

การจัดการธาตุอาหารของกาแฟโรบัสตาตามค่าการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและพืช

ทิพยา ไกรทอง^๑ ยุพิน กสินเกษมพงษ์^๒
ผานิต งานกรณาธิการ^๑ อรพิน หนูทอง^๓

บทคัดย่อ

การจัดการธาตุอาหารของกาแฟโรบัสตาตามค่าการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและพืช ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร วางแผนการทดลองแบบ RCB ๔ ซ้ำ ๕ กรรมวิธี กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ ๒ ใส่ปุ๋ยมูลวัว ๒๐ กก./ไร่ กรรมวิธีที่ ๓ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+พืช (N ๔๕๐ กรัม + P₂O₅ ๒๔๐ กรัม + K₂O ๖๙๐ กรัม/ตัน/ปี) ในฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๖/๕๗ เพิ่มปุ๋ย N จาก ๔๕๐ กรัมเป็น ๘๗๐ กรัม + P₂O₅ ๒๔๐ กรัม เป็น ๕๒๐ + K₂O ๖๙๐ กรัมเป็น ๑๑๐๐ กรัม/ตัน/ปี กรรมวิธีที่ ๔ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม (GAP) (ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๒-๑๒-๑๗ ๖๐๐ กรัม/ตัน/ปี + ๔๖-๐-๐ ๑๐๐ กรัม/ตัน/ปี + ปุ๋ยมูลวัว ๑๐ กก./ตัน/ปี) และกรรมวิธีที่ ๕ ใส่ปุ๋ยตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๕-๑๕-๑๕ + ๔๖-๐-๐ อัตราละ ๒๐๐ กรัม/ตัน) การให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆร่วมกับการจัดการดินและวิเคราะห์ใบพบว่า กรรมวิธีที่ ๓ การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินและพืช และกรรมวิธีที่ ๔ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม เป็นกรรมวิธีที่ให้ผลดีที่สุดการเจริญเติบโต ทั้งด้านความสูง ขนาดรอบโคนและขนาดทรงพุ่ม องค์ประกอบของผลผลิต และคุณภาพของเมล็ด พบว่าแนวโน้มน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ผลผลิตเฉลี่ยกรรมวิธีที่ ๔ มากกว่ากรรมวิธีที่ ๓ แต่ในแง่ของต้นทุนและผลตอบแทนพบว่า กรรมวิธีที่ ๓ ให้ผลตอบแทนสุทธิสูงสุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงาน และค่าปุ๋ย ถ้าใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ พืช แล้วจะลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีลงได้ ส่งผลให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

^๑ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อ. สวี จ. ชุมพร ๘๖๑๓๐ โทร/โทรสาร ๐๗๗-๕๕๖๐๗๓, ๐๗๗-๕๕๖๐๒๖

^๒ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐ โทร/โทรสาร ๐๒-๕๗๙๐๕๕๓, ๐๒-๕๔๐๖๔๙๗

^๓ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๗ ต. ท่าอุเทน อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี ๘๔๐๐๐ โทร/โทรสาร ๐๗๗-๒๗๔๐๒๕-๖, ๐๗๗-๒๗๔๑๐๑

คำนำ

ปัจจุบันพื้นที่ปลูกกาแฟทั้งประเทศมีพื้นที่ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชยืนต้นอื่นทั้งปาล์มน้ำมัน ยางพารา ทูเรียน เพิ่มมากขึ้นด้วยมีรายได้สูงกว่า ในปี ๒๕๕๖ พื้นที่ปลูกกาแฟลดลงเหลือประมาณ ๒๓๙,๐๖๐ ไร่ เหลือผลผลิตเพียง ๓๘,๑๔๐ ตัน พันธุ์ที่ปลูกเป็นพันธุ์โรบัสตาร้อยละ ๗๘ ที่เหลือเป็นอะราบิกา หากไม่มีการดำเนินการผลิตให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้แล้ว โอกาสที่อาชีพการทำสวนกาแฟจะลดจำนวน

ลงเรื่อยๆ อาจเกิดขึ้น ด้วยไม่สามารถต่อสู้กับประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น เวียดนาม หรืออินโดนีเซียได้ เนื่องจากสถานการณ์การผลิตของไทยมีปริมาณการผลิตค่อนข้างน้อยประมาณ ๐.๗ เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก ประกอบกับต้นทุนการผลิตของไทยสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน อันเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการผลิตที่มีปัญหาจากเรื่องของพันธุ์กาแฟที่ใช้ปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาที่ไม่ถูกต้องและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันสถานการณ์การผลิตกาแฟโรบัสตาของประเทศไทยอยู่ในสภาวะถดถอย ผลผลิตลดลงจนกระทั่งไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในภายในประเทศ เนื่องจากเกษตรกรหันไปปลูกพืชอื่นที่ให้รายได้สูงกว่ากาแฟ เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ฯลฯ ทั้งๆที่ราคาผลผลิตกาแฟมีราคาสูง ราคารับซื้อ ๗๐-๘๔ บาทต่อกิโลกรัม การปลูกกาแฟให้รายได้ต่ำมีสาเหตุมาจากผลผลิตต่อไร่ต่ำมากเฉลี่ยประมาณ ๑๓๗ - ๑๙๐ กก.ต่อไร่ต่อปี ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา ต้นทุนการผลิตสูงส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานและปุ๋ยเคมี เมื่อเปรียบเทียบกับกาแฟเวียดนามซึ่งให้ผลผลิตสูงถึง ๓๒๐ - ๔๘๐ กก.ต่อไร่ต่อปี ทั้ง ๆ ที่เป็นต้นที่ปลูกจากเมล็ดเช่นกัน ประกอบกับต้นทุนการผลิตสูงกว่าของไทย

