากขึ้นจาก 6-9 เดือน Ca จะสะสมอยู่ในเมล็ดน้อยมากเมื่อเทียบกับในกากส้ม โดยเฉลี่ยแล้ว Ca จะสะสมอยู่ในเปลือกเป็นจำนวน 0.22-0.27 กรัม/5 ผล อยู่ในกากจำนวน 0.08-0.09 กรัม/5 ผล และในน้ำส้มจำนวน 0.0-0.35 กรัม/5 ผล

ธาตุ Mg จะสะสมอยู่ในเปลือก กาก เมล็ด และน้ำส้ม ในลักษณะเดียวกันกับ Ca แต่จะมีปริมาณที่ต่ำกว่ามาก เช่นในเปลือกจะต่ำกว่า 2-6 เท่า ของ Ca ที่สะสมอยู่ในเปลือก และจะเห็นว่าปริมาณ Mg ที่สะสมอยู่ในเปลือกจะมีมากขึ้นเมื่ออายุของผลส้มมากขึ้น เช่นที่อายุ 4-5 เดือนสะสม Mg อยู่ที่ 0.0349 กรัม/5 ผล เมื่ออายุ 8-9 เดือน จะสะสม Mg เท่ากับ 0.1273 กรัม/5 ผล และเช่นเดียวกันกับ Ca พบว่า Mg สะสมอยู่ในน้ำส้มน้อยมาก เมื่อผลส้มอายุ 4-9 เดือน แต่จะเพิ่มปริมาณสะสมอยู่ในน้ำส้มเป็นจำนวนมากถึง 0.32-0.40 กรัม/5 ผล ในช่วง 6-9 เดือน

สำหรับธาตุ Zn ซึ่งเป็นจุลธาตุอาหาร ที่อายุ 4-5 เดือน พบว่ามีอยู่ในน้ำส้มมากที่สุด เมื่อเทียบกับเปลือก กาก และเมล็ด คือ 0.0030 กรัม/5 ผล และจะมีปริมาณลดน้อยลงเมื่ออายุของผลส้มเป็น 8-9 เดือน

จากตารางที่ 37 เมื่อพิจารณาโดยรวมทั้งผลแล้ว เมื่อผลส้มโตขึ้น หรือมีอายุมากขึ้น ผลส้มต้องการปริมาณธาตุ Ca และ Mg เพิ่มมากขึ้น คือ 2 และ 8 เท่าตัว ตามลำดับ แต่ในทางตรงกันข้าม ปริมาณความต้องการ Zn ของผลส้มมีแนวโน้มคงที่ หรือลดลงเมื่อผลส้มโตขึ้น

ตารางที่ 38 แสดงปริมาณธาตุ Ca Mg Zn ที่สะสมอยู่ในผลผลิตส้มโชกุน หนัก 1 ตัน ดังนั้นถ้าสวนส้ม 1 ไร่ปลูก 50 ตัน ผลผลิตตันละ 200 กก. จะให้ผลผลิต 10 ตัน/ไร่ ส้ม 1 ไร่ จะต้องการ ธาตุ Ca เท่ากับ 9.47 กก. Mg เท่ากับ 7.11 กก. ธาตุ Zn เท่ากับ 0.0034 กก. หรือคำนวณต่อตันก็จะต้องการ Ca เท่ากับ 189 กรัม Mg เท่ากับ 142 กรัม และ Zn 0.68 กรัม

### วิจารณ์ผลการทดลองที่ 3

ในการทดลองปุ๋ยในส้มโชกุนครั้งนี้ ได้ทำการประเมิน การดึง และการสะสมธาตุอาหารในผลผลิต เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการ ด้านการใช้ปุ๋ยให้เพียงพอและเหมาะสมกับผลผลิตในแต่ละครั้ง ที่มีการเกี่ยวผลผลิตออกไปจากสวนส้ม การครั้งนี้กล่าวโดยสรุปได้คือ

1. น้ำหนักผลส้มที่อายุ 8-9 เดือน พร้อมทั้งจะเก็บเกี่ยวได้มีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 146 กรัม จะประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำส้ม 49 % รองลงมาคือส่วนที่เป็นกาก (เนื้อที่คั้นน้ำออกแล้ว) 29 % และส่วนที่เป็นเปลือกส้ม 14 % ที่เหลือเป็นเมล็ด

2. ปริมาณธาตุอาหารต่างๆในผลส้ม คิดโดยใช้พื้นฐานน้ำหนักสด (freshweight base) ในแต่ละองค์ประกอบของผลส้มจะมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆคือ

### ปริมาณธาตุอาหาร

องค์ประกอบของผลส้ม	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	ppmZn
เปลือก	0.365	0.026	0.339	0.177	0.084	4
กาก	0.243	0.028	0.213	0.043	0.030	1
เมล็ด	1.0	0.135	0.845	0.135	0.083	9
น้ำส้ม	0.120	0.020	0.340	0.090	0.090	

เมื่อนำมาคำนวณกับน้ำหนักสดของแต่ละองค์ประกอบ เป็นปริมาณธาตุอาหาร ในผลส้ม สามารถประเมินปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ใน ผลส้ม/5 ผล ได้คือ

