บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่าง ๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับแนะนำการใช้ปุ๋ยแก่เกษตรกรจากผลการวิเคราะห์พืช โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อให้ได้แนวทางการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ และ 2) เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงความแตกต่างระหว่างการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์และโพแทสเซียมซัลเฟต โดยแยกออกเป็น 3 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N หรือ K เพิ่มขึ้นจากอัตราที่เกษตรกรใช้อยู่ตามปกติ ปุ๋ย N ใส่เพิ่มในอัตรา 400-500 กรัม N/ต้น ส่วนปุ๋ย K ใส่เพิ่มในอัตรา 550-1,000 กรัม K_2O/ต้น ขึ้นกับค่าวิเคราะห์ใบทุเรียนของสวนเกษตรกร ซึ่งเป็นการทดลองต่อเนื่องจากการทดลองเดิมที่ทำไว้ในโครงการ "ความต้องการธาตุอาหารและการแนะนำปุ๋ยในทุเรียน" ทำการทดลองในสวนเกษตรกรโดยมีสวนที่ได้รับปุ๋ย N จำนวน 3 สวนและได้รับปุ๋ย K จำนวน 7 สวนเป็นเวลา ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N หรือ K มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ค่อนข้างน้อย แต่มีการตอบสนองที่แตกต่างกันขึ้นกับสวนที่ศึกษา การใส่ปุ๋ยในปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตทุเรียนสูงขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนั้น จากการทดลองศึกษาผลของการไม่ใส่ปุ๋ย P แต่ใส่ปุ๋ย N เพิ่มด้วยต่อระยะเวลาการออกดอกของทุเรียน โดยทำการทดลองในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ซึ่งมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินประมาณ 60 mg kg^{-1} เปรียบเทียบระหว่างต้นที่ได้รับปุ๋ย N, P และ K ครบกับต้นที่ได้รับเฉพาะปุ๋ย N และ K ปรากฏว่า การออกดอก และระยะเวลาการออกดอกของต้นทุเรียนทั้ง 2 กลุ่มและผลผลิตไม่แตกต่างกัน การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ถ้าดินและพืชได้รับ P อย่างเพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นที่จะต้องใส่ปุ๋ย P เพื่อกระตุ้นการออกดอก ซึ่งเป็นการยืนยันผลการทดลองปีที่ผ่านมา

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N (1,000, 1,500 และ 2,000 กรัม N/ ต้น) และ K (2,000 และ 3,000 กรัม K_2O/ต้น) ต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบและผลผลิตทุเรียน วางแผนการทดลองแบบ factorial in RCBD จำนวน 6 ซ้ำ เก็บตัวอย่างใบทุเรียนทุกเดือนตั้งแต่ใบอายุ 2 เดือน ทำการทดลองในสวนเกษตรกร 2 แห่ง แห่งที่ 1 เป็นการทดลองต่อเนื่องจากฤดูการเจริญเติบโต 2543/44 แห่งที่ 2 เป็นแปลงทดลองที่เริ่มต้นทดลองในฤดูการเจริญเติบโต 2544/45 ผลการทดลองปรากฏว่าการใส่ปุ๋ย K ในระดับสูงสุดถึง 3,000 กรัม K_2O/ต้น/ปี ต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี ทำให้ปริมาณ K ที่สกัดได้ในดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยปริมาณ K ของดินทั้ง 2 สวนอยู่ในระดับต่ำกว่า 50 mg kg^{-1} ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำมาก สำหรับการตอบสนองต่อปุ๋ย N และ K ของสวนทั้ง 2 แห่งแตกต่างกัน โดยสวนเอ มีความเข้มข้นของ N ในใบของปีที่ 2, 3 และ 4 เพิ่มสูงขึ้นกว่าปีที่ 1 แต่ทั้ง 6 ตำรับการทดลองไม่แตกต่างกัน ยกเว้นปีที่ 4 ซึ่งความเข้มข้นของ N

แตกต่างกันเล็กน้อย แต่การใส่ปุ๋ย K ในระดับสูงเป็นเวลาต่อเนื่องหลายปีในสวนนี้ไม่ได้ทำให้ K ในใบสูงขึ้น ส่วนสวนเอี่ยน ไม่พบการตอบสนองต่อปุ๋ย N แต่พบการตอบสนองต่อปุ๋ย K ในปีที่ 2 อาจเนื่องจากความเข้มข้นของ K ในใบสวนเอี่ยนในปีแรกค่อนข้างต่ำคืออยู่ในระดับประมาณ 1.6-1.7% ในขณะที่ปีที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้นเป็น 2.2-2.3% แต่ทั้ง 6 ตำรับการทดลองไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังพบว่า เมื่อความเข้มข้นของ K ในใบเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของ Ca และ Mg ลดลง โดยความเข้มข้นของ Ca และ Mg มีความแตกต่างกันระหว่างตำรับการทดลองเช่นกัน สำหรับธาตุอื่นพบว่า Mn ในตำรับการทดลองที่ได้รับปุ๋ย N และ K ในระดับสูงทำให้ความเข้มข้นของ Mn ในใบสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ ธาตุที่พบมีแนวโน้มจะขาดแคลนได้แก่ Zn และ B เนื่องจากมีอยู่ในปริมาณต่ำทั้งในดินและใบทุเรียน

