

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ประวัติความเป็นมาของกาแฟอาราบิก้าของโครงการหลวง

หม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี เล่าเรื่องในหนังสือโครงการหลวงมีความตอนหนึ่งว่า "เมื่อทรงตั้งโครงการหลวงแล้ว ไม่นานเวลาเสด็จประพาสต้นบนดอยก็ประกอบด้วยการปีนป่ายเขามากในเรื่องนี้ผมถูกพวกในวังที่ต้องเดินตามเสด็จฯ นินทามากมายว่าน่าเสด็จฯ ด้วยพระบาทไปเป็นชั่วโมงๆ เพื่อให้ทอดพระเนตรต้นกาแฟเพียง 2-3 ต้น ซึ่งก็จริงอยู่แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงมีรับสั่งเองว่า การที่เสด็จฯ ไปนั้นทำให้ชาวเขาเห็นว่าการกาแฟนั้นสำคัญ จึงสนใจที่จะปลูก บัดนี้กาแฟบนดอยมีมากมายและก็เริ่มต้นจาก 2-3 ต้นนั่นเอง" กาแฟ 2-3 ต้นที่เวลานั้น มีเรื่องราวย้อนกลับไปในปีพ.ศ. 2517 หลวงพะโยม ตาโร อดีตผู้ใหญ่บ้านหนองหล่ม สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่เล่าว่าตอนนั้นเขายังเป็นคนหนุ่มที่พูดภาษาไทยได้คล่องแคล่ว มีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านจึงได้รับมอบหมายจากผู้ใหญ่บ้านให้คอยรับเสด็จฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทำให้หลวงพะโยมมีโอกาสเข้าเฝ้าในหลวงอย่างใกล้ชิด หลวงพะโยมกล่าวว่า เมื่อมีรับสั่งถามถึงต้นกาแฟ จึงได้นำทางไปทอดพระเนตรทรงมีรับสั่งสอนให้มีการใส่ปุ๋ย และนำหญ้ามาใส่โคนต้น เมื่อหลวงพะโยมนำเมล็ดกาแฟถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงทอดพระเนตรเห็นว่าเมล็ดกาแฟมีความสมบูรณ์ดีและปลูกในพื้นที่ที่ได้จึงมีรับสั่งให้ส่งเสริมการปลูกกาแฟโดยใช้เมล็ดที่นายพะโยมนำมาถวายกลับคืนให้ชาวบ้านนำไปปลูกต่อ ต่อมาโครงการหลวงจึงได้เข้ามาส่งเสริมการปลูกกาแฟและนำวิธีการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมดั่งนั้นทางกรมวิชาการเกษตรโดยการสนับสนุนจากกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาผ่านทางโครงการหลวงระหว่างปีพ.ศ. 2517-2522 ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อหาพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่สามารถต้านทานโรคราสนิมที่ระบาดในแหล่งปลูกภาคเหนือของไทยต่อมาในปีพ.ศ. 2525 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 เสด็จทอดพระเนตรแปลงกาแฟที่ขุนวาง (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ในปัจจุบัน) และทรงมีพระราชดำริให้กรมวิชาการเกษตรพัฒนาสายพันธุ์กาแฟที่เหมาะสมกับสภาพที่สูงของประเทศไทยเพื่อปลูกทดแทนฝิ่นบนพื้นที่สูง

โครงการวิจัยกาแฟอาราบิก้า เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวไทยภูเขาในภาคเหนือ เมื่อปี พ.ศ.2518 โดยโครงการหลวงได้ส่งพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม ที่ได้รับการปรับปรุงให้สามารถต้านทานโรคราสนิม จำนวน 28 สายพันธุ์ ภายใต้ความร่วมมือจากกองวิจัยโรคพืชและชีววิทยา สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่สูงของภาคเหนือ ประกอบกับมีการจัดตั้งโครงการปลูกพืชทดแทนและพัฒนาเศรษฐกิจของชาวไทยภูเขา ซึ่งเป็นโครงการร่วมมือระหว่างประเทศไทยและสหประชาชาติ เป็นระยะเวลาดำเนินงาน 10 ปี โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำพันธุ์กาแฟอาราบิก้า ต่อมาในปี พ.ศ.2525 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 เสด็จทอดพระเนตรแปลงกาแฟที่ขุนวาง และทรงมีพระราชดำริให้กรมวิชาการเกษตรพัฒนาสายพันธุ์กาแฟที่เหมาะสมกับพื้นที่สูงของประเทศไทย เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น นับแต่นั้นเป็นต้นมากรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาวิจัยอย่างจริงจัง โดยในปี พ.ศ.2526 ได้วิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานโรคราสนิม ได้นำพันธุ์กาแฟอาราบิก้าคาติมอร์ (*Coffea Arabica* cv. Catimor) จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแฟ ประเทศโปรตุเกส (Coffee Rust Research Centre) จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ CIFIC 7958 7962 และ 7963 โดยนำไปปลูกไว้ที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้า มูลนิธิโครงการหลวงแม่หลอด สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่ สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จังหวัดเชียงราย สถานี

ทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จังหวัดตากทำการศึกษาวิจัย กาแฟอาราบิก้าที่ด้านทานโรคราสนิมสายพันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7963-13-28 จนได้พันธุ์กาแฟคาติมอร์ “เชียงใหม่ 80” ในปี พ.ศ. 2550 ที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

กาแฟอาราบิก้าแม่หลอดนั้นนับได้ว่าเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญทำให้ชาวไทยภูเขา มีความรู้ในเรื่อง การปลูกกาแฟ การเก็บเกี่ยวผลผลิต การคั่ว การตากกาแฟ จนสามารถนำมาแปรรูปได้ส่งให้กับโครงการหลวง นอกเหนือจากนี้ในหลวงท่านยังสอนให้พวกเรารู้จักการใช้ข้อได้เปรียบของอากาศ บนภูเขาพื้นที่ที่มีสภาพอากาศ คล้ายกับประเทศในเขตนาน มาปลูกพืชเศรษฐกิจ ชาวบ้านแม่หลอดได้รู้จักการปลูกผักกาดหอม หน่อไม้ฝรั่ง พริก ยักษ์เขียว ถั่วแขก ซึ่งพืชเกษตรที่เป็นพืชเด่นของที่นี่ก็คือ กาแฟและหน่อไม้ฝรั่ง นอกเหนือจากนี้ยังมีการปลูก พืชผักหมุนเวียนให้กับเกษตรกรอีกด้วย และการที่ในหลวงท่านได้ทรงนำการเกษตรแบบใหม่ที่ถูกวิธีมาใช้กับชาวไทยภูเขา มีทั้งการใช้แสงไฟในการช่วยดูแลพืชหรือการสร้างโรงเรือนป้องกันแมลงและน้ำฝน ซึ่งวิธีต่างๆ ทำให้ชาวไทยภูเขาได้ทรงเรียนรู้และนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์กับพื้นที่ของตนเองให้ได้มากที่สุด และด้วยพระมหากรุณาธิคุณของพระองค์ที่มีต่อชาวไทยภูเขา คนเผ่าที่มีเพียงไม่กี่คน แต่พระองค์ก็ทรงมีเมตตากับพวกเรา และสิ่งนี้เองที่ทำให้กับพวกเราชาวไทยภูเขาทุกคนจึงเคารพ เทิดทูน และรักในหลวง

ปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงมีพื้นที่ส่งเสริมการปลูกกาแฟอาราบิก้าในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 24 ศูนย์ รวมทั้งหมด 9,491 ไร่ เกษตรกร 2,602 ราย และเกษตรกรจำหน่ายผลผลิตผ่านโครงการหลวงปีละประมาณ 400-500 ตันกาแฟกะลา ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูงได้เป็นอย่างดี การพัฒนาการปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้าของโครงการหลวงได้นำมาต้นแบบการผลิตกาแฟอาราบิก้าจากประเทศโคลัมเบียมาใช้เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกับพื้นที่สูงของไทย โดยประเทศโคลัมเบียมีการพัฒนาการปลูกและผลิตกาแฟมายาวนานและได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่ผลิตกาแฟคุณภาพดีที่สุดในโลกในปัจจุบัน “การปลูกกาแฟของโคลัมเบียจะปลูกบนพื้นที่สูง 1,200-1,800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล อุณหภูมิเฉลี่ย 19-21.5 องศาเซลเซียส และจะปลูกต้นกล้วยควบคู่ไปด้วย เพื่อเป็นร่มเงาและรายได้จากกล้วย ร่มเงาจะทำให้เมล็ดกาแฟมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งกาแฟอาราบิก้าโคลัมเบีย เป็นกาแฟที่มีชื่อเสียง คุณภาพดี มีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย ราคาสูง เป็นพืชที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกรจำนวนมาก” (สิทธิเดช และชัยวัฒน์, 2555)

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) มีภาระกิจที่ต้องขยายผลความสำเร็จของโครงการหลวงไปสู่การพัฒนาพื้นที่สูงอื่นๆ ของประเทศไทย จำนวน 29 แห่ง ประกอบด้วย 3,829 หมู่บ้าน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของประเทศไทย และมีประชากรอาศัยของเป็นจำนวนมาก แต่สถานการณ์ปัจจุบันพบว่า ทรัพยากรธรรมชาติกำลังถูกทำลายไปอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญ ในขณะที่ประชาชนบนพื้นที่สูง ยังคงมีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ยากลำบาก และมีปัญหาที่จำเป็นต้องได้รับพัฒนาหรือแก้ไข ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง จึงได้ดำเนิน “โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง” มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยจัดตั้งโครงการในพื้นที่สูงเป้าหมายต่างๆ โดยมีเจ้าหน้าที่ขยายผลโครงการหลวง ทำหน้าที่ปฏิบัติงานพัฒนาในพื้นที่ร่วมกับชุมชน และมีมูลนิธิโครงการหลวงเป็นต้นแบบของการพัฒนา ทำหน้าที่ให้การปรึกษาและสนับสนุนเชื่อมโยงการดำเนินงานซึ่งกันและกัน รวมไปถึงดำเนินการวิจัยและส่งเสริมการปลูกกาแฟอาราบิก้าให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูง จากข้อมูลการผลิตกาแฟอาราบิก้า ปี พ.ศ. 2558-2559 มีจำนวนพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 5,959.70 ไร่ จำนวนต้นกาแฟทั้งหมดประมาณ 2,551,228 ต้น ผลผลิตเชอรี่ประมาณ 439,188.40 กิโลกรัมและผลผลิตกะลาประมาณ 806,489.85 กิโลกรัม และมีมูลค่าทั้งหมดประมาณ

42,283,266.52 บาท โดยมุ่งเน้นให้เกษตรกรสามารถผลิตกาแฟอาราบิก้าโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ของตนเอง มุ่งเน้นให้เกษตรกรปรับปรุงระบบกาแฟเชิงเดี่ยวมาเป็นแบบผสมผสาน โดยปลูกไม้บังร่มเงาและไม้ผลที่มีศักยภาพทางตลาดมากยิ่งขึ้น

การผลิตกาแฟอาราบิก้าในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงยังมีศักยภาพและสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรเมื่อพิจารณาจากกำไรและรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรเงินสดที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งจะเห็นได้ว่านโยบายส่งเสริมหรือขยายการผลิตกาแฟอาราบิก้าในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสามารถดำเนินการได้เมื่อพิจารณาจากศักยภาพการผลิต และปริมาณความต้องการกาแฟอาราบิก้าในภาพรวมยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและระบบการตลาดในพื้นที่เป็นสิ่งที่จะต้องพัฒนาเพื่อการยกระดับผลิตภาพและผลตอบแทนการผลิตกาแฟอาราบิก้าในพื้นที่ นอกจากนี้การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกและฐานข้อมูลการตลาดที่ชัดเจนทั้งระบบเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจกำหนดนโยบายสำหรับการส่งเสริมการผลิตในแต่ละพื้นที่ได้ถูกต้องมากขึ้น

2.2 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) มีภารกิจที่ต้องขยายผลความสำเร็จของโครงการหลวงไปสู่การพัฒนาพื้นที่สูงอื่นๆ ของประเทศไทย จำนวน 3,829 หมู่บ้าน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของประเทศไทย และมีประชากรอาศัยของเป็นจำนวนมาก แต่สถานการณ์ปัจจุบันพบว่า ทรัพยากรธรรมชาติกำลังถูกทำลายไปอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญ ในขณะที่ประชาชนบนพื้นที่สูง ยังคงมีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ยากลำบาก และมีปัญหาที่จำเป็นต้องได้รับพัฒนาหรือแก้ไข ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง จึงได้ดำเนิน “โครงการขยายผลโครงการหลวง” มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยจัดตั้งโครงการในพื้นที่สูงเป้าหมายต่างๆ และมีเจ้าหน้าที่ขยายผลโครงการหลวง ทำหน้าที่ปฏิบัติงานพัฒนาในพื้นที่ร่วมกับชุมชน และมี มูลนิธิโครงการหลวงเป็นต้นแบบของการพัฒนา ทำหน้าที่ให้การปรึกษา และสนับสนุนเชื่อมโยงการดำเนินงานซึ่งกันและกัน โดยแบ่งการบริหารจัดการโดยใช้ขอบเขตของกลุ่มน้ำแบ่งได้เป็น 6 กลุ่มน้ำดังนี้

ตารางที่ 1 พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

ศูนย์	ที่ตั้ง	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)
(1) กลุ่มน้ำกก		
1. วาวี	ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	823 - 1,204
(2) กลุ่มน้ำโขง		
2. แม่สลอง	ต.แม่สลองนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย	1,225
(3) กลุ่มน้ำน่าน		
3. ขุนสถาน	ต.สันทะ อ.น่าน้อย จ.น่าน	600-1,700
4. ถ้ำเวียงแก	ต.นาไร่หลวง อ.สองแคว จ.น่าน	436-676
5. น้ำแขวง	ต.เมืองสี อ.นาหมื่น จ.น่าน	300-1,400
6. น้ำเค็ม	ต.ปิงหลวง อ.นาหมื่น จ.น่าน	274

ศูนย์	ที่ตั้ง	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)
7. น้ำแปง	ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน	530
8. บ่อเกลือ	ต.บ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	500-1,500
9. ปางยาง	ต.ภูคา อ.ปัว จ.น่าน	824-862
10. โป่งคำ	ต.ตุ่มพูน อ.สันติสุข จ.น่าน	312-339
11. แม่จริม	ต.แม่จริม อ.แม่จริม จ.น่าน	369
12. วังไผ่	ต.นาไร่หลวง อ.สองแคว จ.น่าน	456
13. สะเนียน	ต.สะเนียน อ.เมืองน่าน จ.น่าน	354-474
(4) ลุ่มน้ำปิง		
14. คลองลาน	ต.คลองลานพัฒนา อ.คลองลาน จ.กำแพงเพชร	125-220
15. ดอยปู่	ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	1,337
16. ป่ากล้วย	ต.แม่สอย อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่	1,289
17. ลุ่มน้ำปิงตอนบนบ้านปางแดงใน	ต.เชียงดาว อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	548
18. ลุ่มน้ำปิงตอนบนบ้านปางมะโอ	ต.แม่นะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	1,068
19. ปางหินฝน	ต.ปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	1,369
20. ป่าแป	ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	895-905
21. ผาแตก	ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	717
22. แม่มะล่อ	ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	1,065
23. ลุ่มน้ำปิงตอนบนบ้านห้วยเป้า	ต.ทุ่งข้าวพวง อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	530
24. โหล่งขอด	ต.โหล่งขอด อ.พร้าว จ.เชียงใหม่	500-1,000
(5) ลุ่มน้ำแม่กลอง		
25. ห้วยเขย่ง	ต.ห้วยเขย่ง อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี	224-398
(6) ลุ่มแม่น้ำสาละวิน		
26. แม่สอง	ต.แม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	285-1,383
27. สบโขง	ต.สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่	1,079-1,165
28. สบเมย	ต.สบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน	565-726

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

2.3 การปลูกกาแฟและการดูแลรักษา

ระบบการปลูกกาแฟในต่างประเทศ

ระบบการปลูกกาแฟของประเทศต่างๆ ในโลกแยกเป็น 2 ลักษณะ คือ การปลูกกาแฟกลางแจ้ง และปลูกกาแฟในร่มรำไร ส่วนมากแหล่งปลูกกาแฟใหญ่ๆ เช่น ในบราซิล เคนยา และฮาวาย มักปลูกกาแฟกลางแจ้งแบบทั้งสิ้น ส่วนการปลูกกาแฟในประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย และปาปัวนิวกินี มีการปลูกกาแฟได้ร่มไม้อื่น โดยเฉพาะในประเทศอินเดีย ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกกาแฟทางด้านตะวันตกของประเทศนั้น จะทำการปลูกกาแฟโดยอาศัยร่มไม้ป่าที่มีอยู่แล้ว การปลูกกาแฟกลางแจ้งต้องอาศัยเทคโนโลยีมีมาตรฐานคืออย่างที่เรียกว่าไฮเทค (hi-tech) จึงจะได้

ผลตอบแทนที่คุ้มค่า คำว่าไฮเทคนี้ หมายถึง การปลูกกาแฟในพื้นที่มากๆ โดยใช้เครื่องจักรกลที่ทันสมัย เช่น รถแทรกเตอร์ เครื่องพ่นยา ใส่ปุ๋ย การวางระบบการให้น้ำ การกำจัดวัชพืช การควบคุมโรคและแมลง ตลอดจนระยะการปลูกที่เหมาะสม ซึ่งในแต่ละประเทศอาจจะแตกต่างกันไปบ้าง เช่น ประเทศเคนยา กับประเทศในอเมริกากลาง จะแตกต่างกันในเรื่องของแถวปลูกและระยะปลูก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพของท้องที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝน และภูมิอากาศ ในบราซิลจะปลูกกาแฟเป็นแถว ระหว่างแถวจะมีระยะห่างกันมาก เพื่อให้รถแทรกเตอร์เข้าออกทำงานได้อย่างสะดวก การลงทุนปลูกกาแฟกลางแจ้งนี้ จะต้องมีการลงทุนค่าใช้จ่ายในการปลูกสูงกว่าการปลูกกาแฟใต้ร่มเงาอย่างแน่นนอนและสามารถกระทำได้ในพื้นที่ๆ กว้างและไม่ลาดชันจนเกินไปซึ่งอาจเป็นที่ราบสูงก็ได้

ระบบการปลูกกาแฟในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการปลูกกาแฟทั้ง 2 ระบบ คือปลูกกลางแจ้งและในร่มรำไร พื้นที่ปลูกกาแฟในประเทศไทยนั้น มีดังนี้ ทางภาคใต้ของประเทศซึ่งมีการปลูกกาแฟโรบัสต้า มีการปลูกกลางแจ้งเป็นส่วนกาแฟล้วนๆ โดยไม่มีพืชอื่นปะปนก็มีโดยเฉพาะสวนกาแฟใหม่ๆ หรืออาจจะปลูกกาแฟในสวนผลไม้โดยอาศัยต้นไม้ผลเหล่านั้นเป็นไม้บังร่มกาแฟไปในตัว เช่น ที่อำเภอเสวี และอำเภอปะทิว ของจังหวัดชุมพร มีการปลูกกาแฟโรบัสต้าในสวนมะพร้าว สวนผลไม้ เช่น ทุเรียน หรือสวนสะตอ ทางภาคตะวันออกของประเทศก็มีการปลูกกาแฟทั้งกลางแจ้งและร่มรำไร เช่นที่ จังหวัดจันทบุรี เป็นต้น ทางภาคเหนือก็มีการปลูกกาแฟทั้งกลางแจ้งและร่มรำไร เช่น ที่ จังหวัดตาก เชียงใหม่ และเชียงราย เป็นต้น ข้อแตกต่างของจังหวัดทางภาคเหนือและภาคใต้ นอกจากภูมิอากาศแล้ว พันธุ์กาแฟที่ปลูกก็ยิ่งแตกต่างกันไปด้วย ทางภาคเหนือของประเทศมักปลูก กาแฟอาราบิก้าเป็นหลัก ส่วนที่เป็นโรบัสต่านั้นปัจจุบันมีจำนวนน้อยลงมาก ที่เป็นเช่นนี้ ประการที่หนึ่ง เนื่องจากกาแฟอาราบิก้ามีราคาดีกว่ากาแฟโรบัสต้าและยังผลิตได้น้อย ส่วนกาแฟโรบัสต้ามักมีการผลิตที่ภาคใต้ภาคเดียวก็มากเกินไปพอแล้ว ประการที่สอง ความต้องการของกาแฟพันธุ์อาราบิก้าภายในประเทศมีสูง แต่ผลผลิตไม่พอต่อความต้องการ ประการที่สาม พื้นที่ทางภาคเหนือเขาสูงเหมาะสมสำหรับกาแฟพันธุ์อาราบิก้ามากกว่าโรบัสต้า และยังไม่พบว่ามีการขึ้นต้นใดที่ให้ผลตอบแทนในการปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจทดแทนพื้นที่ชาวเขากำลังเลิกปลูกได้ดีไปกว่ากาแฟอาราบิก้าในขณะนี้ กาแฟอาราบิก้าไม่สามารถนำไปปลูกทางภาคใต้แทนกาแฟโรบัสต้าได้ เพราะภูมิอากาศของภาคใต้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาราบิก้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของความสูงของพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพกาแฟอาราบิก้า โดยศึกษาพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่างกัน ได้แก่ ความสูง 1,250, 950, 650 และ 350 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล พบว่ากาแฟที่ปลูกในที่สูงจะมีผลขนาดใหญ่และผลผลิตสารกาแฟปริมาณมากกว่าในที่ต่ำ นอกจากนั้นคุณภาพและขนาดของสารกาแฟยังดีกว่าอีกด้วย จากผลจากการทดลองนี้ นับว่าเป็นโชคดีของผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าทางภาคเหนือ โดยบังเอิญที่ธรรมชาติอำนวย

การปลูกกาแฟอาราบิก้าทางภาคเหนือ นั้นมักปลูกตามไหล่เขาสูง ซึ่งก็มีการปลูกทั้ง 2 ระบบคือ กลางแจ้งและใต้ร่มเงา ลักษณะการปลูกกาแฟกลางแจ้งทางภาคเหนือ นั้น มีข้อแตกต่าง ไปจากประเทศอื่นๆ ที่พื้นที่เพาะปลูกกาแฟของเกษตรกรแต่ละรายมีขนาดเล็ก โดยเฉลี่ยมีพื้นที่ สวนละ 1-5 ไร่ การเพาะปลูกทำโดยเกษตรกรชาวเขา การเพาะปลูกจึงไม่เป็นแบบไฮเทคคือใช้เครื่องจักรกลเหมือนในต่างประเทศ ทั้งความลาดเอียงของพื้นที่ตามไหล่เขาก็ไม่เหมาะสมที่จะใช้เครื่องจักรกล แต่อย่างใดบางพื้นที่ปลูกกาแฟ โดยเฉลี่ย 6.44 ไร่ เช่น ในชาวเขา

เผ่ากะเหรี่ยง ที่ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน แต่ในที่อื่นๆ อาจพบว่าพื้นที่ปลูกต่อครอบครัวน้อยกว่านี้ ที่ปลูกเดิมก็เป็นพื้นที่ที่ชาวเขาเผ่าต่างๆ ทำการเกษตรปลูกข้าวไร่และพืชไร่อื่นๆ รวมทั้งที่เป็นไร่เคยปลูกฝิ่นมาก่อนด้วย เมื่อมีการชักนำพืชเศรษฐกิจอย่างกาแฟเข้าไปปลูก จึงทำให้เป็นการเพาะปลูกสวนกาแฟกลางแจ้งไปโดยมิได้ตั้งใจ อาจมีบ้างที่ปลูกกาแฟในนามของบริษัท มีเนื้อที่ปลูกกว้างขวางแต่ก็มี น้อยราย นอกจากนั้นจะเป็นพื้นที่ปลูกกาแฟจากโครงการความช่วยเหลือจากองค์กรต่างประเทศ สาเหตุอีกประการหนึ่งของการถือครองพื้นที่ขนาดเล็ก คือพื้นที่บนที่สูงเหล่านี้อยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ ซึ่งไม่มีเอกสารสิทธิ์ คำตอบจึงมีในตัวเองว่า ทำไมจึงไม่มีการลงทุนปลูกกาแฟให้เป็นลำเป็นสัน เหมือนอย่างในประเทศผู้ผลิตกาแฟอื่นๆ การทำไร่เลื่อนลอยของชาวไทยภูเขาเผ่าต่างๆ นี้ ทำให้ต้นไม้ยืนต้นถูกโค่นลงทำให้เป็นที่โล่งแจ้งไปในที่สุด และพบเสมอว่าภูเขาแทบทั้งลูกถูกถางโล่งแจ้งจนมองดูแทบไม่เห็นต้นไม้ใหญ่ เช่น บริเวณพื้นที่ปลูกกาแฟบนดอยสามหมื่นของจังหวัดเชียงใหม่ ที่ดังกล่าวนี้จึงเผชิญปัญหาต่างๆ ทั้งที่แก้ได้บ้างไม่ได้บ้าง รอคอยความช่วยเหลือจากนักวิชาการที่จะเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหา ปัญหาที่แก้ไม่ได้ก็คงจะเป็นปัญหาธรรมชาติ เช่น ความแห้งแล้งในฤดูร้อน ซึ่งหลายท้องที่ต้นกาแฟจะขาดน้ำและในบางปีต้นไหม้ตายได้ ซึ่งเป็นปัญหาหนักใจ จึงได้มีการศึกษาการใช้สารเคมีบางชนิดฉีดพ่นให้กับต้นกาแฟเพื่อการทนแล้ง โดยสารเคมีที่ใช้ได้ผลมีอยู่ 2 ชนิด คือ สารเกลือสังกะสีซัลเฟต และเกลือโปแตสเซียมไนเตรตหรือ ดินประสิว ก็นับว่าเป็นความก้าวหน้าอีกอย่างหนึ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อชาวสวนกาแฟในที่ที่กันดารน้ำ ซึ่งเป็นสภาพปกติของที่สูงส่วนมาก

การปลูกกาแฟ (Coffee Planting)

ในการที่จะปลูกกาแฟให้ประสบความสำเร็จนั้น ขั้นตอนที่สำคัญอันหนึ่งที่จะละเลยไม่ได้ คือ การเลือกพื้นที่ปลูก และการเตรียมพื้นที่ปลูก เพราะว่าต้นกาแฟอาราบิกานั้นเป็นพืชยืนต้นซึ่ง เมื่อปลูกไปแล้วก็จะเจริญเติบโตให้ผลผลิตอยู่ได้นานหลายปี ดังนั้นถ้าปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงตามไปด้วย แต่ถ้าไม่พิจารณาถึงจุดนี้จะทำให้เสียเวลาในการที่จะต้องปลูกใหม่อีก ซึ่งในหัวข้อการปลูกกาแฟจะแยกออกเป็นข้อย่อยๆ ดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ปลูก (site selection) การคัดเลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม ดังนี้

- เป็นพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 800 เมตรขึ้นไป
- พื้นที่ควรได้รับแสงอาทิตย์ในตอนเช้า และตอนบ่ายควรมีร่มเงา หรือทิศทางของแปลง ควรหันไปทางทิศเหนือหรือตะวันออกเฉียงเหนือ

เหนือหรือตะวันออกเฉียงเหนือ

- อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝน 70-80 นิ้ว (ประมาณ 1,700-2,000 มิลลิเมตร) ต่อปี และมีการกระจาย ของน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอ

สม่ำเสมอ

- ดินควรมีลักษณะร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี มีสีแดงหรือน้ำตาล มีพีเอช ประมาณ 5.5-6.5 ความลาดเอียงของพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50

- ควรเป็นพื้นที่ๆ ไม่มีลมแรงจัด เพราะกาแฟเป็นพืชที่มีระบบรากตื้นจะทำให้โคนล้มได้ง่าย
- พื้นที่ปลูกควรอยู่ใกล้กับถนนหรือทางขนส่ง เพราะง่ายต่อการจัดการด้านต่างๆ

2. การเตรียมพื้นที่ปลูก (land preparation) จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ทราบลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟ ซึ่งพื้นที่ลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มักจะได้แก่ บริเวณที่สูงทางภาคเหนือของ

ประเทศ พื้นที่ดังกล่าวก็มีความลาดชัน ดังนั้นในการปรับเตรียมพื้นที่ เพื่อการปลูกต้นกาแฟควรพิจารณาถึงการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมด้วย มาตรการอันหนึ่งที่จะช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ควรนำมาพิจารณาในการเตรียมพื้นที่ เพื่อการปลูกกาแฟ คือ การทำขั้นบันไดต่อเนื่อง การทำคูรับน้ำรอบเขา การทำขั้นบันไดเฉพาะต้น การปลูกพืชตามแนวระดับ และการทำทางระบายน้ำ เป็นต้น

ในการเตรียมพื้นที่ปลูกกาแฟสำหรับประเทศไทยนั้น โครงการพัฒนาที่สูงหลายโครงการได้มีการแนะนำต่างๆ กัน เช่น โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะมีการแนะนำให้ใช้การทำขั้นบันไดต่อเนื่อง (bench terracing) ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก (ความลาดชันร้อยละ 30-50) และมีการปลูกตามแนวระดับสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดชันกลาง (ความลาดชันร้อยละ 20-35) ส่วนโครงการพัฒนาที่สูงไทย-เยอรมัน ก็ได้มีการแนะนำให้การปลูกกาแฟระหว่างแถบลำ (strip cropping) เป็นต้น

3. ระยะปลูก (Spacing)

ระยะปลูกกาแฟจะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

- พันธุ์
- ระบบการปลูก
- ระบบการดูแลรักษา
- ระบบการตัดแต่งกิ่ง

ระยะปลูกกาแฟอาราบิก้าสำหรับเมืองไทยนั้น ในที่ลาดชันเล็กน้อยหรือที่ราบสำหรับพันธุ์ดั้งเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มพันธุ์ที่ไม่ทนทานต่อโรคราสนิม เช่น ทิปปิก้า คาฟูรา คาฟูย เป็นต้น ควรใช้ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว 2×2 เมตร ส่วนพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรครา สนิม เช่น พันธุ์คาติมอร์ ควรจะมีการปลูกให้ชิดมากขึ้นกว่าเดิม จากการศึกษาทดลองพบว่า ระยะที่เหมาะสมควรจะทำการปลูกระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว 1.5×1.5 เมตร ส่วนบริเวณที่มีความลาดชันมากควรจะมีการทำขั้นบันไดขึ้นอยู่กับความลาดเอียงให้ระยะระหว่างต้นเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้ว

4. การเตรียมหลุมปลูก (hole preparation) ควรทำการขุดหลุมเพื่อเตรียมปลูกกาแฟไว้ ตั้งแต่ช่วงที่ยังไม่มีฝนหรือตั้งแต่เดือนมกราคมเป็นต้นไปจนถึงเดือนเมษายนขึ้นอยู่กับความชื้นที่เหลืออยู่ในดินว่าจะสะดวกต่อการขุดหลุมหรือไม่เพียงใด ควรจะขุดหลุมขนาดกว้าง ยาว และอีกด้านละ 50 เซนติเมตรหรือจะให้ใหญ่กว่านี้เล็กน้อยก็ได้ วางตำแหน่งหลุมให้กึ่งกลางหลุมที่ขุดอยู่ตรงที่ไม่ปักแนวหลุมไว้พอดี ถ้าพบว่ามีความชื้นหรือรากไม้ที่อยู่ในหลุมเอาออกให้หมด หลุมปลูกกาแฟที่ขุดนี้จะต้องเปิดทิ้งไว้จนกระทั่งกลางเดือนพฤษภาคม เพื่อช่วยในการตากดินป้องกันกำจัดโรคแมลงในดินบางส่วน แล้วจึงนำหน้าดินที่ขุดได้จากหลุมและบริเวณรอบๆ ใส่ลงโปรงกันหลุม ผสมปุ๋ยหมักที่แห้งและเน่าเปื่อยดีแล้วลงไป $1/2$ ปี๊บ ปุ๋ย 0-4-0 (0-3-0) ประมาณ 200 กรัม/หลุม ปูนขาว 200 กรัม/หลุม แล้วปักไม้ไผ่กลางหลุมบนยอดของดินที่พูนไว้ ซึ่งการเตรียมดิน ในหลุมเช่นนี้ควรจะทำให้แล้วเสร็จก่อนปลูกเล็กน้อย เพื่อให้กองดินของหลุมปลูกมีความชื้นเพียงพอแต่ไม่มากเกินไป

5. การปลูก (planting) ระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะนำกล้าปลูก คือประมาณสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมิถุนายน หรือเมื่อดินกันหลุมมีความชื้นเพียงพอจากน้ำฝนที่ซึมลงจนถึงกันหลุม ซึ่งการปลูกตั้งแต่ต้นฤดูฝนย่อมได้เปรียบ เพราะต้นกาแฟสามารถเจริญเติบโตในช่วงฤดูฝนได้ยาวนาน จนแข็งแรงพอที่จะทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ในฤดูแล้งได้ดี และการปลูกควรให้แล้วเสร็จอย่างช้าภายในเดือนกรกฎาคม สำหรับการปลูกกาแฟชนิดลำราก (bare roots) จะต้องทำการปลูกในช่วงที่มีฝนตกชุก จึงจะสามารถทำให้อัตราการรอดชีวิตสูง

ต้นกล้าที่เหมาะสมจะนำมาปลูกควรมีลักษณะแข็งแรงสมบูรณ์ มีใบจริง 6-8 คู่ หรืออายุ 8-12 เดือน เวลาปลูกจะต้องขุดหลุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของดินในถุงพลาสติกที่ใส่ต้นกล้า แล้วนำยาฆ่าแมลงที่ใช้ใส่ดิน เช่น ฟุราดาน ใส่ที่ก้นหลุมประมาณ 25 กรัม ป้องกันแมลงในดินรบกวนรากและจะต้องทำการตรวจสอบระบบรากของต้นกล้าโดยการตัดถุงพลาสติกออกอย่างระมัดระวัง สังเกตรากที่บริเวณก้นถุง ถ้าพบว่ามีลักษณะคดงอให้ตัดออกจากนั้นจึงนำต้นกล้าวางลงในหลุม ให้ดินในถุงพลาสติกเสมอรระดับดินภายนอก กลบดินรอบต้นกล้าแล้วกดให้แน่น โดยรอบ ใช้ไม้ปักทำมุมเฉียงกับลำต้น แล้วใช้เชือกมัดต้นกาแพติดกับไม้ เพื่อป้องกันลมพัดลำต้นสั่นคลอน อาจพูนดินขึ้นสูงที่หลุมปลูก เพื่อไม่ต้องการให้น้ำขังรอบต้นกาแพที่ปลูก

6. การคลุมโคน (mulching) หลังจากปลูกแล้วควรทำการคลุมโคนทันที โดยใช้วัสดุคลุมโคนที่หาได้ในท้องถิ่น อาจเป็นเศษหญ้าแห้ง ใบไม้แห้ง เปลือกถั่ว ฟางข้าว ฯลฯ

ข้อดีของการคลุมโคน

- 1) ป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน เมื่อเวลาฝนตก
- 2) ลดการระเหยของน้ำที่ผิวดิน และรักษาความชุ่มชื้นในฤดูแล้ง
- 3) ลดการเจริญเติบโตของวัชพืชรอบๆ โคนต้นกาแพ
- 4) เพิ่มอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารในดินเมื่อวัสดุคลุมดินสลายตัว
- 5) ปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของราก
- 6) เพิ่มผลผลิตและขนาดของผลกาแพ
- 7) ลดอุณหภูมิของดินในช่วงกลางวัน และเพิ่มความอบอุ่นในช่วงกลางคืน
- 8) สามารถลดการอยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืชบางชนิด

ข้อเสียของการคลุมโคน

- 1) วัสดุคลุมดินบางชนิดติดไฟได้ง่าย อาจเกิดการทำให้ไฟไหม้แปลงกาแพได้
- 2) การคลุมโคนที่ผิดวิธี เช่น คลุมโคนชิดต้นมากเกินไปจะทำให้โคนต้นบริเวณนั้นถูกทำลายจากความร้อนหรือเชื้อจุลินทรีย์ได้
- 3) ในสภาพพื้นที่ที่มีฝนตกชุก จะทำให้ดินมีความชื้นมากเกินไป และอุณหภูมิต่ำ ทำให้การเจริญเติบโตของรากผิดปกติได้
- 4) มีปัญหาในการขนส่งวัสดุคลุมดินในกรณีใช้วัสดุจากภายนอกแปลงปลูก เพราะต้องใช้วัสดุคลุมโคนแห้งน้ำหนักถึง 1.6-3.2 ตันต่อไร่

7. การปลูกพืชแซมในช่วง 1-3 ปี

กาแพอาราบิก้าโดยทั่วไปเมื่ออายุได้ 3 ปี จึงจะเริ่มให้ผลผลิต ดังนั้นในช่วงแรกขณะที่ต้นกาแพยังเล็ก ทรงพุ่มยังไม่ขยายคลุมพื้นที่ และยังไม่ให้ผลผลิตนั้น อาจมีการปลูกพืชแซมเพื่อเป็นรายได้ และเพื่อใช้พื้นที่ให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ พืชแซมที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ไม่แก่งแย่งธาตุอาหารและความชื้นจากต้นกาแพ
- ไม่แก่งแย่งแสงกับต้นกาแพ
- ควรเป็นพืชตระกูลถั่วและมีอายุสั้น
- เป็นพืชที่ไม่เป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงศัตรูกาแพ
- เป็นพืชที่สามารถดูแลรักษาได้ง่าย

- เป็นพืชที่ต้องการของตลาด
- เป็นที่สามารถนำมาบริโภคและแปรรูปได้ง่าย

การดูแลรักษาต้นกาแฟอายุ 1-3 ปี

1. การให้น้ำ ตามปกติต้นกาแฟจะมีช่วงระยะเวลาที่จำเป็นที่ต้องให้น้ำเมื่อไม่มีฝนตก ถ้าขาดน้ำจะทำให้ต้นกาแฟเกิดความเสียหายได้ ช่วงดังกล่าวได้แก่

- ต้นกาแฟที่ปลูกใหม่ในปีแรก จะต้องทำให้ต้นกาแฟที่ปลูกมีชีวิตอยู่รอดให้ได้มากที่สุด เท่าที่จำเป็น
- ช่วงหลังที่ต้นกาแฟออกดอก เพราะถ้าได้รับความเครียดจากการขาดน้ำ จะทำให้ดอกที่ออกมานั้นเป็นดอกที่ไม่สมบูรณ์หรือเป็นหมันได้

- ช่วงเวลาที่เมล็ดกาแฟมีการขยายตัว คือ สัปดาห์ที่ 7-17 หลังจากดอกบาน
- ช่วงที่มีการพัฒนาของน้ำหนักรังไข่ของเมล็ด เพราะถ้าเกิดการเครียดเนื่องจากน้ำ หรือขาดคาร์โบไฮเดรต ในช่วงนี้ จะทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบาและให้คุณภาพต่ำพื้นที่ปลูกกาแฟบนที่สูงนั้น เราสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือพื้นที่ที่ไม่สามารถให้น้ำได้ จะใช้วิธีการคลุมโคน การร่มเงา และการใช้สารเคมีเพื่อการทนแล้งบางชนิด เช่น โปแตสเซียมไนเตรต (KNO_3) สังกะสี ซัลเฟต ($Zn SO_4$) จะช่วยได้บ้าง ส่วนพื้นที่ที่ให้น้ำได้นั้น จะปฏิบัติดังนี้ คือ ปีที่ 1 ควรให้น้ำแก่ต้นกาแฟ ช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนพฤษภาคม โดยให้น้ำในปริมาณเพียง 1/2 ปีบ (10 ลิตร) ต่อต้นทุก 15 วัน เพื่อให้ต้นกาแฟสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ปีที่ 2-3 ต้นกาแฟสามารถตั้งตัวได้แล้ว การให้น้ำเท่าที่จะทำได้จะช่วยให้รากหยั่งลึกลงไปสู่ดินชั้นล่างได้ดีขึ้น ปีที่ 4-5 การให้น้ำในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน จะช่วยให้มีการติดดอกดีและได้ดอกที่มีความสมบูรณ์มากด้วย

2. การป้องกันกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืชโดยปกติแล้วจะทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมทำในปัจจุบันได้แก่ การใช้แรงงานคนและการใช้เครื่องจักรกลอย่างง่าย ๆ ส่วนเรื่องการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชนั้นขณะนี้ยังไม่แนะนำให้ใช้ เพราะว่าเกษตรกรที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าส่วนใหญ่จะอยู่บนที่สูงซึ่งเป็นต้นน้ำลำธาร การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชจะใช้ในปริมาณมากและฉีดพ่นลงดินโดยตรง โอกาสที่จะเกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมจะมีสูงกว่าสารเคมีชนิดอื่น

การกำจัดวัชพืชของต้นกาแฟนั้น แบ่งออกเป็น 2 วิธีดังนี้

- การกำจัดวัชพืชรอบๆ ต้นกาแฟ ควรทำปีละ 2 ครั้ง โดยกำจัดวัชพืชรอบ คลุมพื้นที่รอบต้นกาแฟในรัศมี 20-25 เซนติเมตร ก่อนการใส่ปุ๋ยในเดือนกรกฎาคมและกันยายน
- การกำจัดวัชพืชให้หมดสิ้นทั้งบริเวณ โดยตัดหรือถางวัชพืชออกให้หมดทั้งแปลงประมาณเดือนตุลาคม ก่อนการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย เพื่อที่จะนำเอาซากของวัชพืชที่ตัดแล้วทำให้แห้งเหล่านั้นมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินต่อไป

3. การปลูกซ่อมแซม เมื่อพบต้นกาแฟตายไปด้วยสาเหตุมาจากแมลงหรือโรคเข้าทำลาย หรือจากสาเหตุอื่นๆ ให้ทำการปลูกซ่อมได้ทันทีและตลอดเวลา ประการสำคัญคือ เมื่อปลูกซ่อมใหม่ๆ มีข้อจำกัดอยู่ที่ต้องมีการให้น้ำ เพื่อให้ต้นกาแฟปลูกซ่อมใหม่ตั้งตัวได้ การปลูกซ่อมควรทำในต้นฤดูฝน เพื่อให้กาแฟที่ซ่อมใหม่มีโอกาสโตได้ดี เพราะสภาพสิ่งแวดล้อมเหมาะสม

4. การบำรุงเงาให้กาแฟ จากการศึกษาผลกระทบของการปลูกกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลง ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรบนที่สูงภาคเหนือตอนบน พบว่าเกษตรกรได้ทำการปลูกกาแฟแบ่งออกเป็น 3 ระบบดังนี้คือ

4.1 ระบบการปลูกกาแฟอย่างเดี่ยว

4.2 ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับพืชอื่นประกอบด้วย

- 1) การปลูกกาแฟร่วมกับไม้ป่า
- 2) การปลูกกาแฟร่วมกับชาสำหรับทำเมี่ยงและไม้ป่า
- 3) การปลูกกาแฟร่วมกับไม้ผลเศรษฐกิจ

4.3 ระบบการปลูกกาแฟในสวนหลังบ้าน

ระบบการปลูกกาแฟที่พบแต่ละระบบมีลักษณะเด่นและด้อย มีผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมบนที่สูง ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นกับการปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน จากข้อมูลสนับสนุนด้านต่างๆ แสดงให้เห็นว่าระบบการปลูกกาแฟร่วมกับไม้ผลเศรษฐกิจน่าจะดีกว่าระบบอื่น ๆ เพราะเป็นการลดความเสี่ยงทางด้านการตลาดและศัตรูพืชเพราะมีความหลากหลายของพืชที่ปลูกให้ผลตอบแทนสูงกว่าระบบอื่นๆ การผลิตพืชในระบบมีการอนุรักษ์ดินและน้ำดี เนื่องจากพืชที่ปลูกเป็นพืชยืนต้น ทำให้เกษตรกรลดการบุกรุกทำลายป่า เพื่อทำไร่เลื่อนลอยเป็นแนวทางทำการเกษตร เพื่อจะนำไปสู่ระบบการเกษตรแบบยั่งยืน

สำหรับการปลูกกาแฟในที่ร่มรำไรนั้นยังมีข้อถกเถียงว่าจำเป็นหรือไม่เพียงใด เพราะปัจจุบันการปลูกกาแฟมีแนวโน้มที่จะปลูกกลางแจ้งมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกอย่างพิถีพิถันต้นกาแฟจะตอบสนองผลประโยชน์ให้กับผู้ปลูกอย่างน่าพอใจ แม้ว่าการปลูกกาแฟกลางแจ้งจะให้ผลเร็วและสูงกว่ากาแฟที่ปลูกในที่ร่มก็ตาม แต่กลับสร้างปัญหาการติดผลมากเกินไป ติดตามด้วยอาการกิ่งและยอดแห้งตาย และการติดผลปีเว้นปี การระบาดของโรคและแมลงเมื่อต้นกาแฟอ่อนแอลง ซึ่งเป็นสาเหตุให้ต้นกาแฟมีอายุการให้ผลสั้นลง

ประโยชน์ของการใช้ไม้บังร่มให้กาแฟ การปลูกกาแฟในที่ร่มในสภาพดังกล่าวอาจมีประโยชน์ ที่สรุปได้ 11 ข้อ ดังนี้

1. ยืดอายุของต้นกาแฟที่กำลังให้ผลให้ยาวขึ้น
2. เป็นการป้องกันการติดผลมากเกินไป ลดการเกิดกิ่งแห้งตายจากปลายกิ่งเข้าหาโคน จึงเกิดขึ้นเป็นประจำกับกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและมีการเอาใจใส่ดูแลน้อย
3. ทำให้การติดดอกออกผลสม่ำเสมอทุกปี
4. ช่วยทำให้บรรยากาศรอบๆ ต้นกาแฟมีความเหมาะสมขึ้น กล่าวคือ ร่มเงาจะไปช่วยสติ ความร้อนของบรรยากาศและดินได้ ทำให้มีสภาวะเหมาะสมต่อการเจริญของกาแฟ
5. ไม้บังร่มช่วยลดความเสียหายซึ่งเกิดจากลูกเห็บ และอาจลดปริมาณแมลงและ โรคได้ในทางอ้อม เช่น ในกรณีที่มีแมลงหรือโรคระบาด ไม้บังร่มกาแฟจะเป็นตัวกั้นการระบาดของศัตรูกาแฟได้ อัตราการระบาดของแมลงและโรคจะเป็นไปในอัตราที่เร็วขึ้นถ้ากาแฟนั้นปลูกกลางแจ้ง โดยปราศจากไม้บังร่ม
6. เป็นการช่วยลดการระเหยและการคายน้ำของกาแฟได้
7. ใบของไม้ให้บังร่มกาแฟที่ร่วงหล่นลงบนพื้นดินจะเป็นวัสดุคลุมดินไปในตัวและเมื่อเน่าเปื่อยจะกลายเป็นปุ๋ยหมัก และเป็นอาหารแก่กาแฟต่อไป นอกจากนี้รากของไม้บังร่มกาแฟซึ่ง ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่วยังช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศลงสู่ดินได้อีกด้วย
8. ช่วยป้องกันการสลายตัวอันเนื่องจากถูกแสงอาทิตย์ของอินทรีย์สารต่างๆ ได้ผิวดิน
9. ระบบรากของไม้บังร่มกาแฟอาจจะช่วยในการระบายน้ำ เพราะกาแฟไม่ชอบน้ำขังในดินและช่วยทำให้มีการถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้น นอกจากนี้ยังอาจช่วยป้องกันการพังทลายของดินได้อีกด้วย
10. กิ่งและใบของไม้บังร่มกาแฟอาจตัดลงมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินได้

11. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชเพราะหญ้าหลายชนิดไม่ชอบขึ้นในที่ร่ม กิ่งและลำต้นของไม้บ้งร่มเองอาจนำมาใช้เป็นฟืน เชื้อเพลิง และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ด้วย

ผลเสียของการบ้งร่มกาแฟ สรุปได้ 4 ข้อดังนี้

1. ภายใต้อากาศแห้งแล้งในฤดูร้อน ต้นไม้บ้งร่มจะแก่งแย่งความชื้นในดินจากกาแฟ
2. ต้นไม้บ้งร่มกาแฟจะต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ได้ร่มรำไรที่สม่ำเสมอ และไม่มากจนเกินไป ซึ่งเป็นการยุ่งยากในการปฏิบัติ เนื่องจากกิ่งไม้บ้งร่มที่หักร่วงอาจทำความเสียหายให้แก่กาแฟได้
3. ถ้ามรดกมากเกินไป กิ่งและลำต้นกาแฟจะยืดยาว อ่อน และหักง่าย ไม่ควรปล่อยให้ไม้บ้งร่มมีลำต้นเกิดขึ้นมาก ดังนั้นจึงนิยมเหลือไว้ลำต้นเดียว (single stem) ให้เกิดเพียงร่มรำไร
4. ศักยภาพหรือความสามารถในการให้ผลของกาแฟที่ปลูกในที่ร่มรำไรจะถูกจำกัด เนื่องจากการออกดอกลดลง การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนก็จำกัดไปด้วย กล่าวคือถึงแม้จะใส่ปุ๋ยมากการติดผลก็ไม่ได้มากตามไปด้วย ต่างจากการปลูกกาแฟกลางแจ้งที่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยดีกว่า

จากการศึกษาที่ตำบลห้วยแม่เมือง ดอยสามหมื่น จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ 4 ชนิด อันได้แก่ สนสามใบ กระถินอินโดนีเซีย และแอบเปิลป่า ผลปรากฏว่ากาแฟให้ผลดีที่สุดเมื่อปลูกใต้ร่มสนสามใบ ทั้งนี้มีเหตุผลว่ารากสนนั้นมีราที่เรียกว่า ไมคอร์ไรซา (*Mycorrhiza* spp.) อยู่มาก ซึ่งราชนิดนี้ทำให้เกิดความชุ่มชื้นได้ นอกจากนั้นสนสามใบจะไม่ผลัดใบจึงให้ร่มเงาสม่ำเสมอตลอดปี ในขณะที่ไม้บ้งร่มชนิดอื่นจะทิ้งใบในฤดูแล้ง สิ่งที่เป็นผลพลอยได้ก็คือกาแฟที่ปลูกในร่มเงาจะสุกเก็บเกี่ยวได้ช้ากว่าการปลูกกลางแจ้ง แต่กลับมีคุณภาพของสารที่ดีกว่า

จากนั้นสนสามใบจะไม่ผลัดใบจึงให้ร่มเงาที่สม่ำเสมอตลอดปี ในขณะที่ไม้บ้งร่มชนิดอื่นในฤดูแล้ง สิ่งที่เป็นผลพลอยได้ก็คือกาแฟที่ปลูกในร่มเงาจะสุกเก็บเกี่ยวได้ช้ากว่ากาแฟปลูกกลางแจ้ง แต่กลับมีคุณภาพของสารกาแฟที่ดีกว่า

ลักษณะของพืชที่ควรพิจารณานำมาปลูกเป็นไม้บ้งร่มเงา

1. ไม้บ้งร่มเงาจะต้องมีการแก่งแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และพื้นที่สำหรับการเจริญเติบโตกาแฟน้อยที่สุด เช่น ไม่สร้างหน่อ หรือกิ่งแขนงย่อยเหนือกาแฟ ระบบรากควรลึก ไม่มีการขนไช หรือแพร่กระจายของรากใกล้ผิวดิน ซึ่งเป็นที่อยู่ของรากกาแฟ
2. ไม้บ้งร่มเงาจะต้องมีระบบรากที่แข็งแรง ไม่อ่อนแอต่อลมพายุ ทนทานต่อสภาพอากาศที่ผันแปร และเติบโตได้ดีในสภาพของท้องถิ่นนั้นๆ
3. สามารถใช้ประโยชน์หรือดูดซับธาตุอาหารในดินที่กาแฟไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้
4. มีระบบรากที่มีความสามารถที่จะตรึงไนโตรเจนในดินได้
5. มีทรงพุ่มที่ทำให้แสงที่ส่องผ่าน เกิดร่มเงาเป็นจุดๆ มากกว่าเป็นแผ่นเงาทึบ ซึ่งจะทำให้คุณภาพของแสงในการสังเคราะห์แสงดีกว่า
6. กิ่งและลำต้นไม่เปราะบางและหักง่าย
7. ลำต้นไม่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการ คือไม่มีหนามและกิ่งแขนงมาก
8. มียอดและลักษณะการเจริญเติบโตเร็ว
9. มีการตัดแต่งกิ่งโดยตัวเอง คือมีการทิ้งกิ่งแห้งและร่วงหล่นได้เองและมีความสามารถที่จะสร้างลำต้นตรงเดี่ยวในสภาพการปลูกกลางแจ้ง

10. ถ้าเป็นไม้ผลัดใบควรแตกยอดและใบอ่อนเป็นร่มเงาได้เร็ว และไม่ควรผลัดใบในช่วง ร้อนจัดของปี
11. ปราศจากโรคหรือแมลงที่ทำลายจนใบร่วงได้ง่าย
12. มีใบเล็กเพื่อตัดกระจายเมื่อดฝน และลดการเสียหาย เนื่องจากการรวมตัวของหยดน้ำ เป็นหยดใหญ่
13. มีเปลือกเรียบและไม่เป็นที่อยู่ของกาฝาก
14. ไม้บังร่มเงามีส่วนของต้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น เนื้อไม้ ท่อนไม้ ผลไม้ หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ได้
15. ไม่เป็นแหล่งที่อยู่สำหรับเชื้อโรคและแมลงซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของกาแฟ
16. มีอายุอย่างน้อยนานเท่าอายุของต้นกาแฟ
17. เมื่อตัดแต่งกิ่งแล้ว สามารถที่จะแตกกิ่งยึดตรงขึ้นไปอย่างน้อย 5-6 เมตร
18. เป็นไม้บังร่มเงาที่สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในพื้นที่นั้น

ไม้บังร่มเงาที่ควรนำมาปลูกร่วมกับกาแฟ

ควรจะเป็นไม้ป่าที่ได้รับการแนะนำจากหน่วยงานของกรมป่าไม้ โดยเป็นไม้ป่าที่เหมาะสมสำหรับการจัดการในระบบเกษตรป่าไม้ ซึ่งคำนึงถึง ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อการจัดการป่าไม้ร่วมกับการเกษตร โดยเฉพาะในการปลูกกาแฟร่วมกับไม้บังร่มเงา ควรจะต้องคำนึงถึงทั้งด้านเศรษฐกิจของไม้บังร่มเงา และการอนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูง ประกอบเข้ากับเหตุผลทางสรีรวิทยาของการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟซึ่งต้องการสภาพแสงและอุณหภูมิที่ไม่สูงเกินไป บทความในส่วนนี้จึงขอเสนอชนิดและประโยชน์ของไม้ป่าดังกล่าว ที่ควรนำมาปลูกร่วมกับกาแฟบนพื้นที่สูงของภาคเหนือตอนบน เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาทางวิชาการและการนำไปประยุกต์ใช้ในแปลงปลูกต่อไป

ชนิดของไม้ป่าที่เหมาะสมในการปลูกบังร่มเงาร่วมกับกาแฟ

1. กระถินอินโดนีเซีย (*Calliandra calothyrsus* misen)
2. กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* Lam de wit)
3. แคฝรั่ง (*Gliricidia sepium* stand.)
4. ถั่วมะเอะ (*Cajanus cajan* L.)
5. ชีเหล็ก (*Cassia siamea* Lam.)
6. กระถินเทพา (*Acacia mangium*)
7. กางขี้มอด (*Dalbergia kerri* Craib)
8. เลียน (*Melia azedarach* L.)
9. แคบ้าน (*Sesbania grandiflora* Pers.)
10. ชิลเวอร์โอ๊ก (*Grevillea robusta*)

ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้ามิติใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจ

กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสำหรับเกษตรกรชาวไทยภูเขา ในการปลูก บนที่สูงเพื่อทดแทนรายได้ที่เคยได้รับจากฝิ่นและเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูง เพราะโดยธรรมชาติแล้วกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในป่าธรรมชาติของเทือกเขาในเอธิโอเปีย ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,500-2,000 เมตร

เจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาพืชอื่น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชนได้มีการส่งเสริมให้มีการปลูกกันอย่างกว้างขวางในปี พ.ศ. 2528-2532 ประกอบกับช่วงนั้นราคาของกาแฟในตลาดโลกสูง จึงทำให้ราคาในท้องตลาดประเทศสูงตามไปด้วย (ประมาณ 80-100 บาท/กิโลกรัมสารกาแฟ) ซึ่งเป็นตัวจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกกาแฟอาราบิก้ากันอย่างมากมาย มีการดูแลรักษาต้นกาแฟเป็นอย่างดี ทำให้ต้นกาแฟเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย แต่มาพอในระยะต่อมาประมาณ ปี พ.ศ. 2534 ราคาของกาแฟ ตลาดโลกได้ลดลงมาก ทำให้ราคาในประเทศได้รับผลกระทบกระเทือนตามไปด้วย โดยตกลงมาถึงประมาณ 25-40 บาท/กิโลกรัม จึงเป็นเหตุให้เกษตรกรลดความสนใจลง แปลงกาแฟเกษตรกรในปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่ทรุดโทรม และมีผลผลิตตกต่ำลงอย่างมาก แม้การดูแลรักษาจะไม่ดีแต่ต้นกาแฟก็ยังรอดชีวิต และต้นกาแฟเก่าก็สามารถปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่ด้วยการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเราจะเห็นได้ว่าถ้าหากสถานการณ์ยังอยู่ในสภาพนี้ต่อไป ในอนาคตของกาแฟอาราบิก้าที่เกษตรกรปลูกก็คงจะต้องทรุดโทรมและตายลงไปเรื่อยๆ ซึ่งความคิดเห็นของผู้เขียนเองกลับมีความเห็นว่า ถ้าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ปรับปรุงดูแลรักษาแปลงกาแฟที่เหมาะสมผลผลิตของกาแฟอาราบิก้า อนาคตข้างหน้าผลผลิตจะต้องลดลงอย่างมากจนถึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดในประเทศไทยอย่างแน่นอน ถ้าเป็นเช่นนั้นราคาของกาแฟ จะเพิ่มขึ้นตามกฎอุปสงค์-อุปทาน เมื่อถึงเวลานั้นแล้วเกษตรกรผู้เคยปลูกกาแฟอาราบิก้าจะสูญเสียรายได้ที่พึงได้ไปเสียอีกอย่างน่าเสียดาย ทางเลือกใหม่สำหรับเกษตรกรคือการปลูกกาแฟในระบบใหม่ ซึ่งปัจจุบันนี้วงการเกษตรทั่วไปได้ให้ความสนใจเป็นอันมาก กล่าวคือการใช้ระบบการเกษตรแบบผสมผสาน ซึ่งได้แก่การทำการเกษตร โดยไม่อาศัยพืชหรือสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลักเพียงอย่างเดียว แต่ผลิตหลายๆ อย่างไปพร้อมกัน เมื่อราคาผลผลิตชนิดหนึ่งลดเกษตรกรสามารถมี รายได้จากผลผลิตชนิดอื่นชดเชยได้ การประยุกต์ใช้กับระบบกับกาแฟอาจทำได้เป็นระบบดังต่อไปนี้

- 1) ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชตระกูลถั่ว
- 2) ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชอุตสาหกรรมไม้ป่าโตเร็ว
- 3) ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชเศรษฐกิจ

1. ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ในระบบนี้เราจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 การปลูกกาแฟร่วมกับพืชตระกูลถั่วยืนต้น จุดประสงค์ของการปลูกพืชระบบนี้ เพื่อต้องการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อย่างรวดเร็ว โดยการเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะ ไนโตรเจนที่ตรึงได้จากปมรากพืชตระกูลถั่วให้ได้อย่างเพียงพอกับการใช้อาหารของกาแฟ รวมทั้งป้องกันการพังทลายของดิน และให้ร่มเงาแก่กาแฟ เพื่อให้ได้รับความร้อนเกินไปในช่วงฤดูร้อน แห้งแล้ง

1.2 การปลูกกาแฟร่วมกับพืชตระกูลถั่วล้มลุก การปลูกกาแฟร่วมกับพืชตระกูลถั่วล้มลุก ถั่วมะแฮะ ถั่วเหลือง ถั่วแดงหลวง ฯลฯ เป็นต้น นอกจากจะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินที่ปลูกกาแฟแล้ว ยังเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกในปีแรก ทำให้เกษตรกรมีเกิดรายได้ หรือมีเงินสดหมุนเวียนใน 2-3 ปีแรกในขณะที่กาแฟยังไม่ให้ผลผลิต ส่วนในพื้นที่ที่มีการปลูกกาแฟที่มีอายุเกินกว่า 3 ปีขึ้นไป ต้นกาแฟจะโตและไม่มีพื้นที่เหลือให้ใช้ประโยชน์สำหรับปลูกพืชล้มลุกได้อีก

ดังนั้นการปลูกกาแฟร่วมกับพืชตระกูลถั่ว จะเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีการทำลายป่า เพื่อการเกษตรและมีการชะล้างของหน้าดินสูง และมีความจำเป็นต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน เช่น ในพื้นที่ที่มีการเกษตรแบบไร่เลื่อนลอย ส่วนตัวอย่างพืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมที่จะปลูกร่วมกับกาแฟ

2. ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับอุตสาหกรรมไม้ปาโตเร็ว

การเกษตรกรรมในปัจจุบัน ที่ได้ทำกันอย่างผิดวิธีและขาดความเข้าใจอย่างถูกต้อง ได้ส่งผลกระทบให้สภาพป่าที่มีอยู่ได้ถูกทำลายไปเป็นอันมาก การปลูกไม้ปาโตเร็วเพื่อทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลายบนพื้นที่สูงจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องรับกระทำอย่างเร่งด่วน เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนในทางเศรษฐกิจแล้วการปลูกไม้โตเร็วให้ผลตอบแทนช้าและน้อย แต่เมื่อนำมาพิจารณาประกอบกับการปลูกกาแฟอาราบิก้าโดยใช้ไม้โตเร็วเป็นไม้บังร่มในช่วงฤดูแล้ง จะทำให้มีผลผลิต หรือรายได้กลับคืนได้เร็วขึ้นคือในช่วง 3-5 ปีแรก ดังนั้นการปลูกพืชระบบนี้จึงควรได้รับการ ศึกษานำไปใช้ในพื้นที่ที่ต้องการปลูกไม้โตเร็วในเชิงพาณิชย์ที่มีอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากไม้ ปาโตเร็วเหล่านี้มารองรับ ขณะเดียวกันการปลูกกาแฟอาราบิก้าในพื้นที่สูงของภาคเหนือในปัจจุบันได้รับความสนใจจากบริษัทใหญ่ๆ หลายบริษัท เช่น บริษัท สยามเอ็กซ์พอร์ตกาแฟ จำกัด บริษัท บุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด บริษัท ลำปางสาธิตา จำกัด และบริษัท เทพวงศ์ จำกัด ตลอดจนจนโครงการพัฒนาที่สูงหลายโครงการที่ได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการปลูกกาแฟอาราบิก้าเป็นพื้นที่ใหญ่ๆ เพื่อที่จะทำให้ได้ผลผลิตกาแฟเพียงพอต่อความต้องการในการบริโภคและอุตสาหกรรมการผลิตกาแฟในประเทศ บริษัทเหล่านี้ควรพิจารณาว่าจะใช้ระบบการปลูกพืชแบบใดจึงจะได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าและเป็นประโยชน์ในเชิงอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำบนที่สูงควบคู่กัน

ตัวอย่างไม้โตเร็วที่มีคุณค่าเชิงอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ต้นเลี่ยน เป็นไม้โตเร็วและเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูง (800-1,200 เมตร) เหนือระดับน้ำทะเลปกติต้นเลี่ยนจะทิ้งไปมากในช่วงฤดูหนาวและแตกใบใหม่ในช่วงต้นฤดูร้อนซึ่งเป็นช่วงที่กาแฟต้องการร่มเงาแก่พอดี ตัวอย่างได้อีกประเภท คือ ต้นสา ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูง 800-1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ประโยชน์ของต้นสาคือใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือน เพื่อผลิตกระดาษสา ซึ่งนิยมทำกันมากที่ ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย หรือที่บ่อสร้าง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ เป็นต้น แต่การปลูกกาแฟร่วมกับต้นสา

ควรระวังเรื่องระบบรากจะแย่งแย่งอาหารกับกาแฟ จึงควรจัดระบบเป็นแนวกันลมที่มีลมแรง แนวเขตรั้วของแปลงปลูกกาแฟ นอกจากนี้ยังมีไม้ปาโตเร็วอีกหลายประเภทที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่เหมาะสมกับการปลูกกาแฟ ซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมจากหน่วยงานของกรมป่าไม้ หรืองานที่เกี่ยวข้องต่อไป

3. ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชเศรษฐกิจอื่น

กาแฟเป็นพืชที่ปลูกร่วมกับพืชอื่นๆ ได้หลายประเภทเพียงแต่จัดระบบปลูกให้ถูกต้อง เช่น ไม้ผลบางประเภทที่มีระบบรากตื้น ไม่ควรปลูกใกล้ชิดกับกาแฟมากนัก (ระยะห่างไม่น้อยกว่า 1 เมตร) เพราะจะเกิดการแย่งแย่งอาหารซึ่งกันและกัน การปลูกระบบนี้มักจะคำนึงถึงรายได้ที่ได้รับอย่างต่อเนื่องตลอดปีเป็นหลัก อาจจะพืชมีหลายชนิดปลูกร่วมกัน โดยการปลูกควรจัดระเบียบให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการจัดการดูแลรักษา เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ซึ่งในแต่ละครั้งซึ่งกาแฟก็ได้รับด้วย รวมทั้งร่มเงาที่ได้จากพืชเศรษฐกิจที่มีขนาดใหญ่เมื่อปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน แต่ข้อควรระวังก็คือ ควรดูแลร่มเงาให้เหมาะสมกับการเจริญของกาแฟในช่วงฤดูฝน โดยมีการตัดแต่งกิ่งพืช ออกบ้างเพื่อให้มีร่มเงาที่เหมาะสมและจัดระบบการปลูกให้ถูกต้องโดยถือหลักไม่ให้พืชแย่งแย่ง อาหาร

ซึ่งกันและกัน ซึ่งอาจจะปลูกร่วมกันหรือปลูกทำเป็นแนวเพื่อบังลม เพื่อที่จะได้มีผลผลิต และรายได้ต่อเนื่องกันในทุกๆ ปี ในที่นี้ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชเศรษฐกิจนั้น แบ่งระยะเวลาการจัดการออกได้ดังต่อไปนี้

3.1 ในช่วงระยะเวลา 1-3 ปีแรกหลังจากเริ่มปรับปรุงจะอาศัยพืชเศรษฐกิจที่มีอายุสั้น ได้แก่พืชตระกูลผัก เช่นกระหล่ำปลี แครอท สลัด หรือพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วแดงหลวง ถั่วดำ ถั่วเหลือง เป็นต้น

3.2 ในช่วงระยะเวลาปีที่ 3-8 หลังจากปรับปรุง พืชเศรษฐกิจคือกาแฟอาราบิก้าเอง

3.3 ในช่วงหลังจากปีที่ 8 เป็นต้นไป พืชเศรษฐกิจที่ควรปลูกร่วมกับกาแฟอาราบิก้าได้แก่ไม้ผลที่ปลูกบนที่สูง เช่น ลิ้นจี่ ท้อ บ๊วย สาลี่ พลับ ฯลฯ

การตัดแต่งกิ่งกาแฟโดยทั่วไปจะตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ โดยตัดเฉพาะกิ่งที่เสียหายจากการเก็บเกี่ยว กิ่งที่แห้งตาย รวมถึงผลที่แห้งติดอยู่บนต้นออกด้วย เพื่อลดความเสี่ยงจากการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์โรคและแมลงลงและให้ต้นกาแฟเจริญเติบโตและพร้อมสำหรับการออกดอกและติดผลในฤดูกาลถัดไป สำหรับต้นกาแฟที่มีอายุนาน ต้นโทรมและการให้ผลผลิตต่ำนั้น จะต้องปรับปรุงต้นโดยวิธีการตัดเพื่อสร้างลำต้นใหม่ ให้ตัดหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต หน่อใหม่จะแตกเมื่อได้รับแสงแดดเพียงพอ โดยรอบของการตัดกำหนดตัดทุกๆ 8 ปี หรืออาจจะช้าหรือเร็วกว่าขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์การให้ผลผลิตของต้นกาแฟ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน หรือ ร้อยละ 25 แล้วให้ทยอยตัดปีละ 1 ส่วน จนครบ 4 ส่วนซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทุกๆ ปี

การประเมินการเกิดโรคและแมลงที่สำคัญในแปลงปลูกกาแฟ เช่น โรคราสนิม มอดเจาะผลกาแฟและหนอนเจาะลำต้นโดยมีผลที่เสียหายที่อาจจะเกิดจากการทำลายของโรคและแมลงจะร่วงได้ต้นได้ไม่เกิน 5 ผล หรือเมื่อพบว่าการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูกาแฟอาราบิก้ามากขึ้นให้ทำการกำหนดมาตรการจัดการระบบโรคและแมลงให้เหมาะสมเนื่องจากการทำลายของศัตรูพืชส่งผลต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของกาแฟที่ผลิตได้

การเก็บเกี่ยวผลกาแฟอาราบิก้า เพื่อให้ได้คุณภาพที่ดีนั้นควรมีการบันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตของผลตั้งแต่ระยะเริ่มออกดอก เพื่อช่วยในการกำหนดระยะเวลาและปริมาณที่จะต้องเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงฤดู เกษตรกรจะเก็บผลที่สุกพอดีด้วยมือ (ผลนึ่ง เมื่อบีบเมล็ดหลุดออกได้ง่าย) ไม่ควรเก็บผลที่สุกเกินไป ผลแห้ง หรือผลเขียว เพราะจะส่งผลต่อคุณภาพด้านรสชาติของเมล็ดกาแฟเมื่อเก็บเกี่ยวผลกาแฟเสร็จแล้วควรนำไปสู่กระบวนการแปรรูปภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง เนื่องจากการทิ้งผลกาแฟไว้นานเกินไป จะเกิดกระบวนการหมักของเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟที่กลั่นหมิ่นและรสชาติเปรี้ยว (บูด) ในขั้นตอนของการโม่ผลกาแฟผลสด ควรลดปริมาณการใช้น้ำลง หลังจากการโม่ผลกาแฟต้องคัดเปลือกกาแฟออกให้หมด ล้างทำความสะอาด แล้วหมักเมล็ดกาแฟด้วยน้ำที่สะอาดประมาณ 24-36 ชั่วโมง เพราะถ้าเมล็ดกาแฟที่อยู่ในน้ำที่ไม่สะอาดนานจะทำให้รสชาติที่ดีของกาแฟเปลี่ยนไป และเพิ่มโอกาสในการปนเปื้อนของเมล็ดกาแฟ หรือเกษตรกรอาจจะเลือกที่จะหมักเมล็ดกาแฟแบบไม่ใช้น้ำซึ่งสามารถกำจัดเมือกกาแฟได้ภายใน 16 ชั่วโมง (หมั่นตรวจว่าเมือกหุ้มกาแฟย่อยหมดหรือยัง ถ้าหมดให้รีบล้างทันที) และเพื่อให้คุณภาพของเมล็ดกาแฟที่ผลิตได้ มีความสม่ำเสมอด้านคุณภาพ เกษตรกรควรรวมกลุ่มการแปรรูปในแต่ละหมู่บ้านซึ่งจะมีคุณภาพดีกว่าการผลิตเป็นรายเดียวของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตกาแฟที่ต้องคำนึงถึงคือ น้ำทิ้งจากกระบวนการควรมีระบบควบคุมจัดเก็บและบำบัด เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่น้อยที่สุด เปลือกกาแฟสามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมัก หรือใช้เลี้ยงไส้เดือนดินได้

การเก็บเกี่ยวมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อคุณภาพของกาแฟ ได้แก่ เนื้อสารกาแฟ (Body) รสชาติ (Flavour) ความเป็นกรด (Acidity) และมีกลิ่นหอม (Aroma) หากเก็บผลที่ยังไม่สุก และช่วงเวลาในการเก็บไม่เหมาะสม นอกจากจะมีผลต่อคุณภาพ และรสชาติแล้ว ยังมีผลทำให้ต้นทุนการผลิต (ค่าแรงงาน) เพิ่มขึ้น

1. อายุการเก็บเกี่ยว

ลักษณะการสุกแก่ของผลผลิตกาแฟ พบว่า กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกที่ระดับความสูง 700-900 เมตรจากระดับน้ำทะเล จะมีอายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล-ผลสุก) ประมาณ 6 เดือน ซึ่งเร็วกว่ากาแฟที่ปลูกที่ระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล-ผลสุก) ประมาณ 8-9 เดือน

2. วิธีการเก็บเกี่ยวผลกาแฟ

การเก็บผลกาแฟ (Coffee cherry) เพื่อทำกาแฟกะลา (Parchment coffee) นั้นต้องมีความเอาใจใส่พิถีพิถัน เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของกาแฟเมล็ดที่มีคุณภาพดี มีกลิ่น รสชาติ เป็นที่ต้องการของตลาด ขั้นตอนการเก็บผลกาแฟมีข้อปฏิบัติ ดังนี้

- ควรเก็บกาแฟที่สุกผล
- ควรเก็บผลที่สุก 90-100 เปอร์เซ็นต์ คือ เมื่อผลสีแดงเกือบทั้งผล หรือทั่วทั้งผล หรือผลมีสีเหลืองทั้งผล หรือทั่วทั้งผล (บางสายพันธุ์ ผลสุกจะเป็นสีเหลือง)
- การทดสอบผลสุกพร้อมที่จะเก็บเกี่ยว โดยการปลิดผลกาแฟ แล้วใช้นิ้วบีบผล ถ้าผลสุกเปลือกจะแตกง่ายและเมล็ดกาแฟจะโผล่ออกมา
- การเก็บผลควรพิจารณาการสุกของผลบนแต่ละกิ่ง ที่ให้ผลในแต่ละต้นว่ามีผลสุกมากกว่าร้อยละ 50 ในการเก็บผลผลิตครั้งแรก ซึ่งปกติการเก็บผลกาแฟจะต้องใช้เวลาเก็บประมาณ 2-4 ครั้ง เนื่องจากกาแฟจะสุกไม่พร้อมกัน แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 2-3 สัปดาห์ การเก็บผลกาแฟครั้งสุดท้ายให้เก็บผลกาแฟออกทั้งหมด และทำกาแฟเมล็ดแบบวิธีแห้ง (Dry Method)

การตากเมล็ดกาแฟควรมีโรงสำหรับตากเมล็ดกาแฟโดยทำเป็นลักษณะแคร่ยกสูงจากพื้นชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ ซึ่งจะใช้เวลาน้อยกว่าการตากแห้งบนพื้นซีเมนต์ถึง 2 ชั่วโมงและเมื่อกาแฟกะลาแห้งดีแล้ว จากการตรวจสอบความชื้นของกะลากาแฟแล้ว ควรเก็บในถุงบรรจุเมล็ดกาแฟที่ทำขึ้นจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น กระสอบป่าน เพื่อช่วยในการระบายอากาศในขณะที่เก็บโรงเก็บกาแฟกะลาที่ตากแห้งแล้วต้องมีการถ่ายเทอากาศที่ดี ไม่เหม็นอับ และมีความชื้นสูง (สิทธิเดช, 2555)

กระบวนการผลิตสารกาแฟ (Coffee Processing)

สารกาแฟนั้นมีชื่อเรียกแตกต่างกัน ในประเทศอินเดียเรียกว่า clean coffee ส่วนในประเทศไทยเรียกว่า green coffee ขั้นตอนการผลิตสารกาแฟ มีผลต่อรายได้และตอบสนองต่อเกษตรกรมาก เพราะกรรมวิธีที่ดี จะส่งผลต่อคุณภาพของสารกาแฟที่ผลิตได้ การผลิตสารกาแฟสามารถดำเนินการผลิตได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อจำกัด ข้อดี และข้อเสีย แตกต่างกันไป (พงษ์ศักดิ์และบัณฑิต, 2547) ดังนี้

1. วิธีแห้ง (Dry Method or Natural Method)

เป็นวิธีที่ใช้ความร้อนจากแสงแดด โดยการนำผล Cherry มาตากให้แห้งใช้เวลาประมาณ 15-30 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณแสงแดดในแต่ละวัน วิธีการผลิตแบบนี้ นิยมใช้กันในแหล่งปลูกกาแฟที่ขาดแคลนน้ำ และแหล่งปลูกกาแฟคุณภาพต่ำรวมถึงกาแฟโรบัสต้า

ข้อเสียของวิธีการนี้คือ ระหว่างที่ตากแห้ง เยื่อหุ้มเมล็ดกาแฟที่มีน้ำตาลอยู่จะเกิดปฏิกิริยาการหมัก (Fermentation) ทำให้กลิ่นและรสของกาแฟผิดเพี้ยนไปปกติ และไม่สามารถเก็บไว้ได้นานต้องรีบนำไปสี ผู้คนส่วนมากจึงสรุปว่ากาแฟที่ผลิตแบบ Dry process เป็นกาแฟที่ด้อยคุณภาพ แต่ความจริงแล้วกาแฟระดับโลกบางตัวเฉพาะในแถบเอธิโอเปีย ใช้วิธีการผลิตแบบ Dry process จะให้รสชาติที่ซับซ้อน รวมถึงความหวานและมีความหนักแน่น (Full bodies) ในรสชาติ (รสชาติไม่หายไปกับน้ำล้างเมือก) และเป็นที่นิยมในตลาดบางกลุ่ม อย่างไรก็ตาม เราสามารถลด Fermentation ได้โดยการเปลี่ยนเมล็ดกาแฟบนลานตากให้บางและพลิกกาแฟกลับไปมาอย่างสม่ำเสมอ เก็บเข้าโรงเรือนในเวลากลางคืนเพื่อหลีกเลี่ยงความชื้นจากน้ำค้าง (โรงกาแฟปริตา, มปป.)

กระบวนการผลิตกาแฟวิธีแห้ง (Dry Method or Natural Method)

เป็นการผลิตสารกาแฟโดยการขัดสีส่วนที่เป็น pericarp ของผลกาแฟออกหลังจากการทำแห้ง

1) เริ่มต้นจากการคัดเลือกผลกาแฟ แยกเป็นผลที่สุกเกินไป ผลแห้งหรือผลที่ถูกแมลงทำลาย
2) นำผลกาแฟที่คุณภาพดีไปทำแห้ง โดยการตากแดดบนลานซีเมนต์หรือในถาด กลับเป็นระยะๆ เพื่อป้องกันการหมักและสีของผลกาแฟไม่สม่ำเสมอ การตากแห้งจะทำจนกาแฟเหลือความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของ รา และแบคทีเรีย

3) นำมาแกะทะาะเปลือก ผลกาแฟที่แห้งจะถูกแกะทะาะเปลือก เพื่อเอาส่วนที่เรียกว่า pericarp ออก ซึ่งสามารถใช้มือหรือใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายครกกับสาก หรือใช้เครื่องแกะทะาะเปลือก โดยเครื่องแกะทะาะเปลือกจะใช้สกรูเป็นองค์ประกอบหลักในการทำให้เปลือกส่วน pericarp หลุดออก

4) แล้วจึงการทำความสะอาด เมล็ดกาแฟที่ถูกแกะทะาะเปลือกเรียบร้อยแล้วจะถูกนำมาทำความสะอาดโดยใช้ลมเป่า (CoffeeFlavor, 2559)

2. วิธีเปียก (Wet Method, Wash Method or Parchment Method)

คือการขจัดเนื้อกาแฟออกจากเมล็ดก่อนที่จะนำไปตากแห้ง วิธีนี้จะลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้นระหว่างตากแห้ง ดังนั้นกาแฟที่แปรรูปด้วยวิธีนี้มีค่ามากกว่าแปรรูปด้วยวิธีอื่นด้วยเช่นกัน หลังจากเก็บเกี่ยวเสร็จ ผิวด้านนอกและเนื้อกาแฟส่วนใหญ่จะถูกขจัดออกด้วยเครื่องปอกกาแฟ (Depulper) จากนั้นกาแฟจะถูกย้ายไปยังถังสะอาดหรือบ่อเพื่อขจัดเนื้อกาแฟที่เหลืออยู่ต่อไปด้วยการหมัก เนื้อกาแฟนั้นเต็มไปด้วยเพกทิน (Pectin) ซึ่งติดแน่นอยู่กับเมล็ดกาแฟ แต่การหมักจะช่วยย่อยเนื้อที่เหลืออยู่จนสามารถล้างออกไปได้หมด ผู้ผลิตแต่ละรายจะใช้น้ำไม่เท่ากันในขั้นตอนการหมักและวิธีนี้ก็ยังคงก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วย เนื่องจากน้ำทิ้งที่อาจเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาการหมักนั้นขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัยทั้งระดับความสูงและอุณหภูมิ โดยยิ่งอากาศร้อนเท่าไรการหมักก็ยิ่งไวขึ้นเท่านั้น แต่หากกาแฟถูกหมักนานไปมันก็จะเริ่มมีรสชาติที่ไม่พึงประสงค์

หลังจากหมักเสร็จ เมล็ดกาแฟจะถูกล้างอีกครั้งเพื่อขจัดเอาเศษต่างๆ ที่หลงเหลืออยู่ออกก่อนนำไปตาก การตากมักตากไว้กลางแดดด้วยการเกลี่ยเมล็ดออกบนลานอิฐหรือบนโต๊ะตากกาแฟที่ยกสูงขึ้นจากพื้น ซึ่งต้องกลับเมล็ดบ่อยๆ ด้วยคราดขนาดใหญ่เพื่อให้เมล็ดแห้งลงช้าๆ และสม่ำเสมอเหมือนกับการตากที่อธิบายไว้ในวิธี Natural Process

ในพื้นที่ที่มีแดดน้อยหรือมีความชื้นสูง เกษตรกรบางรายก็ใช้เครื่องอบแห้ง เพื่อลดระดับความชื้นลงให้เหลือร้อยละ 11-12 อย่างไรก็ตาม การทำให้แห้งด้วยเครื่องจักรนั้นจะทำให้กาแฟมีคุณสมบัติในแก้วด้อยกว่าการ

ตากแดด ซึ่งแม้แต่การตากแดดก็ยังถือว่าทำให้กาแฟแห้งเร็วไป และแม้ว่าผู้ผลิตกาแฟคุณภาพสูงหลายรายเลือก Wet Process เพื่อลดจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้ มันก็ยังส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติของกาแฟในแก้วกาแฟอยู่ดี ทั้งนี้ กาแฟแบบ Wet Process นั้นมักมีความเปรี้ยวสูงกว่า มีความซับซ้อนกว่า และรสชาติดีกว่ากาแฟที่ใช้วิธีอื่นแปร รูป ความสะอาด (Cleanliness) เป็นศัพท์เฉพาะในวงการกาแฟ ที่บ่งบอกว่ากาแฟตัวนั้น ปราศจากรสชาติที่ไม่พึงปรารถนา เช่น รสฝาด รสที่แหลมรุนแรงผิดปกติ หรือรสอื่นที่ไม่ควรมีในกาแฟ (Panbean, มปป.)

ขั้นตอนวิธีเปียก (Wet Process) มีดังนี้

1. นำผลกาแฟสุกที่เก็บเกี่ยวได้แช่น้ำ เพื่อแยกผลกาแฟที่ฝ่อซึ่งลอยน้ำ ออกจากผลกาแฟที่ดี
2. การปอกเปลือกผลกาแฟ (Pulping) ทำได้โดยใช้เครื่องปอกเปลือก บีบให้เปลือกนอกของผลหลุดออกมา วิธีนี้มีความต้องการเครื่องมือในการปอกเปลือก หากไม่มี อาจใช้วิธีตำในครกไม้ เบบๆ ผลกาแฟควรจะได้รับการปอกเปลือกทันทีหลังจากเก็บมาจากต้นกาแฟแล้ว ถ้ายังไม่สามารถนำไปปอกเปลือกได้ทันที อาจเก็บไว้ได้ แต่ไม่ควรเกิน 36 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาการหมักของเปลือก (fermentation) ซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นที่ไม่เหมาะสมแก่สารกาแฟได้ เครื่องมือในการปอกเปลือกผลกาแฟ ควรจะได้รับการตรวจเช็ค และทำความสะอาดอยู่เสมอ เพื่อกำจัดเปลือกกาแฟที่ตกค้าง และทำให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เปลือกของผลกาแฟที่ได้รับการปอกออกแล้ว ควรจะนำแยกจากเมล็ดกาแฟทันที เพื่อป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ ที่เป็นตัวทำให้เกิดการหมักหมม เน่าเปื่อย ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดกาแฟได้

3. การกำจัดเมือก (demucilaging) เมือกที่ติดเปลือกกาแฟ สามารถขจัดออกได้ โดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

- 3.1) โดยวิธีธรรมชาติ

นำกาแฟที่ปอกเปลือกแล้วใส่ในบ่อซีเมนต์ หรือถังพลาสติก ซึ่งมีทางระบายน้ำด้านล่าง ใส่ผลกาแฟประมาณ $\frac{3}{4}$ ของถัง ใส่น้ำท่วมเพื่อแช่เมล็ดกาแฟ คลุมถังด้วยพลาสติก หรือผ้าใบ เอนไซม์ภายในผลกาแฟ และจุลินทรีย์ภายนอก จะช่วยย่อยเปลือกหุ้มเมล็ดกาแฟออก ภายในเวลา 36-72 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และลักษณะของเมล็ดกาแฟ การหมักนี้ควรระวังไม่ให้ระยะเวลานานเกินไป เพราะจะทำให้คุณภาพของเมล็ดกาแฟเสียไป เมล็ดกาแฟที่ได้รับการหมักอย่างถูกต้องแล้ว เมือกที่หุ้มจะหลุดออกโดยง่าย เมื่อเปลือกที่หุ้มเมล็ดกาแฟหลุดออกจากเมล็ดแล้ว ควรจะทำการล้างและขัดเมือกด้วยมือทันที โดยใช้น้ำล้าง 3-4 ครั้ง ก่อนนำออกตากแดดต่อไป

- 3.2) โดยใช้สารละลายต่าง

การจัดเมือกที่หุ้มกาแฟโดยใช้สารละลายต่างพวกนี้ จะใช้เวลาเพียง 1-2 ชั่วโมง ทำได้โดยนำเมล็ดกาแฟใส่ในถังขนาดใหญ่ แล้วคาบเกลี่ย หรือกวาด ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า “gorumanes” ซึ่งมีลักษณะคล้ายทัพพีทำด้วยไม้ นำสารละลายที่มีส่วนผสมของโซดา (โซเดียมไฮดรอกไซด์, NaOH) ร้อยละ 10 ใส่ลงไปในขณะที่ทำการกวาดเมล็ดกาแฟ การผสมสารละลายนี้ ทำได้โดยใช้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 10 ลิตร ใช้สำหรับเมล็ดกาแฟ ปริมาณ 25-30 เท่า เมื่อรอบเมล็ดกาแฟจะถูกกำจัดโดยการสัมผัส หรือเกิดปฏิกิริยากับสารละลาย ดังนี้ การกวาดหรือเหยียบย่ำ ทำให้เมือกหลุดออก ภายในเวลาครึ่งชั่วโมง เมื่อเมล็ดกาแฟไม่มีเมือกเหนียว และมีเสียงเสียดสีกัน เนื่องจากความสากของกะลา จึงรีบดำเนินการล้างด้วยน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง ก็จะได้เมล็ดกาแฟตามที่ต้องการ

3.3) โดยใช้แรงเสียดทาน

เครื่องปอกกาแฟ แบบใช้น้ำที่เรียกว่า aquapulper สามารถปอกเปลือก และกำจัดเมือกของเมล็ดกาแฟได้ในเวลาเดียวกัน เครื่องนี้เหมาะอย่างยิ่ง สำหรับปอกเปลือกและกำจัดเมือกกาแฟโรบัสต้า ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น คือการทำให้กะลาชั้นในเสีย และทำให้เกิดแผลบนสารกาแฟได้ แก้ไขได้โดยการปรับระยะที่เมล็ดกาแฟจะผ่าน และแบ่งขนาดของผลให้เท่ากันก่อนป้อนเข้าเครื่องปอกนี้

4. การล้างเมล็ดกาแฟ (washing) กาแฟกะลาที่ผ่านการหมักแล้ว ควรล้างด้วยน้ำสะอาดก่อนนำไปตากแดดให้แห้ง การใช้น้ำเย็นจะล้างเมือกออกได้ช้ากว่า และใช้น้ำมากกว่า การใช้น้ำอุ่น

5. การแช่เมล็ดกาแฟในน้ำ (water soaking) ในพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอ และมีถังขนาดใหญ่อยู่แล้ว จะทำการแช่กาแฟกะลาที่ล้างเมือกออกแล้ว อีกประมาณ 12 ชั่วโมง ก่อนนำออกตากแดด วิธีดังกล่าวนี้ จะสามารถปรับปรุง และทำให้เมล็ดกาแฟมีสีสวย และรสชาติดีขึ้น

6. การทำให้แห้ง (drying) ส่วนมากใช้การตากแดดให้ความชื้นลดลงพอเหมาะ กับการนำไปเก็บเพื่อการส่งขาย หรือนำไปคั่วต่อไป วิธีการทำให้แห้งที่เหมาะสม จะทำให้สารกาแฟมีสีสวย มีคุณภาพดี การทำให้แห้งจนสารกาแฟแห้งมากเกินไป หรือแห้งไม่พอ ย่อมจะทำให้สารกาแฟที่ได้มีคุณภาพต่ำ วิธีการทำให้แห้งทำหลังจากถ่ายเทน้ำออกจากถังล้างให้หมด แล้วนำกาแฟกะลาเทลงบนลานตาก กระจายให้มีความหนา 3-4 นิ้ว การกระจายให้บางเกินไป จะทำให้เกิดการแห้งอย่างรวดเร็วทำให้เปลือกแตกง่าย เมล็ดกาแฟหด และงอ ทำให้สีซีดลงได้ ในขณะที่หนาเกินไป จะแห้งช้า และเหม็นเปรี้ยวได้ การคนและพลิกกลับเมล็ดกาแฟอย่างน้อยชั่วโมงละ 1 ครั้ง นับว่าจำเป็นในการทำเมล็ดแห้งได้พอเหมาะ ในเวลากลางคืน หรือเมื่อฝนตก ควรจะนำเมล็ดกาแฟมากองรวมกัน และใช้ผ้าพลาสติกคลุม การใช้ผ้าพลาสติกคลุมนั้น เป็นวิธีประหยัด และป้องกันความสกปรกของเมล็ดได้อีกด้วย ผ้าพลาสติกนี้ต้องรักษาความสะอาดให้ดี เพื่อไม่ให้เมล็ดกาแฟสกปรก ควรจะคลุมเมล็ดกาแฟเมื่อถึงเวลาที่อากาศร้อนที่สุด ของแต่ละวัน โดยเฉพาะเวลาเที่ยงถึงบ่าย การตากแห้งโดยใช้แสงแดด จะใช้เวลาทั้งสิ้น 7-10 วัน ในสภาวะที่อากาศแจ่มใส เมื่อได้รับการตากแห้ง ที่เหมาะสมแล้วนั้น เมล็ดกาแฟจะแห้งเหมาะสม ที่จะเก็บรักษา รอการขนส่ง หรือคั่ววิธีทดสอบว่าเมล็ดกาแฟแห้ง เหมาะสมหรือไม่ มีดังนี้

- กะลาที่หุ้มเมล็ดจะแตกออกโดยง่าย เมื่อใช้มือบีบ
- ใช้เล็บจิกสารกาแฟข้างในจะแข็ง จิกไม่เข้า
- ถ้าวางเอาเมล็ดกาแฟมาดูดดู สารกาแฟที่แห้งจะมีความแข็ง แต่เปราะ จึงแตกออกได้ง่าย ส่วนสารกาแฟที่ยังชื้นจะเหนียว และมักจะแบนเมื่อนำไปสี

7. การสีกาแฟกะลา เป็นการนำกาแฟกะลาไปสีเพื่อกำจัดกะลาออกไปโดยใช้เครื่องสี (huller) หรือถ้าไม่มีอาจใช้วิธีตำด้วยครกก็ได้ การสีต้องให้กาแฟแห้งจริงๆ มิฉะนั้น เมล็ดกาแฟจะแตกหรือแบน เกรดหรือขนาดสารกาแฟจะตกต่ำลง ลักษณะของสารกาแฟที่ดี เมล็ดต้องสมบูรณ์ มีสีเขียวอมฟ้า และมีความชื้นประมาณ ร้อยละ 11-12 (พงษ์ศักดิ์ และบัณฑิตย์, 2547)

ตารางที่ 2 ข้อดี ข้อเสีย ของการผลิตกาแฟ โดยวิธีแห้ง และวิธีเปียก (พงษ์ศักดิ์ และบัณฑิต, 2547)

วิธีการผลิต	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
วิธีแห้ง	- เป็นวิธีที่ง่ายและต้นทุนต่ำ - ผลกาแฟไม่จำเป็นต้องสุกสม่ำเสมอ - สามารถทำได้จากกาแฟทุกชนิด - ไม่ต้องใช้ความรู้ความชำนาญมากก็ทำได้ - เหมาะสมจะทำในพื้นที่ที่มีน้ำจำกัด	- สารกาแฟที่ได้มีคุณภาพต่ำกว่าวิธีเปียก - ใช้เวลาในการตากนาน
วิธีเปียก	- ใช้เวลาและพื้นที่ในการตากน้อยกว่าวิธีแห้ง - มีเมล็ดแตกหักน้อยกว่าในขั้นตอนการสี - สารกาแฟมีคุณภาพดีกว่าวิธีแห้ง	- มีขั้นตอนมากและต้นทุนสูงกว่า - ต้องใช้ความรู้และเทคนิคที่เพียงพอ ถ้าไม่ถูกขั้นตอนจะได้สารกาแฟที่คุณภาพต่ำ - ไม่สามารถทำได้กับผลดิบ และผลต่ำ - ต้องใช้น้ำปริมาณมาก

ในการประมาณน้ำหนักเมล็ดกาแฟ แต่ละขั้นตอนในการผลิตโดยวิธีเปียก คำนวณได้ดังนี้

1. น้ำหนักกาแฟกะลาสด	=	น้ำหนักผลสด × 0.535
2. น้ำหนักกาแฟกะลาแห้ง	=	น้ำหนักผลสด × 0.289
3. น้ำหนักกาแฟกะลาแห้งก่อนสี	=	น้ำหนักผลสด × 0.2024
4. น้ำหนักสารกาแฟเกรดรวม	=	น้ำหนักผลสด × 0.164
	=	กาแฟกะลาแห้งก่อนสี × 0.810
5. น้ำหนักสารกาแฟเกรดเอ (A)	=	น้ำหนักผลสด × 0.129
	=	กาแฟกะลาแห้งก่อนสี × 0.637
	=	สารกาแฟเกรดรวม × 0.786

การคั่วกาแฟ

เมล็ดกาแฟแห้งนั้นต้องผ่านการคั่วเพื่อทำ ให้เกิดกลิ่นรสและลดปริมาณความชื้นของเมล็ดในขั้นตอนนี้ สารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำจะระเหยไปพร้อมกับน้ำ ช่วงการคั่วในระยะแรกจะเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดซึ่งกรดอะมิโน เปปไทด์ โมโนแซคคาไรด์ และสารประกอบเชิงซ้อนของโปรตีน จะเปลี่ยนเป็นอัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน ฟูแรน และ ไพราซีน เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 220 องศาเซลเซียสจะเกิดปฏิกิริยาไพโรไลซิส ทำให้สารแต่ละชนิดแตกตัว เกิดเป็นสารให้กลิ่นและมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลง เราสามารถตรวจสอบระดับการคั่วได้จากสีน้ำตาลที่เข้มขึ้นและดูจากน้ำหนักเมล็ดที่ลดลง ดังนี้

การคั่วระดับต่ำ (light roast) น้ำหนักเมล็ดลดลงร้อยละ 3-5

การคั่วระดับปานกลาง (medium roast) น้ำหนักเมล็ดลดลงร้อยละ 5-8

การคั่วระดับมาก (dark roast) น้ำหนักเมล็ดลดลงร้อยละ 8-14

นอกจากนี้ยังมีการคั่วกาแฟแบบฝรั่งเศสและอิตาลีจะมีระดับการคั่วสูงที่สุดโดยที่น้ำหนักเมล็ดลดลงร้อยละ 18 และ 20 ตามลำดับ กาแฟที่ผ่านการคั่วที่นานขึ้นจะมีกลิ่นที่เข้มข้นสามารถลดกลิ่นที่ไม่ดีลงได้ เมล็ดกาแฟที่มีคุณภาพต่ำมีกลิ่นที่ไม่ดีต้องผ่านการคั่วที่นานขึ้น

Amorim *et al.* (1977) ศึกษา polyamine ในกาแฟดิบและกาแฟคั่วสายพันธุ์อะราบิก้าการคั่วจะทำให้ polyamine ที่มีอยู่ในเมล็ดกาแฟสลายไปโดยเปลี่ยนไปเป็น pyrrolidine ซึ่งเป็นสารให้กลิ่นที่สำคัญในกาแฟ ส่วน Holscher *et al.* (1992) ศึกษาผลของการคั่วกาแฟต่อ prenol alcohol ซึ่งพบอยู่ในเมล็ดกาแฟดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการคั่วประมาณ 0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม การคั่วกาแฟจะทำให้ prenol alcohol เปลี่ยนเป็น 3-methyl-2-butene-1-thiol, 3-mercapto-3-methyl-butanol, 3-mercapto-3-methyl butyl formate ซึ่งเป็นสารที่ให้กลิ่นฉุนของซัลเฟอร์ในกาแฟคั่ว

Tressl and Silwar (1981) ศึกษาการแยกสารประกอบซัลเฟอร์จากกาแฟคั่วพันธุ์อะราบิก้าและโรบัสต้า พบ mercaptans 23 ชนิด sulfide di และ trisulfide ในกาแฟคั่ว ซึ่งจะให้กลิ่นฉุนของซัลเฟอร์ในกาแฟ นอกจากนี้การคั่วยังทำให้เกิดกลิ่นดิน Czerny *et al.* (1996) ทำการศึกษาผลของการคั่วที่ทำให้เกิดกลิ่นดินในกาแฟโรบัสต้าจากอินโดนีเซีย พบว่ากลิ่นดินที่ได้จากการคั่วนี้มาจากสารในกลุ่มไพราซีน ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาของน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสกับอะลานีน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า การคั่วกาแฟจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้เกิดสารให้กลิ่นที่มีลักษณะเฉพาะในกาแฟรวมทั้งกำจัดกลิ่นที่ไม่ดีของกาแฟได้ด้วย

การชงกาแฟ

ปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญต่อกลิ่นของกาแฟ คือ การชงกาแฟ กาแฟที่คั่วแล้วจะมีสารให้กลิ่นมากกว่า 700 ชนิด (Deibler *et al.*, 2004) เวลาที่ใช้ในการชง อุณหภูมิตลอดจนขนาดอนุภาคของกาแฟภายหลังการบด จะส่งผลต่อปริมาณสารให้กลิ่นของกาแฟ Deibler *et al.* (2004) ศึกษาถึงวิธีการชงกาแฟทั้งวิธีชงแบบรวดเร็วและการชงแบบดั้งเดิม การชงแบบรวดเร็วใช้การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วร่วมกับการใช้สุญญากาศเพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกาแฟ พบว่า การชงแบบรวดเร็วจะยังคงรักษาปริมาณสารให้กลิ่นไว้ได้ ขณะที่การชงแบบดั้งเดิมจะมีปริมาณสารให้กลิ่นที่สูญเสียไปมากกว่าในช่วงการชง เนื่องมาจากการชงแบบรวดเร็วมีการลดอุณหภูมิหลังการชงลงอย่างรวดเร็ว และมีการใช้สุญญากาศในการเพิ่มอัตราการไหลทำให้สามารถรักษาปริมาณของสารให้กลิ่นไว้ได้มากกว่าการชงแบบดั้งเดิม ดังนั้นการเลือกวิธีการชงกาแฟจึงมีความสำคัญต่อสารให้กลิ่นในกาแฟ

การเก็บรักษาและการขนส่ง (Storage and Despatch)

การบรรจุสารกาแฟ ควรใช้กระสอบใหม่ที่สะอาด และผึ่งลมให้แห้งก่อนนำไปใช้ การเก็บกาแฟควรจะเก็บไว้ในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดีและอยู่ในสภาพแห้ง กระสอบที่บรรจุกาแฟกะลาแห้ง ผลกาแฟแห้ง หรือสารกาแฟแห้ง ควรจะเก็บไว้บนแผ่นไม้ที่ยกพื้นสูง เพื่อให้อากาศถ่ายเทผ่านข้างล่างได้ ไม่ควรเก็บวัสดุอื่น ๆ ไว้ เช่น ปุ๋ย สารเคมี กำจัดศัตรูพืช น้ำมันเชื้อเพลิง ฯลฯ ไว้ในโกดังเก็บเดียวกัน เพราะสารกาแฟมีคุณสมบัติดูดกลิ่นได้ดีมาก กระสอบกาแฟทุกกระสอบควรมีแผ่นป้ายบอกรายละเอียดอื่นๆ ไว้ เช่น เกรดกาแฟ วันที่บรรจุ แหล่งผลิต เพื่อสามารถนำไปคั่วได้กาแฟที่มีคุณภาพตามเกรดหรือชั้นของกาแฟที่ระบุไว้ (พงษ์ศักดิ์ และบัณฑิต, 2547)

2.4 สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้า

กาแฟที่นิยมปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยมี 2 ชนิดคือกาแฟ โรบัสต้าซึ่งชอบสภาพดินฟ้าอากาศที่ค่อนข้างร้อนและความชื้นสูง จึงปลูกมากในภาคใต้ของประเทศ ส่วนกาแฟอาราบิก้าเป็นกาแฟที่ต้องการอากาศที่มีความเย็นที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต รวมทั้งมีส่วนสำคัญที่ช่วยในการให้ผลผลิต จึงทำให้กาแฟอาราบิก้าถูกเลือกให้มานำปลูกบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศที่มีความสูงประมาณ 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป เพราะพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ มีอุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนในฤดูฝนเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาราบิก้า นอกจากนี้เมื่อมองโดยภาพรวมของการปลูกกาแฟในโลก จะเห็นได้ว่า ประเทศที่มีการปลูกกาแฟทั้ง 2 ชนิด มักจะอยู่บริเวณแนวใกล้กับเส้นศูนย์สูตรในบริเวณเส้นรุ้งที่ 20 องศาเหนือ ถึง 20 องศาใต้ ประเทศดังกล่าวเหล่านี้มักจะมีฤดูร้อนที่ไม่ยาวนานและมีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปีขึ้นไป ซึ่งจะเห็นได้จากแผนที่โลกว่าประเทศที่มีการปลูกกาแฟจะเรียงเป็นเขตแนว หรือเรียกว่า coffee belt ตามแนวเส้นศูนย์สูตร ซึ่งได้แก่ประเทศในกลุ่มละตินอเมริกา อัฟริกาตอนกลาง พื้นที่ตอนใต้ของประเทศอินเดีย ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบริเวณหมู่เกาะของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งพื้นที่ต่างๆ เหล่านี้จะมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ ทำให้ประเทศเหล่านี้สามารถผลิตกาแฟเพื่อเป็นสินค้าส่งออกจำหน่ายไปยังประเทศต่างๆ ได้อย่างมากมาย

สภาพแหล่งปลูกกาแฟในโลก

กาแฟอาราบิก้าที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันนี้ ได้ปลูกกันมากในประเทศแถบละตินอเมริกาและอัฟริกา ได้แก่ประเทศบราซิล โคลัมเบีย เคนยา รวมทั้งประเทศในทวีปเอเชีย เช่น อินเดีย อินโดนีเซีย เวียดนาม รวมทั้งประเทศไทยที่เพิ่งจะมีการนำกาแฟอาราบิก้าเข้ามาปลูกได้ไม่ถึง 20 ปี สภาพการปลูกกาแฟในโลกส่วนมากจะมีการปลูกทั้งในสภาพกลางแจ้งและในสภาพร่มเงาไม้ป่า ทั้งนี้ระบบการปลูกจะขึ้นกับสภาพแวดล้อม ระดับการจัดการ และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในแปลงปลูก ตลอดจนสภาพสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน โดยมากแหล่งปลูกกาแฟใหญ่ๆ ในบางประเทศ เช่น บราซิล เคนยา ฮาวาย มักจะปลูกกาแฟกลางแจ้งแทบทั้งสิ้น ส่วนในประเทศ อินเดียที่ปลูกกาแฟกันมากทางด้านตะวันตกของประเทศ ปาปัวนิวกินี และอินโดนีเซียมักจะปลูกกาแฟโดยอาศัยร่มเงาของไม้ป่า จึงเห็นได้ว่าสภาพแหล่งปลูกกาแฟในโลกจะมีสภาพที่แตกต่างกันออกไปตามสภาพภูมิศาสตร์ และระบบการจัดการของแต่ละประเทศในที่นี่จะขอลำถึงประเทศที่สำคัญๆ ที่มีการปลูกและผลิตกาแฟเพื่อการส่งออกในปริมาณที่มาก เช่น บราซิล เคนยา อินโดนีเซีย คอสตาริกา อินเดีย และปาปัวนิวกินี ซึ่งทางโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง ได้จัดส่งคณะนักวิจัยไปดูงานยังประเทศเหล่านี้ และได้นำข้อดีของการจัดการรวมทั้งเทคนิคบางอย่างกลับมาประยุกต์ใช้ในการปลูกและผลิตกาแฟในประเทศไทยในขณะนี้เพื่อเป็นแนวทางศึกษาและพัฒนาการปลูกต่อไป

1. สภาพการปลูกกาแฟในประเทศบราซิล

ประเทศบราซิลเป็นประเทศที่มีการส่งออกกาแฟในปริมาณถึงร้อยละ 70 ของกาแฟในตลาดโลก ส่วนมากมีการปลูกในรัฐเซาเปาโล พื้นที่ปลูกมักจะเป็นพื้นที่ที่มีการเปิดใหม่ และเมื่อพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ลดลง หรือมีปัญหาเกิดขึ้น ก็จะหาแหล่งปลูกในที่ใหม่ซึ่งจะขยายไปทางตะวันตกของประเทศ การปลูกมักจะทำโดยผู้ปลูกรายใหญ่ พื้นที่ปลูกมีความลาดชันไม่มากนัก ความสูงประมาณ 900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป มักไม่มีการใช้ไม้บังร่ม แต่ถ้ามีการบังร่มจะใช้สนอินเดียหรือที่เรียกว่าซิลเวอร์โอ๊กและยางพารา ปัญหาที่เกิดขึ้นในบราซิลนอกจากปัญหาเรื่องราคาแล้วยังมีปัญหาสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ น้ำค้างแข็งดังที่เคยเกิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2528 ทำให้ผลผลิต

กาแฟของบราซิลลดลงอย่างมากและยังคงเกิดขึ้นอยู่เป็นระยะ ความแห้งแล้งก็เป็นปัญหาทำให้ผลผลิตลดลงเช่นกัน ทำให้เกษตรกรใช้จำนวนต้นกาแฟ 2-4 ต้นต่อหลุม เมื่อต้นใดต้นหนึ่งตายก็จะมีต้นกาแฟเหลืออยู่ ผลผลิตจะไม่ลดลงมากนัก นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกคือในช่วงเก็บเกี่ยว มักจะอยู่ในฤดูที่มีความชื้นสูง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวการผลิตกาแฟจึงเริ่มขยายลงสู่ทางใต้ของประเทศ และไปยังประเทศโคลัมเบีย สายพันธุ์ที่ใช้มักจะเน้นสายพันธุ์ที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง เช่น คาทุย และอิลาทุ ซึ่งขณะนี้การคัดเลือกพันธุ์ปลูกก็ยังมีกำลังดำเนินการและศึกษาวิจัยกันอยู่

2. สภาพการปลูกกาแฟในประเทศเคนยา

ประเทศเคนยาเป็นผู้ผลิตที่มีความสำคัญเป็นอันดับสองในทวีปแอฟริกา รองจากเอธิโอเปียเป็นผู้ผลิตกาแฟเพื่อการส่งออกเป็นอันดับ 14 ของโลก กาแฟที่ผลิตในเคนยาเป็นกาแฟที่คุณภาพในการบริโภคดีมาก ทั้งรสชาติและกลิ่นหอม อาจเป็นเพราะมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี มีสารกาแฟขนาดใหญ่ เหมาะสมต่อการคั่วและนำมาบริโภค แหล่งปลูกกาแฟในเคนยาเป็นที่ที่มีความสูงระหว่าง 1,400-1,900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,000-1,150 มม.ต่อปี สภาพดินมีความเหมาะสม หน้าดินลึก ระยะปลูกกาแฟมีทั้งระยะห่างและระยะชิด ไม่มีการปลูกไม้บังร่มเงา การผลิตส่วนใหญ่ทำโดยผู้ปลูกรายใหญ่ที่มีจำนวนพื้นที่มาก ส่วนที่เหลือเป็นเกษตรกรผู้ปลูกรายย่อยที่มีคุณภาพ ทำให้กาแฟในประเทศเคนยามีคุณภาพดีและมีราคาสูง สายพันธุ์ที่ใช้ปลูกได้แก่สายพันธุ์เฟรนช์มิชชัน เบอร์บอน เอสแอล 28 เค 7 และรูอิรู 11 (Ruiru II) พันธุ์กาแฟเหล่านี้จะมีการเติบโตออกเป็น 2 ช่วงตามสภาพภูมิอากาศ ซึ่งได้แก่ปริมาณน้ำฝน ช่วงที่มีฝนมาก และช่วงที่ฝนระยะสั้น ทำให้ดอกออก 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคมและตุลาคม แต่ผลผลิตที่มีคุณภาพจะได้จากช่วงที่มีฝนมาก ส่วนฤดูที่มีฝนไม่มากจะมีปัญหาทำให้ได้ผลผลิตกาแฟที่มีลักษณะไม่ดี เนื่องจากปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว

3. สภาพการปลูกกาแฟในประเทศคอสตาริกา

ในประเทศคอสตาริกาผู้ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรรายย่อย มีการผลิตในเนื้อที่ที่ไม่มากนัก แปลงปลูกอยู่ในที่ลาดชันค่อนข้างมาก มีความสูงประมาณ 500-1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล และอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศ ซึ่งระดับความสูงจะมีผลต่อคุณภาพของสารกาแฟ กล่าวคือกาแฟที่ปลูกในที่สูงจะมีคุณภาพดี โรคที่เป็นปัญหาคือโรคราสนิม แต่ก็ยังร้ายแรงน้อยกว่ามอดเจาะผล และโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* ซึ่งในประเทศนี้มีสภาพความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการระบาดของโรค ทำให้เกิดความเสียหายต่อกาแฟพันธุ์ที่มีความอ่อนแอ สายพันธุ์กาแฟที่สำคัญในประเทศนี้คือ สายพันธุ์คาทุย ในปัจจุบันการปลูกยังไม่มีการใช้ไม้บังร่มเงามากนัก เพราะระบบการปลูกมักจะใช้การปลูกที่มีความหนาแน่นยิ่งยวด (Ultra-high density planting) พันธุ์คาทุยแนะนำให้ใช้ความหนาแน่น 900 ต้น/ไร่ และสำหรับพันธุ์คาทุรา แนะนำให้ใช้ความหนาแน่น 1,100 ต้นต่อไร่ ซึ่งระบบนี้ทำให้ต้นกาแฟมีการบังร่มซึ่งกันและกัน ช่วยลดความเสียหาย จากอาการกิ่งและยอดแห้งตายได้

4. สภาพการปลูกกาแฟอาราบิก้าในประเทศอินโดนีเซีย

ประเทศอินโดนีเซียส่วนใหญ่เพาะปลูกกาแฟโรบัสต้า ส่วนกาแฟอาราบิก้ามีการปลูกมากทางภาคเหนือของเกาะสุมาตรา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง มีพื้นที่ปลูกที่ลาดชัน ความสูงตั้งแต่ 1,000-1,900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สภาพแหล่งปลูกมีปริมาณน้ำฝนสูง คือ มีฤดูฝนถึง 2 ช่วง ทำให้ช่วงการเก็บเกี่ยวยืดนานออกไปถึง 9 เดือน และอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 20 องศาเซลเซียส สภาพแวดล้อมดังกล่าวจะเอื้ออำนวยต่อการระบาดของเชื้อโรคราสนิม ทำให้กาแฟที่ผลิตในเขตนี้มีผลผลิตต่ำ โดยเฉลี่ยประมาณ 0.5 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 80 กิโลกรัมต่อ

ไร่ และคุณภาพของสารกาแฟที่ได้ก็มีคุณภาพไม่ดี เนื่องจากสภาพแวดล้อมดังกล่าวทำให้กระบวนการทำสารกาแฟทำได้ไม่ครบขั้นตอน พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เก่าแก่ ที่อ่อนแอต่อโรคราสนิม ได้แก่ พันธุ์ เอส 288 เอส 795 สายพันธุ์ จากกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ (USDA) และอะราบัสต้า ส่วนพันธุ์คาติมอร์เพิ่งจะเริ่มมีการปลูก ในปี พ.ศ. 2530 ระบบการปลูกมีการใช้ไม้บังร่มเงาพวกกระถินยักษ์ (*Leuceana leucocephala*) เป็นส่วนใหญ่ แต่ก็ประสบปัญหาจากการทำลายของเพลี้ยไก่ฟ้า (psyllids) ที่ดูดกินยอดอ่อน ทำให้พืชล้มตายเสียหาย ต้นกาแฟที่อยู่ข้างล่างมีการติดผลมาก จนทำให้เกิดอาการกิ่งและยอดแห้งตายต่อมา

เนื่องจากผู้ปลูกส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย และมีปัญหาทางด้านคุณภาพของสารกาแฟปัจจุบันจึงมีการจัดตั้งศูนย์พัฒนากาแฟ (Coffee Development Centre) ขึ้นที่แหล่งปลูกใหญ่ ทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา มีการตั้งโรงงานทำสารกาแฟ ซึ่งมีกำลังผลิตขนาดใหญ่ รับซื้อผล กาแฟสดจากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกรายย่อย นำมาผ่านกระบวนการทำสารกาแฟและทำการคั่วนำไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ภายใต้ชื่อการค้าว่า Gayo Mountain Coffee ซึ่งการตั้งองค์กรในลักษณะนี้จะเป็นกรณีศึกษาตัวอย่างที่ดีมาก อันอาจนำมาใช้ในการผลิตกาแฟอาราบิก้าในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยได้ในโอกาสต่อไป

5. สภาพการปลูกกาแฟในประเทศอินเดีย

การปลูกกาแฟในประเทศอินเดีย มักปลูกในที่ที่มีความสูงประมาณ 1,000-1,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกดังกล่าวมีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วงระหว่าง 7-15 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดอยู่ในระหว่าง 25 องศาเซลเซียส และบางครั้งสูงขึ้นถึง 41 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 1,400-3,371 มิลลิเมตร โดยปริมาณน้ำฝนประมาณร้อยละ 60-70 ของปริมาณน้ำฝนทั้งหมดจะตกใน เดือนมิถุนายนจนถึงกันยายน พันธุ์กาแฟที่ปลูกกันมากที่ประเทศอินเดีย ได้แก่ พันธุ์เคนท์ สายพันธุ์ เอส หมายเลขต่างๆ สายพันธุ์ เอส แอล เอ็น หมายเลขต่างๆ เป็นต้น ระบบการปลูกมักจะเป็นระบบที่มีการปลูกกาแฟร่วมกับพืชอื่นๆ ได้แก่ พืชเศรษฐกิจเช่น พริกไทย กระวาน ส้ม กล้วย ที่มีระยะปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชนั้น และยังมีการเอื้ออำนวยระหว่างพืชด้วยกัน เช่น การปลูกพริกไทยให้เลื้อยพันต้นไม้บังร่ม ได้แก่ ทองหลาง (*Erythrina lithose*) ซิลเวอร์โอ๊ก (*Grevillea robusta*) ปัญหาที่เกิดขึ้นในแปลงปลูก คือ โรคราสนิม และแมลง ที่สำคัญ คือ หนอนเจาะลำต้นสีขาว (*Xylotrechus quadripes*)

6. สภาพแปลงปลูกกาแฟในประเทศปาปัวนิวกินี

ประเทศปาปัวนิวกินีเป็นประเทศที่ส่งออกกาแฟอาราบิก้าเป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 95 ของกาแฟที่ผลิตได้ในประเทศ โดยอีกร้อยละ 5 เป็นกาแฟโรบัสต้า สภาพแหล่งปลูกกาแฟส่วนใหญ่อยู่บนที่สูงทางตะวันตก และทางตะวันออกของประเทศ ซึ่งมีความสูงระหว่าง 1,000-2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล แต่แหล่งผลิตที่มีความเหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 1,550-1,750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,235 มิลลิเมตร ระบบการปลูกในประเทศนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือกาแฟของเกษตรกรที่ปลูกอยู่รอบๆ หมู่บ้าน ได้รับเงาของไม้บังร่มเงาสน (*Casuarina*) มักไม่มีการดูแลทำให้สารกาแฟที่ได้มีคุณภาพต่ำ ส่วนใหญ่แหล่งปลูกลักษณะนี้จะกระจัดกระจายไป ตามหมู่บ้านต่างๆ หมู่บ้านละ 300-500 ต้น กลุ่มที่ 2 คือ กาแฟของเกษตรกรรายย่อยที่มีสถาบันการเงินของรัฐให้การสนับสนุน และกลุ่มที่ 3 เป็นเกษตรกรที่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต เช่น ใช้เครื่องปอกเปลือกกาแฟที่เรียกว่า aquapulper มาช่วยในการทำสารกาแฟ มีการใช้ปุ๋ยและการลงทุนค่อนข้างสูง รวมทั้งมีการใช้ยาควบคุมวัชพืช ทำให้มีผลผลิตค่อนข้างสูงถึง 1.25 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 200 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งปลูกส่วนใหญ่ไม่มีการบังร่มเงา แต่ก็เพิ่งจะมีการแนะนำ *Casuarina* มาใช้บังร่ม พันธุ์อาราบิก้าที่ใช้ส่วนใหญ่จะ

เป็นพันธุ์ดั้งเดิม เช่น พันธุ์ทิปปิก้า เบอร์บอน อารูซ่า และมาลาโกกิบ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าสายพันธุ์เหล่านี้ไม่ได้รับความเสียหายจากโรคราสนิมแต่อย่างใด

สภาพภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้า

สภาพภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้า จะขึ้นกับส่วนประกอบของ สภาพแวดล้อม พื้นฐานของแปลงปลูกโดยทั่วไป เช่น อุณหภูมิ ระดับความสูงของพื้นที่ ทิศทางของพื้นที่ปลูก ความแรงของลม สภาพร่มเงาและสภาพแสง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน แหล่งน้ำ สำหรับพื้นที่ปลูก ความลาดชัน ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ และการให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปี ซึ่งพอจะสรุปได้ว่าพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมส่วนใหญ่จะอยู่ตามบนพื้นที่สูงตามจังหวัดต่างๆ ตอนบนของประเทศ

1. สภาพภูมิศาสตร์ของภาคเหนือประเทศไทย

ภาคเหนือที่กล่าวถึงนี้ได้แก่บริเวณภาคเหนือตอนบน ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ใน 9 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน และตาก

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป ประกอบด้วยภูเขาและเทือกเขาสูงทอดแนวยาวในแนว เหนือ-ใต้ แนวเทือกเขาเหล่านี้ทอดโยงมาจากเทือกเขาในแคว้นยูนนานของจีน อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น การแทรกดันตัวของหินหนืด และแรงอัดในแนวตะวันออก-ตะวันตก ทำให้พื้นผิวโค้งงอกลายเป็นภูเขา ระหว่างแนวเทือกเขามีที่ราบระหว่างภูเขา ซึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากรอยเลื่อน ทำให้แผ่นดินทรุดต่ำและการผุพังสึกกร่อนของหิน บนภูเขาเหล่านี้มีแม่น้ำสายสำคัญๆ ที่เกิดจากเทือกเขาสูงไหลผ่าน เช่น ปิง วัง ยม น่าน กก และสาขาแม่น้ำอื่นๆ

แนวเทือกเขาสำคัญในภาคเหนือมีดังนี้

- 1) เทือกเขาแดนลาว กั้นพรมแดนระหว่างไทยกับพม่าทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของภาค
- 2) เทือกเขาถนนธงชัย ทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัดเชียงใหม่ ทอดยาวไปทางตาก แบ่งเป็น
 - ทิวเขาถนนธงชัยตะวันตก อยู่ฝั่งขวาของแม่น้ำยม
 - ทิวเขาถนนธงชัยตอนกลาง อยู่ฝั่งซ้ายของแม่น้ำยม
 - ทิวเขาหินแกรนิต สุเทพ อินทนนท์
- 3) เทือกเขาผีปันน้ำ อยู่ตอนกลางของภาค แบ่งระหว่างเชียงใหม่กับเชียงราย เชียงใหม่ กับ ลำพูน ลำปางกับแพร่ เทือกเขาผีปันน้ำจะทอดยาวไปทางด้านใต้ของจังหวัดลำปาง จรดทางเหนือของจังหวัดอุตรดิตถ์
- 4) เทือกเขาหลวงพระบาง กั้นพรมแดนไทยกับลาวด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ด้านตะวันออกของอำเภอเชียงแสน ในจังหวัดเชียงรายผ่านลงมาทางจังหวัดน่าน แพร่ อุตรดิตถ์

การแบ่งพื้นที่ของภาคเหนือ

พื้นที่ของภาคเหนือตอนบนยังแบ่งตามลักษณะพื้นที่ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1) ที่อุ้น (Low Land) มีเนื้อที่ประมาณ 9,365.4 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 8.91 ของพื้นที่ ทั้งหมด โดยมีความสูงไม่เกิน 400 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล
- 2) ที่ดอน (Up Land) มีเนื้อที่ประมาณ 31,431.9 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 29.91 ของพื้นที่ ทั้งหมด โดยมีความสูงประมาณ 400-700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

3) ที่สูง (High Land) มีเนื้อที่ประมาณ 64,295.8 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 61.18 ของพื้นที่ ทั้งหมด โดยมีความสูงตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป

นอกจากการศึกษาถึงสภาพภูมิศาสตร์ทั่วไปของที่สูงแล้ว สภาพนิเวศวิทยาบนที่สูง (Highland Ecology) สภาพอุทกวิทยาบนที่สูงและสภาพของประชากรบนที่สูง ที่เป็นสิ่งสำคัญที่ควรทำความเข้าใจด้วย

2. สภาพภูมิศาสตร์ที่สำคัญต่อกาแฟในพื้นที่นี้ดังต่อไปนี้

2.1) ดิน (Soil) ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟ โดยทั่วไปควรมีหน้าดินลึก ประมาณ 1.5 เมตร คนควรมีลักษณะร่วนซุย มีสีแดงหรือสีน้ำตาล มีการระบายน้ำดี เนื้อดินไม่ละเอียดเกินไป มีการระบายอากาศดี มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง และสามารถเก็บความชื้นในดินมาก (หรือ อินทรีย์วัตถุสูง) กาแฟชอบคนที่มีฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย และดินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกกาแฟ เมื่อมีค่าพีเอช (pH) 4.5-5.5 ซึ่งดินที่สูงตอนเหนือของประเทศไทย มีค่าพีเอชประมาณ 4.0-6.2 และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง สำหรับในภาคเหนือของประเทศไทย ลักษณะดินตามเนินเขาทั่วไป พบว่าส่วนใหญ่มีลักษณะที่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากพื้นที่เหล่านั้น มีการทำการเกษตรแบบไร่เลื่อนลอยมาก่อน ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้น การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว จึงเป็นสิ่งควรพิจารณาอย่างยิ่งในการเตรียมพื้นที่ปลูกกาแฟ

จากการศึกษาคุณสมบัติของที่ดินที่ใช้ปลูกกาแฟ 28 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และ ดาก พบว่าคนส่วนใหญ่มีสมบัติทางกายภาพที่นับว่าพอเพียงที่จะใช้ปลูกกาแฟได้ แต่มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ของที่ดินที่สำคัญคือ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง โอกาสที่จะเกิดการชะล้างพังทลายของดินมีมาก ดังนั้นในการปลูกกาแฟถ้ามีวิธีการปลูกและใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม จึงจะทำให้การปลูกกาแฟได้ผลดีถึงดีมาก มาตรการที่ใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ควรนำมาใช้ร่วมในการปลูกกาแฟ ได้แก่ การทำขั้นบันไดต่อเนื่อง การทำขั้นบันไดเฉพาะต้น การทำคูรับน้ำรอบเขา การปลูกพืชตามแนวระดับและการทำทางระบายน้ำออกจากพื้นที่ เป็นต้น

2.2) ระดับความสูงของพื้นที่ (Altitude) พื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกกาแฟอาราบิก้า ในภาคเหนือของประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 800 เมตรขึ้นไป เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำ และในส่วนบริเวณหุบเขาจะมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาราบิก้าเป็นอย่างดี ระดับความสูงของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาราบิก้าจะมีความสูงประมาณ 1,200 เมตร ถึง 1,300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล หากพื้นที่ที่มีความสูงกว่า 1,500 เมตรขึ้นไปกาแฟอาราบิก้าจะประสบกับปัญหาน้ำค้างแข็งในฤดูหนาว และจะทำให้ผลผลิตเสียหายในที่สุด

2.3) ลมและทิศทางลม (Wind) ลมแรงจะทำความเสียหายแก่ต้นกาแฟ โดยทำให้โคนลำหรือเอียงจนเกิดความเสียหายต่อระบบราก ทำให้ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต นอกจากนี้ทำให้การระเหยน้ำเพิ่มขึ้น ต้นกาแฟจึงขาดน้ำ ถ้าเป็นลมที่พัดพาอุณหภูมิต่ำสู่ต้นกาแฟก็อาจทำให้กาแฟมีอาการช็อคใบเหลือง ชะงักการเจริญเติบโต หากเป็นลมร้อนในกาแฟที่ได้รับลมจะร่วง ต้นจะตาย หรือผลผลิตลดลง ในที่ที่เป็นเชิงเขาที่มีลมพัดแรงจำเป็นที่จะต้องมีไม้บังลม เป็นแนวหรือแถวขวางทางลม หรือหลีกเลี่ยงการปลูกในที่ที่มีลมแรง และอาจเลือกปลูกกาแฟในพื้นที่ที่เป็นหุบเขาจะเหมาะสมมาก ส่วนชนิดของไม้บังลมก็อาจเป็นชนิดเดียวกับไม้บังร่มเงา

2.4) ทิศทางของพื้นที่ปลูก (Site Aspect) การปลูกกาแฟอาราบิก้าบนที่สูง ทิศทางของ พื้นที่แปลงปลูกนับว่ามีความสำคัญมาก พื้นที่ปลูกที่หันไปทางทิศเหนือถือว่าเป็นพื้นที่ปลูกกาแฟที่ดีที่สุด กาแฟจะได้รับ

แสงแดดพอสมควร ไม่ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวันทำให้ไม่ร้อนจัดจนเกินไป กรณีที่ไม่สามารถทำให้แปลงปลูกหันไปทางทิศเหนือได้ทิศที่เหมาะสมรองลงไปคือทิศตะวันออก หรือตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนทิศตะวันตกและทิศใต้ไม่เหมาะสมที่จะเลือกเป็นแหล่งปลูก กาแฟ เพราะกาแฟจะได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้จำเป็นต้องปลูกกาแฟในพื้นที่ที่ทิศตะวันตกหรือทิศใต้ดังกล่าวแล้ว ให้ปลูกไม้บังร่มกาแฟสำหรับป้องกันแสงแดดตอนบ่าย ซึ่งร้อนจัด และจำเป็นต้องให้มีการคลุมโคนต้นให้หนา เพื่อป้องกันความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ของผิวดินระหว่างกลางวันและกลางคืนซึ่งจะเกิดขึ้นเสมอ

2.5) ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) ในแหล่งที่มีน้ำฝน 70-80 นิ้ว (ประมาณ 1,700-2,000 มิลลิเมตร) ต่อปีนับว่าเหมาะสมต่อการปลูกกาแฟ แต่ในแหล่งที่มีฝนตกหนักควรคำนึงถึงระบบการระบายน้ำในแหล่งปลูกกาแฟด้วย เมื่อฝนตกหนักผิดปกติประกอบกับไม่มีการระบายน้ำ โคนต้นกาแฟจะอยู่ในสภาพชื้นแฉะหรือรากแช่น้ำนานเกินไป ถ้าปลูกในที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อยควรจะมีการป้องกันการสูญเสียความชื้นไปจากดินด้วย ในแหล่งปลูกที่มีความติดต่อกันยาวนานจะเป็นอันตรายต่อกาแฟเป็นอย่างยิ่ง ฉะนั้นการมีไม้บังร่มจึงมีความหมายต่อเหตุการณ์ทั้งสองอย่างดังกล่าวแล้วเป็นอย่างมาก

ในแหล่งปลูกที่มีช่วงแล้งปีละ 2-3 เดือน นับว่าเหมาะต่อระบบความเจริญเติบโต การสร้างดอก และการพักตัวของต้น ในช่วงที่มีอากาศค่อนข้างจะแห้งในเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ จะมีประโยชน์ต่อการสุก การเก็บเกี่ยว ทำให้แห้งก่อนสี และการเก็บรักษาเวลาในช่วงนี้มีประโยชน์ต่อการแก่ของเนื้อไม้และการเจริญของตาบนกิ่งนอนที่จะเกิดดอกต่อไปอีกด้วย แต่ถ้าในแหล่งใดมีฝนเป็นระยะตลอดทั้งปีก็จะมีผลกระทบกระเทือนเช่นกัน กาแฟออกดอกและติดผลได้ตลอดทั้งปี ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายอย่าง เช่น ผลแก่ไม่พร้อมกันทำให้การเก็บเกี่ยวยุ่งยาก การตากแห้งทำได้ยากเพราะความชื้นในอากาศสูง เมื่อเมล็ดไม่แห้ง การสีเอาเปลือกออกจึงทำได้ยาก และนอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคและแมลงระบาดได้มากอีกด้วย

2.6) อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของกาแฟ จะอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิในสภาพแปลงปลูกจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ระดับความสูง ของพื้นที่ ทิศทางการปลูก ความชื้นและสภาพแสงในช่วงวัน โดยทั่วไปอุณหภูมิในตอนกลางวันที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาจควรอยู่ประมาณ 26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกกลางคืนควรอยู่ประมาณ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิที่หนาวเย็นบนที่สูงจะทำให้กาแฟมีการสร้างสารกาแฟที่มีคุณภาพดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกกาแฟในพื้นที่ที่ต่ำลงมา หากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์แสงของใบจะลดลง ใบจะเกิดอาการเหลือง และร่วงหล่นในที่สุด หากกาแฟได้รับความเย็นในตอนกลางคืนสลับกับความร้อนในตอนกลางวันก็จะทำให้ใบกาแฟมีขอบใบสี เหลืองและเติบโตช้า บนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย อากาศของต้นกาแฟที่ได้รับผลเสียหาย จากอุณหภูมิดังกล่าว มักเกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อน หรือปลายฤดูหนาว ซึ่งจะทำให้ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต ต้นโทรม ดังนั้นการเลือกพื้นที่ปลูกจึงควรคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศและการบังร่มเงาแก่กาแฟ เพื่อลดผลเสียหายที่เกิดจากอุณหภูมิสูงที่มักจะเกิดขึ้นในแปลงปลูกในช่วงนี้ (พงษ์ศักดิ์ และบัณฑิต, 2547)

2.5 การวิเคราะห์คุณภาพกาแฟอาราบิก้า

ลักษณะทางการกายภาพภายนอก

โดยปกติผลกาแฟแต่ละผลมี 2 เมล็ด ลักษณะเหมือนกันประกบกัน เมล็ดมีรูปร่าง ค่อนข้างกลมรี ยาวประมาณ 8.5–12.5 มิลลิเมตร ด้านที่ประกบกันมีลักษณะแบน มีร่องตรงกลาง ตลอดแนวยาวของเมล็ด 1 ร่อง ด้านนอกโค้งนูนคล้ายหลังเต่า ส่วนของเมล็ดใน (endosperm) ถัดจากกะลาเข้าไป จะมีผนังบางๆ (silver skin) หุ้มไว้ มีคัพพะ (embryo) เล็กๆ ติดอยู่ใกล้ฐานของเมล็ด เมล็ดแห้งหลังจากสีเอากะลาออก เรียกว่า สารกาแฟ หรือเมล็ดกาแฟดิบ (Coffee Bean) เมื่อแห้งแล้วมีสีเขียวอมเทา ภาษาอังกฤษจึงมักเรียกว่า Green Coffee ซึ่งเป็นส่วนที่มีการติดผลของกาแฟ นำมาใช้แปรรูปบริโภค เมล็ดกาแฟประกอบด้วย น้ำร้อยละ 12 โปรตีนร้อยละ 13 ไขมันร้อยละ 12 น้ำตาลร้อยละ 9 สารคาเฟอีนร้อยละ 1-1.5 กรดคาเฟอานิกร้อยละ 9 สารที่ละลายน้ำอื่นๆ ร้อยละ 5 เซลลูโลสและสารประกอบของเซลลูโลสร้อยละ 35 และเถ้าร้อยละ 4 บางครั้งอาจมีการเจริญพัฒนาของเซลล์ผิดปกติหลังจากการผสมพันธุ์ ทำให้มีการสร้างเมล็ดที่แตกต่างไปบ้าง เช่น เมล็ดเดี่ยวหรือเมล็ดโทน (pea bean, peaberry) โดยผลติดเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว บางแหล่งจัดเมล็ดกาแฟชนิดนี้อยู่ในประเภทคุณภาพพิเศษ โดยมีเหตุผลเชื่อว่า เป็นเมล็ดกาแฟที่มีการสะสมอาหารอย่างเต็มที่ที่จะมีปริมาณร้อยละ 10–15 ของกาแฟทั้งหมด เมล็ดกาแฟหูช้าง (Elephant ears) เป็นเมล็ดขนาดใหญ่ แต่มีรอยแยกข้างบนโค้งนูน ทำให้แยกชิ้นส่วนออกจากกันได้ง่าย มีลักษณะคล้ายใบหูช้าง เมล็ดซีกในหนึ่งผลมีเมล็ดประกบกันอยู่ 3 เมล็ด เป็นเมล็ดที่ถูกแยกไว้ รวมกับเมล็ดแตกหักที่มีคุณภาพและราคารองไปจากเมล็ดธรรมดา โดยทั่วไปผลสดกาแฟประมาณ 5 กิโลกรัม จะเปลี่ยนเป็นสารกาแฟได้ 1 กิโลกรัม อาจมากหรือน้อยกว่านี้ ขึ้นกับพันธุ์คุณสมบัติของเมล็ด และประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสารกาแฟ (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557) เช่นเดียวกับ พืชนี้ (2555) ที่ได้แบ่งลักษณะทางการกายภาพภายนอก ดังนี้

1. สีของเมล็ด ลักษณะของสีที่ปรากฏมีความสัมพันธ์กับคุณภาพ เมล็ดกาแฟที่ได้จากวิธีเปียกจะมีสีเขียวอมเทา ซึ่งสื่อถึงคุณภาพที่ดีและสดใหม่ หากเมล็ดมีสีเหลือง สื่อถึงความเก่าและคุณภาพด้อยลง สิ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีของเมล็ด ได้แก่ ระดับความชื้นของเมล็ดตอนเก็บเข้าโรงเก็บระยะเวลาที่กระทบแสง สภาพการเก็บ การชูดซิดหรือขัดสี ฯลฯ

2. ขนาดและรูปร่าง เมล็ดกาแฟมีการเจริญพัฒนาเป็นหลายรูปร่าง เช่น เมล็ดปกติ เมล็ดกลม เมล็ดซีก เมล็ดหูช้าง และมีหลายขนาดทั้งใหญ่ กลาง และเล็ก ในการทำให้กลุ่มผลผลิตมีความสม่ำเสมอจึงจะมีการใช้ตะแกรงร่อน โดยมีสองลักษณะคือ ตะแกรงที่มีรูกลมใช้คัดขนาดเมล็ดที่มีลักษณะเป็นเมล็ดปกติ ส่วนตะแกรงที่มีรูรีใช้สำหรับการคัดเมล็ดขนาดเมล็ดกาแฟที่มีลักษณะเป็นเมล็ดกลมคล้ายถั่ว หรือที่เรียกกันว่า peaberry



ภาพที่ 1 เมล็ดกาแฟอาราบิก้าปกติ



ภาพที่ 2 เมล็ดกาแฟแบบเมล็ดเดี่ยวหรือเมล็ดโทน (pea bean, peaberry) (Thai Arabica Coffee Beans, 2561)



ภาพที่ 3 เมล็ดกาแฟหูช้าง (Elephant ears) (James Hoffmann, 2016)

การคัดเกรดกาแฟ (Grading and Sorting)

โดยปกติแล้วหากสีกาแฟกะลาด้วยเครื่องมือที่ดี ย่อมจะได้สารกาแฟที่มีลักษณะสมบูรณ์ ไม่แตกหัก อย่างไรก็ตาม สารกาแฟที่ได้ออกมา ยังคงมีขนาดเล็ก ใหญ่ ไม่เท่ากัน หรือมีบางส่วนแตกหัก เนื่องจากการสี ดังนั้น จึงควรมีการคัดสารกาแฟออกเป็นเกรด (ขนาด และสี) ต่างๆ กัน การคัดขนาดสารกาแฟ สามารถดำเนินการได้โดยใช้ตะแกรงร่อน โดยตะแกรงเบอร์ 12 หรือ ขนาดช่อง 5.5 มิลลิเมตร แยกสารกาแฟต่างขนาด และเศษสิ่งเจือปนออกจากกัน ในบางประเทศใช้แรงงานคน ในการคัดด้วยมือ (hand sorting) ซึ่งค่อนข้างจะเป็นการสิ้นเปลืองแรงงาน ทำให้ค่าใช้จ่ายสูง ปัจจุบันมีการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วย ในการคัดแยกสารกาแฟ ขนาดต่างๆ และสิ่งเจือปนออกจากกัน เครื่องมือดังกล่าวเรียกว่า เครื่องคัดกาแฟอิเล็กทรอนิกส์ (electronics coffee sorting machine) นิยมใช้ในบริษัทกาแฟขนาดใหญ่ เนื่องจากมีราคาสูง แสดงว่าการคัดเกรดกาแฟ มีความสำคัญต่อคุณภาพ และราคาจำหน่ายมากทีเดียว (พัชนี, 2555)

ตารางที่ 3 มาตรฐานการแบ่งเกรดของสารกาแฟอาราบิก้าของไทย

เกรด	ลักษณะและคุณภาพเมล็ดกาแฟ
เอ (A) ขนาด	ตั้งแต่ 5.5 มิลลิเมตร ขึ้นไป
สี	เขียวอมฟ้า
เมล็ดแตกหัก	มีเมล็ดไม่สมบูรณ์หรือเมล็ดขนาดเล็กกว่า 5.5 มิลลิเมตร ไม่เกินร้อยละ 13
เมล็ดเสีย	มีเมล็ดที่เป็นเชื้อราหรือสีผิดปกติ ไม่เกินร้อยละ 1.5
ความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 13
เอ็กซ์ (X)	ลักษณะและคุณภาพเมล็ดเหมือนกับเกรดเอ ยกเว้นสี ซึ่งจะเป็นสีที่ต่างไปจากสีเขียวอมฟ้า หรือ สีนํ้าตาลปนแดง
วาย (Y)	ลักษณะเป็นเมล็ดแตกหัก หรือเมล็ดกลมเล็ก ๆ ที่ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 12 (5.5 มิลลิเมตร) มีสีเขียวอมฟ้า สิ่งเจือปนต่าง ไม่เกินร้อยละ 0.5 และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13

หมายเหตุ: 1. เดิมมีการแบ่งมาตรฐานต่ำสุดคือ วายวาย (YY) แต่ในปัจจุบัน ไม่มีการซื้อขายในตลาดกาแฟต่อไป

2. กาแฟผลสด ได้กำหนดมาตรฐานในการรับซื้อจากเกษตรกร คือจะต้องมีผลสุกเต็มที่ มากกว่าร้อยละ 95 จึงจะขายได้ในราคาที่กำหนดไว้

องค์ประกอบของเมล็ดกาแฟดิบ

เมล็ดกาแฟดิบจะไม่มีกลิ่นกาแฟหรือมีกลิ่นเหม็นเขียว องค์ประกอบต่างๆ ในเมล็ดกาแฟดิบมีความสำคัญต่อการเกิดสารให้กลิ่นในกาแฟ ซึ่งองค์ประกอบของเมล็ดกาแฟที่สำคัญมีดังนี้

- คาเฟอีน (Caffeine) คือ พิวรีน (purine) ที่สำคัญในกาแฟดิบ ละลายน้ำได้น้อยมีรสขมเล็กน้อย ปริมาณคาเฟอีนโดยเฉลี่ยของสายพันธุ์อาราบิก้า คือ ร้อยละ 1.2 ส่วนสายพันธุ์โรบัสต้า คือ ร้อยละ 2.2 ในกาแฟ 1 แก้ว (120-150 มิลลิลิตร) มีปริมาณคาเฟอีน 40-160 มิลลิกรัม (Clifford, 1985) ทำให้กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง เพิ่มอัตราการสูดหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจ เมื่อผ่านความร้อนปริมาณคาเฟอีนจะลดลงเล็กน้อย (Belitz and Grosch, 1999)

- ไตรโกนีนีน (Trigonelline) ระดับของไตรโกนีนีนในอะราบิก้าอยู่ที่ร้อยละ 0.6-1.3 ส่วนโรบัสต้าอยู่ที่ร้อยละ 0.3-0.9 ปริมาณไตรโกนีนีนลดลงเมื่อได้รับความร้อน เกิดสารระเหยจำพวกไพรีดิน ไพโรล และ niacin (Clifford, 1985; Illy and Viani, 1996)
- กรดคลอโรเจนิค (Chlorogenic acids) พบในอะราบิก้าร้อยละ 6-7 และโรบัสต้าร้อยละ 10 มีรสขมและเปรี้ยว บรรยายลักษณะคล้าย tannin มีความสำคัญคือสลายตัวเมื่อได้รับความร้อนกลายเป็นฟีนอลและ melanoidins (Belitz and Grosch, 1999)
- กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and protein) กรดอะมิโนและโปรตีนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเมื่อได้รับความร้อน เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกรดอะมิโนและโปรตีน ปริมาณของกรดอะมิโนโดยรวมลดลงร้อยละ 30 โดยชนิดที่ลดลงมากที่สุดได้แก่ arginine, aspartic, cystine, histidine, lysine, serine, threonine และ methionine (Belitz and Grosch, 1999) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกรดอะมิโนเกิดเป็นสารระเหยที่มีโครงสร้างเป็นวงแหวน ลำดับของกรดอะมิโนมีอิทธิพลต่อการเกิดสารระเหยในกาแฟ อีกทั้งกรดอะมิโนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดเกิดสารระเหย มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนโปรตีนเปลี่ยนโครงสร้างเกิดเป็น melanoidins (Clifford, 1985)
- คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) คาร์โบไฮเดรตส่วนใหญ่ เช่น เซลลูโลสและโพลีแซคคาไรด์ไม่ละลายน้ำ ระหว่างการให้ความร้อนองค์ประกอบของโพลีแซคคาไรด์จะสลายตัวเป็นองค์ประกอบที่เล็กลงและละลายน้ำได้ ซูโครสพบเป็นอัตราส่วนมากที่สุดในคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด โดยพบในอะราบิก้ามากกว่าโรบัสต้า สลายตัวได้เกือบสมบูรณ์ระหว่างการให้ความร้อนจากปฏิกิริยาไฟโรไลซิสของคาร์โบไฮเดรต และปฏิกิริยาคาราเมลจะสลายตัวเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวเกิดสารระเหยที่สำคัญคือฟูแรน ส่วนคาร์โบไฮเดรตเปลี่ยนโครงสร้างเป็นสารที่ละลายน้ำได้และ melanoidins (Belitz and Grosch, 1999)

องค์ประกอบของสารให้กลิ่นในกาแฟ

เมล็ดกาแฟดิบจะไม่มีกลิ่นกาแฟในตัวเอง การพัฒนาของกลิ่นกาแฟเกิดขึ้นในระหว่างการคั่ว ให้ความร้อนกับเมล็ดกาแฟดิบที่อุณหภูมิ 180-220 องศาเซลเซียส สรุปว่า มีปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารให้กลิ่นคือปฏิกิริยาเมลลาร์ดซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลรีดิวซ์และกรดอะมิโนหรือเปปไทด์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำทำให้เกิดการรวมตัวของโมเลกุลไนโตรเจนและซัลเฟอร์เป็น heterocyclic compounds เช่น ไพโรล ไทโอฟิน ออกซาโซลและไทอะโซล ปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชันซึ่งเกิดการไฟโรไลซิสของโมโน ไดโอลิก และ โพลีแซคคาไรด์เกิดเป็นสารตัวกลางภายใต้สภาวะที่สูญเสียน้ำ ทำให้เกิดเป็นสารโมเลกุลซับซ้อน คือ สารประกอบคาราเมลที่ละลายน้ำได้ (soluble caramel compounds) และปฏิกิริยาไฟโรไลซิส ส่วนการเกิดสารอะโรมาติกในกาแฟเกี่ยวข้องกับปริมาณของกรดอะมิโนอิสระและน้ำตาลรีดิวซ์ พบว่า น้ำตาลกลูโคส ซูโครสและ ฟรุคโตสสลายตัวไปร้อยละ 99 ระหว่างการคั่ว (Flament, 2002)

สารให้กลิ่นหอมของกาแฟ จำแนกตามโครงสร้างทางเคมีสารประกอบที่มีโครงสร้างรูปฟูแรนกระจายอยู่ในหลายกลุ่ม ซึ่งฟูแรนและอนุพันธ์ของฟูแรนเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญที่สุดของกลิ่นรสกาแฟ นอกจากนั้นจะเป็นสารประกอบคาร์บอนิล และสารประกอบ heterocyclic เป็นต้นว่า ไพราซีน ออกซาโซล ไทอะโซล ไทโอฟินและไพโรล และในกาแฟยังมีสารประกอบที่มีไนโตรเจนและสารประกอบที่มีซัลเฟอร์จำนวนมาก สารทั้งหมดที่อยู่ในกลุ่มเหล่านี้ให้กลิ่นรสคั่วซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากของกลิ่นหอมกาแฟ นอกจากไพราซีนยังมีสารประกอบ

ที่สำคัญในกาแฟ เช่น furfuryl mercaptan ให้กลิ่นหอมแรงช่วยให้กาแฟหอม กลิ่นซัลเฟอร์มีในกาแฟบริสุทธิ์ใน ความเข้มข้นสูงจะให้กลิ่นคั่วและกลิ่นรมควันที่ดี สาร *trans*-2-nonenal ให้กลิ่นไม้สด (fresh brewed woody) cyclohexene และ alkylcyclopentadione จะให้กลิ่นคาราเมลแรงหรือกลิ่นน้ำตาลไหม้ maltol และ 3-methylbutanal จะให้กลิ่นหอมหวาน (จินตนา, 2535)

การทดสอบคุณภาพโดยการชิม

การทดสอบคุณภาพกาแฟโดยการชิม หรือ คัพปีง (Cupping) เป็นวิธีการที่ใช้ตรวจสอบหรือประเมิน คุณภาพกาแฟที่มีต่อการดื่ม เช่น ความกลมกล่อม กลิ่นหอม ความขม ฯลฯ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของกาแฟที่ผลิต ได้ การประเมินคุณภาพของกาแฟโดยวิธีชิมนี้ มักจะกระทำโดยกลุ่มนักชิมผู้ซึ่งมีประสบการณ์ ผู้ที่จะเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพกาแฟนั้น จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนจนกระทั่งมีความชำนาญ สามารถบอก ความแตกต่างของกลิ่นและรสชาติกาแฟชนิดต่างๆ ได้ โดยทั่วไปการชิมกาแฟจะดำเนินการร่วมกับการพิจารณา ลักษณะทางกายภาพ ซึ่งผลผลิตจากแต่ละแหล่งผลิตอาจมีความเหมือนในบางเรื่อง แต่บางเรื่องไม่เหมือน เช่น เรื่องชนิดกาแฟที่ปลูก อาจเป็นอราบิก้า หรือโรบัสต้า เรื่องกระบวนการทำเป็นเมล็ดกาแฟดิบ อาจเป็นวิธีเปียก วิธี กึ่งเปียก หรือวิธีแห้ง เรื่องของมาตรฐานที่มีเกณฑ์ไม่เหมือนกันด้วยข้อกำหนดเกี่ยวกับขนาดของเมล็ด รูปร่างของ เมล็ด จำนวนของเมล็ดที่ผิดปกติ ความชื้นของกลุ่มเมล็ด สิ่งเจือปนในกลุ่มเมล็ด เป็นต้น โดยตลาดการค้ากาแฟ นานาชาติมีการกำหนดกลุ่มผลผลิตเมล็ดกาแฟดิบทั่วไปไว้สี่กลุ่ม คือ อราบิก้าเปียก (awp = arabica wet process) เช่น ประเทศโคลัมเบีย อราบิก้าวิธีแห้ง (adp = arabica dry process) เช่น ประเทศบราซิล โรบัสต้า วิธีแห้ง (rdp = robusta dry process) เช่น ประเทศเวียดนาม หรือโรบัสต้าวิธีเปียก (rwp = robusta wet process) เช่น ประเทศอินเดีย (Bee, 2005) เมื่อนำเมล็ดกาแฟในแต่ละกลุ่มมาคั่วแล้ว กลิ่นของรสกาแฟคั่วที่ได้ก็ ไม่เหมือนกัน มีความดี ความเด่น ความด้อย ที่แตกต่างกัน อาทิ กาแฟจากแหล่งผลิตแถบอเมริกาใต้ จะมีความ เป็นกรดแบบผลไม้สดเจือ (bright acid) และมีกลิ่นหอมสะอาด (clean flavor) กาแฟจากแหล่งผลิตอัฟริกัน ตะวันออก เยเมน และเอธิโอเปีย จะมีรสชาติคล้ายไวน์ (winey) กาแฟอราบิก้าจากอินโดนีเซีย จะมีเนื้อกาแฟมาก (heavy body) กาแฟจากอินเดียจะมีความเป็นกรดแบบผลไม้ (acidity) น้อยกว่า แต่อาจมีเนื้อกาแฟมากเช่นกัน ส่วนกาแฟโรบัสต้าจากเวียดนาม จะมีคุณภาพในระดับของการนำไปทำเป็นกาแฟสำเร็จรูป หรือกาแฟผสมมากกว่า และที่สำคัญคือมีราคาถูก (Thorn and Segal, 2006) ดังนั้น ผู้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟจะมีการเลือกเฟ้น วัตถุดิบสำหรับหน่วยการผลิตของตนทั้งจากราคาและคุณภาพของกาแฟ เพื่อสามารถที่จะตอบสนองต่อพฤติกรรม การบริโภคของผู้บริโภคในภูมิภาคต่างๆ ของโลกที่กำลังจะขึ้น และความขึ้นขอรสชาติของผลิตภัณฑ์กาแฟที่ แตกต่างกันไป

วิธีการซิมกาแฟ

ขั้นตอนเหล่านี้ถูกกำหนดไว้ตามลำดับเพื่อให้่ายต่อการปฏิบัติตาม

1. ตวงเมล็ดกาแฟลงในถ้วยหรือแก้ว โดยบันทึกข้อมูลของกาแฟแต่ละชนิดไว้ ผู้ซิมบางท่านเลือกใช้กระดาษโน้ตติดไว้ใต้ถ้วยแต่ละถ้วย เพื่อเป็นสัญลักษณ์ของกาแฟแต่ละชนิด ซึ่งผู้ซิมจะไม่สามารถรับรู้ได้เลยว่ากาแฟที่อยู่ในถ้วยแต่ละถ้วยเป็นกาแฟชนิดใด (จนกว่าการซิมเสร็จสิ้น) ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ใช้ถ้วยกาแฟ 2 ถ้วยในการซิมกาแฟแต่ละชนิดและเลือกอัตราส่วนของน้ำที่จะใช้ในการชงกาแฟตามต้องการ ซึ่งโดยปกติที่ Intelligentsia ใช้กาแฟ 12 กรัมต่อน้ำร้อน 6.5 ออนซ์

2. เริ่มต้มน้ำก่อนที่จะจัดโต๊ะที่ใช้ในการซิมกาแฟ เพื่อให้หน้าเต๋อดใกล้เคียงกับเวลาที่ทุกอย่างพร้อม (หลังจากขั้นตอนที่ 3 และ 4) หากเป็นไปได้ควรใช้น้ำที่ผ่านการกรองแล้ว

3. บดกาแฟที่ละถ้วย ใช้ผู้ซิมทำความสะอาดเครื่องบดทุกครั้งทีบดเมล็ดกาแฟแต่ละชนิดเสร็จ และเพื่อไม่ให้กาแฟแต่ละชนิดผสมกัน จึงควรเทเมล็ดกาแฟในถ้วยลงในเครื่องบด บดกาแฟ แล้วเทผงกาแฟกลับลงในถ้วยเดิม

4. จัดโต๊ะอีกครั้งในขณะที่กำลังบดกาแฟ (พยายามบดกาแฟให้เร็วที่สุดเพื่อไม่ให้กลิ่นของกาแฟหายไป) คุณอาจตัดสินใจที่จะซิมกาแฟโดยที่ไม่ทราบว่าการชงนั้นเป็นกาแฟชนิดใด และใช้กระดาษแผ่นเล็กติดเป็นสัญลักษณ์ไว้ใต้ถ้วย หรือคุณอาจซิมกาแฟโดยทราบตั้งแต่ต้นว่าการชงนั้นคือกาแฟชนิดใด (โดยวางถุงบรรจุภัณฑ์ของกาแฟไว้ด้านหลังถ้วย) ผู้ซิมกาแฟส่วนใหญ่มักเลือกซิมกาแฟแบบที่ไม่ทราบมาก่อนว่าการชงเป็นกาแฟชนิดใด เพื่อป้องกันการสร้างจินตนาการเกี่ยวกับกาแฟชนิดนั้นหรือการเกิดอคติต่อกาแฟแต่ละชนิด

5. ผู้ซิมกาแฟหลายคนใช้เวลาก่อนน้ำเดือด เพื่อสูดกลิ่นของผงกาแฟแต่ละชนิดหลังจากการบด สำหรับผู้เริ่มซิมกาแฟ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จะทำหรือไม่ก็ได้ แต่คุณสามารถทำได้หากต้องการ (ให้จดจำกลิ่นของกาแฟแต่ละชนิดเอาไว้ด้วย) ก่อนจะเทน้ำร้อนลงในถ้วย

6. เมื่อน้ำเดือด ยกกาต้มน้ำลงจากเตา (หรือปิดเตาไฟฟ้า) รอประมาณ 25 วินาทีก่อนเทน้ำร้อนลงในถ้วยการซิมกาแฟแบบมืออาชีพ น้ำร้อนต้องมีอุณหภูมิประมาณ 202 องศาฟาเรนไฮต์ เทน้ำลงในถ้วยกาแฟตามลำดับการบดของกาแฟแต่ละถ้วย นั่นคือต้องเทน้ำร้อนลงในถ้วยที่กาแฟถูกบดเป็นถ้วยแรกเทน้ำร้อนลงในถ้วยอย่างช้าๆ เพื่อให้ผงกาแฟอิมตัว พยายามอย่าให้ผงกาแฟลอยขึ้นมาอยู่บนผิวหน้าของกาแฟในถ้วย ปริมาณของน้ำขึ้นอยู่กับความต้องการของคุณ คุณสามารถทราบปริมาณที่เหมาะสมได้โดยวัดปริมาณน้ำ 6.5 ออนซ์ แล้วรินลงในถ้วยที่มีผงกาแฟ 12 กรัม ทำเครื่องหมายไว้ตามระดับน้ำและเมื่อรินน้ำในถ้วยต่อไปก็พยายามให้ระดับของกาแฟในถ้วยใกล้เคียงกัน

7. เมื่อเริ่มรินน้ำ จับเวลารอประมาณ 3-4 นาที (ผู้ซิมกาแฟมืออาชีพส่วนใหญ่รอนานถึง 4 นาที) เพื่อให้ผงกาแฟอิมตัว แล้วจึงได้เวลาซิมกาแฟ

8. ตอนนี้ได้เวลาซิมกาแฟแล้ว เริ่มจากเอาหน้าของคุณเข้าไปใกล้ถ้วยกาแฟ เพราะตอนนี้คุณกำลังจะทำให้ผงกาแฟที่ลอยอยู่เป็นแพบนผิวของกาแฟแตกออกจากกัน ผงที่ลอยเป็นแพอยู่เกิดขึ้นหลังจากการทำปฏิกิริยาของผงกาแฟกับน้ำร้อนในช่วงเวลา 4 นาทีที่ผ่านมา เอาหน้าเข้าไปใกล้ถ้วยกาแฟ พร้อมกับใช้ช้อนซิมกาแฟแตะตรงกลางผงกาแฟที่ลอย กลิ่นของกาแฟจะลอยขึ้นมา แล้วสูดกลิ่นที่ได้จากกาแฟในถ้วย วิธีง่ายๆ คือวางช้อนซิมกาแฟให้ขนานกับหน้าของคุณซึ่งอยู่ริมปากถ้วย จุ่มช้อนซิมกาแฟลงตรงกลางผงกาแฟ กวาดช้อนไปด้านหลัง แล้วดมกลิ่น

9. ทำเช่นเดียวกันกับกาแฟทุกชนิดที่นำมาชิม ในกรณีที่ชิมกาแฟคนเดียว ให้ทำเช่นเดียวกันกับกาแฟทั้ง 2 ถ้วยซึ่งบรรจุกาแฟชนิดเดียวกัน หากชิมกาแฟร่วมกับผู้อื่นทุกคนต้องมีโอกาสได้ปฏิบัติขั้นตอนอย่างน้อย 1 ครั้ง และสามารถสลับหมุนเวียนถ้วยกาแฟเพื่อทดสอบกลิ่นของกาแฟในถ้วยต่างๆ ได้ ควรปฏิบัติขั้นตอนดังกล่าวอย่างรวดเร็วแต่ต้องแน่ใจว่าคุณมีโอกาสได้ดมกลิ่นของกาแฟทุกถ้วย

10. เมื่อผงกาแฟที่ลอยอยู่เป็นแพแตกออกจากกัน ต่อมาคือการตักผงกาแฟเหล่านั้นออกจากถ้วย นักชิมกาแฟมืออาชีพจะใช้ช้อนชิมกาแฟ 2 คันจุ่มลงไปด้านหลังของถ้วยแล้วค่อยๆ ลากช้อนทั้งสองตามแนวขอบถ้วยกาแฟขึ้นไปด้านหน้า เมื่อช้อนทั้งสองจรดกันด้านหน้าจึงตักผงกาแฟที่ลอยอยู่ขึ้นมา ทำให้ในถ้วยกาแฟเหลือเพียงของเหลวเท่านั้น

11. ทำสมองให้ว่างและทำให้สบาย สัมผัสที่เพิ่งได้ดมและสิ่งอื่นๆ ที่เข้ามากระทบประสาทสัมผัสเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการชิมกาแฟ

12. เริ่มชิมกาแฟโดยใช้ช้อนชิมกาแฟตักกาแฟจากในถ้วย หายใจเข้าแล้วสูดน้ำกาแฟเข้าไปในปากโดยทำให้กาแฟแตกตัวเป็นละอองในปาก จุดประสงค์ก็เพื่อให้กาแฟซึ่งเป็นของเหลวกระจายไปจับอยู่ทั่วลิ้น ส่วนการหายใจเข้าจะช่วยให้ผู้ชิมได้กลิ่นของกาแฟอย่างเต็มที่ (Tung-Yuan Lin, 2551)

รสชาติและกระบวนการ

หนึ่งในทักษะที่สำคัญที่สุดของผู้ชิมกาแฟคือความสามารถในการมุ่งสมาธิไปยังสิ่งที่กำลังทำอยู่และสามารถสร้างความกระจำให้เกิดขึ้นหลังจากชิมเสร็จ รสชาติที่ได้จากการชิม กาแฟถือเป็นสัมผัสที่เกิดขึ้นและหายไปอย่างรวดเร็ว และรสชาติหลายรสชาติมักจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน ความท้าทายในการชิมกาแฟคือการรับรู้การแยกแยะ และการบรรยายหรือให้คำจำกัดความของรสชาติที่ได้รับผ่านประสาทสัมผัสได้อย่างชัดเจนและมีความหมาย

คำศัพท์ที่สามารถนำมาใช้เป็นคำจำกัดความรสชาติที่เกิดขึ้นในการชิมกาแฟมีอยู่มากมาย ผู้ชิมกาแฟอาจกล่าวถึง กาแฟด้วยคำศัพท์ทั่วไปที่เราคุ้นเคย (รสช็อกโกแลต รสหวาน รสผลไม้) หรือใช้คำศัพท์ที่มีความเฉพาะเจาะจงยิ่ง ขึ้น (สะอาด อบอวล เข้มข้น) ไปจนถึงคำศัพท์ที่รู้กันเฉพาะ ในวงการ (ฤดูร้อน ความมีชีวิตชีวา ความเป็นสุภาพบุรุษ) นอกจากนี้ ผมยังเคยได้ยินคนเปรียบเทียบรสชาติของกาแฟ กับเควิน คอสเนอร์ รถฮอนด้า แอคคอร์ด และคำค้นอันหนาวเหน็บในฤดูหนาว

สิ่งสำคัญที่อยู่ในคำจำกัดความต่างๆ คือมีวัตถุประสงค์และความพยายามที่จะบรรยายรสชาติที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของกาแฟแต่ละชนิดโดยใช้ภาษาของมนุษย์ คำจำกัดความของรสชาติอาจเกิดขึ้นจากประสบการณ์ส่วนตัวของผู้ชิม หรือความทรงจำในอดีตซึ่งกลายเป็นภูมิหลังและเป็นเกณฑ์ในการประเมินและการทำความเข้าใจรสชาติที่เกิดขึ้นใหม่ เมื่อเวลาผ่านไปผู้ชิมกาแฟที่หมั่นฝึกฝนและพัฒนาทักษะจะสามารถหาคำจำกัดความเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างกาแฟแต่ละชนิดได้ อย่างเหมาะสม คำจำกัดความในการบรรยายลักษณะเฉพาะของ กาแฟแต่ละชนิดถือเป็นกุญแจสำคัญในการเปรียบเทียบ รสชาติของกาแฟ

รสชาติต่อไปนี้ถือเป็นรสชาติพื้นฐานที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในการชิมกาแฟ ความเป็นกรด เป็นที่มาความสดชื่นที่น่าประทับใจและความเด็ดขาดในรสชาติของกาแฟ

การประเมินกลิ่นไอและรสชาติของเครื่องดื่มกาแฟ

การทำงานของนักชิมกาแฟต้องใช้ทั้งความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถในการรับกลิ่น รส ของประสาทสัมผัส แล้วประเมินผลออกมาโดยอาศัยแบบบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจะแสดงถึงลักษณะของกาแฟ ตัวอย่างหนึ่งๆ ที่ประกอบด้วย กลิ่นไอ รสชาติ และรสสัมผัสที่ปรากฏในปาก รวมทั้งความผิดปกติทั้งหลาย จากสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้รสกาแฟเบี่ยงเบนไป

กลิ่นไอกาแฟ (coffee olfaction) จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ สิ่งที่ประเมินหรือดมกลิ่นได้ ต้องอยู่ในสภาพที่เป็นก๊าซ สำหรับกาแฟนั้น องค์ประกอบของสารที่มีกลิ่น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- กลิ่นที่เป็นผลจากปฏิกิริยาจากเอนไซม์ ที่เกิดขึ้นตอนที่ยังเป็นกาแฟเมล็ดดิบ เช่น กลิ่นแบบดอกไม้ (flowery) กลิ่นแบบผลไม้ (fruity) กลิ่นแบบเครื่องเทศ/ผัก (herby)
- กลิ่นที่เป็นผลจากปฏิกิริยาของการเกิดสีน้ำตาลระหว่างการคั่ว เช่น กลิ่นหอมแบบถั่วหรือธัญพืช (nutty/malty) กลิ่นแบบน้ำตาลเคี้ยว (caramelly) กลิ่นแบบช็อกโกแลต (chocolaty)
- กลิ่นที่ผลที่เกิดจากปฏิกิริยาของการเผาไหม้ของเส้นใยในเมล็ดกาแฟ เช่น กลิ่นแบบยางสน/ยา (topeny) กลิ่นแบบเครื่องเทศเผ็ดร้อน (spicy) กลิ่นแบบคว้นหรือถ่าน (carbony)

กลิ่นหอมของกาแฟนั้นเป็นลักษณะเฉพาะและหากพิจารณาให้ดี ก็จะได้พบว่า กาแฟในแต่ละลักษณะ ก็จะมีกลิ่นไอที่ไม่เหมือนกัน เช่น ความหอมจากก๊าซที่ได้จากกาแฟที่บดใหม่ (fragrance) ความหอมจากก๊าซที่ได้จากการชงกาแฟใหม่ (aroma) กลิ่นไอที่หอมติดจมูก หลังจากกลิ่นกาแฟลงไปในคอกแล้ว (nose) และกลิ่นไอที่คงค้างอยู่ในลำคอ หลังจากการกลืนน้ำกาแฟผ่านลำคอไปแล้ว (after taste)

การรับรู้รสของกาแฟ (gustation) โดยทั่วไปเมื่อของเหลวหรือสารละลายชนิดต่างๆ สัมผัสกับผิวเยื่อ และต่อมรับรสบนลิ้นในปาก ระบบประสาท และสมองจะรับรู้รสชาติ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า การรับรู้รสของสารละลายต่างๆ ที่สัมผัสกับต่อมรับรสบนลิ้นของคนเรานั้น แบ่งได้เป็น 4 รส คือ หวาน เค็ม เปรี้ยว ขม ซึ่งสารประกอบในกาแฟ ที่ทำให้เกิดรสชาติเหล่านี้มีหลายอย่าง เช่น

- รสหวาน (sweet) จากคาร์โบไฮเดรตที่เป็นน้ำตาลคาราเมล หรือโปรตีนที่เป็นสารประกอบเชิงซ้อน ของกรดอะมิโน
- รสเค็ม (salt) จากสารประกอบประเภท oxide เช่น Potassium oxide, Phosphoric oxide และ calcium oxide เป็นต้น
- รสเปรี้ยว (sour) จากกรดที่ไม่ระเหย เช่น กรดคาเฟอิก กรดซิตริก กรดมาลิก กรดตาร์ตาริก
- รสขม (bitter) จากสารประกอบประเภทอัลคาลอยด์ เช่น คาเฟอีน ไตรโกเนลลิน; กรดที่ไม่ระเหย เช่น กรดควินิก; เอสเตอร์ กรดคลอโรจีนิก และฟีนอล เช่น สารประกอบเชิงซ้อนฟีนอลิก (พัชนี, 2555)

ความเป็นกรด มีอยู่ในผลไม้รสเปรี้ยวและกลิ่นของดอกไม้ ถือว่าเป็นลักษณะที่แสดงถึง ความพึงพิถันในคุณภาพของกาแฟ รสเปรี้ยวที่เกิดขึ้นอาจให้สัมผัสที่เข้มข้น อ่อนโยน กลมกล่อม ฉะเบาแหลมหรืออื่นๆ โดยทั่วไป การทดสอบความเป็นกรดที่มีอยู่ในกาแฟจะเกิดในช่วงที่กาแฟเริ่มเย็นลง อยู่ในอุณหภูมิที่อุณหภูมิที่เหมาะสมการชิมกาแฟจากสุมาตราและกาแฟจากเคนยาจะทำให้คุณเข้าใจลักษณะของความเป็นกรดในกาแฟได้ดีขึ้น

ความเข้มข้น หมายถึงน้ำหนักและความเข้มข้นของรสชาติ กาแฟที่อยู่ในปากซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับผู้เริ่มชิมกาแฟ อาจเริ่มโดยการพิจารณาความหนืดและความเข้มข้นของกาแฟ โดยจัดระดับตามลักษณะที่มองเห็น การชิมกาแฟจาก สุ่มสุกและกาแฟจากเมล็ดชิโกในครั้งเดียวกันอาจทำให้เข้าใจลักษณะของความเข้มข้นได้ชัดเจนขึ้น

รสหวาน ลักษณะที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของกาแฟคือรสหวานที่เป็นตัวบอกความแตกต่างระหว่างกาแฟที่ดีและกาแฟชั้นยอด แม้แต่กาแฟที่มีรสเปรี้ยวเป็นหลักและสามารถให้ความสดชื่นก็ยังต้องการรสหวานเพื่อสร้างสมดุล และความสมบูรณ์ในตอนจบ ลองจินตนาการถึงรสชาติของน้ำมะนาวที่เริ่มจากน้ำและรสเปรี้ยว เราสามารถเติมน้ำตาล เพื่อเพิ่มความกลมกล่อมของรสชาติโดยรวม เช่นเดียวกับกาแฟที่ต้องการรสหวานในการสร้างความกลมกล่อมและความสมบูรณ์

รสชาติสุดท้าย แม้สัมผัสแรกจะยังคงมีอิทธิพลต่อประสาทสัมผัสอยู่แต่สัมผัสสุดท้ายที่ได้รับมักจะสร้างความประทับใจที่มากกว่าเสมอ เมื่อชิมกาแฟทั้งหมดแล้ว ก็ถึงเวลาประเมินรสชาติโดยรวมของกาแฟจากกลิ่นและรสชาติที่ยังคงอยู่หลังจากกลิ่นกาแฟลงไปในลำคอ เช่นเดียวกับเรื่อง เล่าที่ดีเรื่องหนึ่ง กาแฟก็ควรมีบทสรุปที่สมบูรณ์ สำหรับผมการชิมกาแฟที่สมบูรณ์ต้องจบลงด้วยความสะอาดบริสุทธิ์ (ไม่มีสิ่งรบกวน) มีรสหวาน และทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น พร้อมกับกลิ่นและรสของกาแฟที่จะยังคงอยู่เป็นเวลา 10-15 วินาทีหลังจากดื่มกาแฟเข้มข้นชิมกาแฟสามารถบอกถึง รสชาติของกาแฟได้อย่างชัดเจนและจดจำสัมผัสเหล่านั้นได้ อย่างขึ้นใจ เช่นเดียวกับนักร้องที่จะทิ้งเสียงสุดท้ายที่น่าประทับใจไว้ก่อนที่จะเกิดความเงียบขึ้นอีกครั้ง (Tung-Yuan Lin, 2551)

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบทางเคมีที่แสดงความเป็นกลืน รส ของกาแฟ (Lingle, 2003)

รสชาติพื้นฐาน	สารละลายที่ได้ (solubles)	ก๊าซ (gases)	สารที่ไม่ละลาย (insolubles)
หวาน : กลุ่มคาร์โบไฮเดรต			
น้ำตาลรีดิวซิง	1.0%		
น้ำตาลคาราเมล	10.0%		
: กลุ่มโปรตีน	3.0%		
เกลือ : เกล็ด (แร่ธาตุประเภทออกไซด์)	3.0%		
เปรี้ยว : กลุ่มกรดที่ไม่ระเหย			
คลอโรจีนิกซ์	4.5%		
ฮิโกลิก/มาลิก/ซิตริก/ตาร์ทาริก	1.0%		
ขม : อัลคาลอยด์			
คาเฟอีน	1.0%		
ไทรโกเนลลิน	1.0%		
: กลุ่มกรดที่ไม่ระเหย			
คาเฟอิก	0.5%		
ควินิก	0.5%		
: สารประกอบฟีนอลิกซ์	2.0%		

รสชาติพื้นฐาน	สารละลายที่ได้ (solubles)	ก๊าซ (gases)	สารที่ไม่ละลาย (insolubles)
กลิ่นไอความหอมที่สัมผัสได้จากจมูก			
: กลุ่มกรดที่ระเหยได้		0.5%	
: คาร์บอนไดออกไซด์		2.0%	
: กลิ่นหอม		0.05%	
เนื้อกาแฟ			
: เฮมิเซลลูโลส			15.0%
: เส้นใยในเมล็ดกาแฟดิบ			23.0%
: น้ำมัน			15.0%
ทั้งหมด	26.5%	2.55%	71.0%

จากรสพื้นฐานทั้งสี่ดังกล่าว กลุ่มของสามรส คือ หวาน เค็ม เปรี้ยว จะเป็นกลุ่มใหญ่ที่ครอบคลุมรสชาติทั้งหมด เพราะมีปริมาณมากที่สุด นอกจากนี้ การรับรสสัมผัสของกาแฟยังอาจผสมผสานกันได้ แล้วแต่ว่ารสใดจะเข้มข้นมากกว่า เช่น

- ความหวานที่เจือปนด้วยความเป็นกรดเล็กน้อย ทำให้เกิดรสสัมผัสแบบความเป็นกรดผลไม้ (acidy)
- ความเป็นกรดที่เจือปนด้วยความหวานเล็กน้อย ทำให้เกิดรสสัมผัสแบบไวน์ (winey)
- ความหวานที่เจือปนด้วยความเค็มเล็กน้อย ทำให้เกิดรสสัมผัสแบบกลมกล่อม (mellow)

รสสัมผัสโดยรวมของกาแฟในปาก (mouthfeel) เวลาที่กาแฟอยู่ในปาก การได้รับรสสัมผัสนั้น ได้จากส่วนประกอบที่เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ เช่น กลุ่มของไขมันและน้ำมัน (fatty oils) สารของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ (sediments) และสารที่มีอนุภาคขนาดเล็กที่แขวนลอยปนอยู่ในน้ำกาแฟที่ชงได้ (brew colloids) ทั้งสามส่วนนี้ทำให้เกิดความรู้สึกต่อรสสัมผัสของน้ำกาแฟโดยรวมที่อยู่ในปาก ซึ่งในมุมมองของนักชิมกาแฟ มีการกำหนดเป็นศัพท์เฉพาะ ตัวอย่างเช่น

- Body ความรู้สึกที่รับสัมผัสได้ว่ามีอนุภาคของแข็งที่ไม่ละลายน้ำปรากฏบนลิ้น และผิวสัมผัสในปากระหว่างและหลังจากการดื่ม
- Creamy ความรู้สึกที่รับสัมผัสได้ว่าคล้ายครีม เนื่องจากมีส่วนของอนุภาคไขมันแขวนลอยอยู่ในน้ำกาแฟค่อนข้างมาก
- Light ความรู้สึกที่รับได้ว่า น้ำในกาแฟมีอนุภาคของแข็งแขวนลอยในระดับน้อย มักหมายถึงการใช้ผงกาแฟน้อยเกินไปในการชง
- Thick ความรู้สึกที่รับสัมผัสได้ว่ามีความหนา หนัก เนื่องจากการมีอนุภาคของสารของแข็งแขวนลอยและโปรตีนที่ไม่ละลายน้ำ ปนอยู่ในน้ำกาแฟระดับมาก มักเป็นลักษณะของเครื่องดื่มเอสเปรสโซ

ภาพที่ 5 การจำแนกกลิ้งและรสชาติของกาแฟที่ผิดปกติ อันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ กลิ้งโอและรสชาติที่ไม่ดีหรือผิดปกติ (taints and faults) (Lingle, 2001)

- ระยะการจัดการ/การตาก ที่ทำให้เมล็ดแห้ง เช่น กลิ่นดิน (earthy) กลิ่นเชื้อรา (musty) กลิ่นหมัก และรสเปรี้ยว (fermented)

- ระยะการเก็บรักษา ก่อนการนำไปแปรรูป เช่น กลิ่นสดแบบหญ้า (grassy) กลิ่นอับเก่า (aged) กลิ่นฟาง (strawy)
- ระยะการคั่วที่ใช้อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม เช่น กลิ่นรสแบบกระด้าง (baked) หรือเหม็นไหม้ (scorched)

- ระยะการเก็บรักษาหลังจากการคั่ว เช่น กลิ่นรสจืดชืด (flat) เก่า (vapid) หรือ หืน (rancid)
- ระยะหลังการชงที่มีการให้ความร้อน กับน้ำกาแฟนานเกินไป เช่น กลิ่นรสเปรี้ยว (acerbic) หรือ เหมือนน้ำมันดิน (tarry)

 **Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form**

Name: _____ Date: _____

Sample #		Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
			Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	_____
			Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	
Notes: _____			Final Score: _____							

Sample #		Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
			Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	_____
			Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	
Notes: _____			Final Score: _____							

Sample #		Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
			Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	Score: _____	_____
			Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	Intensity: _____	
Notes: _____			Final Score: _____							

ภาพที่ 6 ตัวอย่างแบบประเมินกลิ่นไอและรสชาติจากการชิมกาแฟ

นักชิมจะให้คะแนนโดยมีการกำหนดระดับของกลิ่น รส ที่รับสัมผัสเป็น 1-5 หรือ 1-10 ตามหลักเกณฑ์หรือองค์ประกอบของกาพิการณาลักษณะของกาแฟ ตามที่มีการกำหนดเอาไว้ และเป็นการประเมินจากประสบการณ์ของนักชิมแต่ละคน นักชิมจะบอกถึงลักษณะของกลิ่น-รส ที่ดี หรือพึงประสงค์ ให้เป็นคะแนนด้านบวก ++.... ส่วนความรู้สึกที่สื่อถึงกลิ่น-รสที่ไม่ดี หรือไม่น่าพอใจ หรือไม่พึงประสงค์ ให้เป็นคะแนนด้านลบ - - - แล้วรวมเป็นคะแนนทั้งหมด

ตามทฤษฎี การแบ่งระดับจากต่ำสุดคือ 0 ถึง สูงสุดคือ 10 แต่ในระดับ 2 ถึง 6 ใช้กับกาแฟทั่วไป ซึ่งมันเป็นการชิมเบื้องต้น เพื่อประเมินประเภทของสิ่งเจือปน และความเข้มของกาแฟ ส่วนระดับที่มากกว่า 7 จะเป็นส่วนที่แสดงถึงลักษณะเฉพาะที่ดี ที่ทำให้กาแฟตัวอย่งนั้นมีคุณค่าเพิ่ม ที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ที่มีความชื่นชอบในกลิ่นไอ และรสชาติที่มีความหลากหลายในตลาดกาแฟ ที่เป็นกลุ่มหรือระดับต่างๆ อีกมากมาย และในส่วนของการให้ความหมายต่อคะแนนที่นักชิมประเมินลักษณะต่างๆ ที่รับสัมผัสได้จากกลิ่นไอ และรสชาติกาแฟที่ชิม ก็สื่อความหมายได้ดังนี้

คะแนน 6.00-6.75 คือระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 7.00-7.75 คือระดับคุณภาพ ดีมาก

คะแนน 8.00-8.75 คือระดับคุณภาพ ดีเลิศ

คะแนน 9.00-9.75 คือระดับคุณภาพ ดียอดเยี่ยม

จากนั้นก็จจะรวมแต้มคะแนนจากสิบองค์ประกอบ หรือลักษณะที่พิจารณาเป็นคะแนนรวม ที่มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ผลการประเมินรวม มีความหมายดังนี้ คือ

คะแนนรวม 70-74 ความหมายว่า พอใช้

คะแนนรวม 75-79 ความหมายว่า ดี
 คะแนนรวม 80-84 ความหมายว่า ดีมาก
 คะแนนรวม 85-89 ความหมายว่า ดีเลิศ
 คะแนนรวม 90-94 ความหมายว่า ดีเยี่ยม
 คะแนนรวม 95-100 ความหมายว่า ดีสุดยอด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฏฐิมา สุขเสวียด พรชุลี นิลวิเศษ และสุนันท์ สีสั่ง (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การผลิตและการตลาด กาแฟของเกษตรกรในจังหวัดชุมพร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 45.63 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.67 คน การรับรู้ข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคลอยู่ในระดับปานกลาง พื้นที่ปลูกกาแฟเฉลี่ย 11.72 ไร่ แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.13 คน ในรอบปี 2555 มีรายได้จากผลผลิตกาแฟเฉลี่ย 338,945.49 บาทต่อไร่ รายจ่ายเฉลี่ยต่อไร่จากการผลิตกาแฟเฉลี่ย 43,660.16 บาท เกษตรกรใช้เงินทุนของตนเอง (2) พื้นที่ปลูกเป็นที่ราบ ดินร่วน ปลูกกาแฟพันธุ์โรบัสต้า ขยายพันธุ์ด้วยตนเอง กำหนดระยะปลูก 3x3 เมตร ขุดหลุมปลูกและรองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต อายุต้นพันธุ์ที่ใช้ในการคัดเลือกไปเพาะเป็นต้นพันธุ์ 8-10 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีในระยะเตรียมต้น ระยะออกดอก ระยะสร้างผลโดยการหว่าน เฉลี่ย 50.21 46.23 และ 65.51 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ป้องกันกาจัดแมลงด้วยแรงงานคน กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี รีดแขนงกาแฟหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้สีผิวเป็นตัวชี้วัดในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้เครื่องตัดหญ้า (3) ปริมาณผลผลิตกาแฟเฉลี่ย 193.38 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนใหญ่ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง เพราะสะดวกรวดเร็ว มีการเก็บรวบรวมผลผลิตเอง แหล่งข้อมูลราคาขายส่งและขายปลีกจากพ่อค้าในท้องถิ่นและเพื่อนบ้านใกล้เคียง โดยพ่อค้ารับซื้อเป็นผู้กำหนดราคาและได้รับเงินทั้งหมดเมื่อขายผลผลิตแต่ละครั้ง (4) เกษตรกรมีปัญหาปุ๋ยและสารเคมีราคาแพงในระดับมากที่สุด และปัญหาในระดับมาก ได้แก่ ราคาผลผลิตกาแฟตกต่ำเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน ขาดแคลนแรงงานจ้างตัดแต่งกิ่งและเก็บเกี่ยว และขาดแคลนแหล่งน้ำในฤดูแล้ง โดยมีข้อเสนอแนะให้รัฐมีมาตรการช่วยเหลือต่อไป

ประวีณา อินทร์แขวน และสิรานิ มีบุญล้ำ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟอาราบิก้า กรณีศึกษา : อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาสภาพแวดล้อมบางประการที่เหมาะสมกับการปลูกกาแฟอาราบิก้า พบว่าในด้านที่ตั้ง และความสูงของพื้นที่ของอำเภอแม่สรวยมีความเหมาะสมเพราะอยู่ที่ละติจูด $19^{\circ} 39'$ เหนือ และมีความสูงจากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 700-1,765 เมตร ทิศด้านลาดที่เหมาะสมส่วนใหญ่จะอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศใต้ และตะวันออกเฉียงใต้ ของพื้นที่อำเภอ ส่วนชุดดินที่เหมาะสมต่อการปลูกกาแฟมี 8 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 33, 35, 38, 40, 46, 47, 49 และกลุ่มชุดดินที่ 56 ซึ่งเป็นดินลึกปานกลางถึงลึก ระบายน้ำได้ดี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายและปนเศษหินหรือดินเหนียวปนทรายและปนเศษหิน ในด้านปริมาณฝน พบว่ามีพื้นที่อยู่บริเวณทิศตะวันออก ของตำบลลาวี มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการปลูกกาแฟ ส่วนพื้นที่ปริมาณฝนไม่เหมาะสม คือ ตำบลป่าแดด ตำบลศรีถ้อย ตำบลแม่สรวย ตำบลแม่พริก ตำบลเจดีย์หลวง และตำบลท่าก้อ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยนั้นมีความเหมาะสมหมดทั้งพื้นที่อำเภอ เพราะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 65 และในส่วนของอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสม ระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียสนั้น พบว่าอยู่บริเวณตอนเหนือของอำเภอเป็นส่วนใหญ่ คือบริเวณตำบลลาวี ตำบลป่าแดด และตำบลแม่สรวย ส่วนพื้นที่ที่มีอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม

ได้แก่ ตำบลศรีถ้อย ตำบลแม่พริก ตำบลเจดีย์หลวง ตำบลท่าก้อ และเมื่อทำการซ้อนทับข้อมูลทั้ง 5 ตัวแปร ประกอบด้วย ชุมชน ทิศด้านลาด อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน โดยการใช้เครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้า โดยตำบลวาปีเป็นพื้นที่เหมาะสมที่สุด

ผลจากการศึกษาปัจจัยเชิงสังคมวัฒนธรรมที่มีอิทธิพลต่อการปลูกกาแฟอาราบิก้า ในพื้นที่เป้าหมายโดยแบบสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่าในอำเภอแม่สรวยมีพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีราคาสูง และปลูกควบคู่ไปกับพืชชนิดอื่นได้ ก่อนที่จะปลูกกาแฟพื้นที่นี้เคยปลูกพืชอื่นหลายชนิดมาก่อนแต่กาแฟอาราบิก้าให้รายได้ที่ดีกว่า มีการเข้าร่วมเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อสนทนาแลกเปลี่ยนการดูแลกาแฟอาราบิก้ามีการจัดตั้งเป็นองค์กรขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรที่ปลูกกาแฟอาราบิก้ายังมีชีวิตที่ดีขึ้นมีรายได้เพิ่มขึ้นส่งผลต่อวิถีชีวิตในสังคมปัจจุบันและกิจวัตรการดำเนินชีวิตดีขึ้นอีกด้วย

วารุณี เกียรติถาวร รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์ และ สคาร ทิจันทร์ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง ผลผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย พบว่าการศึกษากาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตร โดยปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับสวนป่าสนสามใบ ป่ารันสอง และพืชเกษตร เทียบกับการปลูกแบบเชิงเดี่ยว โดยกาแฟอาราบิก้ามีอายุ 3-25 ปี ใช้ระยะปลูก 1.65-1.80 ม. ความสูง 1.85-2.17 ม. ซึ่งไม่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จำนวน 180 แปลง พบว่า กาแฟอาราบิก้าที่ปลูกร่วมพืชเกษตร (ลิ้นจี่ แมคคาเดเมีย และชาอัสสัม เป็นต้น) มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 1.90 ± 1.40 กก./ตร.ม. รองลงมาคือ การปลูกกาแฟอาราบิก้าเชิงเดี่ยว การปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับป่ารันสอง และสวนป่าสนสามใบ (อายุประมาณ 20 ปี) มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 1.87 ± 1.52 , 1.06 ± 0.69 และ 0.99 ± 0.86 กก./ตร.ม. ตามลำดับ ($p < 0.05$) กาแฟที่ปลูกเชิงเดี่ยวมีค่าเฉลี่ยปริมาณผลกาแฟต่อกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด 53.88 ± 53.07 ผลต่อกิ่ง และ 38.26 ± 13.89 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ การปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับผลไม้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากที่สุด ทำให้ผลผลิตโดยรวมมีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับด้านเศรษฐกิจ พบว่าการปลูกกาแฟอาราบิก้า ร่วมกับสวนป่าสนสามใบมีการลงทุนสูงที่สุด ($7,501.98 \pm 1,224.06$ บาท/ไร่) แต่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยรวม และผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด ($6,170.82 \pm 2,817.71$ บาท/ไร่) ส่วนการปลูกกาแฟอาราบิก้าเชิงเดี่ยว การปลูกร่วมกับพืชเกษตร และป่ารันสองมีการลงทุนน้อยกว่า ($5,224.33 \pm 1,182.84$, $4,693.19 \pm 594.19$ และ $4,262.79 \pm 422.67$ บาท/ไร่ ตามลำดับ) แต่การปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชเกษตรให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยรวม และผลตอบแทนสุทธิน้อยที่สุด ($2,014.62 \pm 848.58$ บาท/ไร่)

วรรณภา เดชครุฑ และ ดร.ณิ นาพรหม (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพและองค์ประกอบทางชีวเคมีของเมล็ดกาแฟอาราบิก้าอินทรีย์ที่ปลูกในระดับความสูงพื้นที่ที่แตกต่างกัน พบว่าการเปรียบเทียบคุณภาพและองค์ประกอบทางชีวเคมีของกาแฟอาราบิก้าอินทรีย์ที่ปลูกในระดับความสูงที่แตกต่างกันจาก 3 พื้นที่ในอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ตำบลนาเกียน ตำบลยางเปียง และตำบลขุนดิน ซึ่งมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 800-1,000, 1,000-1,200 และ 1,200-1,400 เมตร ตามลำดับ โดยเก็บตัวอย่างกาแฟกลามาวัดขนาดและชั่งน้ำหนัก วิเคราะห์ปริมาณ caffeine และ trigonelline ในกาแฟเมล็ดและกาแฟเมล็ดคั่วด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง จากนั้นทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านกลิ่นและรสชาติของกาแฟ ผลการศึกษาพบว่าในแต่ละพื้นที่มีขนาดของกาแฟกลาไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในระดับความสูง 1,000-1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ให้น้ำหนักของกาแฟเมล็ดมากที่สุด ส่วนปริมาณคาเฟอีนในกาแฟเมล็ดและกาแฟ

เมล็ดข้าวที่ปลูกในระดับความสูง 800-1,000 เมตร มีปริมาณมากที่สุดคือ 1.73 และ 1.43 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับที่ระดับความสูงอื่น นอกจากนี้ เมล็ดของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกในระดับความสูง 800-1,000 เมตร มีปริมาณไทรโกเนลลีนในกาแฟเมล็ดและกาแฟเมล็ดคั่วสูงที่สุดคือ 0.99 และ 1.78 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับส่วนที่ระดับความสูง 1,000-1,200 เมตร มีปริมาณไทรโกเนลลีน 0.83 และ 1.35 มิลลิกรัมต่อกรัม ในขณะที่ระดับความสูง 1,200-1,400 เมตร มีปริมาณไทรโกเนลลีน 0.60 และ 1.03 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับผลจากการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรสชาติของกาแฟที่ปลูกในตำบลขุนต้น ซึ่งมีระดับความสูง 1,200-1,400 เมตร

ธิดารัตน์ เมธาวรากุล เบญญา มะโนชัย ปริยานุช จุลกะ ณัฐ พิชกรรม และ ประภาส ช่างเหล็ก (2560) ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งและการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกในสถานีวิจัยเพชรบูรณ์ พบว่ากาแฟอาราบิก้าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คนทั่วไปนิยมบริโภคเนื่องจากมีความหอมและรสชาติดี มีปริมาณคาเฟอีนต่ำ ทำให้สามารถบริโภคในรูปแบบกาแฟสดได้บ่อย แต่ประเทศไทยมีการผลิตกาแฟชนิดนี้เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องปัจจัยการผลิต โดยสภาพพื้นที่และอากาศมีผลต่อคุณภาพ และผลผลิตเมล็ดกาแฟ ดังนั้นการผลิตกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทยจึงต้องมีวิธีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพได้มาตรฐาน จึงศึกษาวิจัยในเรื่องวิธีการผลิตกาแฟ เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาคุณภาพและปริมาณผลผลิตให้ดีขึ้น โดยทดลองที่สถานีวิจัยเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split-plot in RCBD มีปัจจัยหลักเป็นการตัดแต่งกิ่ง และปัจจัยรองเป็นกรรมวิธีการให้ปุ๋ย 4 กรรมวิธี เก็บข้อมูลผลผลิตและวิเคราะห์คุณภาพกาแฟ พบว่าอิทธิพลร่วมของการตัดแต่งกิ่งร่วมกับกรรมวิธีการให้ปุ๋ยแบบต่างๆ ทำให้ความยาวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสด ปริมาณกรดในสารกาแฟฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสารกาแฟและกาแฟคั่ว ปริมาณ คาเฟอีนในกาแฟคั่ว และสารกาแฟที่ไม่ได้มาตรฐาน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองสรุปได้ว่า วิธีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดกาแฟคือ การให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อต้น ในช่วง เดือนมิถุนายน และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 250 กรัมต่อต้น ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม (CF12) ทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นถึง 41.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ให้ปุ๋ย โดยมีปริมาณกรดใน สารกาแฟน้อย มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในกาแฟคั่วสูง แต่มีปริมาณคาเฟอีนและมีสารกาแฟที่ไม่ได้มาตรฐานต่ำ

สมิตรา บุญเกิด บำเพ็ญ เขียวหวาน และ ภรณ์ ต่างวิวัฒน์ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรของเกษตรกรตำบลห้วยห้อม อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) สภาพพื้นฐานส่วนบุคคลและสภาพเศรษฐกิจและสังคมของ เกษตรกร (2) สภาพการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรของเกษตรกร (3) ความรู้และแหล่งความรู้การผลิต กาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรของเกษตรกร (4) ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตร (5) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความรู้ในการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรและการปฏิบัติเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับกาแฟ และ (6) ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตร ประชากรที่ศึกษาคือ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรในตำบลห้วยห้อม อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตามการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟปี 2557 จำนวน 449 ราย ทำการสุ่มตัวอย่างโดยการ สุ่มแบบชั้นภูมิ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 212 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด การจัดอันดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ

ผลการวิจัยพบว่า (1) เกษตรกร 3 ใน 4 เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 46.27 ปี เกษตรกร 1 ใน 3 ไม่ได้รับการศึกษา ขนาดพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าเฉลี่ย 4.39 ไร่ รายได้ของครัวเรือนเฉลี่ย 53,007.55 บาทต่อปี มีประสบการณ์ในการปลูก กาแฟอาราบิก้าเฉลี่ย 5.97 ปี (2) เกษตรกรเกือบทั้งหมดปลูกกาแฟไปตามความลาดชันของพื้นที่ อายุต้นพันธุ์ กาแฟที่ใช้ปลูกคือ 12 เดือน ใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นกาแฟปีละ 1 ครั้ง และส่วนใหญ่ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงต่าง ๆ การปฏิบัติตามระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งข้อที่มีเกษตรกรยอมรับน้อยคือในเรื่อง ของการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ (3) เกษตรกร 1 ใน 3 มีความรู้ในระดับปานกลาง และได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่อใน ระดับน้อย (4) เกษตรกรมีความคิดเห็นที่ดีต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตรในระดับมากทุกประเด็น (5) ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องเชิงบวกกับระดับความรู้ในการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตร ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา และความคิดเห็นต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้าในระบบวนเกษตร และปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องเชิง บวกกับการปฏิบัติตามระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับกาแฟ ได้แก่ ความคิดเห็นต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้า ใน ระบบวนเกษตร (6) เกษตรกรมีปัญหาในระดับน้อย ซึ่งประเด็นที่เกษตรกรมีปัญหามากที่สุด คือ ปัญหาในด้านการตลาด และข้อเสนอแนะของเกษตรกรคือ ต้องการแหล่งความรู้แหล่งข้อมูลในการผลิต การแปรรูป และการตลาดมากขึ้น มีมาตรการด้านราคากาแฟและมีตลาดที่แน่นอน

