บทคัดย่อ

172150

การใช้ค่าวิเคราะห์ใบพืชเพื่อเป็นแนวทางในการวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารและการใส่ปุ๋ยในไม้ผลเริ่มได้รับความสนใจจากเกษตรเพิ่มขึ้นในระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยเริ่มต้นจากทุเรียน ซึ่งเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย ทำให้มีความตื่นตัวในหมู่เกษตรกรที่จะวิเคราะห์ไม้ผลอื่นด้วย อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะสามารถนำค่าวิเคราะห์มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีวิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบ และค่ามาตรฐานธาตุอาหารในใบที่เชื่อถือได้ก่อน การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) ให้ได้วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบมังคุด 2) สร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับมังคุด 3) สามารถนำค่ามาตรฐานที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการแนะนำปุ๋ยแก่เกษตรกรได้

ในปีที่ 1 ทำการสำรวจความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดจากสวนเกษตรกร 3 แห่ง และแปลงปลูกมังคุดของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 1 แปลง แต่ละแห่งเก็บตัวอย่างใบจากมังคุดจำนวน 15 ต้น เดือนละครั้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2543 ทำการศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งทิศ และตำแหน่งกิ่งที่อยู่ส่วนกลางและส่วนล่างของลำต้น ตำแหน่งใบ (ใบที่แตกออกมารุ่นปัจจุบันและรุ่นก่อนนั้นประมาณ 4-5 เดือน) และใบที่มาจากกิ่งที่มีผลและไม่มีผล ที่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn และ B โดยศึกษาตำแหน่งทิศเฉพาะเดือนแรก ส่วนใบที่มาจากกิ่งที่มีผลและไม่มีผล ทำการศึกษาเพียง 2 สวนในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุดจนถึงเดือนพฤศจิกายน 2544 ผลการทดลองปรากฏว่า ตำแหน่งทิศ และตำแหน่งกิ่งมีอิทธิพลต่อปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดค่อนข้างน้อย แต่ใบจากกิ่งที่มีผลมีปริมาณ N สูงกว่า แต่มี Ca ต่ำกว่ากิ่งที่ไม่มีผล ส่วนปริมาณธาตุอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน สำหรับอิทธิพลของอายุใบพบว่า เมื่อใบมีอายุมากขึ้น ความเข้มข้นของ P และ K ลดลง แต่ Ca, Fe, Mn และ B เพิ่มขึ้น ส่วน N และ Mg ค่อนข้างคงที่ สำหรับ Cu และ Zn มีความผันแปรค่อนข้างมากตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากเกษตรกรมีการฉีดพ่นจุลธาตุและสารปราบศัตรูพืช อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อยหลังจากที่ใบมีอายุประมาณ 5 เดือน แต่เมื่อพิจารณาความสะดวกของการเก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ คณะผู้วิจัยเสนอให้ใช้ใบที่มีอายุ 8-10 เดือนเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบมังคุดสำหรับวิเคราะห์คือ เก็บตัวอย่างใบคู่แรกจากยอด (ใบที่ 1) เมื่ออายุประมาณ 8-10 เดือน หรือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม โดยเก็บจากทุกทิศรอบทรงพุ่ม ทิศละ 1 ใบ ในระดับที่มือเอื้อมถึง โดยกำหนดช่วงค่ามาตรฐานธาตุอาหารในใบมังคุดเป็นดังนี้ 1.10-1.40% N, 0.05-0.08% P, 0.6-1.1% K, 1.00–1.40% Ca, 0.12–

172150

0.18% Mg, 50-150 mg kg^{-1} Fe, 50-250 mg kg^{-1} Mn, 5-15 mg kg^{-1} Cu, 15-35 mg kg^{-1} Zn และ 25-45 mg kg^{-1} B