การทดลองที่ 3 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคลอไรด์และซัลเฟตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (EC), โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K^+), ซัลเฟอร์ที่สกัดได้ (Extractable S) และคลอไรด์ (Chloride) ในสวนทุเรียน 2 แห่ง โดยฤดูการเจริญเติบโต 2545/46 ทำการศึกษาในสวนชูศักดิ์ ส่วนฤดูการเจริญเติบโต 2546/47 ในสวนชูศักดิ์ ทำการศึกษาเฉพาะอิทธิพลของปุ๋ยต่อสมบัติของดิน ส่วนสวนจิมาภรณ์ ทำการศึกษาทั้งดินและใบทุเรียน วางแผนการทดลองแบบ factorial in RCDB ประกอบด้วย 6 ตำรับการทดลอง 6 ซ้ำ ดังนี้ 1) Urea+KCl 2) NH_4Cl+KCl 3) $(NH_4)_2SO_4$+KCl 4) Urea+K_2SO_4 5) NH_4Cl+K_2SO_4 และ 6) $(NH_4)_2SO_4$+K_2SO_4 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1,500 กรัม N/ต้น/ปี และปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2,000 กรัม K_2O/ต้น/ปี ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 3 ครั้ง ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียมแบ่งใส่ 4 ครั้ง ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนใส่ปุ๋ย 1 วัน หลังใส่ปุ๋ย 1 สัปดาห์และทุก 2–8 สัปดาห์หลังจากนั้น ผลการศึกษาพบว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ค่า pH ของทุกตำรับการทดลองลดลงในช่วงสัปดาห์แรกหลังการใส่ปุ๋ย หลังจากนั้นค่า pH ของดินค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับระดับเดิมก่อนใส่ปุ๋ย แต่ชนิดปุ๋ยไม่มีผลทำให้ค่า pH แตกต่างกัน ในทางกลับกัน การใส่ปุ๋ยทำให้ K ในดินทั้ง 6 ตำรับการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 3 จากนั้นปริมาณ K ในดินลดลงจนใกล้เคียงกับระดับเดิม ช่วงที่ K ในดินมีค่าสูงสุดในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันพอสมควร แต่ในช่วงที่ K ลดลง ปริมาณ K ในแต่ละตำรับการทดลองค่อนข้างใกล้เคียงกัน การใส่ปุ๋ย NH_4Cl ทำให้ค่า EC และ Cl^- เพิ่มขึ้นอย่างมากไม่ว่าจะใส่ร่วมกับ KCl หรือ K_2SO_4 โดยในสวนชูศักดิ์ ค่า EC เพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 600 $\mu S\ cm^{-1}$ ส่วนสวนจิมาภรณ์ เพิ่มจากประมาณ 50 ไปเป็น 520 $\mu S\ cm^{-1}$ ภายใน 1 สัปดาห์หลังการใส่ปุ๋ย หลังจากนั้นค่า EC ค่อย ๆ ลดลง ซึ่งแตกต่างจากความเข้มข้นของ Cl^- ที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ในทำนองเดียวกัน การใส่ปุ๋ย $(NH_4)_2SO_4$ ไม่ว่าจะใส่ร่วมกับ K_2SO_4 หรือ KCl มีผลทำให้ปริมาณ $SO_4^=$-S ที่สกัดได้สูงที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตำรับการทดลองที่ไม่ได้รับปุ๋ยในรูปซัลเฟตมีปริมาณ $SO_4^=$-S ค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง นอกจากนั้น ยังพบว่ามีการเคลื่อนย้าย $SO_4^=$-S ลงไป

สะสมที่ดินล่างด้วย การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 20-40 และ 40-60 ซม. เป็นไปในทำนองเดียวกับดินบนแต่มีค่าต่ำกว่าดินบนเล็กน้อย ปุ๋ย N ในรูปต่างกัน มีผลทำให้ความเข้มข้นของ N ในใบแตกต่างกันส่วนการใส่ปุ๋ย K ในรูปของ KCl และ K_2SO_4 ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของ K ในใบของทั้ง 2 สวน อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่แตกต่างกันค่อนข้างน้อย การใส่ปุ๋ยคลอไรด์มีผลต่อปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียนค่อนข้างน้อย โดยตำรับการทดลองที่ได้รับปุ๋ยคลอไรด์ในปริมาณสูง ทำให้ความเข้มข้นของ Cl ในใบเพิ่มสูงขึ้นกว่าตำรับที่ไม่ได้ปุ๋ยคลอไรด์ อย่างไรก็ตาม ปริมาณ Cl ในใบทุเรียนสูงสุดอยู่ที่ระดับ 1,400 mg kg^{-1} (0.14%) และ 1,600 mg kg^{-1} (0.16%) สำหรับสวนชูศักดิ์ และ สวนจิมาภรณ์ ตามลำดับ ซึ่งปริมาณ Cl ในใบทุเรียนสูงสุดที่พบในการทดลองนี้ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับพืชส่วนใหญ่ที่กำหนดเอาไว้ <0.3% (3,000 mg kg^{-1}) การใส่ปุ๋ยคลอไรด์มีผลต่อสีเนื้อทุเรียนและความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อทุเรียนค่อนข้างน้อย ถึงแม้ว่าปริมาณ S และ Cl ในเนื้อทุเรียนจะแตกต่างกันบ้างก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของธาตุทั้ง 2 นี้ พบว่าไม่ได้สัมพันธ์กับปริมาณซัลเฟตหรือคลอไรด์ที่ใส่ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ย KCl แทน K_2SO_4 โดยปุ๋ย KCl มีผลต่อค่า EC ของดินเพียงชั่วคราวเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการปริมาณ S เพิ่มในดินอาจเลือกใช้ปุ๋ยอื่น ที่มี S เป็นองค์ประกอบ เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต หรือยิปซัม

