



ยกระดับอัตลักษณ์

กาแฟไทย

ด้วยนวัตกรรมกาแฟสู่ระดับสากล



กรมวิชาการเกษตร



ยกระดับอัตลักษณ์กาแฟไทยด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล

ISBN : 978-974-436-989-5

พิมพ์ครั้งที่ 1 :

จำนวน : 1000 เล่ม

คณะผู้จัดทำ :

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ ฉัตรตัญญา ชุ่มอาวุธ ทิพยา ไกรทอง โกเมศ สัตยอาวุธ	ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ผล ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร	สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
ดารากร เผ่าชู ปานหทัย นพชินวงศ์ อรทัย ธนัญชัย ศิริภรณ์ จรินทร์ สุภาภรณ์ สาชาติ มณีทิพย์ ขุนทอง สราวุฒิ ปานทน มานพ รักญาติ พงษ์รวี นามวงศ์ ปรีชา อานันท์รัตนกุล สุภาภรณ์ เหลืองโพบูลย์ศรี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ วิศวกรการเกษตรชำนาญการ วิศวกรการเกษตรชำนาญการ วิศวกรการเกษตรชำนาญการ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
อารีรัตน์ การุณสถิตชัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร
สัญญาณี ศรีคชา ธารทิพย์ ภาสบุตร สุเมธ พากเพียร กนกศักดิ์ ลอยเลิศ	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ นักวิชาการโรคพืชชำนาญการ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร
สุกัญญา นิตยินต์	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สงวนลิขสิทธิ์

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
50 พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทร. 0-2579-0583, 0-2940-5484 โทรสาร 0-2561-4667

ปก รูปเล่ม พิมพ์ วาดภาพประกอบ นพเก้า ไกรรักษ์

พิมพ์ที่

การันตี GUARANTEE  
เลขที่ 165/212 ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โทรศัพท์ 02 982 8035



## คำนำ

ตามที่กรมวิชาการเกษตรได้มีนโยบายในการจัดการองค์ความรู้ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติราชการตามประเด็นยุทธศาสตร์ของส่วนราชการ คณะกรรมการจัดการความรู้ กรมวิชาการเกษตร ได้มีการแต่งตั้งคณะทำงานจัดการองค์ความรู้ องค์ความรู้ที่ 2 ยุทธศาสตร์อัตลักษณ์กาแฟไทย ด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล เพื่อดำเนินการจัดการความรู้ของกรมวิชาการเกษตรให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม โดยศึกษา วิเคราะห์และดำเนินการจัดการองค์ความรู้ ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมตาม แผนการจัดการองค์ความรู้ให้บรรลุเป้าหมาย ดังนั้นการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในเชิงแข่งขันสูงสุด ซึ่งการจัดการความรู้สามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการบรรลุ เป้าหมายของงาน การพัฒนาคน และการพัฒนาองค์กรไปเป็นองค์กรเรียนรู้

เนื่องจากกาแฟเป็นพืชเศรษฐกิจที่สามารถสร้างมูลค่าและรายได้ให้กับเกษตรกร กรมวิชาการเกษตรมีการวิจัยและพัฒนาตั้งแต่ ต้นน้ำ ในการพัฒนาพันธุ์ในกาแฟอะราบิกาและโรบัสตา ส่วนกลางน้ำในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ตลอดจนถึงปลายน้ำ ในการแปรรูป และสร้างมูลค่าเพิ่ม จึงได้รวบรวมองค์ความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งเป็น นามธรรม และความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) เป็นความรู้แบบรูปธรรมที่สามารถรวบรวม เพื่อถ่ายทอดโดยผ่านวิธีต่าง ๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่าง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาคนและองค์กร

กรมวิชาการเกษตร ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของกาแฟ จึงได้ดำเนินการรวบรวมความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยงาน ทั้งในตัวบุคคลหรือ เอกสารวิชาการ เพื่อจัดทำเอกสารการจัดการองค์ความรู้ เรื่อง “ยกระดับอัตลักษณ์กาแฟไทย ด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล” โดยหวัง เป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่บุคลากรในกรมวิชาการเกษตร เกษตรกร บุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในการจัดการ พัฒนาด้านกาแฟ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป



(นายสุรกิตติ ศรีกุล)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช



ยกระดับอัตลักษณ์กาแฟไทยด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล  
สารบัญ

	หน้า
สถานการณ์การผลิตและการตลาดกาแฟโลก	1
ปัญหาและโอกาสในการผลิตกาแฟสู่ตลาดสากล	5
ประวัติความเป็นมาของกาแฟในไทย	7
การจำแนกกาแฟ ( <i>Coffea spp.</i> )	17
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์กาแฟ	21
พันธุ์กาแฟอะราบิกา	29
พันธุ์กาแฟโรบัสตา	31
อัตลักษณ์กาแฟไทย	35
การผลิตต้นกล้ากาแฟอะราบิกา	49
เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการผลิตกาแฟอะราบิกาคุณภาพ	54
การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม	54
การปลูก	55
การจัดการร่มเงา	56
การให้น้ำ	57
การใส่ปุ๋ย	58
การบังคับทรงพุ่มและตัดแต่งกิ่งในกาแฟอะราบิกา	59
การผลิตต้นกล้ากาแฟโรบัสตา	62
เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการผลิตกาแฟโรบัสตาคุณภาพ	67
การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม	67
การปลูก	67
เทคโนโลยีการผลิตกาแฟร่วมกับพืชอื่น	68
การให้น้ำ	69
การใส่ปุ๋ย	70
การตัดแต่งกิ่งกาแฟโรบัสตา	74
วัชพืชที่สำคัญในสวนกาแฟ	81
โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญในกาแฟ	83
โรคที่สำคัญในกาแฟ	83
แมลงศัตรูที่สำคัญในกาแฟ	89
การเก็บเกี่ยวและกระบวนการแปรรูปกาแฟคุณภาพ	94
การเก็บเกี่ยวกาแฟ/ดัชนีเก็บเกี่ยวกาแฟ	94
การผลิตสารกาแฟ	95
การเก็บรักษา	99
การตรวจสอบคุณภาพสารกาแฟ	100
การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้จากการผลิตกาแฟ	102
การปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราและเชื้อสาเหตุในกาแฟและผลิตภัณฑ์	105
แมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด	110
การประเมินปริมาณสารพิษโอคราทอกซิน เอ และสารคาเฟอีนในเมล็ดกาแฟ	110
การคั่วกาแฟ	112
นวัตกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรการเก็บเกี่ยวและแปรรูปกาแฟ	115
โรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกร ในการส่งเสริมศักยภาพเกษตรกรรายย่อยผู้ปลูกกาแฟ	120
บรรณานุกรม	131



## สถานการณ์การผลิตและการตลาดกาแฟโลก

**กาแฟ พืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่ง** เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมของคนทั่วโลกและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีถิ่นกำเนิดบริเวณทวีปแอฟริกา ช่วงต้นนั้นกาแฟเป็นพืชป่าจนกระทั่งได้ถูกนำมาปลูกในดินแดนอาระเบีย ก่อนจะแพร่หลายไปยังภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก เช่น ละตินอเมริกา อินเดีย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้น สายพันธุ์กาแฟนั้นมีอยู่มากมายหลากหลาย แต่สายพันธุ์ที่มีการบริโภคหลัก ๆ มีอยู่ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *Coffea canephora* หรือที่รู้จักในชื่อ *Coffea Robusta* ซึ่งมีถิ่นกำเนิดบริเวณภาคกลางและตะวันตกของแอฟริกา กับ *Coffea arabica* ซึ่งสายพันธุ์นี้มีถิ่นกำเนิดในเอธิโอเปียและเยเมน ปัจจุบันแหล่งผลิตกาแฟที่สำคัญของโลก ได้แก่ ประเทศบราซิล เวียดนาม โคลอมเบีย อินโดนีเซีย และเอธิโอเปีย ซึ่งสายพันธุ์ที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากที่สุด ได้แก่ กาแฟอะราบิกา มีปริมาณการผลิต 80 เปอร์เซ็นต์ในตลาดกาแฟโลก รองลงมาเป็นกาแฟโรบัสตา 20 เปอร์เซ็นต์ โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา การบริโภคกาแฟของโลกเติบโตเฉลี่ย 1.9 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ทั่วโลกดื่มกาแฟเฉลี่ยวันละ 2,250 ล้านแก้ว ซึ่งมูลค่าตลาดกาแฟโลกในปี 2565 สูงถึง 433,600 ล้านดอลลาร์ และอัตราการเติบโตในปี 2565-2568 เฉลี่ย 7.64 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ประเทศที่บริโภคกาแฟมากที่สุดในโลก ได้แก่ ฟินแลนด์ แบรินต Starbuck เป็นเครือร้านกาแฟที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีรายได้ 26,000 ล้านดอลลาร์ต่อปี ตามด้วย Costs Coffee และ Dunkin Donuts ส่วนผู้ผลิตกาแฟสำเร็จรูป มี Nescafé เป็นแบรนด์กาแฟที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีรายได้ 99,000 ล้านดอลลาร์ต่อปี

**การผลิตและการส่งออก** จากความนิยมบริโภคกาแฟของโลกเพิ่มมากขึ้น แต่ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ การผลิตกาแฟของโลกในปี 2565/2566 มีปริมาณ 9.87 ล้านตัน (164,532 กระสอบ (1 กระสอบ=60 กิโลกรัม)) ซึ่งมีปริมาณลดลงจากปี 2564/2565 เล็กน้อย ซึ่งมีปริมาณ 9.9 ล้านตัน โดยบราซิลยังคงเป็นผู้ผลิตกาแฟ อันดับ 1 ของโลก มีปริมาณการผลิต 3.75 ล้านตัน รองลงมา ได้แก่ เวียดนาม 1.63 ล้านตัน โคลอมเบีย 0.64 ล้านตัน อินโดนีเซีย 0.71 ล้านตัน และเอธิโอเปีย 0.44 ล้านตัน

**การนำเข้า** ในปี 2565/2566 สหภาพยุโรปเป็นผู้นำเข้าเมล็ดกาแฟดิบ 2,946 ล้านตัน คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของการค้ากาแฟ โดยนำเข้าจากบราซิล เวียดนาม อุกันดา และฮอนดูรัส ในสัดส่วน 32, 26, 7 และ 6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกาแฟคั่ว 84 ล้านตัน ประเทศผู้นำเข้าลำดับรองมา ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น รัสเซีย สวิตเซอร์แลนด์ แคนาดา เกาหลีใต้ สหราชอาณาจักร โคลอมเบีย จีน

**การคาดการณ์การผลิตกาแฟของโลก** ปี 2566/2567 คาดว่าผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็น 10.28 ล้านตัน (171,425 กระสอบ) ซึ่งมากกว่าปี 2565/2566 ประมาณ 0.41 ล้านตัน เนื่องจากบราซิล โคลอมเบีย และเอธิโอเปียคาดว่าจะมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ในขณะที่อินโดนีเซียผลผลิตจะลดลง บราซิลผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากในช่วงการพัฒนาผลมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะมีผลกระทบต่อภาวะขาดแคลนและแมลง ภาพรวมของผลผลิตมีมากกว่าในปีที่ผ่านมา เนื่องจากในกาแฟอะราบิกามีการฟื้นฟูดินจากผลกระทบภัยจากน้ำค้างแข็ง อุณหภูมิสูง และภัยแล้งของปี 2564/65 และ 2565/66 ส่วนในโรบัสตามีผลผลิตลดลง เนื่องจากผลกระทบจากอุณหภูมิต่ำในช่วงออกดอก

**สำหรับประเทศไทยในตลาดโลก** อุตสาหกรรมกาแฟไทยเติบโตไปในทิศทางเดียวกับตลาดโลก ซึ่งประเทศไทยมีความต้องการใช้กาแฟปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากกระแสความนิยมในการบริโภคกาแฟของคนทุกรุ่น ตามเทรนด์ของโลก เมล็ดกาแฟที่ผลิตได้ในแต่ละปีจะนำไปใช้ในการผลิตกาแฟสำเร็จรูปและกาแฟคั่วบด โดยในปี 2563/64 มีความต้องการใช้กาแฟจำนวน 94,403 ตัน และในปี 2564/65 มีความต้องการใช้กาแฟจำนวน 96,027 ตัน แต่เนื่องจากความต้องการบริโภคภายในประเทศมากกว่าผลผลิตภายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้ากาแฟในรูปแบบต่าง ๆ จากต่างประเทศ ซึ่งในระหว่างปี 2562-2566 ไทยนำเข้าสินค้าสารกาแฟเฉลี่ย 57,448.63 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 125.65 ล้านดอลลาร์ต่อปี เมล็ดกาแฟคั่วเฉลี่ย 3,207.79 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 24.58 ล้านดอลลาร์ต่อปี และกาแฟสำเร็จรูปเฉลี่ย 23,256.43 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 81.86 ล้านดอลลาร์ต่อปี และกาแฟสำเร็จรูปผสม 2,145.75 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 30.63 ล้านดอลลาร์ต่อปี (ตารางที่ 1) ซึ่งสารกาแฟเป็นสินค้าในกลุ่มกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟที่ไทยนำเข้ามากที่สุด เพื่อนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟอื่น ๆ ทั้งเพื่อบริโภคในประเทศและเพื่อการส่งออก โดยในปี 2565 ไทยมีแหล่งนำเข้าสารกาแฟที่สำคัญ ได้แก่ เวียดนาม มูลค่า 125.47 ล้านดอลลาร์ สเปน.ลาว มูลค่า 26.58 ล้านดอลลาร์ อินโดนีเซีย มูลค่า 1.88 ล้านดอลลาร์ บราซิล มูลค่า 0.78 ล้านดอลลาร์ และโคลอมเบีย 0.08 ล้านดอลลาร์



ตารางที่ 1 สถิติการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย ปี 2562-2566

ปี	สารกาแฟ		เมล็ดกาแฟคั่ว		กาแฟสำเร็จรูป		กาแฟสำเร็จรูปผสม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )
2562	44,831.03	77.56	4,534.12	25.27638	18,753.45	56.48	1,893.46	28.33
2563	59,649.73	96.54	4,818.46	27.33941	23,647.09	79.39	2,161.80	30.51
2564	58,609.14	110.85	2,040.47	17.33041	24,675.35	84.33	2,170.91	30.65
2565	61,982.25	155.20	2,339.90	25.29	24,467.44	92.43	2,328.50	33.43
2666	62,171.01	188.09	2,305.99	27.65	24,738.82	96.66	2,174.08	30.24
เฉลี่ย	57,448.63	125.65	3,207.79	24.58	23,256.43	81.86	2,145.75	30.63

ที่มา: กรมศุลกากร, 2566

ขณะเดียวกัน ในระหว่างปี 2562-2566 ไทยส่งออกสินค้าสารกาแฟเฉลี่ย 336.43 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 2.25 ล้านดอลลาร์ต่อปี เมล็ดกาแฟคั่วเฉลี่ย 249.00 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 1.55 ล้านดอลลาร์ต่อปี กาแฟสำเร็จรูปและกาแฟสำเร็จรูปผสมเฉลี่ย 14,615.80 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 102.12 ล้านดอลลาร์ต่อปี (ตารางที่ 2) ซึ่งมูลค่าการส่งออกกาแฟและผลิตภัณฑ์ ของไทย ในภาพรวมเพิ่มขึ้นจากปี 2563 เนื่องจากไทยผลิตสารกาแฟได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ กาแฟสำเร็จรูปเป็นสินค้าในกลุ่มสินค้ากาแฟ และผลิตภัณฑ์กาแฟที่ไทยส่งออกมากที่สุด โดยในปี 2565 ไทยมีตลาดส่งออกกาแฟสำเร็จรูปผสมที่สำคัญ ได้แก่ กัมพูชา มูลค่า 23.16 ล้านดอลลาร์ สเปน.ลาว มูลค่า 12.55 ล้านดอลลาร์ เมียนมา มูลค่า 9.58 ล้านดอลลาร์ ออสเตรเลีย มูลค่า 14.41 ล้านดอลลาร์ และฟิลิปปินส์ มูลค่า 12.26 ล้านดอลลาร์ ซึ่งปี 2565 ประเทศไทยส่งออกเป็นอันดับที่ 24 ของโลก โดยส่งออกกาแฟและผลิตภัณฑ์สู่ตลาดโลก มูลค่า 109 ล้านดอลลาร์ ซึ่งยังส่งออกไม่มากนัก ยังมีโอกาสที่จะผลักดันการส่งออกกาแฟไทยไปยังตลาดเหล่านี้ที่มีความต้องการนำเข้าสูง ความต้องการใช้เมล็ดกาแฟของโลกปี 2565 คาดว่าอยู่ที่ 9.90 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 9.79 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้น 1.12 เปอร์เซ็นต์ จากปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีความต้องการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา กาแฟผงสำเร็จรูปเป็นสินค้าที่ไทยส่งออกมากที่สุดในกลุ่มสินค้ากาแฟ โดยมีตลาดส่งออกสำคัญ คือ สเปน.ลาว เมียนมา กัมพูชา นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสการขยายธุรกิจร้านกาแฟในประเทศเพื่อนบ้านอาเซียน เช่น กัมพูชา และฟิลิปปินส์ ที่ผู้บริโภคให้ความเชื่อมั่นในแบรนด์กาแฟจากประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะกัมพูชา ซึ่งธุรกิจร้านกาแฟกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก

ตารางที่ 2 สถิติการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ปี 2562-2566

ปี	สารกาแฟ		เมล็ดกาแฟคั่ว		กาแฟสำเร็จรูป		กาแฟสำเร็จรูปผสม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านดอลลาร์ )
2562	385.36	2.63	216.92	1.26	7,441.19	18.03	7,418.93	71.60
2563	290.58	1.88	176.53	1.03	9,301.20	24.56	7,519.09	72.47
2564	376.65	2.39	229.51	1.24	7,449.76	23.03	6,812.36	76.07
2565	374.40	2.15	281.52	1.47	6,015.18	18.35	7,109.22	86.24
2666	255.18	2.18	340.53	2.76	6,358.15	21.29	7,460.43	98.95
เฉลี่ย	336.43	2.25	249.00	1.55	7,313.10	21.05	7,302.70	81.07

ที่มา: กรมศุลกากร, 2566

## ความต้องการใช้กาแฟภายในประเทศไทย

ในประเทศไทยธุรกิจร้านกาแฟมีการเติบโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ๆ เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ และเมืองท่องเที่ยวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นร้านกาแฟอิสระ ร้านกาแฟเครือข่าย ทั้งแบรนด์ต่างประเทศ และแบรนด์ท้องถิ่น โดยในปี 2561 ประเทศไทยมีร้านกาแฟรวม 8,205 แห่ง มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 6.2 เปอร์เซ็นต์ต่อปี คนไทยดื่มกาแฟมากขึ้นเฉลี่ย 15 เปอร์เซ็นต์ต่อปี หรือดื่ม 300 แก้วต่อคนต่อปี คิดเป็น 1.18 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และมีทิศทางความต้องการดื่มกาแฟเพิ่มขึ้น จากความสะดวกในการดื่มของกาแฟสำเร็จรูป และกาแฟพร้อมดื่มที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคในยุคที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิตแบบเร่งรีบ การทำงานที่ค่อนข้างวุ่นวาย ประกอบกับการขยายตัวของร้านกาแฟพิเศษ ส่งผลให้เกิดกระแสนิยมบริโภคกาแฟสดมากขึ้น ซึ่งกลุ่มผู้บริโภค มองว่ากาแฟสดเป็นกาแฟพรีเมียมมากกว่ากาแฟสำเร็จรูป ส่วนแบ่งมูลค่าตลาดเครื่องดื่มของกาแฟในประเทศไทย ปี 2561 ประกอบด้วย กาแฟสำเร็จรูป 3 in 1 42 เปอร์เซ็นต์ กาแฟผลสำเร็จรูป 26.1 เปอร์เซ็นต์ กาแฟพร้อมดื่ม 25.1 เปอร์เซ็นต์ และ กาแฟสด 6.8 เปอร์เซ็นต์ มูลค่าตลาดกาแฟไทย ในปี 2563 จำนวน 64,000 ล้านบาท โดยแบ่งเป็น กาแฟรับประทานในบ้าน 38,000 ล้านบาท และกาแฟรับประทานนอกบ้าน 26,000 ล้านบาท แนวโน้มตลาดเครื่องดื่มกาแฟของไทยยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2566 คาดว่า จะมีมูลค่าตลาด 64,517 ล้านบาท และมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 3.8 เปอร์เซ็นต์ต่อปี อย่างไรก็ตามอนาคตข้างหน้าคาดการณ์ว่า กาแฟสดบรรจุแคปซูล จะเป็นรูปแบบของเครื่องดื่มกาแฟที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะในคนกลุ่มวัยทำงาน ที่ต้องการดื่มกาแฟพิเศษแบบทำเองได้ที่บ้านและที่ทำงาน

สำหรับการปรับตัวของภาคธุรกิจกาแฟในประเทศไทย ตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งแนวโน้มการดื่มกาแฟของคนรุ่นใหม่ นั้น จะเริ่มให้ความสนใจกับที่มา หรือเรื่องราวของกาแฟเอกลักษณ์ของแหล่งปลูก รูปแบบการบริโภค และรสชาติของกาแฟกันมากขึ้น เน้นดื่มกาแฟที่มีคุณภาพ แม้จะมีราคาสูงกว่ากาแฟสำเร็จรูป เห็นได้จากการขยายธุรกิจร้านกาแฟแบบพิเศษ มีจำนวนมากขึ้นมีการพัฒนารสชาติกาแฟ เพื่อดึงดูดเหล่าคอกาแฟทั้งหลายที่ปรารถนาอยากชิมรสสัมผัสที่แตกต่าง มีความเป็นอัตลักษณ์ของตัวเอง แม้ต้องจ่ายในราคาที่แพงกว่าก็ยอม ส่งผลให้ภาคธุรกิจมีการจ้างงานในสายอาชีพเพิ่มขึ้นมากทั้งบาร์ิสต้า คนทำการแปรรูป และคนคั่วกาแฟ รวมถึงมีผู้เชี่ยวชาญด้านกาแฟ (Q-grader) ที่ผ่านการรับรองโดยสถาบันคุณภาพกาแฟหลายร้อยคน นอกจากคุณภาพกาแฟแล้ว ผู้บริโภคยังสนใจเครื่องดื่มกาแฟจากแหล่งผลิตที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนมากขึ้น จึงเป็นโอกาสของผู้ประกอบการกาแฟไทยที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกาแฟ โดยเน้นสร้างเอกลักษณ์ สร้างจุดขายที่โดดเด่น ตลอดจนกระบวนการผลิตแบบยั่งยืน และผลิตร่วมกับการอนุรักษ์ป่าด้วย นอกจากนี้ ภาคธุรกิจกาแฟยังเพิ่มเทคโนโลยีพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในทุกภาคส่วน ตั้งแต่ โรสเตอร์ บาร์ิสต้า ตลอดจนผู้บริโภค เพื่อให้มีความรวดเร็ว แม่นยำ ทันสมัย และอำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภค เพื่อสร้างโอกาสทางการตลาดของผู้ประกอบการกาแฟไทย เช่น การนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในการคั่วกาแฟ เพื่อที่จะควบคุม และพัฒนาการคั่วให้ได้มากขึ้น สามารถที่จะตรวจจับขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาการคั่วได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอว่าที่มนุษย์เราจะทำได้ ซึ่งการที่สามารถควบคุมปัจจัยเหล่านี้ได้ เท่ากับสามารถที่จะทำให้คุณภาพกาแฟดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีบริการชำระเงินผ่านมือถือ หรือแม้แต่บริการจัดส่งรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อที่จะเชื่อมต่อกับลูกค้าได้อย่างง่ายมากขึ้น การใช้บริการผ่านแอปพลิเคชันสั่งอาหาร หรือบริการเดลิเวอรี่ต่าง ๆ ซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้น



## การผลิตและการตลาดของไทย

### การผลิตกาแฟ

**พื้นที่ปลูก** ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกาแฟลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกกาแฟโรบัสตาทางภาคใต้ เนื่องจากแรงจูงใจด้านราคา แหล่งผลิตใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้โดยเฉพาะจังหวัดชุมพรและระนอง มีการเปลี่ยนแปลงพืชปลูกซึ่งราคาดีกว่า เช่น ปลูกทุเรียนและปาล์มน้ำมัน หรือพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ทำให้เกษตรกรบางส่วนทยอยโค่นต้นกาแฟ ส่งผลให้เนื้อที่ปลูกกาแฟทั้งประเทศลดลง โดยพื้นที่ให้ผลผลิต 202,812 ไร่ ลดลงจากปี 2564 จำนวน 25,893 ไร่ คิดเป็น 11.32 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ผลผลิตภายในประเทศลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังพบว่า ในปี 2565 แหล่งผลิตใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้โดยเฉพาะจังหวัดชุมพรในช่วงกาแฟออกดอกชุดใหญ่ ได้รับความเสียหายจากฝนที่ตกลงมาทำให้ดอกชุดใหญ่ได้รับความเสียหาย ผสมไม่ติดหรือติดผลน้อยส่งผลให้ภาพรวมผลผลิตลดลง ปริมาณผลผลิตเหลือเพียง 18,689 ตัน ลดลงจากปี 2564 ปริมาณผลผลิต 3,086 ตัน คิดเป็น 14.17 เปอร์เซ็นต์ โดยในปี 2565 ผลผลิตต่อไร่มีปริมาณ 92 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปี 2564 จำนวน 3 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็น 3.16 เปอร์เซ็นต์สำหรับปี 2566 เนื้อที่ให้ผล 204,211 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 1,399 ไร่ หรือ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิต 16,575 ตัน ลดลงจากปีที่แล้ว 2,114 ตัน หรือ 11.31 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิต ต่อเนื้อที่ให้ผล 81 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปีที่แล้ว 11 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 11.96 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก เนื้อที่ให้ผลกาแฟอะราบิกาเพิ่มขึ้น จากต้นกาแฟที่ปลูกเมื่อปี 2562 เริ่มให้ผลผลิตได้ในปีนี้ สำหรับผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผลลดลงทั้งสองพันธุ์ เนื่องจากภาคเหนือซึ่งเป็นแหล่งผลิตกาแฟอะราบิกา ในช่วงออกดอกเดือนเมษายน ถึงพฤษภาคม 2565 มีฝนตกหนัก ทำให้ดอกร่วงและส่วนที่ออกผลแล้ว บางส่วนมีมอดเจาะผลกาแฟ และภาคใต้ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกาแฟโรบัสตา เกิดฝนตกหนัก น้ำท่วม ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำให้ผลผลิตตกหล่นเสียหาย และเกษตรกรไม่สามารถเข้าไปเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (ตารางที่ 3)

### ตารางที่ 3 เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ของกาแฟ ปี 2561-2566

ปี	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
2561	270,605	24,687	91
2562	247,133	26,414	107
2563	224,624	22,481	100
2564	228,705	21,775	95
2565	202,812	18,689	92
2566	204,211	16,575	81

ที่มา: สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2566

**พันธุ์ที่ใช้ปลูก** กาแฟพันธุ์การค้าที่เกษตรกรปลูก ได้แก่ พันธุ์อะราบิกาและพันธุ์โรบัสตา จากข้อมูลในปี 2565 เกษตรกรนิยมปลูกกาแฟพันธุ์อะราบิกากันมากขึ้น มีพื้นที่ปลูก 50.77 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิต 9,135 ตัน แหล่งผลิตสำคัญอยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ตาก น่าน แพร่ พะเยา และอุตรดิตถ์ เป็นต้น สำหรับพันธุ์กาแฟโรบัสตาซึ่งมีพื้นที่ปลูกลดลง มีพื้นที่ปลูก 49.23 เปอร์เซ็นต์ แหล่งผลิตสำคัญอยู่ทางภาคใต้ ได้แก่ ชุมพร ระนอง และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น ให้ผลผลิต 9,554 ตัน กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กาแฟอย่างต่อเนื่อง มีกาแฟพันธุ์แนะนำจำนวน 8 พันธุ์ ประกอบด้วยกาแฟอะราบิกา จำนวน 3 พันธุ์ และกาแฟโรบัสตา จำนวน 5 พันธุ์ จากข้อมูลปี 2560-2566 มีการกระจายต้นกล้ากาแฟโรบัสตาพันธุ์ดี จากการขยายพันธุ์โดยวิธีโชมาคิก เอ็มบริโอจีนิซิส ซึ่งมีความตรงตามพันธุ์สู่เกษตรกร เพื่อส่งเสริมการปลูกกาแฟ จำนวน 213,440 ต้น โดยมีพื้นที่ปลูกกระจายหลายจังหวัดทั่วประเทศ เช่น ชุมพร กระบี่ นราธิวาส สตูล พัทลุง ระนอง สุราษฎร์ธานี พังงา ตรัง สงขลา นครศรีธรรมราช ภูเก็ต ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ อุทัยธานี กำแพงเพชร กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปราจีนบุรี ชลบุรี ปทุมธานี ระยอง เชียงใหม่ ตาก อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ อุบลราชธานี สกลนคร และมหาสารคาม เป็นต้น สำหรับกาแฟอะราบิกา มีการกระจายต้นกล้ากาแฟอะราบิกาพันธุ์ดี จากการเพาะเมล็ดสู่เกษตรกรไปแล้ว จำนวน 1,088,460 ต้น โดยมีพื้นที่ปลูกกระจายหลายจังหวัด เช่น เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน น่าน ตาก แพร่ เพชรบูรณ์ กาญจนบุรี เป็นต้น





**ต้นทุนการผลิตและราคา** ประเทศไทยมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าหลาย ๆ ประเทศ เช่น เวียดนาม และ สปป.ลาว ส่งผลให้ราคาเมล็ดกาแฟภายในประเทศสูงกว่าประเทศอื่น ๆ ซึ่งในปี 2565 มีการปรับต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น กาแฟอะราบิกามีต้นทุนการผลิต 82.82 บาทต่อกิโลกรัม กาแฟโรบัสตามีต้นทุนการผลิต 75.84 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2564 จำนวน 3.92 และ 8.50 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและดูแลรักษา รองลงมาได้แก่ ค่าวัสดุ เช่น ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช น้ำมันเชื้อเพลิงและอื่น ๆ สำหรับราคากาแฟในประเทศไทยจะอ้างอิงราคาจากตลาดนิวยอร์กและลอนดอนซึ่งในปี 2567 เกษตรกรขายกาแฟอะราบิกา ได้กิโลกรัมละ 197.57 บาท ลดลงจากปี 2566 5.01 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรขายกาแฟโรบัสตาก็ได้กิโลกรัมละ 121.08 บาท เพิ่มขึ้นจากปี 2566 68.78 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อราคาเมล็ดกาแฟแพงขึ้น กลุ่มธุรกิจเครื่องดื่มกาแฟจึงมีการขยับตัวปรับขึ้นราคาสินค้าตามไปด้วย

### ปัญหาและโอกาสในการผลิตกาแฟสู่ตลาดสากล

**ด้านการผลิต** เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ยังขาดเทคโนโลยีการผลิตกาแฟที่เหมาะสม (สายพันธุ์ดี การจัดการดิน การใส่ปุ๋ยในช่วงที่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ได้คุณภาพ ฯลฯ) ผลผลิตต่อไร่ต่ำ รวมทั้งราคาปัจจัยการผลิตสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง นอกจากนี้ยังพบปัญหาความแปรปรวนของสภาพอากาศ โลกร้อนขึ้น การเกิดภัยแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อยลง ส่งผลให้ผลผลิตกาแฟในประเทศลดลงเป็นเท่าตัว

#### ด้านการตลาด

- 1) ราคากาแฟที่เกษตรกรขายได้มีความผันผวนตามภาวะราคากาแฟในตลาดโลก
- 2) เมื่อมีการเปิดเสรีการค้าของสินค้ากาแฟ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับประเทศในกลุ่มอาเซียน จะทำให้เกษตรกรได้รับผลกระทบเนื่องจากประเทศเหล่านี้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า
- 3) อุปสรรคของการผลิตกาแฟในไทย คือ อัตราภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟเมื่อเทียบกับคู่แข่งอื่นแล้ว ไทยอยู่ในอัตราสูง เพราะฉะนั้นการทำธุรกิจกาแฟในประเทศไทยจึงมีต้นทุนสูง

**ด้านการแปรรูป** เกษตรกรยังขาดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อให้ผลผลิตกาแฟมีคุณภาพ และการรวมกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ยังขาดการพัฒนาให้ได้มาตรฐาน และหลากหลาย

### การวิเคราะห์ปัญหาและโอกาสในการผลิตกาแฟสู่ตลาดสากล

การวิเคราะห์สถานการณ์กาแฟภายใต้เงื่อนไขการค้าเสรี ซึ่งประเทศสมาชิก WTO และ AFTA ต้องยกเลิกการอุดหนุนและการกีดกันทางการค้า เกษตรกรไทยและภาคเอกชนจึงต้องพยายามปรับปรุงตนเอง ด้วยการลดต้นทุนการผลิต การปรับปรุงคุณภาพผลผลิต และการสร้างจุดเด่นในสินค้าของตนเอง ฯลฯ ซึ่งอาจใช้แนวทางวิเคราะห์แบบ SWOT ดังนี้

#### จุดแข็ง (Strength-S)

- ① พื้นที่ภาคใต้ของไทยมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟโรบัสตาเนื่องจากมีฝนตกชุก ทำให้สภาพอากาศชุ่มชื้น ส่วนพื้นที่ภาคเหนือของไทยมีสภาพอากาศเย็นจึงเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอะราบิกา เพราะมีสภาพอากาศเย็น
- ② แม้ว่าต้นทุนการผลิตกาแฟของไทยค่อนข้างสูง แต่ไทยสามารถส่งออกเมล็ดกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟไปประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมากกว่า 50 ประเทศ มูลค่าการส่งออกกว่า 3,000 ล้านบาท
- ③ สามารถขยายพื้นที่และตลาดของกาแฟอะราบิกาเพิ่มขึ้น ทดแทนการนำเข้ากาแฟ และมีโอกาสขยายตลาดส่งออกไปต่างประเทศได้
- ④ กาแฟเป็นหนึ่งในพืชนโยบายปรับโครงสร้างการผลิตของรัฐบาล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำยุทธศาสตร์ปรับโครงสร้างการผลิตกาแฟในลักษณะบูรณาการร่วมกัน ครอบคลุมตั้งแต่การพัฒนาการผลิตซึ่งเป็นต้นน้ำจนถึงการพัฒนาการตลาดซึ่งเป็นปลายน้ำ



### จุดอ่อน (Weakness-w)

- ❖ การใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตกาแฟยังไม่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าต้นทุนการผลิตกาแฟของไทยอาจต่ำกว่านี้ เนื่องจากปัจจุบันเกษตรกรปลูกพืชแซม/ร่วมในสวนกาแฟ และมีการบำรุงรักษา คือ ใส่ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และใช้แรงงานในพืชที่ปลูกแซม/ร่วมดังกล่าว แต่นำค่าใช้จ่ายมารวมเป็นต้นทุนการผลิตกาแฟ หรืออาจมีการคำนวณค่าใช้จ่ายในเรื่องปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำทางวิชาการ แต่ทางปฏิบัติ เกษตรกรใช้ปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่าคำแนะนำ
- ❖ ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากเกษตรกรใช้กาแฟพันธุ์เดิมที่ปลูกกันมานาน ไม่มีการปรับปรุงใช้พันธุ์ใหม่ รวมทั้งขาดการตัดแต่งกิ่งและการตัดพุ่มต้นกาแฟ เนื่องจากการขาดแคลนแรงงาน และราคาผลผลิตไม่จูงใจให้ปฏิบัติดูแลสวนกาแฟ
- ❖ ระบบข้อมูลการผลิตการตลาดกาแฟระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนยังไม่รวดเร็วและเชื่อมโยงทั่วถึง
- ❖ การขยายพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกาที่มีข้อจำกัดบางประการ ในด้านพื้นที่ปลูกเนื่องจากกาแฟอะราบิกาเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศค่อนข้างเย็น พื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไป ต้องการปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี และฤดูแล้งปีละ 2-3 เดือน จึงปลูกได้เฉพาะพื้นที่สูงทางเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าสงวน นอกจากนี้ กาแฟอะราบิกาเป็นพันธุ์ที่ไม่ทนทานต่อความผันผวนของอากาศ ทำให้ความต้านทานโรคต่ำ จึงต้องการการปฏิบัติดูแลรักษามากกว่ากาแฟโรบัสตา
- ❖ ยังไม่มีการนำยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างการผลิตกาแฟไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

### โอกาส (Opportunity-O)

- ❖ มีกระแสความนิยมดื่มกาแฟแก้วบด (กาแฟสด) กาแฟผงสำเร็จ (ทรี อิน วัน) ของตลาดภายในประเทศ
- ❖ ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์กาแฟไปจำหน่ายต่างประเทศเพิ่มขึ้นหลากหลายชนิด แทนการส่งออกสารกาแฟเป็นหลักอย่างเดิม เนื่องจากการพัฒนาและขยายตัวของโรงงานผลิตกาแฟ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้า
- ❖ คุณภาพกาแฟไทยดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเวียดนามซึ่งเป็นประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ

### อุปสรรค/ข้อจำกัด (Threat-T)

- ❖ ประเทศผู้ผลิตกาแฟทั่วโลกมีแนวโน้มที่จะผลิตกาแฟได้มากขึ้นอาจส่งผลให้ราคากาแฟทั่วโลกมีแนวโน้มที่จะมีราคาลดต่ำลง
- ❖ ประเทศเวียดนามซึ่งปลูกกาแฟโรบัสตาเช่นเดียวกับไทย สามารถขยายการผลิตได้เป็นลำดับที่สองของโลกรองจากบราซิล มีค่าแรงงานและต้นทุนการผลิตต่ำกว่าไทย และระบายผลผลิตกาแฟออกนอกประเทศ โดยขายราคาต่ำมาก ส่งผลให้ราคากาแฟตลาดโลกตกต่ำและส่งผลกระทบต่อราคารับซื้อกาแฟในประเทศไทย
- ❖ ประเทศเพื่อนบ้านของไทย เช่น พม่า ลาว มีนโยบายส่งเสริมการปลูกกาแฟส่วนใหญ่เป็นพันธุ์อะราบิกา ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิกาของไทยอาจได้รับผลกระทบจากการลดภาษีนำเข้ากาแฟตามข้อตกลง AFTA เนื่องจากประเทศเหล่านี้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าไทย



## ประวัติความเป็นมาของกาแฟในไทย

### การพัฒนาพันธุ์กาแฟของประเทศไทย

- พ.ศ. 2229** : สมัยกรุงศรีอยุธยา กาแฟโรบัสตานำเข้าจากอาหรับโดยแขกมัวร์เพื่อใช้เป็นเครื่องดื่มต้อนรับแขก โดยมีบันทึกของอาลักษณ์ชาวอิหร่านนามว่า อับนิ มุฮัมหมัด อิบรอฮีม ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะทูตเปอร์เซียที่เดินทางเข้ามายังกรุงศรีอยุธยา ปี ค.ศ.1686 (พ.ศ. 2229) กล่าวว่า “เมื่อเข้าไปในพระราชวัง ก็เห็นมีหมอนอิงเล็กใหญ่วางเรียงรายไว้ต้อนรับพวกเรา ท่านอิบรอฮีม เบก ได้สูบมอระกู่เงิน เขาอบห้องให้หอมด้วย เมื่อรับประทาน**กาแฟ**และน้ำชาแล้ว ก็ถึงเวลารับประทานอาหาร...”
- พ.ศ. 2367** : พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 “ข้าวแม่” หรือ กาแฟผสมนมวัว ตามที่สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาตำราสารานภาพ เล่าไว้ในสาส์นสมเด็จพระเจ้า “ข้าวแม่ก็ชอบกินกันมาตั้งแต่ในรัชกาลที่ 3 แล้ว เห็นจะเสวยน้ำนมวัวเจือกับข้าวแม่” และพระองค์ทรงมองเห็นว่ากาแฟเป็นพืชที่น่าจับตามอง เพราะว่าเริ่มเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญระดับโลก ทรงรับทราบถึงความเคลื่อนไหวในตลาดโลก ซึ่งเริ่มมีความต้องการกาแฟเป็นอย่างมาก ประเทศมหาอำนาจยุโรปในขณะนั้นต่างแสวงหาดินแดนเพื่อเป็นแหล่งผลิตกาแฟ เช่น เนเธอร์แลนด์เข้ายึดหมู่เกาะอินโดนีเซียทำไร่กาแฟขนาดใหญ่ เพื่อผลิตกาแฟราคาต่ำกว่าขายสู้กับกาแฟอาหรับ กาแฟถือเป็นสินค้าเศรษฐกิจมูลค่าสูงมาก เมื่อเทียบกับผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ พระองค์ท่านทรงทราบความเคลื่อนไหวเพราะได้เคยกำกับกรมท่าตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 2 เคยผูกสำเนาไปค้าขายกับชาติมหาอำนาจตะวันตก พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 โปรดให้ปลูกกาแฟขึ้นโดยเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกในบางกอก
- พ.ศ. 2385** : พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 ทรงมีรับสั่งให้เพาะต้นกาแฟจำนวน 5,000 ต้น นำไปปลูกในพื้นที่สวนหลวง อยู่นอกกำแพงพระราชวังด้านทิศตะวันออก (ปัจจุบันคือพื้นที่แถบสนามไชย พระราชวังสราญรมย์ และวัดราชประดิษฐ์) ซึ่งว่าไม่เพียงพอ จึงมีหมายรับสั่งให้ข้าราชการทหารและพลเรือน ทั้งวังหลวง วังหน้าเร่งทำบัญชีทางว่าว่าจะได้จ่ายเมล็ดข้าวแม่ไปเพาะครบตามจำนวนในปีถัดมา
- พ.ศ. 2393** : หลังจากเริ่มปลูกในเขตบางกอกและฝั่งธนบุรี รัชกาลที่ 3 ทรงรับสั่งให้ปลูกกาแฟที่จังหวัดจันทบุรีเมื่อปี พ.ศ. 2393 ซึ่งมีภูมิอากาศและภูมิประเทศเหมาะสมสำหรับปลูกกาแฟ และเหมาะสมสำหรับเตรียมการส่งออก เนื่องจากจันทบุรีเป็นเมืองท่าติดต่อกับค้าขายกับเกาะกงและอินโดจีนได้สะดวก เพราะเรือกลไฟขนาด 400 ตัน เข้าจอดในแม่น้ำจันทบุรีได้ เรียกกาแฟจากแหล่งปลูกจันทบุรีว่า “กาแฟจันทบุรี” ก่อนข้างมีคุณภาพและรสชาติดี
- : มีการทำสวนกาแฟแถวบ้านกุฎีจีน ริมคลองสานฝั่งธนบุรีของสมเด็จพระยาบรมมหาประยูรวงศ์ (ดิศ บุนนาค) ซึ่งดำรงตำแหน่งเจ้าพระยาพระคลัง (ต่อมาท่านได้บริจาคที่ดินสวนกาแฟส่วนหนึ่งสร้างวัดประยูรวงศาวาส เหลือส่วนด้านหลังวัดเพื่อปลูกกาแฟต่อไป) ดังในจดหมายเหตุของเซอร์จอห์น เบาว์ริง ราชทูตอังกฤษ ซึ่งเข้ามาเจรจาทำสนธิสัญญากับสยาม มีใจความว่าเคยตามเสด็จไปเที่ยวสวนกาแฟของสมเด็จพระยาบรมมหาประยูรวงศ์ปรากฏว่ามีต้นกาแฟมากมาย และรัชกาลที่ 4 โปรดเกล้าฯ ให้เซอร์จอห์น เบาว์ริง เก็บกาแฟเป็นตัวอย่างจำนวน 3 กระสอบ ในช่วงรอยต่อระหว่างปีสุดท้ายรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวกับต้นรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวสยามเริ่มมีการส่งออกกาแฟ ดังเห็นได้จากรายชื่อสินค้าออกของสยามที่พบในหนังสือราชอาณาจักรสยาม ซึ่งเขียนโดยพระสยามธรรานุรักษ์ โดยการปลูกกาแฟเพื่อการส่งออก แม้จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เป็นรองจากการส่งออกข้าว แต่ว่ามีปริมาณน้อยมากเทียบไม่ได้กับสินค้าส่งออกที่สำคัญของสยามได้แก่ ข้าว ไม้สัก ดีบุกและยางพารา เหตุผลที่สยามไม่ประสบความสำเร็จในการผลิตกาแฟเพื่อการส่งออก ทั้งที่กาแฟไทยค่อนข้างมีศักยภาพในการแข่งขันคือมีรสชาติดี (กาแฟจันทบุรี) เนื่องจากการปลูกกาแฟเพื่อส่งออกใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก ผู้ที่ปลูกกาแฟในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์จึงมีเพียงเฉพาะกลุ่มเชื้อพระวงศ์และขุนนางที่มีไพร่และทาสในสังกัด ต่อมาเมื่อมีการเลิกทาส การปลูกกาแฟจึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐ



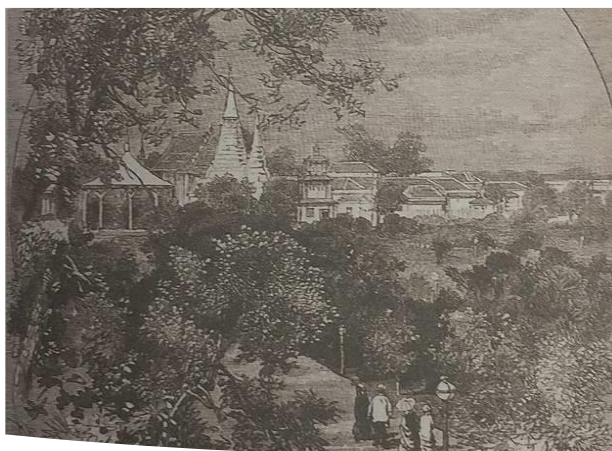
พ.ศ. 2413 : มีการติดต่อค้าขายกับชาวต่างชาติมากขึ้น และมีชาวต่างชาติเข้ามาเผยแพร่ศาสนา การดื่มกาแฟ และรับประทานอาหารเข้าแบบฝรั่งจึงค่อย ๆ แทรกเข้าสู่วิถีชีวิตประจำวันของคนไทยบางกลุ่ม นับว่าวัฒนธรรมการดื่มกาแฟของไทยเริ่มขึ้น และมีการเปิดร้านกาแฟแห่งแรกในบางกอก โชห่วยขายสินค้านำเข้าจากต่างประเทศขึ้นในตึกย่านเจริญกรุง เชียงสะพานสีลม โดยนำเข้าเมล็ดกาแฟจากประเทศต่าง ๆ เช่น บราซิล โคลอมเบีย บาห์มา และภายหลังได้มีการคั่วกาแฟเองใช้ชื่อว่ากาแฟ “ตุงฮู” วางจำหน่ายเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2447 : การปลูกกาแฟของภาคใต้ เกิดจากพ่อค้าชาวต่างชาติ จากแหลมมลายู เข้ามาทางภาคใต้เพื่อนำสินค้ามาแลกเปลี่ยนกับพ่อค้าชาวไทย หนึ่งในสินค้าเหล่านั้นคือ กาแฟ ต่อมาชาวไทยมุสลิมเชื้อสายตีหมุน สุหลงกู ชาวมุสลิมสงขลา เป็นผู้นำเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสตามาจากประเทศซาอุดีอาระเบีย เนื่องจาก นายตีหมุน ได้มีโอกาสไปแสวงบุญ ณ เมืองเมกกะ และได้นำเมล็ดพันธุ์กาแฟกลับมาเพาะปลูกที่บ้านเกิด โดยปลูกครั้งแรกที่ตำบลบ้านโหนด อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา

: ระหว่างสงครามโลก ครั้งที่ 1 มิสเอสนา เอส. โคล (Miss Esna S. Cole) หรือ “แฮมมโคล” มิชชันนารีชาวอเมริกัน ได้ตั้งร้านขายกาแฟ “Red Cross Tea Room” บริเวณถนนสี่กั๊กพระยาศรี โดยขายทุกวันพฤหัสบดี หน้าร้านปักธงกาชาด ปรากฏว่ามีเจ้านายและข้าราชการตลอดจนชาวต่างประเทศพากันมาอุดหนุน ผลกำไรที่ได้จากการขายกาแฟ มิสโคลได้ส่งไปบำรุงกาชาดของสัมพันธมิตร

: ต่อมา เจ้าพระยารามราฆพ (ม.ล.เฟื้อ พึ่งบุญ) ได้ขอพระราชทานพระบรมราชานุญาตจากพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เปิดร้านกาแฟชื่อ “คาเฟ่ เดอ นรสิงห์” ขึ้นบริเวณลานพระบรมรูปทรงม้า มุมถนนศรีอยุธยา ไว้สำหรับเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจและพบปะกัน มีกาแฟ และของว่าง มีการบรรเลงดนตรีให้ฟัง แต่ต้องเลิกกิจการไปในเวลาไม่นานนัก เพราะลูกค้ามีแต่บรรดาชนชั้นสูงในสมัยนั้น ประชาชนทั่วไปไม่กล้าใช้บริการ

: สมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 มีร้านกาแฟเกิดขึ้นในพระนครอีกหลายแห่ง ส่วนใหญ่ เป็นร้านของคนจีนที่เคยเป็นลูกจ้างในภัตตาคารฝรั่งที่เคยชงกาแฟมาก่อนจนมีความชำนาญและลาออกมาตั้งร้านของตนเองร้านกาแฟที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้นเช่น ร้านออนลือก หยุน ย่านวังบูรพา ร้านเอี้ยะแซ แถวตลาดเก่าเยาวราช เป็นต้น



สวนกาแฟหลวงในสมัยรัชกาลที่ 3 ตั้งอยู่บริเวณสนามไชย

มิสโคล ชาวอเมริกันได้ตั้งร้านขายกาแฟแห่งแรกในสยาม ชื่อ “Red Cross Tea Room”



- พ.ศ. 2469** : การปลูกกาแฟโรบัสตาในภาคใต้ได้ผลดีพอสมควร จึงได้มีการขยายพันธุ์และส่งเสริมการปลูกกาแฟพันธุ์โรบัสตาอย่างกว้างขวางในภาคใต้ของประเทศไทย เช่น พัทลุง สงขลา ยะลา กันตัง และสตูล และมีการนำเข้าพันธุ์กาแฟมาจากประเทศมาเลเซีย ทำให้เกิดการผสมพันธุ์ปะปนกันมากมาย จนกาแฟไม่มีลักษณะที่แน่นอนและมีการกลายพันธุ์จึงเป็นเหตุให้กรมกสิกรรมได้จัดตั้งสถานีทดลองใน พ.ศ. 2469 เพื่อทดลองปลูกกาแฟตามจังหวัดที่เคยปลูกกาแฟได้ผลดีมาก่อน เช่น จังหวัดจันทบุรี ยะลา ตรัง สงขลา และสุราษฎร์ธานี
- พ.ศ. 2497** : วันที่ 30 กรกฎาคม 2497 กรมการปกครองได้นำเข้าเมล็ดกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ฮาวาย (Hawaii)
- พ.ศ. 2498** : นายเริ่ม บุรณฤกษ์ ได้นำกาแฟอะราบิกา พันธุ์ Pago Oshiro จากเกาะมินดาเนา ประเทศฟิลิปปินส์ ปลูกที่สถานีวิจัยกสิกรรมแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่  
: Mr. Carl Fritzsche ได้นำกาแฟอะราบิกา พันธุ์ Caturra จากคอสตาริกามาปลูกที่สถานีกสิกรรมดอยมูเซอ (สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ) จังหวัดตาก  
: นายกลิ่น สุตพันธุ์ ได้นำกาแฟโรบัสตาพันธุ์ BP 4 และ SR 13 จากประเทศอินโดนีเซียมาเพาะกล้า ที่สถานีกสิกรรมบางกอกน้อย<sup>2/</sup> ต่อมาได้นำไปปลูกที่องค์การสวนยางนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช
- พ.ศ. 2499** : Mr. Carl Fritzsche ได้นำกาแฟอะราบิกาพันธุ์ PI 231124 จาก N.C. BacServicio Cooperative Interamericano, Department of Agriculture “LA Aurror” Guatemala ปลูกที่สถานีกสิกรรมฝาง<sup>3/</sup> จังหวัด เชียงใหม่  
: Mr. Steve แห่ง ICA มอบกาแฟโรบัสตาพันธุ์ L 251, Sa 158, C. ugandas, C. abeokutae นำมาปลูก ณ สถานีทดลองพืชสวนบางกอกน้อย<sup>2/</sup>  
: Mr. Baron Goto ได้นำกาแฟพันธุ์ Typica จากประเทศกัวเตมาลา ปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง<sup>3/</sup>  
: หลวงสำรวจพฤกษศาสตร์ อดีตผู้อำนวยการกองการยาง กรมกสิกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ นำเข้ามาจากประเทศเคนยา คอสตาริกา และบราซิล เพาะที่สถานีทดลองบางกอกน้อย<sup>2/</sup> ปลูกสถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้<sup>4/</sup> จังหวัด เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชสวนฝาง<sup>3/</sup> จังหวัดเชียงใหม่  
: หลวงสำรวจพฤกษศาสตร์ นำเข้ามาจากประเทศเคนยา เอธิโอเปีย อินเดีย บราซิล กัวเตมาลา และ ฮาวาย ปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง<sup>3/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง<sup>5/</sup> จังหวัดสุโขทัย สถานีทดลองยางในช่อง<sup>6/</sup> จังหวัดกระบี่ และองค์การสวนยางนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช
- พ.ศ. 2500** : นายเริ่ม บุรณฤกษ์ ได้รับกาแฟมาจาก Mr. Steve O'Rouke ซึ่งส่งมาจาก Lisbon ปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนบางกอกน้อย<sup>2/</sup>  
: วันที่ 3 กรกฎาคม 2500 ได้นำเมล็ดกาแฟโรบัสตา สายพันธุ์ชวา (Java) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลสูงกว่า พันธุ์พื้นเมืองหรือสะบ้าย้อย ทดลองปลูกขยายพันธุ์ที่องค์การสวนยางนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ได้ผลดี มีจุดเด่นคือ แข็งแรง ทนทานต่อโรคและทนต่อสภาพแวดล้อมดี ให้ปริมาณเนื้อกาแฟ รสชาติเข้มข้น แต่ข้อด้อย คือ ให้กลิ่นหอม น้อยกว่าและรสชาติด้อยกว่ากาแฟอะราบิกา ต่อมาหน่วยงานจึงแจกจ่ายต้นกล้ากาแฟโรบัสตา ให้กับเกษตรกรเพื่อส่งเสริมการสร้างสวนกาแฟในเมืองไทย ตามแผนการของกระทรวงมหาดไทยที่สร้างรายได้ดีกว่าการทำ สวนยางพารา ซึ่งได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดี  
: หลวงสำรวจพฤกษศาสตร์ ได้นำเมล็ดกาแฟอะราบิกาจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Typica, Bourbon, Caturra และ Mundo Novo จากประเทศบราซิลมาประเทศไทย โดยปลูกไว้ที่สถานีทดลองพืชสวนมูเซอ<sup>1/</sup> จังหวัดตาก สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้<sup>4/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชสวนฝาง<sup>3/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ เมล็ดกาแฟจากสถานีทดลองทั้งสามแห่งนี้ ได้แพร่กระจายไปสู่เกษตรกรชาวไทยภูเขาและพื้นราบ ซึ่งปลูกกันอย่างแพร่หลาย แต่ในปี 2516 ประสบปัญหาโรคราสนิมสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ต้นจึงทรุดโทรม ผลผลิตตกต่ำ และตายหมด ทำให้เกษตรกรจำนวนมากเลิกปลูกกาแฟ
- พ.ศ. 2501** : Mr. Baron Goto ได้ส่งเมล็ดพันธุ์กาแฟจากฮาวายเข้ามาจำนวน 5 พันธุ์คือ SL17, SL28, BA8, BA10, K7
- พ.ศ. 2502** : องค์การสวนยางนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช นำกาแฟโรบัสตาสีนาค หรือ พันธุ์ข้าวเหนียว จากอำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา มาปลูกที่องค์การสวนยางนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช



**พ.ศ. 2509** : นายวิชัย ศรีขวัญ หัวหน้าหน่วยสงเคราะห์ชาวเขาบ้านผาแตก ได้นำกล้ากาแฟอะราบิกาพันธุ์ Typica แจกเกษตรกรครอบครัวละ 10 ต้นกระจายปลูกในพื้นที่บ้านแม่หลอด ตำบลสบเปิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

**พ.ศ. 2512** : โครงการหลวงภาคเหนือ<sup>77</sup> โดยความร่วมมือกับกรมวิชาการเกษตร ทดลองนำกาแฟอะราบิกาจาก ประเทศปาปัวนิวกินี ให้ชาวเขาปลูกบนพื้นที่สูงหลายหมู่บ้านในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ โครงการหลวงป่าเมี่ยง อำเภอต๋อยสะเก็ด โครงการหลวงแม่ลาน้อย อำเภอแม่ลาน้อย โครงการหลวงแม่แฮ อำเภอแม่แจ่ม โครงการหลวงทุ่งหลวง อำเภอสันป่าตอง โครงการหลวงวัดจันทร์ อำเภอแม่แจ่ม โครงการหลวงแก่น้อย สถานีเกษตรหลวงแม่หลอด อำเภอเชียงดาว โครงการหลวงหมอกจ๋าม อำเภอแม่เมาะ โครงการหลวงขุนวาง อำเภอแม่วาง และสถานีเกษตรหลวงแม่หลอด อำเภอแม่แตง เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นปรากฏว่าเจริญเติบโตดีให้ผลผลิต เป็นที่น่าพอใจ จึงมีแผนส่งเสริมให้ชาวไทยภูเขาปลูกเพิ่มมากขึ้น

**พ.ศ.2515-พ.ศ. 2535**

: วันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2514 องค์การสหประชาชาติ ได้ลงนามความร่วมมือกับรัฐบาลไทยในโครงการปลูกพืชทดแทนฝิ่นและพัฒนาชุมชน (The UN Crop Replacement and Community Development Project) ผ่านกองทุนควบคุมยาเสพติด (United Nations Fund for Drug Abuse Control หรือ UNFDAC) พ.ศ. 2515 จัดตั้งโครงการปลูกพืชทดแทนและพัฒนาเศรษฐกิจชาวไทยภูเขาไทย สหประชาชาติ (UN/THAI Program for Drug Abuse Control in Thailand) ในความดูแลของสหประชาชาติ และสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ป.ป.ส.) ได้จัดตั้ง “สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรกรที่สูง” ขึ้น เพื่อศึกษาการปลูกพืชเพื่อการทดแทนฝิ่นขึ้น ณ ดอยขุนช่างเคี่ยน ตำบลช่างเคี่ยน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

: พ.ศ. 2520 สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรกรที่สูง ได้ถูกโอนให้อยู่ในความดูแลของรัฐบาลไทย โดยมีคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้กำกับดูแล

: พ.ศ. 2526 รัฐบาลเนเธอร์แลนด์ร่วมมือกับรัฐบาลไทยโดยกรมวิเทศสหการและสำนักป้องกันและปราบปรามยาเสพติด จัดตั้ง “โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง” ขึ้นเพื่อศึกษาวิจัยกาแฟอะราบิกาเพื่อนำมาผลิตเป็นพืชรายได้บนที่สูงทดแทนฝิ่น และจัดตั้งแผนงานการฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรกรที่สูงขึ้น เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการพัฒนาที่สูง

: พ.ศ. 2535 ได้มีการผนวกรวมสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรกรที่สูง โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง และแผนงานการฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรกรที่สูง เข้าด้วยกันจัดตั้งเป็น “ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง” ขึ้นกับคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

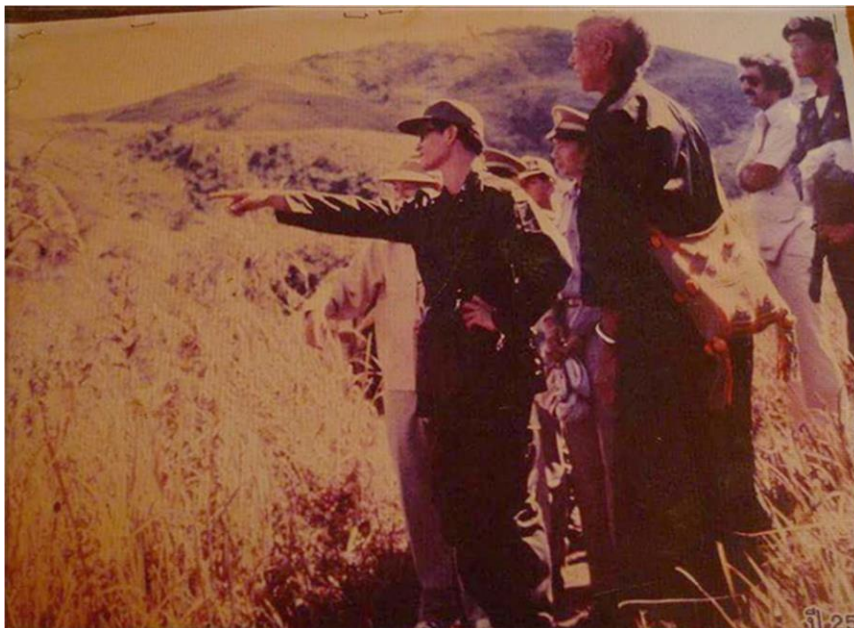
**พ.ศ. 2515** : หน่วยงานของคริสตจักรชื่อสถาบันแมคเคนเพื่อการฟื้นฟูสภาพ ได้ส่งอาจารย์สอนศาสนา (ศิษยาภิบาล) เข้ามาเผยแพร่ศาสนาคริสต์ให้กับชาวบ้านหมู่บ้านแม่หลอด ตำบลสบเปิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และได้นำกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Caturra มาแนะนำให้ชาวบ้านปลูก 5 ครอบครัว ๆ ละประมาณ 200 ต้น

**พ.ศ. 2516** : ชาวบ้านหมู่บ้านแม่หลอด ตำบลสบเปิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่เขียนจดหมายถึง นายสุนันท์ ละอองศรี ซึ่งจัดรายการ ตอบปัญหาการเกษตรผ่านสถานีวิทยุกระจายเสียงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่า กาแฟได้รับความเสียหายจากการระบาดของโรคราสนิม

: นักวิชาการโรคพืชจากกองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการสำรวจการแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นกับกาแฟโรบัสตาและกาแฟอะราบิกาในภาคใต้และภาคเหนือของประเทศ พบว่ากาแฟโรบัสตาในภาคใต้ได้รับความเสียหายจากโรคราสนิมน้อยมาก พบว่ามักเกิดขึ้นเฉพาะกาแฟอะราบิกา ในภาคเหนือที่ปลูกบนภูเขาของจังหวัดตาก เชียงใหม่ เชียงราย (อ.แม่สาย) ลำปาง และน่าน ซึ่งได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงทั้งสายพันธุ์ Typica, Bourbon และ Caturra ทำให้เกษตรกรหยุดการดูแล เนื่องจากไม่สามารถแก้ไขปัญหาเรื่องโรคราสนิมได้ จึงต้องปล่อยให้สวนกาแฟปรกร้างและเลิกปลูกกันเป็นส่วนมาก

**พ.ศ. 2517** : วันที่ 26 มกราคม 2517 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราชบรมนาถบพิตรเสด็จพระราชดำเนินไปบ้านมุขอสัมปอัย อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ทรงมีพระราชกระแสรับสั่งว่า “บริเวณนี้กาแฟน่าจะปลูกได้เหมาะสมดีขอให้ช่วยกันแนะนำชาวเขาให้ปลูกกาแฟที่ถูกต้องและมีการจัดการที่ดีเพราะรู้สึกว่าจะชาวเขาจะปลูกอยู่ไม่เป็นระเบียบและพันธุ์กาแฟที่จะส่งเสริมให้ ชาวเขาปลูกควรจะเป็นพันธุ์กาแฟที่แตกต่างจากภาคใต้”





**วันที่ 26 มกราคม 2517 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เสด็จพระราชดำเนินไปยังบ้านมุเซอสัมป่อย อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก**

: วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ.2517 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราชบรมนาถบพิตร เสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรสวนกาแฟของชาวเขาเผ่ากระเหรี่ยง ณ บ้านหนองหล่ม ดอยอินทนนท์ ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีนายพะโย่ ตาโร ผู้ใหญ่บ้านหนองหล่มตามเสด็จ “เมื่อทรงตั้งโครงการแล้วไม่นาน เวลาเสด็จประพาสต้นบนดอยก็ต้องปีนป่ายเขา เสด็จด้วยพระบาทเป็นชั่วโมง ๆ เพื่อทอดพระเนตรต้นกาแฟเพียง 2-3 ต้น ซึ่งก็จริงอยู่ แต่พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มีรับสั่งว่า การที่เสด็จไปนั้นทำให้ชาวเขาเห็นว่ากาแฟนั้นสำคัญจึงสนใจที่จะปลูก บัดนี้กาแฟบนดอยมีมากมายและก็เริ่มเรื่องจาก 2-3 ต้น นั่นเอง” (มจ.ภิศเดช รัชนี้ ส่วนหนึ่งจากพระนิพนธ์ “เพราะประพาสต้นบนดอย”) และลุงพะโย่ กล่าวว่า “เมื่อมีรับสั่งถามถึงต้นกาแฟ จึงได้นำทางทอดพระเนตร ทรงมีรับสั่งสอนให้มีการใส่ปุ๋ย และนำหญ้ามาใส่โคนต้น เมื่อลุงพะโย่ นำเมล็ดกาแฟมาถวาย พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงทอดพระเนตรเห็นว่า เมล็ดกาแฟมีความสมบูรณ์ดี และปลูกในพื้นที่ได้ จึงมีรับสั่งให้ส่งเสริมการปลูกกาแฟโดยใช้เมล็ดที่ นายพะโย่นำมาถวายกลับคืนให้ชาวบ้านนำไปปลูกต่อ”



วันที่ 30 ธันวาคม 2517 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรเสด็จพระราชดำเนินไปยังบ้านชาวเขาเผ่ากระเหรี่ยง ณ บ้านหนองหล่ม ดอยอินทนนท์ ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่



**พ.ศ. 2517** : โครงการหลวงพัฒนาชาวเขา<sup>7</sup> ได้มีดำริที่จะทำการวิจัยและพัฒนาการปลูกกาแฟอาราบิกานพื้นที่สูง เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวไทยภูเขาในภาคเหนือภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (ARS-USDA) ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตรดำเนินการ เพื่อศึกษาค้นคว้าหาพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิม วิธีการปลูกบนพื้นที่สูงที่เหมาะสมการอารักขาพืชและการปรับปรุงดูแลรักษาสวนเสื่อมโทรมให้อยู่ในสภาพที่ควบคุมกันไป โดยนายสุนันท์ ละอองศรี ผู้ตรวจการเกษตรภาคเหนือของกรมวิชาการเกษตรในขณะนั้น ได้ประสานกับนักวิชาการที่เกี่ยวข้องดำเนินงานวิจัย สถานที่วิจัยประกอบด้วยหมู่บ้านม้งหนองหอย อำเภอแม่ริม หมู่บ้านกะเหรี่ยง บ้านแม่หลอด กาแฟอาราบิกา พันธุ์เกอิซา ซึ่งเป็นพันธุ์กาแฟที่นำมาจากประเทศบราซิลได้ทำการส่งเสริมให้ชาวไทยภูเขาปลูกที่หมู่บ้านห้วยฮ่อม หมู่บ้านรากไม้ หมู่บ้านป่าแป๋ หมู่บ้านแม่โถ

: โครงการหลวงพัฒนาชาวเขาได้รับเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่ว 2 (F2) จากศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส (Coffee Rust Research Center, Oeiras, Portugal) ซึ่งได้ผสมขึ้นมาเพื่อให้ต้านทานต่อโรคราสนิม โดยใช้พันธุ์กรรมที่สามารถต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟอาราบิกา Hibrido de Timor มาผสมกับกาแฟอาราบิกาที่มีพันธุ์กรรมต้นเดี่ยว ผลผลิตสูง และกาแฟอาราบิกาที่มีรสชาติดี ลูกผสมรุ่นที่ 2 (F2) ทั้ง 26 คู่ผสมนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็น Non-Hibrido de Timor derivative (Non-HDT derivative) หรือกลุ่มอาราบิกาแท้ (True Arabica) และกลุ่มที่เป็น Hibrido de Timor derivative (HDT derivative)

**พ.ศ. 2518** : กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกาได้นำเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิกาพันธุ์อื่น ๆ มาให้โครงการหลวงพัฒนา ชาวเขาอีกหนึ่งชุด เช่น S288, S353 และ S795 ซึ่งได้ผสมพันธุ์และพัฒนาพันธุ์จนกระทั่งมีความคงที่ ไม่ผันแปรในความต้านทานต่อโรคราสนิมและผลผลิต โดยนำมาจากประเทศอินเดีย และกาแฟอาราบิกา สายพันธุ์ k7 มาจากประเทศเคนยา

**พ.ศ. 2518** : กรมวิชาการเกษตร ปลูกกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่ว 2 (F2) จำนวน 26 คู่ผสม ใน 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและส่งเสริมกาแฟอาราบิกาแม่หลอด<sup>10/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยกาแฟ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (แม่สาใหม่) และ ศูนย์วิจัยกาแฟ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (หนองหอย)

**พ.ศ. 2519**



วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2519 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรต้นกาแฟบ้านชาวเขาเผ่าม้ง นายเฮีย พิทักษ์ไพโรจน์ บ้านขุนวาง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่







วันที่ 20 มกราคม 2520 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร และสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตร แปลงกาแฟบ้านชาวเขา ณ บ้านสามหมื่น ตำบลเมืองแหง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

**พ.ศ. 2522** : กระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกาสิ้นสุดการสนับสนุนงานวิจัยกาแฟแก่กรมวิชาการเกษตร

**พ.ศ. 2523** : วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2523 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรทรงมีพระราชดำริให้สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง<sup>8/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้า ส่วนโครงการหลวง<sup>7/</sup> ดำเนินการที่บ้านแม่หลอด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่ที่กรมวิชาการเกษตรทำงานวิจัยกล้ากาแฟพันธุ์ใหม่จากกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา และศูนย์กาแฟนานาชาติที่ประเทศโปรตุเกสที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์<sup>1/</sup> จังหวัดตาก และที่เพาะไว้ที่สถานีทดลองพืชไร่แม่ใจ<sup>4/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ มารวบรวมไว้ด้วยกัน เพื่อค้นคว้าหาพันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิม เพื่อขยายพันธุ์ให้เกษตรกรต่อไป จากจุดนี้เองถือว่าเป็นจุดกำเนิดของกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนืออย่างแท้จริง และเป็นที่มาของกาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาติมอร์ในปัจจุบัน



วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2523 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรและสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จยังสถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่



พ.ศ. 2524 : วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2524 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรเสด็จพระราชดำเนินพร้อมด้วยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีไปยังสถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่ ทรงมีพระราชดำรัสกับนายสุนันท์ ละอองศรี หัวหน้ากลุ่มนักวิจัยกาแฟและผู้จัดการเกษตรภาคเหนือของกรมวิชาการเกษตรในขณะนั้นเกี่ยวกับแปลงทดสอบ และศึกษาพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมว่า “สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นที่สุดในการปลูกกาแฟ แม้ว่าจะได้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมแล้วก็ตาม คือระบบรากต้นกล้าต้องสมบูรณ์ก่อนย้ายปลูกโดยเฉพาะรากแก้วจะต้องไม่คดงอ และไม่ควรถูกให้งอแม้แต่เหมือนกับทางสุโขทัยก็ตาม”

พ.ศ. 2525 : วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2525 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรเสด็จพระราชดำเนินพร้อมด้วยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีไปยังสถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง<sup>8/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ นายดำเกิง ซาลีจันทร์ (พระอธิการดำเกิง วรวัฑโฒ) ถวายรายงานต่อพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรว่า กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาวิจัยกาแฟอาราบิกาสายพันธุ์ใหม่ คือลูกผสมสายพันธุ์ระหว่าง Caturra และ Hybrido de Timor ที่ชื่อว่า Catimor สายพันธุ์ชั่วที่ 3 หรือ F3 เริ่มแสดงอาการต้านทานโรคราสนิมเกินกว่า 96 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำเมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 3 นี้ จากต้นที่ทดสอบแล้วว่าต้านทานโรคราสนิมไปเพาะเป็นต้นกล้าเพื่อจำหน่ายจ่ายแจกแก่เกษตรกรต่อไปได้ จึงทรงมีพระราชดำริให้กรมวิชาการเกษตรพัฒนาสายพันธุ์กาแฟที่เหมาะสมกับสภาพที่สูงของประเทศไทยเพื่อปลูกทดแทนฝืน : Mr. Fugunaka ชาวอเมริกันจากรัฐฮาวาย ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่จะนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย จากประเทศอินเดีย ฮาวาย และอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ Typica, Bourbon, Caturra, Catuai, S228, S795, S1059

พ.ศ. 2526-พ.ศ.2530

: พ.ศ. 2526 นักวิชาการจากกรมวิชาการเกษตร 2 คน ได้รับทุน UNDP/FAO Plant-Protection Project THA 74/019 เดินทางไปประชุมเรื่อง โรคราสนิมของกาแฟ ที่เมือง Oeiras ประเทศโปรตุเกส และได้นำเมล็ดกาแฟอาราบิกาคาติมอร์เข้ามา 2 พันธุ์ คือ Catimor CIFC 7962 (F6) และ Catimor CIFC 7963 (F6) และนำเมล็ดมาเพาะในเดือนกรกฎาคม 2527 จากนั้น ทดสอบปฏิบัติการต่อโรคราสนิมและนำไปปลูกที่โครงการหลวงแม่หลอด<sup>10/</sup> สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง<sup>8/</sup> จังหวัดเชียงใหม่ สถานีเกษตรที่สูงเขาค้อ<sup>9/</sup> จังหวัดเพชรบูรณ์ สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี<sup>11/</sup> จังหวัดเชียงราย และสถานีทดลองพืชสวนมูเซอ<sup>1/</sup> จังหวัดตาก

: พ.ศ. 2527 และ พ.ศ. 2530 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ได้รับเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิกาคาติมอร์อีก 3 พันธุ์ คือ คาติมอร์ CIFC 7958 (F5), คาติมอร์ CIFC 7960 (F6) และ คาติมอร์ CIFC 7961 จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส กล้าพันธุ์เหล่านี้ได้ถูกส่งไปปลูกที่สถานีเกษตรที่สูงเขาค้อ<sup>9/</sup> จังหวัดเพชรบูรณ์ มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ดอยตุง สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี<sup>11/</sup> จังหวัดเชียงราย และ ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิกา โครงการหลวงแม่หลอด<sup>10/</sup> จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2527 : เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2527 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรเสด็จทอดพระเนตรแปลงกาแฟพันธุ์คาติมอร์ชั่วที่ 3 ณ สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง<sup>8/</sup> ตำบลแม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นแปลงที่กรมวิชาการเกษตร โดยนายอาภรณ์ ธรรมเขต นักวิชาการโรคพืชและคณะ ได้นำกาแฟหลายสายพันธุ์ ที่ผ่านการตรวจสอบความต้านทานโรคราสนิม จากห้องปฏิบัติการแล้วไปปลูกที่สถานีดังกล่าวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 โดยเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ Caturra Vermelho และ Hybrido de Timor (HDT) ซึ่งมีความต้านทานโรคราสนิม กรมวิชาการเกษตรจึงขอพระราชทานพระบรมราชานุญาต นำเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวเพาะเป็นต้นกล้า เพื่อจำหน่ายจ่ายแจกให้แก่เกษตรกรผ่านทางมูลนิธิโครงการหลวง โครงการพัฒนา ดอยตุง ภาคเอกชน และหน่วยราชการอื่น ๆ เช่น ศูนย์พัฒนาและส่งเสริมชาวเขา กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร เป็นต้น รวมทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 15,000,000 กล้า สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรจนถึงปัจจุบัน





วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2527 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลย เดชมหาราช บรมนาถบพิตร และสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทอดพระเนตร แปลงกาแฟพันธุ์คาติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 3 ณ สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

**พ.ศ. 2527** : จัดตั้งโครงการส่งเสริมการปลูกกาแฟอาราบิก้าภาคเหนือ ภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร ที่เรียกว่า ATT (Agricultural Technology Transfer) โดยกรมวิชาการเกษตร ได้ผลิตต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า จำนวน 2,000,000 ต้น แจกจ่ายให้แก่เกษตรกรในเขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน ตาก แม่ฮ่องสอน และ เพชรบูรณ์

**พ.ศ. 2530-2551:** พ.ศ. 2530 สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี เสด็จพระราชดำเนินไปดอยตุง เป็นครั้งแรก ณ บริเวณหน่วยอนุรักษ์ต้นน้ำ 31 พ.ศ. 2531 ทรงก่อตั้งโครงการพัฒนาดอยตุงฯ พ.ศ. 2532 และก่อตั้งบริษัท นูติ จำกัด เพื่อดำเนินงานโครงการป่าเศรษฐกิจ โดยปลูกกาแฟอาราบิก้าและมะคาเดเมีย ตามโครงการปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ 90 พรรษา สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จำนวน 9,900 ไร่ พ.ศ. 2535 เก็บเกี่ยวผลผลิตกาแฟอาราบิก้าครั้งแรกที่โครงการพัฒนาดอยตุงฯ พ.ศ. 2537 โรงงานคั่วเมล็ดกาแฟ เริ่มดำเนินการ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรที่โครงการพัฒนาดอยตุงฯ พ.ศ. 2538 เปิดร้าน "Doi Tung Coffee Corner" บนโครงการพัฒนาดอยตุงฯ เป็นร้านแรก พ.ศ. 2549 โครงการพัฒนาดอยตุงฯ ได้ทำการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ "กาแฟดอยตุง" ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ พุทธศักราช 2546 ตามประกาศกรมทรัพย์สินทางปัญญา ทะเบียนเลขที่ สข49100005 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication หรือ GI) เพื่อรักษาสิทธิและป้องกันการใช้ชื่อ "กาแฟดอยตุง" ไว้สำหรับกาแฟที่ปลูกจากแหล่งเดียว คือ ที่ดอยตุง ณ ความสูง 800 เมตร จากระดับน้ำทะเลขึ้นไปเท่านั้น พ.ศ. 2551 มูลนิธิแม่ฟ้าหลวงฯ ได้รับอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication) ในฐานะเป็นผู้ผลิต/ประกอบการค้ากาแฟดอยตุง

**พ.ศ. 2532-2533**

: สำรจรวรรวมสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาจากแหล่งปลูกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และชุมพรมาปลูกไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

**พ.ศ. 2537-2538**

: นำเข้าต้นอ่อนกาแฟโรบัสตาจากประเทศฝรั่งเศส โดยความสนับสนุนของบริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักท์ส จำกัด มาปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรจำนวน 16 สายพันธุ์คือ FRT 01, 03, 04, 05, 07, 08, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 27, 47, 48 และ 65



- พ.ศ. 2542** : บันทึกข้อตกลงความร่วมมือการพัฒนาพันธุ์กาแฟโรบัสตาระหว่างกรมวิชาการเกษตรกับบริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่โปรดักท์ส จำกัด
- พ.ศ. 2544** : นำเข้ากล้ากาแฟโรบัสตาจากประเทศมาเลเซียในรูปของกิ่งตอนโดยการสนับสนุนของ บริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่โปรดักท์ส จำกัด มาปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จำนวน 20 สายพันธุ์คือ BR9, BR11, MCR28, MCR61, MCR64, MKR2, MKR3, MKR4, MKRS, R1, R2, R3, RJ5, RJ12, RJ27, RJ106, RT71, V1, V5 และ V25
- พ.ศ. 2549** : ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทยตั้งแต่ปี 2532-2549 จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทย ได้กาแฟโรบัสตา พันธุ์ 1/11 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้เป็นกาแฟพันธุ์แนะนำ “ชุมพร 1” เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2549
- พ.ศ. 2550** : สถาบันวิจัยพืชสวน ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่เหมาะสมกับสภาพที่สูงของประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2528-2547 จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม คือสายพันธุ์ Catimor C1FC 7963-13-28 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้เป็นกาแฟพันธุ์รับรอง พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 80 เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2550
- พ.ศ. 2551** : ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2538-2551 จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทย ได้กาแฟโรบัสตา พันธุ์ FRT65 และ FRT17 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้เป็นกาแฟพันธุ์แนะนำ “ชุมพร 2” และ “ชุมพร 3” ตามลำดับ เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2551 เป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเลขที่ 005/2552 เมื่อ วันที่ 11 มีนาคม 2552
- พ.ศ. 2554** : ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2538-2551 จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟโรบัสตาที่เหมาะสมกับประเทศไทย ได้กาแฟโรบัสตา พันธุ์ FRT 09 และ FRT 68 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้เป็นกาแฟพันธุ์แนะนำ “ชุมพร 4” และ “ชุมพร 5” ตามลำดับ เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2553 เป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเลขที่ 016/2554 เมื่อ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2554
- พ.ศ. 2560** : บริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักท์ส จำกัด ได้รับการขึ้นทะเบียนพันธุ์กาแฟโรบัสตาจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่
- พันธุ์อาร์ 2017-1 เป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเลขที่ 1069/2560 เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2560
  - พันธุ์อาร์ 2017-2 เป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเลขที่ 1070/2560 เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2560
- พ.ศ. 2564** : มูลนิธิโครงการหลวงได้รับการขึ้นทะเบียนพันธุ์กาแฟอาราบิก้า จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่
- พันธุ์อาร์พีเอฟ-ซี1 (RPF-C1) เป็นพันธุ์ขึ้นทะเบียนเลขที่ 1764/2564 เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2564
  - พันธุ์อาร์พีเอฟ-ซี2 (RPF-C2) เป็นพันธุ์ขึ้นทะเบียนเลขที่ 1765/2564 เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2564
  - พันธุ์อาร์พีเอฟ-ซี3 (RPF-C3) เป็นพันธุ์ขึ้นทะเบียนเลขที่ 1759/2564 เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2564
  - พันธุ์อาร์พีเอฟ-ซี4 (RPF-C4) เป็นพันธุ์ขึ้นทะเบียนเลขที่ 1760/2564 เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2564
- : สถาบันวิจัยพืชสวน ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่เหมาะสมกับสภาพที่สูงของประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2518-2564 จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม คือ สายพันธุ์
- Catimor H420/9ML/28KW78KK106ML/31WW29/6
  - Catimor H420/9ML/28KW78KK106ML/31WW29/13 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้เป็นกาแฟพันธุ์แนะนำ “กวก. เชียงราย 1” และ พันธุ์ “กวก. เชียงราย 2” ตามลำดับ เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2564 และ
- พ.ศ. 25696** : กรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้ สายพันธุ์ Catimor H7420/9ML/28KK78KK106ML/31WW29/10 เป็นพันธุ์แนะนำ “กวก. เชียงใหม่ 1” เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2567

<sup>1/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

<sup>2/</sup> ปัจจุบัน คือ สวนอนุรักษ์และพัฒนาพรรณไม้เขตร้อน

<sup>3/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฝาง

<sup>4/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

<sup>5/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

<sup>6/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

<sup>7/</sup> ปัจจุบัน คือ มูลนิธิโครงการหลวง

<sup>8/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

<sup>9/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

<sup>10/</sup> ปัจจุบัน คือ สถานีโครงการหลวงแม่หลอด

<sup>11/</sup> ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเชียงราย



## การจำแนกกาแฟ (*Coffea* spp.)

กาแฟ (*Coffea* spp.) อยู่ในอาณาจักรพืช (Plantae) จำพวกที่มีเกสรตัวผู้และตัวเมียในการสืบพันธุ์ (Embryophyta) เป็นวงศ์ที่มีพืชหลากหลาย จัดเป็นไม้ยืนต้นและไม้พุ่มเขตร้อน เจริญเติบโตภายใต้ร่มเงาป่าไม้ พืชอื่น ๆ ที่อยู่ในวงศ์นี้ที่มีความสำคัญ ได้แก่ พุดจันทน์ พุทธรักษา Gardenia เข็ม Madder, Partridgeberry, Ixora, Genipap, Cinchona (ใช้ทำยาควินิน รักษาโรคมาลาเรีย) โดยมีการจัดแบ่ง ดังนี้

Kingdom	Plantae
Division	Tracheophyta
Class	Angiospermae
Order	Gentianales (Core Asterids; Euasterids I)
Family	Rubiaceae
Genus	<i>Coffea</i>

ปัจจุบันได้มีการจำแนกสกุล (genus) ของกาแฟได้ 104 ชนิด

ชนิดที่มีความสำคัญที่สุดทางเศรษฐกิจของกาแฟ คือ *Coffea arabica* (arabica coffee) ซึ่งทั่วโลกผลิตได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และ *Coffea canephora* var. *robusta* (Robusta coffee) อีก 2 ชนิด ซึ่งมีปลูกอยู่น้อยมาก (ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์) ได้แก่ *Coffea liberica* (Liberica coffee) และ *Coffea excelsa* (excelsa coffee)

### กาแฟอาราบิกา (Arabica coffee): *Coffea arabica*

ได้ถูกจำแนกลักษณะครั้งแรกโดย Linnaeus ในปี ค.ศ. 1753 โดยทั่วไปต้นกาแฟอาราบิกาเป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่ มีใบสีเขียวเข้ม รูปกลมรี มีลักษณะแตกต่างจากกาแฟชนิดอื่น มีโครโมโซม 4 ชุด ผลรูปกลมรี สุกแก่ในระยะเวลา 7-9 เดือน ปกติจะประกอบด้วยเมล็ดแคปซูล 2 อัน (สารกาแฟ) ถ้ามีเพียงเมล็ดเดียวเจริญจะเรียกว่า พีเบอร์รี่ (peaberry) กาแฟอาราบิกามักจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและเชื้อโรค พันธุ์ที่รู้จักดีกันทั่วไป คือ Typica และ Bourbon แต่มีพันธุ์ที่พัฒนาจากพันธุ์นี้มากมาย ได้แก่ Caturra (บราซิล และโคลอมเบีย) Mundo Novo (บราซิล), Tico (อเมริกากลาง), San Ramon (ต้นเตี้ย) และ Blue Mountain (จาไมกา) ดังนั้นความต้านทานจึงเป็นวัตถุประสงค์หลักในแผนการปรับปรุงพันธุ์ โดยแหล่งปลูกที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ดังนี้

**ทวีปแอฟริกา:** บริเวณที่ราบสูงของทวีป ตลอดจนเขตประเทศมาดากัสการ์ และชายฝั่งทะเลตะวันตก

**ทวีปเอเชีย:** เทือกเขาสูงตั้งแต่ประเทศอาราเบีย จนถึงประเทศฟิลิปปินส์ เยเมน อินเดีย ปาปัวนิวกินี รียูเนียน (Reunion) นิวแคลิโดเนีย (New Caledonia) และสหรัฐอเมริกา (รัฐฮาวาย)

**ทวีปอเมริกา:** ที่ราบสูงของอเมริกาเขตร้อน ตอนกลางของอเมริกาใต้ และบริเวณภูเขาของหมู่เกาะแคริบเบียน



### กาแฟโรบัสตาหรือคานีฟอรา (*C. canephora* Pierre ex Froehner)

กาแฟโรบัสตาปลูกมากในแถบเอเชีย มีชื่อพ้องมากมาย เช่น *C. robusta* Linden, *C. Laurentii* De. Wild, *C. ugandae* Cramer หรือ *C. kouilouensis* Pierre ex De wild เป็นต้น มีโครโมโซม  $2n = 22$  ดอกไม่สามารถผสมตัวเองได้ ต้องผสมข้ามต้น (cross-pollination) โดยอาศัยลมและแมลง กาแฟโรบัสตาจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะภายนอก ดังนี้

1. *C. canephora* var. *canephora* หรือ *C. canephora* var. *robusta* มีลักษณะทรงพุ่มตั้งตรง เจริญเติบโตทางความสูงมากกว่าการแผ่อกทางด้านข้าง กิ่งแรกนอน ไม่แผ่กว้าง ใบใหญ่ ผลโตและสุกช้า มีความทนทานต่อโรคราสนิม

2. *C. canephora* var. *nganda* มีลักษณะทรงพุ่มกว้าง เป็นรูปโคน ต้นเตี้ย กิ่งแรกนอนห้อยแผ่กว้าง ใบเล็กยาว ผลเล็ก ไม่ทนทานต่อโรคราสนิม แต่ทนสภาพแห้งแล้งได้ดี

### กาแฟโรบัสตา (Robusta coffee): *Coffea canephora* var. *robusta*

ลักษณะเป็นต้นพุ่มที่แข็งแรง (robust) หรือไม่มีต้นขนาดเล็ก อาจสูงถึง 10 เมตร แต่มีระบบรากตื้น ผลกาแฟมีรูปร่างกลม และอาจใช้เวลาจนถึง 11 เดือน จึงจะสุกแก่ เมล็ดมีลักษณะกลมรีและมีขนาดเล็กกว่าอะราบิกา โดยแหล่งปลูกที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ดังนี้

**ทวีปแอฟริกา:** บริเวณที่ราบฝั่งตะวันตก และตอนกลางของทวีป ตลอดจนด้านตะวันออกของทวีป

**ทวีปเอเชีย:** บริเวณที่มีความสูงระดับปานกลางและที่ราบ ได้แก่ ประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย จีน เป็นต้น

**ทวีปอเมริกา:** บริเวณที่มีอากาศร้อนชื้นทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล เอกวาดอร์ (Ecuador) กายอานา (Guyana) เม็กซิโก เวียดนาม และสาธารณรัฐตรินิแดด และโตเบโก (Republic of Trinidad และ Tobago) เป็นต้น



ลักษณะกาแฟโรบัสตา

**กาแฟลิเบอริกา (Liberica coffee): *Coffea liberica***

พบได้ในที่ลุ่มป่าเขตร้อน ในปี ค.ศ. 1792 ค้นพบในที่ราบลุ่มชายฝั่งแอฟริกาตะวันตกในประเทศเซียร์ราลีโอน และพบมากในไลบีเรีย (Liberia) ในปี ค.ศ. 1841 ประมาณปี ค.ศ. 1875 ชาวตัดขนนำไปปลูกที่ประเทศอินโดนีเซีย สามารถเจริญเติบโตได้ดี พบสามารถสูงถึง 5-20 เมตร มีใบขนาดใหญ่คล้ายหนัง ใบมีสีเขียวเข้มมันวาวยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ผลมีขนาดใหญ่กว่ากาแฟอาราบิกา เมื่อสุกเปลี่ยนสีเหลืองสีแดงหรือสีคล้ำ เมล็ดมีรสขม พบได้ในที่ลุ่มป่าเขตร้อน เหมาะปลูกในพื้นที่ที่มีระดับความสูงระหว่าง 450-600 เมตร มีความแข็งแรงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ และถูกใช้เป็นสารตัวเติมในกาแฟอื่น ๆ มีการค้าขายปริมาณน้อยมาก เพราะไม่นิยมในรสชาติ แต่ข้อดีคือปลูกได้ดีในแถบที่มีฝนตกชุก และสม่ำเสมอ อีกทั้งมีลักษณะที่สำคัญคือสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมปลูกได้เป็นอย่างดี จึงมีความสำคัญในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์มากกว่าการผลิตเพื่อการค้า มีการนำเข้าไปปลูกที่อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ใช้แทนที่กาแฟอาราบิกาซึ่งพบปัญหาโรคราสนิม โดยแหล่งปลูกที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ดังนี้

**ทวีปแอฟริกา:** บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันตก ในเขตเส้นศูนย์สูตร และประเทศ ไลบีเรีย (Liberia)

**ทวีปเอเชีย:** บริเวณที่ราบ พื้นที่หลักปลูกที่ประเทศมาเลเซีย แต่อาจพบที่อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม ลาว

**ทวีปอเมริกา:** ประเทศกายอานา (Guyana) และ ซูรินัม (Surinam)



ลักษณะกาแฟลิเบอริกา



**กาแฟเอกเซลซา (Excelsa coffee): *Coffea excelsa***

ค้นพบโดย A. Chevalier ใน ค.ศ. 1905 พบต้นในเขตแอฟริกาตะวันตก บริเวณลุ่มแม่น้ำ Char ใกล้ทะเลสาบ Chad ลำต้นมีความสูงถึง 9 เมตร ใบอ่อนเป็นมันวาว สีbronซ์ม่วง ใบแก่มีสีเขียวเข้ม ดอกมีขนาดใหญ่สีขาว ลักษณะการเกิดผลในข้อเป็นกระจุก ผลมีรูปร่างแบน ลีนและกว้าง เมล็ดมีขนาดเล็กกว่ากาแฟโรบัสตา (*C. canephora*) มีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในระดับสูง มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใกล้ชิดกับกาแฟลิเบอริกา (*C. liberica*) ในอีกทางหนึ่ง คือ เดิมจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์เดียวกับกาแฟลิเบอริกา (*C. liberica* var. *excelsa*) แต่ต่อมาได้จำแนกแยกชนิดออกมาในภายหลัง สามารถทนแล้งได้นาน 21-30 วัน แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ระดับความสูงน้ำทะเลจนถึง 750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ปริมาณฝนมีผลต่อการพัฒนาของลำต้น และดอก คือ ฝนที่ตกก่อน 1-2 เดือน และมีปริมาณน้อยกว่า 55 มิลลิเมตร จะส่งเสริมการพัฒนาดอก และออกดอกในสภาพที่มีแสงไม่เกิน 13 ชั่วโมง หากมีการจัดการที่ดีสามารถให้ผลผลิตได้สูงถึง 192 กิโลกรัมต่อไร่ ประโยชน์ด้านอื่น ๆ คือ เปลือกของผลสดและกะลาสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยและวัสดุคลุมโคน เป็นอาหารเลี้ยงวัว มักมีการปลูกกาแฟเอกเซลซาในระบบวนเกษตร

**ทวีปแอฟริกา:** บริเวณตอนกลางและตะวันตกของทวีป ได้แก่ ประเทศ Chad ซูดาน มาดากัสการ์ มอริเตเนีย (Mauritania) เป็นต้น

**ทวีปเอเชีย:** พื้นที่หลักคือ ประเทศเวียดนาม แต่อาจพบที่อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์

**ทวีปอเมริกา:** ประเทศเปอร์โตริโก (Puerto Rico)

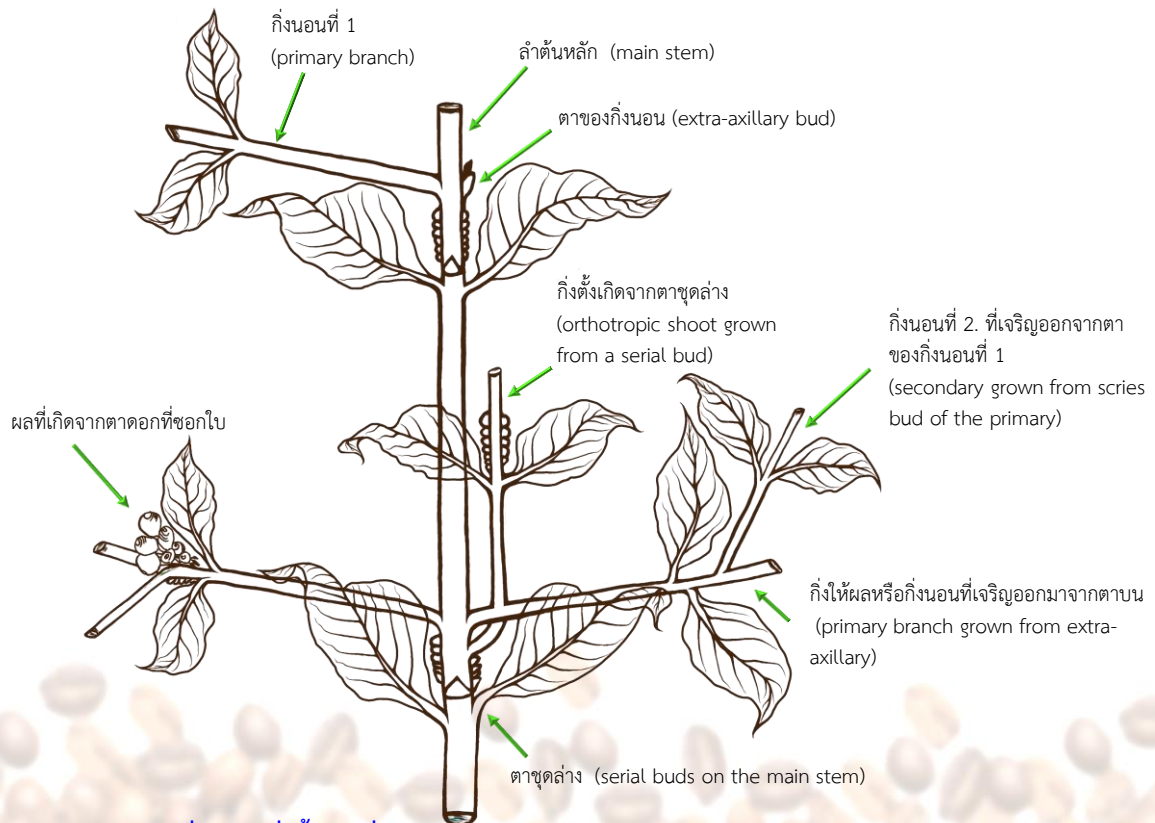
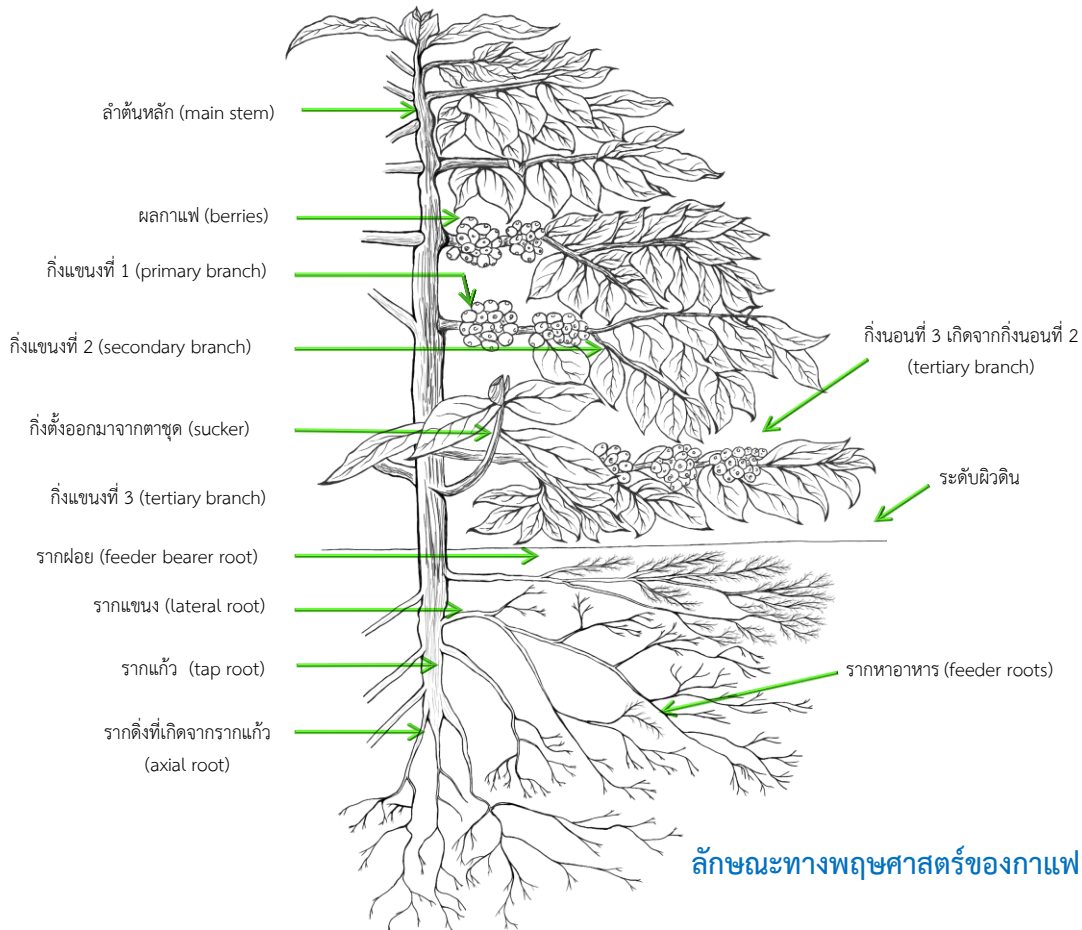


ลักษณะกาแฟเอกเซลซา





## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์กาแฟ

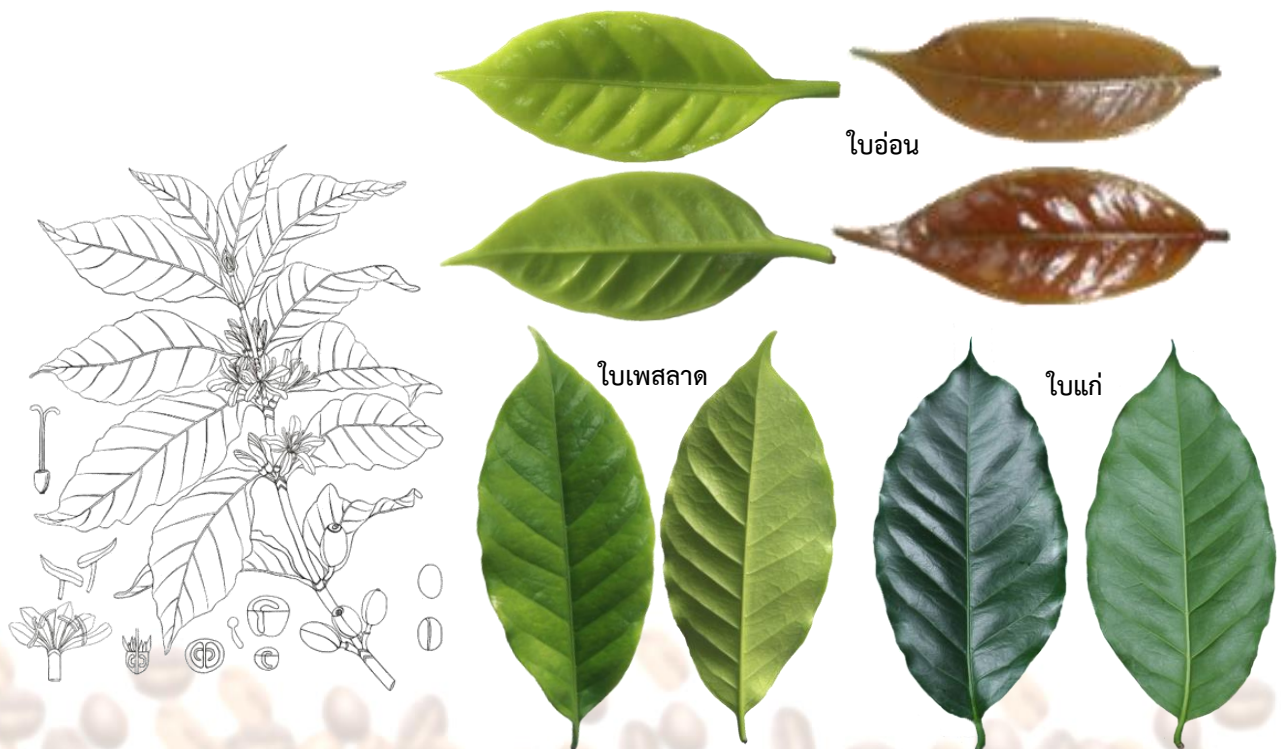
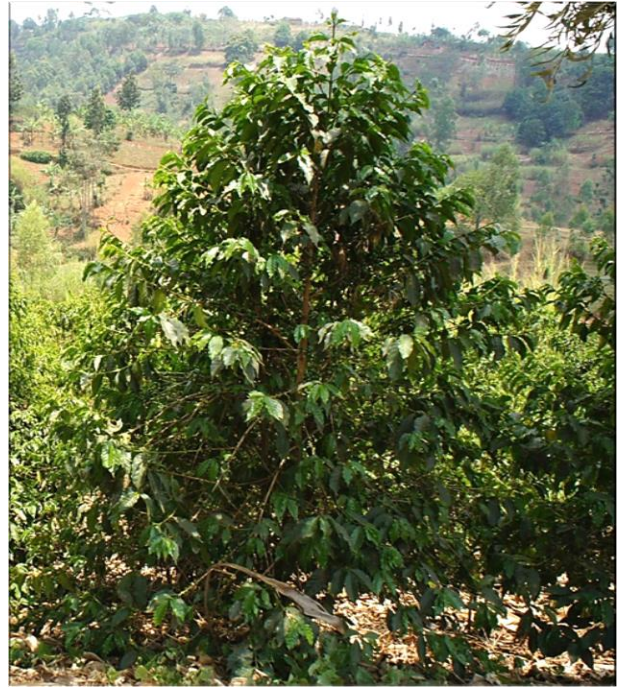


## โครงสร้างชนิดของตาที่จะผลิตกิ่งตั้งและกิ่งแขนง



กาแฟเป็นไม้ยืนต้นที่มีลักษณะเป็นพุ่ม มีขนาดเล็ก ไม้ทึบ ใบอาจสูงถึง 30 ฟุตถ้าอยู่ในสภาพป่า โดยทั่วไปจะสูงประมาณ 6-8 ฟุต ถ้าปลูกในสภาพสวน ใบเป็นรูปรียาว 3-8 นิ้ว เขียวเข้มมีเส้นใบชัดเจน พื้นที่ระหว่างเส้นใบจะยกสูงเรียบและเป็นมันขอบใบเรียบ การเรียงตัวของใบจะอยู่ตรงข้ามกันบนกิ่งและ decussate ใบที่เรียวยาวเป็นคู่จะทำมุมตั้งฉาก 90 องศารอบ ๆ ลำต้น ใบมีอายุประมาณ 1-2 ปี กิ่งติดผลจะง่ามทำมุมเกือบ 90 องศากับลำต้นในพันธุ์ Typica แต่จะทำมุมแหลมมากกว่าในพันธุ์ Bourbon (55 องศากับลำต้น)

การแตกตาข้างของกาแฟแตกต่างจากพืชอื่น ในแต่ละข้อใบ อาจมีมากถึง 6 ตาเล็ก โดยตาหนึ่งอยู่เหนืออีกตาหนึ่ง อาจมีถึง 12 ตาต่อข้อ พืชชนิดอื่น ๆ จะมีตาข้าง 1 ตาต่อข้อ อีก 2-4 ตา ต่อจากนี้จะมีอายุมากกว่าและปกติจะให้ช่อดอกเป็นกลุ่ม แต่ตาสุดท้ายจะสามารถแตกกิ่งได้



ลักษณะทรงพุ่มและใบกาแฟอะราบิกา





ใบอ่อน



ใบเพสลาด



ใบแก่

ลักษณะทรงพุ่มและใบกาแฟโรบัสตา



## ดอกกาแฟ

ดอกกาแฟปกติมีสีขาว กลิ่นหอมคล้ายดอกมะลิ ขนาด ½-1 นิ้ว มีกลีบดอกตรง 5-6 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นหลอดที่ฐานรังไข่อยู่ต่ำกว่าดอก มี 2 หลีบ ประกอบด้วยรังไข่ 2 ช้างทำให้สามารถติดเมล็ดได้ 2 เมล็ด เกสรตัวผู้มี 5 อัน ก้านชูเกสรตัวเมีย 2 หลีบ ยาวเหนือหลอด

ดอกจะเกิดรวมกันกระจุกแน่น ช่อคล้ายหัว มี 2-4 ดอกย่อย ในตาข้างหนึ่งอาจมีดอกย่อยถึง 20 ดอก ทำให้ดูคล้าย profuse กลุ่มสีดอกขาวในแต่ละช่อ กาแฟอะราบิก้าจะออกดอกเฉพาะกิ่งที่เกิดจากฤดูที่แล้วเท่านั้น ในขณะที่กาแฟโรบัสตาออกดอกในกิ่งที่เจริญในฤดูนั้น ๆ

การออกดอกปกติจะปรากฏในช่วงต้นฤดูฝนในเขตร้อนชื้น/แห้ง การเกิดดอกจะมีในช่วงฤดูแล้ง แต่จะไม่พัฒนาจนกว่าจะมีการขาดน้ำ (water stress) การออกดอกจะเกิดอย่างรวดเร็วและพร้อม ๆ กัน ในกาแฟอะราบิก้าเกิดในช่วงระยะเวลา 2-3 วัน และในกาแฟโรบัสตาเกือบจะพร้อมกันในวันเดียวกัน

กาแฟเป็นพืชวันสั้นที่ต้องการช่วงแสงต่ำกว่า 13 ชั่วโมง (critical photoperiod) ในพื้นที่ปลูกกาแฟเกือบทั้งหมดจะไม่มีปัญหา เนื่องจากช่วงแสงจะไม่เกิน 13 ชั่วโมง ยกเว้นทางตะวันออกเฉียงใต้ของบราซิล ที่ปลูกกาแฟที่เส้นละติจูด 20-25 องศาใต้ และการออกดอกจะถูกควบคุมโดยความยาวแสงและปริมาณน้ำฝน



ลักษณะดอกกาแฟอะราบิก้า



ลักษณะดอกกาแฟโรบัสตา





ลักษณะดอกกาแฟโรบัสตาสีม่วง



ลักษณะดอกกาแฟอะราบิกาที่ผิดปกติ



ลักษณะดอกกาแฟโรบัสตาที่ผิดปกติ



ผลกาแฟอาราบิกกา

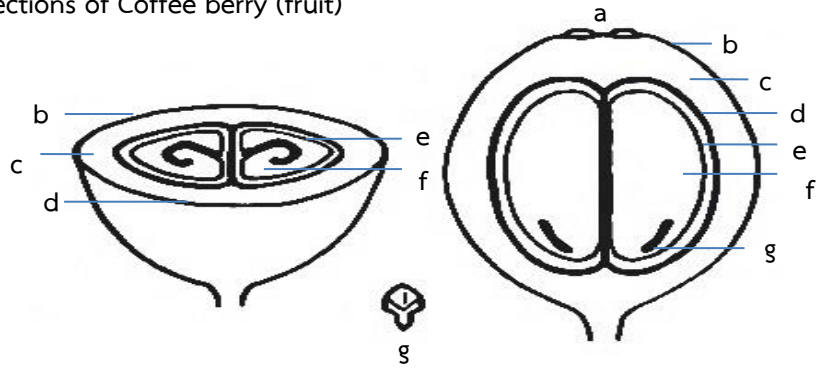


ผลกาแฟโรบัสตา



Transverse and longitudinal sections of Coffee berry (fruit)

- a. bisk
- b. epicarp (skin)
- c. mesocarp (pulp)
- d. endocarp (parchment)
- e. integument (silver skin)
- f. endosperm (bean)
- g. embryo



ผลกาแฟอะราบิกาและภาพตัดผลตามยาวและขวาง



ผลกาแฟโรบัสตาและภาพตัดผลตามยาวและขวาง



ผลเป็นแบบ epigenous berry (ออกเหนือฐานรองดอก) ผลกาแฟมักถูกเรียกว่า เชอร์รี่ (cherries) จัดเป็นชนิดผลนํม (drupes) แต่ผลกาแฟจะไม่นํมเพราะเกิดจากรังไข่ที่อยู่ข้างในและไม่มีแกนกลาง หรือเนื้อกลางยึดเมล็ด

### ผลกาแฟแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ส่วนเปลือกผล (skin)

ส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อผลบาง ๆ มีสีเหลือง เรียกว่า pulp มีรสหวานเมื่อผลสุก

ส่วนที่ 3 ส่วนเมือก (mucilage) อยู่ถัดจากส่วนเนื้อโดยทำหน้าที่ห่อหุ้มเปลือกของเมล็ดที่เรียกว่ากะลา (parchment) บนผิวนอกของเมล็ดที่อยู่ระหว่างกะลากับเมล็ด จะมีเยื่อบาง ๆ หุ้มอยู่ เรียกว่า เยื่อหุ้มเมล็ดใน (silver skin) ผลกาแฟปกติ มี 2 เมล็ด หากการผสมเกสรไม่สมบูรณ์อาจมีเมล็ดเดียว ผลกาแฟที่มีเมล็ดเดียวซึ่ง เรียกว่า พีเบอร์รี่ (pea berries) โดยปกติผลจะใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโตจนถึงระยะผลสุกก็เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ 6-11 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อุณหภูมิ และแหล่งปลูก ผลกาแฟบนต้นจะสุกไม่พร้อมกันเนื่องจากตาดอกของแต่ละข้อทางช่อดอกไม่พร้อมกันและในแต่ละช่อ ดอกก็บานไม่พร้อมกัน

ผลมีขนาดยาว 1/2-3/4 นิ้ว กลมรีเกิดในตาข้างข้อเป็นกลุ่มจากกิ่งฤดูที่แล้วในกาแฟอะราบิกา หรือข้อกิ่งใหม่ในกาแฟโรบัสตา แต่ละผลประกอบด้วยเมล็ดรูปกลมรี 2 เมล็ด โดยด้านที่ประกบติดกันจะแบน ส่วนประกอบของผลจึงมีแต่เมล็ด เมล็ดมีสีเขียวซีดอ่อน ห่อหุ้มด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดสีเงินบาง ๆ เรียกว่า silver skin เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นใน (endocarp) เรียกว่า parchment หรือกะลามีลักษณะคล้ายกระดาษห่อหุ้มเมล็ด ส่วนเปลือกหุ้มชั้นกลาง (mesocarp) เป็นเนื้อเมือกและส่วนนอก (exocarp) จะค่อนข้างหนา มีสีผิวแดงหรือเหลืองในบางพันธุ์ การสุกแก่จะเกิดในช่วงฤดูแล้งซึ่งเหมาะสมต่อการทำแห้งและแปรรูป ผลกาแฟจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลืองหรือแดงตามลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งจะเป็นสัญญาณของการสุกแก่เต็มที่

กาแฟจะติดผลเมื่ออายุ 2-4 ปี หลังปลูกและอาจให้ผลต่อเนื่องหลายสิบปี ต้นกาแฟจะถูกตัดแต่งกิ่งเป็นช่วง ๆ เพื่อให้กิ่งติดผลเป็นหน่มสาวใหม่และให้ต้นเตี้ยในระดับที่จะเก็บเกี่ยวได้ ในกาแฟอะราบิกาเป็นพืชผสมตัวเอง ดังนั้นจึงมีการติดผลประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ของการออกดอก และในกาแฟโรบัสตาโอกาสในการติดผลจะต่ำกว่าประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากกาแฟโรบัสเป็นพืชผสมข้าม หากในช่วงที่ดอกบานไม่มีการผสมข้าม จะทำให้การติดผลลดลง ถ้าปีใดกาแฟติดผลมากเกินไปจะมีการออกดอกดกแบบปีเว้นปี

### เมล็ดกาแฟ

มีลักษณะด้านหนึ่งโค้งด้านหนึ่งเรียบและมีร่องตรงกลาง ด้านเรียบของทั้งสองเมล็ดจะหันหน้าเข้าหากันและประกบกัน เมล็ดรูปไข่ยาวหรือกลมรี เมื่อกะเทาะส่วนกะลาออกจะเหลือส่วนเมล็ดที่เรียกว่า เมล็ดกาแฟ (coffee bean) ซึ่งเมื่อยังสดอยู่มีสีขาว แต่เมื่อแห้งมีสีเขียวอมเทาเรียกว่า เมล็ดกาแฟ (green coffee) หรือ เอนโดสเปิร์ม (endosperm) โดยมีคัพพะเล็ก ๆ (embryo) ติดใกล้ฐานของเมล็ด



ลักษณะเมล็ดกาแฟอะราบิกา



ลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสตา





## พันธุ์กาแฟอาราบิก้า

### กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 80

#### ลักษณะเด่น

1. มีความต้านทานโรคราสนิม *Hemileia vastatrix* สูง
2. ให้ผลผลิตสารกาแฟสูงกว่าพันธุ์ Caturra, Bourbon และ Typica ที่เกษตรกรปลูกทั่วไป 1.79-2.39 เท่า
3. ให้คุณภาพการชิมอยู่ระดับ 6.5-7.0 คะแนน (จาก 10 คะแนน) เปรียบเทียบกับ Caturra ได้ 5.5 คะแนน

#### พื้นที่แนะนำของกาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 80

เขตภาคเหนือตอนบน สูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไปจากความสูงจากน้ำทะเล มีอุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียสขึ้นไป และปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี

### กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงราย 1

#### ลักษณะเด่น

1. ความต้านทานต่อโรคราสนิมสูง
2. เมื่ออายุ 8 ปี ให้ผลผลิตสารกาแฟ (green bean หรือ coffee bean) 569.6 กรัมต่อต้น สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 537.5 กรัมต่อต้น
3. ให้ปริมาณสารกาแฟ (green bean) เกรด A เฉลี่ย 81.8 เปอร์เซ็นต์
4. คุณภาพการชิม (cup quality test) 78-79.5 คะแนน เปรียบเทียบกับ พันธุ์เชียงใหม่ 80 ได้ 76 คะแนน

### กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงราย 2

#### ลักษณะเด่น

1. ความต้านทานต่อโรคราสนิมสูง
2. เมื่ออายุ 8 ปี ให้ผลผลิตสารกาแฟ (green bean หรือ coffee bean) 623.65 กรัมต่อต้น สูงกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 80 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 537.5 กรัมต่อต้น
3. ให้ปริมาณสารกาแฟ (green bean) เกรด A เฉลี่ย 81.89 เปอร์เซ็นต์
4. คุณภาพการชิม (cup quality test) 76-79 คะแนน เปรียบเทียบกับ พันธุ์เชียงใหม่ 80 ได้ 76 คะแนน

#### พื้นที่แนะนำของกาแฟพันธุ์ กวก. เชียงราย 1 และ เชียงราย 2

เขตภาคเหนือตอนบนและตอนล่าง สูงจากระดับน้ำทะเล 1,200 เมตรขึ้นไป มีอุณหภูมิ 18-25 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี

### กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 1

#### ลักษณะเด่น

1. ความต้านทานต่อโรคราสนิมสูง
2. เมื่ออายุ 8 ปี ให้ผลผลิตสารกาแฟ (green bean หรือ coffee bean) 616.5 กรัมต่อต้น สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 537.5 กรัมต่อต้น
3. ให้ปริมาณสารกาแฟ (green bean) เกรด A เฉลี่ย 81.92 เปอร์เซ็นต์
4. คุณภาพการชิม (cup quality test) 76.75-81.5 คะแนน เปรียบเทียบกับ พันธุ์เชียงใหม่ 80 ได้ 76 คะแนน

#### พื้นที่แนะนำของกาแฟพันธุ์ กวก. เชียงราย 1 กวก. เชียงราย 2 กวก. เชียงใหม่ 1

เขตภาคเหนือตอนบนและตอนล่าง สูงจากระดับน้ำทะเล 1,200 เมตรขึ้นไป มีอุณหภูมิ 18-25 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี

#### ข้อควรระวัง/ข้อจำกัด

ต้องปลูกภายใต้สภาพร่มเงา ป่าธรรมชาติ หรือระหว่างแถวปลูก เช่น ซิลเวอร์โอ๊ค สะตอ ถ่อน ถั่วหูช้าง แคหางช้าง กางหลวง มะคาเดเมีย เหยียง พลุกซ์ เป็นต้น เนื่องจากโดยทั่วไปกาแฟอาราบิก้าไม่ทนต่อสภาพอากาศร้อนแห้งแล้ง โดยตรง





กาแฟอาราบิกา พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 80



กาแฟอาราบิกา พันธุ์ กวก. เชียงราย 1



กาแฟอาราบิกา พันธุ์ กวก. เชียงราย 2



กาแฟอาราบิกา พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 1



## พันธุ์กาแฟโรบัสตา

### กาแฟโรบัสตาหรือคานิฟอรา (*C. canephora* Pierre ex Froehner)

กาแฟโรบัสตาปลูกมากในแถบเอเชีย มีชื่อพ้องมากมาย เช่น *C. robusta* Linden, *C. Laurentii* De. Wild, *C. ugandae* Cramer หรือ *C. kouilouensis* Pierre ex De wild เป็นต้น มีโครโมโซม  $2n = 22$  ดอกไม่สามารถผสมตัวเองได้ ต้องผสมข้ามต้น (Cross-pollination) โดยอาศัยลมและแมลง กาแฟโรบัสตาจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะภายนอก ดังนี้

1. *C. canephora* var. *canephora* หรือ *C. canephora* var. *robusta* มีลักษณะทรงพุ่มตั้งตรง เจริญเติบโตทางความสูงมากกว่าการแผ่อกทางด้านข้าง กิ่งแรกนอน ไม่แผ่กว้าง ใบใหญ่ ผลโตและสุกช้า มีความทนทานต่อโรคราสนิม

2. *C. canephora* var. *nganda* มีลักษณะทรงพุ่มกว้าง เป็นรูปโคน ต้นเตี้ย กิ่งแรกนอนห้อยแผ่กว้าง ใบเล็กยาว ผลเล็ก ไม่ทนทานต่อโรคราสนิม แต่ทนสภาพแห้งแล้งได้ดี



กาแฟโรบัสตา พันธุ์ กวก.ชุมพร 1



กาแฟโรบัสตา พันธุ์ กวก. ชุมพร 2



กาแฟโรบัสตา พันธุ์ กวก. ชุมพร 3



## ลักษณะเด่นของกาแฟโรบัสตาพันธุ์แนะนำ

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ กวก.ชุมพร 1 เป็นกาแฟพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร รวบรวมมาจากแหล่งปลูกในภาคใต้จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย พบว่า ให้ผลผลิต เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 349.8 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขนาดเมล็ดสารกาแฟ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 17.95 กรัม คะแนนการทดสอบการชิม 7.2 มีปริมาณเนื้อสารกาแฟที่สกัดได้ 53.73 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารคาเฟอีน 2.01 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 11 เดือน พื้นที่แนะนำ จังหวัดชุมพร

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ กวก.ชุมพร 2 เป็นกาแฟพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรปลูกรวบรวมและพัฒนาสายพันธุ์ จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย พบว่า ให้ผลผลิต เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 349.3 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขนาดเมล็ดสารกาแฟ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 16.2 กรัม คะแนนการทดสอบการชิม 7.2 มีปริมาณเนื้อสารกาแฟที่สกัดได้ 57.37 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารคาเฟอีน 2.44 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนผลสดเป็นเมล็ดแห้ง 22.3 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 11 เดือน พื้นที่แนะนำ จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง ยกเว้นพื้นที่ที่เป็นทรายจัดและน้ำท่วม

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ กวก.ชุมพร 3 เป็นกาแฟพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรปลูกรวบรวมและพัฒนาสายพันธุ์ จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย พบว่า ให้ผลผลิต เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 207.8 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขนาดเมล็ดสารกาแฟ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 10.8 กรัม คะแนนการทดสอบการชิม 7.2 มีปริมาณเนื้อสารกาแฟที่สกัดได้ 57.22 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารคาเฟอีน 2.67 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนผลสดเป็นเมล็ดแห้ง 18.7 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน พื้นที่แนะนำ จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง ยกเว้นพื้นที่ที่เป็นทรายจัดและน้ำท่วม

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ กวก.ชุมพร 84-4 เป็นกาแฟพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรปลูกรวบรวมและพัฒนาสายพันธุ์ จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย พบว่า ให้ผลผลิต เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 481.5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขนาดเมล็ดสารกาแฟ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 15.5 กรัม คะแนนการทดสอบการชิม 7.2 มีปริมาณเนื้อสารกาแฟที่สกัดได้ 54.49 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารคาเฟอีน 2.24 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนผลสดเป็นเมล็ดแห้ง 24.5 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 10-11 เดือน พื้นที่แนะนำ จังหวัดชุมพร หรือพื้นที่อื่นที่ไม่มีน้ำท่วมขัง

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ กวก.ชุมพร 84-5 เป็นกาแฟพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรปลูกรวบรวมและพัฒนาสายพันธุ์ จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย พบว่า ให้ผลผลิต เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 427.7 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขนาดเมล็ดสารกาแฟ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 17.0 กรัม คะแนนการทดสอบการชิม 7.2 มีปริมาณเนื้อสารกาแฟที่สกัดได้ 55.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารคาเฟอีน 2.18 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนผลสดเป็นเมล็ดแห้ง 25.0 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 10-11 เดือน พื้นที่แนะนำ จังหวัดชุมพร หรือพื้นที่อื่นที่ไม่มีน้ำท่วมขัง

## ลักษณะเด่นของกาแฟโรบัสตาพันธุ์ขึ้นทะเบียน ของบริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักท์ส จำกัด

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ R2017-1 เป็นกาแฟโรบัสตาพันธุ์พื้นเมือง พบครั้งแรกที่แปลงกาแฟของเกษตรกร อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร ต้นแม่พันธุ์มีอายุประมาณ 15 ปี เกษตรกรคัดเลือกพันธุ์แล้วนำเมล็ดมาเพาะปลูกในสวนกาแฟ พบว่า ให้ผลผลิตสูง และขนาดเมล็ดสารกาแฟ หรือสารกาแฟ (green coffee) ที่ผ่านการสีกะลาออกแล้วมีขนาดใหญ่มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า กาแฟ R2017-1 ให้ผลผลิต เฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 599 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และมีขนาดเมล็ดสารกาแฟ ใหญ่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 25.1 กรัม

☉ กาแฟโรบัสตาพันธุ์ R2017-2 เป็นกาแฟโรบัสตาพันธุ์พื้นเมือง พบครั้งแรกที่แปลงกาแฟของเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ต้นแม่พันธุ์ อายุประมาณ 17 ปี เกษตรกรคัดเลือกพันธุ์แล้วนำเมล็ดมาเพาะปลูกในสวนกาแฟพบว่า มีลักษณะเด่นให้ผลผลิตสูง และขนาดเมล็ดสารกาแฟ หรือสารกาแฟ (green coffee) ที่ผ่านการสีกะลาออกแล้วมีขนาดใหญ่ ปี พ.ศ.2554 ทางบริษัทฯ ได้คัดเลือกต้นกาแฟดังกล่าวมาทำการทดสอบ โดยการเก็บยอดพันธุ์ไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรในสภาพพื้นที่ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น จังหวัดชุมพร ระนอง และจันทบุรี และปี พ.ศ. 2556 ปลูกทดสอบภายในสถานที่ทดสอบพันธุ์กาแฟโรบัสตา อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต พบว่ากาแฟ R2017-2 ให้ผลผลิต เฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 468 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และมีขนาดเมล็ดสารกาแฟ ใหญ่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 20.7 กรัม





กาแฟโรบัสตา พันธุ์ กวก. ชุมพร 84-4



กาแฟโรบัสตา พันธุ์ กวก. ชุมพร 84-5





R2017-1



R2017-1

กาแฟโรบัสตาพันธุ์อาร์2017-1 (R2017-1)



R2017-2



R2017-2

กาแฟโรบัสตาพันธุ์อาร์2017-2 (R2017-2)



## อัตลักษณ์กาแฟไทย

### กาแฟอัตลักษณ์ (Authentic Coffee)

**Terroir** หมายถึง สภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง องค์ประกอบของดิน สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ของสถานที่ที่ปลูกกาแฟ มีผลอย่างมากต่อรสชาติและลักษณะของกาแฟ เสมือนเป็นตราประทับที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละแหล่งปลูก ซึ่งจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันในแต่ละ **ภูมิอากาศจุลภาค (microclimate)** ในแต่ละกาแฟเฉพาะถิ่น (single origin)

เมื่อเทียบกับไวน์แล้ว ในกาแฟมีการนิยามคุณภาพของกาแฟเช่นเดียวกับไวน์ ในเรื่องของ terroir ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่กำหนดกาแฟอัตลักษณ์เฉพาะถิ่น โดยสภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ รมเงา ปริมาณน้ำฝน แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การคั่ว การบด และการชงกาแฟ ก็มีผลต่อการรับรู้ต่อการรับรู้ทางประสาทสัมผัส อันเป็นเอกลักษณ์ที่ได้มาจากกาแฟคั่วจากแหล่งเดียว ซึ่งจะมี ลักษณะเฉพาะทางเคมี (chemical fingerprint) แตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ปลูก terroir คือ ปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของสภาพแวดล้อม พันธุ์พืช และปัจจัยทางการเกษตรที่ส่งผลต่อประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

ในช่วงการพัฒนากาแฟสู่โลกที่สามเป็นความเคลื่อนไหวทางการตลาดกาแฟที่เน้นคุณภาพสูง แนวคิดของ Coffee Terroir กำลังได้รับความนิยมในหมู่ผู้ผลิต ด้วยเหตุนี้เป้าหมายจึงเปลี่ยนไปสู่ภูมิภาคที่ปลูกกาแฟแต่ละพื้นที่ที่จะส่งผลกระทบต่อรสชาติอย่างไร

Terroir ในกาแฟมีความโดดเด่นมากที่สุดในกาแฟต้นกำเนิดเดียว (single origin) พื้นที่ปลูกกาแฟได้รับผลกระทบจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น องค์ประกอบของดิน สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและระดับความสูง ตัวอย่างเช่น พบว่าพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร และปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,600 มิลลิเมตรต่อปี จะได้กาแฟที่มีกลิ่นหอม ชมเล็กน้อย เป็นกรด (acidity) และมี body และในทางตรงกันข้าม กาแฟที่ปลูกที่ระดับความสูงต่ำกว่า 850 เมตรจากระดับน้ำทะเล และปริมาณน้ำฝนสูงมากกว่า 2,110 มิลลิเมตรต่อปี จะได้กาแฟที่มีกลิ่นหอมน้อยกว่า ความคมมากกว่า กลิ่นหญ้า (grassy) และความฝาด (astringent) เพิ่มขึ้นมีสมมติฐานว่าระดับความสูงที่สูงขึ้นด้วยอุณหภูมิเฉลี่ยที่ต่ำกว่าจะช่วยยืดระยะเวลาการสุกของผลเชอร์รี่ของกาแฟ ทำให้กาแฟมีเวลาพัฒนามากขึ้น ดังนั้น สิ่งนี้สามารถสร้างความเข้มข้นของน้ำตาลที่สูงขึ้นเช่นเดียวกับรสชาติที่ซับซ้อนมาก และความแน่นเนื้อมากขึ้น ส่งผลให้เมล็ดกาแฟมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยองค์ประกอบของสารเคมีหรือรสชาติที่มีความเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ปลูกกาแฟในแต่ละท้องถิ่น จะมีปัจจัยแวดล้อมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาของพืชก่อนเก็บเกี่ยวอาจส่งผลกระทบต่อรสชาติของกาแฟ อิทธิพลของแต่ละพื้นที่ปลูกกาแฟที่แตกต่างกันจะมีรูปแบบรสชาติกาแฟแบบโปรไฟล์ของตัวเอง เช่นเดียวกับไวน์ ตัวอย่างเช่น ในเอธิโอเปีย สภาพอากาศที่เป็นเอกลักษณ์ช่วยให้เกษตรกรบางรายผลิตเมล็ดกาแฟที่มีกลิ่นรสบลูเบอร์รี่ ในทางกลับกันฟาร์มบางแห่งที่ตั้งอยู่ในระดับความสูงที่ต่ำกว่าตามเส้นศูนย์สูตรอาจผลิตกาแฟที่มีรสชาติที่ละเอียดอ่อนและนุ่มนวลกว่า โดยในโคลอมเบียพื้นที่ปลูกกาแฟเป็นพื้นที่สูง อยู่บนเส้นศูนย์สูตร ปริมาณน้ำฝนมาก กาแฟมีความเป็นกรดเล็กน้อย (fine acidity) กลิ่นรสผลไม้ (fruity note) ในบราซิลซึ่งเป็นผู้ผลิตกาแฟอะราบิกาหลักของโลก พื้นที่ปลูกกาแฟในพื้นที่ต่ำ สภาพแห้งแล้ง กลิ่นรสธัญพืช (cereal note) ในเอธิโอเปียซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดกาแฟอะราบิกา มีกลิ่นรส บลูเบอร์รี่ มะกรูด ท้อ และส้ม ในคอสตาริกาพื้นที่ปลูกกาแฟที่มีแสงแดดจัด ปริมาณน้ำฝน 3,000 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งเป็นปัจจัยที่กาแฟชอบ ดินเป็นดินภูเขาไฟระดับความสูง 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ได้กลิ่นรสส้ม (citrus note) กาแฟที่เคนยาปลูกในพื้นที่ระดับความสูง 1,500-2,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตั้งบนเส้นศูนย์สูตร จึงมีความยาวกลางวันกลางคืนเท่ากัน แสงถูกกรองด้วยเมฆที่ปกคลุมในระดับสูง ทำให้เกิด รมเงาสำหรับกาแฟที่สมบูรณ์แบบ ตลอดจนดินภูเขาไฟที่อุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหาร กาแฟเคนยาจะมีความเป็นกรดมากกว่าปกติ (extraordinarily acidity) กลิ่นรสส้ม แบล็คเคอแรนท์

กาแฟในประเทศไทยมีการปลูกทั้งในภาคเหนือและภาคใต้ การแสดงออกของกลิ่นและรสชาติของกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกมีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ ดังนี้



**ในกาแฟอาราบิกา พันธุ์คาร์ติมอร์** จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2559-2561 ลักษณะเฉพาะของกาแฟอาราบิกา พันธุ์คาร์ติมอร์ จำนวน 35 ตัวอย่าง 29 แปลงที่ปลูกในพื้นที่ที่มีระดับความสูง 839–1,499 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน แม่ฮ่องสอน และจังหวัดพะเยา โดยแปรรูป 4 รูปแบบ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 วิธีสีเปียก (เข้าเครื่องกะเทาะ หมัก 2 คืน ชัดเมือก ล้าง และตากแห้ง)

รูปแบบที่ 2 วิธีสีกึ่งเปียก (เข้าเครื่องกะเทาะ 2 ครั้ง หมัก 12 ชั่วโมง ชัดเมือก ล้าง และตากแห้ง)

รูปแบบที่ 3 วิธีแห้งแบบที่ 1 (เข้าเครื่องกะเทาะ 2 ครั้ง ล้าง และตากแห้ง)

รูปแบบที่ 4 วิธีแห้งแบบที่ 2 (ล้าง และตากแห้ง)

**พบว่า** มีความแตกต่างอย่างชัดเจนในด้านสภาพภูมิศาสตร์ ได้แก่ พิกัด พืชที่ปลูกร่วม พืชร่วมเงา ระบบการปลูก ความลาดชันของพื้นที่ การปฏิบัติดูแลรักษา ลักษณะดินโดยแบ่งหน้าตัดดินตามระดับความลึก และปริมาณธาตุอาหารที่พบในแต่ละระดับความลึกของ รากกาแฟ และสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีกลิ่นแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ วิธีการแปรรูปและสายพันธุ์ คือ กลิ่นมะคาเดเมีย ซ็อกโกแลต ขนมปังซิง เนย น้ำผึ้ง ดอกไม้อบแห้ง กาแฟคั่ว ถั่ว ธัญพืช น้ำผึ้ง อบเชย สมุนไพร ผลไม้ โกโก้ ขนมอบ ดอกไม้ พืช แอบปริคอต พลัม เฮเซลนัท กล้วยสุก อัลมอนด์ คาราเมล เนย แอปเปิล ดอกมะลิ มะนาว และการบูร

❖ สำหรับกาแฟอาราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์ เชียงใหม่ 80 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ พบว่ามีลักษณะไม่แตกต่างกันทางสถิติในด้านความกว้าง ความยาว และความหนาของกาแฟกะลา และความหนาของสารกาแฟ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติในน้ำหนักของสารกาแฟ 1,000 เมล็ด จำนวนเมล็ดกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟเกรด 1-4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด A เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry ลักษณะของร่องของสารกาแฟ และมีความแตกต่างกันทางสถิติในคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้านคุณภาพการชิม แบบ cup testing ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย  $79.72 \pm 0.97$  คะแนน (%RSD=1.22) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในวิธีการแปรรูป และมีกลิ่นแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และวิธีการแปรรูป คือ กลิ่นมะคาเดเมีย ซ็อกโกแลต ขนมปังซิง เนย น้ำผึ้ง ดอกไม้อบแห้ง กาแฟคั่ว ถั่ว ธัญพืช น้ำผึ้ง อบเชย สมุนไพร ผลไม้ โกโก้ ขนมอบ และดอกไม้





## อัตลักษณ์กาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ เชียงใหม่ 80</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อำเภอแม่จาง จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา สภาพดินเป็นกรดอินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,420	79.50	กลิ่นมะคาเดเมีย ช็อกโกแลต ขนบปัง ชิงเนย น้ำผึ้ง ดอกไม้ อบแห้ง
บ้านฝึปาน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	967	81.69	กลิ่นดอกไม้สีเหลือง มะขาม ส้ม ช็อกโกแลต
บ้านโพนนา อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,219	82.03	กลิ่นถั่ว
บ้านนาเกียน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,230	81.35	รสหวาน กลิ่นดอกไม้ อบแห้ง ส้ม ช็อกโกแลต นม ถั่ว สมุนไพร พริกไทยดำ บลูคเคอเรนท์ รสสัมผัส ส้ม ชา ช็อกโกแลต คาราเมล น้ำมะนาว
บ้านพะอาน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,086	81.88	รสหวานเล็กน้อย กลิ่นธัญพืช
บ้านแบแล อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน ปลูกในร่มเงา ไม้ป่าและนางพญาเสือโคร่ง ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,255	80.98	กลิ่นกาแฟคั่ว น้ำผึ้ง
บ้านขุนตั้นน้อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิเฉลี่ย 15-20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่เขาสลับซับซ้อน มีที่ราบระหว่างหุบเขา ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,219	80.87	กลิ่นอบเชย หอม รสหวาน
บ้านคุ้มแปลง 5 อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 17.7 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,075 มิลลิเมตรต่อปี ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72 เปอร์เซ็นต์	พื้นที่ราบลุ่มสลับภูเขา ดินเป็นกรดจัด อินทรีย์วัตถุปานกลาง ฟอสฟอรัสปานกลาง โปแทสเซียมสูง	1,400	77.96	กลิ่นสมุนไพร ช็อกโกแลต



## อัตลักษณ์กาแฟอเมริกาในประเทศไทย (ต่อ)

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
บ้านคุ้มแปลง 7 อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 17.7 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,075 มิลลิเมตรต่อปี ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72 เปอร์เซ็นต์	พื้นที่ลาดชัน 10-35 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับเกาลัด พีแคน ได้รับแสงแดดทั้งวัน ดินเป็นกรดจัด อินทรีย์วัตถุปานกลาง ฟอสฟอรัสปานกลาง โพแทสเซียมสูง	1,400	77.92	กลิ่นสมุนไพร
บ้านทุ่งยาว อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่		พื้นที่ราบ ปลูกร่วมกับ มะขามป้อม มะขาม ไม้พื้นถิ่นทั่วไป มีร่มเงาเป็นจุด ๆ ได้รับแสงแดดช่วงเช้า	500	78.31	กลิ่นถั่ว ธัญพืช
บ้านสบวาก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่		พื้นที่ราบ ปลูกร่วมกับ อะโวคาโด มะคาเดเมีย และไม้พื้นถิ่นทั่วไป	550	77.72	กลิ่นธัญพืช ถั่ว
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อากาศเย็นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน ปลูกร่วมกับ มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	1,395	81.25	กลิ่นช็อกโกแลต ผลไม้
บ้านปางขอน อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อุณหภูมิเฉลี่ย 24 องศาเซลเซียส	พื้นที่ภูเขาสูงสลับซับซ้อน ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมสูง	สูงกว่า 500-1,600	79.00	กลิ่นขนมอบ เครื่องเทศ ดอกไม้ ธัญพืช
บ้านห้วยหมาก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย		ปลูกได้ร่มเงา 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาพป่าธรรมชาติ ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	1,028	82.56	กลิ่นหอมวน
บ้านห้วยขาบ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน		พื้นที่ลาดชัน 5-35 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับป่าธรรมชาติ ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุปานกลาง ฟอสฟอรัสต่ำ โพแทสเซียมสูง	924	80.81	ไม่มีกลิ่นพิเศษ
บ้านปางตอง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	อุณหภูมิเฉลี่ย 15-25 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับมะคาเดเมีย ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	946	78.25	กลิ่นช็อกโกแลต เครื่องเทศ
บ้านรวมไทย อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน		พื้นที่ลาดชัน 5-35 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับป่าธรรมชาติ ป่าสน แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำ โพแทสเซียมสูง	1,133	80.50	กลิ่นดอกไม้ ถั่ว เครื่องเทศ โกโก้



## อัตลักษณ์กาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย (ต่อ)

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/6 กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงราย 1</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	> แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275 > แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297	79.75	กลิ่นพีช พลัม แอปเปิ้ลคอกท เฮเซลนัท
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อากาศเย็นทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค นางพญาเสือโคร่ง ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมสูง	1,499	80.5	กลิ่นดอกมะลิ แอปเปิ้ลคอกท น้ำผึ้ง
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/10 กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 1</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	> แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275 > แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297	76.75	กลิ่นดอกไม้ ถั่ว สมุนไพร
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อากาศเย็นทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค นางพญาเสือโคร่ง ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมสูง	1,499	81.5	กลิ่นอัลมอนด์ เฮเซลนัท ช็อกโกแลต มะนาว
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML2/8KW78KK106ML/31WW29/13 กาแฟอาราบิก้า พันธุ์ กวก. เชียงราย 2</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โพแทสเซียมสูง	> แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275 > แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297	82.75	กลิ่นกล้วยสุก อัลมอนด์ ขนมหั้ว ฝรั่ง ผลไม้
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อากาศเย็นทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค นางพญาเสือโคร่ง ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมสูง	1,499	80.75	กลิ่นการบูร ขนมหั้ว ช็อกโกแลต



## อัตลักษณ์กาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย (ต่อ)

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/14</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275</li> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297</li> </ul>	85.25	กลิ่นคาราเมล เนย ช็อกโกแลต แอปเปิล
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อากาศเย็นทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค นางพญาเสือโคร่ง ได้รับแสงแดดช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงปานกลาง โปแทสเซียมสูง	1,499	80.25	กลิ่นดอกไม้ ดอกมะลิ ช็อกโกแลต
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/15</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275</li> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297</li> </ul>	80.5	กลิ่นดอกมะลิ แอปเปิลคอก น้ำผึ้ง
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/23</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275</li> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297</li> </ul>	80.5	กลิ่นโกโก้ ดอกไม้ ถั่ว ช็อกโกแลต
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/4</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275</li> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297</li> </ul>	80.75	กลิ่นการบูร ขนมะปราง ช็อกโกแลต
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H420/9 ML/28KW78KK106ML/31WW29/26</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์โอ๊ค มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีวัตตุดำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 30 เปอร์เซ็นต์ : 1,275</li> <li>&gt; แปลงภายใต้ร่มเงา 70 เปอร์เซ็นต์ : 1,297</li> </ul>	80.25	กลิ่นดอกไม้ ดอกมะลิ ช็อกโกแลต



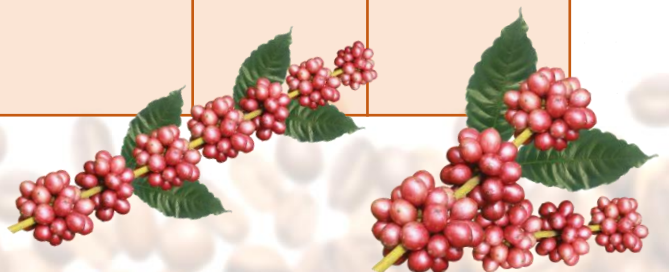
## อัตลักษณ์กาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย (ต่อ)

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ H528/46 ML2/10-29-65-23</b>					
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ตำบลแม่जार อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	อุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,628 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกร่วมกับกระถินอินโดซิลเวอร์ไอค้ มะคาเดเมีย ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,457	80.5	กลิ่นโกโก้ ดอกไม้ ถั่ว ช็อกโกแลต ผลไม้
<b>กาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์ที่ไม่ทราบพันธุ์</b>					
บ้านแม่ต๋อนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภออดอยสะเท็ด จังหวัดเชียงใหม่	อากาศเย็นตลอดปี อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน ปลูกร่วมกับขามี่ยง มีไม้ประธาราน เป็นกล้วยฤาษี ดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก อินทรีย์วัตถุเหมาะสม ฟอสฟอรัสต่ำ โปแทสเซียมสูง	1,260	83.88	กลิ่นสมุนไพร คาราเมล ผลไม้แห้ง เนย รสหวาน
บ้านยางครก อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศค่อนข้างเย็นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย 15-25 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 2-4 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ราบ ปลูกร่วมกับมะม่วงและไม้ป่าทั่วไป ได้รับแสงแดดในช่วงเช้า ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,027	77.35	กลิ่นถั่ว
บ้านม่อนจอง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	อากาศเย็นทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 929.8 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ภูเขาสูงสลับซับซ้อน สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่	1,000-1,929	80.72	ไม่มีกลิ่นพิเศษ
บ้านสันเจริญ (839 เมตร) อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 7.20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 42.90 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,405.50 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 10-30 เปอร์เซ็นต์ ปลูกกลางแจ้ง ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำ โปแทสเซียมสูง	839	78.47	กลิ่นเครื่องเทศ
บ้านสันเจริญ (1400 เมตร) อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 7.20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 42.90 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,405.50 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ลาดชัน 10-30 เปอร์เซ็นต์ ปลูกกลางแจ้ง ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุต่ำถึงสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,400	81.13	กลิ่นหอม รสหวาน
บ้านห้วยฮ่อม อำเภอแม่สาบ จังหวัดแม่ฮ่องสอน	อากาศเย็นตลอดทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส	ปลูกได้ร่มเงาสภาพป่าธรรมชาติ ร่มเงา 50 เปอร์เซ็นต์ ดินเป็นกรด อินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสต่ำถึงสูง โปแทสเซียมสูง	1,009	76.39	กลิ่นถั่ว
บ้านมูเซอผาฮี้ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย	อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,774.10 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ภูเขาชันไปตามแนวชายแดนไทย-เมียนมา (เขตพื้นที่โครงการพัฒนาโดยยูง)	1,100	78.12	กลิ่นธัญพืช



## อัตลักษณ์กาแฟโรบัสตาในประเทศไทย (ต่อ)

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
ตำบลศรีชะเกษ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน	อุณหภูมิเฉลี่ย 26.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,462.2 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่า มีที่ราบสำหรับเพาะปลูก ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะพื้นที่คล้ายอ่างกัน กระทะ มีภูเขาล้อมเป็นวงรียาวจากแนวทิศเหนือจรดทิศใต้ อาณาเขตติดต่อ ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน	300	82.70	กลิ่นมะขามดิบ ดาร์กช็อกโกแลต วอลนัท
ตำบลภูฟ้า อำเภอปัว จังหวัดน่าน	อุณหภูมิเฉลี่ย 26.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 2,400 มิลลิเมตรต่อปี	พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง สลับซับซ้อน พื้นที่ลาดชันมาก มีที่ราบลุ่มเพื่อทำการเกษตร (ทำนา) เพียง 2 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น สภาพป่าเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์อยู่บ้าง มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่าน 3 สาย คือ แม่น้ำว้า แม่น้ำมาง และแม่น้ำปัน	540	82.65	กลิ่นขนุน ผิวส้ม ดาร์กช็อกโกแลต
ตำบลลันถิ่น อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี	อุณหภูมิเฉลี่ย 26.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝนรวมตลอดปีส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี	เป็นที่ราบเชิงเขา และภูเขา สลับซับซ้อน สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ	500	81.00	กลิ่นคาราเมล ถั่ว น้ำตาลทรายแดง
ตำบลปอ อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย	เป็นแบบมรสุมเขตร้อน มี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย 24.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,716.9 มิลลิเมตรต่อปี	มีลักษณะภูมิประเทศทั้งที่ราบ ลุ่มมีแม่น้ำยาวไหล และเป็นภูเขา สลับซับซ้อนของดอยยาวและดอยผาหม่น มีชายแดนติดต่อกับประเทศลาวและมีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ	760	82.25	กลิ่นคาราเมล เบอรัรี ส้ม ช็อกโกแลต ผลไม้ รสหวาน
ตำบลคลองคา อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี	อุณหภูมิเฉลี่ย 26.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝนรวมตลอดปีส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 1,519 มิลลิเมตรต่อปี	สภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน มีที่ราบเชิงเขาเพียงเล็กน้อย มีลักษณะเป็นลอนลูกฟูก เป็นต้นกำเนิดของลำคลอง 2 สาย ที่สำคัญ คือ คลองศกและคลองพนม ซึ่งไหลลงสู่มแม่น้ำพุมดวงและแม่น้ำตาปี	870	78.75	กลิ่นถั่ว เครื่องเทศ ดาร์กช็อกโกแลต ผลไม้ ยาสูบ กรดมาลิก



## อัตลักษณ์กาแฟโรบัสตาในประเทศไทย

พันธุ์/สถานที่ปลูก	สภาพภูมิอากาศ	สภาพภูมิประเทศ	ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	คุณภาพการชิม cup testing (คะแนน)	กลิ่นรส (taste note)
ตำบลน้ำผุด อำเภอละงู จังหวัดสตูล	อุณหภูมิเฉลี่ย 27.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝน 2,348 มิลลิเมตรต่อปี	ภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่น และมีที่ราบเชิงเขา บริเวณเชิงเขา มีการทำสวนยางพารา สวนผลไม้	46	78.75	กลิ่นช็อกโกแลต ส้มเล็กน้อย ถั่ว
ตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่	อุณหภูมิเฉลี่ย 26.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝน 1,400 มิลลิเมตรต่อปี	เป็นภูมิประเทศที่เป็นภูเขาและป่าไม้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ เนื่องจากอำเภอสองตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่มีภูเขาล้อมรอบทำให้ฤดูร้อนจะมีอากาศร้อนอบอ้าว	447	78.25	กลิ่นถั่ว ส้มวานิลลา ธัญพืช
ตำบลบ้านโหนด อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา	อุณหภูมิเฉลี่ย 28.0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 84.82 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝน 2,245 มิลลิเมตรต่อปี	เป็นเนินเขาเตี้ย ๆ ที่ราบระหว่างหุบเป็นบริเวณแคบ ๆ สลับด้วยแม่น้ำสายสั้น ๆ เช่น แม่น้ำเทพา ซึ่งต้นกำเนิดจากแม่น้ำสายนี้อยู่ในเขตอำเภอสะบ้าย้อย โดยเกิดจากเทือกเขาที่กั้นระหว่างไทยกับมาเลเซีย สภาพลักษณะเป็นเนินเขาจะใช้เป็นที่ประกอบอาชีพในการเกษตรทำสวนกาแฟ สวนยางผลไม้ ต่าง ๆ	600	77.75	กลิ่นช็อกโกแลต ส้ม กลิ่นสมุนไพร
ตำบลาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย	อุณหภูมิเฉลี่ย 24.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,716.9 มิลลิเมตรต่อปี	ดอยข่ามีลักษณะเป็นภูเขาสูงชัน สลับกับป่าดงดิบ ล้อมรอบด้วยภูเขาทั้งสามด้าน ดินในพื้นที่ส่วนมากมีลักษณะเป็นดินร่วนมีความอุดมสมบูรณ์	1,100	85.65	กลิ่นดอกไม้ ผลไม้ เบอร์รี่ ตระกูลส้ม stone fruit
ตำบลกลางเวียง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน	อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77.6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,145 มิลลิเมตรต่อปี	มีสภาพเป็นที่ราบลุ่ม และเนินเตี้ย ๆ พื้นที่ป่ามีเป็นส่วนใหญ่ และที่นาเป็นบางส่วน	400	84.65	กลิ่นดอกไม้สีเหลือง มะขาม ส้ม ช็อกโกแลต
ตำบลหินแก้ว อำเภอท่าชะ จังหวัดชุมพร	อุณหภูมิเฉลี่ย 28.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 82.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,876.3 มิลลิเมตรต่อปี	มีลักษณะเป็นที่ราบเนินเขาสูงชัน ภูเขา ยังคงมีสภาพเป็นป่าที่สมบูรณ์ด้านทิศตะวันออกส่วนใหญ่เป็นที่ราบ โดยมีคลองพะงัน ไหลผ่าน เหมาะสำหรับการเกษตร	47	83.30	กลิ่นเสาวรส ผลไม้แห้ง ดาร์กช็อกโกแลต
ตำบลแม่ลอยไร่ อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย	อุณหภูมิเฉลี่ย 24.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77.6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 1,723 มิลลิเมตรต่อปี	ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเป็นภูเขาสูง ส่วนตอนกลางเป็นพื้นที่ราบ โดยมีความลาดเอียงขึ้นไปทางทิศเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เป็นดินเหนียวปนทราย ซึ่งสภาพไม่อุดมสมบูรณ์เท่าที่ควร	500	83.30	กลิ่นดอกไม้ พืชถั่วลิ้นเต่า ไวน์ ดาร์กช็อกโกแลต



## กาแฟ GI (สินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ : Geographical Indication)

การปลูกกาแฟในแต่ละพื้นที่ จะให้รสชาติที่กลมกล่อม และมีกลิ่นหอมเฉพาะที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะดินปลูก สภาพภูมิประเทศ รวมทั้งสภาพภูมิอากาศที่มีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเป็นอัตลักษณ์เฉพาะของพื้นที่ปลูกนั้น ๆ ปัจจุบันการจำหน่ายกาแฟเน้นการสร้างอัตลักษณ์ให้กับสินค้ามากขึ้น เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักดื่มกาแฟที่สนใจอยากชิมรสชาติกาแฟที่เป็นอัตลักษณ์ในพื้นที่ปลูกต่าง ๆ

กาแฟเทพเสด็จ	
ลักษณะดิน	กลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่พบในพื้นที่ภูเขา ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) การระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุ 3.2-4.5 เปอร์เซ็นต์
ลักษณะภูมิประเทศ	มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสลับเนินเขาล้อมรอบด้วยป่าไม้และเทือกเขาตอยลังกา พื้นที่ปลูกกาแฟ มีความสูงตั้งแต่ 1,100-1,600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยปลูกร่วมกับป่าไม้และสวน (เมี่ยง)
ลักษณะภูมิอากาศ	อยู่ภายใต้อิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีฤดูกาล 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน นอกจากนี้บางครั้งยังมีลมพายุจร พายุหมุนเขตร้อนและดีเปรสชันพัดมาจากทะเลจีนใต้ ทำให้ฝนตกหนักในช่วงประมาณเดือนสิงหาคมและกันยายนของทุกปี
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟอะราบิกา สายพันธุ์คาร์ติมอร์ คาทูรา และคาทุย
กาแฟตอยตุง	
ลักษณะดิน	ลักษณะดินส่วนมากเป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียว ดินร่วนปนทราย และดินเหนียว มีคุณสมบัติให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง
ลักษณะภูมิประเทศ	เทือกเขาสูงชันเป็นแนวยาวเหนือใต้ของฝั่งตะวันออกและตะวันตกของพื้นที่ทำให้เกิดร่องหุบเขาเป็นแนวยาวแคบ ๆ ระหว่างเทือกเขาสองด้านอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ มีความสูง 478-1,509 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่พัฒนาตอยตุงเป็นภูเขาสูงชันสลับซับซ้อนประกอบด้วยหินหลายชนิดและส่วนใหญ่เป็นหินที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อนใกล้เคียงกันสภาพที่สูงชันทำให้เกิดร่องน้ำและลำห้วยต่าง ๆ
ลักษณะภูมิอากาศ	ฝนตกชุก มีวันฝนตกปีละไม่น้อยกว่า 120 วัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,266 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 22.7 องศาเซลเซียส
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟพันธุ์อะราบิกาที่เป็นลูกผสมสามสายเลือด คือ สายพันธุ์คาร์ติมอร์ คาทูรา คาทุย ที่มีการผสมกลับไปยังคาทูรา 4-6 ช่วง เพื่อให้เกิดคุณสมบัติคงที่
กาแฟตอยช้าง	
ลักษณะดิน	ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง หรือดินร่วน ที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินและแร่ธาตุทับถมของอนุภาคต่าง ๆ ที่เกิดจากอนุภาคที่สูงกว่าลงไปทับถมตามบริเวณที่ต่ำกว่า มีอินทรีย์วัตถุสูง การระบายน้ำดี pH ประมาณ 6-6.5
ลักษณะภูมิประเทศ	พื้นที่ตอยช้างมีลักษณะเป็นเทือกเขาสูงระดับความสูง 1,000-1,700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง สภาพโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และมีที่ราบเป็นเนินแคบ ๆ ตามบริเวณสันเขาและหุบเขามีความลาดชันอยู่ระหว่าง 8-35 เปอร์เซ็นต์ ความต่างระดับของพื้นที่ประมาณ 500 เมตร
ลักษณะภูมิอากาศ	ฤดูร้อนเริ่มเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส มีลักษณะร้อนชื้น ฤดูฝนเริ่มเดือนมิถุนายน-กันยายน อุณหภูมิเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส มีลักษณะฝนตกชุก ฤดูหนาวเริ่มเดือนตุลาคม-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ย 8 องศาเซลเซียส มีลักษณะหนาวจัด
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟอะราบิกา สายพันธุ์หลัก คาทูรา คาคิมอร์ และคาทุย



กาแฟ GI (สินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ : Geographical Indication) (ต่อ)

กาแฟดงมะไฟ	
ลักษณะดิน	ดินในหมู่บ้านดงมะไฟส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นดินภูเขาไฟเก่าผสมกับดินลูกรังดินแดงมีดินทรายปนบ้างทำให้น้ำซึมผ่านได้ดี
ลักษณะภูมิประเทศ	พื้นที่ราบสูง มีลักษณะเป็นภูเขาหรือเทือกเขาบริเวณเขาใหญ่ มีความสูงตั้งแต่ 400-700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่มีความลาดชัน เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร
ลักษณะภูมิอากาศ	ภูมิอากาศเย็นสบาย อากาศจะร้อนจัดประมาณ 2 เดือน (มีนาคม-เมษายน) อากาศจะหนาวเย็นสบายในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ฤดูฝนจะเริ่มเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟอะราบิกา สายพันธุ์คาร์ติมอร์ F-7
กาแฟวังน้ำเขียว	
ลักษณะดิน	ชุดดินวังน้ำเขียวเป็นดินต้นถึงชั้นกรวด เศษหิน มีเนื้อดินเป็นทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลปนเทา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายปนเศษหินและกรวดปริมาณมาก สีน้ำตาลแก่ หรือแดงปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก (pH 4.5-5.0)
ลักษณะภูมิประเทศ	อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา และที่ลาดชัน เป็นลอนคลื่นสลับกันตลอดทั้งพื้นที่ในรูปกระชากคว่ำ แต่มีพื้นที่บางส่วนเป็นที่ราบลุ่ม โดยมีความสูงประมาณ 300-700 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง
ลักษณะภูมิอากาศ	ลักษณะภูมิอากาศ เย็นสบายตลอดทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ย 23 องศาเซลเซียส ฤดูหนาวจะมีอากาศหนาวเย็นปกคลุมด้วยทะเลหมอก อุณหภูมิประมาณ 9-18 องศาเซลเซียส รวมทั้งมีฝนตกชุก โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000-1,300 มิลลิเมตรต่อปี และฤดูร้อนจะร้อนในระยะสั้น ๆ อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 23-25 องศาเซลเซียส
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟอะราบิกา สายพันธุ์คาร์ติมอร์ F-7 และกาแฟโรบัสตา พันธุ์ชุมพร 2
กาแฟถ้ำสิงห์ชุมพร	
ลักษณะดิน	ลักษณะดินเป็นชุดดินอ่าวลึก กลุ่มชุดดินที่ 26 การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางถึงเร็ว
ลักษณะภูมิประเทศ	กาแฟถ้ำสิงห์ ครอบคลุม 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลถ้ำสิงห์ ตำบลวิสัยเหนือ ตำบลขุนกระหัง ตำบลบ้านนา และตำบลทุ่งคา อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร พื้นที่ปลูกกาแฟในที่ราบเชิงเขาหินปูนระดับความสูง 85-120 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศา 25 ลิปดา 55.7 พิลิปดาเหนือ ลองจิจูดที่ 99 องศา 3 ลิปดา 51.5 พิลิปดาตะวันออก
ลักษณะภูมิอากาศ	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประจำปีอยู่ที่ 23.1 องศาเซลเซียส มีความชื้นที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟโรบัสตาสายพันธุ์พื้นเมืองที่ขอบสภาพอากาศเป็นป่าที่ประกอบด้วยภูเขา โดยปลูกต้นกาแฟร่วมกับไม้ยืนต้นหรือปลูกในพื้นที่ที่สามารถเป็นร่มเงาให้แก่กาแฟได้เป็นอย่างดี
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟโรบัสตาสายพันธุ์พื้นเมือง



## กาแฟ GI (สินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ : Geographical Indication) (ต่อ)

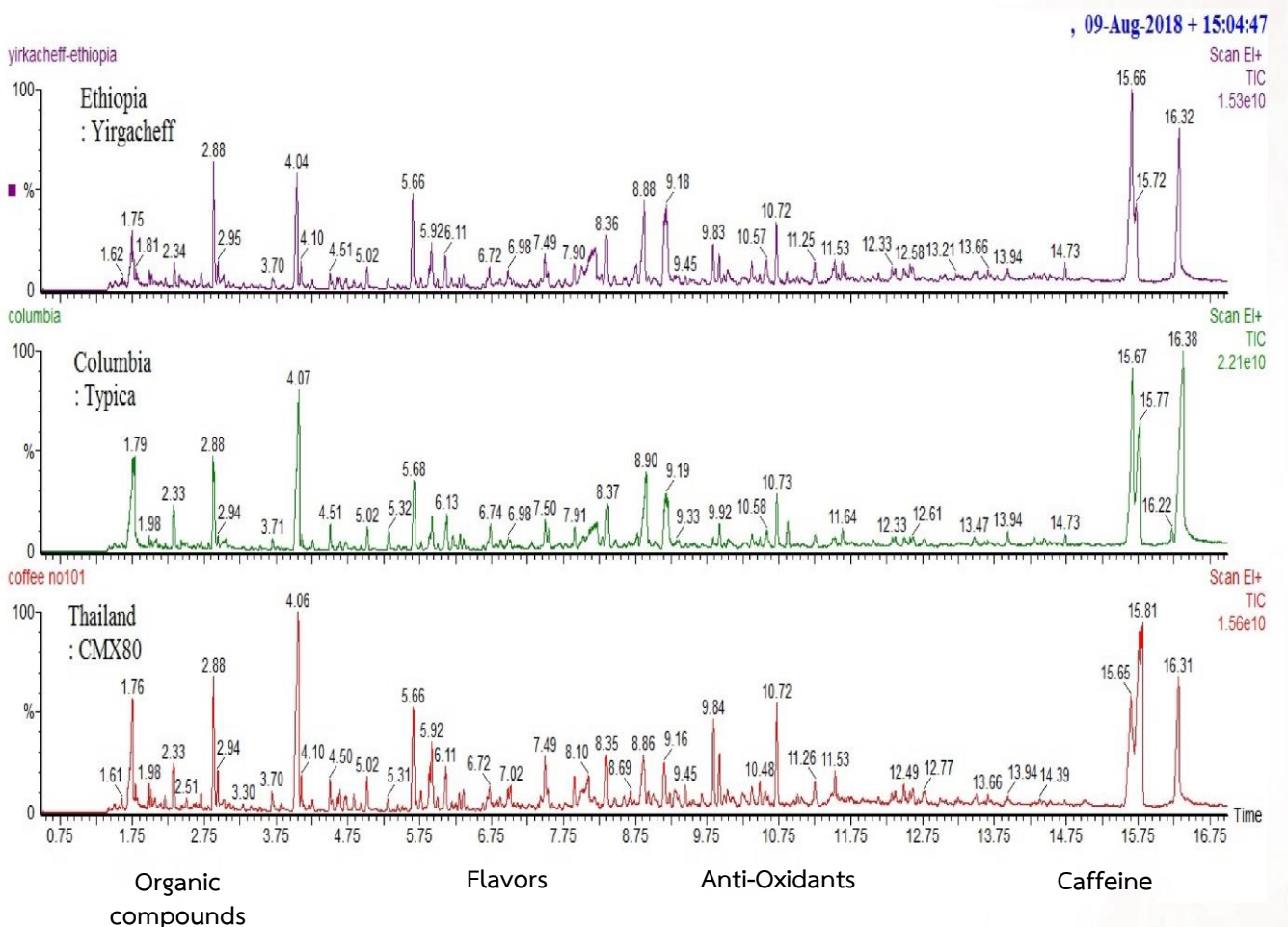
กาแฟเขาทะลุ	
ลักษณะดิน	สภาพดินที่อุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุริมเชิงเขา มีมูลค่างาวซึ่งเป็นปุ๋ยอย่างดี
ลักษณะภูมิประเทศ	ตำบลเขาทะลุ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขา สลับภูเขาสูงซึ่งเป็นภูเขาหินปูน มีแนวป่าสภาพสมบูรณ์ เป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำสวี มีทิวเขาทะลุเป็นเอกลักษณ์สำคัญของตำบล ระดับความสูง 200-300 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศา 11 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 98 องศา 54 ลิปดา 49.27 พิลิปดาตะวันออก
ลักษณะภูมิอากาศ	ตำบลเขาทะลุ มีสภาพภูมิอากาศแบบพิเศษ คือ ฝนแปดแดดสี่ เนื่องจากได้รับมรสุมจากทะเลฝั่งอ่าวไทย และอันดามัน คือในช่วงที่มีแดดระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน ในช่วงที่มีฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีอยู่ในช่วง 1,500-2,300 มิลลิเมตรต่อปี
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟโรบัสตา
กาแฟเมืองกระบี่	
ลักษณะดิน	สภาพดินเป็นดินร่วนสีแดงปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ การถ่ายเทและระบายน้ำได้ดี มีธาตุโพแทสเซียมอยู่สูง ค่า pH 5.5-6.5
ลักษณะภูมิประเทศ	ครอบคลุมพื้นที่ 8 อำเภอ ของจังหวัดกระบี่ ได้แก่ อำเภอเมืองกระบี่ อำเภอลี้ ปลายพระยา คลองท่อม เกาะลันตา ลำทับ เนือคลอง และเขาพนม จังหวัดกระบี่ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 7 องศา 22 ลิปดาเหนือ ถึง 8 องศา 41 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 98 องศา 21 ลิปดาตะวันออก ถึง 99 องศา 19 ลิปดาตะวันออก มีสภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขายาวทอดตัวไปในแนวทิศเหนือใต้ สลับกับสภาพพื้นที่แบบลูกคลื่นลอนลาดและลอนชัน มีที่ราบชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก บริเวณทางตอนใต้มีสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขากระจัดกระจายสลับกับพื้นที่แบบลูกคลื่น บริเวณทางตอนใต้สุดและตะวันตกเฉียงใต้ มีสภาพพื้นที่เป็นแบบลูกคลื่นลอนลาดจนถึงค่อนข้างราบเรียบ มีภูเขาสูงต่ำสลับกันไป และตั้งอยู่ในระดับความสูงที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 800 เมตร
ลักษณะภูมิอากาศ	จังหวัดกระบี่ มีสภาพภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน อากาศไม่ร้อนจัด (กลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคม) ฤดูฝน มีฝนตกชุก การกระจายตัวของฝนสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 7 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี (กลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคม) ฤดูหนาว อากาศไม่หนาวจัด (กลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์) อุณหภูมิตลอดปีเฉลี่ย 25-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 84.91 ประกอบกับมีช่วงแล้งประมาณ 8-10 สัปดาห์ เพื่อนำสู่กระบวนการออกดอกของกาแฟ
พันธุ์ที่ใช้ปลูก	กาแฟโรบัสตาสายพันธุ์พื้นเมือง จากอำเภอคลองท่อม ลำทับ และปลายพระยา จังหวัดกระบี่





## การพิสูจน์เอกลักษณ์แหล่งผลิตกาแฟ สายพันธุ์กาแฟและกระบวนการแปรรูปกาแฟโดยหลัก Chemometric

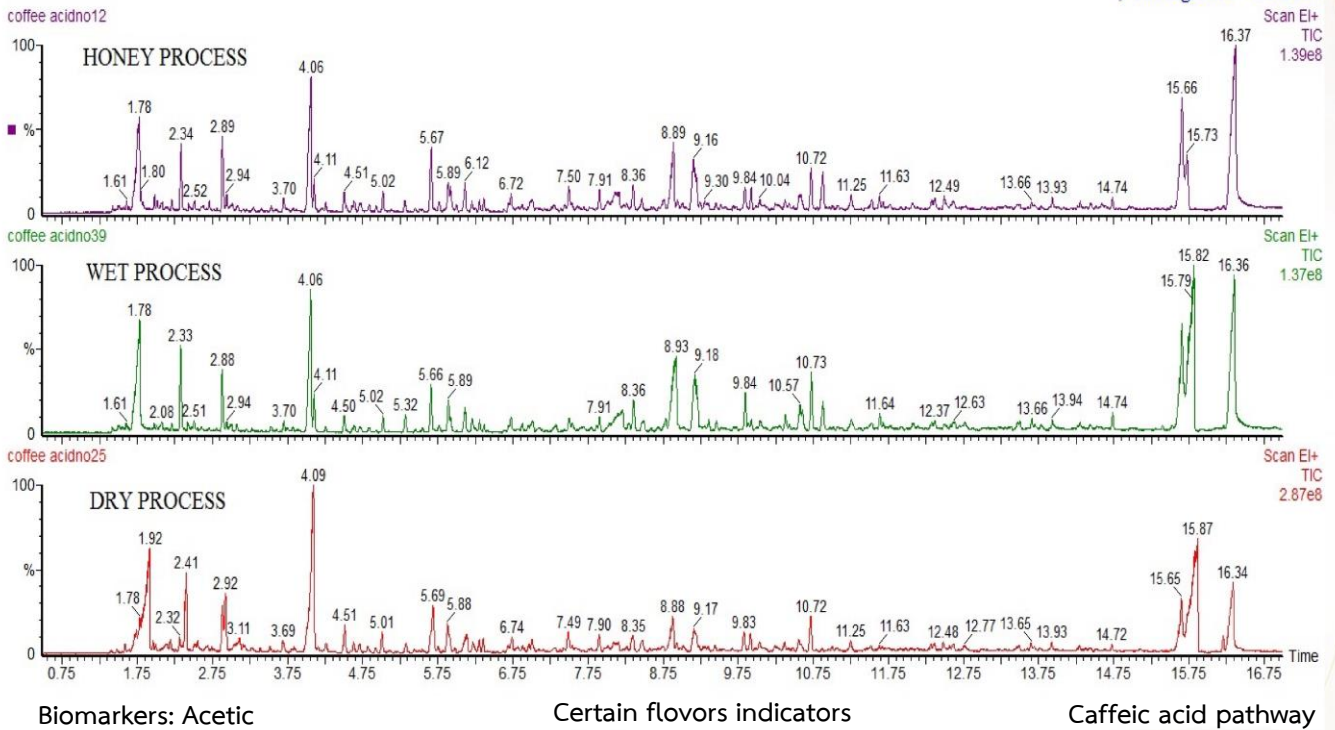
การตรวจสอบเอกลักษณ์กาแฟโดยหลักการ chemometric โดยการวิเคราะห์สาร diterpenes ซึ่งพบว่าปริมาณของ diterpenes แปรผันตามแหล่งปลูกกาแฟ โดยมีการควบคุมคุณภาพให้คงอยู่ได้ ในการทำแห้งไม่ควรใช้อุณหภูมิเกิน 50 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาสารกาแฟในถุง HDPE การคั่วกาแฟใช้เวลาไม่น้อยกว่า 8 นาที และการชงกาแฟที่ 25-30 วินาที พบว่าอัตราส่วนของ Cafestol และ Kahweol ซึ่งเป็นสารประกอบหลักของ diterpenes จะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยมากหลังการเก็บเกี่ยวหรือแทบจะคงที่ อัตราส่วนดังกล่าวนี้สามารถใช้ในการจำแนกเอกลักษณ์กาแฟ เพื่อตรวจสอบย้อนกลับสินค้ากาแฟในการค้นหาแหล่งผลิต โดยการจำแนกอัตราการผสมของ Cafestol และ Kahweol ในกาแฟอาราบิก้าจะพบ Kahweol ปริมาณมาก แต่ในกาแฟโรบัสต้าพบน้อยมากหรือไม่พบในตัวอย่าง ทั้งนี้เป็นผลจากกระบวนการผลิตกาแฟตั้งแต่ปลูกได้เริ่มมีการสะสมปริมาณของสาร Cafestol และ Kahweol ตั้งแต่ 90 วันหลังดอกบาน (DAF90) พื้นที่ปลูกกาแฟที่ระดับความสูงแตกต่างกัน ส่งผลถึงอุณหภูมิในแหล่งปลูก และปริมาณน้ำฝน ทุกปัจจัยล้วนมีผลต่ออัตราส่วนของสารทั้ง 2 ชนิดและมีความแตกต่างกันตามแหล่งผลิตกาแฟ เมื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูป การผ่านความร้อนทำให้สารทั้ง 2 ชนิดเพิ่มปริมาณสูงซึ่งเป็นไปในลักษณะคู่ขนาน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว แต่อัตราส่วนของ Cafestol และ Kahweol นั้นคงที่ อัตราส่วนดังกล่าวถือเป็นอัตราส่วนทองคำ (golden ratio) ที่เป็นสิ่งที่พบในธรรมชาติทั่วไป เพื่อใช้ระบุถึงเอกลักษณ์แหล่งกำเนิด เพื่อกำกับเอกลักษณ์ของกาแฟและบ่งบอกคุณภาพ



Satyawut K., Nitiyon S., development of 'coffee profiling' using SPME-HS-GC-MS for coffee adulteration technique; J. of Agri.; 2018

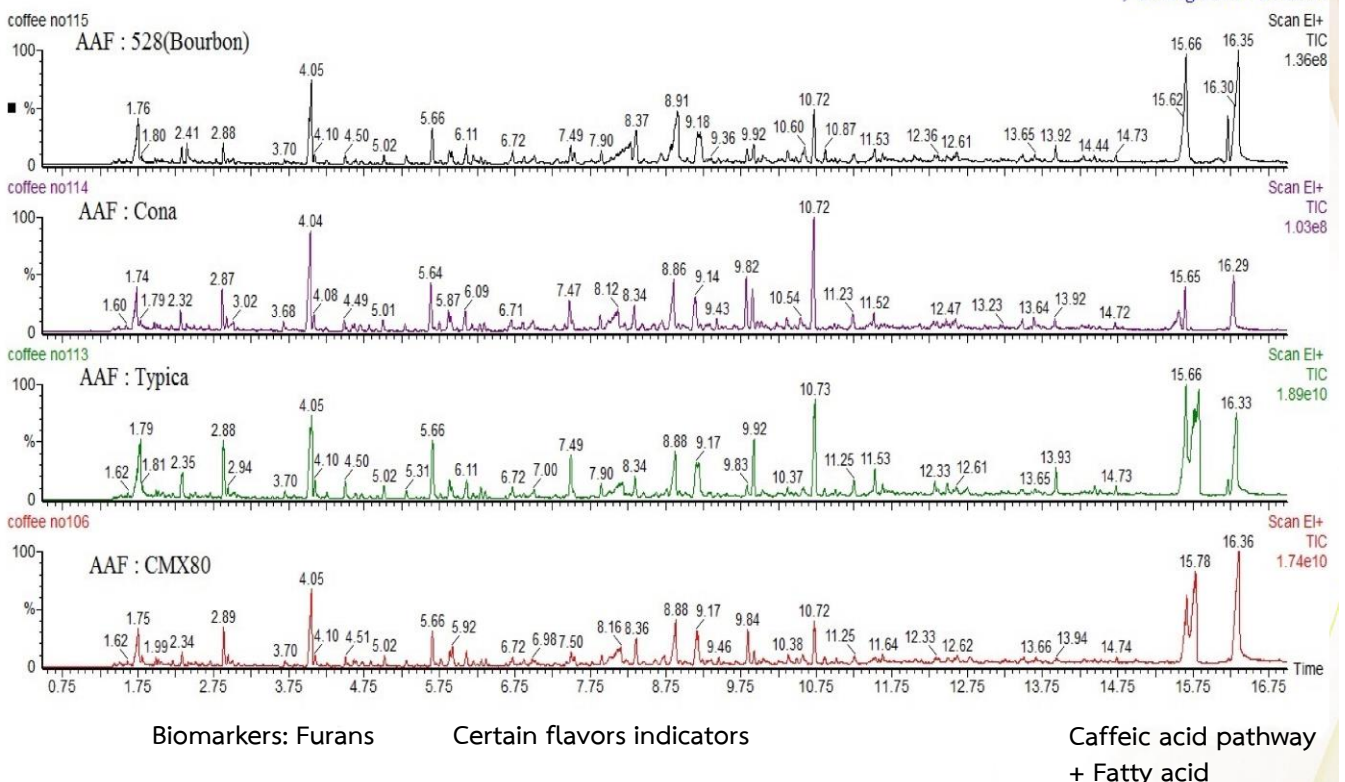
การพิสูจน์เอกลักษณ์กาแฟตามแหล่งผลิตกาแฟเปรียบเทียบระหว่างประเทศเอธิโอเปีย โคลัมเบียและไทยในสี่ตำแหน่ง ได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ สารให้กลิ่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและปริมาณคาเฟอีน





Satyawut K., Nitiyon S., development of 'coffee profiling' using SPME-HS-GC-MS for coffee adulteration technique; J. of Agri.; 2018

การพิสูจน์เอกลักษณ์กาแฟตามแหล่งผลิตกาแฟเปรียบเทียบกับระหว่างเอธิโอเปีย โคลัมเบีย และไทย ใน 4 ตำแหน่ง ได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ สารให้กลิ่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และปริมาณคาเฟอีน



Satyawut K., Nitiyon S., development of 'coffee profiling' using SPME-HS-GC-MS for coffee adulteration technique ;J. of Agri.; 2018

การพิสูจน์เอกลักษณ์กาแฟตามสายพันธุ์กาแฟเปรียบเทียบกับระหว่างการใช้ AAF techniques โดยใช้ Bio-markers สามตำแหน่ง ได้แก่ สารกลุ่มฟิวราน สารให้กลิ่น กระบวนการผลิตคาเฟอีนและกรดไขมัน



## การผลิตต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า

### การเตรียมเมล็ดพันธุ์

เก็บผลกาแฟที่สุกเต็มที่ ลอยน้ำ แคะเอาเปลือกออก ล้างให้สะอาด ตากลมแห้ง คัดเอาเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ (เมล็ดกะลา) วัดความชื้นของเมล็ดให้มีความชื้นอยู่ที่ 12 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์



เมล็ดพันธุ์ (กาแฟกะลา)



วัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ (12 เปอร์เซ็นต์)



ห้องควบคุมอุณหภูมิ

### การเพาะเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้า

นำเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้ามาเพาะ (เมล็ดที่มีการเก็บรักษาไม่เกิน 1 เดือน ให้แช่ในน้ำสะอาด 12 ชั่วโมงก่อนทำการเพาะ เมล็ดที่มีการเก็บรักษาเกิน 1-6 เดือน ให้แช่ในน้ำสะอาด 24 ชั่วโมงก่อนทำการเพาะ) โดยเรียงในกระบะเพาะที่มีวัสดุปลูก (แนะนำให้เพาะโดยใช้ทรายหยาบใหม่ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคในดิน ถ้าใช้ดินต้องเป็นดินใหม่ที่ปลอดเชื้อโรค) เพาะภายใต้หลังคาพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ หลังเพาะได้ 15 วัน รดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเมทาแลกซิล 10 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร เมื่ออายุได้ประมาณ 30-45 วัน เมล็ดกาแฟจะเริ่มงอกจนถึงระยะหัวไม้ขีด ให้รดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเทอราคลอร์ 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร



เมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำสะอาด



กระบะเพาะ (อิฐบล็อก) สะอาด



โรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ สะอาด



การเรียงเมล็ดในแต่ละแถว



ให้น้ำระบบสปริงเกอร์



30-45 วัน งอกระยะหัวไม้ขีด



### ต้นกล้าระยะปักผีเสื้อ (ใบเลี้ยงมีลักษณะคล้ายปักผีเสื้อ)

เมื่อออกได้ขนาด 1-2 คู่ใบ ถอนเพื่อย้ายปลูก วัสดุปลูกคือ ดิน:แกลบดำ:แกลบดิบ อัตรา 1:1:1 ใส่ถุงพลาสติกบรรจุดินขนาด 2.5x6 นิ้ว (6.35x15.24 เซนติเมตร) วางไว้ในโรงเรือนภายใต้หลังคาพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ ที่มีการทำความสะอาดและโรยปูนขาว เก็บชิ้นส่วนที่เป็นโรคทำลายโดยวิธีการเผา

**หมายเหตุ** ต้นกล้ากาแฟอะราบิกาพันธุ์เชียงใหม่ 80 ให้ทำการคัดต้นพันธุ์ที่มีลักษณะยอดอ่อนมีสีแดง ข้อย่าง และต้นสูงออก เมื่อต้นกล้าอายุ 3 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน

### ระบบการให้ปุ๋ยต้นกล้าพันธุ์ในแต่ระยะการเจริญเติบโต

- 1) ระยะที่มีใบจริง 1 คู่ ถึง 5 คู่: ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร จำนวน 30 วันต่อครั้ง และให้ปุ๋ยเคมีน้ำสูตร 11-8-6 อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 15 วันต่อครั้ง
- 2) ระยะที่มีใบจริง 3 ถึง 4 คู่: ให้ปุ๋ยเคมีซิงค์ซัลเฟต อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 30 วันต่อครั้ง
- 3) ระยะที่มีใบจริง 5 คู่: ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กรัมต่อต้น และปุ๋ยเคมีน้ำสูตร 11-8-6 อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 15 วันต่อครั้ง



กาแฟระยะปักผีเสื้อ



ถุงพลาสติกบรรจุดินผสม ขนาด 2.5 x 6 นิ้ว



กาแฟระยะปักผีเสื้อที่ย้ายลงในถุง



กาแฟระยะใบจริงคู่แรก



คัดต้นพันธุ์ปนเมื่อต้นกล้าอายุ 3, 6 และ 8 เดือน (คัดยอดอ่อนสีแดง ข้อย่าง และต้นสูงออก)



การให้ปุ๋ยต้นกล้าพันธุ์ ในโรงเรือนพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์



ต้นกล้าพร้อมปลูกที่มีใบจริง 5 - 6 คู่



**การปักชำ** ในการปักชำกาแฟอะราบิกาควรใช้กิ่งยอด (กิ่งตั้ง) ไม่แนะนำให้ใช้กิ่งที่เป็นกิ่งสร้างดอกหรือกิ่งนอนหรือกิ่งข้าง พบว่ากิ่งนอนหรือกิ่งข้างนั้นแม้ว่าจะมีการเกิดราก แต่เมื่อนำไปปลูกพบว่า ไม่มีการเจริญเติบโตหรือเจริญเติบโตช้า



กระบะที่มีทราย: แกลบดำ (1:1)



กิ่งที่เหมาะสม



การเฉือนปลายกิ่ง



แซนในสารชักนำรากและ ปักชำในกระบะที่มีระบบน้ำ



กระบะชำในสภาพปิด



กิ่งชำที่มีรากที่สมบูรณ์ (อายุ 1 ปี)

**การเสียบยอด** มีหลายแบบ ได้แก่ ผานบวบ เสียบลิ้ม และเสียบลิ้มหัวกลับ เป็นต้น แต่ที่เหมาะสม คือ เสียบลิ้ม



ต้นตออายุ 10-12 เดือน



ต้นตออายุ 1.5-2 ปี



กิ่งตั้ง : ตัดต้นตอที่ 15 ซม. จากผิวดินกรณีต้นตอที่มีอายุมาก  
 กิ่งตั้ง : ตัดต้นตอที่ 30-50 ซม. จากผิวดิน  
 กิ่งแขนง : ตัดต้นตอที่ 50-100 ซม. จากผิวดิน



ผ่ากลางต้นตอ 1.5-2 ซม.



กิ่งพันธุ์ดี 2 ข้อต่อกิ่ง



เฉือนกิ่งให้แผลเฉียงลงยาว 1.5-2 ซม.



เสียบยอดด้วยกิ่งตั้ง (กิ่งยอด) อายุ 1 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งนอน (กิ่งแขนง) อายุ 1 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งตั้ง (กิ่งยอด) อายุ 2 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งนอน (กิ่งแขนง) อายุ 2 ปี

**ต้นกาแฟที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบลิ้มอายุ 1 และ 2 ปี**



## การเตรียมต้นตอในสวนเดิม

1. ให้นำอย่างสม่ำเสมอดูแลไม่ให้มีโรคและแมลงเข้าทำลาย
2. ให้อายุ กำจัดวัชพืชรอบโคนต้น

## วิธีการเปลี่ยนยอดในสวนเดิม: กรณีที่ต้นตออายุไม่เกิน 8 ปี ใช้วิธีเสียบลิม (top grafting)

1. ใช้เลื่อยตัดต้นตอตั้งฉากกับลำต้น เหนือผิวดิน 25-30 เซนติเมตร สำหรับกิ่งตั้ง และที่ 45-50 เซนติเมตร สำหรับกิ่งแขนง
2. ใช้มีดผ่าต้นตอโดยผ่าหนีศูนย์กลางที่เป็นเนื้อไม้แข็งยากแก่การผ่า โดยผ่าบริเวณเนื้อไม้ใกล้เปลือกด้านใดด้านหนึ่งลึกประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปิดใบมีดเล็กน้อย
3. เชื่อมกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปลิม โดยเชื่อมกิ่งพันธุ์ดีให้เฉียงลง เชื่อมอีกด้านหนึ่งให้แปลทั้งสองด้านสมมาตรกัน
4. ตัดแต่งกิ่งซึ่งตัดให้ใดยอด 2 ข้อ และตัดแต่งใบให้เหลือ 1/3 ของพื้นที่ใบ
5. สอดกิ่งพันธุ์ดีลงในบาดแผล จัดแนวเนื้อเยื่อเจริญให้ตรงกันกรณีที่กิ่งพันธุ์ดีหรือต้นตอมีขนาดไม่เท่ากันจะต้องจัดให้เนื้อเยื่อเจริญชิดติดกันด้านใดด้านหนึ่ง
6. พันด้วยเทปพันกิ่ง โดยปิดบริเวณบาดแผลให้แน่นจากด้านล่างขึ้นด้านบน หุ้มด้วยถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้น จากนั้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ป้องกันการถูกแสงอาทิตย์โดยตรง
7. หลังจากนั้น 30-45 วัน ผลจะเริ่มสมานกันจึงตัดถุงพลาสติกที่คลุมออก โดยตัดส่วนที่ชิดต้นตอก่อนที่ละน้อย ๆ เพื่อให้อากาศเข้า และให้กิ่งมีการปรับตัว จนกระทั่งแผลมีการสมาน ยอดที่เสียบไม่เหี่ยว จึงเอาถุงออก หลังจากนั้นอีก 45-60 วันจึงริดเอาเทปพันกิ่งออก



ตัดต้นตอตั้งฉากกับลำต้น  
กิ่งตั้ง: 25-30 ซม.  
กิ่งแขนง: 45-50 ซม.



ผ่าต้นตอลึก 2-3 ซม.



เชื่อมกิ่งพันธุ์ดีทั้งสองข้างเป็น  
รูปลิม ให้แผลทั้งสองด้าน  
สมมาตรกัน



เสียบกิ่งพันธุ์ดีบนต้นตอ



พันด้วยเทปพันกิ่ง



หุ้มถุงพลาสติก และห่อด้วยกระดาษ



การเสียบยอดวิธีเสียบลิม ทำให้ได้  
ต้นที่มีความสมดุลภายในต้น

การเปลี่ยนยอดในสวนเดิม: กรณีที่ต้นตออายุไม่เกิน 8 ปี ใช้วิธีเสียบลิม (top grafting)





## วิธีเสียบข้างแบบเสียบลิ้ม (side top grafting)

1. เตรียมต้นตอ โดยตัดต้นกาแฟบริเวณลำต้นเหนือผิวดินประมาณ 25-30 เซนติเมตร ทิ้งให้ต้นตอแตกกิ่งตั้งโดยคัดกิ่งที่สมบูรณ์แข็งแรงไว้ 1 ถึง 2 กิ่ง ตามความความต้องการ ซึ่งใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 3-6 เดือน
2. ตัดกิ่งตั้งที่เจริญจากต้นตอแล้วผ่าตรงกลางกิ่งลึก 2-3 เซนติเมตร
3. เตรียมกิ่งตั้งหรือกิ่งข้างที่ใช้เสียบ โดยตัดแต่งกิ่งซึ่งตัดให้ได้ยอด 2 ช่อ และตัดแต่งใบให้เหลือเพียง 1/3 ของพื้นที่ใบ
4. ฉีดน้ำกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปลิ้ม เสียบลงไปบนรอยแผลจัดเนื้อเยื่อเจริญให้ชิดกันด้านใดด้านหนึ่ง
5. พันด้วยเทปปิดบาดแผลให้แน่นจากด้านล่างขึ้นด้านบน หุ้มด้วยถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้น จากนั้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ป้องกันการถูกแสงอาทิตย์โดยตรง
6. หลังจากนั้น 30-45 วัน แผลจะเริ่มสมานกันจึงตัดถุงพลาสติกที่คลุมออก โดยตัดส่วนที่ชิดต้นตอก่อนทีละน้อย ๆ เพื่อให้อากาศเข้า และให้กิ่งมีการปรับตัว จนกระทั่งแผลมีการสมาน ยอดที่เสียบไม่เหี่ยว จึงเอาถุงออก หลังจากนั้นอีก 45-60 วัน กรีดเอาเทปพันกิ่งออก



ตัดต้นตอตั้งฉากกับลำต้น  
กิ่งตั้ง: 25-30 เซนติเมตร  
กิ่งแขนง: 45-50 เซนติเมตร



หลังตัดน้ำสี่ป้ายและให้ต้นตอ  
แตกกิ่ง



หลังตัด 3-6 เดือน จะเกิดกิ่งใหม่ที่สมบูรณ์เลือก 1-2 กิ่ง แล้วตัดผ่ากลาง  
กิ่งลึก 2-3 เซนติเมตร



ฉีกกิ่งพันธุ์ดีทั้งสองข้างเป็นรูปลิ้ม ให้แผลทั้งสอง  
ด้านสมมาตรกันแล้วเสียบบนต้นตอพันด้วยเทปพันกิ่ง



หุ้มถุงพลาสติก และห่อด้วย  
กระดาษ



การเจริญเติบโตของกิ่งหลังเสียบข้างแบบเสียบ  
ลิ้ม

การเปลี่ยนยอดในสวนเดิม: กรณีที่ต้นตออายุมากกว่า 8 ปี ใช้วิธีเสียบข้าง (side grafting)

## ข้อแนะนำเพิ่มเติม

1. การเปลี่ยนยอดควรทำในที่ร่ม ถ้ากลางแจ้งควรเลือกทำเวลาเช้าหรือเย็น
2. มีด กรรไกร และเลื่อย ต้องคม
3. ต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีควรมีขนาดใกล้เคียงกัน
4. ควรเตรียมแผลที่ต้นตอเสียบก่อน จึงค่อยทำแผลที่กิ่งพันธุ์ดี



## เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการผลิตกาแฟอาราบิกาคคุณภาพ

### การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม

พื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิกา ที่เหมาะสมต้องพิจารณา

1. สภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ
  - ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับเส้นรุ้ง 17 องศาเหนือขึ้นไป
  - อยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 700 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง
  - มีความลาดเอียงไม่ควรเกิน 30 เปอร์เซ็นต์
  - อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-25 องศาเซลเซียส
  - ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์
2. ลักษณะดิน
  - ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีชั้นดินลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร
  - ความเป็นกรดต่าง 5.5-6.0 และระบายน้ำดี
3. แหล่งน้ำ
  - บริเวณที่อาศัยน้ำฝน ควรมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี
  - ต้องมีการกระจายตัวของน้ำฝนอย่างน้อย 5-8 เดือน
  - มีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอในการให้น้ำได้ตลอดช่วงแล้ง

### ดินและภูมิอากาศ

กาแฟอาราบิกาปลูกได้ในดินหลายชนิดทั่วโลกตั้งแต่ทรายหยาบ ภูเขาไฟจนถึงดินร่วนซุย (alluvial) ดินที่เหมาะสมที่สุดคือดินภูเขาไฟ โครงสร้างโปร่ง ระบายน้ำดี มีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.0) เนื่องจากกาแฟอาราบิกาไม่ทนทานต่อน้ำท่วมขังและอาจแสดงอาการขาดธาตุอาหารในดินที่ pH สูงหรือต่ำเกินไป ระบบรากเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญเพราะพื้นที่ปลูกทั่วไปจะมีฤดูแล้งชัดเจนในช่วงการสุกแก่ของผล และเก็บเกี่ยว การให้น้ำจะให้เฉพาะพื้นที่แห้งแล้งจริง ๆ เช่น ในเยเมน การให้น้ำช่วยเพิ่มผลผลิต กระตุ้นให้ออกดอกเร็วและช่วยลดแนวโน้มการออกดอกผลปีเว้นปีโดยกระตุ้นให้ยอดเจริญของกาแฟที่ปลูกแบบอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว

สิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณาในการปลูกกาแฟ คือ การบังร่มเงา การไถ่ล้าง จากต้นกำเนิดของกาแฟเป็นพืชชอบแดดแต่ไม่ชอบแดดจ้า การป้องกันจากแสงแดดหรือความเครียดจากแดดจัด ความเข้มแสงสูงโดยเฉพาะพื้นที่อากาศร้อน โดยที่ไม้ผลเกือบทั้งหมดจะปลูกในที่โล่งแจ้ง อย่างไรก็ตามกาแฟอาราบิกาสามารถปลูกในกลางแจ้งและมีร่มเงาเป็นแปลงขนาดใหญ่ที่มุ่งประสงค์จะให้ได้ผลผลิตสูง การปลูกกาแฟอาราบิกากลางแจ้งจะมีผลผลิตสูงกว่ากาแฟปลูกใต้ร่มเงาถ้าให้ปุ๋ยมากกว่า ผู้ปลูกกาแฟรายย่อยที่ไม่มีทุนจะได้ผลผลิตปานกลาง โดยให้ปุ๋ยน้อยแต่จะต้องดูแลพืชบังร่มเงาเช่นเดียวกับกาแฟ ชนิดและระดับร่มเงาจะแปรเปลี่ยนไปตามพื้นที่ปลูก ส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนตามระดับความมิดครึ้มของเมฆธรรมชาติ เขตที่มีเมฆครึ้มในช่วงบ่ายอาจมีร่มเงาเล็กน้อยหรือไม่มีร่มเลยก็ได้ แต่ควรหลีกเลี่ยงการปลูกกลางแจ้ง ไม่บังร่มจะช่วยลดเขยภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟ โดยลดอุณหภูมิและแรงลม นอกจากนี้ยังเพิ่มความชื้น ไม่บังร่มจะลดการหายใจและการคายน้ำของกาแฟ จึงลดการใช้พลังงาน 25-50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การส่องผ่านของแสงมีเพียง 3-13 เปอร์เซ็นต์ของการเกิดฝน อย่างน้อยการบังร่มเงากาแฟจะทำให้เกิดความยั่งยืน และส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพในสวนกาแฟ กาแฟร่มเงาจะช่วยเพิ่มปริมาณนกอพยพ และมีจำนวนชนิดแมลงมากกว่าในกาแฟกลางแจ้ง

**กาแฟอาราบิกา** ออกดอกและติดผลลดลง ส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ว่างใต้ทรงพุ่มไม้ผลไม้ยืนต้น ซึ่งไม่มีการจัดการทรงพุ่มทั้งพืชร่วมและกาแฟ ทำให้ใบกาแฟได้รับแสงไม่เหมาะสม ความเข้มแสงที่เหมาะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตกาแฟอาราบิกาในสภาพร่มเงาปลูกร่วมกับไม้ผล ไม้ยืนต้น ระยะหลังการเก็บเกี่ยว 183-830  $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-2}$  ระยะออกดอก 162-634  $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-2}$  และระยะติดผล 241-730  $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-2}$  ดังนั้นควรเลือกพืชร่วมกาแฟที่แผ่กิ่งก้านไม่ใหญ่ หากเป็นไม้ผลไม้ยืนต้นที่มีทรงพุ่มหรือใบหนาที่ควรตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่ม หรือการปลูกกาแฟร่วมในระบบวนเกษตรควรตัดแต่งกิ่งพืชร่วมกาแฟให้กลางทรงพุ่มโปร่ง เน้นตัดแต่งในทิศที่ได้รับความเข้มแสงน้อย ซึ่งสามารถใช้แอปพลิเคชันในการวัดความเข้มแสงให้ได้ค่าที่เหมาะสม เช่น แอปพลิเคชัน Korona, Grow Light Meter for Plant ฯลฯ สำหรับระบบปฏิบัติการ ios และ Android ที่สามารถวัดพลังงานแสง (PAR,  $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-2}$ ) ได้ค่อนข้างเที่ยงตรง



## การปลูก

การปลูกต้นกล้า ที่มีใบจริง 4-5 คู่ อายุไม่น้อยกว่า 8-12 เดือน ระยะระหว่างต้น-แถว 2x2 เมตร หรือ 400 ต้นต่อไร่ ขนาดหลุมปลูก ดินดี 30x30x30 เซนติเมตร ดินเลว 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 100-200 กรัม และใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อหลุม ควรปลูกต้นกาแฟช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน หากปลูกในที่ลาดชัน ควรวางแนวปลูกขวางความลาดชัน หรือปลูกบนขั้นบันไดที่ทำขึ้นเพื่อขวางความลาดชันของพื้นที่เพื่อชะลอการพังทลายของหน้าดิน ความกว้างของขั้นบันไดควรกว้างเท่ากับความกว้างของทรงพุ่มของต้นกาแฟเมื่อโตเต็มที่ การทำพื้นที่ปลูกเป็นขั้นบันได นอกจากจะช่วยชะลอการพังทลายของหน้าดิน ยังช่วยให้การให้ปุ๋ย และน้ำมีประสิทธิภาพดีขึ้น และการปลูกพืชหมุนเวียนบนขั้นบันไดจะช่วยยึดหน้าดินไว้ด้วย



ขุดหลุมปลูกกาแฟอาราบิก้า

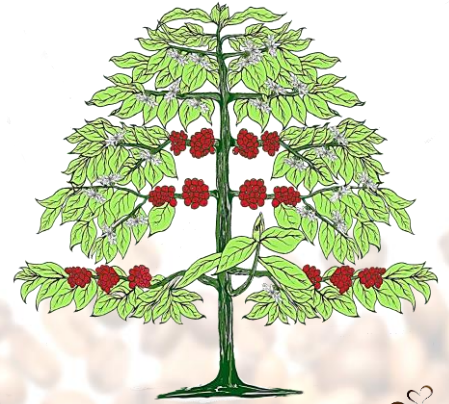
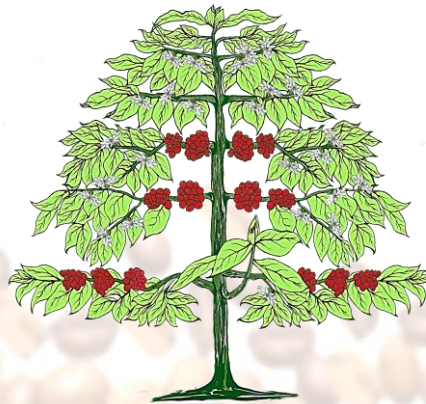
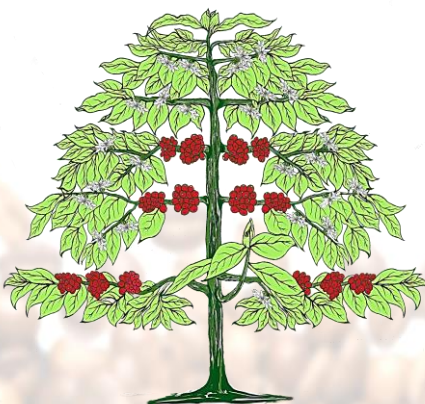
ขนาดหลุมปลูก 30x30x30 - 50x50x50 เซนติเมตร



ปลูกที่ระยะระหว่างต้น-แถว 2x2 เมตรหรือ 400 ต้น/ไร่



รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 100-200 กรัม และใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อหลุม



แผนผังการปลูกกาแฟอาราบิก้า



## การจัดการร่มเงา

กาแฟพันธุ์เชียงใหม่ 80 เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อแสงแดดและปุ๋ยสูงจึงไม่ควรปลูกกลางแจ้งโดยเฉพาะพื้นที่ต่ำกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ควรปลูกไม้ร่มเงาก่อนการปลูกกาแฟอะราบิกา จะช่วยให้กาแฟอะราบิกามีการเจริญเติบโตได้ดี และนำไปปลูกได้ร่มไม้ยืนต้น ได้แก่

1. ไม้บังร่มชั่วคราว ควรเป็นไม้โตเร็ว และเป็นพืชตระกูลถั่ว เช่น ทองหลวงไร่นาม แคนฝรั่ง ซีเหล็กอเมริกัน ควรใช้ระยะปลูก 4×6 หรือ 6×6 เมตร และปลูกหลายชนิดสลับกัน
2. ไม้บังร่มถาวร ควรเป็นไม้พุ่มใหญ่ทรงพุ่มกว้างและให้ร่มเงาในระดับสูง เช่น ซิลเวอร์โอ๊ค พฤษภรณ์ ถ่อน กลางหลวง ถั่วหูช้าง สะตอ เหยียง เป็นต้น ระยะปลูก 8×10 เมตร และควรปลูกหลายชนิดสลับกันกับไม้บังร่มชั่วคราว

พืชบังร่ม อาจปลูกเป็นแถว สลับกับกาแฟ 1-3 แถว หรือปลูกกระจายทั้งแปลง ไม้ยืนต้นพืชตระกูลถั่วจะนิยมปลูกเป็นไม้บังร่มเพราะสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ที่นิยมได้แก่พืชใน Species Acacia, Albizzia, Cassia, Erythrina, Gliricidia, Inga และ Leucaena ส่วนพืชไม้ตระกูลถั่วอาจใช้ได้ถ้า ใช้เป็นพืชเศรษฐกิจได้ผลผลิต ไม้ผลเหล่านี้ได้แก่ ส้ม อะโวคาโด มะม่วง ฝรั่ง กว๊าน มะพร้าว ที่เป็นไม้ยืนต้นที่ให้ร่มเงาแก่ต้นกาแฟได้ หากมีการให้ร่มเงา มักจะต้องมีการตัดแต่งกิ่งอย่างหนักช่วงฤดูฝนเพราะเมฆฝน จะให้ร่มเงาโดยธรรมชาติ ทำให้ไม้บังร่มเจริญเติบโตใหม่และแข็งแรงทดแทนต้นเดิม ในต้นฤดูแล้งที่มีแสงแดดจัดกว่า การตัดแต่งกิ่งเล็กน้อย ๆ จะทำให้มีการคลุมดินและให้ธาตุอาหารแก่กาแฟ ส่วนกิ่งใหญ่สามารถทำรั้วหรือฟืนสำหรับเชื้อเพลิง

**กาแฟที่กระทบแล้ง** กาแฟที่ปลูกกลางแจ้งจะทิ้งใบในกลางฤดูแล้ง ขณะที่กาแฟยังมีใบอยู่ พืชบังร่มจะไม่มีการให้น้ำเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่คลุมดิน ปุ๋ยหมัก ไม้ใช้สอยทำรั้วและฟืนเชื้อเพลิง เมื่อมีการตัดแต่งกิ่ง



ซิลเวอร์โอ๊ค

สะตอ

ถ่อน

ถั่วหูช้าง

แคนหางช้าง

กลางหลวง



มะคาเดเมีย



เหยียง



พฤษภรณ์



แปลงกาแฟในสภาพกลางแจ้ง



แปลงกาแฟในร่มเงาธรรมชาติ



## การให้น้ำ

การปลูกกาแฟส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ พื้นที่ปลูกกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี เกษตรกรควรดูแลให้ดินมีความชื้นสม่ำเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงหลังปลูกใหม่ ๆ ตั้งแต่ช่วงที่ต้นกาแฟยังมีความเล็กจนกระทั่งให้ผลผลิต ใน 1 รอบการผลิต ต้นกาแฟมีความต้องการน้ำ ดังนี้

**1. ช่วงที่ดอกตูม** ดอกกาแฟมีการพัฒนาจากเซลล์เล็ก ๆ เปลี่ยนแปลงเป็นกลุ่มดอกกลุ่มดอกนี้จะเจริญเติบโตเพิ่มขนาดขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งโตเต็มที่แล้ว ดอกจะหยุดเจริญหรือเรียกว่าอยู่ในช่วงพักตัวการพักตัวควรมีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5-6 สัปดาห์ ช่วงพักตัวนี้เป็นช่วงที่กาแฟไม่ต้องการน้ำ ดอกจึงจะมีการพักตัวเต็มที่และหลังจากดอกพักตัวเต็มที่แล้วเมื่อได้ฝนหรือน้ำจึงจะบานพร้อมเพรียงกัน

**2. ช่วงที่ดอกพักตัวสมบูรณ์และจะออกจากการพักตัว** หลังจากดอกกาแฟได้พักตัวเต็มที่โดยการผ่านช่วงแล้งยาวนานพอสมควรแล้ว เมื่อได้ฝนหรือน้ำในปริมาณที่เพียงพอดอกจะออกจากการพักตัว และเริ่มเจริญเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนเห็นเป็นดอกสีขาวในการออกจากการพักตัวนี้ บางครั้งฝนอาจตกน้อยจนมีปริมาณไม่พอเพียงพอต่อการออกจากการพักตัว และการเจริญเติบโตของดอกได้ในสถานการณ์เช่นนี้ควรให้น้ำเพิ่มเติมเพื่อให้ดอกบานได้เต็มที่อย่างพร้อมเพรียงกัน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ทำให้เก็บเกี่ยวผลกาแฟได้พร้อมกันหลังจากดอกมีการพักตัวอย่างสมบูรณ์ และพร้อมที่จะออกจากการพักตัวนั้น ต้นกาแฟต้องการน้ำเป็นปริมาณมาก หากมีฝนตกเพียงเล็กน้อยจะส่งผลให้ดอกและผลพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ดอกจะเหี่ยวและฝ่อไป ทำให้ไม่มีการติดผล เกษตรกรควรให้น้ำเพื่อช่วยให้ดอกมีการพัฒนาและติดผลได้ดี

**3. ช่วงที่ดอกบาน** ดอกกาแฟมักจะบานภายใน 7-10 วัน หลังจากได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอ ช่วงนี้กาแฟไม่ต้องการน้ำฝนเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะขณะที่ดอกบานเป็นช่วงที่ดอกกำลังจะได้รับการผสมละอองเกสรจากต้นอื่น หากมีฝนตกหรือมีการให้น้ำแบบพ่นฝอย น้ำจะชะละอองเกสรตัวผู้ให้หลุดออก ไม่สามารถปลิวไปผสมกับดอกอื่น ๆ ได้ทำให้จำนวนดอกกาแฟที่ได้รับการผสมลดลง ดอกกาแฟจะไม่ติดผล ผลผลิตจะต่ำ ดังนั้นจะพบว่าในปีที่มีฝนตกในช่วงวันที่ดอกชูดใหญ่บานพอดี ผลผลิตในปีนั้นจะต่ำ

**4. ช่วงเริ่มติดผล** หลังจากดอกได้รับการผสมเกสรแล้ว มีการติดผลเกิดขึ้น ผลมีขนาดเล็กมาก อยู่เบียดกันเป็นกลุ่ม ช่วงนี้ถ้าความชื้นในดินไม่เพียงพอ ดอกที่เริ่มติดแล้วอาจจะฝ่อหรือเหลืองหลุดร่วงไปเป็นจำนวนมาก หากให้น้ำแล้วในช่วงที่ดอกบานและดินยังชื้นอยู่ อาจจะไม่ต้องให้น้ำในช่วงนี้ แต่ถ้ายังไม่ได้น้ำมาก่อนและฝนทิ้งช่วงนานกว่า 3 สัปดาห์ ควรให้น้ำทุก ๆ 3-4 สัปดาห์

**5. ช่วงที่ผลกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว และช่วงที่ผลสะสมน้ำหนักแห้ง** เป็นช่วงที่สำคัญที่สุด ต้นกาแฟไม่ควรขาดน้ำในช่วงนี้ (อายุ 3-4 เดือนหลังดอกบาน) เพราะผลจะขยายตัวอย่างรวดเร็วจากขนาดเม็ดพริกไทยขยายขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ เป็นเวลา 3 เดือน ผลจะสร้างเนื้อเยื่อรอบ ๆ เมล็ดมากกว่าเนื้อเมล็ด และสร้างช่องว่างไว้ให้เมล็ดเจริญเติบโตต่อมาในภายหลัง ถ้าช่วงนี้ต้นกาแฟขาดน้ำเนื้อเยื่อรอบ ๆ เมล็ดขยายตัวได้น้อยช่องว่างที่สร้างไว้ให้เมล็ดเติบโตมีขนาดเล็ก จะทำให้ได้เมล็ดขนาดเล็กด้วยซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตต่ำ หากฝนไม่ตกในช่วงนี้ควรต้องให้น้ำแก่ต้นกาแฟ สำหรับช่วงผลสะสมน้ำหนักแห้งซึ่งเป็นช่วงระยะต่อจากช่วงผลขยายตัวอย่างรวดเร็ว และเป็นช่วงที่ผลสร้างเนื้อเมล็ด ในช่วงนี้ดินควรจะมีน้ำขึ้น โดยปกติฝนจะตกสม่ำเสมอหลังจากเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป จึงไม่มีปัญหาการขาดน้ำในระยะเวลาดังกล่าว แต่ถ้าช่วงนี้ฝนแล้งนานกว่า 3 สัปดาห์ ควรให้น้ำช่วย



พัฒนาการของกาแฟตั้งแต่ระยะดอกบานถึงระยะผลกาแฟสุก



## การใส่ปุ๋ย

กาแฟต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นอย่างครบถ้วนเช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ นอกเหนือจากธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนที่ได้จากอากาศและน้ำเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงแล้ว ธาตุอาหารที่จำเป็นอื่น ๆ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน ได้จากปุ๋ยที่ใส่ให้แก่กาแฟทั้งทางดิน ทางใบ และจากปุ๋ยทางการเกษตรที่ใช้ในการปรับปรุงดิน

### ข้อพิจารณาในการให้ปุ๋ย ในการให้ปุ๋ยกาแฟ ควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

**อายุของต้นกาแฟ** ความต้องการปุ๋ยของกาแฟที่ให้ผลแล้วจะแตกต่างจากต้นที่ยังไม่ให้ผล สำหรับต้นกาแฟที่ให้ผลแล้ว ช่วงที่ต้องการปุ๋ยมากที่สุดหรือที่เรียกว่าช่วงวิกฤต คือ ช่วงที่ผลขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผลขยายตัวได้มากที่สุดและมีผลร่วงน้อยที่สุด ช่วงที่สำคัญรองลงมา คือ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผล 2-3 เดือน ซึ่งจะส่งผลมีคุณภาพและน้ำหนักดี

① **ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)** ดินที่สามารถปลูกกาแฟได้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.5-6.5 แต่ค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟคือ 5.0-5.5 เพราะจะควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินเพื่อให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้

② **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน** ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจำเป็นต้องให้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม ต้องมีผลค่าวิเคราะห์ของดินเพื่อวางแผนการให้ปุ๋ย ในช่วงที่กาแฟมีผลบนต้นควรให้ปุ๋ยในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้ผลกาแฟเจริญเติบโตเต็มที่และมีคุณภาพดี ถ้าในช่วงนี้ธาตุอาหารไม่พอเพียง ผลจะเหลือง ผลร่วง ใบเหลือง และอาจมีกิ่งแห้งตายเป็นจำนวนมาก ในการใส่ปุ๋ยทุกครั้งต้องแน่ใจว่าดินมีความชื้นเพียงพอ หรือมีฉนวนกันน้ำตามพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยยูเรีย ไม่เช่นนั้นจะทำให้ใบไหม้ และยังมีโอกาสที่ธาตุอาหารจะสูญเสียไปในอากาศ นอกจากนี้การให้ปุ๋ยที่ถูกต้องยังช่วยให้ต้นกาแฟมีความทนทานต่อโรคและแมลงได้ดีขึ้นด้วย

③ **ความลาดชันของพื้นที่** เพื่อป้องกันการสูญเสียของปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยกาแฟที่ปลูกบนพื้นที่ลาดชันควรขุดหลุมหรือขุดร่องบริเวณชายพุ่มเพื่อฝังปุ๋ย

### ตารางการใส่ปุ๋ยกาแฟอะราบิกา

ปีที่	ปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ย (กรัม/ต้น/ปี)	พ.ค.	ส.ค.	ต.ค.
			กรัม/ต้น	กรัม/ต้น	กรัม/ต้น
1	15-15-15	100	100	-	-
	46-0-0	100	50	50	-
2	46-0-0	150	50	50	50
	46-0-0	200	50	100	50
3	18-46-0	60	30	30	-
	0-0-60	100	-	50	50
	46-0-0	200	50	100	50
4	18-46-0	60	30	30	-
	0-0-60	100	-	50	50
	46-0-0	200	50	100	50
5	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	50	100	50
6	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	50	100	50
7	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	50	100	50
8	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	50	100	50

**หมายเหตุ:** การปลูกกาแฟอะราบิกาทั้งภายใต้สภาพกลางแจ้ง ภายใต้สภาพร่มเงาธรรมชาติ หรือแซมในสวนไม้ผลยืนต้น ควรวิเคราะห์ดินก่อนเพื่อให้จัดการปุ๋ยกับต้นกาแฟได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิต



## การบังคับทรงพุ่มและตัดแต่งกิ่งในกาแฟอาราบิกา

๑ กาแฟอาราบิกาตั้งเดิมปลูกในระยะระหว่างต้น 1.2-2.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 2.4-3.0 เมตร จะทำให้มีความหนาแน่น 200-520 ต้นต่อไร่ พันธุ์ปลูกต้นเดี่ยว สามารถปลูกให้ถึงความหนาแน่น 400 ต้นต่อไร่ โดยเฉพาะการปลูกในระบบต้นทุนสูง พื้นที่ปลูกมักเป็นเนินเขาในพื้นที่สูงเหมาะสมสำหรับกาแฟอาราบิกา ดังนั้นแถวปลูกจึงเป็นแนวตามเส้นขอบเขา การขึ้นแปลงจะดำเนินการระบายน้ำไม่ดีหรือเขตฝนตกชุก ในบางกรณีอาจต้องทำร่องระบายน้ำผ่านแปลงปลูกเพื่อระบายน้ำจากฝนตกหนัก

๒ กาแฟมีความเป็นเอกลักษณ์ สามารถคาดการณ์การเจริญเติบโตและพฤติกรรมการออกดอกได้ จึงจัดการโดยการตัดแต่งกิ่งเพื่อรักษาระดับการให้ผลผลิตที่ดี กิ่งที่งอกใหม่จะให้ลำต้น 1 กิ่งหรือมากกว่าก็ได้ ซึ่งจะไม่ติดผลแต่จะแตกกิ่งแขนงแนวราบที่จะติดผล กิ่งแขนงที่เกิดที่หลังนี้จะเจริญยาวหลายนิ้วในปีแรกและหยุดเจริญแล้วเกิดตาออกมากมายในฤดูแล้ง หลังจากนั้นจะออกดอกติดผลในปีที่สอง ในระหว่างที่กิ่งอายุ 1 ปีที่เกิดภายหลังนี้กำลังให้ผลผลิต ตายอดจะแตกและให้กิ่งข้างเจริญทางใบเนื่องจากกิ่งที่เกิดจากปีที่แล้วเท่านั้นที่จะให้ผลผลิตในปีนี้ จึงต้องกำจัดกิ่งที่ให้ผลผลิตแล้วอย่างต่อเนื่องล่วงหน้าอย่างนี้เรื่อย ๆ จากกิ่งที่เจริญตั้งตรง กิ่งข้างที่อยู่ต่ำจะถูกบังคับรวมเงา ส่วนที่อยู่ทรงพุ่มล่างและตรงกลางจึงไม่มีใบและผลมี 2 รูปแบบ คือ

๑ (1) **ควบคุมทรงพุ่มแบบต้นเดี่ยว (single stem pruning system)** เลือกต้นกาแฟอาราบิกาที่ต้นมีใบเขียวตั้งแต่ 60 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีกิ่งแห้งไม่มากจากนั้นให้ตัดต้นอยู่ในระดับความสูง 160 เซนติเมตร โดยตัดกิ่งใหม่ที่ออก กลางลำต้นออก ต้นกลางแจ้งให้เหลือไว้ 1-2 ลำต้น สูงประมาณครึ่งลำต้นหลักเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของทรงพุ่มทุก 45-60 วัน ควรเด็ดใบอ่อนปลายกิ่งและตัดยอดบนออกเพื่อเพิ่มการแตกของกิ่งแขนง



การควบคุมทรงพุ่มแบบต้นเดี่ยว



๑ (2) การตัดแต่งกิ่งต้นใหม่ หรือทำหนุ่มทำสาว (renewal or rejuvenation pruning) เลือกต้นที่มีใบเขียวไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ กิ่งแห้งมาก ต้นโทรมผลผลิตน้อย ตำแหน่งการตัดขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ คือ พื้นราบตัดที่ระดับความสูง 30 เซนติเมตร หากเป็นที่เนินเขาหรือเชิงเขาตัดที่ระดับความสูง 45-50 เซนติเมตร หลังจากตัด 45 วัน ทำการเลือกหน่อที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแปลงที่ปลูก คือ กลางแจ้ง ให้เลือกหน่อไว้ 1-2 ลำต้น ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ ส่วนในสภาพร่มเงา ให้เลือกหน่อไว้ 2-3 ลำต้น ต่อมาอีก 45 วัน เข้าไปตัดหน่อใหม่ที่ออกเพิ่มให้เหลือเฉพาะหน่อหลักที่เลือกไว้ประมาณ 2-3 ครั้ง ทั้งนี้การเลือกหน่อใหม่ให้เลือกตรงข้ามหรือเอียงกันไล่ระดับความสูงเพื่อไม่ให้กิ่งข้างที่ออกมาเสมอกัน



การตัดแต่งกิ่งต้นใหม่ ปีที่ 1



2 ลำต้น



3 ลำต้น

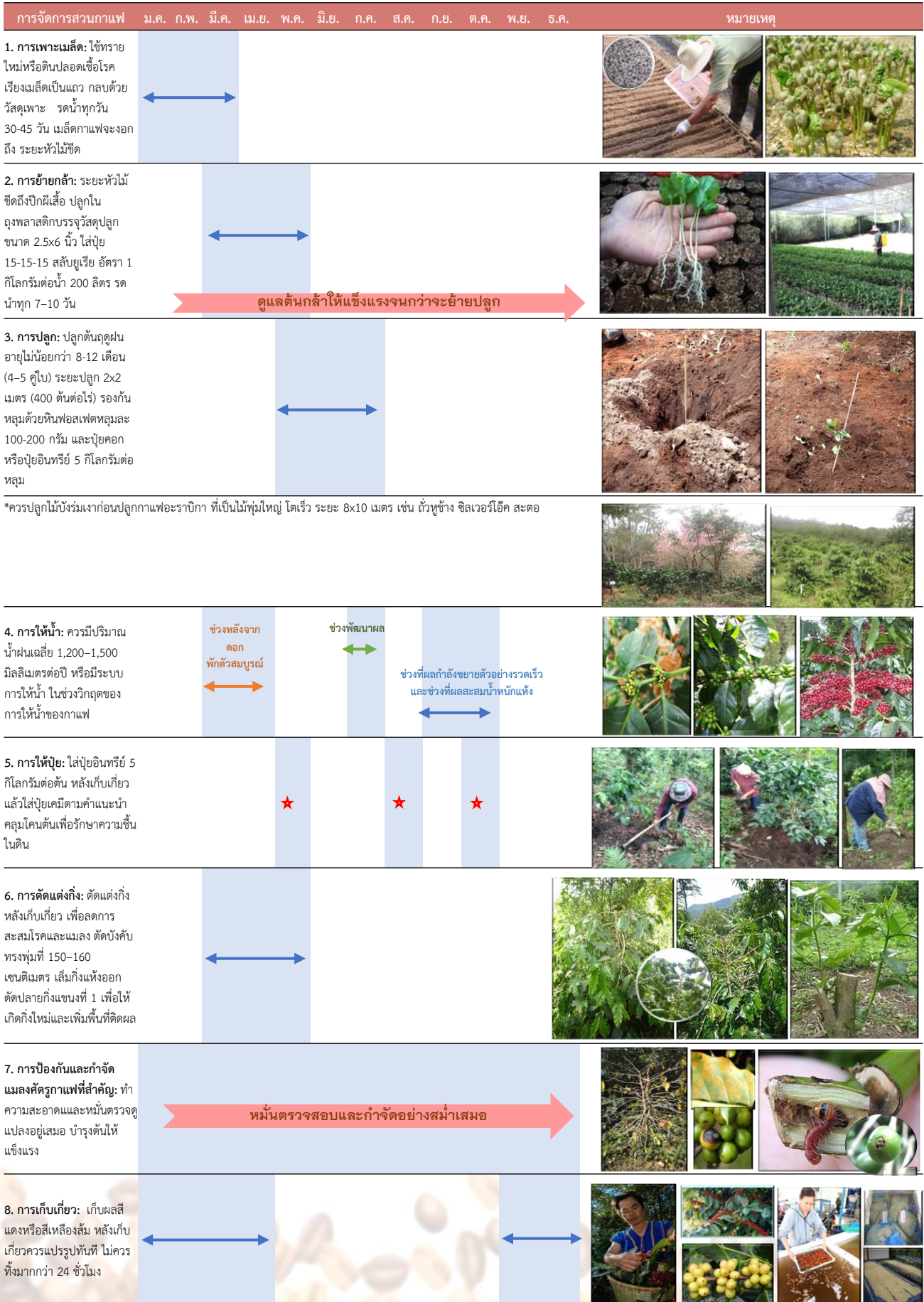


การตัดแต่งกิ่งต้นใหม่ ปีที่ 2





# ปฏิทินการปลูกและดูแลรักษา กาแฟอะราบิกา



## การผลิตต้นกล้ากาแฟโรบัสตา

กาแฟโรบัสตาเป็นพืชผสมข้าม ดอกกาแฟโรบัสตาไม่สามารถผสมตัวเองได้ ต้องผสมข้ามต้น (cross-pollination) เนื่องจากการผสมเกสรในดอกเดียวกันจะผสมไม่ติด (self sterile) การขยายพันธุ์โดยใช้เพศ (sexual propagation) หรือการนำเมล็ดไปเพาะเป็นต้นกล้า ต้นกาแฟจะมีกลายพันธุ์ไม่เหมือนต้นเดิม ต้นกาแฟจึงไม่มีความสม่ำเสมอด้านผลผลิตและคุณภาพ แต่วิธีการเพาะเมล็ดเป็นการเพิ่มปริมาณต้นได้ง่ายและต้นทุนต่ำ หากต้องการต้นกาแฟที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์สามารถขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (asexual propagation) เช่น การขยายพันธุ์โดยวิธี โขมาติก เอ็มบริโอเจนีซิส (somatic embryogenesis) การทาบกิ่ง (grafting) และการเสียบยอด (top grafting หรือ top working) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### การขยายพันธุ์โดยใช้เพศ (Sexual propagation)

การผลิตต้นกล้ากาแฟโรบัสตา คือ การขยายพันธุ์ด้วยการใช้เมล็ด โดยคัดเลือกผลกาแฟสีแดงที่สมบูรณ์มาแช่น้ำ เมื่อกหุ้มเมล็ดและตากแห้งโดยการผึ่งลม ก่อนเพาะเมล็ดให้คลุมด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราประเภทเบนโนมิล แคบทาโฟล แคปแทน ไทแรม เมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถเพาะเป็นต้นกล้าได้ประมาณ 3,000-4,000 ต้น แปลงเพาะควรมีขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาวแปลงขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่เพาะกล้า วัสดุที่ใช้เพาะเป็นทรายหยาบหรือซีเมนต์กลบ

### ขั้นตอนการเพาะกล้ากาแฟจากเมล็ด

1. เลือกผลกาแฟที่สุกแดง
2. นำผลกาแฟแช่น้ำไว้ 1-2 คืน เพื่อให้เปลือกนิ่ม บีเอาเมล็ดออกได้ง่าย
3. นำเมล็ดกาแฟที่บีเปลือกออกล้างเมื่อกหุ้มเมล็ด แล้วมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง
4. ก่อนเพาะเมล็ดให้คลุมด้วยสารป้องกันกำจัดราประเภท เบนโนมิล แคบทาโฟล แคปแทน ไทแรม
5. หลังเพาะเมล็ดกาแฟ 1 เดือน จะได้ต้นกล้าระยะพีเสื่อ
6. ย้ายต้นกล้าระยะพีเสื่อลงเพาะในถุงดำ



ผลกาแฟสุก



เมล็ดกาแฟแห้ง  
ตากโดยการผึ่งลม



เพาะเมล็ดลงในวัสดุเพาะกล้า



ต้นกาแฟระยะหัวไม้ขีด



ต้นกล้าพร้อมปลูกร มีใบจริง 5-6 คู่ใบ

### ขั้นตอนการเพาะกล้ากาแฟจากเมล็ด



ต้นกาแฟระยะปักพีเสื่อ



ถอนต้นกาแฟ  
ระยะปักพีเสื่อ



ต้นกล้ากาแฟอายุ 3-4 เดือน



ต้นกล้ากาแฟระยะใบจริง 1-2 คู่ใบ



ต้นกาแฟระยะปักพีเสื่อย้ายลงถุงดำ

การปฏิบัติดูแลหลังการเพาะโดยการรดน้ำและกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ หลังจากเพาะกล้า 30-45 วัน เมล็ดจะเริ่มงอก ทั้งนี้เมล็ดจะงอกเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและระดับความสูงของพื้นที่ที่ใช้เพาะเมล็ด หลังจากเมล็ดงอกตั้งแต่ระยะหัวไม้ขีดไฟจนถึงระยะปีกผีเสื้อ (ใบเลี้ยงมีลักษณะคล้ายปีกผีเสื้อ) อายุ 60-75 วัน หลังการเพาะเป็นช่วงที่เหมาะสมกับการย้ายต้นกล้าลงถาดขนาด 2x6 นิ้ว กั้นขยาย หากย้ายต้นกล้าจากแพเมื่อมีใบจริง 2-4 คู่ ซึ่งเรียกว่า กล้าแก่ จะทำให้ต้นกล้าจากแพชะงักการเจริญเติบโตหรือโตช้าและอัตราการตายสูง เมื่อย้ายต้นกล้าลงถาดแล้ววางเรียงเป็นแถวโดยพลาสติกก่อนวางถาดเพาะชำกล้าให้มีควมกว้างประมาณ 50-75 เซนติเมตร ความยาวแล้วแต่ความสะดวกในการปฏิบัติการให้น้ำควรรดน้ำอย่างสม่ำเสมอและให้ปุ๋ยเรีย้อตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร ใช้บรรดทุก 7-10 วัน จนกว่าจะย้ายต้นกล้าปลูก และสลับการใช้ปุ๋ยน้ำเสริมไบโพลานชนิดพ่นทุก 10 วัน โรงเรือนเพาะชำกล้าควรใช้ตาข่ายพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์

### การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (Asexual propagation)

คือ การขยายพันธุ์โดยวิธีการเปลี่ยนยอด ตัดตา ส่วนมากใช้เป็นการปรับปรุงสวนเดิมที่ไม่ใช่พันธุ์ดี โดยใช้ต้นกาแพที่ปลูกอยู่เดิมเป็นต้นตอ (stock) รวมถึงการขยายพันธุ์โดยวิธี โชมาทิก เอ็มบริโอเจนีซิส (somatic embryogenesis) ซึ่งใช้เฉพาะในโรบัสตา

### การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ ได้แก่

**การทาบกิ่ง (grafting)** วิธีนี้นิยมใช้ในกรณีที่ต้องการให้ต้นกาแพทนทานต่อโรคโคนเน่า โดยนำเอายอดกาแพพันธุ์ดีทาบลงบนต้นตอที่เป็นพันธุ์โรบัสตาในระยะปีกผีเสื้อ

**การเสียบยอด (top grafting หรือ top working)** โดยนำยอดของกาแพพันธุ์ดีไปเสียบลงบนต้นตอเดิม



ต้นตอ



ผ่าต้นตอพร้อมเสียบยอด



กิ่งพันธุ์ดี



ขั้นตอนการเสียบยอด



คลุมด้วยถุงพลาสติก



พันด้วยเชือกฟาง



พันด้วยเทปหรือเชือกฟาง



เสียบยอดกิ่งพันธุ์ดี



หลังเสียบยอด 45 วัน



ผ้าพลาสติกออก



ต้นเสียบยอด

### ขั้นตอนการเสียบยอดกิ่งพันธุ์ดี



หลังจากทำการทาบกิ่งหรือเสียบยอดแล้ว 20-25 วัน ให้ตรวจเช็คผลการปฏิบัติว่าสำเร็จหรือไม่ หากไม่สำเร็จก็สามารถปฏิบัติซ้ำได้ โดยตัดรอยที่ไม่สำเร็จทิ้ง แล้วทำการเสียบยอดใหม่

**การขยายพันธุ์โดยวิธีโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส** กาแฟโรบัสตาเป็นพืชผสมข้ามต้น (cross-pollination) เนื่องจากการผสมเกสรในดอกเดียวกันจะผสมไม่ติด (self sterile) โดยปกติในการขยายพันธุ์เพื่อเป็นการค้าจะทำการปักชำ ตัดตาและเสียบยอดเพื่อให้ได้กิ่งพันธุ์ที่มีลักษณะคงเดิมเช่นเดียวกับต้นพันธุ์ที่คัดไว้ แต่ในการขยายพันธุ์ทางการค้า การใช้วิธีดังกล่าวมีข้อจำกัดคือ ทำได้ในปริมาณน้อยและจำเป็นต้องมีต้นแม่พันธุ์จำนวนมากเพื่อใช้เป็นแหล่งผลิตกิ่งพันธุ์ จึงต้องใช้การขยายพันธุ์ด้วยวิธีโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส ซึ่งเป็นขบวนการเป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์พืชที่ต้องการในเชิงอุตสาหกรรมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพสม่ำเสมอและตรงตามพันธุ์ในเวลาอันจำกัด

เป็นขบวนการขยายพันธุ์วิธีการหนึ่งที่ได้จากการพัฒนาการเจริญของเนื้อเยื่อจากเซลล์ร่างกาย (somatic cell) ไปเป็นต้นอ่อนหรือตัวอ่อนโดยไม่มีเซลล์พันธุกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ลูกหลานที่ไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม แม้ว่าวิธีการขยายพันธุ์แบบนี้ใช้เพศ (vegetative) ของพืชอาจทำได้ง่าย

**ประโยชน์ของการขยายพันธุ์แบบโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส**

- ใช้ในการขยายพันธุ์พืชในเชิงอุตสาหกรรม
- ใช้เป็นแหล่งศึกษาพืชตัดต่อพันธุกรรม

**เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการขยายพันธุ์กาแฟด้วยวิธีโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส กับการปักชำและการเสียบยอด**

**ข้อดี** ระบบรากแข็งแรงเนื่องจากมีรากแก้วเหมือนได้จากการเพาะเมล็ดและลำต้นไม่มีรอยต่อ ดังนั้นจึงได้ต้นที่แข็งแรงเหมือนได้จากการเพาะเมล็ดแต่ตรงตามพันธุ์ ในขณะที่ต้นปักชำจะไม่มีระบบรากแก้วและต้นที่ได้จากการเสียบยอดถึงแม้จะมีรากแก้วแต่ก็จะเกิดรอยต่อระหว่างต้นตอ (stock) กับยอดพันธุ์ (scion) ซึ่งหากการเจริญของต้นตอและยอดพันธุ์ไม่สัมพันธ์กันก็จะส่งผลถึงการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของต้นได้



ต้นอ่อนกาแฟที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยวิธีโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส จะเห็นรากแก้วได้ชัดเจน

**ข้อเสีย** ค่าใช้จ่ายในการผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากการลงทุนในครั้งแรกสูง เพราะต้องใช้เครื่องมือในการผลิตราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการขยายพันธุ์โดยการปักชำหรือเสียบยอด ต้องใช้ความละเอียดอ่อนในการดูแลและอนุบาลต้นอ่อน และใช้เวลาในการเจริญค่อนข้างนาน



## วิธีการขยายพันธุ์กาแฟแบบโซมาติก เอ็มบริโอจินิกซิส มีดังนี้

### 1. การชักนำให้เกิดแคลลัส

นำใบอ่อนกาแฟจากต้นแม่มาทำความสะอาดในน้ำสบู่ (detergent) จากนั้นล้างด้วยน้ำไหลให้สะอาด จุ่มใบลงในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วินาที นำไปแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 30 นาที ล้างในน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง นำใบกาแฟที่ได้มาตัดแต่งให้มีขนาดประมาณ 3x3 มิลลิเมตร วางชิ้นส่วนที่ได้บนจานเลี้ยงเนื้อเยื่อที่เทอาหาร 23A ไว้ ใช้พาราฟิล์มพันรอบปากจาน 2 รอบ นำไปเก็บในที่มืด อุณหภูมิประมาณ 26 องศาเซลเซียส ประมาณ 6-8 เดือน ชิ้นส่วนใบกาแฟจะสร้างกลุ่มแคลลัสขึ้นรอบ ๆ รอยตัดของใบ

### 2. การผลิตทอริโดเอ็มบริโอ (Torpedo embryo) ในอาหารเหลว

เตรียมอาหาร 23 MS หรือ 23 MS BAP 0 ในปริมาณ 100 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร สัปดาห์ที่ 1 เลือกแคลลัสที่มีการพัฒนาไปเป็นเอ็มบริโอจินิกแคลลัส (embryogenic callus) ใส่ลงในขวดอาหารที่เตรียมไว้ปริมาณ 0.05-0.2 กรัม นำขวดรูปชมพู่ที่เลี้ยงเอ็มบริโอจินิกแคลลัสไปวางบนเครื่องเขย่าที่มีความแรง 110-120 รอบต่อวินาที และให้แสง 0.1-0.6 กิโลลักซ์ เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน สัปดาห์ที่ 3 นำเอ็มบริโอจินิกแคลลัสที่เลี้ยงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 2 ขวด มาถ่ายลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ที่เตรียมอาหารเหลวไว้ 500 มิลลิลิตร วางบนเครื่องเขย่าเพื่อให้ได้รับออกซิเจนตลอดเวลา โดยทำการเปลี่ยนอาหารใหม่ทุก 2 สัปดาห์ จนทอริโดเอ็มบริโอเจริญพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้

### 3. การชักนำทอริโดเอ็มบริโอให้เจริญเป็นคัพภะ (embryo) และต้นอ่อนที่มีใบจริงอย่างน้อยจำนวน 1 คู่ (plantlet)

เก็บเกี่ยวทอริโดเอ็มบริโอที่ได้มาทำให้แห้งอย่างช้า ๆ โดยวางบนกระดาษกรอง 1 กรัมต่อกระดาษกรอง 1 แผ่น เก็บในที่มืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 อาทิตย์ นำทอริโดเอ็มบริโอที่แห้งแล้วมาเลี้ยงในอาหาร DES1 ที่เตรียมไว้ในจานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร ประมาณสัปดาห์ที่ 6-8 นำทอริโดเอ็มบริโอเปลี่ยนอาหารใหม่โดยเลือกขนาดต้นที่มีขนาดใกล้เคียงกันให้อยู่ในจานเพาะเลี้ยงเดียวกัน จากนั้นประมาณ 10-12 สัปดาห์ จะได้เอ็มบริโอที่มีขนาดพอเหมาะต่อการนำไปย้ายปลูก

### 4. การชักนำให้เกิดต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ (pregermination)

ขั้นตอนนี้สามารถเลี้ยงในอาหารกึ่งแข็ง (semi-solid media) หรือเลี้ยงในอาหารเหลวแบบจุ่มชั่วคราว (temporary immersion bioreactor) โดยนำทอริโด เอ็มบริโอ ไปเลี้ยงในอาหาร DES1 ในกรณีที่เลี้ยงในกึ่งแข็งให้เติมเจลลาท์ 4 กรัมต่ออาหาร 1 ลิตร แต่ถ้าเลี้ยงในอาหารเหลวแบบจุ่มชั่วคราวไม่ต้องเติมเจลลาท์ เมื่อเลี้ยงในอาหารกึ่งแข็งเป็นเวลา 3-4 เดือน จะได้ต้นอ่อนไปเลี้ยงต่อในเรือนอนุบาล สำหรับการเลี้ยงในอาหารเหลวแบบจุ่มชั่วคราวใช้เวลาประมาณ 2-3 เดือน ก็สามารถนำต้นอ่อนไปเลี้ยงต่อได้

### 5. การย้ายคัพภะและต้นอ่อนกาแฟจากสภาพปลอดเชื้อสู่สภาพโรงเรือนอนุบาล

เตรียมกระบะเพาะชำโดยใช้วัสดุปลูกพีทมอสหยาบ: พีทมอสละเอียด อัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำให้วัสดุปลูกมีความชื้นและอัดวัสดุเพาะชำลงในกระบะพลาสติกให้แน่น นำเอ็มบริโอจากสภาพปลอดเชื้อมาจุ่มในสารละลายกันรา ก่อนย้ายลงปลูกในกระบะเพาะชำที่เตรียมไว้ โดยการย้ายปลูกที่ละต้นให้เต็มกระบะ นำไปเก็บรักษาในโรงเรือนที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

### 6. การพัฒนาต้นอ่อนในให้เจริญเป็นต้นกล้าและอยู่สภาวะพร้อมที่จะนำไปปลูกในสภาพไร่

เตรียมวัสดุปลูกโดยผสม ขุยมะพร้าว: ดิน: ปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วน 1:1:1 ลงในถุงเพาะกล้าขนาด 2x7 นิ้ว นำต้นอ่อนที่มีใบจริงมาย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก นำไปอนุบาลไว้ในเรือนอนุบาลที่มีการให้ความชื้นที่พอเหมาะเป็นเวลาประมาณ 4-5 เดือน ต้นอ่อนจะเจริญเติบโตและแข็งแรงเป็นต้นกล้าที่พร้อมจะนำไปปลูกในแปลงต่อไป

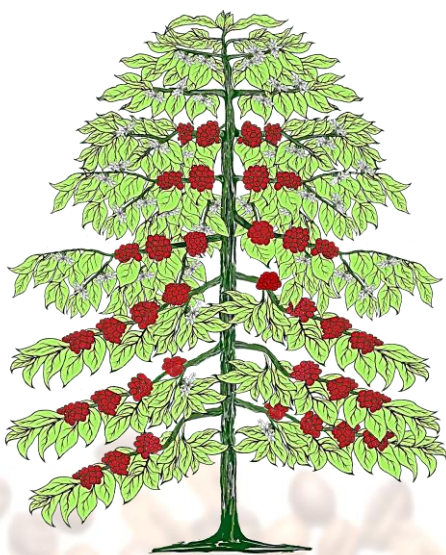




ในการขยายพันธุ์กาแฟจากโซมาติก เอ็มบริโอจีเนซิส ต้องใช้เวลาอย่างน้อยประมาณ 24-28 เดือน จึงจะสามารถนำกล้ากาแฟที่ได้ออกย้ายปลูกลงแปลง

**ข้อแนะนำในการปลูกกาแฟที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**

1. ควรปลูกกาแฟโรบัสตาที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออย่างน้อย 3-5 สายพันธุ์ ในแปลงเดียวกัน ทำการปลูกสลับแถวระหว่างสายพันธุ์เพื่อช่วยในการผสมเกสรกาแฟให้ติดดีขึ้น และควรทำผังแปลงเพื่อความสะดวกในการจัดการแปลง
2. ผลกาแฟที่ได้จากต้นกาแฟเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ไม่สามารถนำไปขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดได้ เนื่องจากจะไม่ตรงตามพันธุ์ แต่สามารถนำกิ่งหรือแขนงไปขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอด ซึ่งจะได้ลักษณะตรงตามพันธุ์เดิมทุกประการ
3. ต้นกาแฟที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้องการการเอาใจใส่ดูแลรักษาจากเกษตรกรเช่นเดียวกับต้นกาแฟพันธุ์ไทยพื้นเมือง ฉะนั้นการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษา และการจัดการสวนกาแฟของเกษตรกรด้วย



## เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการผลิตกาแฟโรบัสตาคุณภาพ

### การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม

#### สภาพพื้นที่ปลูก

- เป็นพื้นที่ราบไม่มีน้ำท่วมขัง หรือมีความลาดเอียงไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่ปลูกสูงไม่เกิน 700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

#### สภาพภูมิอากาศ

- กาแฟโรบัสตาชอบสภาพอากาศร้อนชื้นในเขตเส้นศูนย์สูตร
- อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 20-30 องศาเซลเซียส แต่อาจสูงได้ถึง 37 องศาเซลเซียส
- การกระจายของฝนควรมีความสม่ำเสมอ 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ในช่วงที่มีผลผลิต แต่ไม่ควรมีฝนในช่วงเก็บเกี่ยวและช่วงตากผลกาแฟให้แห้ง
- หากปลูกบริเวณภาคเหนือของประเทศ ควรเป็นพื้นที่ที่ไม่มีน้ำค้างแข็ง (frost) เพราะอาจทำให้ต้นกาแฟตายได้

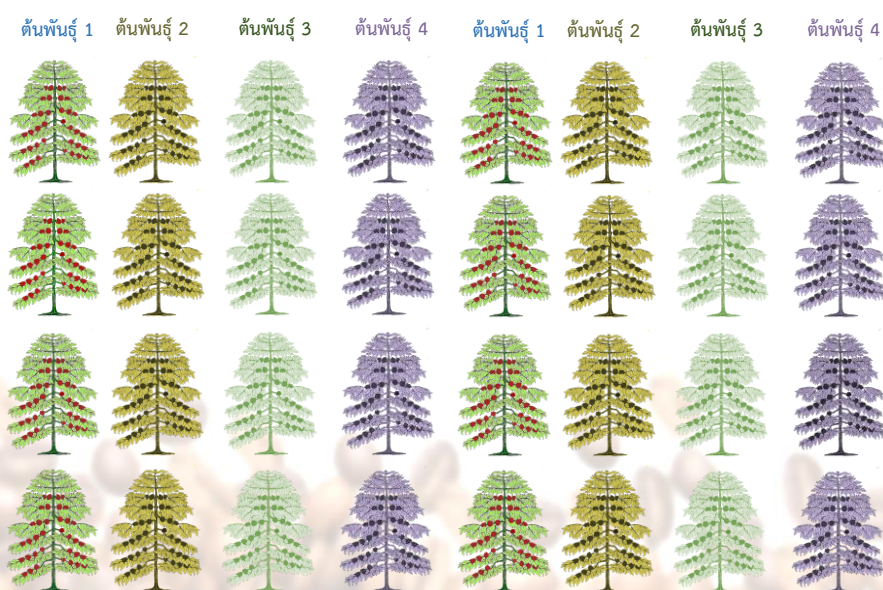
### การปลูก

#### การเตรียมดิน

- ❖ ควรขุดหินและถอนรากไม้ที่มีขนาดใหญ่ และปรับพื้นที่ให้เรียบ
- ❖ หากเป็นพื้นที่มีชั้นดินดานควรใช้ฆานไถทำลายชั้นดินดานให้หมดเพื่อให้ดินมีการระบายน้ำดีขึ้น
- ❖ ขุดหลุมปลูกขนาด 50x50x50 หรือ 30x30x30 เซนติเมตร
- ❖ รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต 200-300 กรัม ปุ๋ยคอก 3-5 กิโลกรัม
- ❖ ถ้าดินเป็นกรดมีความเป็นกรดต่าง (pH) ต่ำกว่า 5.0 ควรใส่ปูนขาวผสมลงในดินรองก้นหลุมด้วย
- ❖ ระยะปลูกกาแฟโรบัสตาที่แนะนำ คือ 3x3 เมตร 3x4 เมตร หรือ 3.5x3.5 เมตร
- ❖ หากพื้นที่ปลูกเป็นที่ลาดชัน ควรวางแนวปลูกขวางความลาดชันหรือปลูกบนขั้นบันได

#### การปลูก

- ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝน
- ให้ส่วนโคนของต้นกล้าอยู่ในระดับเดียวกับผิวดินของหลุมปลูกที่เตรียมไว้ กลบดินรอบโคนต้น
- ปักหลักไม้ให้ชิดกับลำต้นกาแฟ ทำมุมกับพื้นดินประมาณ 45 องศา ผูกหลักกับต้นกาแฟเพื่อกันลมโยก
- คลุมโคนด้วยฟางข้าวหรือเศษหญ้าแห้ง หรือวัสดุอื่น ๆ โดยคลุมให้ห่างจากรอบโคนต้น 10 เซนติเมตร
- ทำร่มบังต้นกล้ากาแฟที่ปลูกใหม่ ในกรณีที่ปลูกกาแฟกลางแจ้ง
- จำนวนต้นต่อพื้นที่ ไร่กรณีปลูกเป็นพืชเดี่ยว ใช้ 170 ต้นต่อไร่ หากปลูกแซมมะพร้าว ทุเรียน จะใช้ต้นประมาณ 100 ต้นต่อไร่
- กาแฟโรบัสตาส่วนใหญ่ปลูกทางภาคใต้จะอาศัยร่มเงาของไม้ผลโดยการปลูกเป็นพืชแซมในสวนทุเรียน และลองกองหรือปลูกไม้ให้ร่มเงาอื่น ๆ เช่น สะตอ แค และกระถิน ก่อนการปลูกกาแฟ 6-12 เดือน โดยทั่วไปจะปลูกสะตอโดยใช้ระยะปลูก 15x15 เมตร หรือปลูกสะตอ 1 ต้นสลับกาแฟ 4 ต้น หรือปลูกแคโดยใช้ระยะปลูก 12x12 เมตร หรือปลูกแค 1 ต้นสลับกาแฟ 3 ต้น หรือปลูกกระถินโดยใช้ระยะปลูก 9x9 เมตร หรือปลูกกระถิน 4 ต้น สลับกาแฟ 2 ต้น



แผนผังการปลูกกาแฟโรบัสตา



## เทคโนโลยีการผลิตกาแฟร่วมกับพืชอื่น

**การปลูกกาแฟโรบัสตาพร้อมกับยางพารา** ที่ให้ผลผลิตแล้วมีความสำเร็จต่ำเนื่องจากในแปลงยางพาราได้รับแสงค่อนข้างน้อยส่งผลให้กาแฟมีการเจริญเติบโตช้า ลักษณะใบใหญ่ และบางส่วนมีลักษณะใบเหลือง เกิดจากการขาดธาตุอาหารอย่างรุนแรงเนื่องจากในสวนยางพารามีร่มเงามากเกินไป และระบบรากหาอาหารของกาแฟและยางพารายู่ในระดับเดียวกัน จึงทำให้เกิดการแย่งธาตุอาหาร ซึ่งรากกาแฟไม่สามารถแข่งขันกับยางพาราได้



กาแฟโรบัสตาในร่วมยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีด

**การปลูกกาแฟโรบัสตาในช่วงยางพาราก่อนเปิดกรีด** สามารถปลูกกาแฟได้ 1 แถว ในระหว่างแถวของยางพาราแต่เมื่อยางพารามีขนาดใหญ่ขึ้น อายุ 5-7 ปีขึ้นไป จะมีร่มเงามากขึ้นมีแสงแดดส่องถึงต้นกาแฟน้อยลงส่งผลให้ การเจริญเติบโตช้า แต่ละข้อภายในกิ่งกาแฟมีระยะห่าง ต้นกาแฟสูง เก็บเกี่ยวยาก **ผลผลิตต่ำจนไม่คุ้มค่าในการลงทุน** รวมถึงการจัดการวัชพืชในแปลงยางพาราทำได้ยาก ส่งผลให้การเจริญเติบโตของยางพาราลดลงเช่นกัน



การปลูกกาแฟโรบัสตาในช่วงยางพาราก่อนเปิดกรีด







### การให้น้ำ

การปลูกกาแฟส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ พื้นที่ปลูกกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี เกษตรกรควรดูแลให้ดินมีความชื้นสม่ำเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังปลูกใหม่ ๆ ตั้งแต่ช่วงที่ต้นกาแฟยังมีขนาดเล็กจนกระทั่งให้ผลผลิตใน 1 รอบการผลิต ต้นกาแฟมีความต้องการน้ำ ดังนี้

**ช่วงที่ดอกตูม** ดอกกาแฟมีการพัฒนาจากเซลล์เล็ก ๆ เปลี่ยนแปลงเป็นกลุ่มดอก กลุ่มดอกนี้จะเจริญเติบโตเพิ่มขนาดขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งโตเต็มที่แล้วดอกจะหยุดเจริญหรือเรียกว่าอยู่ในช่วงพักตัว การพักตัวควรมีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5-6 สัปดาห์ ช่วงพักตัวนี้เป็นช่วงที่กาแฟไม่ต้องการน้ำ ดอกจึงจะมีการพักตัวเต็มที่และหลังจากดอกพักตัวเต็มที่แล้ว เมื่อได้ฝนหรือน้ำจึงจะบานพร้อมเพรียงกัน



**ช่วงที่ดอกพักตัวสมบูรณ์และจะออกจากการพักตัว** หลังจากดอกกาแฟได้พักตัวเต็มที่โดยการผ่านช่วงแล้งยาวนานพอสมควรแล้ว เมื่อได้ฝนหรือน้ำในปริมาณที่เพียงพอ ดอกจะออกจากการพักตัวและเริ่มเจริญเติบโต มีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนเห็นเป็นดอกสีขาว ในการออกจากการพักตัวนี้ บางครั้งฝนอาจตกน้อยจนมีปริมาณไม่พอเพียงต่อการออกจากการพักตัวและการเจริญเติบโตของดอกได้ ในสถานการณ์เช่นนี้ควรให้น้ำเพิ่มเติมเพื่อให้ดอกบานได้เต็มที่พร้อมเพรียงกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทำให้เก็บเกี่ยวผลกาแฟได้พร้อมกัน หลังจากดอกมีการพักตัวอย่างสมบูรณ์และพร้อมที่จะออกจากการพักตัวนั้น ต้นกาแฟต้องการน้ำเป็นปริมาณมาก หากมีฝนตกเพียงเล็กน้อยจะส่งผลให้ดอกและผลพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ดอกจะเหี่ยวและฝ่อไป ทำให้ไม่มีการติดผล เกษตรกรควรให้น้ำเพื่อช่วยให้ดอกมีการพัฒนาและติดผลได้ดี

**ช่วงที่ดอกบาน** ดอกกาแฟมักจะบานภายใน 7-10 วัน หลังจากได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอ ช่วงนี้กาแฟไม่ต้องการน้ำฝนเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะขณะที่ดอกบานเป็นช่วงที่ดอกกำลังจะได้รับการผสมละอองเกสรจากต้นอื่น หากมีฝนตกหรือมีการให้น้ำแบบพ่นฝอย น้ำจะชะละอองเกสรตัวผู้ให้หลุดออก ไม่สามารถปลิวไปผสมกับดอกอื่น ๆ ได้ ทำให้จำนวนดอกกาแฟที่ได้รับการผสมลดลง ดอกกาแฟจะไม่ติดผล ผลผลิตจะต่ำ ดังนั้น จะพบว่าในปีที่มีฝนตกในช่วงวันที่ดอกชูดใหญ่บานพอดี ผลผลิตในปีนั้นจะต่ำ

**ช่วงเริ่มติดผล** หลังจากดอกได้รับการผสมเกสรแล้ว มีการติดผลเกิดขึ้น ผลมีขนาดเล็กมาก อยู่เบียดกันเป็นกลุ่ม ช่วงนี้ถ้าความชื้นในดินไม่เพียงพอ ดอกที่เริ่มติดแล้วอาจจะฝ่อหรือเหลืองหลุดร่วงไปเป็นจำนวนมาก หากให้น้ำแล้วในช่วงที่ดอกบาน และดินยังชื้นอยู่ อาจจะไม่ต้องให้น้ำในช่วงนี้ แต่ถ้ายังไม่ได้น้ำมาก่อนและฝนทิ้งช่วงนานกว่า 3 สัปดาห์ ควรให้น้ำทุก ๆ 3-4 สัปดาห์

**ช่วงที่ผลกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว** ช่วงที่ผลขยายตัวอย่างรวดเร็ว และช่วงที่ผลสะสมน้ำหนักแห้งเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด ต้นกาแฟไม่ควรขาดน้ำในช่วงนี้ (อายุ 3-4 เดือนหลังดอกบาน) เพราะผลจะขยายตัวอย่างรวดเร็วจากขนาดเม็ดพริกไทยขยายขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ เป็นเวลา 3 เดือน ผลจะสร้างเนื้อเยื่อรอบ ๆ เมล็ดมากกว่าเนื้อเมล็ด และสร้างช่องว่างไว้ให้เมล็ดเจริญเติบโตต่อมาในภายหลัง ถ้าช่วงนี้ต้นกาแฟขาดน้ำเนื้อเยื่อรอบ ๆ เมล็ดขยายตัวได้น้อยช่องว่างที่สร้างไว้ให้เมล็ดโตมีขนาดเล็ก จะทำให้ได้เมล็ดขนาดเล็กด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตต่ำ หากฝนไม่ตกในช่วงนี้ควรต้องให้น้ำแก่ต้นกาแฟ สำหรับช่วงผลสะสมน้ำหนักแห้งซึ่งเป็นช่วงระยะต่อจากช่วงผลขยายตัวอย่างรวดเร็ว และเป็นช่วงที่ผลสร้างเนื้อเมล็ด ในช่วงนี้ดินควรจะมีน้ำชื้น โดยปกติฝนจะตกสม่ำเสมอหลังจากเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป จึงไม่มีปัญหาการขาดน้ำในระยะเวลาดังกล่าว แต่ถ้าช่วงนี้ฝนแล้งนานกว่า 3 สัปดาห์ ควรให้น้ำช่วย

## การใส่ปุ๋ย

กาแฟต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นอย่างครบถ้วนเช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ นอกเหนือจากธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนที่ได้จากอากาศและน้ำเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงแล้ว ธาตุอาหารที่จำเป็นอื่น ๆ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีนจะได้จากปุ๋ยที่ใส่ให้แก่ต้นกาแฟทั้งทางดินและทางใบ และจากปุงทางการเกษตรที่ใช้ในการปรับปรุงดิน

**ปุ๋ยที่ให้ธาตุหลัก** ธาตุอาหารหลักที่กาแฟต้องการมาก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม กาแฟต้องการธาตุไนโตรเจนหรือปุ๋ยตัวหน้าเพื่อสร้างต้น ใบ ราก และการเติบโตของผล และใช้โพแทสเซียมหรือปุ๋ยตัวท้ายในการเจริญเติบโตของผลกาแฟ ส่วนธาตุฟอสฟอรัสหรือปุ๋ยตัวกลางนั้น กาแฟต้องการเป็นปริมาณน้อยกว่าปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียมมาก ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักมีทั้งแม่ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเพียงธาตุเดียวหรือ 2 ธาตุ เช่น 15-0-0, 21-0-0, 46-0-0, 18-46-0, 0-0-50, 0-0-60 และปุ๋ยผสมที่ให้ธาตุอาหารหลักครบทั้ง 3 ธาตุ เช่น 15-15-15, 16-16-16, 15-5-20

**ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเสริมหรือจุลธาตุ** ธาตุอาหารเสริมหรือจุลธาตุที่ควรต้องใส่เพิ่มเติมในรูปของปุ๋ย ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส โบรอน ทองแดง และสังกะสี โดยปกติควรให้ทางดินอย่างน้อยปีละครั้ง หรือพ่นทางใบทุกครั้งที่มีการแตกใบอ่อน เกษตรกรอาจเลือกใช้ปุ๋ยจุลธาตุรวม หรือจุลธาตุเดี่ยวก็ได้ จุลธาตุรวมที่มีขายโดยทั่วไปมักเป็นปุ๋ยพ่นทางใบ เช่น ยูนิเลท นิคสเปรย์ เฟตริลอน สำหรับจุลธาตุเดี่ยวจะมีขายในรูปของเกลือซัลเฟตเป็นส่วนใหญ่

**ข้อควรพิจารณาในการให้ปุ๋ย** ในการให้ปุ๋ยกาแฟ ควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

**อายุของต้นกาแฟ** ความต้องการปุ๋ยของต้นกาแฟที่ให้ผลแล้ว จะแตกต่างจากต้นที่ยังไม่ให้ผล สำหรับต้นกาแฟที่ให้ผลแล้ว ช่วงที่ต้องการปุ๋ยมากที่สุดหรือที่เรียกว่าช่วงวิกฤต คือ ช่วงที่ผลขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผลขยายตัวได้มากที่สุดและมีผลร่วงน้อยที่สุด ช่วงที่สำคัญรองลงมาคือช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผล 2-3 เดือน ซึ่งจะทำให้ผลมีคุณภาพและน้ำหนักดี



**ความเป็นกรด-ด่างของดิน** ดินที่สามารถปลูกกาแฟได้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.5-6.5 แต่ค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ คือ 5.0-5.5 เนื่องจากสามารถควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้

**ความอุดมสมบูรณ์ของดิน** ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจำเป็นต้องให้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม ต้องมีผลค่าวิเคราะห์ดินเพื่อวางแผนการให้ปุ๋ย ในช่วงที่กาแฟมีผลบนต้น ควรให้ปุ๋ยในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้ผลกาแฟเจริญเติบโตเต็มที่และมีคุณภาพดี ถ้าในช่วงนี้ธาตุอาหารไม่พอเพียง ผลจะเหลือง ผลร่วง ใบเหลือง และอาจมีกิ่งแห้งตายเป็นจำนวนมาก ในการใส่ปุ๋ยทุกครั้งต้องแน่ใจว่าดินมีความชื้นเพียงพอ หรือมีฉนวนนั้นต้องให้น้ำตามทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยยูเรีย ไม่เช่นนั้นจะทำให้ใบไหม้ และยังมีโอกาสที่ธาตุอาหารจะสูญเสียไปในอากาศ นอกจากนี้การให้ปุ๋ยที่ถูกต้องยังช่วยให้ต้นกาแฟมีความทนทานต่อโรคและแมลงได้ดีขึ้นด้วย

**ความลาดชันของพื้นที่** เพื่อป้องกันการสูญเสียของปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยกาแฟที่ปลูกบนพื้นที่ลาดชันควรขุดหลุมหรือขุดร่องบริเวณชายพุ่มเพื่อฝังปุ๋ย

### การใส่ปุ๋ยกาแฟโรบัสตา

#### เริ่มปลูก

ปีที่	สูตรปุ๋ย	อัตรา (กรัม/ต้น/ปี)	ระยะเวลาที่ใช้
1 - 2	15-15-15	100-300	ใส่ทุก 2-3 เดือน

#### เมื่อให้ผลผลิตแล้ว (3 ปีขึ้นไป)

เดือน	ระยะการเจริญเติบโต	ชนิดและปริมาณปุ๋ย/ต้น	อัตราที่ใช้ (กรัม)
ม.ค.-ก.พ.	หลังเก็บเกี่ยวและตัดแต่งกิ่งแล้ว	- ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ชี้ไก่แห้ง ชีว - ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) - โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) - ปูนขาว/โดโลไมต์	3,000-5,000 60 60 500-1,000
ต้น พ.ค.-มิ.ย. (ฝนแรก)	ผลขยายตัวอย่างรวดเร็วเปลี่ยนจากเมล็ดลักษณะแบบพริกไทยใหญ่ขึ้น ๆ หรือเมื่อเริ่มมีฝน	- ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) - แอมโมเนียมฟอสเฟต หรือ ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) - โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)	60 60 60
ก.ค.-ส.ค.	ช่วงผลสะสมน้ำหนัก หรือหลังจากใส่ช่วงผลขยายตัวประมาณ 2 เดือน	- ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) - โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)	60 60
ก.ย.-ปลาย ต.ค.	ก่อนเก็บเกี่ยวผลประมาณ 2 เดือน	- ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) - โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)	60 60





### การใส่ปุ๋ยอินทรีย์และเคมีให้ต้นกาแฟโรบัสตา

#### หมายเหตุ

1. ใส่ปุ๋ยต้นกาแฟในอัตราตามตารางด้านบน จะได้ผลผลิตเมล็ดแห้งประมาณ 250 กิโลกรัมต่อไร่ (ระยะปลูก 3x3 เมตร)
2. ต้นที่มีผลดกมาก ให้เพิ่มปุ๋ยเคมีอีก 25-50 เปอร์เซ็นต์
3. การใส่ปุ๋ยบนที่ลาดชันให้ขุดหลุมฝังเป็นจุด ๆ 2-3 จุด



# ปฏิทินการปลูก กาแฟโรบัสตา

การจัดการกาแฟ

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

หมายเหตุ

1.การเตรียมพื้นที่และการเตรียมหลุมปลูก: ปรับพื้นที่ให้เรียบ ขุดถอนรากไม้ถ้าดินมี pH ต่ำกว่า 5 ควรใส่ปูนขาวรองกันหลุม

★

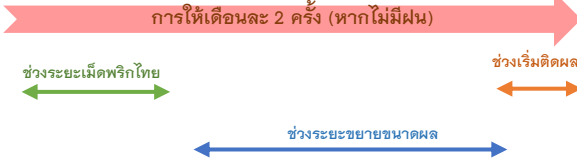


2.การปลูก: ปลูกในช่วงต้นฝน โดยปลูกเสมอปากหลุม

★



3.การให้น้ำ: ควรมึปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี หรือมีระบบการให้น้ำ ในช่วงวิกฤตของการให้น้ำของกาแฟ



ช่วงเริ่มติดผล ช่วงระยะเมื่อดพริกไทย ช่วงระยะขยายขนาดผล

4.การให้ปุ๋ย: อายุ 1-2 ปี ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 100-300 กรัมต่อต้นต่อปี เมื่ออายุ 3 ปี ขึ้นไป ปุ๋ย 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 60 กรัม/สูตร/ต้น/ครั้ง

★ ★ ★ ★

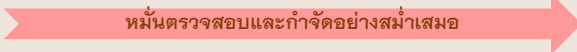


5.การตัดแต่งกิ่ง: ปีแรกที่ปลูก จากกิ่งหลัก 1 กิ่ง เลือกกิ่งหลักที่สมบูรณ์ไว้ 3-5 กิ่ง จัดให้กิ่งมีการกระจายตัวไม่เบียดชิดกัน หมั่นลิดกิ่งทุก ๆ 2-4 เดือน

★ ★ ★ ★



6.การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูกาแฟที่สำคัญ: ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูอยู่เสมอ บำรุงต้นให้แข็งแรง



7.การเก็บเกี่ยว: เก็บผลสีแดง หรือสีเหลืองส้ม หลังเก็บเกี่ยว ควรแปรรูปทันที ไม่ควรทิ้งไว้นานกว่า 24 ชั่วโมง

★ ★ ★ ★ ★



8.การตากแห้ง: ควรมีการลอยน้ำ ตากผลกาแฟบนพื้นที่สะอาด มีการถ่ายเทอากาศดี เกือบผลกาแฟที่ตากให้มีความหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร

★ ★ ★ ★ ★

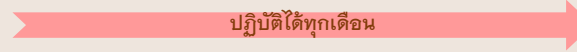


9.การสีและการเก็บรักษากาแฟ: ใช้เครื่องสีที่มีคุณภาพ ดี เก็บรักษาเมล็ดในที่สะอาด ปราศจากกลิ่นไม่พึงประสงค์ และเก็บแยกจากสารเคมี

★ ★ ★



10.การขยายพันธุ์: การเพาะเมล็ด ผลิตได้ปริมาณมาก การเสียบยอด และการขยายพันธุ์ โดยวิธีโซมาติก เอ็มบริโอเจนีซิส สามารถผลิตต้นกาแฟที่ตรงตามพันธุ์



## การตัดแต่งกิ่งกาแฟโรบัสตา

- ปีแรกที่ปลูกจากกิ่งหลัก 1 กิ่ง กาแฟจะแตกกิ่งหลักหลายกิ่ง เลือกกิ่งหลักที่แตกใหม่ที่สมบูรณ์ไว้ 3-4 กิ่ง รวมกิ่งหลักเดิม
- กิ่งหลักที่เว้นไว้ 3-5 กิ่งหลัก จัดให้กิ่งมีการกระจายตัวไม่เบียดชิดกัน
- ปีที่ 2-4 เมื่อกิ่งหลัก 3-5 กิ่งหลักโตเต็มที่ หมั่นลิดกิ่ง แขนงที่แตกออกจากกิ่งหลักเหล่านี้ออกทุก 2-4 เดือน
- หลังกิ่งหลักให้ผลผลิตเต็มที่แล้วเมื่ออายุ 7-9 ปี จะตัดกิ่งหลักที่ไม่สมบูรณ์ออกปีละ 1 กิ่ง พร้อมเลี้ยงกิ่งใหม่ทดแทนปีละ 1 กิ่งเช่นเดียวกัน
- ทำซ้ำทุกปีจนครบทั้ง 5 กิ่งหลัก ซึ่งจะได้กิ่งหลักใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงเช่นเดิม
- เมื่อต้นกาแฟอายุมากจนให้ผลผลิตลดลง ไม่คุ้มค่าก็จะทำการตัดพินต้นใหม่



## วิธีการตัดพื้ต้น



การตัดพื้ต้นแบบตัดหมดต้น

### วิธีที่ 1 การตัดพื้ต้นแบบตัดหมดต้น

- ตัดให้เหลือแต่ตอสูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร รอยแผลควรมีหน้าตัดเอียงเล็กน้อยเพื่อไม่ให้น้ำขังบนตอ
- ทาปูนแดงหรือสีตรงรอยตัดป้องกันโรค
- เมื่อมีกิ่งใหม่ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร เลือกกิ่งที่สมบูรณ์ไว้ 3-4 กิ่ง เพื่อเป็นกิ่งหลัก

### วิธีที่ 2 การตัดพื้ต้นแบบมีกิ่งที่เลี้ยง

- ตัดกิ่งระดับ 50 เซนติเมตร เหลือกิ่งที่เลี้ยงไว้ 1 กิ่ง เพื่อเป็นหลักประกันว่าต้นยังไม่ตาย เมื่อกิ่งใหม่เจริญเติบโตดีแล้ว ให้ตัดกิ่งที่เลี้ยงทิ้งไป
- เหมาะสมกับต้นโทรม ไม่แข็งแรงหรือพื้ที่แห้งแล้ง ฝนตกไม่แน่นอน
- หากกิ่งที่เลี้ยงบงร่มกิ่งที่เกิดใหม่ ให้โน้มกิ่งที่เลี้ยงออกห่าง และตัดกิ่งที่เลี้ยงทิ้งไป เมื่อกิ่งที่เลี้ยงใหม่โตเต็มที่แล้ว



การตัดพื้ต้นแบบมีกิ่งที่เลี้ยง



## ขั้นตอนปฏิบัติการตัดพื้ต้น

- ตัดที่โคนกิ่งหลักทุกกิ่งที่ระดับความสูงจากผิวดิน 50 เซนติเมตร ด้วยเลื่อยมือหรือเลื่อยยนต์ขนาดเล็ก ควรระวังอย่าให้ต้นโยกคลอน เนื่องจากถ้าระบบรากเสียหายมากต้นอาจตายได้ การตัดรอยแผลควรมีหน้าตัดเรียบและเอียงเล็กน้อยประมาณ 30 องศา ทาสีน้ำมันหรือปูนแดงที่รอยตัดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรค



การตัดพื้ต้นกาแฟควรตัดให้พื้หน้าเรียบ เอียง 30 องศาและทาสีที่รอยตัด

- กิ่งที่มีขนาดใหญ่มากควรทอนกิ่งส่วนบนออกก่อนเพื่อลดน้ำหนัก เวลากิ่งล้มต้นกาแฟจะไม่ฉีกเสียหาย
- ถ้าตัดแบบไว้กิ่งพื้เอียง เลือกกิ่งหลักที่แข็งแรงอายุประมาณ 1-2 ปี ที่อยู่นอกพุ่มที่สุดไว้ 1 กิ่ง นอกนั้นให้ตัดทั้งหมดที่ 50 เซนติเมตร
- หลังตัด ควรดูแลต่ออย่างสม่ำเสมอ เลือกกิ่งแขนงที่เกิดขึ้นใหม่ 4-5 กิ่งที่สมบูรณ์ แข็งแรงและอยู่กระจายกันรอบ ๆ ตอ อาจเลือกเผื่อไว้อีก 1-2 กิ่งได้ในตอนแรก แล้วเลือกครั้งสุดท้ายให้เหลือไม่เกิน 5 กิ่ง กิ่งที่เลือกมักอยู่ส่วนในของพุ่ม กิ่งจะได้ไม่ฉีกขาดง่าย เมื่อถูกน้ำมลงมาขณะเก็บเกี่ยวผล



ควรลิดกิ่งแขนงเดือนละครั้ง





- กิ่งแขนงอื่น ๆ ให้ลิดทิ้งให้หมด ในช่วง 3 เดือนแรกหลังตัด ควรเข้าลิดกิ่งแขนงประมาณเดือนละครั้ง กิ่งยิ่งเล็กยิ่งลิดออกง่าย เมื่อได้กิ่งหลักและพุ่มต้นตามต้องการแล้ว ตัดกิ่งที่เลี้ยวทิ้งได้ ถ้ากิ่งที่เลี้ยวมีผลผลิตสามารถจนสุกเก็บเกี่ยวแล้วค่อยตัดก็ได้ หรือผูกโยงกิ่งที่เลี้ยวสองต้นที่อยู่คนละแถวเข้าด้วยกันก็ได้เพื่อไม่ให้บังแสงกิ่งที่เกิดใหม่
- ควรกำจัดวัชพืชรอบตัดด้วยวิธีตัด ไม่ควรใช้สารกำจัดวัชพืชโดยเฉพาะสารชนิดเผาไหม้ เนื่องจากรากกาแฟส่วนใหญ่อยู่ตื้น การใช้สารเคมีจะทำให้รากเหล่านี้ตายได้ วัชพืชนอกพุ่มอาจกำจัดเป็นครั้งคราว แต่ในส่วนรอบตัดควรดูแลให้สั้นอยู่เสมอ

- ถ้ามีปลวกหรือกิ่งผุ ควรกำจัดด้วยการตัดแต่งเอาส่วนที่ผุออก ตัดให้ผิวหน้าเรียบแล้วทาสีตรงส่วนที่ตัด ถ้ามีต้นกาแฟตายควรจัดการซ่อมปลูกแทนที่ด้วยต้นใหม่
- ควรมีการเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบว่าดินมีความเหมาะสมกับต้นกาแฟหรือไม่ และแนวทางการปรับปรุงดินควรเป็นไปอย่างไร ตัวอย่างดินสามารถส่งไปที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ถึงเขตที่ 8 ซึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ อาจส่งทางไปรษณีย์หรือนำส่งที่สำนักงานได้โดยตรง การวิเคราะห์ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์แต่อย่างใด



ตัดแต่งเอาส่วนที่ผุออก



การใส่ปุ๋ยปรับปรุงสภาพดิน

#### การใส่ปุ๋ยปรับปรุงสภาพดิน

การใส่ปุ๋ยเพื่อฟื้นฟูสภาพดินหลังตัดพุ่มต้น ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก หากเกษตรกรมีเปลือกกาแฟแห้งที่ได้จากการสีกาแฟผลแห้งก็สามารถใช้แทนปุ๋ยคอกได้เป็นอย่างดี ควรให้ประมาณ 3-5 กิโลกรัมต่อต้น นอกจากนี้ควรใส่ปุ๋ยเคมีโดยมีผลวิเคราะห์ดินเป็นแนวทาง หากไม่ส่งดินตรวจวิเคราะห์ อาจใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 ในอัตราส่วน 1:1:1 ผสมกันให้ทั่วดี ครั้งแรกใส่รอบต้นประมาณ 50 กรัมต่อต้น ครั้งต่อไปให้เพิ่มเป็น 100-150 กรัมต่อต้น โดยใส่ทุก 2 เดือนในช่วงที่ดินขึ้นจนกว่าจะเข้าฤดูแล้งจึงหยุดใส่

- การใส่ปุ๋ย หากพบว่าดินมีความเป็นกรดต่างน้อยกว่า 5.5 ควรใส่ปุ๋ยเพื่อปรับพีเอช โดยใส่ประมาณ 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น โรยเป็นผิวบาง ๆ ใต้โคนต้นให้ทั่ว ทำปีละ 1-2 ครั้ง ทั้งนี้ควรใส่ปุ๋ยก่อนใส่ปุ๋ยเคมีประมาณ 1 เดือน หรืออย่างน้อย 14-15 วัน เนื่องจากปุ๋ยอาจทำปฏิกิริยากับปุ๋ยเคมีทำให้เกิดเป็นสารที่ไม่เป็นประโยชน์แก่พืชได้ ควรส่งดินตรวจวิเคราะห์ทุก 1-2 ปี เพื่อจะได้ติดตามผลพีเอชดินเป็น 5.5 แล้วหรือไม่ ควรรักษาให้อยู่ที่ 5.5 หรือใกล้เคียงอยู่เสมอ



- การดูแลต้นพื้ต้นเมื่อเริ่มออกดอกและติดผล หลังตัดพื้ต้นหากเกษตรกรดูแลเอาใจใส่ดี มีการบำรุงดิน ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง ต้นกาแฟจะมีขนาดรัศมีกว้าง 70-100 เซนติเมตร ต้นสูง 70-100 เซนติเมตร ภายในเวลา 3-4 เดือนและต้นจะมีขนาดพุ่มเท่ากับต้นอายุ 2-3 ปี และเริ่มมีดอกภายในปลายปีที่ตัดพื้ต้น หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะเป็นไปตามปกติ เช่นเดียวกับต้นอายุ 3 ปี หรือต้นที่ให้ผลผลิตแล้วทั่วไป



ต้นกาแฟหลังตัดพื้ต้น 3 เดือน โรบัสตา



## การบังคับทรงพุ่มและตัดแต่งกิ่งแบบปราชญ์ชาวบ้านเจ้าของสวนนิลเขียว

- 1. แปลงกาแฟโรบัสตาตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านนา อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ระบบการปลูกกาแฟจะปลูกผสมผสานร่วมกับพืชอื่น ๆ เช่น ชิลเวอรี่โอ๊ค ประดู่แดง และกล้วย เป็นต้น เพื่อลดสภาพอากาศที่ร้อนจัดและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ให้กับแปลงปลูกกาแฟได้เป็นอย่างดี
- 2. พืชหลัก ได้แก่ กาแฟโรบัสตา ระยะปลูก 3x3 เมตร มีการจัดการภายในแปลงโดยปลูกร่วมกับกล้วย ล้อมรอบแปลงแต่ละด้านด้วยชิลเวอรี่โอ๊คหรือประดู่แดง
- 3. เมื่อต้นกาแฟเจริญเติบโต ไร่ละต้นเดียวจนมีความสูงมากกว่า 150 เซนติเมตร ให้ตัดยอดเหลือความสูง 150 เซนติเมตร
- 4. นับจากยอดลงมา เลือกกิ่งนอนแรกที่แข็งแรง ไร่ 3-4 กิ่ง นับข้อของกิ่งนอนที่เลือกไว้ไป 3 ข้อ จากนั้นตัดส่วนปลายของกิ่งนอนที่ 1 ทิ้ง เพื่อให้แตกกิ่งใหม่ คอยควบคุมกิ่งนอนที่ 2 และกิ่งให้ผลให้มีปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้กิ่งสามารถให้ผลผลิตมากที่สุด และทำการเก็บเกี่ยวได้ง่าย
- 5. หากกิ่งที่ให้ผลเริ่มให้ผลผลิตลดลง ให้ตัดแต่งกิ่งเดิมทิ้งไป และเริ่มไว้กิ่งใหม่ทดแทน จัดการแบบเดียวกันในทุก ปี ต้นกาแฟจะให้ผลผลิตคงที่ ไม่ต้องทำการตัดพุ่มต้นเมื่อต้นกาแฟอายุมาก



การจัดการแปลงกาแฟโรบัสตา แบบปราชญ์ชาวบ้านเจ้าของสวนนิลเขียว



การบังคับทรงพุ่มต้นกาแฟโรบัสตา แบบปราชญ์ชาวบ้านเจ้าของสวนนิลเขียว





การตัดแต่งกิ่งแบบปราชญ์ชาวบ้านเจ้าของสวนนิลเขียว



## วัชพืชที่สำคัญในสวนกาแฟ

**วัชพืชใบแคบ** มีทั้งอายุปีเดียวและข้ามปี เช่น หญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.) หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachion* (L.) Schult.) หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler.) หญ้ากาบไม้ (*Setaria Palmifolia* (J.Koenig) Stapf) เป็นต้น

**วัชพืชใบกว้าง** มีทั้งอายุปีเดียวและข้ามปี เช่น สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & H. Rob.) สาบหมา (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob.) บาดทะยัก (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob.) หญ้าละออง (*Vernonia cinerea* (Linn) Less. *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob.) ตำแย (*Laportea interrupta* (L.) Chew) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) โทงเทง (*Physalis minima* L.) ดอกอุตุพิต (*Typhonium trilobatum* (L.) Schott) ผักคราดหัวแหวน (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen) ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) ปีนนกไส้ (*Bidens pilosa* L.) ขี้ไก่ย่าน (*Mikania micrantha* (L.) Kunth) เป็นต้น

**วัชพืชกก** กกดอกขาว (*Kyllinga brevifolia* Rottb.) ผักเป็ด (*Alternanthera paronychioides* A.St.-Hil.) หัวหมู (*Cyperus rotundus* L.) กกสามเหลี่ยมเล็ก (*Cyperus pilosus* Vahl) เป็นต้น

### วิธีควบคุมวัชพืช

การควบคุมวัชพืชในสวนกาแฟทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับฤดูกาล สภาพของวัชพืช สภาพภูมิประเทศ และอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมวัชพืช การควบคุมวัชพืชในสวนกาแฟส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับสวนกาแฟที่ปลูกใหม่มากกว่าสวนกาแฟที่มีอายุหลายปีเพราะแสงแดดจะส่องได้ทั่วถึงและวัชพืชสามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วโดยเฉพาะการปลูกกาแฟในสภาพกลางแจ้งซึ่งมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการควบคุมวัชพืชในสวนที่เริ่มปลูกใหม่มากกว่าสวนกาแฟที่มีอายุมาก และสวนที่ปลูกกาแฟภายใต้สภาพร่มเงา การควบคุมวัชพืชกระทำด้วยหลายวิธีการ ดังนี้

**การใช้แรงงานและการใช้เครื่องจักรกลตัดวัชพืชระดับผิวดิน** การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนในการตัดหญ้าและการใช้จอบถาก เหมาะสำหรับสภาพพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรกลได้สะดวก โดยเฉพาะการตัดหรือถากวัชพืชรอบบริเวณโคนต้นในสวนกาแฟที่ปลูกใหม่ เพราะระยะนี้การใช้สารกำจัดวัชพืชจะเป็นอันตรายต่อต้นกาแฟได้ง่าย และในฤดูแล้งการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อลดการแย่งน้ำในดินระหว่างวัชพืชและต้นกาแฟ และใช้วัชพืชดังกล่าวคลุมโคนต้นกาแฟเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ แต่การกำจัดวัชพืชโดยการถากหน้าดินออกไปด้วยจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยเฉพาะการปลูกกาแฟในสภาพพื้นที่ลาดชัน

**การใช้สารกำจัดวัชพืช** เป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นวิธีการที่ได้ผลดี ลงทุนต่ำ สามารถใช้ได้ทั้งในสวนกาแฟขนาดเล็กและขนาดใหญ่ แต่การใช้ควรคำนึงถึงสารตกค้างที่จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม แนะนำสารกลูโฟซิเนท-แอมโมเนียม 15% W/V SL ใช้อัตรา 800-1,600 ซีซี ผสมน้ำ 60-80 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่



วัชพืชใบใบกว้าง



สาบม่วง



บาหยยา



ผักโขม



หญ้าละออง



ตำแย



ไมยราบหนาม



โทงเทง



ดอกอุตุพิต



ผักคราดหัวแหวน



สาบเสือ



ผักแครด



ปิ่นกนไต้



ซี่ไถ่ย่าน

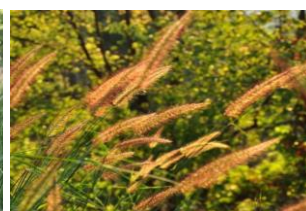
วัชพืชใบแคบ



หญ้าตีนกา



หญ้าคา



ขจรจบ



หญ้าเห็บ



หญ้าตีนนก



หญ้ากาบไผ่



วัชพืชชกก



กกดอกขาว



ผักเป็ด



แห้วหมู



กกสามเหลี่ยมเล็ก



## โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญในกาแฟ

### โรคที่สำคัญของกาแฟ

#### โรคราสนิม (Coffee leaf rust)

เชื้อราสาเหตุ: *Hemileia vastatrix*

#### ลักษณะอาการ

พบได้ทั้งใบอ่อนและใบแก่ เริ่มแรกเกิดจุดเล็ก ๆ สีเหลืองอ่อนด้านบนใบและจะขยายเป็นวงกว้างและมีสีเข้มขึ้น ด้านใต้ใบบริเวณเดียวกันมักพบสปอร์ลักษณะเป็นผงสีเหลืองถึงสีส้ม ถ้าอาการรุนแรงจุดแผลจะขยายขนาดและเพิ่มจำนวนจนทั่วทั้งใบ เมื่อถึงระยะนี้ใบกาแฟจะระบิกจะเหลืองไหม้แห้งเป็นสีน้ำตาลและร่วง ทำให้ต้นโทรม ผลผลิตกาแฟลดลง



#### การแพร่ระบาด

สปอร์เชื้อราแพร่กระจายในอากาศโดยลม ไปกับน้ำฝนหรือน้ำที่ใช้รดต้นพืช ติดไปกับแมลง ต้นกล้ากาแฟ มนุษย์ และสัตว์ ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสปอร์ของเชื้อราพักตัวอยู่ใต้บนใบที่เป็นโรคที่ไม่ได้ร่วงจากต้นและสามารถงอกเส้นใยเข้าทำลายพืชได้เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรคคือ ช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่มีความชื้นสูง โดยเฉพาะในสภาพที่มีฝนตก ๆ หยุด ๆ และมีแสงแดดจ้า สลับกันจะพบการระบาดของโรครุนแรงมากขึ้น

#### ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค

1. กาแฟที่ปลูกเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค
2. สภาพความชื้นสูง ทรงพุ่มหนาที่บดบังใบ
3. ต้นกาแฟไม่แข็งแรง ขาดการบำรุงดูแลรักษา

#### การป้องกันกำจัด

1. เลือกปลูกกาแฟพันธุ์ต้านทานโรค
2. ดูแลรักษาต้นกาแฟให้แข็งแรงอยู่เสมอ ตัดแต่งกิ่งกาแฟให้ทรงพุ่มโปร่งเพื่อช่วยลดความชื้น อากาศถ่ายเทสะดวก
3. ตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบโรคตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคไปทำลายนอกแปลงเพื่อช่วยลดปริมาณและแหล่งสะสม

#### เชื้อราสาเหตุโรค

4. กำจัดแมลงที่อาศัยบนแผลของใบกาแฟที่เป็นโรค เพราะสปอร์ของเชื้อราสามารถติดตัวแมลงไปยังใบหรือต้นอื่น ๆ ในแปลงได้



## โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose)

เชื้อราสาเหตุ: *Colletotrichum gloeosporioides*,  
: *Colletotrichum coffeanum*,  
: *Colletotrichum acutatum*

### ลักษณะอาการ

#### อาการที่ใบ หรือที่เรียกว่า “โรคใบไหม้สีน้ำตาล (Brown Blight) ”

จุดแผลสีน้ำตาล ขอบแผลสีเข้ม เกิดได้ทั้งบริเวณกลางใบและขอบใบ จุดแผลจะขยายใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ใบแสดงอาการไหม้ทั้งใบ บางครั้งพบส่วนของเชื้อราเป็นจุดสีดำขนาดเล็กเรียงเป็นวงซ้อนกันที่บริเวณแผล ถ้าเกิดในระยะต้นกล้าจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ถ้าเกิดระยะต้นโตในแปลงปลูก ใบที่เป็นโรคจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อราสาเหตุและแพร่ระบาดเข้าทำลายผลกาแฟ ถ้าอาการรุนแรงจะทำให้กิ่งแห้งและต้นตาย



#### อาการที่กิ่ง หรือที่เรียกว่า “โรคกิ่งแห้ง (Die Back) ”

อาการเหี่ยวเริ่มจากใบอ่อนที่ปลายกิ่งหรือปลายยอด บนกิ่งเขียวเกิดแผลไหม้สีน้ำตาล ขั้วและปล้องสีเหลืองซีด อาจพบส่วนของเชื้อราเป็นจุดสีดำเล็ก ๆ ที่บริเวณแผล ถ้าอาการรุนแรงแผลจะขยายไปตามปลายกิ่งอย่างรวดเร็ว ทำให้กิ่งแห้ง ใบเหลืองร่วงและต้นตาย







### อาการที่ผล หรือที่เรียกว่า “โรคผลเน่า” (Fruit Rot)

ระยะผลอ่อน เริ่มแรกเกิดจุดกลมเล็ก ๆ สีน้ำตาลที่ใกล้ขั้วผลหรือที่ด้านใดด้านหนึ่งของผล จุดแผลจะขยายใหญ่ขึ้นจนติดกัน เป็นแผลใหญ่รูปร่างไม่แน่นอน ทำให้ผลหยุดการเจริญเติบโต ผลเน่าแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำติดอยู่คาต้น

ระยะผลแก่จัดหรือเกือบสุก เริ่มแรกเกิดจุดกลมฉ่ำน้ำขนาดเล็กและจะขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ มีอาการเนื้อเยื่อยุบบวมลงบนผล ตรงกลางแผลมีลักษณะเป็นรอยย่นสีน้ำตาลเข้มถึงดำเป็นชั้น ๆ ในสภาพความชื้นสูงมักพบส่วนของเชื้อราเป็นจุดสีดำและกลุ่มสปอร์สีส้มเกิดขึ้นที่บริเวณแผล

### การแพร่ระบาด

เชื้อราสาเหตุโรคแพร่ระบาดไปตามลม น้ำฝนหรือน้ำที่ไชรดต้นพืช และติดไปกับแมลง ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ได้แก่ ช่วงที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น ช่วงฤดูฝน หรือช่วงที่มีความชื้นสูง มีหมอกหรือน้ำค้างลงจัด เชื้อรา สามารถพักตัวอยู่แบบแฝงในเซลล์พืช เชื้อราจะเจริญเติบโตสร้างเส้นใย ผลิตสปอร์แพร่ระบาดเข้าทำลายพืชได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เห็นอาการของโรคได้ชัดเจน

### ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค

1. ต้นกาแฟอ่อนแอ อยู่ในสภาพแห้งแล้งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหรือเซลล์พืชถูกทำลายจากแสงแดด เนื่องจากขาดร่มเงาที่เหมาะสม
2. ต้นกาแฟมีทรงพุ่มหนาทึบ การระบายอากาศไม่ดี
3. ต้นกาแฟอ่อนแอ หลังจากให้ผลตกมากเกินไป
4. ได้รับบาดเจ็บจากปัจจัยอื่น ๆ และแมลงศัตรูพืช ทำให้เป็นช่องทางให้เชื้อราเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น
5. สภาพความชื้นสูงหรือช่วงฤดูฝน หรือสภาพที่มีหมอกหนาหรือน้ำค้างลงจัดติดต่อกันหลายวัน



## การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจและดูแลแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบโรคตัดแต่งส่วนของพืชที่เป็นโรคไปทำลายนอกแปลงเพื่อลดปริมาณและไม่ให้เป็นแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุโรค
2. รักษาระดับร่มเงาให้เหมาะสม (ควรมีไม้บังร่ม) กำจัดวัชพืชและคลุมโคนใต้ทรงพุ่มเพื่อรักษาระดับความชื้นให้เหมาะสม
3. ควรตัดแต่งกิ่งไม้ให้กาแฟให้ผลดกมากเกินไป
4. หลังเก็บเกี่ยวผลกาแฟควรตัดแต่งกิ่งและให้ปุ๋ยบำรุงต้นตามความเหมาะสมเพื่อให้ต้นกาแฟมีความแข็งแรง
5. ให้น้ำและธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสมไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป
6. ในแหล่งที่พบการระบาดของโรคเป็นประจำในช่วงแตกใบอ่อนและมีการเจริญเติบโตทางใบ ช่วงออกดอกและติดผลอ่อน เมื่อเริ่มพบโรคควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชแมนโคเซบ 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ถ้าอาการโรครุนแรง ควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซอกซีสโตรบิน + ไดฟี-โนโคนาโซล 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชเบนอิมิล 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

### หมายเหตุ:

แปลงเกษตรกรอินทรีย์ ให้ปฏิบัติตามข้อ 1-4

แปลง GAP ให้ปฏิบัติตามข้อ 1-6

## โรคใบจุดตากบ (Brown Eye Spot)

เชื้อราสาเหตุ: *Cercospora coffeicola*

### ลักษณะอาการ

เริ่มแรกเกิดจุดแผลสีน้ำตาลรูปร่างกลม ขอบแผลสีน้ำตาลเข้มมีสีเหลืองล้อมรอบ ต่อมาตรงกลางแผลจะเปลี่ยนเป็นสีเทาจนถึงขาว มักพบจุดเล็ก ๆ สีดำซึ่งคือกลุ่มสปอร์ของราเกิดกระจายอยู่บนแผล แผลจะขยายหรือรวมติดกันเป็นแผลใหญ่ทำให้ใบเหลืองร่วง ถ้าโรคเกิดระบาดรุนแรงในระยะติดผล เชื้อราสามารถเข้าทำลายผลกาแฟได้ ทำให้ผลเน่าเป็นสีดำ เหี่ยวยุบและร่วงก่อนสุก



## โรคใบจุด (Pestalotiopsis Leaf Spot)

เชื้อราสาเหตุ: *Pestalotiopsis* sp.

### ลักษณะอาการ

เริ่มแรกเกิดแผลรูปร่างค่อนข้างกลม สีน้ำตาลขนาดใหญ่ ขอบแผลสีน้ำตาลเข้มและมีสีเหลืองล้อมรอบ ตรงกลางแผลอาจเห็นจุดเล็ก ๆ สีดำกระจายอยู่แผล พบการเกิดโรคได้ในระยะใบอ่อนถึงใบเพสลาด หากอาการรุนแรง แผลจะขยายใหญ่จนเต็มใบ ใบจะแห้งและร่วง



### การแพร่ระบาด

สปอร์เชื้อราสามารถแพร่กระจายในอากาศโดยลม ไปกับน้ำฝนหรือน้ำที่ใช้รดต้นพืชและติดไปกับแมลง พบการเกิดโรคได้ทั้งในสภาพอากาศร้อนชื้นและในสภาพแห้งแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน แต่การระบาดของโรคจะมีความรุนแรงมากขึ้นในช่วงฤดูฝนหรือในช่วงที่มีความชื้นสูง

### ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค

1. ต้นกาแฟได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในระยะต้นกล้าที่ปลูกในเรือนเพาะชำ
2. ในกรณีที่ปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีร่มเงาให้กับต้นกล้ากาแฟที่ปลูกใหม่น้อยเกินไป
3. ต้นกาแฟอ่อนแอจากการขาดน้ำและได้รับแสงแดดแรงเกินไป

### การป้องกันกำจัด

1. ดูแลรักษาต้นกาแฟให้แข็งแรงอยู่เสมอ เพิ่มความสมบูรณ์ใส่ธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสม ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป
2. ทำร่มบังต้นกล้ากาแฟที่ปลูกใหม่และรักษาระดับร่มเงาให้เหมาะสมกับต้นกาแฟที่เคยพบการระบาดของโรค
3. ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง มีการระบายอากาศดี ลดความชื้นในทรงพุ่ม
4. ตรวจสอบดูแลแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบโรคตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคไปทำลายนอกแปลง เพื่อลดปริมาณและไม่ให้เป็นแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุโรค



## โรคน้ำดำ (Black Rot)

เชื้อราสาเหตุ: *Koleroga noxia* (Syn. *Corticium koleroga*)

### ลักษณะอาการ

ผลรูปร่างไม่แน่นอนสีน้ำตาลคล้ายถูกน้ำร้อนลวกและจะขยายใหญ่ขึ้น ที่ด้านใต้ใบ กิ่งและผล จะพบเส้นใยของเชื้อราคล้ายใยแมงมุมเจริญอยู่ เริ่มแรกเส้นใยมีสีขาวและจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลถึงสีดำคล้ายเส้นด้าย ถ้าความชื้นสูงเส้นใยจะเจริญแผ่ขยายลุกลามไปยังใบปกติและส่วนอื่น ๆ เช่น กิ่งและผล ข้างเคียงอย่างรวดเร็ว ใบที่แห้งและส่วนที่เป็นโรคจะถูกยึดให้ติดกันและแขวนค้างตามกิ่ง



### ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค

1. ช่วงฤดูฝน ที่มีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน โดยไม่มีช่วงหยุดได้รับแสงแดด
2. มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง (95-100 เปอร์เซ็นต์) มีหมอกปกคลุมในช่วงเช้านาน
3. ทรงพุ่มของกาแฟหนาที่บ่มไม่โปร่งและแปลงปลูกกาแฟมีร่มเงาที่มากเกินไป

### การป้องกันกำจัด

1. ในฤดูฝนหมั่นสำรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ หากพบอาการของโรคตัดส่วนที่เป็นโรคไปทำลายนอกแปลง ถ้าจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้พ่นด้วยคาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) 85% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. ใช้ระบบตัดแต่งต้นกาแฟที่ทำให้ตรงกลางพุ่มโปร่ง เพื่อให้มีการระบายอากาศดี ช่วยลดความชื้นในทรงพุ่ม
3. ตัดแต่งไม้บังร่ม ให้แสงแดดสามารถส่องลงมายังต้นกาแฟ



## แมลงศัตรูที่สำคัญในกาแฟ

### หนอนเจาะกิ่งกาแฟ/หนอนกาแฟสีแดง (Red Coffee Borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zeuzera coffeae* Nietner

อันดับ : Lepidoptera วงศ์ : Cossidae

#### ลักษณะการเข้าทำลาย

หนอนเจาะเข้าไปกินเนื้อเยื่อภายในกิ่งและลำต้น ทำให้กิ่งและลำต้นแห้งตาย ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีขาวมีจุดประทั่วทั้งปีก วางไข่บริเวณเปลือกของลำต้น

ไข่มีสีเหลือง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 300-500 ฟอง ระยะไข่ 7-10 วัน ตัวหนอนมีลำตัวสีแดง เจาะเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อภายในกิ่งและลำต้นกาแฟ ระยะหนอน 2-5 เดือน ระยะดักแด้ 2-3 สัปดาห์ ระบาดมากช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน และเดือนกันยายน



#### หนอนเจาะกิ่งและลำต้นสีแดง

#### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ของกาแฟอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายออกไปเผาทำลายนอกแปลง
3. พ่นสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส 40% EC (เข้มข้น) อัตรา 3-5 มิลลิลิตร ผิดเข้าตามรูที่หนอนเจาะเข้าไปทำลายแล้วใช้ดินน้ำมัน หรือปูนปลาสเตอร์อุดรูไว้

### มอดเจาะกิ่งกาแฟ (Twig borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Xyleborus morstatti* Hag.



#### ลักษณะการเข้าทำลาย

ตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็ง ขนาดเล็กกว่าหัวเข็มหมุด เจาะเข้าไปในกิ่งทำลายจนเกิดเป็นโพรง มีการขยายพันธุ์และเจริญเติบโตอยู่ภายใน ทำให้ต้นกาแฟอ่อนแอ กิ่งเริ่มแห้งตาย ซึ่งเป็นสาเหตุให้เชื้อโรคเข้าทำลายในระยะต่อมา ศัตรูธรรมชาติที่พบคือ *Tetrastichus xylebororum* Dom.





**การป้องกันกำจัด**

1. ตัดแต่งกิ่งที่ถูกทำลายและกิ่งแห้งเผาทิ้งเพื่อไม่ให้แหล่งสะสมของมอด
2. บำรุงรักษาต้นพืชให้แข็งแรงเพื่อลดการเข้าทำลายของแมลง

**มอดเจาะผลกาแฟ (Coffee Berry Borer; CBB)**



ชื่อวิทยาศาสตร์: *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

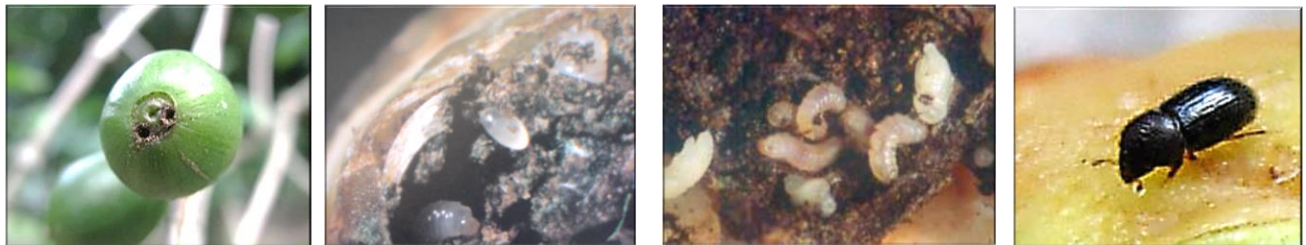
อันดับ: Coleoptera วงศ์: Scolytidae



มอดเจาะผลกาแฟเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญต่อการปลูกกาแฟในหลายพื้นที่ สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตกาแฟได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ผลกาแฟที่ถูกเจาะจะเป็นช่องทางให้เชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำ ผลผลิตและคุณภาพของกาแฟลดลง มอดเจาะผลกาแฟ เป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ขนาด 1.2-1.5 มิลลิเมตร ลำตัวสีดำ ขยายพันธุ์ได้ 8-9 รุ่นต่อปี เพศเมียวางไข่ได้ 20-80 ฟอง วงจรชีวิต 28-34 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม

**ลักษณะการเข้าทำลาย**

-  ระยะผลอ่อน ความเสียหายรุนแรงจะเกิดกับเนื้อเยื่อภายในผล
-  ระยะผลกำลังสุก ทำให้เมล็ดเป็นรูพรุน โรคพืชต่าง ๆ เข้าทำลายซ้ำ เมล็ดเสียคุณภาพ และทำให้ผลร่วงหล่นก่อนกำหนด



รูที่มอดเจาะเข้าทำลายผลกาแฟ    ไข่มอดเจาะผลกาแฟ    ตัวอ่อนมอดเจาะผลกาแฟ    ตัวเต็มวัยมอดเจาะเมล็ดกาแฟ



ลักษณะการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในระยะผลเขียวและผลสุก



### การป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน

1. สำรวจการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟอย่างสม่ำเสมอ
2. รักษาความสะอาดแปลง เก็บเกี่ยวผลกาแฟให้หมดต้น และเก็บผลกาแฟที่ถูกมอดเจาะทำลายออกไปทำลายนอกแปลง เพื่อลดการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟที่อยู่ในผลที่ค้างบนต้น ซึ่งภายในผลอาจจะมีส่วนขยายพันธุ์ที่พร้อมจะเพิ่มจำนวนไปยังรุ่นต่อไป
3. ตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อลดการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟ
4. วางกับดักและสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ (เมทิลแอลกอฮอล์: เอทิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1:1) จำนวนกับดักอัตรา 5-10 จุดต่อไร่ วางสูงจากพื้น 1.0-1.5 เมตร และเติมสารล่อทุก 2 สัปดาห์
5. การพ่นสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส 40% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในระยะที่ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร จนถึงผลกาแฟสุก

### การควบคุมโดยชีววิธี

1. แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญเป็นพวกแตนเบียน ได้แก่ *Prorops nasuta*, *Cephalonomia stephanoderis* และ *Phymastichus coffea* แตนเบียนเหล่านี้มีอยู่ในแอฟริกาตอนกลาง และมีการนำเข้ามาใช้ในละตินอเมริกาหลายประเทศ แต่ยังไม่พบแตนเบียนเหล่านี้ในประเทศไทย



แตนเบียน *Cephalonomia stephanoderis*

2. ใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* ไอโซเลท DOA B18 ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับมอดเจาะผลกาแฟ อัตรา 1 ถูง 400 กรัม (ความเข้มข้น 10%) ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ในช่วงติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

\*\* คำแนะนำ : ควรทำการป้องกันกำจัดร่วมกันทุกวิธีแบบผสมผสาน

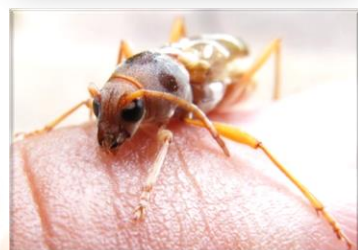
### ด้วงหนวดยาวกาแฟ (White Coffee Stem-borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Xylotrechus quadripes* Cherrolat

อันดับ: Coleoptera วงศ์: Cerambycidae

#### ลักษณะการเข้าทำลาย

ด้วงหนวดยาวกาแฟเป็นแมลงที่สำคัญและสร้างความเสียหายอย่างมาก พื้นที่ส่วนใหญ่ที่พบการระบาดมักเป็นกาแฟปลูกกลางแจ้ง โดยเฉพาะกาแฟที่อายุมากกว่า 5 ปี ตัวเต็มวัยสีขาวอมฟ้า มีสีขาวคาดที่ลำตัวและปีก ยาว 15-20 เซนติเมตร ต้นกาแฟที่ถูกหนอนเจาะทำลายจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยวและยืนต้นตายในที่สุด พบร่องรอยการครว้นของหนอนเจาะลำต้นกาแฟตั้งแต่บริเวณโคนต้นขึ้นมาถึงกิ่งกลางต้น ตัวเต็มวัยจะกัดกินเนื้อไม้ในลักษณะการครว้นไปรอบลำต้น และเจาะเข้าไปกินในต้น



### การป้องกันกำจัด

1. หมั่นสำรวจการเข้าทำลายภายในแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบการเข้าทำลายให้ตัดกิ่งและลำต้นออกทิ้งนอกแปลง และเผาทำลาย
2. พ่นสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส 40% EC (เข้มข้น) อัตรา 3-5 มิลลิลิตร ฉีดเข้าตามรูที่หนอนเจาะเข้าไปทำลายแล้วใช้ดินน้ำมัน หรือปูนปาสเตอร์อุดรูไว้ หรือ พ่นสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



## เพลี้ยหอยเขียว (Green Coffee Scale)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Coccus viridis*

อันดับ: Homoptera วงศ์: Coccidae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

เป็นเพลี้ยหอยเกาะอ่อน รูปร่างรี สีเหลืองปนเขียว หลังนูน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกิ่ง ก้าน และใบทำให้ใบร่วง ต้นกาแพชะงักการเจริญเติบโตและทรุดโทรมลง หากระบาดในระยะติดผล จะทำให้ผลอ่อนมีขนาดเล็กกลวง เมล็ดลีบและผลร่วง นอกจากนี้เพลี้ยหอยเขียวยังถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นปกคลุมผิวใบ ส่งผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ



### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ของกาแพอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายทิ้งนอกแปลง และเผาทำลาย
3. พ่น ไวต์ออยล์ 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

## เพลี้ยแป้งกาแฟ (Coffee Mealybug)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Planococcus lilacinus* (Cockerell)

อันดับ: Homoptera วงศ์: Pseudococcidae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

เป็นเพลี้ยแป้งรูปไข่ สีชมพูปนม่วงอ่อน มีไขสีขาวปกคลุมอยู่รอบลำตัว มีขนาดสั้น ขนบนหลังบางจนเห็นเป็นเส้นจาง ๆ กลางลำตัวและมีขนแข็งค่อนข้างยาว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ทำให้ยอดหงิกงอผิดปกติ ต้นชะงักการเจริญเติบโตและทรุดโทรมลง มีการถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นคลุมผิวใบ ทำให้พื้นที่สังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ



### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ของกาแพอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายทิ้งนอกแปลง และเผาทำลาย
3. พ่นไวต์ออยล์ 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ พ่นสารฆ่าแมลง ได้แก่ ไดโนทีฟูแรน 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ไทอะมีโทแซม 25% WG อัตรา 3 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ อิมิดาคลอพริด 70% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร





## เพลี้ยอ่อนส้มสีดำ (Black Citrus Aphid)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)

อันดับ: Homoptera วงศ์: Aphididae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

เพลี้ยอ่อนมีสีค่อนข้างดำ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน และใบอ่อน ทำให้ยอดอ่อน และใบอ่อนชะงักการเจริญเติบโตและโทรมลง นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนยังถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นปกคลุมผิวใบส่งผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ เพลี้ยอ่อนชนิดนี้เป็นพาหะนำโรควีรสมาสู่กาแฟอีกด้วย



### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน ของกาแฟอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายทิ้งนอกแปลง และเผาทำลาย
3. พ่นสารฆ่าแมลง ได้แก่ ไซเปอร์เมทริน 6.25% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาโคลพริด 10% SL อัตรา 20

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ พิโปรนิล 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

## มวนยุงชา (Tea Mosquito Bugs)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Helopeltis* spp

อันดับ: Hemiptera วงศ์: Miridae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

ลักษณะคล้ายยุง ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน ทำให้ยอดหงิก ม้วนเป็นคลื่น ขอบใบห่อ ใบเป็นจุดสีน้ำตาลไหม้ และเปลี่ยนเป็นสีดำทั่วทั้งใบ ขอบใบตายเป็นสีดำ ยอดไม่เจริญเติบโต และไม่ขยายกิ่งแขนงอีก กาแฟจะไม่ออกดอกติดผล พบได้ทั้งปี



### การป้องกันกำจัด


1. สำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ ถ้าพบร่องรอยการทำลายให้รีบกำจัดโดยด่วน
2. พ่นสารฆ่าแมลง ได้แก่ คาร์บาริล 85% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทีโอคาร์บ 50% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร


### หลักการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน

- ① เป็นการควบคุมศัตรูกาแฟ โดยการรวมเอาหลายวิธีมาใช้ร่วมกัน
- ① เปลี่ยนจากการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช (สารกำจัดวัชพืช โรค แมลง) เป็นประจำ มาเป็นการเฝ้าระวัง และพ่นเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคแมลงแทน และเลือกใช้สารเคมีที่เจาะจงต่อศัตรูพืช มีผลกระทบต่อคน แมลงศัตรูธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด
- ① เน้นการเกษตรกรรมที่ดี โดยเฉพาะการตัดแต่งกิ่ง การจัดการร่มเงาให้เหมาะสมและการกำจัดวัชพืช
- ① เน้นการใช้ศัตรูตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นตัวห้ำ ตัวเบียน หรือจุลินทรีย์ให้มากที่สุด ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช
- ① ตัวห้ำ หมายถึง สัตว์ที่กินพวกสัตว์ด้วยกันเป็นอาหาร




## การเก็บเกี่ยวและกระบวนการแปรรูปกาแฟคุณภาพ

 การเก็บเกี่ยว ควรเก็บเฉพาะผลสุก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ที่มีสีแดง และผลที่มีสีเหลือง-เหลืองเข้ม โดยเก็บทีละข้อ ไม่ควรเก็บแบบรูด ดัชนีการเก็บเกี่ยวกาแฟอะราบิกาที่เหมาะสมอาจสุ่มโดยใช้ไม้คั้นจากเนื้อผลมาวัดกับเครื่องวัดปริมาณน้ำตาล เพื่อหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ควรมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยกว่า 17 องศาบริกซ์

 ดัชนีการเก็บเกี่ยวกาแฟ เก็บเกี่ยวเมื่อผลกาแฟเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีแดง เก็บในระยะที่ 3

- กาแฟอะราบิกา ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีอายุไม่น้อยกว่า 232 วันหลังดอกบาน

- กาแฟโรบัสตา ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีอายุไม่น้อยกว่า 309 วันหลังดอกบาน

 ทั้งนี้หลังเก็บเกี่ยวควรแปรรูปทันที ไม่ควรทิ้งผลกองรวมกันมากกว่า 24 ชั่วโมง เนื่องจากจะเกิดกระบวนการหมักในผลกาแฟที่กองรวมไว้ ทำให้เกิดการดูดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นกระสอบ กลิ่นเซอร์รี่เน่า กลิ่นดิน และเพื่อให้กาแฟอะราบิกาที่เก็บเกี่ยวสามารถคงคุณภาพไว้ได้



การเก็บเกี่ยวกาแฟอะราบิกา



การเก็บเกี่ยว กาแฟโรบัสตา

ผลของการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ด

การเก็บเกี่ยวกาแฟ	ผลลัพธ์ที่ได้
เก็บผลเขียว	มีรสชาติเมล็ดกาแฟอ่อน (เขียว: Green Flavor)
เก็บผลสุกงอม	มีรสชาติเมล็ดสุกงอม (หมัก: Fermented)
เก็บผลร่วงตามพื้น	มีรสชาติหมักและเกิดราทำให้มีกลิ่นรา (Fermented, Mouldy หรือ Musty)
เก็บผลสดไว้นานหลายวันก่อนนำออกตาก	มีรสชาติหมักและกลิ่นรา (Fermented และ Mouldy)



## การผลิตสารกาแฟมี 5 วิธี ได้แก่

**1. การผลิตสารกาแฟโดยวิธีแบบแห้ง** กระบวนการนี้มักใช้กับกาแฟโรบัสตา ส่วนกาแฟอะราบิกาไม่นิยมการแปรรูปแบบแห้ง เนื่องจากจะทำให้คุณภาพของกลิ่นและรสชาติของกาแฟอะราบิกาต้อยลง และมี body ที่หนักเกินไป วิธีการแปรรูปโดยวิธีแห้ง ดังนี้

(1) ลอยน้ำเพื่อคัดเลือกเอาผลกาแฟที่สมบูรณ์

(2) ตากผลกาแฟในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี มีแสงแดดตลอดทั้งวัน ห่างไกลจากแหล่งปนเปื้อน และควรมีระบบการป้องกันและเฝ้าระวังการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟและศัตรูพืชอื่น ๆ โดยการติดกับดักกาวเหนียวรอบ ๆ ลานตาก นอกจากนี้ควรป้องกันไม่ให้สัตว์เข้ามาในลานตาก

(3) เกี่ยผลกาแฟให้มีความหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร หรือมีปริมาณผลกาแฟไม่เกิน 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และกลับผลกาแฟอย่างสม่ำเสมอวันละ 4 ครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ผลกาแฟที่อยู่ด้านล่างเกิดเชื้อรา

(4) ช่วงแรกที่ตากผลกาแฟยังคงมีความชื้นสูงอยู่ ควรนำผลกาแฟเข้าที่ร่มในตอนเย็น แต่ไม่ต้องคลุมด้วยผ้าพลาสติกเพื่อป้องกันการควบแน่นของหยดน้ำ ซึ่งจะทำให้ผลกาแฟเปียก หลังจากตากโดยได้รับแสงแดดเต็มที่ 5-7 วัน ระวังอย่าให้ผลกาแฟเปียกฝนหรือน้ำค้าง ต้องเก็บผลกาแฟเข้าที่ร่มและ/หรือคลุมด้วยผ้าพลาสติกในเวลากลางคืนหรือเมื่อฝนตก

(5) ผลกาแฟจะแห้งเหมาะสมเมื่อได้รับแสงแดดเต็มที่ประมาณ 15 วัน ไม่ควรตากผลกาแฟจนแห้งเกินไป เมล็ดกาแฟไม่ควรมีความชื้นต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกาแฟควรมีความชื้นตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5700 เรื่อง เมล็ดกาแฟโรบัสตา หรือ มกษ. 5701 เรื่อง เมล็ดกาแฟอะราบิกา ดังนี้

- ① เมล็ดกาแฟที่ไม่ต้องเก็บรักษา และ/หรือ ขนส่งเป็นระยะเวลาไม่นาน ต้องมีความชื้นไม่เกิน 13 เปอร์เซ็นต์ (สัดส่วนโดยน้ำหนัก)
- ② เมล็ดกาแฟหรือกาแฟกะลาที่ต้องเก็บรักษา และ/หรือ ขนส่งเป็นระยะเวลานาน ต้องมีความชื้นไม่เกิน 12.5 เปอร์เซ็นต์ (สัดส่วนโดยน้ำหนัก)



ลอยน้ำแยก-เมล็ดดี-เมล็ดเสีย



ตากบนแคร่ยกพื้นสูง อากาศถ่ายเท สะดวก



สีผลกาแฟแห้งด้วยเครื่องสี



สารกาแฟ



การตากบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ยกพื้นสูง มีหลังคากันฝนและความชื้น ควรห่างไกลจากถนน



## 2. การผลิตสารกาแฟด้วยวิธีแบบเปียก แนะนำคือ

- (1) ลอยน้ำเพื่อคัดเลือกเอาผลกาแฟที่สมบูรณ์
- (2) ลอกเปลือกนอกด้วยเครื่องสี
- (3) ลอยน้ำและคัดเลือกเปลือกผลกาแฟ (เชอร์รี่) ออก
- (4) หมักจนเมือกหลุดโดยปกติใช้เวลาประมาณ 24-48 ชั่วโมง (ขึ้นกับสถานที่และสภาพแวดล้อม)
- (5) ล้างขัดเมือกให้สะอาด
- (6) ตากบนแคร่ยกพื้นสูง อากาศถ่ายเทสะดวก หรือฟืนปูนปูพื้นด้วยแผ่นพลาสติกควรห่างไกลจากถนน

**คำแนะนำ** การหมักเมล็ดกาแฟ ควรหมักในน้ำที่สะอาด 24-48 ชั่วโมง (ในสภาพน้ำไหล) กรณีน้ำนิ่ง ให้เปลี่ยนน้ำทุก 24 ชั่วโมง ขัดเมือกและล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วนำมาตากในที่ร่ม หรือแดดรำไร ที่มีการระบายอากาศดี บนแคร่ไม้ไผ่ หรือชั้นวางที่มีความสูงจากพื้นดิน 1.5-2 เมตร ที่มีตาข่ายตาถี่วางข้างบนประมาณ 7-10 วันขึ้นไปจนกาแฟกลามีความชื้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ นำไปเก็บในถุงตาข่ายหรือถุงพลาสติกวางบนชั้นในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



ลอยน้ำเพื่อคัดเมล็ด



ลอกเปลือกนอกด้วยเครื่องสี



ลอยน้ำ



หมัก 2 คืน  
(เปลี่ยนน้ำใหม่ทุก 24 ชั่วโมง)



ขัดเมือก



ล้างขัดเมือกให้สะอาด



ตากบนแคร่ยกพื้นสูง อากาศถ่ายเท สะดวก



ทั้งนี้ผลพลอยได้จากการหมักกาแฟอาราบิก้า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้ เช่น

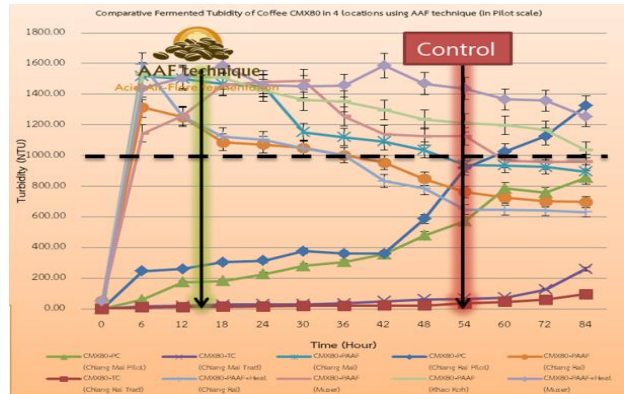
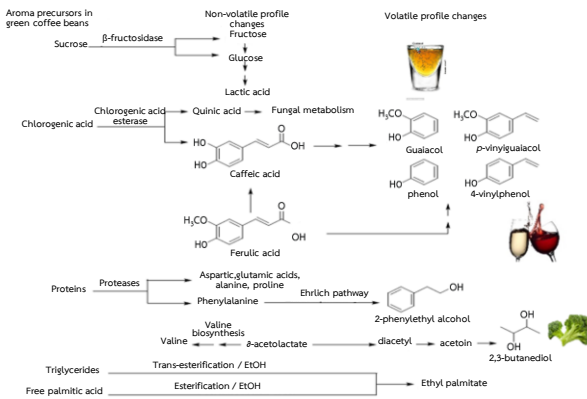
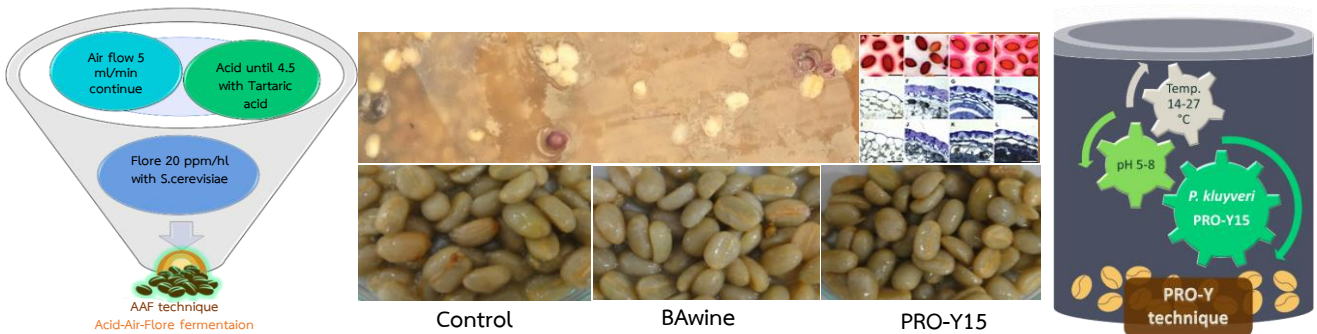
- o เปลือกผลกาแฟ (เชอร์รี่กาแฟ) สามารถนำไปตากแห้ง เพื่อทำชาเปลือกกาแฟ (cascara tea) และคาสทาวน์ (castown)
- o เมือกกาแฟ ไปใช้ในการผลิตสารก่อเจลและสารเคลือบผลิตภัณฑ์
- o สามารถลดปริมาณน้ำเสีย และนำกลับมาใช้ใหม่ได้



3. การผลิตสารกาแฟด้วยวิธีการใช้เอนไซม์ (Bio Processing) โดยการประยุกต์ใช้เอนไซม์ชนิดเพคตินเนส เซลลูเลส และเอมิเซลลูเลส ในการย่อยเมือกกาแฟและการพัฒนากลิ่นรส โดยปัจจุบันจะใช้ ในอัตราส่วน 200 ppm.

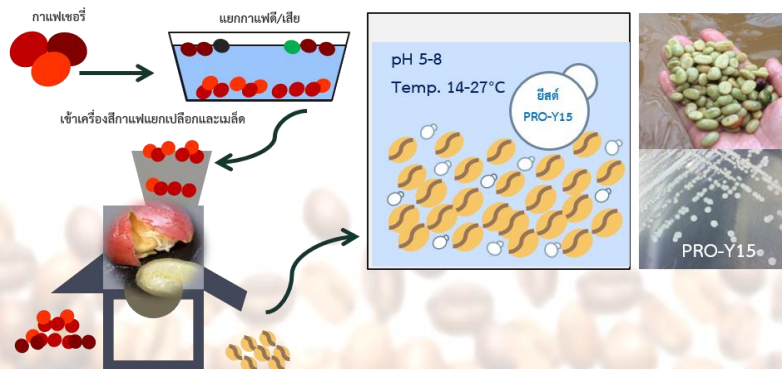
4. การผลิตสารกาแฟด้วยวิธีการใช้จุลินทรีย์ ในการย่อยเมือกกาแฟประกอบด้วยยีสต์และแบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์ โพลีกาแลคทูโรเนส (polygalacturonase, PG) เพคเตทไลเอส (pectate lyases, PL) และเพคตินเมทิลเอสเทอเรส (pectin methyl esterase, PME) โดยผลการคัดเลือกตระกูล *Enterobacter* spp., *Candida* spp., *Pichia* spp. และ *Saccharomyces* spp.

4.1) การหมักกาแฟโดยใช้ AAF Techniques ใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* BAwine ร่วมกับการควบคุมกรด การให้อากาศ โดยใช้ความเป็นกรดที่ pH 4.5 ทำหมักแบบออกซิเดชันที่ 5 มิลลิลิตรต่อชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิห้อง จะลดระยะเวลาการหมักได้เหลือไม่เกิน 18 ชั่วโมง และลดการใช้น้ำถึง 200 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 6 ชั่วโมงแรกของการหมัก ผลการทดสอบโดยใช้ Headspace-SPME-Gas Chromatography-Mass Spectrometry พบว่า กาแฟที่หมักโดยใช้เทคนิคเอเอเอฟ พบสารให้กลิ่นในกลุ่มผลไม้ กลุ่มกรดอินทรีย์ และกลิ่นกลุ่มเอสเทอร์ปริมาณมากกว่าการหมักแบบปกติ เมื่อทดสอบโดยวิธี SCAA cupping score methods คะแนนการทดสอบชิมสูงถึง 83-85/100 จัดเป็นกาแฟชนิดพิเศษ (Specialty coffee)



การหมักกาแฟโดยการเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์ช่วยเร่งการหลุดลอกของเมือกกาแฟ ลดระยะเวลาในการหมัก

4.2) การหมักกาแฟโดยใช้ยีสต์ *Pichia kluyveri* PRO-Y15 ในการเร่งการหมักและการหลุดลอกของเมือกหุ้มเมล็ดกาแฟ ซึ่งการหมักกาแฟโดยใช้หัวเชื้อยีสต์นี้ สามารถหมักกาแฟได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิระหว่าง 14-27 องศาเซลเซียส และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ *P. kluyveri* สามารถใช้น้ำที่มีค่า pH 5-8 ในการหมักกาแฟได้ โดยเมือกกาแฟจะหลุดจากเมล็ดกาแฟอย่างสมบูรณ์หลังจากเริ่มการหมักภายในเวลา 20-24 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลดระยะเวลาการหมักกาแฟ การใช้ทรัพยากรน้ำและแรงงานที่ใช้ในการขัดเมือกกาแฟแบบดั้งเดิมลงได้ 80 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟที่ได้จากการหมักโดยใช้หัวเชื้อยีสต์ *P. kluyveri* มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสดีกว่าการหมักที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยผลการทดสอบพบว่ากาแฟมีแนวโน้มที่จะมีกลิ่นที่ใกล้เคียงกับกลิ่นของช็อกโกแลตเป็นส่วนประกอบ สร้างความเป็นเอกลักษณ์ให้กับกาแฟได้



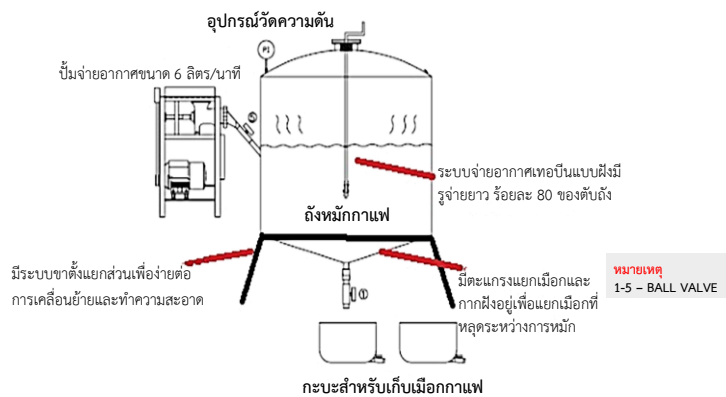
เทคโนโลยีการหมักกาแฟโดยเทคนิค Pro-Y Techniques โดยไม่ใช้อากาศ



4.3) การหมักกาแฟแบบ Bioprocess ใช้ยีสต์ที่คัดเลือกจากระบบทางเดินอาหารสัตว์ผสมกับการใช้เอนไซม์ในระบบย่อยอาหารสัตว์ (Gut Simulation) เพื่อหมักกาแฟ โดยการจำลองการย่อยเมือกในระบบย่อยอาหารในระบบปิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนโดยใช้ยีสต์ *Pichia kudriavzevii* และแบคทีเรียกลุ่ม *Lactobacillus* spp. ที่คัดเลือกได้จากชี้ขมรด ร่วมกับการใช้เอนไซม์เปปซินและ แพนครีเอติการย่อยเมือกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 18-24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้องที่สูงกว่า 30 องศาเซลเซียส คุณภาพของกาแฟย่อยเมือกด้วยระบบ Bioprocess สามารถพัฒนาคุณภาพของกาแฟได้ โดยการหมักสามารถปรับระดับความเข้มข้นของสารเคมีให้กลิ่นในกาแฟ ได้แก่ Methoxy-4-Vinylphenol และ Butadiol ซึ่งให้กลิ่นในกลุ่มถั่ว ผลไม้และกลิ่นนมเนย ส่งผลให้กาแฟมีกลิ่นรสที่แตกต่างจากการหมักแบบดั้งเดิม และมีความใกล้เคียงกับกาแฟชี้ขมรดที่อาศัยในป่าธรรมชาติซึ่งจะมีกลิ่นและรสโนโทนของถั่ว ครีมนม สมุนไพร กลิ่นมันท์ และกลิ่นหญ้า ทั้งนี้จะมีความแตกต่างจากการใช้สัตว์กินกาแฟ คือ ความรวดเร็วและควบคุมกระบวนการผลิตได้ นอกจากนี้ยังลดการทรมาณสัตว์ที่ต้องถูกควบคุมในกรงขังระหว่างการผลิต

4.4) การหมักกาแฟแบบ Semi-wet process ใช้หัวเชื้อยีสต์ที่คัดเลือกจากการหมักแบบ Soild-state Fermentation มุ่งเน้นผลิตกาแฟที่ให้หวานสูง (sweetness) และการสร้าง acidity เฉพาะตัว โดยมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการหมักแบบ Honey process ทั้ง 3 กระบวนการ ได้แก่ การผลิต Black Honey, Golden Honey และ White Honey โดยการควบคุมปริมาณเมือกให้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมชาติ ควบคุมอุณหภูมิ ระบบการให้อากาศและปัจจัยการควบคุมรีโอโลยีของสารสำคัญที่ควบคุมการสร้างกลิ่นรส ซึ่งวิธีดังกล่าวถือเป็นการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์อธิบายการผลิตกาแฟระบบพิเศษ เพื่อเน้นการสร้างอัตลักษณ์กาแฟเฉพาะตัว

ทั้งนี้ได้มีการพัฒนาต้นแบบเครื่องไม่น้อยกว่า 6 ลิตรต่อนาที่ เพื่อให้เกิด flux air ที่ไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อวัน มีความเหมาะสมต่อการหมักกาแฟที่ 6.9 log CFU ต่อมิลลิลิตร หมักกาแฟ ถึงหมักกาแฟต้นแบบ พัฒนาโดยการ Single stage pilot ระบบเติมอากาศทดสอบการหมักแบบ Chloramphenical สภาวะเหมาะสมที่กรดด่างระดับ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และทดสอบการหมักแบบ Penicillin ใช้ปัจจัยควบคุมที่ปริมาณน้ำ 75 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเมล็ดกาแฟที่เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ช่วยลดความขมจากวิธีหมักปกติ เพิ่มการผลิตสารให้กลิ่นกลุ่ม Ethanone (กลิ่นผลไม้),  $\alpha$ -butyrolactone (กลิ่นนมเนย)  $\beta$ -damascenone (กลิ่นดอกไม้) และสารกลุ่ม Phenol (กลิ่นผลไม้) และควบคุมปริมาณหรือลดคาเฟอีนได้ 38 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการหมักกาแฟโดยใช้ถังหมักอยู่ที่ 25 บาทต่อกาแฟหมัก 50 กิโลกรัมหรือ (0.45 บาทต่อกิโลกรัม) ต่างจากวิธีปกติที่ 1.2 บาทต่อกิโลกรัม



ต้นแบบถังหมักกาแฟ



**5. การผลิตสารกาแฟกระบวนการผสมผสาน (Semi-Dry/Wet/Bio Processing)** โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการหมักแบบแห้งและเปียก เพื่อการพัฒนากลิ่นรสใหม่โดยปัจจุบันมีการพัฒนากระบวนการหมักที่ชื่อว่า “Honey Process” โดยเป็นการผลิตกาแฟแบบกึ่งหมักโดยใช้เมือกกาแฟ การพัฒนากลิ่นรสและเพิ่มมูลค่าสูงในการผลิตกาแฟ

**ข้อดีและข้อเสียของการผลิตเมล็ดกาแฟด้วยกระบวนการแบบเปียก และแบบแห้ง**

วิธีการผลิต	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบแห้ง	1. เป็นวิธีที่ง่าย และต้นทุนต่ำ	1. เมล็ดกาแฟดิบที่ได้มีคุณภาพต่ำกว่าวิธีเปียก
	2. ผลกาแฟไม่จำเป็นต้องสุกสม่ำเสมอ	2. ใช้เวลาในการตากนาน
	3. ไม่ต้องใช้ความรู้ความชำนาญมาก	
	4. เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีน้ำจำกัด	
แบบเปียก	1. ใช้เวลาและพื้นที่ในการตากน้อยกว่าวิธีแห้ง	1. ต้นทุนสูง ต้องใช้ความรู้ ไม่สามารถทำได้กับผลกาแฟดิบ
	2. มีเมล็ดแตกหักน้อยกว่าในขั้นตอนการคั่ว	2. ต้องใช้น้ำปริมาณมาก
	3. เมล็ดกาแฟมีคุณภาพดีกว่าวิธีแห้ง	

การคัดเกรด : นำเมล็ดสีเอากะลาออกโดยใช้เครื่องสีกะลาและได้สารกาแฟที่มีสีเขียวอมเทาหรือเขียวอมฟ้า คัดแบ่งเกรดสารกาแฟ ตามมาตรฐาน มทข. 5701-2561

รหัสขนาด	ขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า (มม.)	ขนาดของตะแกรงร่อน (sieve No.)
1	≥7.14	18
2	6.75 - <7.14	17
3	6.35 - <6.75	16
4	5.95 - < 6.35	15
5	5.56 - < 5.95	14
6	4.76 - < 5.56	12
7	<4.76	-

### การเก็บรักษา

การเก็บรักษาในรูปแบบของกาแฟกะลา เป็นเวลา 3-6 เดือน บรรจุกาแฟกะลา (ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์) ในถุงพลาสติก แล้วจึงนำไปบรรจุในกระสอบป่าน ไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง

การบรรจุกาแฟหรือสารกาแฟในถุงพลาสติกชนิด (LDPE) หรือ ถุงซุ่น (HDPE) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 เดือน แล้วใส่ในกระสอบป่าน (กระสอบป่อ) อีก 1 ชั้นเพื่อป้องกันแสง เก็บไว้บนชั้นไม้ในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกและป้องกันการปนเปื้อนสารกลุ่มโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: PAHs) และ ความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดปริมาณสารออกคราทอกซิน (Ochratoxin A) ปัจจุบันมีถุงชนิดแอคทีฟ พีเอ แอลดีพีอี (Active Packaging (PA-LDPE)) ที่สามารถเก็บสารกาแฟได้เป็นเวลานาน ทั้งนี้หากการเลือกบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสมจะทำให้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสลดลงได้ ปีละไม่ต่ำกว่า 10 คะแนน

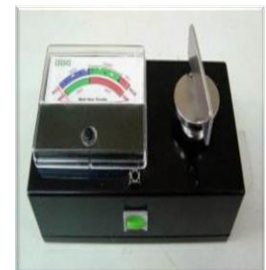
**\*\*ไม่ควรบรรจุในถุงกระสอบป่านโดยตรงเพราะทำให้มีกลิ่นกระสอบ เก็บไว้บนชั้นไม้ในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก**



เมล็ดกาแฟ



บรรจุสารกาแฟในถุง LDPE แล้วใส่ในถุง HDPE



เครื่องวัดความชื้น



บรรจุในกระสอบป่าน



นำมาสีเอากะลาออกโดยใช้เครื่องสีกะลา



## การตรวจสอบคุณภาพสารกาแฟ



การตรวจสอบคุณภาพสารกาแฟ

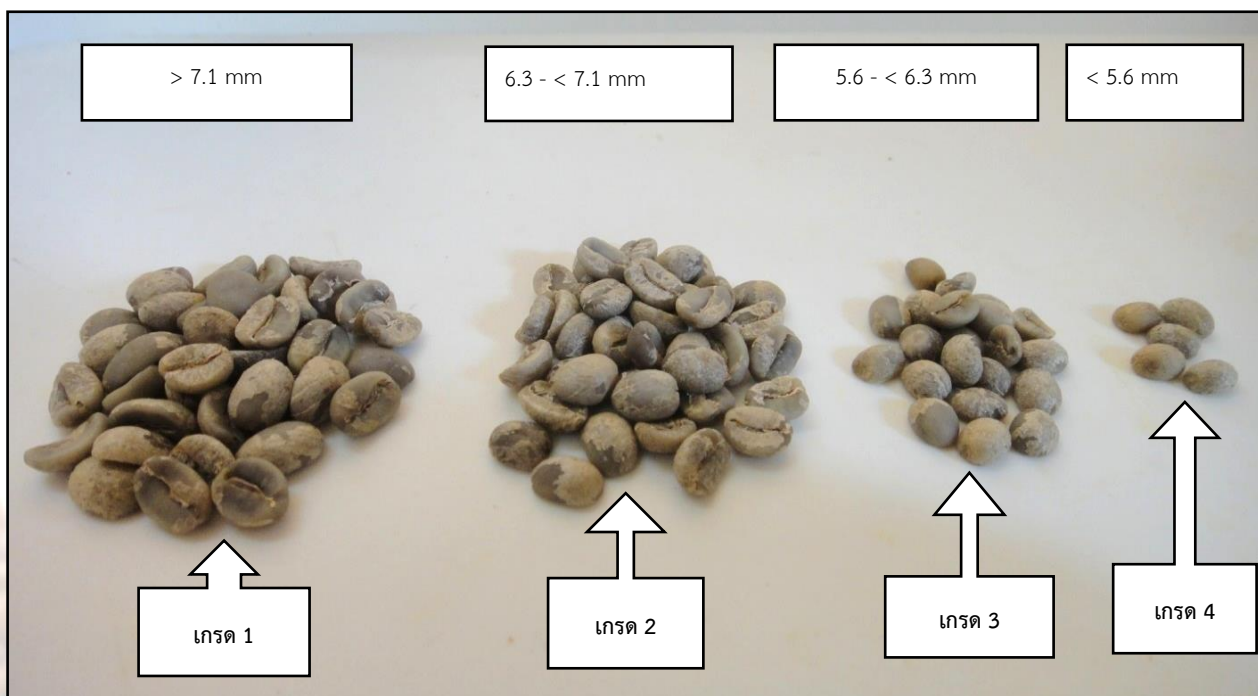
การคัดเกรด



สารกาแฟที่มีสีเขียวอมเทาหรือเขียวอมฟ้า



การคัดเลือกทางกายภาพ



ที่มา : มาตรฐานสินค้าเกษตร, 2553

ยกระดับอัตลักษณ์กาแฟไทย ด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล



### เกณฑ์ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟ

ข้อบกพร่อง	สัดส่วนโดยน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)	
	กาแฟโรบัสตา	กาแฟอาราบิกา
เมล็ดดำ	2	0.5
เมล็ดขึ้นรา	0.5	0.5
เมล็ดแตก	2	1.5
เมล็ดถูกแมลงทำลาย	4	0.5
ผลกาแฟแห้ง	0.5	0.5
สิ่งแปลกปลอม	0.5	0.5
ข้อบกพร่องรวม	7	3

### ข้อบกพร่องและเกณฑ์การยอมรับของเมล็ดกาแฟอาราบิกา

ข้อบกพร่อง	เกณฑ์การยอมรับ (% โดยมวล)
เมล็ดดำ	0.5
เมล็ดขึ้นรา	0.5
เมล็ดแตก	2.0
เมล็ดถูกแมลงทำลาย	0.5
ผลกาแฟแห้ง	0.5
สิ่งแปลกปลอม	0.5
เมล็ดอ่อนและ/หรือไม่สมบูรณ์	ไม่กำหนดเกณฑ์สูงสุด
ข้อบกพร่องรวม	4

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

หมายเหตุ: ข้อบกพร่องแต่ละรายการต้องตรวจพบได้สูงสุดไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด เฉพาะและข้อบกพร่องรวมต้องไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ โดยมวล

### รูปภาพตัวอย่างเมล็ดกาแฟ



เมล็ดกาแฟ



กาแฟงา



เมล็ดดำ



เมล็ดขึ้น



ชิ้นเมล็ดแตก



เมล็ดไม่สมบูรณ์



เมล็ดถูกแมลงทำลาย



ผลกาแฟแห้ง



สิ่งแปลกปลอม

ที่มา: ได้รับความอนุเคราะห์ภาพจากมูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร  
: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ



## การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้จากการผลิตกาแฟ

1. เปลือกผลกาแฟ หรือเซอร์รี่ ในการผลิตสารแต่งกลิ่นรส สารก่อเจลและสารยับยั้งศัตรูพืช โดยการนำเซอร์รี่กาแฟมาใช้ประโยชน์ โดยการหมักเชื้อ *Streptococcus* spp. เพื่อยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรกซ์ในกาแฟ คือ *Collectotrichum gleosporioides* โดยพบว่าสารสกัด 40 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งเชื้อรา *Collectotrichum gleosporioides* ในห้องปฏิบัติการและในเรือนเพาะชำได้



การเจริญเติบโตของ *Collectotrichum gleosporioides* ในสารสกัดจากเปลือกผลกาแฟหรือเซอร์รี่ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารเสริม NA หลัง 30 วัน

การฟ่นสารสกัด CPE (Control Cherry extract) ร้อยละ 40 ในต้นกาแฟระยะใบมีสีเขียวในระบบโรงเรือนและทำการ inoculation เชื้อรา *Collectotrichum gleosporioides* เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

2. การนำเซอร์รี่กาแฟมาใช้ประโยชน์โดยการหมักเชื้อ *A. niger* (non toxicant race) เพื่อผลิตปุ๋ยรสรอาหาร สามารถผลิตแป้งเซอร์รี่กาแฟได้ โดยแบ่งเป็นประเภทตามการนำไปใช้ประโยชน์ตามขนาดของแป้ง GCP ขนาดเล็กสุด (400  $\mu\text{m}$ ) ใช้ผลิตน้ำเชื่อมขนาดกลาง (400-600  $\mu\text{m}$ ) ใช้ผลิตเบเกอรี่ และขนาดใหญ่ (600  $\mu\text{m}$  ขึ้นไป) ใช้ในการผลิตผงโรยอาหาร



ผลกาแฟสด

เปลือกกาแฟแห้ง

ผงเปลือกกาแฟ

การแปรรูปเปลือกกาแฟโดยการตากแดดให้แห้ง (14 วัน) เพื่อมาแปรรูปผงเปลือกกาแฟ (Grind Cherry pod: GCP)



GCP ขนาดต่ำกว่า 400  $\mu\text{m}$



GCP ขนาด 400-600  $\mu\text{m}$



GCP ขนาดมากกว่า 600  $\mu\text{m}$

การจำแนกขนาดของผงเปลือกกาแฟ เพื่อนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป



3. การนำเมือกกาแฟมาใช้ประโยชน์ในการผลิตสารก่อเจล และสารเคลือบผลิตภัณฑ์ เช่น นำมาเคลือบผิวผลส้ม ซึ่งนับว่าเป็นสารอินทรีย์ในการเคลือบผิว เป็นการลดการใช้สารเคมี carnuba wax สามารถยืดอายุการเก็บรักษาส้มได้มากกว่า 15 วัน



สารเพคตินสกัดจากเมือกกาแฟเคลือบผิวส้ม

4. การบำบัดน้ำเสียจากการหมักกาแฟสามารถลดปริมาณน้ำเสีย และนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยกระบวนการบ่อประดิษฐ์ แบ่งเป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากการหมักกาแฟ 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การตกตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (2) การกรองโดยใช้วัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ หินหยาบ ทราย ถ่าน และหินละเอียด (3) การเติมอากาศเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (4) การใช้พืชบำบัด โดยใช้พืชท้องถิ่นที่โรงงานแปรรูปกาแฟ ได้แก่ ต้นพุทธรักษา และต้นรูปฤาษี



การบำบัดน้ำเสียจากการหมักกาแฟโดยกระบวนการบ่อประดิษฐ์



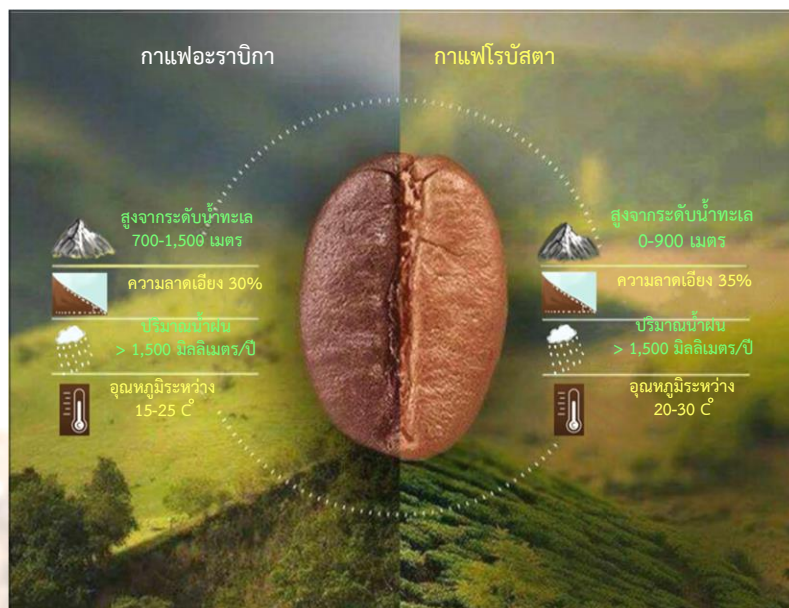
กาแฟระดับพรีเมียม เป็นกาแฟคุณภาพสูง ผ่านกระบวนการผลิตที่มีด้วยความเอาใจใส่และรอบคอบ มีมาตรฐานเดียวกับเมล็ดกาแฟชนิดพิเศษ มักเป็นที่ต้องการในเรื่องรสชาติ ในเทคโนโลยีการจัดการการผลิตกาแฟพรีเมียม นั้น ควรมีพันธุ์กาแฟที่เชื่อถือได้ การจัดการด้านเกษตรกรรม ได้แก่ พันธุ์ การปลูกดูแลรักษา การใส่ปุ๋ย การจัดการโรคแมลง การเก็บเกี่ยวกาแฟที่แม่นยำ การหมักกาแฟที่สม่ำเสมอ การคัดเกรดเมล็ดกาแฟ การรับรองแหล่งผลิตโดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการต่อยอดการใช้วัสดุเหลือใช้มาในระบบเพื่อลดปริมาณการสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำ แรงงานการผลิตที่มีราคาแพง เวลาในการผลิตที่และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของการผลิตกาแฟ ดังนั้น กาแฟไทยพรีเมียม single origin (กาแฟที่เมล็ดกาแฟมาจากแหล่งปลูกเดียว) มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพกาแฟผลิตให้สม่ำเสมอ รับรองแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้เพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้บริโภค พร้อมต่อยอดสู่การผลิตกาแฟพิเศษ มาตรฐานกาแฟพรีเมียมมีข้อกำหนด ดังนี้

ข้อกำหนด	พรีเมียมอะราบิกา (Premium Arabica Coffee)	พรีเมียมโรบัสตา (Premium Robusta Coffee)
จำนวนวันหลังดอกบาน (วัน)	9 เดือน	10 – 11 เดือน
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	1,500 -3,000	2,300 - 4000
ตัวชี้วัดการเก็บเกี่ยว	มากกว่า 17 Brix	ขนาดมากกว่า 12 cm
ปริมาณคาเฟอีนในสารกาแฟ	0.8 – 1.4 %	1.7 – 4.0 %
รูปร่างของสารกาแฟ	แบน (flat)	วงรี (oval)
วิธีการหมัก	Wet process (<48 hours)	Wet process/ Semi-wet
คะแนน Body	1.2% avg	2.0% avg
จำนวนข้อบกพร่อง	น้อยกว่า 10 defects	น้อยกว่า 8 defects
คะแนนรวม (Cupping)	80 - 84	70 – 80
มาตรฐานอื่น ๆ	COE, Specialty (85++)	FINE (80 ++)
ข้อมูลความเป็นพิษ Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAHs)		น้อยกว่า 2 µg/kg
ข้อมูลความเป็นพิษ Ochratoxin A (OTA)		น้อยกว่า 15 ppb

**หมายเหตุ:** ควรมีการจัดการของเสียจากการแปรรูป ได้แก่ เปลือกเซอร์รี เมื่อกาแฟ กะลากาแฟ Silverskin กากกาแฟ และการหมุนเวียนน้ำมาใช้ (Recycle/Reuse)

**กาแฟอะราบิกาพรีเมียม** ต้องปลูกที่ความสูงจากน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไปมีความลาดเอียงไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปีสภาพดินหลากหลายแต่ต้องมีความอุดมสมบูรณ์ หน้าดินลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตรและความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.0 ระบายน้ำดี

**กาแฟโรบัสตาพรีเมียม** ต้องปลูกในพื้นที่ราบไม่มีน้ำท่วมขังความลาดเอียงไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิระหว่าง 20–30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี สภาพดินต้องเป็นดินร่วนหรือร่วนปนทรายหน้าดินลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตรและสภาพความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 – 6.0



ดัดแปลงจาก: pinterat.co

## การปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราและเชื้อสาเหตุในกาแฟและผลิตภัณฑ์

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่พบการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราโอคราทอกซิน (Ochratoxin: OT) และแอฟลาทอกซิน (Aflatoxins: AF) โดย OTA และ AFB1 จะพบมากที่สุด และมีความเป็นพิษสูงที่สุด ซึ่งสารพิษเหล่านี้เป็นสารพิษพวกทุติยภูมิที่สร้างจากเชื้อรา *Aspergillus* spp. และ *Penicillium* spp. ที่สำคัญ คือ สารพิษทั้งสองชนิดทนความร้อนได้สูงถึง 250-260 องศาเซลเซียส การนำเมล็ดกาแฟไปคั่วด้วยระดับความร้อนต่ำกว่าที่กล่าวมาข้างต้น ไม่สามารถทำลายสารพิษได้ ทำให้สารพิษปะปนออกมาในน้ำกาแฟ สารพิษดังกล่าวไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปราศจาก สี กลิ่น และรส และปริมาณสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้อยู่ในระดับที่ต่ำมาก เป็นสารก่อมะเร็งที่ร้ายแรงมากที่สุดชนิดหนึ่งในโลก มีความเป็นพิษแบบเรื้อรังที่สามารถก่อให้เกิดมะเร็งในตับและไตของมนุษย์ ในด้านการส่งออกไปยังต่างประเทศ กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปได้กำหนดให้พบการปนเปื้อน OTA ในกาแฟและผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีบี) และให้พบ AF ไม่เกิน 4 พีพีบี ทั้งนี้ ประเทศไทยกำหนดให้พบทั้ง OTA และ AF ได้ไม่เกิน 20 พีพีบี กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร มีการวิจัยการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารพิษในการผลิตกาแฟทางภาคเหนือและภาคใต้ ผลวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟ และวิสาหกิจชุมชนแปรรูปกาแฟ ในการหาแนวทางปฏิบัติในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธี เพื่อลดการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราทั้ง OTA และ AF ในกาแฟ เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้ากาแฟให้มีคุณภาพระดับพรีเมียม และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟ รวมทั้งป้องกันการปฏิเสธสินค้าจากประเทศคู่ค้า

ผลการวิจัยการปนเปื้อน OTA และ AFB1 ในกาแฟปี พ.ศ. 2557-2559 พบสารกาแฟมีการปนเปื้อนของสารพิษ OTA เกินมาตรฐานที่ประเทศไทยกำหนด 4 ตัวอย่าง จากจำนวน 116 ตัวอย่าง และพบการปนเปื้อนของสารพิษ AFB1 เกินมาตรฐานที่ประเทศไทยกำหนด 8 ตัวอย่าง จากจำนวน 116 ตัวอย่าง

ผลการวิจัยการปนเปื้อนของเชื้อราและสารพิษในการผลิตกาแฟ พบว่า ระยะเวลาเก็บเกี่ยว ผลสดสุกสีแดง 70 เปอร์เซ็นต์ มีการปนเปื้อนเชื้อราดำในกลุ่ม *Aspergillus niger* เพียง 3 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเก็บผลสดสุกสีแดงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ พบการปนเปื้อนของเชื้อราดำในกลุ่ม *A. niger* สูงถึง 71.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาหมักเมล็ดกาแฟของเกษตรกรทางภาคใต้ ซึ่งมีการหมักในถุงกระสอบพบค่าปริมาณสารพิษ AFB1 สูงสุด 24.80 พีพีบี และ OTA สูงสุด 30.75 พีพีบี ซึ่งเกินค่ามาตรฐานประเทศไทยและประเทศคู่ค้ากำหนด ระยะตากแห้งบนลาน พบปริมาณสารพิษ AFB1 สูงสุด 56.05 พีพีบี และ OTA สูงสุด 63.10 พีพีบี ผลการวิเคราะห์เชื้อราพบการปนเปื้อนของเชื้อราดำในกลุ่ม *A. niger* มากที่สุดอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ โดยลักษณะข้อบกพร่องที่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus* spp. มากที่สุด คือ เมล็ดแห้งที่พบเชื้อรา เมล็ดถูกทำลายจากแมลงและพบเปลือกหุ้มเมล็ดปน

ผลการวิจัยพบว่าการผลิตกาแฟโดยวิธีเปียกมีโอกาสในการปนเปื้อนสาร OTA และ AFB1 ต่ำกว่าการผลิตกาแฟโดยวิธีแห้ง เนื่องจากกาแฟโรบัสตาที่มีการผลิตโดยวิธีแห้งทางภาคใต้มีโอกาสได้รับความชื้นจากน้ำฝนในช่วงการตากมาก จึงมีโอกาสพบการปนเปื้อน เชื้อราและสารพิษมากกว่าการผลิตกาแฟอะราบิกาและทิปปิกาทางภาคเหนือ การเกิดสารพิษ OTA และ AFB1 จะพบสูงในระหว่างกระบวนการผลิตกาแฟดิบก่อนนำไปคั่ว ในขณะที่ในกาแฟคั่วและกาแฟสำเร็จรูป พบสารพิษไม่เกินค่ามาตรฐานประเทศไทยกำหนด ดังนั้นผลิตภัณฑ์กาแฟคั่วและกาแฟสำเร็จรูปที่วางจำหน่ายในประเทศไทยมีปริมาณสารพิษต่ำและปลอดภัย

### คำแนะนำการป้องกันการเกิดสารพิษจากเชื้อราในกาแฟ

การแปรรูปเมล็ดกาแฟให้ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของเชื้อราและสารพิษให้ปฏิบัติ ดังนี้

1. การตากแดด (sun drying) บนลานซีเมนต์หรือในภาชนะที่แห้งเป็นระยะ ๆ เพื่อป้องกันการหมักและสีของผลกาแฟไม่สม่ำเสมอ มีการป้องกันการเปียกฝนและน้ำค้าง เช่น ทำหลังคาพลาสติก การตากแห้งจะทำจนกาแฟเหลือความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรีย จากนั้นจึงนำมากะเทาะเปลือก (hulling)
2. มีกระบวนการคัดเกรด (grading) สารกาแฟ โดยการคัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ ที่พบเชื้อรา หรือถูกแมลงทำลาย และคัดแยกเปลือกออกจากสารกาแฟที่สมบูรณ์
3. การเก็บรักษา (storage) สารกาแฟและกาแฟกะลา เก็บในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในโรงเก็บที่สะอาด มีอากาศถ่ายเทได้ดี กันแดด ฝน และควบคุมความชื้นของเมล็ดให้เหลือความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ ตลอดการเก็บรักษาเชื้อรา



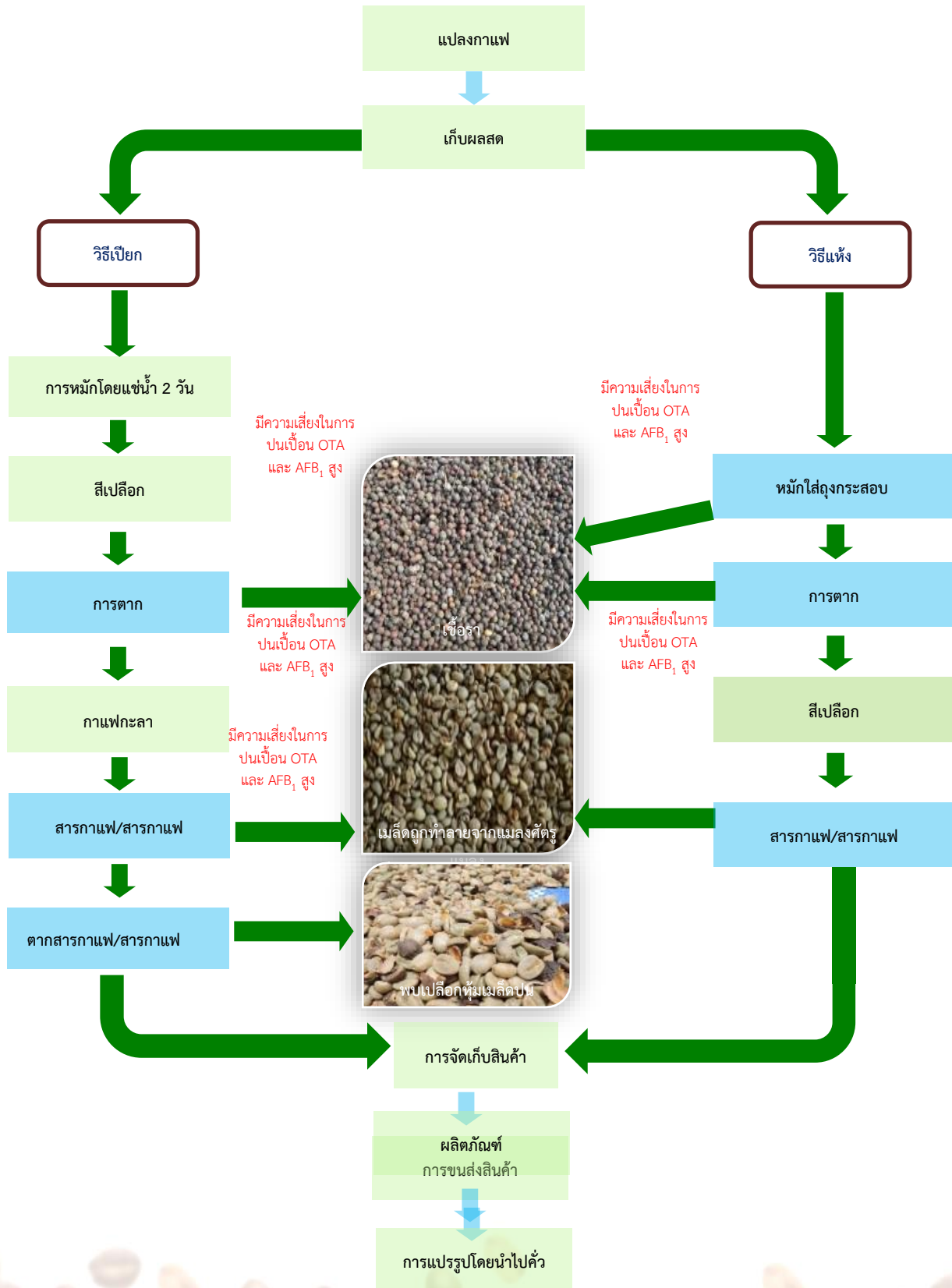
ผลการวิเคราะห์เชื้อราในตัวอย่างกาแฟ

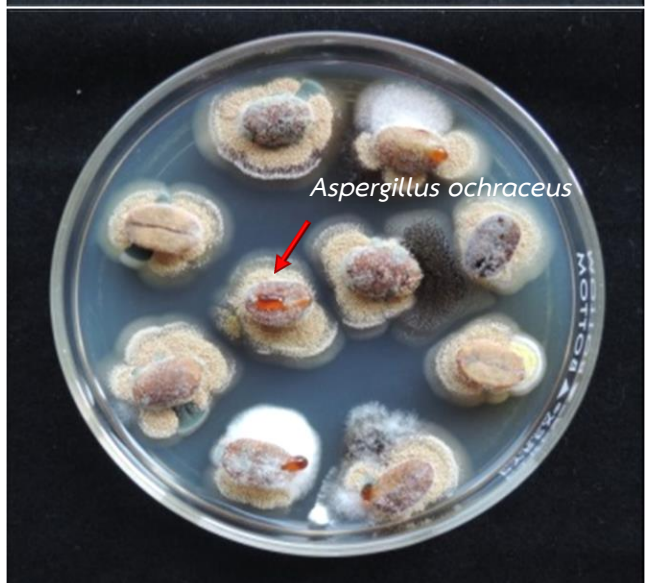
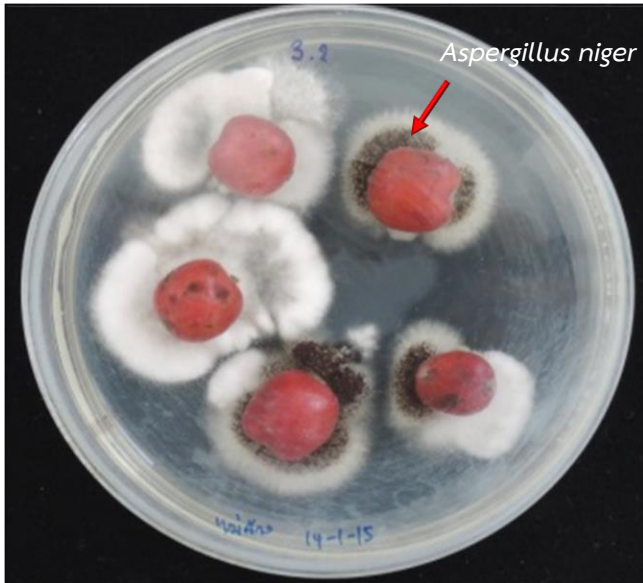
ระยะ	ชนิดของกาแฟ	จำนวนเมล็ด	เปอร์เซ็นต์เชื้อราที่พบ							Total
			A. niger	A. flavus	A. ochraceus	Fusarium	Penicillium	Rhizopus	Other	
เก็บเกี่ยว	ผลสดอะราบิกา	100	3.00	3.00	0.00	0.00	17.00	0.00	0.00	23.00
	ผลสดโรบัสตา	100	71.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.50
การหมัก	ผลแห้งโรบัสตา	300	100.00	8.50	0.50	0.00	10.50	0.00	0.00	119.50
การตาก	ผลแห้งโรบัสตา	200	100.00	4.25	0.50	0.00	21.00	0.00	0.00	125.75
	กาแฟกลาแห้งอะราบิกา	200	56.00	40.00	4.00	0.00	87.50	3.00	0.00	190.50
	กาแฟดิบอะราบิกา	120	30.80	0.00	0.00	0.00	8.30	0.00	0.00	39.10
เก็บรักษา	กาแฟดิบอะราบิกา	160	16.20	0.00	0.60	0.60	3.70	0.00	2.50	23.60
	กาแฟกลาแห้งทึบปีเก่า	100	18.00	0.00	100.00	42.00	0.00	0.00	0.00	160.00
ผลิตภัณฑ์	กาแฟดิบอะราบิกา	240	12.50	0.40	0.00	1.20	0.00	1.60	0.80	16.50
	กาแฟดิบโรบัสตา	150	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	88.00
	รวม	1,370	380.00	55.90	105.10	43.80	127.00	20.60	3.30	
	เฉลี่ย		42.22	6.21	11.68	4.87	14.11	2.29	0.37	

ผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนสารพิษในตัวอย่างกาแฟปี พ.ศ. 2557-2559

ชนิดของสารพิษ	แหล่งที่มา	ชนิดของกาแฟ	สัดส่วนการปนเปื้อน	ระดับการปนเปื้อน (ไมโครกรัม/กิโลกรัม)	ตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน (20 ไมโครกรัม/กิโลกรัม)
โอคราทอกซิน	ผลิตในประเทศ	ผลแห้งโรบัสตาตากแห้ง	2/2	27.85 - 63.10	2 (1.72%)
		ผลแห้งโรบัสตาหมักในถุงกระสอบ	3/3	19.20 - 30.75	2 (1.72%)
		กาแฟดิบโรบัสตา	19/19	1.30 - 8.50	0 (0%)
		กาแฟดิบอะราบิกา	28/28	0.80 - 19.90	0 (0%)
		กาแฟกลาแห้งทึบปีเก่า	0/1	ไม่พบ	0 (0%)
		กาแฟกลาแห้งอะราบิกา	7/7	0.10 - 6.40	0 (0%)
		คั่วบด	0/40	ไม่พบ	0 (0%)
		โบราณ	0/6	ไม่พบ	0 (0%)
		สำเร็จรูป	0/2	ไม่พบ	0 (0%)
		นำเข้า	สำเร็จรูป	0/8	ไม่พบ
		รวม	59/116	ไม่พบ - 63.10	4 (6.67%)
แอฟลาทอกซิน	ผลิตในประเทศ	ผลแห้งโรบัสตาตากแห้ง	2/2	21.30 - 56.05	2 (1.72%)
		ผลแห้งโรบัสตาหมักในถุงกระสอบ	3/3	18.95 - 24.80	2 (66%)
		กาแฟดิบโรบัสตา	19/19	8.75 - 34.65	3 (12.5%)
		กาแฟดิบอะราบิกา	28/28	5.95 - 21.90	1 (2.85%)
		กาแฟกลาแห้งทึบปีเก่า	0/1	ไม่พบ	0 (0%)
		กาแฟกลาแห้งอะราบิกา	7/7	10.10 - 15.95	0 (0%)
		คั่วบด	3/40	ไม่พบ - 4.37	0 (0%)
		โบราณ	0/6	ไม่พบ	0 (0%)
		สำเร็จรูป	0/2	ไม่พบ	0 (0%)
		นำเข้า	สำเร็จรูป	0/8	ไม่พบ
		รวม	62/116	ไม่พบ - 56.05	8 (6.89%)

