รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการวิจัยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของกาแฟอะราบิกาคุณภาพภายใต้ระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงและ BCG โมเดล

Research Technology in Productivity and Value added for Arabica Coffee Production under the Environment Friendly and BCG model

แผนงานวิจัย : การวิจัยเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอาชีพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย		สังกัด
ดร. สิทธิเดช	ร้อยกรอง	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
นายกฤษณะ	ทองศรี	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ธันวาคม 2567

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 โครงการวิจัยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของกาแฟอะราบิกาคุณภาพภายใต้ระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงและ BCG โมเดล ขอขอบคุณคณะทำงานวิจัย และพัฒนากาแฟอะราบิกาโครงการหลวงที่ได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง และพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ประจำในพื้นที่ของศูนย์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล ในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือสวพส. ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

คณะวิจัย

ธันวาคม 2567

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล	นายสิทธิเดช ร้อยกรอง
	Mr. Sithidech Roygrong
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง	นักวิจัย 6
หน่วยงาน	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ที่อยู่	65 หมู่ 1 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์/โทรสาร	053-328496-8 ต่อ 3402 / 053-328494
E-mail	Sithidechr@hrdi.or.th

2. นักวิจัยร่วม

ชื่อ-สกุล	นายกฤษณะ ทองศรี
	Mr.Krissana Thongsri
คุณวุฒิ	ปริญญาโท
ตำแหน่งในโครงการวิจัยนี้	ผู้ช่วยนักวิจัย
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิจัย
หน่วยงาน	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ที่อยู่	65 หมู่ 1 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์/โทรสาร	053-328496-8 ต่อ 3402 / 053-328494
E-mail	krissanakung@gmail.com

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
ประวัติคณะผู้วิจัย	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	ญ
บทคัดย่อ	ฎ
Abstract	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	22
กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาคุณภาพสูง ทนทานต่อโรคราสนิม และมีรสชาติการชงดื่มที่มีเอกลักษณ์	22
กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนสำหรับการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพกาแฟ ในระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	36
กิจกรรมที่ 3 การศึกษาแนวทางการเพิ่มมูลค่าการผลิตกาแฟตามแนวทาง BCG Model ด้วยการวิเคราะห์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกาแฟในระบบการปลูกที่แตกต่างกัน	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	68
เอกสารอ้างอิง	70

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ลักษณะต้นกาแฟ และคุณภาพผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข HNK5 23

ตารางที่ 2 ลักษณะต้นกาแฟ และคุณภาพผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข HNK9 25

ตารางที่ 3 ลักษณะต้นกาแฟ และคุณภาพผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข WW5 28

ตารางที่ 4 ผลคะแนนการวิเคราะห์คุณภาพกาแฟด้านการชิม ตามมาตรฐาน Specialty Coffee Association (SCA) ของกาแฟชุดที่ 3 จำนวน 7 สายพันธุ์ ที่ทำการทดสอบซ้ำในฤดูกาลผลิตปี 2566/2567 30

ตารางที่ 5 ลักษณะอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน ปี2567 ในพื้นที่ปลูกกาแฟในระดับความสูงที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศูนย์ฯป่าเมี่ยง : PM, พื้นที่ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง : MPL และสถานีฯอ่างขาง : AK 31

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความสูงของต้น และความกว้างทรงพุ่ม ของต้นกาแฟ 4 พันธุ์ ได้แก่ RPF-C3, RPF-C4, A7 และA10 ที่ปลูกในระดับความสูงที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง : PM, พื้นที่ศูนย์ฯแม่ปูนหลวง : MPL และสถานีฯอ่างขาง : AK 32

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบผลผลิตของต้นกาแฟต่อต้น 4 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลแตกต่างกัน 3 ระดับ 33

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลผลิตของต้นกาแฟต่อต้นที่ปลูกในพื้นที่ 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง ความสูง 900 เมตร (PM) พื้นที่ศูนย์ฯ แม่ปูนหลวง ความสูง 1,200 เมตร (MPL) และสถานีฯ อ่างขาง ความสูง 1,400 เมตร (AK) 33

ตารางที่ 9 ขนาดเมล็ดกาแฟผลสด ได้แก่ ขนาดความยาว ความกว้าง ความหนาด้านประกบ และน้ำหลักเมล็ดผลกาแฟ 4 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลแตกต่างกัน 3 ระดับ 34

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรคและแมลงในต้นกาแฟ ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง ความสูง 900 เมตร (PM) พื้นที่ศูนย์ฯ แม่ปูนหลวง ความสูง 1,200 เมตร (MPL) และสถานีฯ อ่างขาง ความสูง 1,400 เมตร (AK) 35

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 11 รายละเอียดการจัดการแปลงที่ทำการศึกษา 4 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc) 37

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบจำนวนต้นกาแฟ (No.Coffeetree) ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 15 เซนติเมตร (D15) และความสูงต้นกาแฟ (Height) ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา 6 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่วาวี (wwc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่วาวี (wwnc) 40

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบขนาดเมล็ดกาแฟผลสด ได้แก่ ขนาดความยาว ความกว้าง ความหนาด้านประกบ และน้ำหนักผลกาแฟ 100 เมล็ด ของแปลงที่ทำการทดสอบ 6 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่วาวี (wwc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่วาวี (wwnc) 41

ตารางที่ 14 ร้อยละของขนาดเมล็ดกาแฟตามเกรด และผลคะแนนการชงดื่มตามมาตรฐาน SAC ของแปลงที่ทำการศึกษา 6 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่วาวี (wwc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่วาวี (wwnc) 42

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 15 ข้อมูลผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในเมล็ดกาแฟ ของแปลงที่ทำการศึกษา 6 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่วาวี (wwc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่วาวี (wwnc) 43

ตารางที่ 16 ข้อมูลผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในดิน ของแปลงที่ทำการศึกษาทั้ง 6 แปลง ได้แก่ แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่แม่สลอง (mslc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่แม่สลอง (mslnc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่อ่างขาง (akc), แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่ (aknc), แปลงปลูกกาแฟที่ได้รางวัลจากการประกวดในพื้นที่วาวี (wwc) และแปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับรางวัลในพื้นที่วาวี (wwnc) 44

ตารางที่ 17 รายละเอียดการจัดการแปลงที่ทำการศึกษา 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่มีการตัดแต่งจัดการที่ดี (wwc) และแปลงที่ไม่มีการตัดแต่ง (wwnc) 46

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของต้นกาแฟแปลงที่มีการจัดการตัดแต่งกาแฟ กับแปลงที่ไม่มีการจัดการตัดแต่งต้นกาแฟ ได้แก่ จำนวนต้นกาแฟต่อไร่ (No.), ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 15 เซนติเมตร (d.15), ความสูงต้น (Height) 47

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของขนาดเมล็ดกาแฟแปลงที่มีการตัดแต่งจัดการที่ดี (wwc) และแปลงที่ไม่มีการตัดแต่ง (wwnc) 47

ตารางที่ 20 ร้อยละของขนาดเมล็ดกาแฟตามเกรด และผลคะแนนการชงดื่มตามมาตรฐาน SCA ของแปลงที่ทำการศึกษา ได้แก่ แปลงที่มีการตัดแต่งจัดการที่ดี (wwc) และแปลงที่ไม่มีการตัดแต่ง (wwnc) 48

ตารางที่ 21 ข้อมูลผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในดิน ของแปลงที่ทำการศึกษาทั้ง 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่มีการตัดแต่งจัดการที่ดี (wwc) และแปลงที่ไม่มีการตัดแต่ง (wwnc) 48

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 22 จำนวนความหนาแน่นของประชากรต้นกาแฟในแต่ละแปลง (No.stem) ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 15 เซนติเมตร ที่เพิ่มขึ้นใน 1 รอบปี (Dimeter) ขนาดความสูงต้นกาแฟที่เพิ่มขึ้นใน 1 รอบปี (Height) 49

ตารางที่ 23 ข้อมูลอุณหูมิเฉลี่ยในรอบปี (Tem) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (Rh) และข้อมูลความเข้มแสงเฉลี่ย (Light) ของแปลงที่ทำการศึกษาทั้ง 5 แปลง 50

ตารางที่ 24 ข้อมูลปริมาณซากพืชในแต่ละระบบในรอบ 1 ปี ของแปลงที่ทำการศึกษาในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (agfs), ระบบปลูกกลางแจ้ง (fs), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (ns), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (pks) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (ps) 52

ตารางที่ 25 ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของซากพืชในแต่ระบบ ในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (agfs), ระบบปลูกกลางแจ้ง (fs), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (ns), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (pks) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (ps) 54

ตารางที่ 26 ปริมาณธาตุอาหารในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (agfs), ระบบปลูกกลางแจ้ง (fs), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (ns), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (pks) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (ps) 55

ตารางที่ 27 ร้อยละความเป็นร่มเงาในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (agfs), ระบบปลูกกลางแจ้ง (fs), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (ns), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (pks) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (ps) 56

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของขนาดเมล็ดกาแฟในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 56

ตารางที่ 29 ปริมาณผลผลิตกาแฟในแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 57

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 30 ร้อยละของขนาดเมล็ดกาแฟตามเกรด และผลคะแนนการชงดื่มตามมาตรฐาน SCA ของแปลงปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 57

ตารางที่ 31 ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกาแฟ (กิโลกรัมต่อไร่j) ร่วมกับปัจจัยสภาพแวดล้อมบางประการในพื้นที่ปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบปลูก ด้วยแบบจำลองเชิงเส้นทั่วไป (Generalized linear model, GLM) 58

ตารางที่ 32 ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกาแฟ (กิโลกรัมต่อไร่j) ร่วมกับปัจจัยสภาพแวดล้อมธาตุอาหารในดินของดินในพื้นที่ปลูกกาแฟทั้ง 5 ระบบปลูก ด้วยแบบจำลองเชิงเส้นทั่วไป (Generalized linear model, GLM) 59

ตารางที่ 33 เปรียบเทียบจำนวนต้นต่อพื้นที่ ค่าเฉลี่ยความสูง ความโตต้น พื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ ปริมาณมวลชีวภาพ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซร์ของต้นกาแฟ ในปี2566 และปี2567 ในพื้นที่แปลงปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน 5 รูปแบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 61

ตารางที่ 34 เปรียบเทียบจำนวนต้นต่อพื้นที่ ค่าเฉลี่ยความสูง ความโตต้น พื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ ปริมาณมวลชีวภาพ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซร์ของต้นไม้ยืนต้น ในปี2566 และปี2567 ในพื้นที่แปลงปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน 5 รูปแบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 62

ตารางที่ 35 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซร์จากกิจกรรมการดูแลแปลง ในปี2566 / 2567 ในพื้นที่แปลงปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน 5 รูปแบบ ได้แก่ ระบบวนเกษตร (AGFS), ระบบปลูกกลางแจ้ง (FS), ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ (NFS), ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ (PKFS) และระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว (PS) 63

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักฟินเล่ อายุ 40 วัน (H'= ความสูง, W.C.= ความกว้างทรงพุ่ม, R.L.= ความยาวราก, N.L.= จำนวนใบ, L.L.= ความยาวใบ, T.W.= น้ำหนักรวม, ABG.W= น้ำหนักส่วนเหนือดิน, BLG.W= น้ำหนักส่วนใต้ดิน และ Rate.BLG.W= ร้อยละของปริมาณน้ำหนักส่วนใต้ดิน) 65

ตารางที่ 37 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟ อายุ 180 วัน (D0 ความโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นบริเวณคอราก, Height= ความสูงต้น, no.leaf= จำนวนใบ, leaf.wide.= ความกว้างใบ, leaf.lenght= ความยาวใบ 66

ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจากเปลือกกาแฟเชอร์รี่ และเปลือกกาแฟกะลา ในแต่ละทรีทเมนต์ที่ทำการทดลอง 67

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นกาแฟ และลักษณะผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข HNK5 22

ภาพที่ 2 ลักษณะต้นกาแฟ และลักษณะผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข HNK9 24

ภาพที่ 3 รหัสต้นกาแฟ หมายเลข WW5 26

ภาพที่ 4 ลักษณะต้นกาแฟ และลักษณะผลผลิตกาแฟ ของต้นกาแฟหมายเลข WW5 27

ภาพที่ 5 ข้อมูลอุณหูมิเฉลี่ยในรอบปี (Tem) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (Rh) และข้อมูล ความเข้มแสงเฉลี่ย (Light) ของแปลงที่ทำการศึกษาทั้ง 5 แปลง 51

ภาพที่ 6 ปริมาณซากพืชของส่วนต่างๆในรอบปี ได้แก่ส่วนของใบ กิ่ง และดอกผล 53

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของกาแฟอะราบิกาคุณภาพภายใต้ระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงและ BCG โมเดล มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาคุณภาพสูง ทนทานต่อโรคราสนิมและมีรสชาติการชงดื่มที่มีเอกลักษณ์ เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนสำหรับการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพกาแฟ ในระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มมูลค่าระบบการผลิตกาแฟตามแนวทาง BCG Model จากการคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟในปี พ.ศ. 2567 ได้คัดเลือกสายพันธุ์กาแฟที่มีคุณภาพสูง จำนวน 3 หมายเลข ได้แก่ HNK5, HNK9 และWW5 โดยเป็นต้นกาแฟที่มาจากแหล่งพันธุ์ห้วยน้ำขุ่น และแหล่งพันธุ์วาวี (กาแฟชุดที่ 3 ปลูกปี พ.ศ. 2560) และจากการทดสอบการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกาแฟอะราบิกา 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ RPF-C3, RPF-C4 A7 และA10 ที่ปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่า สายพันธุ์ RPF-C4 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นที่ดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ในทุกระดับความสูง ดังนั้นกาแฟสายพันธุ์ RPF-C4 จึงเหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 900-1,400 เมตร รองลงมาคือ สายพันธุ์ RPF-C3 และสายพันธุ์อื่นๆ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนสำหรับการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพกาแฟ ในระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่าการคัดเลือกพื้นที่ปลูก และการจัดการ มีผลต่อเอกลักษณ์ของกลิ่นและรสชาติกาแฟ หากมีการจัดการดูแลสวนที่ดีสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิตกาแฟได้ รวมถึงต้นกาแฟที่โทรม หรือสูงหากมีการตัดแต่งดูแล สามารถเพิ่มผลผลิตกาแฟได้ถึง ร้อยละ 66 และเมื่อดูในด้านของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ส่งต่อผลผลิตนั้น พบว่ามีหลายปัจจัย หลายตัวแปรที่ส่งผลต่อผลผลิตกาแฟ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยภายใน ได้แก่ตัวพันธุกรรมของต้นพันธุ์กาแฟ และปัจจัยภายนอก เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ปริมาณธาตุอาหารในดิน ล้วนมีผลต่อผลผลิตกาแฟ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้โมเดลในการทำนายผลผลิตกาแฟ 2 โมเดล ได้แก่ ปัจจัยสภาพแวดล้อมส่วนเหนือดิน และปัจจัยทางด้านองค์ประกอบทางเคมีของดิน

การศึกษาแนวทางการเพิ่มมูลค่าการผลิตกาแฟตามแนวทาง BCG Model ด้วยการวิเคราะห์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกาแฟในระบบการปลูกที่แตกต่างกันที่ทำการศึกษาในแปลงปลูกกาแฟในระบบการปลูกที่แตกต่างกันจำนวน 5 ระบบ พบว่า การปลูกกาแฟภายใต้ระบบปลูกใต้ร่มเงาป่าธรรมชาติ มีการกักเก็บคาร์บอนในไม้ยืนต้นและในต้นกาแฟเฉลี่ยอยู่ที่ 40.11 ตันคาร์บอนต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การปลูกกาแฟภายใต้ระบบปลูกภายใต้ร่มเงาป่าสนสามใบ, การปลูกกาแฟภายใต้ระบบวนเกษตร การปลูกกาแฟภายใต้ระบบปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว และการปลูกกาแฟภายใต้ระบบปลูกกลางแจ้ง มีการกักเก็บคาร์บอนในไม้ยืนต้นและในต้นกาแฟเฉลี่ยอยู่ที่ 37.53, 13.18, 0.84 และ 0.12 ตันคาร์บอนต่อไร่ ตามลำดับ พบว่าการปลูกกาแฟในระบบการปลูกที่มีไม้ร่มเงาไม้ยืนต้นในระบบนั้น มีการกักเก็บคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น และลดลงตามพลวัตเนื่องจากพืชมีการเจริญเติบโตขึ้น และ

มีการล้มตาย หรืออาจเกิดจากสาเหตุที่มนุษย์เป็นผู้กระทำไม่ว่าจะเป็นการตัดส่างไม้ในพื้นที่ ตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้มีแสงส่องถึงยังต้นกาแฟ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า การปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ยืนต้น แม้จะมีปริมาณผลผลิตที่น้อยกว่าการปลูกในระบบที่มีแสงส่องถึงเต็มที่ แต่ในด้านการกักเก็บคาร์บอนในรอบปีนั้น มีการกักเก็บคาร์บอนที่เพียงพอต่อการชดเชยจากการปลดปล่อยคาร์บอนจากกิจกรรมการดูแลแปลงของเกษตรกร และในการลดการทิ้งของเสียจากวัสดุเปลือกกาแฟสามารถนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยหมักจากเปลือกกาแฟเชอร์รี่เพื่อนำกลับไปใช้ในแปลงได้ เนื่องจากมีคุณภาพที่ดีสามารถช่วยด้านการเจริญเติบโตของพืช สามารถเพิ่มผลผลิตได้ สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน และเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการลดต้นทุน และลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้

คำสำคัญ: กาแฟ พื้นที่สูง ปุ๋ยหมักชีวภาพ คาร์บอนไดออกไซด์

Abstract

The Research Technology in Productivity and Value added for Arabica Coffee Production under the Environment Friendly and BCG model The objective is to select and test high-quality Arabica coffee varieties that are resistant to rust disease and have a unique brewing taste, to research and develop garden management technologies to increase coffee yield and quality in an environmentally friendly system, and to study approaches to add value to coffee production systems based on the BCG Model. From the selection of coffee varieties in 2024, 3 high-quality coffee varieties were selected: HNK5, HNK9, and WW5, which are coffee trees from the Huai Nam Khun and Wawi sources (coffee batch 3 planted in 2017). From the study of growth characteristics of 4 Arabica coffee varieties: RPF-C3, RPF-C4 A7, and A10, planted in areas with 3 different altitudes above sea level, it was found that the RPF-C4 variety had better trunk growth than other varieties at all altitudes. Therefore, the RPF-C4 variety is suitable for planting in areas with altitudes between 900-1,400 meters, followed by the RPF-C3 variety and other varieties.

Research and development of garden management technology to increase coffee yield and quality in an environmentally friendly system found that the selection of planting areas and management affect the unique aroma and taste of coffee. If the garden is well managed, it can help increase the quality of coffee yield. Including shabby or tall coffee trees, if they are trimmed and cared for, it can increase coffee yield by up to 66 percent. When looking at the environmental factors that affect yield, it was found that there are many factors and variables that affect coffee yield, whether internal factors such as the genetics of the coffee tree species and external factors such as temperature, humidity, light, and the amount of nutrients in the soil, all of which affect coffee yield. From this study, 2 models were obtained to predict coffee yield: environmental factors above ground and factors related to soil chemical composition.

The study analyzed carbon dioxide absorption in different coffee planting systems. It was found that coffee planting under the shade of natural forests sequestered an average of 40.11 tons of carbon per rai, followed by planting under three-leaf pine forests (37.53 tons per rai), agroforestry systems (13.18 tons per rai), temperate fruit tree systems (0.84 tons per rai), and outdoor systems (0.12 tons per

rai). Coffee planting under shaded conditions results in dynamic carbon sequestration due to plant growth and natural or human-induced changes. Although yield under shaded systems is lower than in full-light systems, annual carbon sequestration compensates for carbon emissions from plot maintenance activities. Additionally, coffee husk materials can be converted into compost to improve soil quality, enhance plant growth, and reduce reliance on chemical fertilizers, thereby reducing costs.

Keywords: Coffee Highland Bio-fertilizer Carbondioxzide

1