Abstract

Various experiments were conducted to study the effects of fertilizer applications on nutrient concentrations in "Mon Thong" durian leaves with the following objectives 1) to establish a sound diagnosis and fertilizer recommendations for durian using leaf analysis and 2) to obtain the differential effects of potassium sulfate and potassium chloride on yield and yield quality of durian. The project was carried out in three separated experiments. The first and second experiments were continued from previous project "Plant analysis as a means of diagnosing nutritional status and fertilizer recommendations for durian".

In the first experiment, the effect of additional fertilizer N or K applications, compared to normal rates applied by growers, on leaf composition of durian trees in 10 orchards was examined only for year one. Very slight change in leaf composition was observed following additional amount of either N or K. Durian yield was not significantly different by both N and K applications due to large variations in yield within the orchards. In addition, the effects of omitting P fertilizer on durian flowering was tested for second consecutive year. It was found that both sets of durian trees were able to flower at similar period. The result indicated that when plant was sufficient in P, it was not necessary to apply P to durian tree to stimulate flowering, a method normally practices by grower which was similar to the result obtained last year.

The objective of the second experiment was to study the effects of fertilizer N (1,000, 1,500 และ 2,000 gN/ tree) and K (2,000 และ 3,000 gK_2O/tree) on nutrient concentrations and yield of durian. The experiment was carried out in factorial arrangement in RCBD with 6 replicates in two mature durian orchards. The experiment in the first orchard was started during the 2000/2001 growing season. Another new orchard was added to this experiment in 2001/2002 growing season. It was found that in both orchards, application of K fertilizer to soil for 3-4 consecutive years resulting in slightly higher K in soil but the level of K was still below 50 mg kg^{-1}. In the first orchard, leaf N was higher in the last 3 years of experiment compared to the first year but was not significantly different among the treatments. In contrast, leaf K was relatively unchanged. The opposite result was obtained from the second orchard where K was higher in second year but rather constant relatively afterward. When K increased, it was found that Ca and

Mg decreased. Applications of highest rate of N and K enhanced Mn uptake by durian tree. In addition, it was found that Zn and B were low in both soil and leaves.

The third experiment was carried out to test whether sulfate fertilizers can be effectively replaced with chloride fertilizers. The effects of N and K fertilizers containing chloride and sulfate on electrical conductivity (EC), exchangeable K, extractable S, chloride in soil, and nutrient concentrations in durian leaf and fruit from two mature orchards at Chantaburi, Thailand were examined. The effects of fertilizer applications on soil properties were conducted for two years at the first orchard. For the second orchard, the experiment was carried out for only year. The experiment consisted of six treatments, i.e. 1) Urea + KCl, 2) NH_4Cl + KCl, 3) $(NH_4)_2SO_4$ + KCl, 4) Urea + K_2SO_4, 5) NH_4Cl + K_2SO_4 and 6) $(NH_4)_2SO_4$ + K_2SO_4. Each treatment was repeated six times on six different trees. Nitrogen and K were applied at 1,500 gN $tree^{-1}$ yr^{-1} and 2,000 gK_2O $tree^{-1}$ yr^{-1}, respectively. In all cases the amount of exchangeable K increased for three weeks before returning to approximately its original level. All six treatments also caused the EC to increase for two to three weeks before decreasing. The highest EC of 600 μS cm^{-1} obtained from treatment with NH_4Cl applied together either with KCl or K_2SO_4 was far below the unacceptable level suggesting that sulfate fertilizers can be replaced with chloride compounds without harmfully affecting the EC of the soil. Leaf N concentration was significantly different among various forms of N in one orchard. In contrast, all forms of K fertilizers did not significantly affect K concentration in durian leaves, whereas S was higher in treatments containing sulfate either with N or K. The highest leaf S concentration of 0.19% was from the $(NH_4)_2SO_4$ + K_2SO_4 treatment. In the case of chloride, it was found that NH_4Cl, either applied with KCl or K_2SO_4, resulted in the highest amount of 0.14-0.16% chloride in leaves. The lowest amount of 0.02% chloride was observed in treatments without chloride application. Nonetheless, it was found that higher level of S and chloride in the leaves did not translate into a higher S and chloride concentration in durian fruit. In conclusion, this study suggested that KCl could be effective used as replacement of K_2SO_4.