ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม และจุลธาตุ ต่อคุณภาพและผลผลิตของส้มเขียวหวาน ที่ปลูกในดินชุดเชียงคาน

ชื่อผู้เขียน นาย ภิญโญ ศิรินันท์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (ปฐพีศาสตร์ฯ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิวัตน์	ทิรัญบูรณะ	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ตระกูล	ต้นสุวรรณ	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลักขณา	รุจนะไกรกานต์	กรรมการ
อาจารย์ ดร. ฉันทนา	สุวรรณธาดา	กรรมการ

บทคัดย่อ

จากการทดลองใส่ปุ๋ยหลัก N P K ให้แก่สวนส้มที่ปลูกในดินชุดเชียงคาน ริมแม่น้ำน่าน โดยมีอัตราไนโตรเจน ในปี 2535 0.60, 0.72 และ 0.84 กก. N/ต้น/ปี ฟอสฟอรัส 0.60, 0.72 และ 0.84 กก. P_2O_5/ต้น/ปี และโปตัสเซียม 0.60 และ 0.72 กก. K_2O/ต้น/ปี อัตราปุ๋ยเปลี่ยนแปลงไปเป็น ไนโตรเจน 0.95, 1.07 และ 1.19 กก. N/ต้น/ปี ฟอสฟอรัส 0.72, 0.84 และ 0.96 กก. P_2O_5/ต้น/ปี และโปตัสเซียม 1.02 และ 1.14 กก. K_2O/ต้น/ปี ในปี 2536 พร้อมด้วยการใส่จุลธาตุ Fe, Zn, B และ Cu และไม่ใส่รวมเป็น 10 ตำรับทดลอง พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตในตำรับทดลองดังกล่าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด นอกจากนั้นยังพบว่าคุณลักษณะอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของผลผลิต เช่น น้ำหนักสดของผลส้ม เนื้อส้ม เปลือก กาก ปริมาตรของน้ำส้ม น้ำหนักแห้งของเปลือก และกาก ตลอดจนเปอร์เซนต์ของ total soluble solids และ total acidity ของน้ำส้ม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน อย่างไรก็ดีมีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 0.72 และ 0.84 กก.N/ต้น/ปี พร้อมด้วยจุลธาตุสามารถเพิ่มน้ำหนักของผลส้มและองค์ประกอบอื่นๆ ในขณะที่การเพิ่มโปตัสเซียมจะทำให้มีน้ำหนักกากสด ปริมาตรน้ำส้ม และเปอร์เซนต์ total soluble solids เพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก การใส่จุลธาตุมีผลดีที่ชัดเจนคือ รสเฝื่อนของส้มหายไป กลิ่นหอมขึ้น รสชาติหวานแหลมหรือออมเปรี้ยวเล็กน้อย

ปริมาณการใส่ปุ๋ย N และ K ที่เพิ่มขึ้นในปี 2536 ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปตัสเซียมในใบที่ 3 และ 4 ถัดจาผลส้มขึ้นไปเพิ่มขึ้นกว่าปี 2535 คือจาก 2.75, 1.37% เป็น 2.02, 1.32% ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 3 และ 4 ถัดจากผลส้มขึ้นไปในเดือนกรกฎาคม กันยายน และใบที่ 3 และ 4 จากยอดของกิ่งไม่ติดผลในเดือนพฤศจิกายน สามารถ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นำมาประกอบการพิจารณาการให้ปุ๋ยแก่สวนส้มได้ ถ้าความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม ในเดือนกรกฎาคม อยู่ที่ระดับ 2.40, 0.14-0.15 และ 1.50% การใส่ปุ๋ยเพิ่มในกลางเดือนสิงหาคม-ต้นกันยายน อาจไม่จำเป็น และสรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ย NPK อัตรา 0.72-0.84 กก.N/ต้น/ปี ร่วมด้วย 0.60 กก.P_2O_5/ต้น/ปี และ 0.72-0.80 กก. K_2O/ต้น/ปี พร้อมด้วยการใส่จุลธาตุตามอัตราที่ใช้ในการทดลองน่าจะเพียงพอสำหรับการผลิตส้มเขียวหวาน 80-100 กก./ต้น/ปี

ในช่วงที่ต้นส้มได้รับธาตุ N, P, K ในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ค่าเฉลี่ยของธาตุดังกล่าวใน เปลือก กาก และน้ำส้ม มีดังต่อไปนี้ ไนโตรเจนมีความเข้มข้น 1.07, 1.20 และ 0.056% ฟอสฟอรัสมีความเข้มข้น 0.08, 0.20 และ 0.009% โปตัสเซียมมีความเข้มข้น 1.66, 1.45 และ 0.130% ตามลำดับ

ปัญหาของการที่ดินชุดเชียงคานในจังหวัดน่าน มีปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ตลอดจนจุลธาตุต่าง ๆ ได้แก่ Fe, Zn, B และ Cu ในชั้นดินลึก 0-25 ซม. ในระดับต่ำคือแคลเซียม 245 ppm, แมกนีเซียม 68 ppm, เหล็กในประมาณต่ำมาก (trace), สังกะสี 1.5 ppm, โบรอน 0.20 ppm และทองแดง trace ยกเว้นในกรณีของ Mn ซึ่งมีอยู่ 50 ppm และน่าจะเป็นพิษ จึงจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ดินและพืชร่วมกันในการจัดโปรแกรมการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม การวิเคราะห์ตัวอย่างใบที่ 3 และ 4 จากยอดของกิ่งไม่ติดผลในเดือนพฤศจิกายน จะเหมาะสมกว่าใบที่ 3 และ 4 ถัดจากผลส้มขึ้นไปโดยเฉพาะใบมีอายุเกิน 5 เดือน (เก็บในเดือนกรกฎาคม) ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี เหล็ก และโบรอน ในสภาพที่มีการเพิ่มเติมให้แล้ว คือ 1.66, 0.20 เปอร์เซนต์ และ 10.5, 29.6, 25.1 ppm ตามลำดับ พบว่าแคลเซียม และแมกนีเซียม ยังคงมีในระดับต่ำ ในกรณีของสังกะสีนั้นถ้าความเข้มข้นในใบต่ำกว่า 25 ppm น่าจะมีอาการขาด Zn เกิดขึ้น ส่วนแมงกานีสในใบหลังใส่โดโลไมต์แล้วมีความเข้มข้นเฉลี่ย 67.5 ppm และอยู่ในระดับที่ไม่เป็นพิษ การวิเคราะห์เปลือก กาก และน้ำส้มพบว่า แคลเซียมมีความเข้มข้น 0.44, 0.19 และ 0.012% แมกนีเซียมมีความเข้มข้น 0.07, 0.06 และ 0.047% เหล็กมีความเข้มข้น 35.2, 22.3 และ 2.06 ppm สังกะสีมีความเข้มข้น 18.5, 13.3 และ 0.48 ppm แมงกานีสมีความเข้มข้น 13.3, 11.3 และ 0.47 ppm ส่วนโบรอนในเปลือก และกาก มีความเข้มข้น 7.1 และ 7.5 ppm ตามลำดับ

นอกจากนั้นยังพบว่า ปริมาณสังกะสีในเปลือกส้ม สามารถบอกถึงการขาด Zn ได้เป็นอย่างดี จะอยู่ในระดับประมาณ 11.2 ppm ในขณะที่ส้มที่สมบูรณ์ ควรมี Zn อยู่ในระดับ 18-20 ppm ซึ่งเป็นการค้นพบที่สำคัญยิ่งในการให้คำแนะนำกับผู้ปลูกส้ม น้ำส้มจะเป็นตัวชี้บอกถึงการขาดธาตุแคลเซียม และการสะสมแมกนีเซียม นั่นคือปริมาณแคลเซียมต่ำสุดในน้ำส้มจะเป็น 0.006% ส่วนแมกนีเซียมมีปริมาณสูงระหว่าง 0.047-0.048%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effects of N P K Fertilizers and Trace Elements on Qualitity and Yield of Tangerine (Citrus reticulata) Grown on Chiang Khan Soil.

