



คู่มือการจัดการ  
การผลิตกาแฟอาราบิก้า

สถาบันวิจัยพืชสวน  
กรมวิชาการเกษตร



## คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิกา

ISBN : 978-974-436-925-3

พิมพ์ครั้งที่ 2 : กุมภาพันธ์ 2562

จำนวน : 1,000 เล่ม

### ที่ปรึกษา :

นายสมบัติ ตงเต้า	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน
นายพิจิตร ศรีปิ่นตา	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายทวีศักดิ์ แสงอุดม	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ
นางวิไลวรรณ พรหมคำ	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช
นายชูชาติ วัฒนวรรณ	ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร
นายสนอง อมฤกษ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่
นายสนอง จรินทร์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

### คณะผู้จัดทำ :

นางสุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ รักษาการผู้เชี่ยวชาญไม้ผล	
นางสาวฉัตรนภา ช่มอาวุธ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่	
นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์	นางศศิธร วรปิติรังสี
นางวิมล แก้วสีดา	นายณณนาท ชัยรังษี
นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี	นายมานพ รักญาติ
นายโกเมศ สัตยาอาวุธ	นายปรีชา อานันท์รัตนกุล
นายนัด ไชยมงคล	นางสาวอารีรัตน์ การุณสกลิตชัย
นายจิรวีรส์ เจียรตระกูล	นางสาวบุญปิยธิดา คล่องแคล่ว
นายสุเมธ พากเพียร	นายสุเมธ กาศสกุล
นางสาวธารทิพย์ ภาสบุตร	นายเมธาสิทธิ์ คนการ
นางสุภาภรณ์ สาชาติ	

### สงวนลิขสิทธิ์

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

50 พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2579-0583, 0-2940-5484 โทรสาร 0-2561-4667

ปก รูปเล่ม พิมพ์ นางนพดา ไกรรักษ์

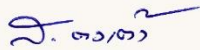
### พิมพ์ที่

การ์ันตี GUARANTEE (นนทบุรี) โทรศัพท์ 02 982 8035

*Arabica Coffee*

## คำนำ

ด้วยสถานการณ์ในปัจจุบันกาแฟอาราบิกาเป็นพืชที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ความสำคัญพืชหนึ่ง และได้เสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อให้ความเห็นชอบในการดำเนินการยุทธศาสตร์ในการพัฒนากาแฟ คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2559 ดังนั้นในการจัดทำ คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิกา มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อเผยแพร่ในเทคโนโลยีในการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิกาที่ถูกต้องและเหมาะสม ตั้งแต่การเลือกพื้นที่ปลูก การปลูก การจัดการโรคแมลงที่เป็นปัญหากระจายตัวในพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิกาในปัจจุบัน ซึ่งเป็นกระทบต่อคุณภาพของกาแฟ ตลอดจนกระบวนการเก็บเกี่ยว และการแปรรูป ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในการผลิตกาแฟอาราบิกาตามความคาดหวังของการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ และมีส่วนในการสนับสนุนองค์ความรู้ให้เกษตรกรมีความเข้าใจและให้ความเอาใจใส่ในกระบวนการผลิตกาแฟอาราบิกาคูณภาพของไทย



(นายสมบัติ ตงเต้า)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน

# คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิก้า

## สารบัญ

	หน้า
1. พื้นที่ปลูก	1
2. พันธุ์กาแฟอาราบิก้า	2
3. การขยายพันธุ์	3
4. การปลูกและการดูแลรักษา	7
5. การจัดการร่มเงา	7
6. การให้น้ำ	7
7. การใส่ปุ๋ย	8
8. การควบคุมทรงพุ่ม การตัดแต่งกิ่ง	10
9. ศัตรูและการป้องกันกำจัด	11
9.1 โรค	11
9.2 แมลง	14
9.3 วัชพืช	18
10. การเก็บเกี่ยว	18
11. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป	19
12. แนวทางการผลิตกาแฟปลอดภัย	25
13. เครื่องมือสำหรับแปรรูป	28
14. เอกสารอ้างอิง	

## กาแฟอาราบิกา (*Coffea arabica* L.)

### พื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิกา

แหล่งปลูกที่เหมาะสมของกาแฟอาราบิกา ต้องพิจารณา

#### 1. สภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ

- ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับเส้นรุ้ง 17 องศาเหนือขึ้นไป
- อยู่ในระดับความสูงจากน้ำทะเล ตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไปจากความสูงจากน้ำทะเล
- มีความลาดเอียงไม่ควรเกิน 30 เปอร์เซ็นต์
- อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-25 องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

#### 2. ลักษณะดิน

- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีชั้นดินลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร
- ความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.0 และระบายน้ำดี

#### 3. แหล่งน้ำ

- บริเวณที่อาศัยน้ำฝน ควรมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และต้องมีการกระจายน้ำฝนอย่างน้อย 5-8 เดือน มีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอในการให้น้ำได้ตลอดช่วงแล้ง

พื้นที่ปลูก เหนือระดับน้ำทะเล (เมตร)	ช่วงที่ ออกดอก	ช่วงที่ เก็บเกี่ยว	อายุการ เก็บเกี่ยว (เดือน)
700-1,000	มี.ค.-เม.ย.	ต.ค.-ธ.ค.	5-8
1,100-1,500	มี.ค.-พ.ค.	ธ.ค.-เม.ย.	9-10



*Arabica Coffee*

## พันธุ์กาแฟอาราบิกา

พันธุ์กาแฟอาราบิกาควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ต้านทานต่อโรคราสนิม
2. ผลผลิตมีคุณภาพการชิม และเป็นที่ยอมรับ
3. ต้นเตี้ย ข้อสั้น ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ
4. ควรเป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และพันธุ์ H420/9

**กาแฟอาราบิกา พันธุ์เชียงใหม่ 80** (พันธุ์รับรองกรมวิชาการเกษตร) คือ สายพันธุ์คาติมอร์ CIFC 7963 ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่าง H.W.26/5 (832/1 Hibrido de Timor x 19/1 Caturra) กับพันธุ์ SL.28 มีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น ยอดสีเขียว ใบมีขนาดปานกลาง ผลสุกสีแดง ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 500-900 กรัมต่อต้น เมื่ออายุ 7 ปี ให้สารกาแฟเฉลี่ย 215 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพการชิมอยู่ในระดับดีปานกลาง

**กาแฟอาราบิกา พันธุ์ H420/9** (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร) คือ สายพันธุ์คาติมอร์ ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ Mundo Novo 1535/33 กับพันธุ์ H.W.26/14 (832/1 Hibrido de Timor x 19/1 Caturra) มีลักษณะต้นสูงปานกลาง ข้อยาวปานกลาง ยอดสีเขียว ใบมีขนาดปานกลาง ผลสุกสีแดง ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 400-550 กรัมต่อต้น เมื่ออายุ 6 ปี ให้สารกาแฟเฉลี่ย 158-222 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพการชิมอยู่ในระดับดีปานกลาง



กาแฟอาราบิกา พันธุ์เชียงใหม่ 80



กาแฟอาราบิกา พันธุ์ H420/9

## ต้นพันธุ์กาแฟอาราบิกา ได้จากการขยายพันธุ์กาแฟอาราบิกา 2 แบบ คือ

1. การขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ (Sexual propagation) โดยใช้เมล็ด ต้องเป็นเมล็ดจากต้นพันธุ์คัดที่เป็นแม่พันธุ์เท่านั้น

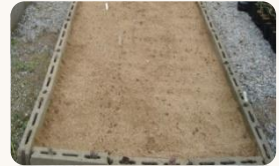
1.1 เตรียมเมล็ด จากผลกาแฟที่สุกเต็มที่ แกะเอาเปลือกออกจะได้เมล็ดที่เรียกว่า “เมล็ดกะลา” คัดเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ **วัสดุเพาะ** ได้แก่ ทรายหยาบใหม่ หรือดิน (ต้องเป็นดินใหม่ที่ปลอดเชื้อโรค) ตะกร้า หรือ อีฐบล็อกพลาสติกดำ 70 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติกดำขนาด 4 x 6 นิ้ว หรือ 5 x 8 นิ้ว ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ล้างเมล็ดให้สะอาดเรียงในกระบะเพาะที่มีวัสดุปลูกในตะกร้า หรือในอีฐบล็อก ภายใต้หลังคาพร่างแสงด้วยพลาสติกดำ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอประมาณ 30 - 45 วัน เมล็ดกาแฟจะเริ่มงอกจนถึงระยะหัวไม้ขีด



ก. กาแฟกะลา  
คัดเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์



ข. เตรียมวัสดุเพาะ  
ทรายหยาบใหม่



ค. กระบะเพาะ (อีฐบล็อก)



ง. การเรียงเมล็ด



จ. การเรียงเมล็ด



ฉ. การเรียงเมล็ดในแต่ละแถว



ช. กลบเมล็ดด้วยทราย



ซ. ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ภายใต้  
หลังคาพร่างแสงด้วยพลาสติกดำ  
70% ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ



ณ. 30-45 วัน งอกเป็นระยะ  
หัวไม้ขีด

1.2 ระยะปักฝัปลี (ใบเลี้ยงมีลักษณะคล้ายปักฝัปลี) ขนาด 1-2 คูโบ ถอนเพื่อย้ายปลูกในถุงพลาสติกบรรจุน้ำขนาด 4x6 นิ้ว หรือ 5x8 นิ้ว หรือในแปลงเพาะที่เตรียมดินไว้ (ระยะ 30x100 เซนติเมตร) รดน้ำให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร สลับกับปุ๋ยยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร รดทุก 7-10 วัน จนกว่าจะย้ายต้นกล้าปลูก





ก. กาแฟระยะปักฝัปลือ



ข. ถูงพลาสติกบรรจจูดินผสมขนาด 4x6 นิ้ว หรือ 5x8 นิ้ว



ค. กาแฟระยะปักฝัปลือในถูง



ง. กาแฟระยะใบจริงคู่แรก



จ. ต้นกล้าพร้อมปลูกลงที่มีใบจริง 5-6 คู่



## 2. การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ

**ข้อดี** คือ ได้พันธุ์ลักษณะตรงตามพันธุ์ ต้นกาแฟแข็งแรง ให้ผลผลิตเร็วกว่าต้นเพาะเมล็ด

**ข้อเสีย** คือ ไม่สามารถขยายได้ปริมาณมากๆ

**2.1 การปักชำ (cutting)** คือ การตัดกิ่ง ตัดรากหรือตัดใบมาจากต้นแม่แล้วชักนำให้เกิดรากหรือต้นโดยใช้สารเคมีหรือให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

**ข้อดี** คือ ขยายพันธุ์เริ่มต้นจากต้นแม่เพียงไม่กี่ต้นในพื้นที่จำกัดและทำได้เร็ว ง่าย ใช้ต้นทุนต่ำ ไม่ต้องใช้เทคนิคพิเศษ ไม่มีปัญหาเรื่องการเข้ากันไม่ได้กับต้นต่อหรือรอยต่อไม่แข็งแรงระหว่างกิ่งพันธุ์กับต้นต่อ ต้นมีความสม่ำเสมอ และมีลักษณะตรงตามพันธุ์

**ข้อเสีย** คือ ไม่มีระบบรากแก้ว

ปักชำนานประมาณ 2-6 เดือน ขึ้นกับชนิดของพันธุ์ ช่วงเวลาที่ดำเนินการ และ เกิดยอดที่แตกขึ้นใหม่เป็นเวลา 6-7 เดือน



ข้อแนะนำ คือ ควรใช้กิ่งยอด (กิ่งตั้ง) ไม่แนะนำให้ใช้กิ่งที่เป็นกิ่งสร้างดอกหรือกิ่งนอนหรือกิ่งข้าง พบว่ากิ่งนอนหรือกิ่งข้างนั้นแม้ว่าจะมีการเกิดราก แต่เมื่อนำไปปลูกพบว่า ไม่มีการเจริญเติบโตหรือเจริญเติบโตช้า



ก. กระบะที่มีทราย:แกลบดำ (1:1)



ข. กิ่งที่เหมาะสม



ค. การเฉือนปลายกิ่ง



ง. แซ่ในสารชักนำรากและปักชำในกระบะที่มีระบบน้ำ



จ. กระบะชำในสภาพปิด



ช. กิ่งชำที่มีรากที่สมบูรณ์ (อายุ 1 ปี)

2.2. การเสียบยอด มีหลายแบบ ได้แก่ ผานบวบ เสียบลิ้ม และเสียบลิ้มหัวกลับ เป็นต้น แต่ที่เหมาะสม คือ เสียบลิ้ม



ก. ต้นตออายุ 10-12 เดือน



ข. ต้นตออายุ 1.5-2 ปี



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



ง. ผ่ากลางต้นตอ 1.5-2 ซม.



จ. กิ่งพันธุ์ดี 2 ข้อต่อกิ่ง



ฉ. เฉือนกิ่งให้เปลือกเฉียงลงยาว 1.5-2 ซม.



ช. นำกิ่งเสียบบนต้นตอ



ซ. พันด้วยเทปพันกิ่ง



ณ. นำเข้ากระโจมหรือโรงอบความชื้น ประมาณ 30-45 วัน

### ต้นกาแฟที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบลิมอายุ 1 และ 2 ปี

เสียบยอดด้วยกิ่งตั้ง  
(กิ่งยอด)อายุ 1 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งนอน  
(กิ่งแขนง) อายุ 1 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งตั้ง  
(กิ่งยอด)อายุ 2 ปี



เสียบยอดด้วยกิ่งนอน  
(กิ่งแขนง) อายุ 2 ปี



## การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกต้นกล้า ที่มีใบจริง 4 - 5 คู่ อายุไม่น้อยกว่า 8 - 12 เดือน ระยะระหว่างต้น - แถว 2x2 เมตร หรือ 400 ต้นต่อไร่ ขนาดหลุมปลูก ดินดี 30x30x30 เซนติเมตร ดินเลว 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 100 - 200 กรัม และปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อหลุม ควรปลูกต้นกาแฟช่วงเดือน พฤษภาคม - กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน

หากปลูกที่ลาดชัน ควรวางแผนปลูกขวางความลาดชัน หรือปลูกบนขั้นบันไดที่ทำขึ้น เพื่อขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อชะลอการพังทลายของหน้าดิน ความกว้างของขั้นบันไดควรกว้างเท่ากับความกว้างของทรงพุ่มของต้นกาแฟเมื่อโตเต็มที่ การทำพื้นที่ปลูกเป็นขั้นบันไดนอกจากจะช่วยชะลอการพังทลายของหน้าดิน ยังช่วยให้การให้น้ำ ปุ๋ย และน้ำมีประสิทธิภาพดีขึ้น และการปลูกพืชหมุนเวียนบนขั้นบันไดจะช่วยยึดหน้าดินไว้ด้วย

## การจัดการร่มเงา

กาแฟพันธุ์เชียงใหม่ 80 เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อแสงแดดและปุ๋ยสูงจึงไม่ควรปลูกกลางแจ้ง โดยเฉพาะพื้นที่ต่ำกว่า 1,000 เมตร ควรปลูกไม้บังร่มเงาก่อนการปลูกกาแฟอาราบิก้าจะช่วยให้อากาศเย็นสบายมีการเจริญเติบโตได้ดี แนะนำให้ปลูกได้ร่มไม้ยืนต้น ได้แก่

1. ไม้บังร่มชั่วคราว ควรเป็นไม้โตเร็ว และเป็นพืชตระกูลถั่ว เช่น ทองหลางไร้หนาม แคลฝรั่ง ชี่เหล็กอเมริกัน ควรใช้ในระยะปลูก 4x6 หรือ 6x6 เมตร และปลูกหลายชนิดสลับกัน
2. ไม้บังร่มถาวร ควรเป็นไม้พุ่มใหญ่ ทรงพุ่มกว้างและให้ร่มเงาในระดับสูง เช่น ซิลเวอร์โอ๊ค พฤษภรณ์ ถ่อน กางหลวง ถั่วหูช้าง สะตอ เหริ่ง เป็นต้น ระยะปลูก 8x10 เมตร และควรปลูกหลายชนิดสลับกันกับไม้บังร่มชั่วคราว



## การให้น้ำ

ส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกกาแฟอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ พื้นที่ปลูกควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี โดยจะต้องมีการกระจายน้ำฝนอย่างน้อย 5 - 8 เดือน หากช่วงแล้งยาวนาน ควรมีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอในการให้น้ำได้ตลอดช่วงแล้ง ให้น้ำในช่วงฤดูแล้งอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง แต่ในกรณีพื้นที่ปลูกไม่มีแหล่งน้ำให้ใช้เศษวัชพืชหรือฟางข้าวคลุมบริเวณโคนต้นตั้งแต่หมดฤดูฝนโดยเฉพาะพื้นที่ปลูกกาแฟกลางแจ้ง ซึ่งช่วงที่สำคัญที่ต้นกาแฟต้องการน้ำ ได้แก่



Arabica Coffee

- ช่วงหลังจากดอกพักตัวสมบูรณ์และจะออกจากการพักตัว หากมีน้ำไม่เพียงพอต้องให้น้ำเพิ่มเติม มิฉะนั้นดอกและผลพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ดอกจะเหี่ยวและฝ่อไป ทำให้ไม่มีการติดผล เกษตรกรควรให้น้ำเพื่อช่วยให้ดอกมีการพัฒนาและติดผลได้ดี
- ช่วงพัฒนาผล ในช่วงเริ่มติดผล หลังจากดอกได้รับการผสมเกสรแล้ว เกิดการติดผลขนาดเล็กมากอยู่เบียดกันเป็นกลุ่ม หากความชื้นไม่เพียงพอ ดอกที่เริ่มติดแล้วอาจจะฝ่อหรือเหลืองร่วงหลุดไป หากให้น้ำแล้วในช่วงดอกบานและดินยังชื้นอยู่ไม่จำเป็นต้องให้น้ำ หากไม่ได้ให้น้ำมาก่อนและฝนทิ้งชว่นานกว่า 3 สัปดาห์ ควรให้น้ำทุก 3-4 สัปดาห์
- ช่วงที่ผลกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว และช่วงที่ผลสะสมน้ำหนักแห้งเป็นช่วงสำคัญที่สุด ต้นกาแฟไม่ควรขาดน้ำในช่วงนี้ (อายุ 3 - 4 เดือนหลังดอกบาน) เพราะผลจะขยายตัวอย่างรวดเร็วจากขนาดเมล็ดพริกไทย ขยายขนาดโตขึ้นเรื่อยๆ เป็นเวลา 3 เดือน ผลจะสร้างเนื้อเยื่อรอบๆเมล็ดมากกว่าเนื้อเมล็ด และสร้างช่องว่างไว้ให้เมล็ดเติบโตมีขนาดเล็ก หากขาดน้ำจะทำให้เมล็ดมีขนาดเล็ก ทำให้มีผลผลิตต่ำ หากฝนไม่ตกในช่วงนี้ควรต้องให้น้ำแก่ต้นกาแฟ และช่วงที่ผลสะสมน้ำหนักแห้ง ซึ่งเป็นช่วงระยะต่อจากช่วงผลขยายตัวอย่างรวดเร็ว และในช่วงที่ผลสร้างเนื้อเมล็ด ในช่วงนี้ดินควรจะมีน้ำชื้น และหากฝนมีการทิ้งชว่นานกว่า 3 สัปดาห์ควรให้น้ำช่วย



### การใส่ปุ๋ย

กาแฟเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยค่อนข้างสูง โดยเฉพาะช่วงเริ่มออกดอก ติดผล ธาตุอาหารที่พืชต้องการ มี 3 กลุ่มคือ

- 1) กลุ่มธาตุหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม
- 2) กลุ่มธาตุรอง แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์
- 3) กลุ่มจุลธาตุ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม คลอไรด์

**การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช** เพื่อลดการใช้ปุ๋ยมากเกินไปจนความจำเป็น



การตัดแต่งกิ่งแบบตัดพื้นต้น เหมาะสำหรับต้นกาแฟอาราบิก้าที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ที่ไม่ให้ผลผลิต หรือมีผลผลิตลดลง พบว่า เริ่มให้ผลผลิตหลังจากตัดแต่ง 2 ปี ขึ้นกับการปฏิบัติหลังการตัดแต่ง (การจัดการน้ำ และปุ๋ย)



### ศัตรูและการป้องกันกำจัด

#### โรคสำคัญของกาแฟอาราบิก้า

##### 1. โรคราสนิม (Coffee leaf rust)

เชื้อสาเหตุ: *Hemileia vastatrix*

ลักษณะอาการ ใบอ่อนและใบแก่ด้านบนใบจะมีสีเหลือง ส่วนด้านใต้ใบตรงจุดเดียวกันมักพบสปอร์ (แผล) สีส้ม

เมื่ออาการรุนแรงจุดนี้จะขยายไปทั่วทั้งใบทำให้ใบร่วงผลผลิตกาแฟลดลง



#### การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธุ์ต้านทานโรค
2. ดูแลรักษาให้ต้นกาแฟแข็งแรง เช่น การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งให้ทรงพุ่มโปร่งเพื่อลดความชื้น

##### 2. โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose)

เชื้อสาเหตุ: *Colletotrichum gloeosporioides*

อาการบนใบ เรียกว่า “โรคใบไหม้สีน้ำตาล” (brown blight)



ลักษณะอาการ จะเกิดจุดกลมสีน้ำตาลแล้วขยายใหญ่ขึ้นเนื้อเยื่อกลางแผลจะตายมีสีน้ำตาลไหม้เมื่อแผลแต่ละจุดขยายจนติดกันจะมีอาการเหมือนใบไหม้ทั่วไปในสภาพอากาศแห้งติดต่อกันเป็นระยะเวลาสั้น

## อาการบนผล เรียกว่า “โรคมลเน่า” (fruit rot)

ลักษณะอาการ จะเห็นเป็นจุดกลมสีน้ำตาลเข้มดำด้านใดด้านหนึ่งของผลจุดแผลเหล่านี้ แล้วจะขยายใหญ่ขึ้นและติดกัน มีอาการเนื้อเยื่อยุบต่อมาผลจะหยุดการเจริญเติบโตและเปลี่ยนเป็นสีดำแต่ผลยังคงติดอยู่บนกิ่งกาแฟ



## อาการบนกิ่ง เรียกว่า “โรคกิ่งแห้ง” (die back)

ลักษณะอาการ ปรากฏอาการไหม้บนกิ่งสีเขียว ขอบและปล้องของต้นมีสีเหลืองซีด และขยายไปตามกิ่งใบเหลืองและร่วง ในเวลาต่อมากิ่งจะเหี่ยวและแห้ง ตาดอกเหี่ยว



## การป้องกันกำจัด

1. เก็บผลและตัดแต่งกิ่ง ใบ ที่เป็นโรคไปเผาออกแปลงปลูก
2. ควรรักษาระดับร่มเงาให้เหมาะสม (ควรมีไม้บังร่ม) และคลุมดินใต้ทรงพุ่ม เพื่อรักษาระดับความชื้น และป้องกันการเกิดโรค
3. หลังเก็บเกี่ยวผลกาแฟควรตัดแต่งกิ่งและให้ปุ๋ยบำรุงต้น เพื่อให้ต้นกาแฟมีความแข็งแรง

**แปลงเกษตรกรอินทรีย์** ให้ปฏิบัติตามข้อ 1-3

**แปลง GAP** ถ้าพบอาการโรคไม่รุนแรงในช่วงออกดอกและติดผลอ่อน ควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซบ 80 เปอร์เซ็นต์ดับเบิ้ลยูพี (%wp) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ถ้าพบอาการโรครุนแรงควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน + ไดฟิโนโคโซล 20 เปอร์เซ็นต์ + 12.5 เปอร์เซ็นต์ ดับเบิ้ลยู/วี เอสซี (%W/V SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือ เบนิมิล 50 เปอร์เซ็นต์ ดับเบิ้ลยู/พี (%WP) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรและปฏิบัติตามข้อ 1-3



### 3. โรคใบจุดตากบ (Brown eye spot)

เชื้อสาเหตุ : *Cercospora* sp.

**ลักษณะอาการ** จะเกิดจุดกลมขนาด 3-15 มิลลิเมตร ขอบสีน้ำตาลมีวงเหลืองล้อมรอบ กลางแผลมีสีเทาจนถึงสีขาวตรงกลางของแผล อาจจะมีจุดเล็กๆ สีดำกระจายอยู่ทั่วไป

#### การป้องกันกำจัด

1. ดูแลให้ต้นกาแฟแข็งแรงโดยใส่ปุ๋ยให้ต้นกาแฟสมบูรณ์ไม่ขาดธาตุอาหาร ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป
2. เก็บใบที่เป็นโรคทิ้งทำลายนอกแปลงปลูก

### 4. ใบจุด (Pestalotiopsis Leaf Spot)

เชื้อสาเหตุ : *Pestalotiopsis* sp.

**ลักษณะอาการ** แผลสีน้ำตาลขนาดใหญ่ ขอบแผลสีน้ำตาลเข้มมีวงสีเหลืองล้อมรอบ ตรงกลางของแผลอาจจะมีจุดเล็กๆ สีดำกระจายอยู่ทั่วไป



#### การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งให้ทรงพุ่มโปร่ง เพื่อลดความชื้น
2. เก็บใบที่เป็นโรคทิ้งทำลายนอกแปลงปลูก



## แมลงศัตรูสำคัญกาแฟอาราบิก้า

### 1. มอดเจาะผลกาแฟ (Coffee Berry Borer; CBB)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hypothenemus hampei* Ferrari

อันดับ : Coleoptera วงศ์ : Scolytidae

มอดเจาะผลกาแฟเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็กต่อการปลุกกาแฟในหลายพื้นที่ สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตกาแฟได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ผลกาแฟที่ถูกเจาะจะเป็นช่องทางให้เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำ ผลร่วงเสียหายผลผลิตและคุณภาพของกาแฟลดลง

มอดเจาะผลกาแฟเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็กขนาด 1.2 - 1.5 มิลลิเมตร ลำตัวสีดำ ขยายพันธุ์ได้ 8 - 9 รุ่นต่อปี เพศเมียวางไข่ได้ 20 - 80 ฟอง วงจรชีวิต 28 - 34 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม

### ลักษณะการเข้าทำลาย

- ระยะผลอ่อน ความเสียหายรุนแรงจะเกิดกับเนื้อเยื่อภายในผล
- ระยะผลกำลังสุก ทำให้เมล็ดเป็นรูพรุน โรคพืชต่างๆ เข้าทำลายซ้ำ เมล็ดเสียคุณภาพและทำให้ผลร่วงหล่นก่อนกำหนด

### การป้องกันกำจัด

1. สำรวจการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟอย่างสม่ำเสมอ
2. รักษาความสะอาดแปลง ตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้โปร่ง เก็บเกี่ยวผลกาแฟให้หมดต้น เก็บผลกาแฟที่ถูกมอดเจาะทำลายออกไปทำลายนอกแปลง เพื่อลดการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟที่อยู่ในผล
3. วางกับดักและสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ (เมทิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1 : 1) อัตรา 5-10 จุดต่อไร่ และเติมสารล่อทุกๆ 2 สัปดาห์
4. ใช้เชื้อรา บิวเวอเรีย บาสเซียนา สายพันธุ์ ดีโอเอบี 4 (*Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4) ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับมอดเจาะผลกาแฟ อัตรา 1 ถุง (200 กรัม) ต่อน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่น เดือนละ 1 ครั้ง ในช่วง ติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

\*\* คำแนะนำ : ควรทำการป้องกันกำจัดร่วมกันแบบผสมผสาน





## 2. หนอนเจาะกิ่งกาแฟ/หนอนกาแฟสีแดง (Red Coffee Borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zeuzera coffeae* Nietner

อันดับ : Lepidoptera วงศ์ : Cossidae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

หนอนเจาะเข้าไปกินเนื้อเยื่อภายในกิ่งและลำต้น ทำให้กิ่งและลำต้นแห้งตาย ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีขาวมีจุดประทั่วทั้งปีก วางไข่บริเวณเปลือกของลำต้น

ไข่มีสีเหลือง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 300-500 ฟอง ระยะไข่ 7-10 วัน ตัวหนอนมีลำตัวสีแดง เจาะเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อภายในกิ่งและลำต้นกาแฟ ระยะหนอน 2-5 เดือน ระยะดักแด้ 2-3 สัปดาห์ ระบาดมากช่วง เดือน เมษายน - มิถุนายน และ เดือน กันยายน

### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและตรวจดูตามกิ่งและลำต้นกาแฟอยู่เสมอ
2. หากพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะกิ่งกาแฟ/หนอนกาแฟสีแดง ให้ตัดกิ่งและลำต้นออกไปเผาทำลายนอกแปลง
3. ใช้สารฆ่าแมลง คลอร์ไพริฟอส 40 เปอร์เซ็นต์อีซี (%EC) ใช้แบบเข้มข้น อัตรา 3-5 มิลลิลิตร ฉีดเข้าตามรูที่หนอนเจาะเข้าไปทำลายแล้วใช้ดินน้ำมัน หรือ ปูนปาสเตอร์อุดรูไว้

## 3. ตัวหนอนยาวกาแฟ (White Coffee Stem-borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Xylotrechus quadripes* Cherrolat

อันดับ : Coleoptera วงศ์ : Cerambycidae

### ลักษณะการเข้าทำลาย

ตัวหนอนยาวกาแฟเป็นแมลงที่สำคัญและสร้างความเสียหายอย่างมาก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง โดยเฉพาะกาแฟที่มีอายุมากกว่า 5 ปี ตัวเต็มวัยสีขาวอมฟ้า มีสีขาวคาดที่ลำตัวและปีก ยาว 15-20 เซนติเมตร ต้นกาแฟที่ถูกหนอนเจาะทำลายจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยว และมีอาการยืนต้นตายในที่สุด พบร่องรอยการควั่นของหนอนเจาะลำต้นกาแฟตั้งแต่บริเวณโคนต้นขึ้นมาถึงกิ่งกลางต้น ตัวเต็มวัยจะกัดกินเนื้อไม้ในลักษณะการควั่นไปรอบลำต้น และเจาะเข้าไปกินในต้น





### การป้องกันกำจัด

1. หมั่นสำรวจการเข้าทำลายภายในแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบการเข้าทำลาย ให้ตัดกิ่งและลำต้นออกไปเผาทำลายนอกแปลง

2. พ่นสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 10 เปอร์เซ็นต์เอสแอล (%SL) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ใช้สารฆ่าแมลง คลอร์ไพริฟอส 40 เปอร์เซ็นต์อีซี (%EC) เข้มข้น อัตรา 3-5 มิลลิลิตร ฉีดเข้าตามรูที่หนอนเจาะเข้าไปทำลายแล้วใช้ดินน้ำมัน หรือ ปูนปลาสเตอร์อุดรูไว้

### 6. เพลี้ยหอยเขียว (Green Coffee Scale)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Coccus viridis*

อันดับ : Homoptera วงศ์ : Coccidae



### ลักษณะการเข้าทำลาย

เป็นเพลี้ยหอยเกาะอ่อน รูปร่างรี สีเหลืองปนเขียว หลังนูน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกิ่ง ก้าน และใบ ทำให้ใบร่วง ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต และทรุดโทรมลง หากระบาดในระยะติดผลจะทำให้ผลอ่อนมีขนาดเล็กลง เมล็ดลีบและผลร่วง นอกจากนี้เพลี้ยหอยเขียวยังถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นปกคลุมผิวใบ ส่งผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ



### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งก้าน ใบ ของกาแฟอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายออกไปเผาทำลายนอกแปลง
3. พ่น ไวท์ออย 67 เปอร์เซ็นต์อีซี (%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

## 7. เพลี้ยแป้งกาแฟ (Coffee Mealybug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Planococcus lilacinus* (Cockerell)

อันดับ : Homoptera วงศ์ : Pseudococcidae



### ลักษณะการเข้าทำลาย

เป็นเพลี้ยแป้งรูปไข่ สีชมพูปนม่วงอ่อน มีไข่สีขาวปกคลุมอยู่รอบลำตัว มีขนาดลำต้นไขทางปลายยาวกว่าเล็กน้อย ไชบนหลังบางจนเห็นเป็นเส้นจางๆ กลางลำตัว และมีขนแข็ง (setae) ค่อนข้างยาว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ทำให้ยอดหักกิ่งงอผิดปกติ ต้นชะงักการเจริญเติบโตและทรุดโทรมลง มีการถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นคลุมผิวใบ ทำให้พื้นที่สังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ



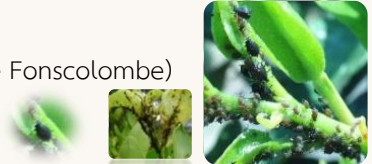
### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งก้าน ใบ ของกาแฟอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายออกไปเผาทำลายนอกแปลง
3. ฟัน ไวท์ออย 67 เปอร์เซ็นต์อีซี (%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟันสารฆ่าแมลง ได้แก่ ไดโนทีฟูแรน 10 เปอร์เซ็นต์ดับเบิ้ลยูพี (%WP) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ไทอะมีโทแซม 25 เปอร์เซ็นต์ดับเบิ้ลยูจี (%WG) อัตรา 3 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ อิมิตาโคลพริด 70 เปอร์เซ็นต์ดับเบิ้ลยูจี (%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

## 8. เพลี้ยอ่อนส้มสีดำ (Black Citrus Aphid)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)

อันดับ : Homoptera วงศ์ : Aphididae



### ลักษณะการเข้าทำลาย

เพลี้ยอ่อนมีสีค่อนข้างดำทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อนและใบอ่อน ทำให้ยอดอ่อนและใบอ่อนชะงักการเจริญเติบโตและทรุดโทรม นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนยังถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นปกคลุมผิวใบ ส่งผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และเป็นแหล่งเพาะราดำ เพลี้ยอ่อนชนิดนี้เป็นพาหะนำโรคไวรัสสมาสู่กาแฟอีกด้วย

### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน ของกาแฟอยู่เสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายออกไปเผาทำลายนอกแปลง
3. ฟันสารฆ่าแมลง ได้แก่ ไซเพอร์เมทริน 6.25 เปอร์เซ็นต์อีซี (%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิตาโคลพริด 10 เปอร์เซ็นต์เอสแอล (%SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ พีไพรนิล 5 เปอร์เซ็นต์เอสซี (%SC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

## การใส่ปุ๋ย :

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

### โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 3-5 กิโลกรัมต่อต้นหลังเก็บเกี่ยว แล้วใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

หมายเหตุ 1. ในกรณีที่พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารหลักหรือธาตุอาหารรอง ให้ใส่ปุ๋ยที่เป็นธาตุอาหารหลักเพิ่มขึ้นหรือธาตุอาหารรองเสริมซึ่งมีทั้งในรูปปุ๋ยเม็ด หรือปุ๋ยเกล็ด ที่ฉีดพ่นทางใบ โดยคำนึงถึงลักษณะของดินและความชื้นในดินในขณะที่ใช้

2. ระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยกาแฟอะราบิกา ขึ้นอยู่กับระดับความสูงของสถานที่ปลูก ซึ่งจะมีผลต่ออายุการเก็บเกี่ยว

ระดับความสูง 700-900 เมตร จากระดับน้ำทะเล ควรใส่ปุ๋ยช่วงเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน อายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล - ผลสุก) ประมาณ 6 เดือน

ระดับความสูง 1000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ควรใส่ปุ๋ยช่วงเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม อายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล - ผลสุก) ประมาณ 9 เดือน



## การควบคุมทรงพุ่ม การตัดแต่งกิ่ง

**ต้นกาแฟปลูกใหม่ :** ในช่วงปีแรกควรใช้ระบบกาแฟลำต้นเดี่ยว แล้วปล่อยให้ระดับความสูงตามต้องการ หลังจากนั้นจึงทำการตัดยอด

**ต้นกาแฟอายุมาก :** มี 2 วิธีที่แนะนำคือ

### 1. การตัดแต่งกิ่งแบบบังคับทรงพุ่ม

เป็นการตัดยอดไม่ให้ต้นสูงเกินไป ต้นเก็บเกี่ยวง่าย โดยตัดที่ความสูง 150 - 160 เซนติเมตร มีการตัดแต่งและเล็มกิ่งที่แห้งที่ไม่ให้ผลผลิตออก และเพื่อให้ต้นกาแฟเจริญไปทางกิ่งแขนง และตัดปลายกิ่งแขนงที่ 1 เพื่อกระตุ้นให้เกิดกิ่งแขนงที่ 2 เป็นการเพิ่มพื้นที่ติดผลมากขึ้น และเพิ่มทรงพุ่มให้แน่นขึ้น ช่วยในการกำจัดส่วนที่เป็นโรคและแมลง ช่วยให้อากาศถ่ายเทสะดวก แสงแดดส่องทั่วถึง เป็นการรักษาสมดุลระหว่างใบให้เหมาะสมและยังสร้างกิ่งใหม่ซึ่งมีความสมบูรณ์

เหมาะสำหรับต้นกาแฟอาราบิก้าที่มีอายุ 8 ปีขึ้นไป แต่ให้ผลผลิตอยู่ พบว่าทำให้ผลผลิตกาแฟอาราบิก้าเพิ่มขึ้น ประมาณ 80-95 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับการปฏิบัติหลังการตัดแต่ง (การจัดการน้ำ และปุ๋ย)



## การเปรียบเทียบผลผลิตกาแฟอาราบิก้าระหว่างการตัดแต่งกิ่งแบบควบคุมทรงพุ่มและไม่ตัดแต่งกิ่ง

พื้นที่	กรรมวิธี	ผลผลิต ปี 2556/57(กก./ไร่)	ผลผลิต ปี 2556/58(กก./ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่มขึ้น (เปอร์เซ็นต์)
จ. เชียงใหม่	ไม่ตัดแต่ง	143	147	145	84.1
	ตัดแต่งกิ่ง	256	278	267	
จ. เชียงราย	ไม่ตัดแต่ง	200	206	203	95.3
	ตัดแต่งกิ่ง	383	410	396.5	
จ. น่าน	ไม่ตัดแต่ง	116	122	119	79.4
	ตัดแต่งกิ่ง	205	222	213.5	

### 2. การตัดพินต้น

เป็นการตัดต้นทรงพุ่มกาแฟออกหมด หรือเกือบหมดทั้งทรงพุ่ม โดยตัดลำต้นที่โคนต้น ระดับสูงจากผิวดิน 30-50 เซนติเมตร เลือกกิ่งที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง ไร่ประมาณ 2-3 กิ่ง เว้นระยะห่างให้ทั่วพุ่ม ให้ลำต้นอยู่ตรงข้ามกัน กิ่งที่เหลือที่ไม่ต้องการให้เอาออก เพื่อให้กาแฟแตกลำต้นขึ้นใหม่ และได้เปรียบกว่าการปลูกต้นใหม่

## วัชพืช

### การกำจัดวัชพืช

#### วัชพืช

วัชพืชใบแคบ มีทั้งอายุปีเดียวและข้ามปี เช่น หญ้าคา หญ้าขจรจบ หญ้าตีนกาและหญ้าเห็บ เป็นต้น

#### หญ้าขจรจบ



#### หญ้าคา



#### สาบแร้งสาบกา



#### สาบเสือ



วัชพืชใบกว้าง มีทั้งอายุปีเดียวและข้ามปี เช่น สาบแร้งสาบกา สาบเสือ กระดุมใบเล็กและกระดุมใบใหญ่ เป็นต้น

### การป้องกันกำจัด

- ใช้แรงงานและเครื่องจักรกลตัด
- ใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช ควรใช้เท่าที่จำเป็นเพราะมีผลกระทบต่อรากของกาแฟเนื่องจากกาแฟมีรากหาอาหารใกล้ผิวดินเป็นจำนวนมาก

### การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยว ควรเก็บเฉพาะผลสุก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ที่มีสีแดง และผลที่มีสีเหลือง-เหลืองเข้ม โดยเก็บทีละช่อไม่ควรเก็บแบบรูด ดัชนีการเก็บเกี่ยวกาแฟอะราบิกาที่เหมาะสมอาจสุ่มโดยใช้น้ำคั้นจากเนื้อผลมาวัด กับเครื่องวัดปริมาณน้ำตาล เพื่อวัดหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ควร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อย 17 องศาบริกซ์ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2562)



ทั้งนี้หลังเก็บเกี่ยวควรแปรรูปทันที ไม่ควรทิ้งผลกองรวมกันมากกว่า 24 ชั่วโมง เนื่องจากจะเกิดกระบวนการหมักในผลกาแฟที่เก็บเกี่ยวกองรวมไว้ จะทำให้เกิดการดูดกลืนกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นกระสอบ กลิ่นเซอร์รีเน่า กลิ่นดิน และเพื่อให้อาหารกาแฟที่เก็บเกี่ยวสามารถคงคุณภาพไว้ได้ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2561)

## ผลของการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ด

การเก็บเกี่ยวกาแฟ	ผลลัพธ์ที่ได้
เก็บผลเขียว	มีรสชาติเฉพาะเมล็ดกาแฟอ่อน(เขียว:Green Flavor)
เก็บผลสุกอม	มีรสชาติเฉพาะเมล็ดสุกอม(หมัก:Fermented)
เก็บผลร่วงตามพื้น	มีรสชาติหมักและเกิดราทำให้มีรสชาติเฉพาะกลิ่นรา (Fermented, Mouldy หรือ Musty)
เก็บผลสดไว้นานหลายวันก่อนนำออกตาก	มีรสชาติหมักและรสชาติกลิ่นรา (Fermented และ Mouldy)

## การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป

### การผลิตสารกาแฟ 5 วิธี ได้แก่

1. การแปรรูปโดยวิธีแห้ง โดยทั่วไปในกาแฟอาราบิก้าไม่นิยมการแปรรูปแบบแห้ง ทำให้คุณภาพของกลิ่นและรสชาติของกาแฟอาราบิก้าด้อยลง และมี body ที่หนักเกินไป วิธีการแปรรูปโดยแห้ง ดังนี้

- (1) ลอยน้ำเพื่อคัดเมล็ด
- (2) ลอกเปลือกนอกด้วยเครื่องสี
- (3) ตากบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี



ลอยน้ำแยก-เมล็ดดี-เมล็ดเสีย



ปอก หรือลอกเปลือกด้วยเครื่องสี



ตากบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ยกพื้นสูง มีหลังคากันฝนและความชื้น ควรห่างไกลจากถนน

## 2. การผลิตสารกาแฟวิธีเปียก แนะนำคือ

- (1) ลอยน้ำเพื่อคัดเมล็ด
- (2) ลอกเปลือกนอกด้วยเครื่องสี
- (3) ลอยน้ำและคัดเลือกเปลือกผลกาแฟ (เซอร์รี่) ออก
- (4) หมักจนเมือกหลุดโดยปกติใช้เวลาประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับสถานที่และสภาพแวดล้อม)
- (5) ล้างขัดเมือกให้สะอาด
- (6) ตากบนแคร่ยกพื้นสูง อากาศถ่ายเท สะดวก หรือพื้นปูนปูพื้นด้วยแผ่นพลาสติก ควรห่างไกลจากถนน

**คำแนะนำ** นำผลกาแฟที่สุกไปลอยน้ำเพื่อคัดแยกเมล็ดไม่สมบูรณ์ที่ลอยน้ำทิ้ง แล้วนำเข้าเครื่องลอกเปลือกนอกออก นำไปลอยน้ำอีกครั้งเพื่อเอาเปลือกนอกที่ลอยน้ำทิ้ง จากนั้นนำไปแช่ในน้ำที่สะอาด 24-48 ชั่วโมง (ในสภาพน้ำไหล) กรณีน้ำนิ่ง ให้เปลี่ยนน้ำทุก 24 ชั่วโมง ขัดเมือกและล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วนำมาตากในที่ร่ม หรือแดดรำไร ที่มีการระบายอากาศดี บนแคร่ไม้ไผ่ หรือชั้นวางที่มีความสูงจากพื้นดิน 1.5-2 เมตร ที่มีตาข่ายตาถี่ วางข้างบนประมาณ 7-10 วันขึ้นไปจนเมล็ดกาแฟจะมีความชื้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ จึงนำไปเก็บในถุงตาข่ายหรือถุงพลาสติกแล้ววางบนชั้นในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



ลอยน้ำเพื่อคัดเมล็ด



ลอกเปลือกนอกด้วยเครื่องสี



ลอยน้ำ



หมัก 2 คืน  
(เปลี่ยนน้ำใหม่ทุก 24 ชั่วโมง)



ขัดเมือก



ล้างขัดเมือกให้สะอาด



ตากบนแคร่ยกพื้นสูง อากาศถ่ายเท สะดวก



ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการหมักกาแฟเอเอเอฟ (Accelerated Arabica Fermentation : AAF techniques) โดยการใช้จุลินทรีย์ แซคคาโรไมยเซส ซีรีวีเซีย สายพันธุ์ บีเอไวน์ (*Saccharomyces cerevisiae* strain BAwine) ที่เป็นสายพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยผสมผสานกับกระบวนการสร้างความเป็นกรด (Acidification) ที่ระดับความเป็นกรด-ต่าง (pH) ไม่น้อยกว่า 4.5 และการเติมอากาศ (Aeration) โดยให้อากาศไม่น้อยกว่า 6 ลิตรต่ออนาที จะสามารถช่วยเร่งการหมักได้ไม่เกิน 18 ชั่วโมง ซึ่งจะสามารถผลิตกลิ่นรสที่เหมาะสมในการหมักกาแฟอะราบิกาได้ (Satayawut et al., 2018)

ทั้งนี้ผลพลอยได้จากการหมักกาแฟอะราบิกา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้ (Zero waste; สถาบันวิจัยพืชสวน, 2561) เช่น

- เปลือกผลกาแฟ (เชอร์รีกาแฟ) ไปใช้ในการผลิตสารแต่งกลิ่นรส สารก่อเจลและสารยับยั้งศัตรูพืช
- เมื่อกาแฟ ไปใช้ในการผลิตสารก่อเจลและสารเคลือบผลิตภัณฑ์
- น้ำเสียจากการผลิตกาแฟ สามารถลดปริมาณน้ำเสียและนำกลับมาใช้ใหม่ได้

3. การผลิตสารกาแฟวิธีการใช้เอนไซม์ (Bio Processing) โดยการประยุกต์ใช้เอนไซม์ชนิด เพคติเนส เซลลูเลส และ เฮมิเซลลูเลส ในการใช้การย่อยเมื่อกาแฟและการพัฒนากลิ่นรสโดยปัจจุบันจะใช้ในอัตราส่วน 200 ppm

4. การผลิตสารกาแฟกระบวนการผสมผสาน (Semi-Dry/ Wet/Bio Processing) โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการหมักแบบแห้งและเปียก เพื่อการพัฒนากลิ่นรสใหม่ โดยปัจจุบันมีการพัฒนากระบวนการหมักที่ชื่อว่า “Honey Process” โดยเป็นการผลิตกาแฟแบบกึ่งหมักโดยใช้เมื่อกาแฟเป็นการพัฒนากลิ่นรสและเพิ่มมูลค่าสูงในการผลิตกาแฟ

5. การใช้เครื่องขัดเมือก (Demucilage machine) เป็นการประยุกต์ใช้เครื่องสีเมือกในการ ขัดเมื่อกาแฟแทนที่จากการสีเปลือกผลกาแฟ โดยในปัจจุบันจากงานวิจัยพบว่าเมื่อกาแฟที่หลุดออกจากเครื่องจักรจะหลุดเพียงร้อยละ 80 (Turbidity >1,200) ซึ่งต่างกับการหมักกาแฟที่หลุดมากกว่าร้อยละ 98 (Turbidity > 1,500) โดยคุณภาพเมือกที่หลุดมีผลต่อการผลิตกลิ่นรสของสารกาแฟที่ทำการแปรรูปต่อไป (Satayawut et al., 2018)



การผลิตแบบแห้ง (Dry Processing)



กระบวนการแบบเปียก (Wet Processing)

## ข้อดีและข้อเสียของการผลิตเมล็ดกาแฟด้วยกระบวนการแบบเปียก และแบบแห้ง

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

**การคัดเกรด :** นำเมล็ดสีเอากะลาออกโดยใช้เครื่องสีกะลาและได้สารกาแฟที่มีสีเขียวอมเทาหรือเขียวอมฟ้า คัดแบ่งเกรดสารกาแฟ ตามมาตรฐาน มกษ. 5701-2561

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

ที่มา: สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

การบรรจุ บรรจุสารกาแฟในถุงแล้วใส่ในถุงกระสอบป่าน (กระสอบป่อ) อีก 1 ชั้นเพื่อป้องกันแสง แล้วเก็บไว้บนชั้นไม้ในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกและป้องกันการปนเปื้อนสารกลุ่มโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons : PAHs) และความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 เพื่อลดปริมาณสารออกคราทอกซิน (Ochratoxin A) ปัจจุบันมีถุงชนิดแอคทีฟ พีเอ แอลดีพีอี (Active Packaging (PA-LDPE)) ที่สามารถเก็บสารกาแฟได้เป็นเวลานาน ทั้งนี้หากการเลือกบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสมในการบรรจุสารกาแฟ จะสามารถทำให้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสลดลงได้ ปีละไม่ต่ำกว่า 10 คะแนน (โกเมศและคณะ, 2556 และ Satyawut., 2016)



การบรรจุ บรรจุสารกาแฟในถุงแล้วใส่ในถุงกระสอบป่าน (กระสอบป่อ)

### ข้อบกพร่องและเกณฑ์การยอมรับของเมล็ดกาแฟอะราบิกา

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

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

หมายเหตุ: ข้อบกพร่องแต่ละรายการต้องตรวจพบได้สูงสุดไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดเฉพาะ และข้อบกพร่องรวม ต้องไม่เกินร้อยละ 4 โดยมวล

## รูปภาพตัวอย่างเมล็ดกาแฟ



เมล็ดกาแฟ



กาแฟกะลา



เมล็ดดำ



เมล็ดขึ้นรา



ชิ้นเมล็ดแตก



เมล็ดไม่สมบูรณ์



เมล็ดถูกแมลงทำลาย



ผลกาแฟแห้ง



สิ่งแปลกปลอม

ที่มา : ได้รับความอนุเคราะห์ภาพจากมูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่  
กรมวิชาการเกษตร

: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

## แนวทางการผลิตกาแฟปลอดภัย

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

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



ตัวอย่างกาแฟและการสกัดสารกลุ่ม PAHs เพื่อการทดสอบและการพัฒนาสเกลความคม

การเกิดสารกลุ่ม PAHs นั้นสามารถเกิดจากสารประกอบหลายชนิดได้แก่ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต สเตอรอยด์ โพลีฟีนอลหรือกรดอะมิโนโดยใช้ความร้อนสูง อย่างไรก็ตามหากพิจารณาจากกระบวนการผลิตกาแฟแล้วนั้น (1) กระบวนการหมักกาแฟไม่ส่งผลต่อการเกิดขึ้นของสารกลุ่ม PAHs มากนัก (2) แต่กระบวนการหมักกาแฟส่งผลโดยตรงต่อการผลิตสาร โอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A : OTA) เป็นสำคัญ (3) ซึ่งพบว่ากาแฟแบบเปียกไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณ OTA เนื่องจากพบปริมาณของจุลินทรีย์กลุ่ม *Aspergillus spp.* ที่สามารถสร้างพิษน้อยมากถึงเกือบไม่พบเลยในระหว่างการหมัก (4) ส่วนในกรณีการตากแห้งและการเก็บรักษา ยังพบการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PAHs จากปัจจัยภายนอก โดยเฉพาะจากเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งหากดำเนินการด้วยแรงงานคนทดแทนการปนเปื้อนจะลดลง



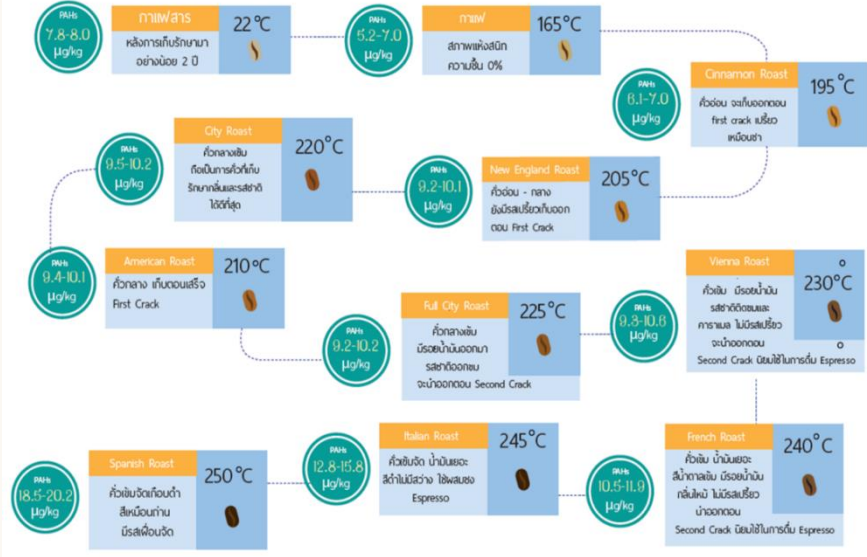
การควบคุมกระบวนการผลิตกาแฟ : คุณภาพสารกาแฟ การเก็บรักษากาแฟและการคั่วกาแฟ

แนวทางการควบคุมการปนเปื้อนสารกลุ่ม PAHs ให้ต่ำ

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

จึงกำหนดจุดวิกฤตของการคั่วเพื่อลดสาร OTA และการระงับการเพิ่มปริมาณสารกลุ่ม PAHs ที่อุณหภูมิ 240 องศาเซลเซียสในเวลาไม่เกิน 20 นาทีในการผลิตกาแฟที่มีคุณภาพที่มีปริมาณสาร OTA และ PAHs ที่เหมาะสมและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

# การคั่ว vs PAHs vs สีของกาแฟ



## เครื่องมือสำหรับแปรรูป

กรมวิชาการเกษตรโดยสถาบันเกษตรวิศวกรรมได้ร่วมดำเนินการวิจัยและออกแบบเครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้สำหรับกาแฟอาราบิกา ดังนี้



เครื่องมือเก็บเกี่ยวกาแฟ

ใช้ในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟสุก ลักษณะตัวเครื่องเป็นแบบ ตัวเครื่องมีก้านรูดผลกาแฟ 2 ก้าน โดยรอบตัวเครื่องติดตั้งพลาสติกเพื่อป้องกันผลกาแฟกระเด็น ใช้แบตเตอรี่แห่ง 12 โวลต์ ให้กำลังไฟฟ้าผลการทดสอบเครื่องในการเก็บเกี่ยวผลกาแฟพันธุ์อาราบิกา โดยใช้ตาข่ายในล่อนขนาด 1.2 x 1.5 เมตร รองรับผลกาแฟขณะเก็บเกี่ยว พบว่าเครื่องมีความสามารถในการทำงานมากกว่าคนเก็บประมาณ 2 เท่า การใช้งานควรใช้เก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ผลกาแฟสุกแก่ทั้งต้นหรือสุกแก่มากกว่า 70 % ของต้นจะทำให้เก็บเกี่ยวได้รวดเร็ว ช่วยแก้ไขปัญหาด้านขาดแคลนแรงงาน และลดต้นทุนการผลิต

เครื่องคัดแยกกาแฟผลอ่อน



ใช้ในการคัดแยกผลกาแฟสุกและผลอ่อน/ผลเขียวออกจากกัน ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการสีเปลือกสด ตัวเครื่องประกอบด้วยลูกกลิ้งรูดผลกาแฟทรงกระบอก ติดรีวหรือครีบบตามความยาว ลูกกลิ้งหมุนอยู่ภายใน เสื้อตะแกรงทรงกระบอกทำด้วยเหล็กเส้นกลมจัดเรียงเป็นช่องตะแกรง ขนาด 7 มิลลิเมตร มีหลักการการทำงาน คือ ผลกาแฟสุกที่มีลักษณะนิ่มจะถูกลูกกลิ้งรูดให้ลอดผ่านช่องตะแกรง โดยผลกาแฟสุกส่วนใหญ่จะถูกรีดจนเมล็ดทะลุเปลือกปลิ้นออกจากเปลือก ส่วนผลกาแฟผลอ่อน/ผลเขียว มีลักษณะแข็งไม่สามารถรูดให้ลอดผ่านรูตะแกรงได้ จะถูกพาให้แยกออกทางช่องด้านปลายของเครื่อง ซึ่งเครื่องมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 929 กิโลกรัม/ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการคัดผลอ่อน 90.50 เปอร์เซ็นต์

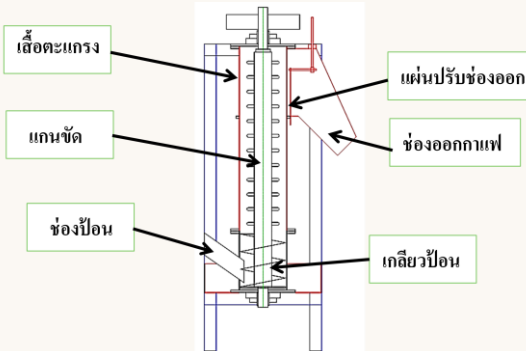


## เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟอะลาเมือก



ใช้ในการคัดแยกเมล็ดออกจากผลที่ไม่ถูกลอกเปลือก หรือมีเปลือกปะปนมากับเมล็ดกาแฟอะลาเมือก ในขั้นตอนการสีเปลือกสด ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นตะแกรงทรงกระบอกหมุนในแนวนอน ขนาดรูตะแกรง 8 x 20 มิลลิเมตร เครื่องมีความสามารถในการทำงานประมาณ 1,200 กิโลกรัมผลสด/ชั่วโมง ประสิทธิภาพการคัดแยก 78 เปอร์เซ็นต์

## เครื่องขัดล้างเมือกกาแฟอาราบิการะดับเกษตรกร



เครื่องขัดล้างเมือกกาแฟ ช่วยลดขั้นตอน และระยะเวลาในการขัดล้างเมือกกาแฟจากวิธีปกติตัวเครื่องทำงานด้วยแกนขัดหมุนในแนวตั้ง โดยป้อนกาแฟเมือกเข้าทางด้านล่างและไหลออกทางด้านบน แกนขัดทำด้วยท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 48 มิลลิเมตร ยาว 570 มิลลิเมตร และติดด้วยก้านกวานเมล็ดกาแฟรอบแกน ส่วนล่างของแกนขัดเป็นใบเกลียวทำหน้าที่ลำเลียงเมล็ดกาแฟจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน แกนขัดหมุนอยู่ภายในเปลือกตะแกรงทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร ทำด้วยแผ่นตะแกรงสแตนเลส ขนาดรู 2 x 20 มิลลิเมตร โดยจัดวางรูตะแกรงในแนวตั้ง มีท่อน้ำเจาะรูติดกับผนังตะแกรงด้านนอกสำหรับให้น้ำช่วยในการขัดล้างเมือกโดยไม่ใช้ปืนน้ำ ความสูงของช่องทางออกของเมล็ดกาแฟที่ขัดล้างเมือกแล้วสามารถปรับระยะได้ ทำให้สามารถควบคุมระดับการขัดล้างเมือกได้ ซึ่งเครื่องมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 700 กิโลกรัม/ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์แตกของเมล็ดกาแฟหลังคัดเมือก 1.90 เปอร์เซ็นต์ใช้มอเตอร์ 2 แรงม้าเป็นต้นกำลัง



การเก็บเกี่ยวผลกาแฟโดยใช้เครื่องมือ



กาแฟผลอ่อน/ผลสีเขียว



การใช้เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟกะลาเมื่อ



การใช้เครื่องขัดล้างเมื่อกาแฟอะราบิการะดับเกษตรกร

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

พันธุ์ การให้ปุ๋ย การให้น้ำ และการดูแลรักษา

สถาบันวิจัยพืชสวน

โทร. 0 2940 5484-5

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

โทร. 0 5311 4133

โรค แมลงศัตรูและวัชพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

โทร. 0 2579 8584

วิเคราะห์คุณภาพและคุณสมบัติทางเคมี

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บ

โทร. 0 2529 0663

เกี่ยวและแปรรูปผลผลิต

เครื่องมือเก็บเกี่ยวและแปรรูป

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่

โทร. 0 5311 4119

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

## เอกสารอ้างอิง

- โกเมศ สัตยาวิฑูรย์ ปิยนุช นาคะ และมานพ หาญเทวี. 2555. ศึกษาสารโพรอินและปัจจัยที่ส่งผลต่อความขมในกาแฟคั่วบด ใน การประชุมวิชาการกาแฟ “กาแฟเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเฉลิมพระเกียรติ” วันที่ 15-16 กุมภาพันธ์ 2555 ณ โรงแรมฮอล์ลิเดย์อินน์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.
- โกเมศ สัตยาวิฑูรย์ วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร ปิยนุช นาคะ มานพ หาญเทวี และสร้อยญา อุปรักขิตานนท์. 2556. การผลิตกาแฟที่มีสารกลุ่ม Polycyclic Aromatic Hydrocarbon ต่ำ ใน รายงานการประชุมวิชาการสำนักวิทยบริการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์ธัญญาหาร โรงแรมชะอำปีศรีสอร์ท จังหวัดเพชรบุรี.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร. กรมวิชาการเกษตร. 86 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2561. รายงานแผนบูรณาการงานวิจัยพืชสวนอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต. กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5701-2561 เมล็ดกาแฟอาราบิกา. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ISBN 978-974-403-676-7.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2549. การผลิตกาแฟอาราบิกา อย่างถูกต้องและเหมาะสม. กรมวิชาการเกษตร. 40 หน้า.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2558. คู่มือการขยายพันธุ์กาแฟอาราบิกา ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 ผลงานวิจัยในโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ ที่ได้รับทุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). เอกสารประกอบการฝึกอบรม เทคโนโลยีกาแฟแบบครบวงจร วันที่ 5-7 มีนาคม 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า.
- Nasanit R., Satyawut K. 2014. Microbial communities during wet fermentation process of *Coffea arabica* var. *chiangmai* 80. *Kasetsart University Journal*.
- Satyawut K.. 2016. Production of low-polycyclic aromatic hydrocarbons coffee (Low PAHs Coffee). *Proceeding of Food innovation conference 2016*. Bangkok, Thailand.
- Satyawut K.. 2017. Accelerated Arabica Fermentation. *Proceeding of Fermentation of Value-addition international conference 2017*. Khonkaen, Thailand.
- Satyawut K., Nitiyon S., Khomarwut C., & Lertwattanakit S. 2018. Novel Techniques: Accelerated Arabica Fermentation techniques (AAF techniques) for new coffee fermentation approach. *Proceeding Re:Co symposium 2019*, Boston, USA.



# กาแฟอาราบิกกา