การผลิตกาแฟให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน (ปิยนุช และคณะ, ๒๕๔๗) เป็นที่ยอมรับของตลาดจำเป็นต้องมีการ

ปฏิบัติดูแลรักษา ให้น้ำและปุ๋ย ตลอดจนป้องกันกำจัดวัชพืชและโรคแมลงศัตรูพืชที่ดี กาแฟเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในช่วงเริ่มออกดอก ติดผล การใส่ปุ๋ยควรพิจารณาจากอายุของต้นกาแฟ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความเป็นกรดต่างของดินที่ปลูกเป็นเกณฑ์ สิ่งที่สำคัญที่สุดในการใส่ปุ๋ยกาแฟ คือ ต้องให้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป ควรให้ปุ๋ยในปริมาณเพียงพอเพื่อให้ผลกาแฟเจริญเติบโตเต็มที่และมีคุณภาพดี นอกจากนี้การให้ปุ๋ยที่ถูกต้องยังช่วยให้ต้นกาแฟมีความต้านทานต่อโรคและแมลงดีขึ้นด้วย

วิธีการดำเนินการและอุปกรณ์

-อุปกรณ์

๑. ปุ๋ยเคมี สูตร ๑๒-๑๒-๑๗, ๑๕-๑๕-๑๕, ๔๖-๐-๐, ๑๘-๔๖-๐ และ ๐-๐-๖๐
๒. ปุ๋ยมูลวัว
๓. วัสดุปรับปรุงดินเช่น โดโลไมท์
๔. เชือกฟาง ตาข่ายสีฟ้า
๕. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเก็บข้อมูล

-วิธีการดำเนินการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๔ ซ้ำ ๕ กรรมวิธี ประกอบด้วย

- ๑) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)
- ๒) ใส่ปุ๋ยมูลวัวอย่างเดียว จำนวน ๒๐ กก.ต่อต้น/ปี
- ๓) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+พืช (N ๔๕๐ กรัม + P₂O₅ ๒๔๐ กรัม + K₂O ๖๙๐ กรัม/ต้น/ปี) ในฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๖/๕๗ เพิ่มปุ๋ย N จาก ๔๕๐ กรัมเป็น ๘๗๐ กรัม + P₂O₅ ๒๔๐ กรัม เป็น ๕๒๐ + K₂O ๖๙๐ กรัมเป็น ๑๑๐๐ กรัม/ต้น/ปี
- ๔) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม (GAP) (ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๒-๑๒-๑๗ ๖๐๐ กรัม/ต้น/ปี + ๔๖-๐-๐ ๑๐๐ กรัม/ต้น/ปี + ปุ๋ยมูลวัว ๑๐ กก./ต้น/ปี)
- ๕) ใส่ปุ๋ยตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๕-๑๕-๑๕ + ๔๖-๐-๐ อัตราละ ๒๐๐ กรัม/ต้น)

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

๑. คัดเลือกแปลงปลูกกาแฟพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กาแฟโรบัสต้าชุมพร ๒, ชุมพร ๓ และพันธุ์ FRT ๒๗) ที่มีอายุ ๑ ปี ซึ่งปลูกสลับแถวกันพันธุ์ละ ๒ แถวเพื่อช่วยให้การติดผลดีขึ้น เก็บข้อมูลเฉพาะพันธุ์ชุมพร ๒ และเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ผลทางเคมีก่อนการทดลองพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างใบกาแฟ (คู่ที่ ๔) ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช

๒. ดำเนินการตามแผนการทดลองและวิธีวิจัยโดยกรรมวิธีที่ ๒ ใส่ปุ๋ยมูลวัวอย่างเดี่ยวและกรรมวิธีที่ ๓ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+พืช กรรมวิธีที่ ๔ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม (GAP) และกรรมวิธีที่ ๕ ใส่ปุ๋ยตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

๓. เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองส่งวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและเก็บตัวอย่างใบส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช

๔. ใส่โดโลไมท์อัตรา ๒ กก./ต้น/ปี

-การบันทึกข้อมูล

๑. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต เช่น จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด ขนาดของเมล็ด เป็นต้น
๒. โรคและแมลง
๓. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล
๔. รายงานผล

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นตุลาคม ๒๕๕๕ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๗
สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อ. สวี จ. ชุมพร

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของกาแฟ ด้านความสูง ขนาดรอบโคน และขนาดทรงพุ่ม ความสูงของกาแฟปี ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ จากการสุ่มวัดจำนวน ๖ ต้นต่อกรรมวิธีโดยทุกกรรมวิธีพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งความสูงอยู่ระหว่าง ๑๖๖.๔๕-๑๘๔.๑๖ ซม. และ ๒๕๓.๖๖-๒๘๗.๖๙ ซม.เช่นเดียวกับขนาดรอบโคน ๒๗.๒๐-๓๑.๗๐ ซม. และ ๓๑.๒๗-๓๗.๒๖ ซม.แต่กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ใส่ปุ๋ย การเจริญเติบโตของกาแฟต่ำที่สุดไม่ว่าจะเป็นความสูง ขนาดรอบโคน และขนาดทรงพุ่ม ส่วนขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ ๒๒๖.๑๒-๒๕๐.๑๖ ซม. และ ๑๕๗.๗๐-๑๘๔.๒๐ ซม. แนวตะวันออก-ตก ๒๒๓.๙๙-๒๔๙.๔๕ ซม. และ ๑๗๔.๑๒-๑๘๖.๔๑ ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ ๑-๒)

ผลผลิตเมล็ดกาแฟ ผลผลิตกาแฟในฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๔/๒๕๕๕ พบว่า กรรมวิธีที่ ๓ การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พืชให้ผลผลิตมากที่สุด ๑๕๙.๓๓ กก./ไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ ๒ ,๔ และ ๕ ผลผลิตไม่แตกต่างกันคือ ๑๒๒.๔๐กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ ๔,๕ ให้ผลผลิตเท่ากันคือ ๑๓๘.๗๔ กก./ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำที่สุดเพียง ๙๗.๒๔ กก./ไร่

ส่วนในฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๕/๒๕๕๖ ผลผลิตไม่แตกต่างกันโดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง ๑๒๗.๑๔-๒๒๕.๔๕ กก./ไร่ แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน + พืช ให้ผลผลิตมากที่สุด ๒๒๕.๔๕ กก./ไร่ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ ๔ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม ๑๙๗.๙๗ กก./ไร่ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยผลผลิตน้อยที่สุด ๑๒๗.๑๔ กก./ไร่ (ตารางที่ ๑) และฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗ ผลผลิตเมล็ดกาแฟ กรรมวิธีที่ ๔ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม ให้ผลผลิตมากที่สุด ๒๕๖.๖๕ กก./ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พืช ๑๙๗.๐๖ กก./ไร่ และเช่นเดียวกันคือ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยผลผลิตน้อยที่สุดเพียง ๖๘.๑๔ กก./ไร่ (ตารางที่ ๓) สาเหตุที่ผลผลิตของกาแฟในปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗ ไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับปี ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ สาเหตุเนื่องจากในฤดูกาลผลิตดังกล่าวประสบ

ภาวะสภาพอากาศแห้งแล้งรุนแรงจากภาพที่ ๑ จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของปี ๒๕๕๗ ต่ำที่สุดเพียง ๕.๓ มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๔ , ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ๗.๘, ๕.๙ และ ๑๐.๕ มิลลิเมตร (ภาพที่ ๑) จึงเป็นสาเหตุให้ผลผลิตในแต่ละกรรมวิธีมีความแปรปรวนสูง เพราะช่วงที่กาแพติดผล และผลขยายขนาด ปริมาณน้ำฝนมีน้อย (ก.พ.-พ.ค.) ทำให้กาแพขาดน้ำ การสร้างเนื้อเยื่อรอบๆ เมล็ดและช่องว่างในเมล็ดมีจำกัด ทำให้ การสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดลดลง ส่งผลให้เมล็ดมีขนาดเล็ก น้ำหนักของเมล็ดก็น้อยตามไปด้วย (สุรริรัตน์และคณะ, ๒๕๕๘)

ผลผลิตเฉลี่ยเมล็ดกาแพระหว่างฤดูการผลิตปี ๒๕๕๔/๕๕- ๒๕๕๖/๕๗ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด ๑๙๗.๗๘ กก./ไร่ และรองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พืช ๑๙๓.๙๔ กก./ไร่ ซึ่งกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด ๙๗.๖๓ กก./ไร่ (ตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๑ การเจริญเติบโต ความสูง เส้นรอบวง และขนาดของทรงพุ่มกาแพปี ๒๕๕๕

กรรมวิธี	ความสูง(ซม.)	ขนาดรอบโคน (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม	
			แนวเหนือ-ใต้	แนวตะวันออก-ตก
๑	๑๖๖.๔๕	๒๗.๒๐	๒๒๖.๑๒	๒๒๓.๙๙
๒	๑๗๙.๑๖	๒๙.๕๗	๒๔๐.๒๐	๒๓๕.๗๔
๓	๑๘๔.๑๖	๒๙.๒๘	๒๕๐.๑๖	๒๔๙.๔๕
๔	๑๗๕.๗๙	๒๙.๐๔	๒๒๔.๘๗	๒๓๗.๖๖
๕	๑๗๖.๒๔	๓๑.๗๐	๒๔๑.๔๕	๒๕๒.๐๘
CV (%)	๗.๔	๑๓.๕	๑๑.๘	๑๑.๕
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ ๒ การเจริญเติบโต ความสูง เส้นรอบวง และขนาดของทรงพุ่มกาแพปี ๒๕๕๖

กรรมวิธี	ความสูง(ซม.)	ขนาดรอบโคน (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม	
			แนวเหนือ-ใต้	แนวตะวันออก-ตก
๑	๒๕๓.๖๖	๓๑.๒๘	๑๕๗.๗๐	๑๗๔.๑๒
๒	๒๖๒.๓๗	๓๕.๑๖	๑๖๖.๙๕	๑๖๗.๗๘
๓	๒๘๒.๗๙	๓๖.๔๒	๑๘๔.๒๐	๑๘๒.๔๙
๔	๒๘๗.๖๙	๓๔.๑๒	๑๗๔.๙๕	๑๘๓.๐๗
๕	๒๗๓.๓๗	๓๗.๒๖	๑๘๒.๔๕	๑๘๖.๔๑
CV (%)	๘.๓	๒๐.๔	๙.๔	๘.๘
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ ๓ ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย (กก./ไร่) ของกาแพไร่ปีฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๔/๕๕ , ๒๕๕๕/๕๖ และ ๒๕๕๖/๕๗

กรรมวิธี	ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)

	ปี ๒๕๕๔/๕๕	ปี ๒๕๕๕/๕๖	ปี ๒๕๕๖/๕๗	
T๑	๙๗.๒๔ b	๑๒๗.๑๔	๖๘.๑๔ c	๙๗.๖๓
T๒	๑๒๒.๔๐ ab	๑๓๘.๙๐	๑๖๑.๓๖ abc	๑๔๐.๘๘
T๓	๑๕๙.๓๓ ab	๒๒๕.๔๕	๑๙๗.๐๖ ab	๑๙๓.๙๔
T๔	๑๓๘.๗๔ ab	๑๙๗.๙๗	๒๕๖.๖๕ a	๑๙๗.๗๘
T๕	๑๓๘.๗๔ ab	๑๗๕.๔๕	๑๒๙.๐ bc	๑๔๗.๗๓
CV (%)	๔๑.๖	๓๘.๐	๔๕.๐	-
F-test	*	ns	*	-

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

องค์ประกอบของผลผลิต ฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๔/๒๕๕๕ , ๒๕๕๕/๒๕๕๖, ๒๕๕๖/๒๕๕๗ จำนวนข้อต่อกิ่งและจำนวนผลต่อข้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปี ๒๕๕๔/๒๕๕๕ จำนวนข้อต่อกิ่งอยู่ระหว่าง ๗.๒๓-๙.๐๔ และจำนวนผลต่อข้อ ๒๖.๕๘ - ๓๖.๖๖ ผล เช่นเดียวกันกับปี ๒๕๕๕/๒๕๕๖ และ ๒๕๕๖/๒๕๕๗ พบว่า จำนวนข้อต่อกิ่งและจำนวนผลต่อข้อ ๑๒.๑๗ - ๑๔.๒๓, ๖๐.๖๓- ๑๑๔.๐๕ และ ๑๔.๕๓-๑๗.๗๖, ๘๖.๔๑-๑๒๕.๓๓ ผล (ตารางที่ ๔) ทั้งนี้องค์ประกอบของผลผลิตจะเชื่อมโยงกับผลผลิตโดยพบว่า ถ้าจำนวนข้อต่อกิ่งมากย่อมมีผลทำให้จำนวนผลต่อข้อและผลผลิตเพิ่มมากขึ้น (Willson K.C, ๑๙๙๘)

ตารางที่ ๔ องค์ประกอบของผลผลิต จำนวนข้อต่อกิ่ง จำนวนผลต่อข้อของกาแฟโรบัสตาปี ๒๕๕๔-๒๕๕๗

กรรมวิธี	ปี ๒๕๕๔/๒๕๕๕		ปี ๒๕๕๕/๒๕๕๖		ปี ๒๕๕๖/๕๗	
	จำนวนข้อ/กิ่ง	จำนวนผล/ข้อ	จำนวนข้อ/กิ่ง	จำนวนผล/ข้อ	จำนวนข้อ/กิ่ง	จำนวนผล/ข้อ
T๑	๗.๓๗	๓๖.๖๖	๑๓.๕๕	๖๓.๕๖	๑๔.๕๓	๙๐.๐๘
T๒	๘.๓๕	๓๑.๙๔	๑๒.๙๗	๖๙.๔๐	๑๖.๔๕	๑๑๕.๐๓
T๓	๘.๘๐	๔๐.๐๔	๑๓.๑๙	๗๕.๒๑	๑๗.๔๙	๑๒๕.๓๓
T๔	๙.๓๔	๓๗.๙๐	๑๒.๑๗	๖๐.๖๓	๑๗.๗๖	๑๒๓.๙๕
T๕	๗.๒๓	๒๖.๕๘	๑๔.๒๓	๑๑๔.๐๕	๑๖.๙๑	๘๖.๔๑
CV (%)	๑๖.๙	๓๔.๐	๑๔.๑	๒๓.๕	๑๒.๙	๓๕.๕
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด จากการสุ่มนับ ๑๐๐ เมล็ดนำมาชั่งน้ำหนักในฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๔/๒๕๕๕ และ ๒๕๕๕/๒๕๕๖ พบว่า กรรมวิธี ๓ และ ๔ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม และการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พีชให้น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดใกล้เคียงกันคือ ๑๔.๓๒, ๑๓.๖๑ และ ๑๕.๘๑ , ๑๕.๔๕ กรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดน้อยที่สุด (ตารางที่ ๕) ส่วนฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด ๑๖.๓๙ และ ๑๖.๑๖ กรัม (กรรมวิธีที่ ๓ และ ๔)

ขนาดของเมล็ด ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ร่อนผ่านตะแกรงทั้งชุดพบว่า การให้ปุ๋ยทุกกรรมวิธีมีขนาดเมล็ดค้ำงอยู่บนตะแกรงเบอร์ต่างๆมากน้อยต่างกันทุกเบอร์ โดยพบว่าเมล็ดค้ำงบนตะแกรงเบอร์ ๑๔ มากที่สุดรองลงมาเป็น

เบอร์ ๑๖-๑๗ (ตารางที่ ๖) เนื่องจากกาแฟพันธุ์ชุมพร ๒ เป็นเมล็ดกาแฟพันธุ์ลูกผสม ลักษณะประจำพันธุ์จะมีขนาดของเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์พื้นเมืองแต่ก็มีขนาดได้ตามมาตรฐานสากล (มาตรฐานสากล ๑๐๐ เมล็ดแห้งมีน้ำหนัก ๑๒-๑๕ กรัม) (สุรวิรัตน์และคณะ, ๒๕๕๔)

ตารางที่ ๕ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด (กรัม) ของกาแฟโรบัสตาปี ๒๕๕๕-๒๕๕๗

