

จากการศึกษา เกี่ยวกับระบบการปลูกลูกกาแฟแบบวน เกษตรบนตสูง โดยการปลูกลูกกาแฟร่วมกับไม้ให้ร่มและ เปรียบ เทียบกับระบบปลูกลูกกาแฟล้วน ซึ่งได้ใช้พื้นที่สองแห่งที่อยู่ต่างบริเวณกัน สามารถสรุปได้ดังนี้

ก. พันธุ์คอกยสามหมื่น

1. ระบบวน เกษตรที่ปลูกลูกกาแฟร่วมกับไม้สนสามใบให้ผลผลิตของ เมล็ดกาแฟต่อต้นในปีที่ 4 มากที่สุด ซึ่งมากกว่าระบบที่ปลูกร่วมกับไม้แอมป์ เปิ้ลป่า ไม้กระถินอินโดนีเซียและที่ปลูกลูกกาแฟล้วน โดยมีผลผลิตกาแฟต่อต้นในระบบการปลูกทั้ง 4 ระบบ เท่ากับ 176.4, 138.5, 115.8 และ 99.5 ก./ต้น ตามลำดับ

2. ในปีที่ 6 นั้น ไม้สนสามใบมีการเจริญเติบโตทาง เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ไม้แอมป์ เปิ้ลป่าและกระถินอินโดนีเซีย โดยมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.3 ม. (DBH) เท่ากับ 16.8, 11.6 และ 9.2 ซม. ตามลำดับ เนื่องจากไม้สนสามใบมีลำต้นเดี่ยว มีการแผ่กิ่งก้านออกไปรอบลำต้นจนเกิด เป็นทรงพุ่ม เป็นรูปโดมที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ ประกอบกับ เป็นไม้ไม่ผลัดใบจึงทำให้เกิดร่มเงาที่กระจายทั่วพื้นที่และปรากฏอยู่ตลอดปี ลักษณะโครงสร้างแบบนี้จึงมีผลดี ทำให้ความชื้นของแสงและอุณหภูมิภายในเรือนยอดอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมในช่วงฤดูแล้ง

ไม้กระถินอินโดนีเซีย เป็นไม้ขนาดเล็กที่เจริญเติบโตเต็มที่ในปีที่ 6 เนื่องจาก เป็นไม้ตระกูลถั่ว จึงมีผลดีในการช่วยตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศลงสู่ดิน กระถินอินโดนีเซีย เป็นต้นไม้ที่มีหลายลำต้น มีการแตกกิ่งก้านแผ่กว้างออกไปอย่างไม่ค่อยสม่ำเสมอ บางต้นถูกท่อนก้น เปลือกรอบลำต้นจนตายจนเกิด เป็นช่องว่างของพื้นที่แปลงปลูก อย่างไรก็ตามยังสามารถแตกหน่อชดเชยทดแทนได้ ประกอบกับ เป็นไม้ผลัดใบ ลักษณะโครงสร้าง เช่นนี้จึงทำให้เกิดร่มเงาที่ไม่สม่ำเสมอและมีความชื้นของแสงและอุณหภูมิที่สูงพอ ๆ กับในพื้นที่โล่งในช่วงฤดูแล้ง

ไม้แอบ เปลือป่า เป็นไม้ทึบหลายลำต้น มีการแตกกิ่งสั้น ๆ รอบลำต้น มีความหนาแน่นของใบน้อยกว่าสนสามใบ เป็นไม้กิ่งผลัดใบที่มีการทิ้งใบช่วงสั้น ๆ ในฤดูแล้ง จึงทำให้เกิดโครงสร้างที่โปร่งเบาปานกลาง

ต้นกาแฟนเปลี่ยนแปลงที่ปลูกลูกกาแฟล้วนขนาดเฉลี่ยของลำต้นที่คอราก (ที่ระดับพื้นดิน) มากกว่าต้นกาแฟที่ปลูกในระบบวนเกษตร แต่ต้นกาแฟที่ปลูกในระบบวนเกษตรมีการเจริญเติบโตของเรือนยอดดีกว่า ความยาวของกิ่งมากกว่าและมีอายุของใบทนนานกว่าต้นกาแฟนเปลี่ยนแปลงที่ปลูกลูกกาแฟล้วน

3. สภาพอุณหภูมิของอากาศใกล้พื้นดินมีความแตกต่างกันระหว่างระบบที่ปลูกลูกกาแฟล้วนกับระบบวนเกษตร โดยระบบที่ปลูกลูกกาแฟล้วนมีความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมากกว่าระบบวนเกษตร แต่ในระบบวนเกษตรที่มีไม้ให้ร่มต่างกันก็มีสภาพของอุณหภูมิที่แตกต่างกันคือในระบบที่ปลูกลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียก็มีสภาพของอุณหภูมิใกล้ เคียงกับระบบที่ปลูกลูกกาแฟล้วน ซึ่งมีค่าสูงที่สุดถึง 41 °C. ในขณะที่ระบบที่ปลูกลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบและแอบ เปลือป่ามีอุณหภูมิสูงสุดเพียง 33 °C.

สภาพความชื้นในดินในระบบที่ปลูกลูกกาแฟล้วน และระบบวนเกษตรไม่แตกต่างกันมากนัก อิทธิพลของต้นไม้ให้ร่มที่มีต่อสภาพความชื้นในดินยังมีน้อย เนื่องจากต้นไม้ยังมีขนาดเล็ก มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ข้อมูลเกี่ยวกับความชื้นในดินแตกต่างกันไม่ชัดเจนได้แก่ การรบกวนในช่วงฤดูแล้งและการเก็บตัวอย่างดินเพียง เดือนละครั้งซึ่งอาจทำให้ได้ตัวแทนที่ไม่ดี

4. คุณสมบัติของดินในระบบที่ปลูกลูกกาแฟล้วนและระบบวนเกษตรไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน อิทธิพลของต้นไม้ให้ร่มที่มีต่อคุณสมบัติของดินยังมีน้อย ทั้งนี้เพราะต้นไม้ยังมีขนาดเล็ก ความแตกต่างเกี่ยวกับดินที่ปรากฏนั้น เชื่อว่าเกิดจากความผันแปรของดินในสภาพพื้นที่เขาสูงชัน

5. ธาตุอาหารที่เข้าสู่ระบบการปลูกลูกกาแฟแบบต่าง ๆ จากการละลายมาจากน้ำฝนนั้นไม่แตกต่างกัน สิ่งที่แตกต่างกันคือการสะสมในระบบพืชและการหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารจากพืชลงสู่ดิน ในปี 6 นั้น การสะสมของมวลชีวภาพของส่วนที่อยู่เหนือดินของไม้แอบ เปลือป่ามีมากที่สุดคือ 13.4 ตัน/ไร่ รองลงไปคือ ไม้สนสามใบและกระถินอินโดนีเซียซึ่งเท่ากับ 9.2 และ 5.8 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

ปริมาณการสะสมของธาตุอาหารในมวลชีวภาพของพืชทั้งหมดซึ่ง เป็นผลรวมของปริมาณ การสะสมในซากที่ร่วงหล่นของส่วนที่อยู่เหนือน้ำดิน ในมวลชีวภาพที่อยู่เหนือน้ำดินของต้นไม้และต้น กาแฟรวมทั้งในพืชปกคลุมดิน พบว่าในระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิ้ลป่ามีปริมาณการสะสมมากที่สุด โดยมีการสะสมของธาตุ N, P, K, Ca และ Mg เท่ากับ 78.8, 19.2, 43.2, 97.7 และ 18.2 กก./ไร่ ตามลำดับ ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียมีการสะสมของ N, P, K, Ca และ Mg เท่ากับ 68.3, 12.1, 34.2, 34.9 และ 9.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบมีการสะสมของ N, P, K, Ca และ Mg เท่ากับ 54.8, 12.02, 28.5, 31.0 และ 7.6 กก./ไร่ ตามลำดับ ระบบที่มีการสะสมของธาตุอาหารน้อย ที่สุดคือระบบที่ปลูกกาแฟล้วน โดยมีการสะสมของ N, P, K, Ca และ Mg เท่ากับ 22.5, 1.9, 16.7, 10.9 และ 2.6 กก./ไร่ ตามลำดับ

การหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารจากระบบพืชลงสู่ดินเป็นขบวนการสำคัญในการรักษา สมดุลของธาตุอาหารในดิน ธาตุอาหารที่สะสมในระบบพืชบางส่วนจะ เคลื่อนย้ายลงสู่ดินในรูป ซากอินทรีย์ น้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารที่มากับซากอินทรีย์ของส่วนที่อยู่เหนือน้ำดินของพืชมีมากที่สุดจากระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิ้ลป่า รองลงไปคือระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบ และกระถินอินโดนีเซีย ตามลำดับ ส่วนระบบที่ปลูกกาแฟล้วนมีน้อยที่สุด

การหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารจากพืชลงสู่ดิน โดยขบวนการชะล้างเรือนยอดและ ลำต้นของไม้โดยน้ำฝนไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างระบบวนเกษตรทั้งสาม

อัตราของขบวนการ Mineralization ของไนโตรเจนในดินในระบบที่ปลูกกาแฟ แล้วยิ่งสูงกว่าดินในระบบวนเกษตร ซึ่งพบว่า ในดินที่ระดับลึก 0-10 ซม. หนึ่งปีในสนามเป็นเวลา 30 วัน รวม 12 เดือน ในปี 2532 มีอัตราของขบวนการนี้ในระบบที่ปลูกกาแฟล้วน ระบบที่ปลูก กาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซีย สนสามใบและแอปเปิ้ลป่ามีค่าเท่ากับ 92.8, 47.1, 56.8 และ 31.7 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิในระบบปลูกกาแฟล้วนสูงกว่าจึง ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น แต่การที่ปริมาณของอินทรีย์ไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นมากเกินไปเกินกว่าการดูดใช้ของพืชอาจทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนไปจากระบบมาก อัตราของขบวนการ Mineralization ที่ช้าลงในดินของระบบวนเกษตรจะช่วยอนุรักษ์ธาตุไนโตรเจนไว้

การสูญเสียธาตุอาหารออกจากระบบจากผลผลิตกาแฟที่เก็บเกี่ยวยังมีน้อย เนื่องจากกาแฟเพิ่งเริ่มให้ผลผลิต น้ำหนักแห้งของเมล็ดกาแฟต่อพื้นที่ในระบบที่ปลูกกาแฟล้วน ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียสามสามไร่และแอปเปิลป่า มีค่าเท่ากับ 39.8, 24.1, 36.7 และ 28.8 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ สำหรับการสูญเสียธาตุอาหารจากระบบจากขบวนการชะล้างในดินนั้นยังไม่ชัดเจน

6. แม้ว่าสมดุลของธาตุอาหารในระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบจะเกิดขึ้นได้ไม่ดีเท่ากับระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียและแอปเปิลป่าก็ตาม แต่ผลผลิตต่อต้นของกาแฟในระบบกลับสูงกว่า ในขณะที่ความชื้นในดินไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นปัจจัยเกี่ยวกับแสงและอุณหภูมิจึงน่าจะเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตของกาแฟ

อย่างไรก็ตาม เมื่อกาแฟและต้นไม้มอายุมากขึ้นอาจได้ข้อมูลที่แตกต่างไปจากนี้ ดังนั้นน่าจะมีการศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป เมื่อต้นกาแฟและต้นไม้มอายุมากขึ้น

ข. พื้นที่คอกยขุนช้าง เคียน

ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับถั่วมะแฮะ (B-1) และต้นกระถินอินโดนีเซีย (B-2) มีความแตกต่างเกี่ยวกับผลผลิตกาแฟและลักษณะทางนิเวศวิทยาไม่มากนัก เนื่องจากไม้ให้ร่มยังมีอายุน้อย โดยที่ถั่วมะแฮะและกระถินอินโดนีเซียมีอายุ 1 และ 2 ปี ตามลำดับ