ในปีที่ 2 ทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดทั้ง 4 แปลง ต่อจากปีที่ 1 โดยเก็บเฉพาะใบที่แตกออกมาใหม่ในปีที่ 2 ผลการติดตามพบว่า ทั้ง 2 ปีที่เก็บตัวอย่าง ธาตุอาหารในใบมังคุดมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคล้ายกัน และมีความเข้มข้นของธาตุอาหารส่วนใหญ่ใกล้เคียงกัน แต่ความเข้มข้นของ Mg ในใบปีที่ 2 ต่ำกว่าปีที่ 1 จนน่าจะเกิดการขาดแคลน เมื่อพิจารณาข้อมูลของทั้ง 2 ปีแล้ว คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า ไม่มีความจำเป็นต้องปรับปรุงค่ามาตรฐานที่กำหนดเอาไว้ในปีที่ 1 นอกจากนั้น ในปีที่ 2 ยังได้ทำการสำรวจความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดจากสวนเกษตรในจังหวัดจันทบุรีเพิ่มอีก 26 สวน รวมทั้งสิ้นเป็น 30 สวนแต่ละสวนเก็บตัวอย่างใบมังคุด 10 ต้น โดยแบ่งสวนออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความสมบูรณ์ของต้นมังคุดดี ปานกลาง และไม่ดี ปรากฏว่า สวนทุกกลุ่มมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารคล้ายกัน และมีความเข้มข้นของธาตุอาหารไม่แตกต่างกันมากนัก ถึงแม้ว่าสวนกลุ่มดี จะมีปริมาณธาตุ Ca และ Mg ต่ำกว่ากลุ่มไม่ดี เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ย K ในอัตราสูงกว่า ทำให้เกิดปฏิปักษ์ต่อกัน (antagonism) ระหว่างธาตุ K, Ca และ Mg แต่ในสวนทุกกลุ่มจะมีความสมดุลของธาตุอาหารแตกต่างกันไป สำหรับธาตุอาหารที่มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ตามลำดับจากมากไปหาน้อยคือ Mg, Ca, Cu และ K เมื่อนำข้อมูลความเข้มข้นของธาตุอาหารมาหาความสัมพันธ์กับผลผลิตพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ในทางสถิติ ซึ่งเป็นปกติสำหรับไม้ผล แต่เมื่อใช้วิธีเส้นขอบเขต (boundary line) ในการหาความสัมพันธ์พบว่า ธาตุ N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn และ B สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยเส้นสหสัมพันธ์ 2 เส้น ซึ่งข้อมูลบนเส้นสหสัมพันธ์สามารถใช้ระบุความเข้มข้นของธาตุอาหารในระดับขาดแคลน ต่ำ และเหมาะสม โดยใช้ผลผลิตในช่วง <60, 60-80 และ 80-100% ตามลำดับ ทำให้การแปลผลค่าวิเคราะห์แม่นยำกว่าค่ามาตรฐานธาตุอาหารที่กำหนดโดยช่วงเวลาที่ธาตุอาหารมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

การทดลองในปีที่ 3 และ 4 (แต่เดิมนั้น มีการวางแผนการทดลองไว้สำหรับปีที่ 3 เพียงปีเดียว แต่เนื่องจากมีข้อผิดพลาดในการใส่ปุ๋ย จึงได้ขยายระยะเวลาการทดลองออกไปอีก 1 ปี) เป็นการศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N (1,000, 1,500 และ 2,000 กรัม N/ ต้น) และ K (1,500 และ 2,500 กรัม K_2O/ต้น) ต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารและผลผลิตในใบมังคุด วางแผนการทดลองแบบ factorial in RCBD จำนวน 6 ซ้ำ ผลการทดลองปรากฏว่า การใส่ปุ๋ย N และ K ทุกอัตรามีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ค่อนข้างน้อย ส่วนผลผลิตนั้น พบว่าในฤดูการแรกที่ศึกษา สวนส่งวนมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างตำรับการทดลอง แต่ในฤดูการที่ 2 ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำผลผลิตทั้ง 2 ปีมารวมกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าตำรับการทดลองที่ N2K1 จะให้ผลผลิตรวม 2 ปีสูงกว่าตำรับการทดลองอื่นถึง

172150

20 กก./ต้นก็ตาม อย่างไรก็ตาม ควรจะต้องมีการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยต่อไปอีก เนื่องจากโดยทั่วไปแล้ว การตอบสนองของไม้ผลต่อปุ๋ยที่ใส่จะค่อนข้างช้า และอาจต้องใช้เวลาหลายปี

ในปีที่ 4 นี้ ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นถึงผลของการใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต อัตรา 500, 1,000 และ 1,500 กรัม/ต้น ต่อปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุด โดยทำการทดลองเพียง 3 ซ้ำ ในสวน 3 แห่ง ผลการทดลองปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟตทั้ง 3 อัตรา ทำให้ความเข้มข้นของ Mg ในใบเพิ่มขึ้นกว่าต้นมังคุดที่ไม่ใส่ปุ๋ยเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ว่าใบมังคุดจะมีอาการขาดแคลน Mg ก็ตาม การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบในไม้ผลเกิดได้ช้าและอาจต้องใช้เวลาหลายปี