กรรมวิธี	ปี ๒๕๕๕	ปี ๒๕๕๖	ปี ๒๕๕๗
T๑	๑๓.๒๗	๑๔.๑๒	๑๔.๘๒
T๒	๑๔.๔๖	๑๔.๖๑	๑๕.๓๗
T๓	๑๔.๓๒	๑๕.๔๕	๑๖.๓๙
T๔	๑๓.๖๑	๑๕.๘๑	๑๖.๑๖
T๕	๑๓.๔๕	๑๔.๖๒	๑๕.๗๔
CV (%)	๙.๕	๗.๒	๘.๖
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ ๖ ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ร่อนผ่านตะแกรงทั้งชุดฤดูกาลผลิตปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗ (หน่วย: กรัม)

กรรมวิธี	ขนาดของตะแกรงเบอร์ต่างๆ									
	๒๐	๑๙	๑๘	๑๗	๑๖	๑๕	๑๔	๑๓	๑๒	
๑	๑.๐	๒.๘๕	๕.๓๐	๑๗.๐๕	๑๗.๙๕	๕.๓๐	๓๒.๗๐	๑๔.๒๐	๓.๗๕	
๒	๑.๘	๓.๙๕	๕.๘๕	๑๗.๑๕	๑๘.๘๕	๕.๕๕	๓๐.๑๕	๑๓.๓๐	๓.๐๐	
๓	๑.๐	๒.๕๕	๕.๗๐	๑๕.๑๕	๑๗.๔๐	๔.๙๕	๓๖.๗๐	๑๓.๗๕	๒.๖๐	
๔	๑.๐	๒.๙๐	๖.๑๕	๑๕.๘๕	๑๗.๔๐	๕.๒๕	๓๓.๗๐	๑๒.๘๐	๒.๕๐	
๕	๑.๑	๓.๓๐	๖.๗๐	๑๘.๐	๑๘.๐๐	๕.๗๕	๓๐.๘๐	๑๒.๖๐	๓.๔๕	

หมายเหตุ: เบอร์ ๒๐ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๘.๐ มม. เบอร์ ๑๕ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๕.๕ มม.
 เบอร์ ๑๙ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๗.๕ มม. เบอร์ ๑๔ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๕.๐ มม.
 เบอร์ ๑๘ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๗.๐ มม. เบอร์ ๑๓ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๔.๕ มม.
 เบอร์ ๑๗ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๖.๕ มม. เบอร์ ๑๒ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๔.๐ มม.
 เบอร์ ๑๖ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ๖.๐ มม.

ต้นทุนและผลตอบแทน (บาท/ไร่) ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยรวมตั้งแต่ปี ๒๕๕๕-๒๕๕๗ พบว่า ต้นทุนการผลิตรวมต่อไร่กรรมวิธีที่ ๔ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมมากที่สุด ๕,๓๓๓.๖ บาท รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ ๓ การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พืช กรรมวิธีที่ ๕ การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และ กรรมวิธีที่ ๒ ใส่ปุ๋ยมูลวัวอย่างเดียว ต้นทุนรวม ๔,๗๗๔.๖ , ๔,๕๖๐.๓, ๔,๓๐๕.๙ และ ไม่ใส่ปุ๋ย ๓,๗๓๙.๕ บาทตามลำดับ ส่วนรายได้รวมจากส่งไปหา น้อยพบว่า กรรมวิธีที่ ๔,๓,๕,๒ และ ๑ คือ ๑๔,๔๓๗.๙, ๑๔,๑๕๗.๖, ๑๐,๗๘๔.๓, ๑๐,๒๘๔.๒ และ ๗,๑๑๗.๕ ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นรายได้สุทธิกรรมวิธีที่ ๓ ให้ผลตอบแทนมากที่สุด ๙,๓๘๓.๐ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ ๔,๕,๒ ๙,๑๐๔.๓, ๖,๒๒๔.๐, ๕,๙๗๘.๓ และกรรมวิธีที่ ๑ ให้ผลตอบแทนน้อยที่สุดเพียง ๓,๓๗๘.๐ บาท (ตารางที่ ๗)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนการทดลอง พบว่า ดินเป็นกรด ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพียงพอ ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมเพียงพอ ดังนั้นจึงเพิ่มปริมาณการใส่ปุ๋ยมูลวัวในกรรมวิธีที่ ๒ เป็น ๒๐ กก./ต้น/ปี และหลังการทดลอง ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเหมาะสมต่อการเจริญและให้ผลผลิตของกาแฟ (กาแฟต้องการค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ๕.๕-๖.๕ อินทรีย์วัตถุต่ำเนื่องจากกาแฟใช้ในการสร้างการเจริญทางลำต้นและผลผลิต ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำประกอบกับกาแฟใช้ในการสร้างผลผลิต (ตารางผนวก ๑,๓)

ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟก่อนการทดลอง จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟโดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบคู่ที่ ๔ ก่อนการทดลอง นำมาล้างทำความสะอาดและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ ๖๐-๗๐ องศาเซลเซียส บดให้ละเอียดโดยผ่านเครื่องบดตัวอย่างใบพืช จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ไนโตรเจน โพแทสเซียม แมกนีเซียม จัดอยู่ในระดับต่ำ และขาดธาตุแคลเซียม สังกะสี และทองแดง ในขณะที่ฟอสฟอรัสและแมงกานีสอยู่ในระดับที่เหมาะสมเพียงพอ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ใบหลังการทดลองปี ๒๕๕๖ แล้วพบว่าปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองเพิ่มขึ้นทุกตัว (ตารางผนวก ๔)

ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟหลังการทดลองปี ๒๕๕๖ และ ๒๕๕๗