ธาตุอาหาร	ผลส้มอายุ 4-5 เดือน	ผลส้มอายุ 6-7 เดือน	ผลส้มอายุ 8-9 เดือน
N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O กรัม/5ผล	2.2457	3.0210	4.6545
Ca+Mg+Zn กรัม/5ผล	0.3950	1.2137	1.2103
นน.ผลสด 5 ผล (กรัม)	432.6	511.5	728.5

3. การสะสมธาตุอาหาร N P K ของผลส้ม พบว่าในช่วงการเจริญเติบโตของผลส้ม ที่ช่วงอายุ 6-7 เดือน มาถึงช่วง 8-9 เดือน จะมีการสะสมธาตุโพแทสเซียมเพิ่มสูงมาก 63.75 % เมื่อเทียบกับช่วงแรกของการเจริญเติบโตของผลจากช่วง 4-5 เดือน มาที่ระยะ 6-7 เดือน ส่วนไนโตรเจน นั้นมีการเพิ่มขึ้นของการสะสมในผลสูงขึ้น 42.2 % จากช่วงอายุ 6-8 เดือน เมื่อเทียบกับช่วง 4-6 เดือน ที่มีอัตราการเพิ่มเพียง 29.92 %

ธาตุฟอสฟอรัส ในช่วงอายุ 4-6 เดือน มีอัตราการสะสมในผลสูงมากถึง 81.3 % เมื่อเทียบกับช่วงอายุ 6-8 เดือน ที่มีอัตราการเพิ่มของการสะสมในผลลดลง คือ 44.98 % แสดงว่ายิ่งผลส้มมีอายุมากขึ้น ความต้องการธาตุฟอสฟอรัสไปใช้ในการสร้างผลผลิตก็ลดน้อยลง

ข้อมูลเหล่านี้คงเป็นแนวทางในการจัดการด้านการให้น้ำแก่ส้มในช่วงติดผลว่าจะต้องมีโพแทสเซียมและไนโตรเจนอย่างเพียงพอ แม้ในช่วงที่ผลส้มมีอายุ 6-8 เดือน เพราะเป็นช่วงที่ส้มต้องการ โพแทสเซียมและไนโตรเจนมากขึ้นกว่าในช่วงที่ผลยังเล็กอยู่

4. ในกรณีที่สวนส้ม 1 ไร่ ปลุก 50 ต้น โดย 1 ต้น ให้ผลผลิต 200 กก. ต่อต้น สามารถคำนวณค่า Crop removal ได้ดังนี้

	<u>กก./ผลส้ม 1 ต้น</u>	<u>กรัม/ต้น</u>
- ไนโตรเจน (N)	2.1458	428.0
ฟอสฟอรัส (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5632	112.64
โพแทสเซียม (K <sub>2</sub> O)	3.6842	736.84
แคลเซียม (Ca)	0.9473	189.46
แมกนีเซียม (Mg)	0.7114	142.28
สังกะสี (Zn)	0.0034	0.68

คำนวณโดย กำหนดให้ ต้นส้ม 1 ต้น ให้ผลผลิต 200 กก. ดังนั้นถ้าต้นส้ม 50 ต้น ก็จะให้ผลผลิต 10 ต้น ต่อ 1 ไร่

สัดส่วนของ  $N : P_2O_5 : K_2O$  โดยประมาณจะเท่ากับ 4 : 1 : 6 นั่นคือ ในการเก็บเกี่ยวผลส้มออกจากพื้นที่ 1 ไร่ จำนวนผลผลิต 10 ตัน ปริมาณธาตุอาหารในดินที่สัมพันธ์กันไปใช้จะสูญเสียไปกับผลผลิต คิดเทียบเป็นของปุ๋ยเคมีจำนวน กก./ไร่ และ กก./ตัน คือ

ปุ๋ย	กก./ไร่	กก./ตัน
แอมโมเนียมซัลเฟต(21% N)	102.2	2.04
ทริปเปิ้ลซูบเปอร์ฟอสเฟต (46 % $P_2O_5$ )	12.24	0.24
โพแทสเซียมคลอไรด์ (60% $K_2O$ )	61.4	1.23

5. โดยที่ธาตุอาหาร NPK ที่สูญเสียไปกับการเก็บเกี่ยวผลส้มมี สัดส่วน 4 : 1 : 6 สูตรปุ๋ย ที่ใกล้เคียงก็คือ 21-6-36 ซึ่งก็หมายความว่า ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มแต่ละครั้ง เราจะสูญเสียธาตุอาหารจากดินคิดเป็นปุ๋ยเคมี สูตร 21-6-36 จำนวน 100 กก./ไร่ หรือ 2 กก./ตัน ดังนั้น เพื่อรักษาสมดุลของความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ จึงควรมีการใส่ปุ๋ยชดเชยให้เป็นจำนวนไม่น้อยกว่าที่สูญเสียไป

แต่ในทางปฏิบัติการใส่ปุ๋ยลงไปดินพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด เนื่องจากมีการสูญเสีย เนื่องจากการชะล้างและการถูกตรึงของธาตุอาหาร ซึ่งต้องมีการเผื่อไว้ประมาณร้อยละ 50 % เป็นอย่างน้อย ดังนั้นปริมาณปุ๋ยที่ใส่ให้กับส้มโชกุน จึงต้องมากกว่าจำนวนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น จะต้องใช้อย่างน้อยเท่ากับ 150 กก./ไร่ หรือ 3 กก./ตัน ดังนี้ เป็นต้น