Abstract

172150

In the past 3-4 years, orchard growers in Thailand have become more interested in using leaf and soil analyses as a basis for fertilizer management since the method has been successfully used in durian crops. This leads to a need for other fruit trees leaf analysis. However, before leaf analysis can be used as an effective diagnostic tool, the following procedures or guidelines must be established 1) a standardized sampling method which can collect representative samples and be easily followed by growers 2) reliable leaf diagnosis nutrient standards. However, little information is available on leaf nutrient standards of mangosteen which is native crop to Southeast Asia. Thus, the series of experiments were carried out with the following objectives 1) to establish standardized leaf sampling method which can collect representative leaf sample for mangosteen 2) to establish nutrient standards for nutritional diagnosis of mangosteen 3) to establish a sound diagnosis and fertilizer recommendation program.

In the first year, mineral nutrient concentrations in mangosteen leaves were investigated at three mature orchards and one experimental plot in Chantaburi province. Fifteen uniform and representative mangosteen trees from the individual orchards were sampled at monthly and the concentrations of N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu and Zn in their leaves were analyzed. The effects of leaf age on nutrient concentrations were compared by sampling leaves from current flush (2 months old at December 2000) with the previous flush (4-5 months old at December 2000). At the first sampling date, the effects of 4 leaf directions (North, South, East and West) and two branch positions on the tree canopy, lower (1-2 m height) and middle (3-4 m height), on leaf mineral composition were investigated. Thereafter, leaves from all four directions were pooled to create one sample for each tree. The sampling were continued until November 2001. In February 2001, the effect of fruiting vs. non-fruiting on leaf nutrient concentration was evaluated. It was found that the effects of leaf direction and position on tree canopy on leaf nutrient concentrations were relatively small. On the other hand, leaves from the fruiting branch had higher N but lower in Ca than the non-fruiting branch. As leaf mature, concentrations of P, K decreased while the concentrations of Ca, Fe, Mn and B increased. The concentrations of N and Mg were relatively unchanged during the whole sampling

periods. Fluctuations in leaf Cu and Zn were observed during the growing season due to foliar spray. Minimum variations in nutrient concentrations in mangosteen leaves occurred after leaves were five months old. However, considering the practical time for both growers and service laboratories, it is suggested that mangosteen leaves should be sampled for diagnostic purposes when leaves are 8-10 months old, which is usually after fruit harvested during June to August. The data from these four orchards were proposed as tentative nutrient standards for mangosteen. The established ranges of nutrient concentration standards for mangosteen are : 1.10-1.40% N, 0.05-0.08% P, 0.6-1.1% K, 1.00–1.40% Ca, 0.12–0.18% Mg, 50-150 mg kg^{-1} Fe, 50-250 mg kg^{-1} Mn, 5-15 mg kg^{-1} Cu, 15-35 mg kg^{-1} Zn and 25-45 mg kg^{-1} B

In the second year, leaf nutrient concentrations in the above four orchards were sampled and analyzed for another growing season. Seasonal trends and concentrations of nutrient were similar for both seasons except Mg was lower and might be deficient in the second growing season. Thus it was not necessary to modify the tentative nutrient standards proposed during the first year experiment. Additional 26 orchards of below average, average and above average yield were surveyed for nutrient concentrations in mangosteen leaves during 2001/02 growing season. Leaf nutrient concentrations all three orchard categories followed similar pattern but above average orchards trend to have lower leaf Ca and Mg due to higher K in leaves. When the relationship between leaf nutrient concentrations and yields was constructed, no strong, significant relationship was observed which is normal for many fruit trees. However, it was found that boundary line existed in N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn and B. The boundary line of each nutrient could be quantified by fitting 2 linear lines to the data. The low, deficient and optimum yield ranges corresponded to the relative yield of <60%, 60-80% and 80-100%, respectively. The results could be used to improve the efficiency of plant testing because they provided a more precise interpretation and/or narrower range of critical values.

The third year experiment was carried out to determine the effect of fertilizer N (1,000, 1,500 และ 2,000 gN $tree^{-1}$) and K (1,500 และ 2,500 gK_2O $tree^{-1}$) on nutrient concentrations and yields of mangosteen. However, applications of fertilizers could not be carried out as original schedule and the experiment was extended for another growing season. It was found that applications of various amounts of N and K fertilizers did not

172150

significantly increase nutrient concentrations and yields of mangosteen during the two years experiment even though yield was significantly different at one orchard during the first growing season.

A preliminary experiment to evaluate the effect of 500, 1,000 and 1,500 g of $MgSO_4$ application on leaf Mg concentration was carried out with three replications in three orchards. The result indicated that leaf Mg concentration was slightly higher with $MgSO_4$ application compared to the control.