Author Mr. Pinyo Sirinant

M.S. Agriculture (Soil science)

Examining Committee :

Assist. Prof. Dr. Niwat	Hiranburana	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Tragool	Tunsuwan	Member
Assist. Prof. Lakkana	Rujanakraikarn	Member
Lecturer Dr. Chuntana	Suwanthada	Member

ABSTRACT

A two-year, four replicates fertilization study was conducted during 1992 and 1993 by applying nitrogen, phosphorus and potassium to tangerine trees at the rates of 0.60, 0.72, 0.84 kg N/tree/year, 0.60, 0.72, 0.84 kg P_2O_5/tree/year and 0.60, 0.72 kg K_2O/tree/year respectivey in the first year. The crop was grown on Chiang Khan Soil Series in an orchard along the Nan river bank, Nan province. In the following year, average levels of nitrogen, phosphorus and potassium in each tree were found to increase to 0.95, 1.07, 1.19 kg N 0.72, 0.84, 0.96 kg P_2O_5 and 1.02, 1.14 kg K_2O.

Since July, 1992, trace elements namely iron, zinc, boron and copper were added to eight out of the ten treatments of the experiment. There was no significant differencee in average yield of the crop. Furthermore, no statistical differences were found in fresh fruit weight, pulp,rind (peel), juice content, residues , dry weight of rind, dry residue weight, percent total soluble solids and total acidity of the juice. However, application of nitrogen at the rates of 0.72 and 0.84 kg N/tree/year along with the trace elements could increase fruit fresh weight whereas addition of patassium tended to increase fresh residue weight, juice content and percent total soluble solids although a little. Obvious advantages of the trace elements application are disappearance of bitterness and increase of sweetness and tang.

The increase of nitrogen and potassium levels in 1993 resulted in higher concentrations of the elements in the third and fourth leaves above the fruits compared to those found in the previous year. The amounts of nutrients in the third and fourth leaves above the fruits observed during July and September and concentrations of the nutrients in

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

the third and fourth leaves (counting from the tips of non-bearing branches collected in November) were found to be useful in giving fertilization recommendation to tangerine growers; that, if the levels of nitrogen, phosphorus and potassium in leaves above the fruits fall in the range of 2.40, 0.14-0.15 and 1.50% respectively, addition of fertilizers from mid August to early September may be not necessary. In conclusion, applications of NPK at the rates of 0.72-0.84 kg N/tree/year, 0.60 kg P_2O_5/tree/year and 0.72-0.80 kg K_2O/tree/year with the suggested amounts of trace elements could be satisfied for production of 80-100 kg/tree/year.

When tangerine trees received suitable amounts of nitrogen, phosphorus and potassium, average content of the nutrients in rind, residues, and juice were as follows : 1.07, 1.20, 0.056% N, 0.08, 0.20, 0.009% P, and 1.66, 1.45, 0.130% K respectively.

The problem of soils (0-25 cm. depth) in Chiang Khan Series in Nan province containing high level of 50 ppm Mn which may be toxic to plants, low levels of calcium, magnesium and trace elements such as iron, zinc, boron and copper (245, 68, trace, 1.5, 0.20 and trace respectively) could be solved by soil and plant analysis. Analysis results of samples taken from the third and fourth leaves from the tips of non-bearing branches in November were better than those observed from the third and fourth leaves above fruits, especially the leaves older than five months (collected in July). The contents of calcium, magnesium, zinc, iron, and boron after fertilization were 1.68 percent Ca, and 0.20 percent Mg, 105 ppm Fe, 29.6 ppm Zn, and 25.1 ppm B respectively. Calcium and magnesium remained at low levels whereas whenever concentration of zinc in leaves fell below 25 ppm, zinc deficiency symptoms are likely to appear.

Analyses of rind, residue, and juice show that calcium contents are 0.44, 0.19 and 0.012%, magnesium contents were 0.07, 0.06 and 0.47%, iron concentrations are 35.2, 22.3 and 2.06 ppm, zinc contents fall in the range of 18.5, 13.3 and 0.048 ppm and manganese contents were 13.3, 11.3 and 0.47 ppm while boron centents in rind and residue were 7.1 and 7.5 parts per million respectively.

In addition, it was found that orange rind shows obvious symptoms of zinc deficiency when the level of zinc was around 11.2 parts per million whereas healthy fruits should contain 18-20 parts per million. This is a major discovery in trace elements application to tangerine trees. Orange juice was a good indicator of calcium deficiency and accumulation of magnesium. The lowest possible calcium centent in orange juice was 0.006 percent when magnesium content was as high as 0.047-0.048 percent.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved