

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองให้ปุ๋ยหลักไนโตรเจน อัตรา 0.60, 0.9 และ 1.20 กก.N/ต้น/ปี ฟอสฟอรัส 0.24 และ 0.48 กก.P₂O₅/ต้น/ปี โพแทสเซียม 0.45, 0.90 และ 1.35 กก.K₂O/ต้น/ปี ร่วมกับการพ่นปุ๋ยจุลธาตุทางใบได้แก่ โบรอน สังกะสี เหล็ก ทองแดง และโมลิบดีนัม ในรูปของ Borax, Zinc sulphate, Ferrous sulphate Copper sulphate, และ Ammonium molybdate อัตรา 20, 20, 20 8, และ 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับให้แก่ต้นส้มเขียวหวาน รวม 12 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำในรูปแบบ RCB ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการจัดการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และจุลธาตุบางตัวที่เหมาะสมเพื่อทำให้ส้มเขียวหวานที่ปลูกบนชุดดินบ้านจ้อง (Oxic Paleustults) มีผลผลิตและคุณภาพที่ดี นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างใบเนื้อผลและจากกิ่งไม้ติดผลและองค์ประกอบของผลส้มเขียวหวานกับคุณภาพและปริมาณของผลผลิต เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการธาตุอาหารแก่ส้มเขียวหวานที่ปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในสภาพใกล้เคียงกับชุดดังกล่าว

ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีต่างๆของการให้ปุ๋ย N P K ร่วมกับการพ่นจุลธาตุทางใบไม่ทำให้ส้มเขียวหวานมีผลผลิตและคุณภาพในด้านของน้ำหนักผล ขนาดผล ความหนาเปลือก ปริมาณกรดในน้ำคั้นและสัดส่วนของกากและน้ำคั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ประการใด อย่างไรก็ตามในส่วนของปริมาณ TSS การให้ปุ๋ย N P K อัตรา 0.90-0.48-0.90 กก. N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี จะทำให้ผลส้มมีปริมาณ TSS ในน้ำคั้นสูงสุด 13.55°brix ขณะที่การใส่ปุ๋ย N P K อัตราเดียวกัน ร่วมกับการฉีดพ่นจุลธาตุโบรอน สังกะสี ทองแดงและโมลิบดีนัมโดยปราศจากเหล็กจะทำให้ส้มเขียวหวานมีปริมาณ TSS ต่ำสุด 9.65°brix สำหรับเรื่องรสชาติ จากการทดสอบโดยการชิมและให้คะแนน พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย N P K อัตรา 0.9-0.48-0.9 กก. N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี ร่วมกับการฉีดพ่นจุลธาตุจะทำให้ ส้มเขียวหวานมีรสชาติ หอม หวานแหลมอมเปรี้ยวเล็กน้อย และอร่อยได้คะแนนสูงสุด 3.98 คะแนน โดยมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย N P K อัตรา 1.20-0.48-1.35 และอัตรา 1.20-0.48-0.90 กก.N-P₂O₅-K₂O/ต้น/ปี ร่วมกับการฉีดพ่นปุ๋ยจุลธาตุได้คะแนนรองลงมาคือ 3.88 และ 3.75 คะแนน ตามลำดับ

ในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างพืชจากส่วนของใบและผลที่ระยะเวลาต่างๆ การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ได้ทำให้เกิดความแตกต่างของระดับปริมาณธาตุอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนสภาพของดินที่เป็นกรดและมีปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูงอย่างชุดดินบ้านจ้อง นอกจากนั้น การศึกษาครั้งนี้เป็นไปเพื่อให้สามารถกำหนดโปรแกรมการเก็บตัวอย่างพืชของส้ม

เขียวหวานที่สามารถแสดงถึงสถานะของธาตุอาหารต่างๆที่อาจมีปัญหาต่อคุณภาพและผลผลิตของส้มเขียวหวานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยมีผลสรุปได้ดังนี้

ในตัวอย่างใบส้มทุกชุดตัวอย่างที่เก็บในเดือนมกราคม กรกฎาคม กันยายน และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคมใบแม้จะมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับที่เพียงพอไปจนถึงระดับที่อาจทำให้คุณภาพลดลง คือมีปริมาณระหว่าง 2.64-3.58% แต่จากสภาพที่มีการสะสมของเหล็กและแมงกานีสในดินสูง พบว่า การใช้ตัวอย่างใบมาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนเพื่อแสดงถึงสถานะของความพอเพียงของไนโตรเจนในส้มกระทำไม่ได้ไม่เหมาะสมนัก ควรนำเอาตัวอย่างเปลือกมาร่วมพิจารณาด้วยจะดีกว่า และตัวอย่างเปลือกชุดเดือนกันยายนเหมาะสมสำหรับเป็นตัวชี้ถึงสถานะของปริมาณไนโตรเจนในส้มเขียวหวานที่มีผลกระทบต่อคุณภาพกล่าวคือถ้ามีปริมาณไนโตรเจนสูงเกินไปคือเกินกว่า 1.50% จะทำให้ค่า TSS ต่ำกว่า 11.0 °brix

สำหรับฟอสฟอรัสจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง พบว่า ในทุกชุดตัวอย่างใบปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่น่าจะเพียงพอ โดยอยู่ระหว่าง 0.12-0.16% ส่วนตัวอย่างเปลือกพบว่า ตัวอย่างเปลือกชุดเดือนกันยายนเหมาะสมต่อการเก็บตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาฟอสฟอรัสเพื่อเป็นตัวชี้ถึงระดับฟอสฟอรัสที่เพียงพอของส้มเขียวหวาน

ส่วนโพแทสเซียม พบว่า มีปริมาณต่ำในทุกชุดตัวอย่างใบ ซึ่งน่าจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของส้มเขียวหวาน โดยมีปริมาณอยู่ระหว่าง 0.8-1.5% ซึ่งต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมโดยภิญโญ (2539) ซึ่งพบปริมาณโพแทสเซียมไม่น้อยกว่า 1.5% ขณะที่ตัวอย่างเปลือกก็มีปริมาณต่ำเช่นกัน โดยมีปริมาณระหว่าง 0.84-1.28% ต่ำกว่ารายงานของภิญโญ (2539) ที่ศึกษาที่ จ.น่าน ถึง 70% โดยน่าจะเป็นผลมาจากส้มมีระบบรากที่ทรุดโทรมจากภาวะที่มีเหล็กและแมงกานีสในดินสูง

สำหรับแคลเซียมและแมกนีเซียม พบว่า มีปริมาณที่น่าจะเพียงพอต่อความต้องการของส้มเขียวหวาน โดยในตัวอย่างใบเนื้อผลมีค่าระหว่าง 3.03-3.32 และ 0.40-0.46 % ตามลำดับ ส่วนใบจากกิ่งไม้ติดผลมีค่าระหว่าง 3.38-3.89 และ 0.51-0.52 % ของปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมตามลำดับ

สำหรับสังกะสีนั้น พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสังกะสีให้แก่ส้มเขียวหวานทางใบจะช่วยให้ส้มมีปริมาณสังกะสีในใบสูงกว่าการไม่พ่นอย่างเด่นชัด ขณะที่การไม่พ่นโมลิบดีนัมจะทำให้ส้มเขียวหวานมีการสะสมสังกะสีในใบสูงขึ้นมาเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามแม้ส้มเขียวหวานจะมีปริมาณสังกะสีในใบสูงแต่ก็ยังมีอาการขาดธาตุสังกะสีอยู่ ซึ่งน่าจะเป็นผลการมีปริมาณเหล็กในตัวอย่างใบสูงมาก โดยความสัมพันธ์ของสังกะสีกับเหล็กเป็นความสัมพันธ์แบบแปรตาม นอกจากนี้ยังพบว่าสังกะสีมีความสัมพันธ์กับแมงกานีสด้วยโดยเป็นความสัมพันธ์แบบผกผัน จึงทำให้ไม่ควรใช้ตัวอย่างใบ

ของส้มเขียวหวานสำหรับเป็นตัววัดระดับปริมาณที่เหมาะสมของสังกะสี แต่ควรใช้ตัวอย่างเปลือก โดยเฉพาะเดือนกันยายนเพื่อเป็นตัวบ่งบอกถึงสถานะความพอเพียงของสังกะสีในส้มจะดีกว่า

สำหรับปริมาณเหล็กนั้น พบว่า นอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสังกะสีในทางบวกแล้ว เหล็กยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณแมงกานีสด้วยโดยเป็นความสัมพันธ์แบบผกผันต่อกัน จากการที่มีปริมาณเหล็กในตัวอย่างพืชสูง ซึ่งน่าจะเกิดมาจากสภาพที่ดินมีปริมาณเหล็กสูงซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารอื่นๆ ในส้มลดน้อยลง เนื่องจากถูกรบกวนจากเหล็กนั่นเอง ส่งผลให้แม้จะพบปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในตัวอย่างเนื้อเยื่อส้ม โดยเฉพาะในใบมีปริมาณมากก็จริง แต่ส้มก็อาจมีอาการขาดธาตุอาหารดังกล่าวได้ เช่น สังกะสี เป็นต้น นั่นคือในสภาพที่ส้มมีเหล็กในดินสูง การจัดการธาตุอาหารให้ดินส้มเขียวหวานจำเป็นต้องมีการเพิ่มในปริมาณที่มากขึ้นกว่าปกติ