โอกาสเสี่ยงปนเปื้อน OTA และ AFB<sub>1</sub> ระหว่างกระบวนการผลิตกาแฟในประเทศไทย





เชื้อราที่สร้างสารพิษ OTA และ AFB1 ระหว่างกระบวนการผลิตกาแฟ







เก็บเกี่ยวผลกาแฟสุกโดยมีตาข่ายรองรับ



เก็บผลกาแฟสุกแดงพอดี ผลสุก 70 เปอร์เซ็นต์



การพักผลผลิต



คัดผลสุกเมล็ดเสียออกโดยการลอยน้ำก่อน



การตากแห้งจนกาแฟเหลือความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์



คัดเกรด



เก็บรักษา



เทคโนโลยีการลดสารพิษจากเชื้อรา OTA และ AFB1 ระหว่างกระบวนการผลิตกาแฟ



## แมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด

แมลงศัตรูที่มีความสำคัญเมล็ดกาแฟคือ ตัวงาแฟ *Araecerus fasciculatus* (De Geer) ซึ่งเป็นแมลงที่เข้าทำลายผลผลิตกาแฟ โกโก้ มันสำปะหลังแห้ง และผลิตผลเกษตรอื่น ๆ อีกหลายชนิด ในระหว่างการเก็บรักษาสามารถพบตัวงาแฟในกาแฟชลาและสารกาแฟ ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน โดยตัวเต็มวัยของแมลงกัดกินอยู่ภายนอก วางไข่บริเวณจุดงอกของเมล็ด หนอน เจริญเติบโตและเข้าตักแด้อยู่ภายในเมล็ดเมื่อออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วจะกัดผิวเมล็ดออกมาภายนอกทำให้เมล็ดกาแฟมีรูเท่ากับขนาดตัวของตัวงาแฟ ซึ่งเมื่อเทียบกับเมล็ดกาแฟแล้วมีรูนั้นค่อนข้างใหญ่ต่อการเข้าทำลายของเชื้อราในเวลาต่อมา ทำให้คุณภาพเมล็ดกาแฟลดลง บริโภคต่อไม่ได้ หรือสี และกลิ่นเปลี่ยนไปจากเดิม พืชอาหารที่สำคัญของตัวงาแฟ ได้แก่ กาแฟ โกโก้ มันสำปะหลัง มันฝรั่ง มันเทศ เผือก พืชหัว โสม ชิง ถั่วลิสง ทานตะวัน ข้าวโพด ข้าวฟ่าง แป้งสาลี แป้งมัน เครื่องเทศ กระเทียม ลูกจันทร์ ผลไม้แห้ง บราซิลนัท มะพร้าว ปาล์ม กล้วย ถั่ว อ้อย และถั่วลิสงขมบารา นอกจากนี้ยังพบแมลงที่เข้าทำลายเมล็ดกาแฟที่เก็บรักษาในโรงเก็บมอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (Fabricius) มอดแป้ง *Tribolium castaneum* (Herbst) และเหาหนังสือ *Liposcelis* spp. แต่มักจะทำลายหลังจากที่แมลงอื่นเข้าทำลายเมล็ด จนเป็นรูหรือเป็นรอยแตกแล้ว



### ตัวงาแฟ *Araecerus fasciculatus* (De Geer) และการเข้าทำลาย การป้องกันกำจัดตัวงาแฟ

การป้องกันกำจัดตัวงาแฟสามารถใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 2 เม็ดต่อตัน ระยะเวลารม 7 วัน สามารถกำจัดตัวงาแฟได้ทุกระยะการเจริญเติบโต นอกจากนี้พบว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มที่จะใช้กำจัดตัวงาแฟได้ โดยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นาน 2 นาที ระยะเวลารม 10 วัน สามารถกำจัดระยะหนอน ระยะตักแด้ ระยะตัวเต็มวัยได้ แต่ไม่สามารถกำจัดระยะไข่ได้ ในปี 2555 มีการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีผสมผสาน ซึ่งเป็นการใช้สารรมฟอสฟีนร่วมกับการใช้กับดักแสงไฟ ในการเก็บรักษาสารกาแฟ เป็นระยะเวลา 8 เดือน พบว่าการใช้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงแบบผสมผสาน สามารถป้องกันให้สารกาแฟ มีแมลงเข้าทำลายน้อยกว่ากรรมวิธีที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของสารกาแฟ โดยการคัดเมล็ดเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลง ได้ปริมาณเมล็ดดีสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ การใช้กับดักสารล่อตัวงาแฟ พบว่า เมทานอล:เอทานอล อัตราส่วน 1:1 ใส่ในกับดัก multiple funnel มีแนวโน้มที่จะใช้ป้องกันกำจัดตัวงาแฟได้ กับดักแสงไฟ LEDs สีฟ้า มีประสิทธิภาพในการดึงดูดตัวงาแฟมากที่สุด การใช้ก๊าซไนโตรเจนรมนาน 12 วัน มีแนวโน้มสามารถป้องกันกำจัดตัวงาแฟได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และการใช้ถุง PE หนา 150 ไมครอน เก็บรักษาเมล็ดกาแฟ 500 กรัม นาน 12 สัปดาห์ สามารถควบคุมระยะตัวเต็มวัยตัวงาแฟได้ 100 เปอร์เซ็นต์

### การประเมินปริมาณสารพิษโอคราทอกซิน เอ และสารคาเฟอีนในเมล็ดกาแฟ โดยใช้เทคนิค Near Infrared Spectroscopy (NIRS)

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่ผลิตจากเมล็ดกาแฟคั่วซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เมล็ดกาแฟประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น น้ำ น้ำตาล ไขมัน โปรตีน กรดอะมิโน คาเฟอีน (caffeine) เป็นต้น ดังนั้นการผลิตกาแฟที่มีคุณภาพดีจำเป็นต้องให้ความสำคัญด้านกระบวนการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ระยะเก็บเกี่ยว ความสุกแก่ของเมล็ด การหมัก ระดับความร้อนในการคั่วเมล็ดกาแฟ เป็นต้น

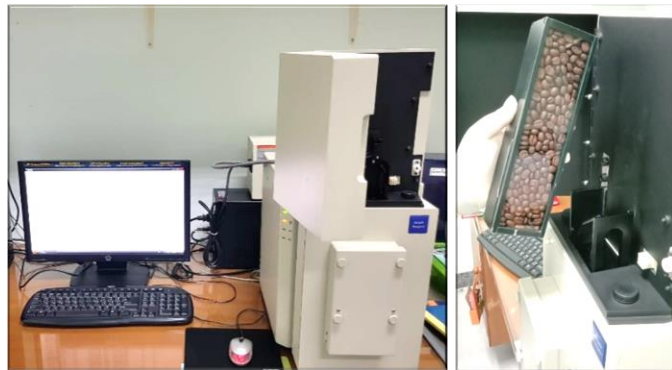
การบริโภคเครื่องดื่มกาแฟในปริมาณมาก ส่งผลให้ร่างกายได้รับสารคาเฟอีนในปริมาณที่สูงเกินไป ทำให้หัวใจเต้นเร็ว ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ดื่มที่มีปัญหาด้านสุขภาพ เช่น โรคหัวใจ และโรคแผลในกระเพาะอาหาร แต่หากผู้บริโภคนิยมกลั่นหรือรสชาติของกาแฟแต่ไม่สามารถดื่มกาแฟที่มีส่วนผสมของสารคาเฟอีนได้



การบริโภคผลิตภัณฑ์กาแฟสกัดคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น กระทรวงสาธารณสุขกำหนดว่ากาแฟที่มีคุณภาพหรือมาตรฐาน ต้องมีปริมาณคาเฟอีนไม่น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก ส่วนกาแฟสกัดคาเฟอีนออกต้องมีคาเฟอีนไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก นอกจากนี้ยังสามารถพบการปนเปื้อนของสารพิษโอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A) บนเมล็ดกาแฟซึ่งถูกสร้างขึ้นจากเชื้อรา *Aspergillus ochraceus* และ *Penicillium verrucosum* ที่เกิดขึ้นจากการตากแห้ง การเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม สารพิษดังกล่าวจัดเป็นสารก่อมะเร็ง ส่งผลกระทบต่อระบบประสาท ตับ และไต ซึ่งตามมาตรฐานสินค้าเกษตร กำหนดให้มีการปนเปื้อนของสารพิษโอคราทอกซิน เอ ได้ไม่เกิน 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่สหภาพยุโรป ซึ่งเป็นตลาดที่มีศักยภาพสำหรับการส่งออกกาแฟ กำหนดให้มีการปนเปื้อนของสารพิษโอคราทอกซิน เอ ในเมล็ดกาแฟคั่วได้ไม่เกิน 3 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

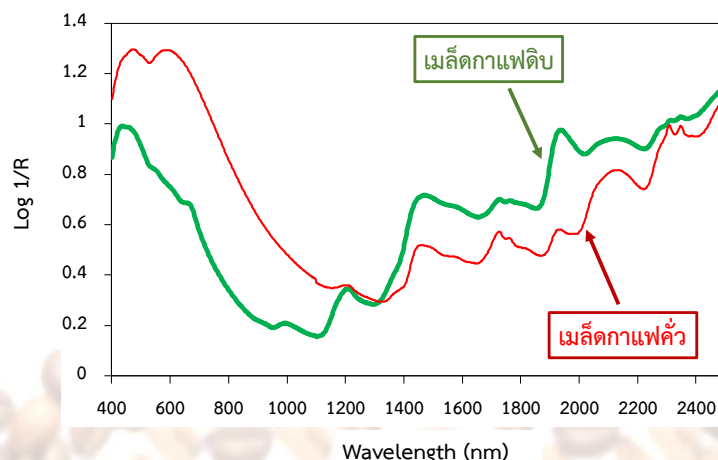
การวิเคราะห์กาแฟเชิงคุณภาพด้วยวิธีการชิมเป็นวิธีที่สำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการรับรู้ถึงกลิ่นรส ต่อสารให้กลิ่นในกาแฟก็ยังเป็นปัญหาที่มีผลต่อการประเมินคุณภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากประสิทธิภาพการรับรู้กลิ่นรสของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน จึงทำให้การประเมินคุณภาพกาแฟผิดพลาดได้ นอกจากวิธีการประเมินคุณภาพโดยวิธีการชิมแล้ว ยังสามารถใช้วิธีทางเคมีโดยใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เช่น High Performance Liquid Chromatography (HPLC), UV-Vis spectroscopy, Gas Chromatography (GC) เป็นต้น

วิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่ต้องมีการบดทำลายเมล็ดเพื่อสกัดสารที่ต้องการ ซึ่งเป็นการทำลายตัวอย่าง ใช้สารเคมีใช้พลังงานไฟฟ้า ใช้เวลา และค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์มาก และเนื่องจากปัจจุบันเมล็ดกาแฟมีราคาแพง ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาการใช้เทคนิค Near Infrared Spectroscopy (NIRS) ในการประเมินปริมาณสารพิษโอคราทอกซิน เอ และคาเฟอีน ในเมล็ดกาแฟ โดยอาศัยหลักการสร้างสมการเทียบมาตรฐาน ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างเมล็ดกาแฟจากเครื่อง NIR Spectrometer รุ่น NIRSystems 6500 กับค่าปริมาณสารพิษโอคราทอกซิน เอ และสารคาเฟอีนในเมล็ดกาแฟ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางเคมี โดยเทคนิค NIRS นี้ สามารถประเมินได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน ลดการใช้สารเคมี และไม่ทำลายตัวอย่าง



เครื่อง Near Infrared Spectrometer รุ่น NIRSystems 6500

เมื่อวัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างสารกาแฟและเมล็ดกาแฟคั่ว พบว่ามีการดูดกลืนแสงไม่เท่ากัน เส้นสเปกตรัม มีลักษณะเป็นพีค (Peak) ที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างกันของปริมาณส่วนประกอบของอินทรีย์สารที่อยู่ในตัวอย่าง



สเปกตรัมดั้งเดิม (original spectra) ของสารกาแฟและเมล็ดกาแฟคั่ว ที่ความยาวคลื่น 400-2500 nm

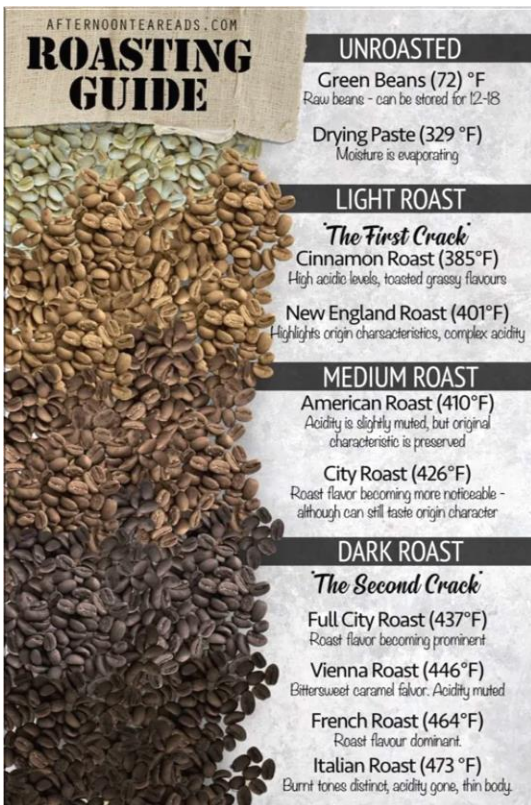


## การคั่วกาแฟ

**กาแฟคั่ว (roasted coffee)** คือ การนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยอุปกรณ์ตามประเภทของการคั่ว สามารถแยกเป็น การคั่วไฟแก่ คั่วไฟปานกลาง หรือคั่วไฟอ่อน และยังสามารถปรุงแต่งความน่าดื่มที่น่าบริโภคตามสูตรผสมของผู้คั่วด้วย เช่น เอสเปรสโซ บลูเมาเทน บราซิลซานโตส หรือ จาวา เป็นต้น หรืออาจจะมีการคั่วผสมและปรุงแต่ง เช่น รสอเมริกัน รสฝรั่งเศส หรือรสเยอรมัน เป็นต้น ซึ่งการขงดื่มจะแตกต่างกันออกไป เช่น เอสเปรสโซ จะขงด้วยเครื่องอัดไอน้ำ บลูเมาเทนจะขงด้วยเครื่องขงแบบไซฟอน หรือแบบกาลักน้ำ แต่โดยทั่วไปจะขงกาแฟคั่วด้วยเครื่องขงแบบหยด

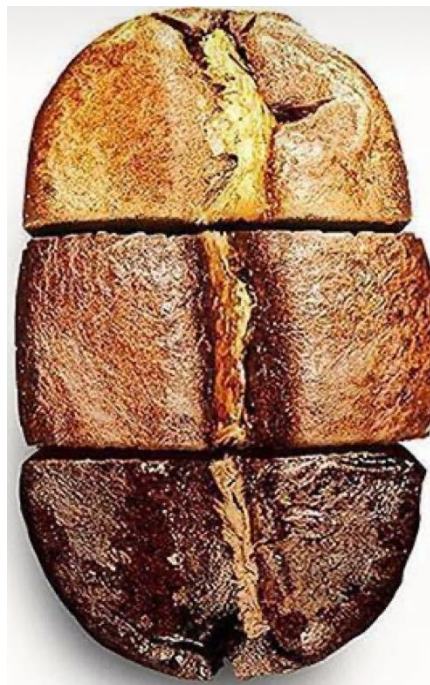
**การคั่วกาแฟ** เป็นวิธีการที่จะแปรรูปสารกาแฟ (coffee bean หรือ green bean) ซึ่งมีสีเขียวอมเทา (greyish green) ที่ได้จากผลกาแฟสุก (cherry) มาผ่านความร้อนในภาชนะหรือเครื่องคั่ว โดยใช้ระยะเวลาและอุณหภูมิของความร้อนที่แตกต่างกันจนเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ถึงน้ำตาลดำและมีกลิ่นหอม ประกอบด้วยสารระเหยหลายชนิด ได้แก่ กรด แอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ (มีมากที่สุด) ไดอะเซทิลลาฟอฟูรัล ไฮโดรเจนซัลไฟด์ คีโตน เมอร์แคปแทน และฟีนอล ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ แหล่งผลิต ความชื้นในเมล็ด และระยะเวลาในการเก็บรักษาสารกาแฟก่อนคั่ว ประสบการณ์ความรู้ความชำนาญของผู้คั่ว (roaster) โดยมีรูปแบบการคั่วอยู่ 3 ระดับ คือ

คั่วอ่อน (light roast) คั่วกลาง (medium roast) คั่วเข้ม (dark roast)



ที่มา: [afternoonteadreads.com](http://afternoonteadreads.com)

## COFFEE ROAST



### LIGHT ROAST

- ❖ Roasting time 9 min
- ❖ Light brown in color
- ❖ High acidity
- ❖ Fruity smell

### MEDIUM ROAST

- ❖ Roasting time 16 min
- ❖ Medium brown in color
- ❖ Balanced flavor & acidity
- ❖ Slightly sweet taste

### DARK ROAST

- ❖ Roasting time 30 min
- ❖ Rich, Darker in color
- ❖ Oily surface
- ❖ Bitter, smoky taste

## แนวทางการผลิตกาแฟปลอดภัย

อุตสาหกรรมกาแฟของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปขั้นต้นที่นำเอากาแฟสดมาแปรรูปให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมและสะดวกในการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์กาแฟต่อไปซึ่งตลอดกระบวนการผลิตนี้จะก่อให้เกิดสารในกลุ่มของโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon: PAHs) เป็นต้นเหตุของลักษณะทางพิษวิทยาในการเกิดโรคมะเร็งได้ ดังนั้นการประเมินค่าสารกลุ่ม PAHs และการควบคุมกระบวนการผลิตจึงเป็นแนวทางปฏิบัติที่นักวิชาการ เกษตรกร ผู้ประกอบการด้านการแปรรูปกาแฟจะต้องนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้ได้กาแฟคุณภาพที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงเป็นการส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมกาแฟให้มีความยั่งยืน และสร้างความมั่นคงตลอดห่วงโซ่การผลิต โดยการวิเคราะห์สารกลุ่ม PAHs ในกาแฟคั่วบดโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสกัดโดยใช้วิธีทำ Saponification แล้วใช้สารละลายผสมระหว่างเฮกเซนกับอะซิโตน อัตรา 50:50 ปริมาตรต่อปริมาตร (v/v) สกัดด้วยวิธี Extraction Liquid-Liquid กับความร้อนที่ 150 องศาเซลเซียสช่วยสกัดแล้วทิ้งไว้ 48 ชั่วโมงก่อน (2) นำมาทำบริสุทธิ์ด้วย Semi-phase extraction ชนิด PS-DVB และ (3) ใช้สารละลายผสมระหว่างเมทานอลและเททราไฮโดรฟูรัล อัตรา 90:10 ปริมาตรต่อปริมาตร (v/v) ในการชะสารสกัดออกมาแล้ววิเคราะห์ด้วย HPLC-UV DAD โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ที่ 30 นาทีและเมื่อต้องการหาปริมาณที่แม่นยำด้วย GC-MS



สาร PAHs	ปริมาณที่พบ (หน่วย ng/l)	ปริมาณแนะนำ (หน่วย ng/l)
ฟลูออแรนทีน (Fluoranthene)	0.21 – 10.65 ng/l	2 - 3 (สหภาพยุโรป)
เบนโซ เอ เพียวรีน (Benzo[a]pyrene)	0.14 – 4.85 ng/l	0.85 – 1 (สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา)



ตัวอย่างกาแฟและการสกัดสารกลุ่ม PAHs เพื่อการทดสอบและการพัฒนาสเกลความคม



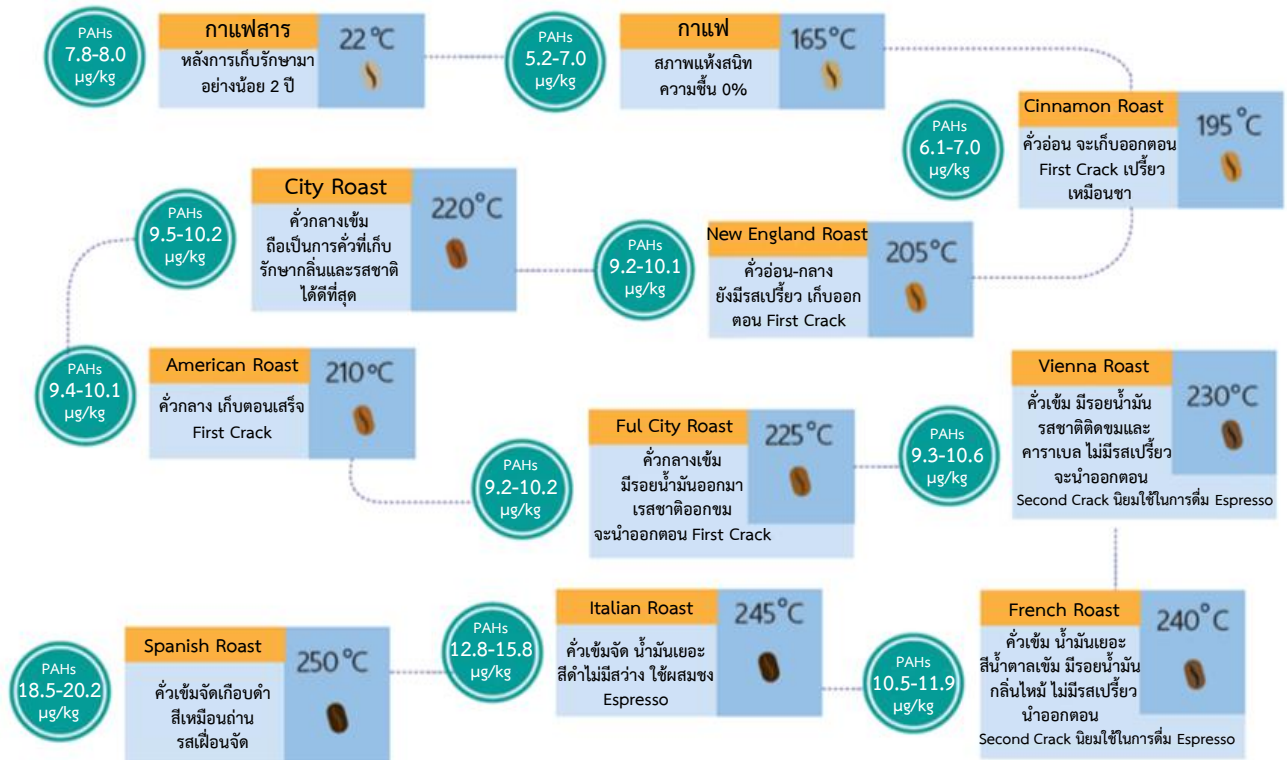
การควบคุมกระบวนการผลิตกาแฟ : คุณภาพสารกาแฟ การเก็บรักษากาแฟและการคั่วกาแฟ

#### แนวทางการควบคุมการปนเปื้อนสารกลุ่ม PAHs ให้ต่ำ

การเก็บรักษาสารกาแฟในกระสอบป่าน ที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.48 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และควบคุมความชื้นที่สภาวะมาตรฐานได้ไม่เกินร้อยละ 12 แม้ว่าปริมาณสาร OTA จะลดลง แต่หากนำไปคั่วในความร้อนในการคั่วสูงกว่า 300 องศาเซลเซียส สารกลุ่ม PAHs กลับเพิ่มขึ้น โดยหากคั่วกาแฟไม่เกิน 20 นาที ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 260 องศาเซลเซียสจะสามารถควบคุมปริมาณสารกลุ่ม PAHs ที่เป็นพิษได้



# การคั่ว vs PAHs vs สีของกาแฟ



เก็บเกี่ยวกาแฟที่สุก



การผลิตสารกาแฟ

- โดยวิธีแห้งหรือแบบเปียกควรมีการหมักน้อยกว่า 3 วัน



กระบวนการผลิตแบบแห้ง

- สารกาแฟควรมีความชื้นต่ำกว่า 12%



การเก็บรักษา

- ควรเก็บในถุง Gunny sae ( $D1.4g/cm^3$ ) ควบคุมให้ความชื้นต่ำกว่า 12%



การคั่ว

- Full city Roast (less than 240 C นาน 20 นาที)



การชง

- Espresso machine over 6 bar



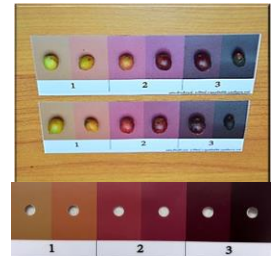
## นวัตกรรม เครื่องจักรกลการเกษตร การเก็บเกี่ยวและแปรรูปกาแฟ

### 1. แผ่นเทียบสี

กรมวิชาการเกษตรโดย กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ได้วิจัยพัฒนาต่อยอดและสร้างแผ่นเทียบสี เริ่มจากการเลือกสีผิวผลกาแฟอาราบิก้าและโรบัสต้าที่เหมาะสม ออกแบบ และทดสอบการใช้งานในพื้นที่ สำหรับใช้ประเมินความสุกแก่ผลกาแฟที่เข้าใจง่ายและสะดวกต่อการใช้งานของเกษตรกร

แผ่นเทียบสี เป็นเครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้ประเมินความสุกแก่ของผลกาแฟที่จะเก็บเกี่ยวจากแปลง ที่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกร ผู้ประกอบการ สมาคมกาแฟและผู้ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่การผลิตกาแฟพรีเมียม โดยช่วยให้เกษตรกรสามารถกำหนดเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟได้ถูกต้อง ผลกาแฟที่ได้มีความสุกแก่ที่สม่ำเสมอ ทำให้กระบวนการเก็บเกี่ยวเป็นมาตรฐานเดียวกันที่มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ ถือเป็นการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟที่มีคุณภาพ เนื่องจากกาแฟที่ได้มีคุณภาพตรงความต้องการของตลาดและผู้บริโภค นอกจากนี้แผ่นเทียบสีกาแฟช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแรงงานที่มีทักษะและความชำนาญในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟสุก รวมทั้งแก้ไขปัญหาการสื่อสารกับแรงงานต่างชาติที่ไม่ใช้ภาษาไทย

โดยแผ่นเทียบสีประกอบด้วยแถบสีที่ประเมินความสุกแก่ของผลกาแฟ ซึ่งระดับผลกาแฟที่มีความสุกแก่ที่เหมาะสม และได้เมล็ดกาแฟคุณภาพดี คือ ระดับสีแดง/แดงส้มถึงสีแดงเข้ม การใช้งานโดยนำแผ่นเทียบสีผลกาแฟวางด้านบนผลกาแฟที่ต้องการ โดยให้ช่องว่างของแผ่นเทียบสีตรงกับกลางผลกาแฟ เลื่อนหาช่องสีของแผ่นเทียบสี ที่มีสีใกล้เคียงกับผลกาแฟที่ต้องการมากที่สุด นำค่าที่ได้มาเทียบกับตารางเพื่อทราบข้อมูลความสัมพันธ์ของปริมาณ Chlorogenic acid และ Caffeine ในเมล็ดกาแฟ ซึ่งใช้ได้กับกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับไม้ให้ร่มเงา และกาแฟโรบัสต้าที่ปลูกกลางแจ้ง โดยช่องสีเบอร์ 2 เป็นระยะการเก็บเกี่ยวกาแฟและได้เมล็ดกาแฟคุณภาพดีที่สุด ข้อสังเกต ควรใช้แผ่นเทียบสีกับกาแฟขณะอยู่กลางแจ้งเพื่อลดความผิดพลาดจากสายตาและแสงขณะอ่านค่า



แผ่นเทียบสี ประเมินความสุกแก่ของผลกาแฟ

### 2. กระดานคัดเกรด (Green Coffee Grading Guide)

กรมวิชาการเกษตรโดย กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช พัฒนาระดานคัดเกรด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการคัดเกรดเมล็ดกาแฟทางกายภาพ โดยใช้เมล็ดกาแฟ จำนวน 350 กรัม นำมานับช้อบพร่องหลัก ได้แก่ เมล็ดดำ เมล็ดเปรี้ยว เมล็ดขึ้นรา เมล็ดถูกแมลงทำลาย ผลกาแฟแห้ง และสิ่งแปลกปลอม แล้วรวมคะแนนช้อบพร่องทั้งหมดเทียบกับเกณฑ์แนะนำที่จัดทำขึ้น ซึ่งเกษตรกรสามารถพกพานำไปใช้ในพื้นที่ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

กระดานคัดเกรด (Green Coffee Grading Guide)			
เมล็ดดำ (Black Bean)	เมล็ดเปรี้ยว (Sour Bean)	เมล็ดขึ้นรา (Fungus Damage Bean)	เมล็ดถูกแมลงทำลาย (Severe Insect Bean)
			เมล็ดกาแฟแห้ง (Dried Cherry)
			สิ่งแปลกปลอม (Foreign Matter)
การนับคะแนนช้อบพร่อง			
เมล็ดดำ	1 เม็ด = 1 คะแนน		
เมล็ดเปรี้ยว	1 เม็ด = 1 คะแนน		
เมล็ดขึ้นรา	1 เม็ด = 1 คะแนน		
เมล็ดถูกแมลงทำลาย	5 เม็ด = 1 คะแนน		
เมล็ดกาแฟแห้ง	1 เม็ด = 1 คะแนน		
สิ่งแปลกปลอม	1 ชิ้น = 1 คะแนน		



กระดานคัดเกรด (Green Coffee Grading Guide)



### 3. เครื่องมือเก็บเกี่ยวกาแฟ

กรมวิชาการเกษตร โดยสถาบันเกษตรวิศวกรรมได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวกาแฟ เพื่อใช้ในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟสุก ลักษณะตัวเครื่องเป็นแบบพกพา มีก้านรูดผลกาแฟ 2 ก้าน โดยรอบตัวเครื่องติดตั้งพลาสติกตัดเรียงเป็นเส้นเพื่อป้องกันผลกาแฟกระเด็นออกจากที่รองรับ ใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็ก 12 โวลต์ ให้กำลังไฟฟ้า ผลการทดสอบเครื่องในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟอะราบิกา และกาแฟโรบัสตา โดยใช้ตาข่ายในล่อนกว้าง 1.20 เมตร ยาว 1.50 เมตร สูง 0.50 เมตร รองรับผลกาแฟขณะเก็บเกี่ยว พบว่า เครื่องมีความสามารถในการทำงานมากกว่าคนเก็บถึง 2 เท่า การใช้งานควรใช้เก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ผลกาแฟสุกแก่ทั้งต้นหรือสุกแก่มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของต้นจะทำให้เก็บเกี่ยวได้รวดเร็ว ช่วยแก้ไขปัญหาลาดแรงงานและลดต้นทุนการเก็บเกี่ยวผลกาแฟ



การเก็บเกี่ยวผลกาแฟโดยใช้เครื่องมือ

### 4. เครื่องคัดแยกกาแฟผลอ่อน

ใช้ในการคัดแยกผลกาแฟสุกและผลอ่อน (ผลเขียว) ออกจากกัน ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการสีเปลือกสด ตัวเครื่องประกอบด้วย ลูกกลิ้งรูดผลกาแฟทรงกระบอก ติดครีบทามความยาว ลูกกลิ้งหมุนอยู่ภายใน เสื้อตะแกรงทรงกระบอกทำด้วยเหล็กเส้นกลมจัดเรียงเป็นช่องตะแกรง ขนาด 7 มิลลิเมตร มีหลักการการทำงาน คือ ผลกาแฟสุกที่มีลักษณะนิ่มจะถูกลูกกลิ้งรูดให้ลอดผ่านช่องตะแกรง โดยผลกาแฟสุกส่วนใหญ่จะถูกรีดจนเมล็ดคละลาเมื่อกลิ้งออกจากเปลือก ส่วนผลกาแฟผลอ่อนหรือผลเขียวมีลักษณะแข็งไม่สามารถรีดให้ลอดผ่านรูตะแกรงได้ จะถูกลูกกลิ้งพาให้แยกออกทางช่องด้านปลายของเครื่อง เครื่องมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 929 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการคัดผลอ่อน 90.50 เปอร์เซ็นต์



เครื่องคัดแยกกาแฟผลอ่อน







กาแฟผลอ่อน



ผลสีเขียว

### 5. เครื่องล้างทำความสะอาดผลกาแฟอะราบิกา

เครื่องล้างทำความสะอาดผลกาแฟอะราบิกา ประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นตะแกรงโยกทำความสะอาดเบื้องต้น ทำหน้าที่คัดแยกเศษวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ เศษวัสดุขนาดเล็กด้วยตะแกรงรูยาว ขนาด 8x20 มิลลิเมตร มีความยาว 1 เมตร และคัดแยกเศษวัสดุขนาดใหญ่กว่าผลกาแฟด้วยตะแกรงรูกลม ขนาด 22 มิลลิเมตร ความยาว 1 เมตร ผลกาแฟที่ผ่านการทำความสะอาดเบื้องต้นแล้วจะไหลไปสู่ ส่วนที่สอง เป็นชุดคัดแยกผลกาแฟโดยใช้ความถ่วงจำเพาะ ทำหน้าที่ในการคัดแยกผลกาแฟด้วยคุณภาพออกจากผลกาแฟสมบูรณ์ โดยใช้คุณสมบัติด้านความถ่วงจำเพาะ ผลกาแฟด้อยคุณภาพจะเบากว่าน้ำเนื่องจากเมล็ดกาแฟภายในผลไม่สมบูรณ์และจะลอยที่ผิวน้ำผ่านออกไปทางท้ายราง ส่วนผลกาแฟสมบูรณ์จะหนักกว่าน้ำเล็กน้อยและจะจมผ่านท่อรูปตัวยูออกไปที่รางผลกาแฟ

เครื่องล้างทำความสะอาดผลกาแฟที่วิจัยนี้ สามารถใช้ทำงานทดแทนแรงงานคนในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดและคัดแยกผลกาแฟด้อยคุณภาพได้ โดยเครื่องมีความสามารถทำงาน 1,000 กิโลกรัมผลกาแฟสดต่อชั่วโมง และหากเพิ่มเติมอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เช่น รางสกรูลำเลียง ต่อเข้ากับเครื่องมือแปรรูปกาแฟในขั้นตอนต่อไปได้ เช่น เครื่องสีเปลือกสด เครื่องขัดเมล็ดกาแฟ จะทำให้ทำงานต่อเนื่องสามารถแปรรูปกาแฟตั้งแต่ต้นทางจากผลสดจนถึงขั้นตอนทำให้เป็นกาแฟกะลาแห้งได้ สามารถพัฒนาให้เกิดเป็นโรงแปรรูปกาแฟขนาดเล็กได้ เหมาะสมกับเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน



เครื่องล้างทำความสะอาดผลกาแฟอะราบิกา



## 6. เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟเปลือก

ใช้ในการคัดแยกเมล็ดออกจากผลที่ไม่ถูกลอกเปลือก หรือมีเปลือกปะปนมากับเมล็ดกาแฟเปลือกในขั้นตอนการสีเปลือกสด ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นตะแกรงทรงกระบอกหมุนในแนวนอน ขนาดรูตะแกรง 8x20 มิลลิเมตร เครื่องมีความสามารถในการทำงาน ประมาณ 1,200 กิโลกรัมผลสดต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการคัดแยก 78 เปอร์เซ็นต์



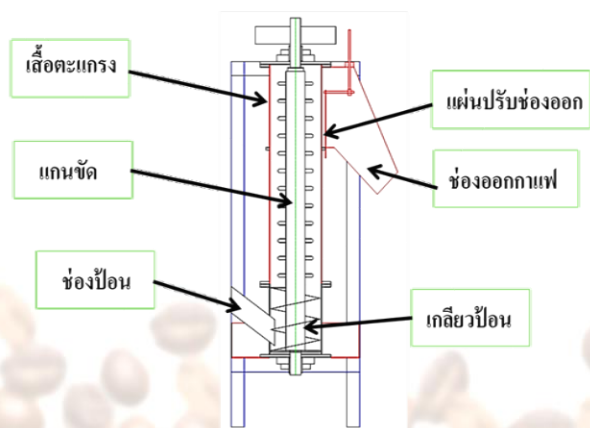
เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟเปลือก



การใช้เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟเปลือก

## 6. เครื่องขัดล้างเมื่อกาแฟ

เครื่องขัดล้างเมื่อกาแฟ ช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาในการขัดล้างเมื่อกาแฟจากวิธีปกติตัวเครื่องทำงานด้วยแกนขัดหมุนในแนวตั้ง โดยป้อนกาแฟเมื่อกเข้าทางด้านล่างและไหลออกทางด้านบน แกนขัดทำด้วยท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 48 มิลลิเมตร ยาว 570 มิลลิเมตร และติดก้านกววนเมล็ดกาแฟรอบแกน ส่วนล่างของแกนขัดเป็นใบเกลียวทำหน้าที่ลำเลียงเมล็ดกาแฟจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน แกนขัดหมุนอยู่ภายในเสื้อตะแกรงทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร ทำด้วยแผ่นตะแกรงสแตนเลส ขนาดรู 2x20 มิลลิเมตร โดยจัดวางรูตะแกรงในแนวตั้ง มีท่อน้ำเจาะรูติดกับผนังตะแกรงด้านนอกสำหรับให้น้ำช่วยในการขัดล้างเมื่อกโดยไม่ใช้บีมน์น้ำ ความสูงของช่องทางออกของเมล็ดกาแฟที่ขัดล้างเมื่อกแล้วสามารถปรับระยะได้ ทำให้สามารถควบคุมระดับการขัดล้างเมื่อกได้ เครื่องมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 700 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์แตกของเมล็ดกาแฟหลังขัดเมื่อก 1.90 เปอร์เซ็นต์ ใช้มอเตอร์ 2 แรงม้าเป็นต้นกำลัง



เครื่องขัดล้างเมื่อกาแฟอะราบิการะดับเกษตรกร



การใช้เครื่องขัดล้างเมื่อกาแฟอะราบิการะดับเกษตรกร



## 7. เครื่องอบลดความชื้นกาแฟโรบัสตา

การพัฒนาเครื่องอบลดความชื้นกาแฟโรบัสตาเพื่อลดเวลาในการตากกาแฟ และช่วยลดความเสียหายของกาแฟจากการที่ไม่สามารถลดความชื้นกาแฟได้ในช่วงที่ฝนตก หรืออากาศมีความชื้นสูง โดยได้สร้างต้นแบบเครื่องอบลดความชื้น ประกอบด้วย ถังอบทรงกระบอกวงแหวนนอนเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร บรรจุผลกาแฟสดได้ประมาณ 450 กิโลกรัมต่อครั้ง ชุดควบคุมอุณหภูมิใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน สามารถตั้งค่าอุณหภูมิการอบได้ ควบคุมอุณหภูมิด้วยวาล์วไฟฟ้า เปิด-ปิดการจ่ายแก๊ส มีระบบควบคุมการหมุนของถังอบเพื่อช่วยในการกลับเมล็ดกาแฟให้ได้รับความร้อนที่สม่ำเสมอ ในการทดสอบ ทำการอบลดความชื้นกาแฟ 12 ชั่วโมง สลับกับการพัก 12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดกาแฟถ่ายเทความชื้นจากภายในเมล็ดออกมาภายนอก ทำการอบ 2 รอบ เวลาอบรวม 24 ชั่วโมง ความชื้นเมล็ดกาแฟเหลือประมาณ 20.43 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก นำเมล็ดกาแฟไปตากอีก 1-2 วัน เมล็ดกาแฟจะเหลือความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก เครื่องอบลดความชื้นสามารถลดความชื้นผลกาแฟเชอร์รี่สดจากการที่ไม่สามารถลดความชื้นด้วยวิธีการอื่นในช่วงที่ฝนตกได้ และสามารถใช้เครื่องอบผสมผสานกับการตากแห้งหรือโรงตากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อลดเวลาในการตากกาแฟได้



เครื่องอบลดความชื้นกาแฟโรบัสตา

## 8. โรงอบแห้งกาแฟกะลาอะราบิก้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบหลังคาโค้งขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร ด้านบนมุงด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตแบบลูกฟูกใสหนา 6 มิลลิเมตร ด้านหน้าและด้านหลัง ใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตใสบุผนัง ในส่วนของด้านข้าง ใช้พลาสติกโรงเรือนใสหนา 150 ไมครอน (0.15 มิลลิเมตร) เทพื้นด้วยคอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร ติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาด 30 วัตต์ 2 ตัว อัตราการไหลรวม 422 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สั่งงานระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยสมองกลฝังตัว Arduino รุ่น Uno R3 พัดลมระบายอากาศจะทำงานอัตโนมัติที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์



โรงอบแห้งกาแฟกะลาอะราบิก้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การลดความชื้นกะลาอะราบิก้า ใช้ระยะเวลา 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของช่วงเวลาที่ตากแห้ง ได้เมล็ดกาแฟความชื้นสุดท้าย 12 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก อัตราการอบแห้งเฉลี่ย 0.2665 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียกต่อชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลอง 18.73 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 57.27 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการอบแห้งเฉลี่ย 0.2665 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียกต่อชั่วโมง กาแฟกะลาหลังตากแห้ง มีลักษณะทางกายภาพที่ดี ไม่แตกร้าวและบิดงอ เมื่อนำไปทดสอบด้วยวิธี Sensory Test มีค่าใกล้เคียงกันมากเทียบกับวิธีการตากหรือผึ่งลมแบบเดิม



### โครงการคอฟฟี่พลัส

โครงการพัฒนาการผลิตกาแฟของผู้ประกอบการรายย่อยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือ โครงการคอฟฟี่พลัส เป็นโครงการที่จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนโครงการเกษตรผู้ผลิตกาแฟรายย่อยในพื้นที่โครงการจากประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และประเทศไทย ให้สามารถพัฒนาระบบจัดการฟาร์มของตนเองด้านเศรษฐศาสตร์และการปลูกกาแฟที่สามารถมีผลผลิตเพิ่มขึ้น สร้างรายได้มากขึ้น โดยนำแนวทางหลักสูตรโรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกร (Farmer Business School: FBS) ซึ่งพัฒนาโดยองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH) มาใช้ในการฝึกอบรมเพื่อยกระดับความเป็นมืออาชีพของเกษตรกร หลักสูตรโรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกร ประกอบด้วย ดังนี้

- ๑) การเกษตรเป็นธุรกิจหรือไม่
- ๑) เรียนรู้หน่วยนับเพื่อทราบจำนวนทรัพย์สิน
- ๑) การบริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑) รายจ่าย-รายรับ
- ๑) การตัดสินใจเพื่อเพิ่มรายได้
- ๑) ค้นหาโอกาสสร้างความหลากหลายให้กับธุรกิจ
- ๑) การบริหารการเงินตลอดทั้งปี
- ๑) การเข้าถึงบริการที่ดีทางการเงิน
- ๑) เพิ่มรายได้ด้วยการพัฒนาคุณภาพผลผลิต
- ๑) ประโยชน์ของการเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร
- ๑) เพิ่มกำไรด้วยการเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต
- ๑) ก้าวสู่การเป็นนักธุรกิจเกษตร

### จำแนกได้เป็น 3 หมวด ได้แก่

1. การปรับเปลี่ยนวิธีคิด ซึ่งเป็นจุดเด่นสำคัญของหลักสูตร คือ การที่เกษตรกรได้ตระหนักรู้ว่าการทำเกษตรเป็นการลงทุนทำธุรกิจอย่างหนึ่งที่มีความเสี่ยง แต่เราสามารถลดความเสี่ยงได้ด้วยการวางแผนและการจัดการอย่างมีวินัย
2. เครื่องมือประกอบการทางธุรกิจเกษตร อาทิ การวางแผนการผลิตด้วยปฏิทินเกษตร การจดบันทึกรายจ่าย-รายรับ ของพืชแต่ละชนิดและในครัวเรือน การคำนวณกำไร-ขาดทุน รวมทั้งการประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและการลดความเสี่ยง
3. เทคนิคการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต อาทิ การเสียบยอด การตัดแต่งกิ่ง การปรับปรุงดิน การจัดการสวนกาแฟอื่น ๆ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

ทั้งนี้ โครงของรายละเอียดในแต่ละบทเรียน ประกอบด้วย วิธีคิด วิธีการ และเครื่องมือในการเป็นนักธุรกิจเกษตร โดยเริ่มจากการเปลี่ยนมุมมองที่เกษตรกรเป็นเพียงผู้ผลิตสินค้าเพื่อส่งตลาดโดยไม่อาจกำหนดชะตากรรมของตนเองมาเป็นนักธุรกิจเกษตรมืออาชีพที่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการผลิตที่เหมาะสม สามารถประเมินความเสี่ยง สามารถรับมือกับความเสียหาย ตลอดจนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลและเท่าทัน

### ๑) การเกษตรเป็นธุรกิจหรือไม่

ธุรกิจ หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการผลิต การซื้อขายแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับสินค้าและบริการโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะได้ผลกำไรหรือผลตอบแทนจากกิจกรรมนั้น โดยในการดำเนินธุรกิจ มีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) แรงงาน 2) เงินทุน 3) อุปกรณ์และวัตถุดิบ และ 4) การจัดการ เช่น

1. ธุรกิจก่อสร้าง เป็นธุรกิจที่เริ่มต้นเมื่อผู้รับเหมาได้ทำสัญญาข้อตกลงกับลูกค้า ซึ่งผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการก่อสร้างตามข้อตกลงจนแล้วเสร็จ ทั้งนี้ผู้รับเหมาจะมีรายได้จากการเบิกจ่ายเงินสำหรับการก่อสร้าง ซึ่งผู้รับเหมาจะใช้จ่ายเงินไปกับค่าเครื่องจักร ค่าวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และค่าแรง
2. ธุรกิจแปรรูปสินค้า เป็นธุรกิจที่เริ่มขึ้นเมื่อไรก็ได้ หลังจากติดตั้งอุปกรณ์เสร็จหรือนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องใช้จ่ายเงินไปกับค่าวัตถุดิบทางการเกษตร ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยผู้ประกอบการจะมีรายได้ตลอดเวลาที่วัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตและสินค้าถึงมือลูกค้า



การเกษตร การทำเกษตรเริ่มดำเนินกิจกรรมช่วงต้นฤดูการผลิตและจะดำเนินกิจกรรมไปจนกระทั่งเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยว หรือจำหน่ายผลผลิต ซึ่งในการทำเกษตร เกษตรกรจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ ดังนี้ 1) ปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารปรับปรุงดิน สารบำรุงต้นพืช 2) เครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น จอบ เสียม เครื่องไถพรวนดิน ลานตากผลผลิต 3) แรงงาน ที่เป็นแรงงานในครัวเรือน และแรงงานรับจ้าง 4) เงินทุน ที่เป็นเงินส่วนตัวและเงินกู้ยืม 5) ที่ดิน ที่เป็นที่ดินส่วนตัวและที่ดินเช่า

ดังนั้น เกษตรกรเป็นธุรกิจรูปแบบหนึ่ง โดยเกษตรกรต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิต มีระยะลงทุน จุดคุ้มทุน และกำไร ทั้งนี้ การเกษตรอาจไม่ได้สิ้นสุดที่การนำสินค้าไปขายแต่อย่างเดียว เพราะเกษตรกรยังต้องดูแลทรัพย์สินและการลงทุนเพิ่มประกอบการขายผลผลิตในแต่ละช่วงการผลิตอีกด้วย ดังนั้นเกษตรกรก็เปรียบเสมือนนักธุรกิจที่ประกอบธุรกิจเกษตรนั่นเอง ซึ่งนักธุรกิจเกษตรต้องรู้เกี่ยวกับอะไรบ้างเกี่ยวกับตลาดก่อนทำการผลิต

1. รู้ตลาดสำหรับจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร ว่ามีแหล่งรับซื้ออยู่ที่ไหนบ้าง มีใครต้องการซื้อผลผลิตของเราบ้าง ผู้ซื้อแต่ละรายกำหนดคุณภาพผลผลิตไว้อย่างไร
2. รู้ตลาดสำหรับซื้อปัจจัยการผลิตและเครื่องมืออุปกรณ์ มีแหล่งรับที่ใดบ้าง ใครเป็นผู้จำหน่าย ปัจจัยการผลิตและเครื่องมืออุปกรณ์ทางการเกษตรแต่ละที่มีคุณภาพและราคาแตกต่างกันอย่างไร
3. รู้การเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าเกษตรที่เกิดจาก
  - ราคาสินค้าเกษตรเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เช่น ฤดูไหนที่มีจำนวนผลผลิตเข้าสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ราคาอาจจะลดลง หากฤดูกาลไหนผลผลิตขาดแคลน ราคาอาจจะสูงขึ้น
  - ราคาสินค้าเกษตรเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีที่เกิดจากความต้องการสินค้าเกษตร หากมีผู้ต้องการจำนวนมาก ราคาอาจจะสูงขึ้น และการสนับสนุนการเพาะปลูกพืชของภาครัฐและเอกชนในแต่ละปีที่จะส่งผลต่อราคาสินค้าทางการเกษตรด้วยเช่นกัน

การทำธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ นักธุรกิจเกษตรจะต้องรู้ราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิตในตลาดและแหล่งรับซื้อต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงจะต้องมีการจัดการ การวางแผนที่ดี ซึ่งเราสามารถใช้เครื่องมือในการช่วยวางแผนในการผลิตรวมถึงการวางแผนทางการเงินได้ นั่นคือ การใช้ปฏิทินเกษตร ซึ่งการทำปฏิทินการเกษตรจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักธุรกิจเกษตรสามารถวางแผนการผลิต การตัดสินใจซื้อปัจจัยการผลิต อีกทั้งยังสามารถวางแผนการเงินตลอดฤดูการผลิตได้อีกด้วย

### ๑) เรียนรู้หน่วยนับเพื่อทราบจำนวนทรัพย์สิน

หน่วยนับ คือ มาตรการซึ่ง ตวง วัด โดยเกษตรกรจะใช้หน่วยนับในการคำนวณที่ดิน จำนวนพืชที่ปลูก ผลผลิต แรงงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตร ปุ๋ย มีวิธีการนับหน่วยนับ ดังต่อไปนี้

1. การคำนวณที่ดิน หรือพื้นที่แปลงปลูก ส่วนใหญ่นิยมวัดเป็นตารางเมตร ตารางวา หรือไร่ วิธีการคำนวณง่าย ๆ เพียงมองหาพื้นที่สี่เหลี่ยม โดยในพื้นที่ 1 ไร่ จะมีทั้งหมด 4 งาน ใน 1 งาน เท่ากับ 100 ตารางวา ซึ่ง 1 ตารางวา เท่ากับ 4 ตารางเมตร ดังนั้นในพื้นที่แปลงปลูก 1 ไร่ จะมีทั้งหมด 400 ตารางวา หรือ 1,600 ตารางเมตร ตารางวา กับ ตารางเมตร ต่างกันมากหรือไม่ 1 ตารางเมตร คือ ขนาดของพื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีความกว้างกับความยาว 1 เมตร เท่ากันทุกด้าน เมื่อนำพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 4 พื้นที่มาต่อกันจะมีขนาดเท่ากับพื้นที่ 1 ตารางวา แล้วถ้าปลูกพืชผสมผสาน เราจะมีวิธีการคำนวณโดยมีสิ่งที่เกษตรกรจะต้องรู้ คือ จำนวนต้นพืชที่มี และระยะปลูกของพืชนั้น ๆ เช่น การปลูกกาแฟในพื้นที่ 1 ไร่ กาแฟ 1 ต้น ใช้พื้นที่ปลูก 3x3 เมตร เท่ากับพื้นที่ 9 ตารางเมตร ซึ่งพื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร ดังนั้นในพื้นที่ 1 ไร่ เราจะสามารถปลูกกาแฟได้ทั้งหมด 177 ต้น เมื่อเราทราบพื้นที่เพาะปลูกที่แน่นอน จะทำให้เราสามารถคำนวณปัจจัยการผลิตอื่น ๆ รวมถึงการคำนวณผลผลิตต่อไร่ได้

2. ผลผลิตต่อไร่ เป็นการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่ได้ต่อไร่ที่ช่วยให้เราสามารถประเมินได้ว่าปริมาณผลผลิตของเราดีหรือไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐาน โดยนำผลผลิตทั้งหมดที่ได้เป็นกิโลกรัมมาหารด้วยจำนวนพื้นที่ที่เป็นไร่ เช่น หากเก็บเกี่ยวผลกาแฟสด 4,000 กิโลกรัม ในพื้นที่ 2.5 ไร่ นั่นคือ กาแฟทั้งหมดหารด้วยจำนวนพื้นที่ 4,000 ต่ 2.5 ไร่ จะได้จำนวนกาแฟสด 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราส่วนระหว่างกาแฟสดต่อสารกาแฟ คือ 5 กิโลกรัม:1 กิโลกรัม ดังนั้นหากเราเก็บเกี่ยวกาแฟสดได้ 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ได้ผลผลิตสารกาแฟ 320 กิโลกรัมต่อไร่ นั่นเอง



3. การใช้แรงงาน การใช้แรงงานในไร่จะนับเป็นจำนวนวันทำการ นั่นคือ 1 วันทำการ หมายถึง การทำงานเต็มเวลาของแรงงานอย่างต่อเนื่องซึ่งอาจจะเริ่มต้นในเวลา 8.00 น. และสิ้นสุดลงในเวลา 17.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน หรือ เรียกว่า “1 แรง” เช่น นายมีใช้แรงงานจำนวน 10 แรง ในการตัดแต่งกิ่ง ปลูกและลิดแขนงต้นกาแฟในพื้นที่ทั้งหมด 5 ไร่ อาจหมายถึง การทำงานคนเดียวเป็นเวลา 10 วัน หรือทำงาน 1 วัน โดยใช้คนทั้งหมด 10 คน ถ้าเราทำงานในสวนตัวเองจะคิดเป็นค่าแรงอย่างไร หากคำนวณจะทำให้รู้ต้นทุนที่แท้จริงในการทำธุรกิจเกษตรของเรา แต่หากไม่คำนวณ เงินที่ได้มาจะถือว่ายังไม่ถูกหักออกจากต้นทุนค่าแรง ซึ่งจะทำให้เราไม่ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงได้

4. การใช้ปุ๋ย หากเกษตรกรทราบพื้นที่ปลูกและจำนวนต้นพืช จะทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการให้ปุ๋ยและคำนวณปริมาณการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับต้นพืชแต่ละชนิด โดยส่วนใหญ่เกษตรกรมักคุ้นชินกับการให้ปุ๋ยแบบการหว่านซึ่งทำให้การให้ปุ๋ยไม่ทั่วถึงหรือมากเกินไปความเหมาะสมของพืช เพราะขนาดกำมือเราหรือแรงงานไม่เท่ากันซึ่งอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชและมีผลต่อต้นทุนการผลิต และเพื่อให้เราสามารถให้ปุ๋ยพืชในจำนวนที่เหมาะสมเท่า ๆ กัน ควรทำกระป๋องตวงจากวัสดุเหลือใช้ เช่น ขวดน้ำ แกลลอน เพื่อนำมาใช้ตวงปุ๋ยแทนการใช้มือกำหว่าน

ทรัพย์สินทางการเกษตร คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรที่เกษตรกรถือครองและเป็นเจ้าของอยู่ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทรัพย์สินไม่มีชีวิต ได้แก่ ที่ดิน ผลผลิต ปัจจัยการผลิต เช่น เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์การเกษตร ปุ๋ย น้ำมัน
2. ทรัพย์สินมีชีวิต ได้แก่ แรงงาน ต้นไม้ ต้นพืชที่เพาะปลูกภายในสวน หากมีการดูแลรักษาที่ดี มีการปรับปรุงและบำรุง ต้น

พืชจะให้ผลผลิตที่ดีเป็นการตอบแทน

ทรัพย์สินทางการเกษตรทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ต้องการการดูแลอย่างเป็นระบบ ที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป เช่น ถ้าใส่ปุ๋ยมากเกินไปอาจทำให้ต้นพืชตายหรือได้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ทั้งยังส่งผลต่อต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ทำให้เรามีกำไรน้อยลงหรือขาดทุนก็เป็นได้ การเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องราวของหน่วยนับเพื่อให้ทราบจำนวนของทรัพย์สินทางการเกษตรที่มีอยู่ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตจะทำให้เราวางแผนการผลิต เช่น จำนวนพืชที่จะเพาะปลูกต่อไร่และจำนวนของปัจจัยการผลิต ไม่ว่าจะป็นจำนวนเมล็ดพันธุ์ จำนวนปุ๋ยที่จะใช้อย่างถูกต้อง แม่นยำและทำให้เกษตรกรรู้จำนวนที่แท้จริงของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ เพื่อนำมาคำนวณกำไรหรือขาดทุน หากเราไม่รู้จักการคำนวณและใส่ใจเกี่ยวกับการนับทรัพย์สินทางการเกษตรที่มีจะส่งผลทำให้การกำหนดจำนวนปัจจัยการผลิตคลาดเคลื่อนและอาจส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อยลงกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้มีต้นทุนการผลิตมากเกินไปซึ่งจะส่งผลต่อกำไรหรือขาดทุนการทำเกษตร

#### ๑) การบริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ

การปลูกพืชแบบผสมผสานเป็นการบริหารจัดการพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ว่างภายในสวนของเกษตรกร พืชผสมผสาน คือ พืชที่ปลูกในระหว่างแถวของพืชเศรษฐกิจหลักของเรา พืชที่แนะนำให้ปลูก แบ่งตามอายุได้ ดังนี้

- พืชอายุสั้น ให้ผลตอบแทนเร็ว เช่น พริก มะเขือ มะเขือเทศ พืชผักสวนครัว
- พืชอายุมากกว่า 1 ปี เช่น กล้าย มะละกอ มะพร้าว

ซึ่งเราเรียกพืชเหล่านี้ว่า “พืชเพื่อเป็นอาหารและสร้างรายได้” สิ่งที่เราต้องคำนึงถึงการปลูกพืชผสมผสานนั้น ได้แก่

- ในกรณีที่ปลูกพืชเพื่อขายและสร้างรายได้ พืชที่นำมาปลูกต้องเป็นพืชที่ต้องการของตลาด
- มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ทั้งพื้นที่ น้ำ อุณหภูมิ และร่มเงาภายในสวน
- พืชที่นำมาปลูกต้องเป็นพืชที่ปลูกแซมร่วมกับพืชหลักได้ เช่น ไม้มีโรค แมลง หรืออื่น ๆ ที่ส่งผลต่อพืชหลัก เช่น

กาแฟไม่ควรปลูกร่วมกับปาล์มน้ำมัน เนื่องจากกาแฟต้องอาศัยแสงแดดที่เหมาะสมในการสร้างอาหารและผลผลิต ทั้งยังเกี่ยวข้องกับระบบรากที่อาจเกิดการแย่งธาตุอาหารกันได้ และการเก็บเกี่ยวของปาล์มน้ำมันอาจกระทบต่อต้นกาแฟได้

แค่เพียงเราปลูกพืชเหล่านี้ลงในพื้นที่ว่างควบคู่ไปกับพืชเศรษฐกิจของเรา ก็จะทำให้ภายในสวนของเรามีพืชที่หลากหลายให้เราเก็บไปขาย แบ่งปัน หรือนำมาประกอบอาหาร ที่จะช่วยสร้างรายได้ ลดรายจ่ายภายในครัวเรือนของเรา นอกจากนี้ยังช่วยให้เราสามารถใช้ประโยชน์จากที่ดิน ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ และแรงงานอย่างคุ้มค่าอีกด้วย รายได้จากปลูกพืชผสมผสานเป็นการลดความเสี่ยงจากพืชเศรษฐกิจหลัก เป็นการหมุนเวียนรายได้ในครัวเรือนตลอดทั้งปี มีความมั่นคงทางอาหาร



## ๐ รายจ่าย รายรับ

รายจ่าย รายรับ สำคัญกับการทำเกษตรอย่างไร เกษตรกรส่วนใหญ่ทราบถึงสถานการณ์การทำเกษตร แต่ยังไม่ทราบถึงสถานการณ์การเงินในภาคเกษตรของตนเองว่าทำอยู่ในผลตอบแทนขาดทุนหรือได้กำไร เนื่องจากขาดการจดบันทึกที่สม่ำเสมอ จึงไม่ทราบว่าธุรกิจเกษตรที่ทำอยู่ดีหรือไม่

การจดบันทึกจะทำให้เรารู้รายจ่าย รายรับ ในการทำธุรกิจเกษตรที่ชัดเจน รู้สถานะของธุรกิจที่ทำอยู่จากข้อมูลการจดบันทึก ทำให้ทราบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและบริการต่าง ๆ เช่น ค่าปุ๋ย ค่าน้ำมัน ค่าเครื่องจักรและค่าแรงงาน อีกทั้งยังทำให้เกษตรกรใช้ข้อมูลดังกล่าวในการวางแผนการเพาะปลูก การซื้อปัจจัยการผลิต การจ้างแรงงาน เปรียบเทียบแบบรายปีหรือฤดูกาลผลิตอย่างเห็นได้ชัด จะทำให้มีการจัดการแปลงและบริหารเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การจดบันทึกรายจ่าย รายรับ ทำได้ดังนี้

### การจดบันทึกรายจ่าย-รายรับ

1. คำนวณรายจ่ายประเภทต่าง ๆ โดยนำค่าใช้จ่ายปัจจัยการผลิต เช่น ค่าปุ๋ย และรายจ่ายของค่าแรงและบริการ เช่น ค่ารดน้ำ ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต ค่าจ้างใส่ปุ๋ย ค่าขนส่ง ที่เราจดบันทึกมารวมกัน ก็จะทำให้เรารู้ต้นทุนนั่นเอง

รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมรายจ่าย (บาท)
1. รายจ่าย				
1.1 ค่าปัจจัยการผลิต				
● ปุ๋ย 15-15-15	กิโลกรัม	10	950	9,500
● ปุ๋ย 13-13-21	กิโลกรัม	10	950	9,500
รวมต้นทุนค่าปัจจัยการผลิต				19,000
1.2 ค่าจ้างและบริการ				
● ค่ารดน้ำ	คน	10	300	3,000
● ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต	คน	30	300	9,000
● ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	บาท/กระสอบ	20	200	4,000
● ค่าขนส่ง	บาท/กิโลกรัม	3,000	1	3,000
รวมต้นทุนค่าจ้างและบริการ				19,000
ต้นทุนรวม				38,000

2. คำนวณรายรับ โดยนำจำนวนของผลผลิตทั้งหมด x ราคาขาย (บาท/กก.)

รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมรายจ่าย (บาท)
2. รายรับ				
จำนวนผลผลิต x ราคาขาย	กิโลกรัม	3,000	70	210,000
รวมรายรับ				210,000



คำนวณหากำไร หรือขาดทุน โดยนำรายรับหักลบด้วยรายจ่าย ก็จะทราบผลกำไรหรือขาดทุน เช่น ขายผลผลิตกาแฟได้เงิน 210,000 บาท มีต้นทุนรวม 38,000 บาท จะได้กำไร  $210,000 - 38,000 = 172,000$  บาท

นอกจากนี้หากต้องการรู้กำไร ขาดทุนของธุรกิจ สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ต้นทุนต่อหน่วย ของพืชแต่ละชนิด มีวิธีการคำนวณง่าย ๆ โดยนำ

$$\text{ต้นทุนรวมทั้งหมด} \div \text{จำนวนผลผลิตที่ได้} = \text{ต้นทุนต่อหน่วย}$$

เช่น ปลุกกาแฟมีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 38,000 บาท เกษตรกรสามารถเก็บผลผลิตกาแฟได้ 3,000 กิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณ

$$38,000 \div 3,000 = 12.67$$

### ดังนั้น เกษตรกรจะมีต้นทุนต่อหน่วยปลุกกาแฟ 12.67 บาทต่อกิโลกรัม

ต้นทุนต่อหน่วยนี้เป็นตัวชี้วัดที่บอกถึงความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดของเกษตรกรนั่นเอง เช่น การปลุกกาแฟของเกษตรกร 2 ราย คือ ลุงชัย และลุงมี ทั้งคู่ปลุกกาแฟเหมือนกัน มีพื้นที่ปลูกขนาดเท่ากัน ลุงชัยทำการจดบันทึกรายจ่าย รายรับ ส่วนลุงมีไม่มีการจดบันทึกรายจ่าย รายรับ ถึงช่วงเก็บเกี่ยวทั้งคู่ขายผลผลิตได้ในราคา กิโลกรัมละ 70 บาท และมีรายรับ 50,000 บาทเท่ากัน ลุงชัยนำรายรับมาหักลบกับรายจ่ายทั้งหมดที่จดบันทึก ปรากฏว่าลุงชัยมีต้นทุนในการผลิต 30 บาทต่อกิโลกรัม หมายความว่า ลุงชัยมีกำไรจากการขายผลผลิต กิโลกรัมละ 40 บาท นั่นเอง เมื่อลุงชัยรู้ต้นทุนในการปลุกกาแฟของตนแล้ว ก็เริ่มวางแผนในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตในฤดูต่อไปอีกเพื่อที่จะได้มีกำไรเพิ่มขึ้น ในขณะที่ลุงมีไม่ได้มีการจดบันทึกทำให้ไม่รู้ว่าการปลุกพืชกาแฟที่ทำอยู่นั้นมีกำไรหรือขาดทุน จึงไม่สามารถวางแผนที่จะปรับปรุงการผลิตได้ เพราะไม่ทราบว่าที่ทำอยู่นั้นดีแล้วหรือยัง การทำรายจ่าย รายรับ สำคัญต่อการทำเกษตรในเชิงธุรกิจ ทำให้เราตอบได้ว่าธุรกิจเกษตรที่ทำอยู่นั้นดีหรือไม่ มีกำไรหรือขาดทุน ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อวางแผนการผลิตในอนาคตว่าควรจะปรับปรุงหรือทำให้ดีขึ้นอย่างไรเพื่อให้ธุรกิจของเรามีผลกำไรเพิ่มขึ้น

#### ๑ การตัดสินใจเพื่อเพิ่มรายได้

การจดบันทึกรายจ่าย รายรับ เป็นเครื่องมือที่ทำให้เราทราบว่าธุรกิจเกษตรที่เราทำอยู่นั้นดีพอหรือยัง ถ้ายังจะทำอย่างไรเพื่อเพิ่มผลกำไรให้กับธุรกิจเกษตรในฤดูกาลต่อ ๆ ไป ในการเพิ่มกำไรให้กับธุรกิจนั้นควรมีการวางแผนการปลูกที่มีประสิทธิภาพ เลือกวิธีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตซึ่งจะทำให้ราคาต้นทุนต่อหน่วยลดลง เช่น การเสียยอดกาแฟโดยเลือกยอดพันธุ์ดีจากต้นที่ให้ผลผลิตสูง ผลกาแฟสมบูรณ์ แล้วนำไปเสียบบนต้นต่อที่แข็งแรง การปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก เพิ่มโดโลไมท์ปรับความเป็นกรด-ด่างของดิน ก่อนที่จะตัดสินใจปรับปรุงวิธีการผลิตเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับธุรกิจเกษตร มีวิธีการ ดังนี้

1. นักธุรกิจเกษตรที่ดีควรวางแผนล่วงหน้าว่าจะปลูกพืชอะไร ปลูกด้วยวิธีใดจึงจะได้ผลตอบแทนดีที่สุด
2. ควรหมั่นบันทึกรายการที่เกี่ยวข้องกับรายจ่าย รายรับอย่างสม่ำเสมอ
3. หลังการเก็บเกี่ยว นักธุรกิจเกษตรที่ดีจะต้องประเมินว่าตนมีกำไรหรือขาดทุน เพื่อจะนำข้อมูลไปปรับปรุงวิธีการผลิตเพื่อเพิ่มกำไรให้กับธุรกิจเกษตรต่อไป
4. สำคัญที่สุด ก่อนปรับปรุงการผลิตในแต่ละครั้ง อย่าลืมเปรียบเทียบรายจ่าย รายรับ เพื่อให้มั่นใจว่าการปรับปรุงดังกล่าวสามารถเพิ่มกำไรได้แน่นอน

#### ๒ คำว่าโอกาสสร้างความหลากหลายให้กับธุรกิจ

ในการดำเนินธุรกิจแต่ละประเภทต่างเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้าทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอกที่จะส่งผลกระทบต่อธุรกิจ ความเสี่ยงในการทำธุรกิจเกษตร แบ่งได้ 2 ด้าน คือ

1. ความเสี่ยงด้านการตลาด เป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนใหญ่เป็นความไม่แน่นอนด้านราคาของผลผลิต ซึ่งสาเหตุมาจากปัจจัยทางด้านผู้บริโภค ด้านการผลิต และนโยบายของภาครัฐ
2. ความเสี่ยงด้านการผลิต ทำให้ปริมาณผลผลิตหรือคุณภาพไม่ได้ตามเป้าหมาย ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น โรค แมลง น้ำท่วม การจัดการไม่ดีและขาดความรู้ จัดเป็นความเสี่ยงที่สามารถจัดการหรือป้องกันได้ หากเรามีการจัดการและบำรุงรักษาที่ดี





นักธุรกิจเกษตรมักไม่ชอบเผชิญกับความเสี่ยเพราะไม่สามารถรู้ได้ว่าจะเกิดขึ้นแบบไหนและเมื่อไร อย่างไรก็ตามเราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ในช่วงของการวางแผนการผลิตแต่ละครั้งว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่อาจกระทบต่อรายได้ เช่น ในอนาคตราคาทุเรียนอาจจะลดลงจากราคาปัจจุบัน เหลือราคาอีกโลกรั้ละ 30 บาท และหากต้องพบกับความเสี่ยในเรื่องโรค แมลง ภัยแล้ง หรือน้ำท่วม อาจทำให้ผลผลิตลดลงจากเดิมกว่าครึ่ง ซึ่งจะกระทบต่อรายได้ของนักธุรกิจเกษตรโดยตรง ฉะนั้นการวางแผนป้องกันดูแลและบำรุงรักษารวมไปถึงการควบคุมต้นทุนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญ การทำเกษตรมีรายได้ไม่แน่นอน พืชบางชนิดให้ผลผลิตปีละครั้ง แต่ละชนิดให้ผลผลิตในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน หากนักธุรกิจเกษตรเลือกที่จะปลูกพืชเพียงชนิดเดียว แน่แน่นอนว่าธุรกิจเกษตรที่ทำอยู่นั้นมีความเสี่ยสูง ต้องมีการวางแผนและการจัดการเป็นอย่างดี ดังนั้นทางเลือกในการลดความเสี่ยของนักธุรกิจเกษตร คือ ทำอย่างไรให้มีรายได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี โดยการปลูกพืชผสมผสานจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้หลายช่องทาง อีกทั้งยังลดความเสี่ยจากปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ

**การปลูกพืชผสมผสาน** คือ การปลูกพืช 2 ชนิดหรือมากกว่า 2 ชนิดในพื้นที่เดียวกัน ทำให้ภายในสวนมีกิจกรรมการเกษตรที่หลากหลาย โดยแต่ละกิจกรรมสามารถเกื้อกูลประโยชน์ต่อกันได้

### ข้อดีของการปลูกพืชแบบผสมผสาน

1. การปลูกพืชผสมผสานจะทำให้เกิดการกระจายการผลิต ทำให้เกษตรกรมีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวกระจายตัวตลอดปี ทำให้เกษตรกรมีรายได้หลายช่องทางนอกฤดูการเก็บเกี่ยวของพืชเศรษฐกิจหลักและลดความเสี่ยจากราคาผลผลิตตกต่ำ
2. ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยา ช่วยรักษาสมาดุลทางธรรมชาติและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ทำให้ประหยัดเวลาและต้นทุนในการบำรุงดินสำหรับการเพาะปลูก
3. เป็นระบบที่พึ่งพาตนเองของเกษตรกร การทำเกษตรหลายอย่างสามารถนำผลผลิตมาบริโภคได้ ส่วนที่เหลือก็นำไปจำหน่ายเป็นรายได้เข้าสู่ครัวเรือนได้เช่นกัน
4. เกิดการใช้แรงงาน พื้นที่ปลูก อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

### การเตรียมตัวในการปลูกพืชผสมผสาน

1. ศึกษา วิเคราะห์พื้นที่ว่ามีความเหมาะสมที่จะปลูกพืชชนิดใด
2. ศึกษาแนวโน้มการตลาดของพืชเศรษฐกิจว่ามีตลาดหรือไม่ ตลาดอยู่ที่ไหน ราคาในตลาดเป็นอย่างไร
3. ปลูกพืชที่จะสร้างรายได้แบบรายวัน สัปดาห์ เดือน และปี เพื่อเพิ่มช่องทางของรายได้ ความหลากหลายของพืชและยังเป็นการกระจายความเสี่ยของพืชเชิงเดี่ยวอีกด้วย

### ตัวอย่างความเสี่ยในการทำเกษตร

ลุงมีกับลุงชัยเป็นเกษตรกร ทั้งสองคนมีพื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่เท่ากัน ลุงมีปลูกทุเรียนอย่างเดียว ส่วนลุงชัยปลูกพืชผสมผสานภายในสวนของตน วันหนึ่งทุเรียนเกิดโรคระบาดขึ้น ทำให้สวนทุเรียนของลุงมีได้รับความเสียหายและสูญเสียรายได้ที่ควรจะได้รับ ส่วนลุงชัยถึงแม้จะได้รับผลกระทบจากโรคระบาดในทุเรียนแต่ลุงชัยก็ยังปลูกกาแฟ หมาก กัญญา มะละกอ พืชผสมผสานที่หมุนเวียนรายได้ตลอดทั้งปี

ดังนั้นการปลูกพืชผสมผสานหรือทำกิจกรรมที่หลากหลายเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนเพื่อเพิ่มกำไรและลดความเสี่ยในการทำธุรกิจเกษตรได้อีกด้วย

### ๑ การบริหารการเงินตลอดทั้งปี

ครอบครัวเปรียบเสมือนบริษัท ผู้นำในครอบครัวและสมาชิกเปรียบดั่งเจ้าของกิจการหรือผู้ประกอบการในธุรกิจครัวเรือนเกี่ยวกับการเกษตร ซึ่งในการทำธุรกิจเกษตรนอกจากจะมีรายจ่ายในภาคการเกษตร ค่าใช้จ่ายในครัวเรือนก็นับว่าเป็นรายจ่ายของธุรกิจเช่นกัน จำเป็นต้องมีการบริหารการเงินของธุรกิจครัวเรือนเพื่อให้เกิดสภาพคล่องต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่งรายจ่ายที่เกษตรกรต้องใช้จ่ายมี 2 ประเภท คือ

1.1 รายจ่ายในครัวเรือน แบ่งเป็น รายจ่ายที่ต้องจ่ายทุกเดือน ได้แก่ รายจ่ายในครัวเรือน เช่น ค่าอาหาร ค่าน้ำ ค่าไฟ และรายจ่ายที่เกิดขึ้นเป็นบางเดือน ซึ่งใน 1 ปี อาจมีค่าใช้จ่ายประเภทนี้แค่ 1 ครั้ง หรือมากกว่า เช่น ค่าประกันรถ ค่าประกันชีวิต ค่าประกันสุขภาพ และค่าเล่าเรียนลูก เป็นต้น

1.2 รายจ่ายในภาคการเกษตร เช่น ค่าปัจจัยการผลิต รวมถึงค่าแรงงานและบริการต่าง ๆ

เนื่องจากการทำธุรกิจเกษตร ใน 1 ปี อาจให้ผลผลิตเพียง 1 ครั้งหรือมากกว่า ซึ่งรายได้ไม่ได้เกิดขึ้นทุกเดือน ในขณะที่นักธุรกิจเกษตรยังต้องลงทุนกับปัจจัยการผลิตและค่าแรงอยู่เสมอ บางเดือนจึงมีแต่รายจ่าย ไม่มีรายรับ ทำให้เดือนนั้นเกิดการติดลบทางการเงิน วิธีบริหารทางการเงินที่สามารถปรับใช้ได้ มีดังนี้



- คาดการณ์รายจ่ายครัวเรือนภายใน 1 ปี โดยนำรายจ่ายรายเดือนแต่ละประเภท x 12 เดือน ก็จะได้รับจ่ายรายปี จากนั้นนำค่าใช้จ่ายรายปีของรายจ่ายแต่ละประเภทมารวมกัน
- ระบุรายละเอียดของค่าใช้จ่ายของครัวเรือนในปฏิทินการเงิน ซึ่งประกอบด้วยรายจ่ายรายเดือนและรายจ่ายบางเดือน จะทำให้รู้ว่าในแต่ละเดือนมีเงินคงเหลืออยู่เท่าไร และสิ้นปีมีเงินคงเหลือเท่าไร
- ระบุรายละเอียดค่าใช้จ่ายการผลิตของพืชแต่ละชนิดในปฏิทินการเงิน โดยเน้นรายละเอียดปัจจัยการผลิตและค่าแรงงานจำแนกในปฏิทินตามชนิดพืชเพื่อให้รู้ว่าในแต่ละเดือน พืชแต่ละชนิดมีรายจ่ายและรายรับจากขายผลผลิตเท่าไร
- จัดทำบัญชีครัวเรือน โดยนำรายจ่าย รายรับจากทุกแหล่งมาจำแนก รายจ่าย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายในการทำเกษตร และรายรับไม่ว่าจะเป็นรายรับจากภาคการเกษตร เช่น การขายผลผลิต และรายรับนอกภาคการเกษตร เช่น เงินเดือนจากงานอื่นหรือรายได้จากช่องทางอื่น นำมาจดบันทึกในปฏิทินการเงินครัวเรือน
- การวิเคราะห์เงินออม โดยการนำรายจ่ายมาหักออกจากรายรับ จะทำให้รู้เงินที่เหลือสำหรับออมในครัวเรือนของแต่ละปี จำนวนของเงินออมจะเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงการบริหารและจัดการเงิน

การบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเงินทำให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลมาเป็นเครื่องมือในการจัดการและตัดสินใจการใช้จ่ายเงินเพื่อให้ใช้จ่ายเงินเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละเดือนที่ไม่มีรายได้ การบันทึกรายจ่าย รายรับ ธุรกิจครัวเรือน นอกจากจะเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการเงินแล้วยังสามารถใช้บัญชีที่มีการจดบันทึกเป็นหลักประกันในการกู้ยืมกับธนาคารได้อีกด้วย

### ๗ การเข้าถึงบริการที่ดีทางการเงิน

ปฏิทินการเงินเป็นเครื่องมือที่ช่วยบริหารการเงินซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับเงินออม โดยเงินออมมีความสำคัญ ดังนี้

- เงินออมทำให้มีเงินในการลงทุนทำธุรกิจเกษตรที่จะทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้น
- ทำให้มีเงินใช้ในยามฉุกเฉิน เช่น ค่ารักษาพยาบาล รวมถึงอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดต่าง ๆ
- หากฝากเงินไว้กับธนาคาร จำนวนเงินฝากจะมีผลต่อจำนวนของเงินกู้เมื่อต้องการกู้เงินกับธนาคาร

ซึ่งการออมเงิน มี 2 ประเภท คือ

1. การเก็บเงินไว้ที่บ้าน การออมเงินไว้ที่บ้านจะทำให้มีเงินใช้ในทันทีที่ต้องการ แต่ข้อเสีย คือ ไม่มีดอกเบี้ยยกเงย อาจมีการใช้จ่ายฟุ่มเฟือย เงินที่เก็บอาจไม่ปลอดภัยจากการโจรกรรม ไฟไหม้
2. ฝากเงินออมไว้กับธนาคาร ทำให้ได้ดอกเบี้ยจากเงินฝาก เงินที่เก็บจะปลอดภัยจากการโจรกรรม ช่วยลดการใช้จ่าย ผิดวัตถุประสงค์ อีกทั้งยังช่วยให้กู้เงินได้ง่าย แต่ข้อเสีย คือ ไม่มีเงินสดใช้ได้ทันที

เกษตรกรควรออมเงินไว้กับธนาคาร นอกจากจะมีความเสี่ยงน้อยยังเป็นข้อมูลในการกู้ยืมเงินหรือขอสินเชื่อในอนาคตได้อีกด้วยการเข้าถึงแหล่งเงินทุน มีดังนี้

1. การนำเงินออมออกมาใช้
2. การยืมจากญาติพี่น้อง
3. การกู้เงินจากแหล่งทุนต่าง ๆ ทั้งในและนอกระบบ กู้ในระบบจากสถาบันการเงินของรัฐ ธนาคารพาณิชย์

สถาบันการเงินชุมชน เช่น กองทุนหมู่บ้านและสหกรณ์ การกู้นอกระบบเป็นสิ่งที่ห้ามทำอย่างยิ่งเพราะการกู้นอกระบบนั้น มีดอกเบี้ยสูงเกินกว่ากฎหมายกำหนด

ซึ่งสินเชื่อเงินกู้ที่เหมาะสมกับเกษตรกรมี 2 ประเภท ซึ่งแบ่งตามการกำหนดระยะเวลาการชำระหนี้

1. เงินกู้ระยะสั้น เป็นเงินกู้สำหรับเป็นเงินทุนหมุนเวียนกิจกรรม ช่วยเสริมสภาพคล่องทางการเงินโดยกำหนดผ่อนชำระภายใน 1 ปี
2. เงินกู้ระยะยาว เป็นเงินกู้เพื่อใช้ในการขยายกิจการและลงทุนในสินทรัพย์ถาวร เช่น ที่ดิน สิ่งปลูกสร้างและเครื่องจักร และมีกำหนดผ่อนชำระหนี้ยาวนานกว่า 1 ปี



ก่อนที่จะทำการกู้เงิน เกษตรกรควรคำนึงถึงความจำเป็นในการกู้ กู้แล้วจะได้ประโยชน์อะไร เลือกประเภทของเงินกู้ และศึกษาให้ดีเกี่ยวกับรายละเอียดสินเชื่อประเภทต่าง ๆ ต้องพิจารณาความสามารถในการใช้หนี้ของตนเองเพื่อลดปัญหาการเงินในอนาคต ซึ่งการคิดดอกเบี้ยเงินกู้ยืมที่ใช้กัน มี 2 แบบ คือ

1. การคิดดอกเบี้ยแบบลดต้นลดดอก เป็นการคิดดอกเบี้ยแบบรายวันตามจำนวนเงินต้นคงเหลือที่แท้จริงของจำนวนเงินต้น ยิ่งชำระเงินต้นมาก ดอกเบี้ยยิ่งลดมาก ส่วนใหญ่ธนาคารมักคิดดอกเบี้ยแบบนี้

2. การคิดดอกเบี้ยแบบเงินต้นคงที่ จะนำดอกเบี้ยรวมกับเงินต้นเฉลี่ยเป็นรายงวด งวดละเท่า ๆ กัน แม้จะเหลือเงินต้นน้อย แต่ดอกเบี้ยเสียเท่าเดิม เช่น การผ่อนรถ ที่วี ตู้เย็น เป็นต้น

เอกสารที่ต้องเตรียมในการกู้ยืมเงิน ได้แก่ สลิปเงินเดือน บัญชีเงินฝาก บัตรประจำตัวประชาชน สำเนาทะเบียนบ้าน รวมถึงบัญชีครัวเรือนหรือบัญชีผลผลิต เพราะข้อมูลการเงินในบัญชีจะวัดขีดความสามารถในการชำระหนี้ของเกษตรกรได้ นักธุรกิจเกษตรกรที่ดีจะต้องทำการกู้เงินก็ต่อเมื่อมั่นใจว่าสามารถจ่ายคืนตามจำนวนและเวลาที่กำหนดได้ซึ่งจะส่งผลต่อการรักษาเครดิตทางการเงินและการพิจารณาอนุมัติสินเชื่อในอนาคตได้

### ๑ เพิ่มรายได้ด้วยการพัฒนาคุณภาพผลผลิต

คุณภาพผลผลิตกาแฟเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งของกาแฟที่ช่วยให้เกษตรกรขายกาแฟได้ราคาดีขึ้น ดังนั้นเกษตรกรควรมีการปฏิบัติที่ดีในทุกขั้นตอนตั้งแต่การเก็บเกี่ยวไปจนถึงจำหน่าย มีขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้น ในการเก็บผลผลิตจะเลือกตัดผลที่มีสีแดง สีเหลืองหรือส้มไม่น้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นผิวทั้งผล ไม่เก็บผลอ่อนที่มีสีเขียว ผลสุกเกินไป หรือผลที่ร่วงบนพื้นเกิน 1 วัน เนื่องจากอาจปนเปื้อนเชื้อรา วิธีการเก็บ ควรแบ่งการเก็บเป็น 2 รอบรุ่น การเก็บรอบสุดท้ายต้องเก็บให้หมดต้น และทำความสะอาดรอบโคนต้นกาแฟ เก็บผลกาแฟที่ร่วงและผลกาแฟแห้งออกให้หมดเพื่อป้องกันมอดกาแฟอาศัยข้ามปี

2. การคัดเลือกผลกาแฟที่มีคุณภาพ สามารถคัดเลือกได้โดยการนำผลกาแฟที่เก็บได้มาลอยน้ำ ซึ่งผลกาแฟที่สมบูรณ์จะไม่ลอยน้ำ ส่วนผลกาแฟถ้าไม่สมบูรณ์จะลอยขึ้นมาและไม่ควรนำผลที่ไม่สมบูรณ์เข้าสู่กระบวนการตากแห้ง

3. ตากอย่างถูกวิธี สถานที่ตากผลกาแฟนั้นต้องสะอาด อากาศถ่ายเท มีแสงแดดตลอดทั้งวัน ห่างไกลจากแหล่งปนเปื้อน ไม่ควรให้ผลกาแฟสัมผัสกับพื้นผิวโดยตรง ควรมีตาข่ายปูบนพื้นผิวก่อนเนื่องจากเวลากลับกาแฟใช้คราดในการกลับ จะทำให้มีเศษหิน ปูน หรือไม้ไผ่ติดมากับกาแฟด้วย และที่สำคัญไม่ควรตากบนพื้นดินโดยตรงเพราะจะส่งผลต่อคุณภาพกลิ่น เมื่อนำผลกาแฟมาตากแล้วเกลี่ยผลกาแฟไม่ให้หนาเกิน 5 เซนติเมตร และพลิกกลับผลกาแฟอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเชื้อราและควบคุมอุณหภูมิทุกเย็นเพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอกโดยเฉพาะวันที่ 7 ของการตาก ผลกาแฟจะแห้งเหมาะสมเมื่อได้รับแดดประมาณ 15-20 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแดด ซึ่งไม่ควรตากแห้งเกินไปจนเมล็ดกาแฟมีความชื้นต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์

4. การสีเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟ โดยการสีแบบแห้ง คือ การเอาผลกาแฟที่ผ่านการตากทั้งเปลือกจนแห้งมากะเทาะเปลือกออก การนำไปสีนั้นต้องมั่นใจว่ากาแฟนั้นแห้งสนิท โดยสังเกตได้จากผลกาแฟจะมีสีดำ เมื่อเขย่าจะได้ยินเสียงคลอนของสารกาแฟที่อยู่ภายใน และเมื่อสีเสร็จก็นำไปตากให้แห้งอีกครั้ง

5. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดสารกาแฟ โดยการตรวจสอบคุณภาพนั้นจะมีเกณฑ์หลักอยู่ 2 อย่าง คือ

5.1 เมล็ดกาแฟควรมีความชื้นตามมาตรฐานสินค้าเกษตรซึ่งต้องมีความชื้นไม่เกิน 13 เปอร์เซ็นต์ของสัดส่วนน้ำหนัก

5.2 ข้อบกพร่องของกาแฟซึ่งมีอยู่ 8 ชนิด ดังนี้

- สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ได้เกิดจากส่วนของกาแฟ เช่น หิน ไม้ โลหะ เป็นต้น
- สิ่งแปลกปลอมที่เกิดจากส่วนของกาแฟ เช่น เปลือกนอก ผลแห้ง มีเมล็ดที่ติดเปลือกออกมา
- เมล็ดดำ ดำทั้งเมล็ดหรือบางส่วน
- เศษเมล็ดแตก เป็นเมล็ดแตกที่คงเหลือน้อยกว่าครึ่งเมล็ด
- เมล็ดแตก เมล็ดแตกที่คงเหลือมากกว่าหรือเท่ากับครึ่งของเมล็ด
- เมล็ดผิดปกติอื่น ๆ เมล็ดเหลือง ผิวมัน มอดเจาะ มอดในเมล็ด รูปร่างผิดปกติ เที่ยวแห้ง
- เมล็ดรา เมล็ดบูด เน่าเสีย เมล็ดกาแฟที่มีเชื้อราขึ้นที่เมล็ด บูด หมัก สีน้ำตาล สีเขียวปนดำทั้งเมล็ดและบางส่วน
- เมล็ดนิ่ม ฟองน้ำ สีของเมล็ดกาแฟค่อนข้างขาวและเนื้อเหนียว

ดังนั้นกระบวนการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยวที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการตาก การสีและการตรวจสอบคุณภาพทำให้เกษตรกรมีกาแฟที่มีคุณภาพดีเพื่อจำหน่ายและช่วยเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรอีกด้วย



### ๑ ประโยชน์ของการเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร

กลุ่มเกษตรกร คือ การรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันบนพื้นฐานการใช้ความรู้และทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นโดยมุ่งประโยชน์ร่วมกันของสมาชิก เช่น กลุ่มทำปุ๋ยหมัก กลุ่มทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงกลุ่มทางการเงินเพื่อการเกษตร เช่น กลุ่มออมทรัพย์ กลุ่มสหกรณ์เพื่อการเกษตร เป็นต้น ซึ่งการรวมกลุ่มเกษตรกรมีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. เป็นแหล่งจัดซื้อปัจจัยการผลิตให้กับสมาชิกในกลุ่ม
2. ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ การให้บริการต่าง ๆ รวมทั้งเป็นศูนย์กลางในการช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม
3. เป็นแหล่งรับข้อมูลและดำเนินกิจกรรมโครงการจากหน่วยงานต่าง ๆ
4. รวบรวมผลผลิตทางการเกษตรของสมาชิกมาจัดจำหน่ายในรูปแบบกลุ่มเพื่อช่วยเพิ่มอำนาจในการต่อรองราคาและเพิ่มราคาให้ผลผลิต
5. เป็นแหล่งเงินทุนให้กับสมาชิก

### ประโยชน์ของการเป็นสมาชิกของกลุ่มเกษตรกร

1. สามารถซื้ออุปกรณ์ และปัจจัยการผลิตที่ถูกลงได้ เช่น เกษตรกร 100 คน ต้องการซื้อปุ๋ยคนละ 500 กิโลกรัม หากต่างคนต่างซื้อ ร้านค้าอาจจะคิดราคาขายปลีก แต่หากเกษตรกรรวมซื้อเป็นกลุ่ม ร้านค้าอาจจะคิดราคาขายส่ง ซึ่งจะทำให้เกษตรกรได้ราคาที่ถูกลง
2. ทำให้เกษตรกรสามารถทำในสิ่งที่ไม่อาจทำได้ลำพัง เช่น การป้องกันโรคระบาดในต้นพืช โดยทางกลุ่มจะเข้ามาให้ความช่วยเหลือและหาทางแก้ปัญหาพร้อมกับสมาชิก
3. เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และสนับสนุนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น การแลกเปลี่ยนเทคนิคในการเพาะปลูก การกำจัดศัตรูพืช รวมถึงการแบ่งปันต้นพันธุ์
4. สามารถเข้าถึงข้อมูลหรือแหล่งเงินทุนได้ง่าย ซึ่งเข้าถึงได้ง่ายกว่าต่างคนต่างทำ และสะดวกแก่หน่วยงานที่เข้าให้การสนับสนุนแทนการเข้ามาสนับสนุนรายบุคคล
5. ทำให้ช่วยลดต้นทุนในการจำหน่ายผลผลิต หากมีการรวมกันเป็นกลุ่มโดยเฉพาะค่าขนส่งโดยที่เกษตรกรไม่ต้องขนไปจำหน่ายแก่ผู้รับซื้อโดยตรง โดยเกษตรกรนำผลผลิตขายให้กับกลุ่ม และกลุ่มจะนำผลผลิตของสมาชิกไปขายให้ผู้รับซื้อต่อ อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาผลผลิต เช่น กลุ่มมีการรับซื้อผลผลิตของสมาชิกในราคาที่สูงกว่าตลาดหรือมีการประกันราคาของผลผลิตของสมาชิก
6. มีอำนาจในการต่อรองในการขายผลผลิต หากสมาชิกสามารถสร้างผลผลิตได้มาตรฐานตามที่กลุ่มกำหนดจะทำให้กลุ่มมีอำนาจต่อรองกับผู้รับซื้อผลผลิต
7. สมาชิกได้รับเงินปันผลจากการประกอบการตามข้อตกลงภายในกลุ่มและพื้นที่เกษตรกรถือครองอยู่

การรวมกลุ่มของเกษตรกรนั้นเป็นแนวทางการพัฒนาการเกษตร เพราะการรวมตัวกันนอกจากจะเป็นการเพิ่มอำนาจในการต่อรองทางด้านซื้อปัจจัยการผลิตและการขายผลผลิตแล้ว ยังทำให้เกิดการร่วมมือของหมู่คณะ ซึ่งการรวมกลุ่มมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการพัฒนาแก้ปัญหา สามารถพึ่งพาตนเองได้และนำไปสู่ความเข้มแข็งของชุมชน ปัจจัยที่ทำให้กลุ่มเกษตรกรประสบผลสำเร็จได้ นั่นคือ

1. สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายเดียวกันและได้รับประโยชน์ร่วมกัน ในด้านการเงิน การจัดการสวน การซื้อขาย การเสริมสร้างอาชีพ
2. ในกลุ่มเกษตรกรต้องมีโครงสร้างรับผิดชอบที่ชัดเจน สมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน
3. ผู้นำและสมาชิกต้องมีความซื่อสัตย์สุจริต
4. มีการสื่อสารภายในกลุ่มที่ดี การแจ้งข้อมูลข่าวสาร และมีการประชุมอย่างสม่ำเสมอ
5. มีการอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้นำและสมาชิก
6. มีกฎระเบียบและบทลงโทษต่าง ๆ ที่ชัดเจน
7. การดำเนินงานของกลุ่มสามารถสร้างรายได้ สร้างอาชีพ และแก้ปัญหารายจ่ายที่สูงของสมาชิก และทำให้คุณภาพชีวิตของสมาชิกในกลุ่มดีขึ้น

กลุ่มเกษตรกรที่ดีจะต้องมีผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ ซื่อสัตย์สุจริต มีการบริหารการเงินที่โปร่งใสภายในกลุ่ม มีกิจกรรมการอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพให้กับสมาชิกในกลุ่ม และการดำเนินการของกลุ่มเกษตรกรนอกจากจะสร้างรายได้ สร้างอาชีพ แก้ปัญหารายจ่ายที่สูงของสมาชิกแล้ว ต้องทำให้คุณภาพชีวิตของสมาชิกในกลุ่มดีขึ้นด้วย



## ๑ เพิ่มกำไรด้วยการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต

โดยทั่วไปกาแฟจะออกผลและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงปีที่ 3 ของการเพาะปลูก ในช่วง 10-15 ปี ต้นกาแฟมีแนวโน้มผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ และจะลดลงมากที่สุดเมื่อกาแฟอายุได้ 25 ปี ฉะนั้นเกษตรกรจะต้องเตรียมการปลูกทดแทนหรือปลูกใหม่เพิ่ม วิธีแก้ปัญหา คือให้เกษตรกรเปรียบเทียบผลผลิตในอดีตและปัจจุบันว่าจำนวนผลผลิตลดลงมากแค่ไหน เพื่อให้สามารถตัดสินใจเพิ่มผลผลิตภายในสวนซึ่งเทคนิคที่จะช่วยให้เราเพิ่มผลผลิตและต้นทุนในการปลูกกาแฟ การทำให้ต้นทุนลดลง มีอะไรบ้าง

**การเสียบยอด** เป็นวิธีการขยายพันธุ์ เปลี่ยนยอดพันธุ์ดีโดยการเสียบลิ้ม ซึ่งทำได้ง่าย รวดเร็ว ให้ผลผลิตตรงตามสายพันธุ์ ซึ่งทำได้ทั้งต้นกล้าและต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1.1 คัดเลือกต้นพันธุ์ที่ดี มีคุณสมบัติต่าง ๆ คือ ต้นแข็งแรง มีการเติบโตดี ต้านโรคและแมลง ทนแล้ง สุกแก่พร้อมกัน ผลผลิตต่อไร่สูง เพื่อคัดเลือกกิ่งมาใช้
- 1.2 เตรียมต้นตอที่แข็งแรง โดยเลือกลำต้นที่มีขนาดพอเหมาะเท่าแท่งดินสอ สูงจากพื้นประมาณ 10-15 เซนติเมตร จากนั้นผ่ากลางให้ลึก 3-4 เซนติเมตร
- 1.3 เตรียมแขนงพันธุ์ที่ดี เลือกขนาดที่เท่ากับต้นตอ และเลือกยอดพันธุ์เป็นรูปลิ้ม บาง และสะอาด
- 1.4 นำยอดไปเสียบบนต้นตอโดยขีดด้านใดด้านหนึ่ง นำเทปหรือเชือกฟางพันจากขอบล่างขึ้นบนให้แน่น
- 1.5 นำถุงพลาสติกมาคลุมและรัดให้แน่น ปลดทิ้งไว้ 1 เดือนครึ่ง จนต้นเชื่อมติดกันสนิท จากนั้นกรีดถุงพลาสติกเพื่อให้อากาศถ่ายเท 1 สัปดาห์ แล้วถอดถุงพลาสติกออกจะได้ต้นพันธุ์กาแฟใหม่ทดแทนต้นกาแฟเดิม

**2. การตัดต้นทำสาว** คือ การตัดกิ่งของต้นกาแฟที่มีอายุมากออก กาแฟที่มีความสูงมากกว่า 2 เมตรขึ้นไป ประสิทธิภาพในการดึงธาตุอาหารจากดินจะต่ำลงจึงส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อย ซึ่งทำได้โดยการตัดกิ่งจากโคนประมาณ 30-45 เซนติเมตร จะช่วยให้ต้นกาแฟฟื้นคืนความสมบูรณ์ของสภาพต้นและให้ผลผลิตสูงเหมือนเดิมภายในระยะเวลา 2 ปี โดยไม่ต้องปลูกใหม่ ซึ่งต้นกาแฟจะมีทรงพุ่มและมีความสูงที่เหมาะสม ทำให้ต้นกาแฟนำธาตุอาหารจากปุ๋ยไปพัฒนาลำต้น ออกดอก ติดผลอย่างมีประสิทธิภาพ

**3. การให้น้ำ** โดยการทำคั่นกันน้ำขนาด 2.5x2.5 เมตร ลึก 6-7 เซนติเมตร โดยจะให้น้ำครั้งแรกเมื่อดอกกาแฟมีขนาด 4-6 มิลลิเมตร หรือที่เรียกว่า ปากนกกระจอก ตัดขวดพลาสติกและคว่ำฝังดินไว้ให้ส่วนกันขวดโผล่อยู่เหนือดิน เพื่อใช้เช็คความชื้นภายในดิน หลังจากให้น้ำ 7-8 วัน ดอกกาแฟจะบาน ซึ่งการให้น้ำเป็นการกระตุ้นให้ดอกกาแฟบานพร้อมกันและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังเป็นการควบคุมการออกดอก สามารถทำให้ประเมินผลสุกแก่ได้ง่าย ซึ่งจะลดจำนวนรอบในการเก็บเกี่ยวและลดการระบาดของมอดได้

**4. การวิเคราะห์ดิน** เป็นการตรวจเช็คความอุดมสมบูรณ์และปัญหาของดินในแปลงปลูก ว่าดินขาดอะไร ธาตุใดที่เพียงพอหรือมากเกินไป ซึ่งเกษตรกรสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการปรับปรุงดิน การให้ปุ๋ยให้ตรงตามความต้องการของต้นกาแฟในปริมาณที่เหมาะสม การใช้โดโลไมท์เพื่อปรับปรุงดินที่เป็นกรด รวมทั้งการใช้วัสดุปรับปรุงดินอย่างอื่นตามความจำเป็นและความต้องการของต้นกาแฟในแต่ละช่วง เมื่อพืชดูดซับธาตุอาหารได้เพียงพอจะทำให้ต้นกาแฟให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การวิเคราะห์ดินช่วยให้ทราบปริมาณธาตุอาหารในดิน และทำให้เกษตรกรสามารถผสมปุ๋ยเพื่อใช้เองในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องจ่ายเงินซื้อปุ๋ยในส่วนที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนได้อย่างมาก

**5. การผสมปุ๋ยใช้เอง** เป็นวิธีการบำรุงต้นกาแฟโดยการให้ปุ๋ยตามความต้องการของต้นกาแฟแต่ละช่วง ซึ่งแม่ปุ๋ยที่ใช้ในการผสมปุ๋ย มี 3 สูตร คือ

- 5.1 สูตร 46-0-0 สำหรับบำรุงใบและแตกกิ่ง
- 5.2 สูตร 18-46-0 สำหรับสร้างตาดอก รากเจริญเติบโตได้ดี
- 5.3 สูตร 0-0-60 สำหรับทำให้ผลและเมล็ดมีสุขภาพดี ลำต้นแข็งแรง

**หมายเหตุ** เมื่อผสมปุ๋ยเสร็จแล้ว ควรใช้ให้หมดภายใน 1 เดือน



6. การทำปุ๋ยหมักแกลบกาแฟ เป็นวิธีที่จะช่วยยืดอายุของอาหาร ปรับโครงสร้างดินให้รากหาน้ำและอาหารได้ง่าย ช่วยบำรุงกิ่งและทดแทนปุ๋ยเคมีที่มีธาตุโพแทสเซียม วิธีการทำ ดังต่อไปนี้

6.1 เตรียมแกลบกาแฟ 1,000 กิโลกรัม รดน้ำให้ชุ่ม 1-2 วัน ให้แกลบมีความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์

6.2 นำแกลบกาแฟมากองขนาด 2x4 เมตร สูง 40 เซนติเมตร จากนั้นโรยปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์ 200 กิโลกรัม และปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัม แล้วรดน้ำตามให้ชุ่ม

6.3 ผสมสารเร่ง พด.1 1 ของผสมน้ำจำนวน 20 ลิตร แล้วนำไปรดหน้าผิวกองแกลบให้ชุ่มแล้วคลุกส่วนผสมให้เข้ากัน

6.4 นำพลาสติกหรือกระสอบมาคลุมทิ้งไว้ แล้วปักท่อพีวีซีลงในกองปุ๋ยหมักให้ลึกเพื่อระบายความร้อนและเติมอากาศ และหมั่นเติมน้ำและรักษาความชื้น

6.5 หมักแกลบกาแฟทิ้งไว้ 5 เดือน ปุ๋ยจะมีสีน้ำตาล มีกลิ่นดิน ไม่เหม็นและเปียกชุ่ม ก็จะได้ปุ๋ยหมักแกลบกาแฟที่ต้องการ

การนำไปใช้ ให้ใส่ปุ๋ยรอบโคนต้นกาแฟ 3-5 กิโลกรัมต่อต้น และให้ใส่อย่างน้อยปีละครั้ง หากเกษตรกรนำเทคนิคทั้งหมดในการเพิ่มผลผลิตไปปรับใช้ในสวนของเกษตรกรก็จะทำให้ประหยัดเวลาการเพาะปลูกพืชใหม่ทดแทน ทำให้ได้พันธุ์กาแฟที่มีคุณภาพ จำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้น เวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานยิ่งขึ้นและช่วยลดต้นทุนอีกด้วย

### ๑) ก้าวสู่การเป็นนักธุรกิจเกษตร

เกษตรกรที่ทำเกษตรเป็นเชิงธุรกิจจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะหลายด้านเพื่อให้การจัดการธุรกิจบรรลุเป้าหมาย ดังนั้นการนำความรู้ไปใช้จึงเริ่มตั้งแต่

1. เกษตรกรต้องเข้าใจว่า “เกษตรเป็นธุรกิจ” และคำนึงถึงการวางแผนในการดำเนินธุรกิจเกษตร
2. ความรู้เกี่ยวกับหน่วยนับ ทำให้ทราบปริมาณปัจจัยการผลิตและทรัพยากรที่เกษตรกรถือครองอยู่เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตและคำนวณรายจ่าย รายรับ
3. การบริหารจัดการและจัดสรรพื้นที่สวนอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การทำรายจ่าย – รายรับ เพื่อให้ทราบถึงสถานะธุรกิจที่ทำอยู่
5. การตัดสินใจเพื่อเพิ่มผลกำไรให้กับธุรกิจ โดยการปรับปรุงกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่
6. การคว้าโอกาสและสร้างความหลากหลายให้กับธุรกิจ โดยอาศัยความรู้ด้านการผลิตและการตลาดที่ดี
7. การบริหารการเงินตลอดทั้งปี การทำปฏิทินการเงินของการผลิตตลอดจนปฏิทินการเงินของครัวเรือนเพื่อการบริหารจัดการให้เกิดสภาพคล่องของการบริหารการเงินตลอดทั้งปี
8. ความรู้ทางการเงินและการเข้าถึงบริการที่ดีทางการเงินในการทำธุรกิจ
9. การพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับธุรกิจ
10. การรวมกลุ่มของเกษตรกรในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ร่วมกัน
11. รูปแบบและวิธีการเพิ่มผลผลิตและควบคุมค่าใช้จ่ายในการทำธุรกิจ

เนื้อหาทั้งหมดนี้ เกษตรกรสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน วิเคราะห์ ประกอบการตัดสินใจและช่วยให้ธุรกิจเข้าถึงบริการสนับสนุนต่าง ๆ ได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้ ความสำเร็จในการทำธุรกิจเกษตรยังขึ้นอยู่กับความตั้งใจโดยมีเป้าหมายชัดเจน มีการวางแผนการผลิต ด้านการเงินมีวินัย พุดจริงและลงมือปฏิบัติ การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ของโรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกรนี้จะช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจดำเนินธุรกิจที่มีเหตุผลมากขึ้น ช่วยให้เข้าถึงบริการสนับสนุนต่าง ๆ ได้มากขึ้น และก้าวไปสู่การเป็นนักธุรกิจเกษตร



## บรรณานุกรม

- กรมศุลกากร. 2566. สถิติการนำเข้า ส่งออกสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล: [https://www.customs.go.th/statistic\\_report.php?ini\\_content](https://www.customs.go.th/statistic_report.php?ini_content)  
สืบค้น: 20 มกราคม 2567
- โกเมศ สัตยาภูษิต ปิยนุช นาคะ และมานพ หาญเทวี. 2555. ศึกษาสารไพรีนและปัจจัยที่ส่งผลต่อความคมในกาแฟควับต ใน: การประชุมวิชาการกาแฟ “กาแฟเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเฉลิมพระเกียรติ” วันที่ 15-16 กุมภาพันธ์ 2555 ณ โรงแรมฮอล์ลีย์เดียอินน์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.
- โกเมศ สัตยาภูษิต วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร ปิยนุช นาคะ มานพ หาญเทวี และสร้อยัญญา อุปรักขิตานนท์. 2556. การผลิตกาแฟที่มีสารกลุ่ม Polycyclic Aromatic Hydrocarbon ต่ำ ใน: รายงานการประชุมวิชาการสำนักวิทยบริการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ณ โรงแรมชะอำปีชีรีสอร์ท จังหวัดเพชรบุรี.
- โกเมศ สัตยาภูษิต สุกัญญา นิตยรัตน์ อารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย สุภาพร เหลืองไพฑูริย์ศรี กนกศักดิ์ ลอยเลิศ ศิริพร เต็งรัง ฉัตรนภา ช่มอาวุธ ศิริภรณ์ จรินทร์ บุญปิยธิดา คล่องแคล่ว ธัญพร งามงอน เกษตริน ฝ่ายอุประ รุ่งทิวา ดารักษ์ ปานหทัย นพชินวงศ์ และบุญพา ชูจอม. 2563. คู่มือการผลิตกาแฟพรีเมียม. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรุงเทพฯ. 11 หน้า.
- โกเมศ สัตยาภูษิต. 2564. รายงานผลสัมฤทธิ์ โครงการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตกาแฟคุณภาพ. กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. 65 หน้า.
- ฉัตรนภา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี อุทัย นพคุณวงศ์ สมพล นิลเวศน์ สนอง จรินทร์ และอนันต์ ปัญญาเพิ่ม. 2560. โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตกาแฟแบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม ใน: รายงานผลวิจัยเรื่องเต็มสนับสนุนโดยเงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 131 หน้า
- ฉัตรนภา ช่มอาวุธ อุทัย นพคุณวงศ์ สมคิด รัตนบุรี และศิริภรณ์ จรินทร์. 2564. การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาคุณภาพสูง Sarchimore ชุดที่ 1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 132 หน้า.
- ฐานเศรษฐกิจ. 2566. ตลาดกาแฟไทย ต้นปี 2566 มั่นคงแค่ไหนบนความท้าทายด้านอาหาร. แหล่งข้อมูล: <https://www.thansettakij.com/sustainable/food-security/569628>. สืบค้น: 2 กรกฎาคม 2566.
- พงษ์รวิ นามวงศ์ ปรีชา อานันท์รัตนกุล สนอง อมฤกษ์ นิต ผูกจิต สรวิต จันทรเจเนจบบ ปริญญวัฒน์ อยู่ทองอินทร์ คชธร อ่างบุญพงษ์ และศรีธัญญา มาปลูก. 2564. การลดความชื้นกะลากาแฟอะราบิกาโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ. การประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 18 วันที่ 8-9 มิถุนายน 2564.
- พงษ์รวิ นามวงศ์ สนอง อมฤกษ์ มานพ รักญาติ ปรีชา อานันท์รัตนกุล สรวิต จันทรเจเนจบบ อภิวัฒน์ ปัญญาวงศ์ และ ฉัตรนภา ช่มอาวุธ. 2565. โรงอบแห้งกะลากาแฟอะราบิกาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับเกษตรกร แบบควบคุมความชื้นและอุณหภูมิภายในอัตโนมัติ. เอกสารการปรับระดับวิศวกรรมการเกษตรชำนาญการ. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. 20 หน้า
- มานพ รักญาติ สนอง อมฤกษ์ ปรีชา อานันท์รัตนกุล พงษ์รวิ นามวงศ์ ปานหทัย นพชินวงศ์ ฉัตรนภา ช่มอาวุธ นิต ผูกจิต ทศพร จันทรเดช และ สมชาย ปินใจกุล. 2565. วิจัยและพัฒนาเครื่องมือเก็บเกี่ยวผลกาแฟ. หน้า 148-162. ใน: รายงานผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2565.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2566. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2566. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร. ห้างหุ้นส่วนจำกัดรักษ์พิมพ์. กรุงเทพฯ. 86 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอะราบิกา. การันตี. นนทบุรี. 36 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสตา. การันตี GUARANTEE. นนทบุรี. 30 หน้า.
- สราวุฒิ ปานทน วุฒิพล จันทรสระคู ธนาวัฒน์ ทิพย์ชิต กันติพงษ์ มีปาน เวียง อากรสี สุภาพร ชุมพงษ์ และพงษ์รวิ นามวงศ์. 2565. วิจัยและพัฒนาเครื่องอบลดความชื้นกาแฟโรบัสตาโดยใช้หลักการลมร้อน. หน้า 163-177. ใน: รายงานผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2565.
- สุภาภรณ์ เหลืองไพฑูริย์ศรี. 2563. การจัดชั้นคุณภาพเมล็ดกาแฟทางกายภาพและประสาทสัมผัส. แหล่งสืบค้น: [www.doa.go.th/plan/?p=7129](http://www.doa.go.th/plan/?p=7129). สืบค้น: 1 มีนาคม 2567
- สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ. 2561. รายงานแผนบูรณาการงานวิจัยพืชสวนอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิต ปี 2560. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ ฉัตรนภา ช่มอาวุธ วิมล แก้วสีดา ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี นัด ไชยมงคล ประสงค์ มั่นสูง เกษม ทองขาว สมคิด รัตนบุรี และโกเมศ สัตยาภูษิต. 2562. การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ด้านทานโรคราสนิม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 44 หน้า.



- สุเมธ พากเพียร เมธาสิทธิ์ คณกร ประภาพร ฉันทานุมัติ ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ และนงคราญ โชติอิมมุดม. 2561. การป้องกันกำจัดมอดมอดเจาะ ผลกาแฟในเขตภาคเหนือตอนบนแบบผสมผสาน. งานวิจัยสิ้นสุด สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- สุรรัตน์ ทวนทวี. 2545. การขยายพันธุ์กาแฟโรบัสตา ด้วยวิธีการต่อกิ่ง. โรงพิมพ์ศิริธรรมสาร. กรุงเทพฯ. 31 หน้า.
- สุรรัตน์ ทวนทวี. 2547. การตัดแต่งกิ่งกาแฟโรบัสตา. โรงพิมพ์ศิริธรรมสาร. กรุงเทพฯ. 27 หน้า.
- สุรรัตน์ ปัญญาโตนะ และปานหทัย นพชินวงศ์. 2554. กาแฟโรบัสตา: การฟื้นต้นและการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ. Post Tech. นนทบุรี. 56 หน้า.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5701 - 2561 เมล็ดกาแฟอาราบิกา. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ISBN 978-974-403-676-7.
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร. 2560. รายชื่อพันธุ์พืชที่ได้รับหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน (ร.พ. 2). แหล่งข้อมูล : [https://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2019/11/AnnoDOA\\_Public138.pdf](https://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2019/11/AnnoDOA_Public138.pdf). สืบค้นเมื่อ: 12 มกราคม 2567.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2549. การผลิตกาแฟอาราบิกาอย่างถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 40 หน้า.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2558. คู่มือการขยายพันธุ์กาแฟอาราบิกา ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1. ผลงานวิจัยในโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเทคโนโลยีกาแฟแบบครบวงจร วันที่ 5 - 7 มีนาคม 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า.
- อาภรณ์ ธรรมเขต. 2532. การคัดพันธุ์ลูกผสมกาแฟอาราบิกา. เอกสารครบรอบ 17 ปี กรมวิชาการเกษตร. หน้า 52-57.
- อารีรัตน์ การุณสถิตชัย โกเมศ สัตยาวิฑูร์ สุภาภรณ์ เหลืองไพบุลย์ศรี ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ และปานหทัย นพชินวงศ์. 2563. ดัชนีการสุกแก่ต่อปริมาณความหวาน ( $^{\circ}$ Brix) ปริมาณทรินิโตนและสาร Methylbutanoic Acid ของผลเชอร์รี่ในกาแฟอาราบิกาพันธุ์เชียงใหม่ 80 และกาแฟโรบัสตาพันธุ์ชุมพร 2. หน้า 1-13. ใน: รายงานผลงานวิจัยกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ประจำปี 2563.
- อารีรัตน์ การุณสถิตชัย ขวเลิศ ตรีภรณ์สาวิสต์ โกเมศ สัตยาวิฑูร์ สุภาภรณ์ เหลืองไพบุลย์ศรี ปานหทัย นพชินวงศ์ และเมรินทร์ บุญอินทร์. 2565. แผ่นเทียบสีสำหรับการเก็บเกี่ยวผลกาแฟในระยะที่เหมาะสม. หน้า 178-192. ใน: รายงานผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2565.
- อุทัย นพคุณวงศ์ มานพ หาญเทวี สอนง จรินทร์ สากล มีสุข ศิริพร หัสสรังสี และฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ. 2556. รายงานการวิจัยและพัฒนารายวิชาการเกษตร โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) . 20 หน้า
- องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศเยอรมัน. 2563. หลักสูตรโรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกร ภายใต้โครงการสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟรายย่อยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. 111 หน้า
- Allegra World Coffee Portal. 2019. Explainer: What is the 5<sup>th</sup> Wave of Coffee? Available at: <http://www.worldcoffeeportal.com/Lates/InsightAnalysis/2019/Explainer-What-is-the-5th-Wave-of-coffee>. Accessed: January 11, 2021.
- Alvin, P.T. 1985. Coffea. pp. 308-316. In CRC Handbook of Flowering, Vol. 2, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Antonio A., N. Pereira, S. Sakiyama, L. Zambolim, W. de M. Moura, E. Zambolim and E. T. Caixeta. 2005. Identification and Use of Sources of Durable Resistance to Coffee Leaf Rust in the UFV/EPAMIG Breeding Program. pp. 215-232.
- Barista Institute. 2020. 4<sup>th</sup> Wave of Coffee. Available at: <http://www.baristainstitute.com/blog/jori-korhonen/april-2020/4th-wave-coffee-project-robert-paulig-roastery-and-artisan-cafe#>. Accessed: January 11, 2021.
- Boueher, D.H. 1983. Coffea (café). pp. 86-88. In: Costa Rican natural history. Univ. of Chicago Press, Chicago, IL.
- Cantu, D. and K. Mushinski. 2004. Coffee Quality Guide. United Nation Coffee Company. 111 pp.
- Clarke, R.J. and R. Macrac. 1985. Coffee. Vol 4: Agronomy. Elsevier Applied Science, New York.
- Clarke, R.J. and O.G. Vitzhum. 2001. Coffee: Recent Developments. Blackwell Publi., Oxford, UK. 266 pp.
- Clifford, M.N. and K.C. Willson. 1985. Coffee: Botany, biochemistry and production of beans and beverage. Publ., Westport, Conr.





- Coffee traveler magazin. 2566. Coffee industry trends 2023 ปีแห่งความหวังของการคืนสู่สภาวะปกติ. แหล่งข้อมูล:  
<https://www.coffeetravelermagazine.com/post/coffee-industry-trends-2023-ปีแห่งความหวังของการคืนสู่สภาวะปกติ>.  
 สืบค้น: 12 มกราคม 2567
- Debry, G. 1994. Coffee and health. John Libbey Eurotext, Paris.
- Duke, J.A. and J.L. Duceellier. 1993. CRC handbook of alternative cash crops. CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Ferwerda, F.P. 1976. Coffee *In*: N.W. Simmonds (ed). Evolution of crop plants. Longman Sci., London. 257-260. pp.
- Feil, R. 2010. Coffea: Genus-Species-Varieties. Available at: <http://coffeecave.wordpress.com/>. Accessed: January 11, 2021.
- Gilman, E.F. 1999. Coffea Arabica. Florida Coop. Ext. Ser. Fact Sheet FPS-135.
- Hallokoffee. 2019. คลื่น 3 ลูกของกาแฟ (Third wave of coffee). Available at:  
<https://www.hallokoffee.com/2019/07/20/third-wave-coffee-different-specialty/>. Accessed: 1 January, 2024.
- Kurian, A. and K.V. Peter. 2007. Commercial Crops Technology: Vol.08 Horticulture Science Series. New India Publishing Agency. 500 pp.
- Haaver, A.E. 1963. Coffee growing. Oxford Univ Press, London.
- Maestri, M., R.S. Barros, and A.B. Rena. 2001. Coffee. pp. 339-360. *In*: Tree crop ecosystems. Elsevier Press, New York.
- Mishra, M.K., D. Padmajyothi, N.S. Prakash, A.S. Ram C.S. Srinivasan and M.S. Sreenivasan. 2010. Leaf Architecture in Indian Coffee (*Coffea arabica* L.) Cultivars and Their Adaptive Significance. World J. of Fungal and Plant Biology 1(2): 37-41.
- Mores, N. 2017. The Four Waves of Coffee, Explained. Available at: <http://guide.michelin.com/en/article/features/the-four-waves-of-coffee-explained-sq>. Accessed: November 25, 2023.
- Nasanit R., and K. Satyawut. 2014. Microbial communities during wet fermentation process of *Coffea arabica* var. chiangmai 80. Kasetsart University Journal.
- Nora, G. L. 2002. Coffee: Cup tasting and Classification. ARS Aziende Riunite Caffè. 167 pp.
- Oksnevad, D. 2019. The Difference Between 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, and 3<sup>rd</sup> Wave Coffee. Driven Coffee Roasters. Available at: <http://www.drivencoffee.com/blog/coffee-waves-explained/>. Accessed: January 11, 2021.
- Ram, A.S. 2001. Breeding for Rust Resistance: the Gene Pyramid Model. J. of Plantation Crops. Vol. 29 (1). 1-9 pp.
- Satyawut, K. 2016. Production of low-polycyclic aromatic hydrocarbons coffee (Low PAHs Coffee). Proceeding of Food Innovation Conference 2016. Bangkok, Thailand.
- Satyawut, K. 2017. Accelerated Arabica Fermentation. Proceeding of Fermentation of Value-addition international conference 2017. Khonkaen, Thailand.
- Satyawut K., S. Nitiyon, C. Khomarwut and S. Lertwattanakit. 2018. Novel Techniques: Accelerated Arabica fermentation techniques (AAF techniques) for new coffee fermentation approach. Proceeding Re: Co symposium 2019, Boston, USA.
- Várzea, V.M.P. and D.V. Marques. 2005. Population variability of *Hemileia vastatrix* vs. coffee durable resistance. pp.53–74. *In* Durable resistance to coffee leaf rust. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.
- Várzea, V.M.P., V.D. Marques, A.P. Pereira and M.C. Silva. 2009. The Use of Sarchimor Derivatives in Coffee Breeding Resistance to Leaf Rust. CIFC.
- Wilson, K. 1999. Coffee, Cocoa, and Tea. CAB International. Wallingford, UK.
- Wrigley, G. 1988. Coffee. Longman Scientific 2 Technical, London.
- USDA. 2023. Coffee: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Available at: <https://www.fas.usda.gov/data/coffee-world-markets-and-trade>. Accessed: March 19, 2024.



ยกระดับอัตลักษณ์กาแฟไทยด้วยนวัตกรรมกาแฟ สู่ตลาดสากล

คณะทำงาน :

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ เกรียงไกร สุภโตษะ	ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ผล สถาบันวิจัยพืชสวน ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานคุณภาพสินค้าเกษตร กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร	ประธานคณะทำงาน คณะทำงาน
จรีรัตน์ กุศลวิริยะวงศ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และทดสอบ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	คณะทำงาน
รังสิมา เก่งการพานิช	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะทำงาน
อนุวัฒน์ รัตนชัย อังคณา สุวรรณภูมิ	ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน สถาบันวิจัยพืชสวน ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบควบคุมการนำเข้าส่งออกสินค้าพืช และปัจจัยการผลิต สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร	คณะทำงาน คณะทำงาน
นิษย์ โพธิ์พูนศักดิ์ บุษราคม อุดมศักดิ์ ประนอม ใจอ้าย	ผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคเหนือตอนบน) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1	คณะทำงาน คณะทำงาน คณะทำงาน
วิชัย โอภาณุกุล	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการเกษตร สถาบันเกษตรวิศวกรรม	คณะทำงาน
ฉัตรตัมภา ช่มอาวุธ โกเมศ สัตยอาวุธ	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะทำงาน
ปานหทัย นพชินวงศ์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน	คณะทำงาน
ดารากร เผ่าชู	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน	คณะทำงาน และเลขานุการ
ศิริภรณ์ จรินทร์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน	คณะทำงาน และผู้ช่วยเลขานุการ