สุ่มเก็บตัวอย่างใบทั้ง ๔ ด้านของต้นคู่ที่ ๔ ผ่านการล้างทำความสะอาดและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ ๖๐-๗๐ องศาเซลเซียส บดให้ละเอียดโดยผ่านเครื่องบดตัวอย่างใบพืช จากการส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ไนโตรเจนทุกกรรมวิธี ต่ำถึงขาด ส่วนฟอสฟอรัสมีปริมาณสูงทุกกรรมวิธี โพแทสเซียมจัดอยู่ในระดับต่ำ แคลเซียม แมกนีเซียมเพียงพอ ส่วนธาตุอาหารรองเหล็กจัดอยู่ระดับต่ำ แมงกานีสมีมาก สังกะสี และทองแดงไม่เพียงพอ (ตารางผนวก ๕-๖) เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของธาตุอาหารในใบกาแฟ (ตารางผนวก ๗)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดการธาตุอาหารของกาแฟโรบัสตาตามค่าการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและพืช โดยการให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆร่วมกับการจัดการดินและวิเคราะห์ใบพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินและพืช และตามคำแนะนำของกรม เป็นกรรมวิธีที่ให้ผลดีที่สุด ทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพของกาแฟ รวมทั้งต้นทุนผลตอบแทน แต่ในแง่ผลผลิตเมล็ดไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกันทั้ง ๓ ปีที่ทำการทดลอง สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากสภาพแวดล้อมที่สำคัญคือ ปริมาณน้ำฝน เพราะกาแฟจะออกจากการพักตัวและออกดอก ติดผล ต้องอาศัยน้ำฝนและความชื้นในอากาศเป็นหลัก (สุรรัตน์และคณะ, ๒๕๔๘) ถึงแม้มีการให้ปุ๋ยแต่ถ้าขาดน้ำพืชก็ไม่สามารถดูดปุ๋ยไปใช้ได้ ในส่วนของต้นทุนและผลตอบแทน แม้ว่าผลผลิตและรายได้ของกรรมวิธี ๔ มากกว่าก็ตามแต่เมื่อคิดเป็นรายได้สุทธิแล้วพบว่า กรรมวิธีที่ ๓ การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน+พืช ให้รายได้สุทธิหรือผลตอบแทนสุทธิมากที่สุด ๙,๓๘๓.๐ บาท/ไร่ ซึ่งต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงาน และค่าปุ๋ย ถ้าใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ พืชแล้วจะลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีลงได้ ส่งผลให้ผลตอบแทนจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ ๗ ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ของกาแฟโรบัสตาเฉลี่ยระหว่างปี ๒๕๕๕-๒๕๕๗

ต้นทุนการผลิต	กรรมวิธีที่ ๑	กรรมวิธีที่ ๒	กรรมวิธีที่ ๓	กรรมวิธีที่ ๔	กรรมวิธีที่ ๕
				๔	
ต้นทุนผันแปร					
๑.ค่าแรงงาน					

-ตัดแต่งกิ่งแขนง	๕๔๐.๐	๕๔๐.๐	๕๔๐.๐	๕๔๐.๐	๕๔๐.๐
- ใส่ปุ๋ย(เคมี,มูลวัว)	๕๕๐.๐	๕๕๐.๐	๕๕๐.๐	๕๕๐.๐	๕๕๐.๐
-ให้น้ำ	๓๒๑.๐	๓๒๑.๐	๓๒๑.๐	๓๒๑.๐	๓๒๑.๐
-กำจัดวัชพืช	๔๓๔.๕	๔๓๔.๕	๔๓๔.๕	๔๓๔.๕	๔๓๔.๕
-เก็บเกี่ยวผลผลิต	๙๗๕.๐	๙๗๕.๐	๙๗๕.๐	๙๗๕.๐	๙๗๕.๐
-แปรรูป สี้ ทำความสะอาด	๓๙๔.๕	๓๙๔.๕	๓๙๔.๕	๓๙๔.๕	๓๙๔.๕
๒. ค่าวัสดุ					
-ค่าปุ๋ยเคมี	-	-	๑๐๓๕.๑	๑๐๒๗.๖๘	๘๒๐.๘
-ปุ๋ยมูลวัว	-	๕๖๖.๔	-	๕๖๖.๔	-
-วัสดุปรับปรุงดิน(โดโลไมท์)	๑๗๗.๐	๑๗๗.๐	๑๗๗.๐	๑๗๗.๐	๑๗๗.๐
-ค่าสารเคมีปราบศัตรูพืช	๑๒๒.๕	๑๒๒.๕	๑๒๒.๕	๑๒๒.๕	๑๒๒.๕
-ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	๒๒๕.๐	๒๒๕.๐	๒๒๕.๐	๒๒๕.๐	๒๒๕.๐
ต้นทุนรวม/ไร่(บาท)	๓,๗๓๙.๕	๔,๓๐๕.๙	๔,๗๗๔.๖	๕,๓๓๓.๖	๔,๕๖๐.๓
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	๙๗.๕๐	๑๔๐.๘๘	๑๙๓.๙๔	๑๙๗.๗๘	๑๔๗.๗๓
ราคาที่ยาได้ (บาท/กก.)	๗๓.๐	๗๓.๐	๗๓.๐	๗๓.๐	๗๓.๐
รายได้ (บาท)	๗,๑๑๗.๕	๑๐,๒๘๔.๒	๑๔,๑๕๗.๖	๑๔,๔๓๗.๙	๑๐,๗๘๔.๓
รายได้สุทธิ(บาท/ไร่)	๓,๓๗๘.๐	๕,๙๗๘.๓	๙,๓๘๓.๐	๙,๑๐๔.๓	๖,๒๒๔.๐

หมายเหตุ: ปุ๋ยเคมีสูตร ๔๖-๐-๐ ราคา ๖๕๐ บ./๑๘-๔๖-๐ ราคา ๑๐๕๐ บ./, ๐-๐-๖๐ ราคา ๙๕๐ บ. , ๑๒-๑๒-๑๗+๒ ราคา ๙๖๐ บ.

๑๕-๑๕-๑๕ ราคา ๗๙๐ บ. โดโลไมท์ ๐.๕๐ บ./กก. ปุ๋ยมูลวัว กระสอบละ ๓๐ บ. (กระสอบละ ๑๐ กก.)
ค่าแรงงานเฉลี่ยทั้ง ๓ ปีวันละ ๒๕๐ บ. น้ำมันเชื้อเพลิงลิตรละ ๓๗.๕๐ บ.

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

๑. เป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สำหรับแนะนำให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ นำวิธีการจัดการธาตุอาหารของกาแฟที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ไปแนะนำเกษตรกรในพื้นที่ปลูกกาแฟเดิมและแหล่งปลูกใหม่ให้สามารถผลิตกาแฟได้อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

สุรรัตน์ ทวนทวี และ เสาวนีย์ มีมุทา. ๒๕๔๗. การตรวจหาระยะแล้งที่สั้นที่สุดที่กาแฟโรบัสต้าต้องการในการพักตัว

ของดอก. น.๗๗-๙๕. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๔๕-๒๕๔๗ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๗ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Jean Nicolas Wintgens. ๒๐๐๔. Crop Maintenance: Fertilizer, ๒๔๗-๒๖๙ p. In Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. Switzerland.

ภาคผนวก

ตารางผนวก ๑ ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

คุณสมบัติทางเคมี	ระดับความลึก ๐-๑๕ ซม.
PH	๔.๖๒
OM (%)	๐.๖๕
Available P (mg/kg)	๑๓.๕๐
Exchangeable K (mg/kg)	๗๑.๕
Ca (mg/kg)	๑๖.๕
Mg (mg/kg)	๒๓๒
EC (mmhos/cm)	๐.๐๗
Lime Req. (kgCaO/rai)	๒๖๐
% Sand	๗๔.๒๔
% Silt	๑๘.๕
% Clay	๗.๒๖
ชนิดของดิน	ดินร่วนปนทราย

ตารางผนวก ๒ ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยมูลวัวที่ใช้ในการทดลอง

ปุ๋ยอินทรีย์	pH	OM (%)	N (%)	P (%)	K (%)
ปุ๋ยมูลวัว	๘.๑	๔๐.๔	๒.๒	๐.๙	๑.๗

ตารางผนวก ๓ ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลองปี ๒๕๕๗

กรรมวิธี	pH	OM (%)	P (Mg/Kg)	K (Mg/Kg)	Ca (Mg/Kg)	Mg (Mg/Kg)	EC (ms/cm)	Lime req.	ชนิดของดิน
๑	๖.๑	๐.๗	๔.๖	๑๗.๕	๕๖.๕	๑๖.๕	๐.๐๒	-	ดินร่วนปนทราย
๒	๕.๘	๑.๑	๕.๖	๒๒.๐	๑๓๖.๕	๓๑.๐	๐.๐๒	๑๐๐	ดินร่วนปนทราย
๓	๖.๔	๐.๙	๑๔.๓	๒๔.๐	๗๙.๕	๒๙.๐	๐.๐๔	-	ดินร่วนปนทราย
๔	๖.๑	๑.๑	๒๔.๔	๒๕.๐	๗๙.๕	๓๐.๕	๐.๐๕	-	ดินร่วนปนทราย
๕	๕.๖	๑.๓	๑๑.๕	๒๒.๕	๖๘.๐	๒๕.๐	๐.๐๓	๑๓๐	ดินร่วนปนทราย

ตารางผนวก ๔ ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ (ก่อนการทดลอง)

%N	%P	%K	%Ca	%Mg	ppm Fe	ppm Mn	ppm Zn	ppm Cu
----	----	----	-----	-----	--------	--------	--------	--------

๒.๕๙	๐.๑๔	๑.๒๘	๐.๘๒	๐.๒๘	๗๘.๕	๖๒.๐	๓.๕	๒.๕
------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

ตารางผนวก ๕ ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างใบกาแฟหลังจากการทดลองปี ๒๕๕๖

กรรมวิธี	% โดยน้ำหนักแห้ง				
	N	P	K	Ca	Mg
T๑	๑.๔๙	๐.๑๓	๑.๔๑	๑.๑๒	๐.๓๖
T๒	๑.๖๑	๐.๑๘	๑.๔๙	๑.๒๙	๐.๓๗
T๓	๒.๑๒	๐.๒๔	๑.๔๖	๑.๑๘	๐.๔๑
T๔	๑.๙๗	๐.๒๔	๑.๓๙	๑.๑๔	๐.๓๗
T๕	๑.๘๒	๐.๑๓	๑.๒๑	๑.๑๒	๐.๓๖

หมายเหตุ: T๑ ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)

T๒ ใส่ปุ๋ยมูลวัว ๑๐ กก./ต้น

T๓ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+พืช

T๔ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม (GAP)

(๑๒-๑๒-๑๗ ๖๐๐ กรัม/ต้น/ปี + ๔๖-๐-๐ ๑๐๐ กรัม/ต้น/ปี + ปุ๋ยมูลวัว ๑๐ กก./ต้น/ปี)

T๕ วิถีเกษตรกร (๑๕-๑๕-๑๕ + ๔๖-๐-๐ อัตราละ ๒๐๐ กรัม/ต้น)

ตารางผนวก ๖ ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างใบกาแฟหลังการทดลองปี ๒๕๕๗

กรรมวิธี	% โดยน้ำหนักแห้ง					Fe	Mn	Zn	Cu
	N	P	K	Ca	Mg	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
T๑	๑.๕๖	๐.๒๓ a	๑.๑	๑.๓	๐.๔	๕๓.๕	๑๒๐.๒ a	๗.๒ ab	๒๑.๒ a
T๒	๑.๗ ab	๐.๑๙ ab	๑.๑	๑.๔	๐.๕	๔๒.๗	๘๕.๕ c	๖.๕ ab	๑๖.๐ ab
T๓	๑.๙ a	๐.๒๐ ab	๑.๑	๑.๔	๐.๔	๔๒.๐	๖๐.๓ d	๖.๒ ab	๑๓.๕ b
T๔	๒.๐ a	๐.๑๖ b	๑.๒	๑.๔	๐.๔	๔๐.๕	๑๐๒.๗ b	๘.๐ a	๑๐.๕ b
T๕	๑.๙ a	๐.๑๖ b	๑.๑	๑.๔	๐.๔	๔๐.๓	๑๐๙.๕ ab	๕.๗ b	๑๑.๐
CV (%)	๙.๕	๒๐.๐	๑๐.๕	๒๐.๘	๑๑.๗	๒๔.๗	๑๑.๓	๑๕.๗	๒๔.๗
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

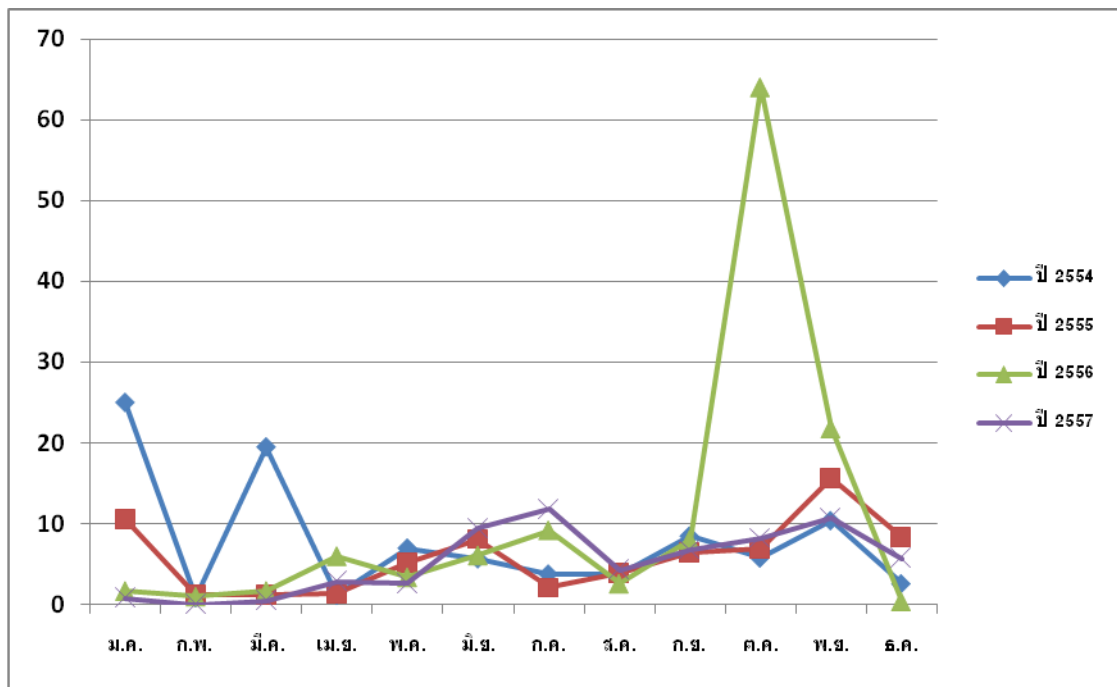
** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙%เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก ๗ ค่ามาตรฐานของธาตุอาหารในใบกาแฟ

Elements	Concentration range			
	Deficiency	Low	Adequate	High
N (%)	< ๑.๘	๑.๘-๒.๗	๒.๗-๓.๓	> ๓.๓
P (%)	< ๐.๑๐	๐.๑๐-๐.๑๓	๐.๑๓-๐.๑๕	> ๐.๑๕
K (%)	< ๑.๒	๑.๒-๑.๘	๑.๘-๒.๒	> ๒.๒
Ca (%)	< ๐.๔	๐.๔-๐.๘	๐.๘-๑.๕	> ๑.๕
Mg (%)	< ๐.๒	๐.๒-๐.๓	๐.๓-๐.๓๖	> ๐.๓๖
S (%)	< ๐.๑๒	๐.๑๒-๐.๑๘	๐.๑๘-๐.๒๖	> ๐.๒๖
Fe (ppm)	< ๔๐	๔๐-๗๐	๗๐-๒๐๐	> ๒๐๐
Mn (ppm)	< ๒๐	๒๐-๓๕	๓๕-๗๐	> ๗๐
Zn (ppm)	< ๑๐	๑๐-๑๕	๑๕-๓๐	> ๓๐
Cu (%)	< ๑๓	๑๓-๒๐	๒๐-๔๐	> ๔๐
B (%)	< ๒๐	๒๐-๓๕	๓๕-๙๐	> ๙๐

ที่มา: Willson K.C, ๑๙๘๕



ภาพผนวกที่ ๑ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีตรวจอากาศสวีปี ๒๕๕๔-๒๕๕๗



สภาพแปลงปลูกกาแฟ



การติดผลของกาแฟพันธุ์ชุมพร ๒