สำหรับธาตุโบรอน พบว่า การสะสมโบรอนในส่วนของใบจะมีความเด่นชัดกว่าในส่วนของผล เนื่องจากการนำโบรอนเข้าสู่ผลของส้มเขียวหวานมีไม่มาก แม้จะมีปริมาณในใบสูงก็ตาม ดังนั้นกรณีของโบรอนจึงควรใช้ตัวอย่างใบเป็นตัวแสดงสถานะของธาตุโบรอนในส้มเขียวหวานมากกว่าใช้ตัวอย่างของผลส้มเขียวหวาน ในส่วนของทองแดง และแมงกานีส พบว่า ปริมาณในตัวอย่างพืชทั้งส่วนของผล และใบต่างก็อยู่ในระดับที่น่าจะเพียงพอและไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานอย่างเด่นชัด อย่างไรก็ตามในส่วนของโบรอน พบว่า การให้ทางดินส้มเขียวหวานจะตอบสนองได้ดีกว่าการให้ทางใบซึ่งเป็นที่น่าจะมีการศึกษาหรือปรับใช้กับส้มเขียวหวานหรือพืชอื่นๆ ต่อไป

สำหรับความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเปลือกและใบกับปริมาณ TTA และ TSS ในน้ำคั้นส้ม พบว่า ตัวอย่างเปลือกเดือนกันยายน ปริมาณไนโตรเจนจะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญแบบผกผันกับปริมาณ TSS ในน้ำคั้นผลส้ม ขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญแบบผกผันกับปริมาณ TTA ของน้ำคั้นผลส้ม ส่วนโพแทสเซียมกลับพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ใดๆกับปริมาณ TTA และ TSS ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวอย่างเปลือกเดือนกันยายนมาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เพื่อวางแผนจัดการปริมาณ TTA และ TSS ในน้ำคั้นผลส้ม เพื่อให้ส้มมีรสชาติตามที่ต้องการได้ โดยปริมาณไนโตรเจนในเปลือกเดือนกันยายนควรอยู่ที่ระดับ 1.14-1.39% ขณะที่ฟอสฟอรัส ควรอยู่ที่ระดับ 0.06-0.07%

เมื่อพิจารณาโดยรวมสำหรับส้มเขียวหวานที่ปลูกบนดินชุดบ้านจ้องโนเขต จ.เชียงราย การให้ปุ๋ย N P K อัตรา 0.90-0.48-0.90 กก./N-P₂O₅-K₂O/ตัน/ปี ร่วมกับการฉีดพ่นจุลธาตุ B Zn Fe Cu และ Mo จะทำให้ส้มเขียวหวานมีคุณภาพโดยรวม ไม่ว่าจะเป็นด้านรสชาติ ขนาด และน้ำหนักผล

ความหนาเปลือก ส่วนของกากและน้ำคั้น ตลอดจนปริมาณผลผลิตที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ในส่วนของรสชาติยังมีข้อด้อยในเรื่องรสขื่นในน้ำคั้นของผลส้มเขียวหวานอยู่ซึ่งยังไม่เป็นที่พอใจของผู้วิจัย นอกจากนี้ข้อมูลผลผลิตซึ่งมีปัญหาผลร่วงจากการระบาดของเชื้อราที่ขั้วผล และปัญหาต้นส้มเขียวหวานมีอาการโทรมและแสดงอาการขาดธาตุสังกะสี โดยเฉพาะในสภาพที่มีเหล็กและแมงกานีสในดินสูงซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์กับรสชาติที่ขื่นในน้ำคั้นของผลส้มก็อาจเป็นไปได้ ทั้งนี้วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจที่จะลดความเป็นพิษของจุลธาตุบางตัว โดยเฉพาะเหล็กและแมงกานีสก็คือการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินให้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้สิ่งที่ควรจะได้มีการศึกษาต่อไปก็คือการหาวิธีการที่ง่ายในการปฏิบัติและต้นทุนไม่แพง ตลอดจนชนิดของวัสดุปรับปรุงดินบางชนิดที่สามารถลดความเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดินได้