



มาตรฐานสินค้าเกษตร

มกษ. 5701-2561

THAI AGRICULTURAL STANDARD

TAS 5701-2018

เมล็ดกาแฟอาราบิก้า

ARABICA GREEN COFFEE

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ICS 67.140.20

ISBN 978-974-403-676-7



มาตรฐานสินค้าเกษตร

มกษ. 5701-2561

THAI AGRICULTURAL STANDARD

TAS 5701-2018

เมล็ดกาแฟอาราบิก้า

ARABICA GREEN COFFEE

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

50 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0 2561 2277 โทรสาร 0 2561 3357

www.acfs.go.th

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม ตอนที่
วันที่ พุทธศักราช 2561

คณะกรรมการวิชาการพิจารณามาตรฐานสินค้าเกษตร
เรื่อง กาแฟอะราบิกา

- | | | |
|-----|---|---------------|
| 1. | อธิบดีกรมวิชาการเกษตร หรือผู้ที่อธิบดีมอบหมาย
นายดิเรก ตนพยอม รองอธิบดี
นางสาวเสริมสุข สลักเพชร รองอธิบดี | ประธานกรรมการ |
| 2. | ผู้แทนกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์
นายวรพันธ์ ประเสริฐยิ่ง
นางสาวรณัฐ กันหาบุตร
นางสุชาดา แก้วมณี | กรรมการ |
| 3. | ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
นางสาวณมาพร อัดถวิโรจน์
นางสาวอิงอร ปัญญากิจ | กรรมการ |
| 4. | ผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
นางจันทร์ธิดา มีเดช
นายพงษ์ไท ไทโยธิน
นางสาวณัฐวดี ยมโชติ | กรรมการ |
| 5. | ผู้แทนสำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร
นางอรวรรณ วิชัยลักษณ์ | กรรมการ |
| 6. | ผู้แทนสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
นายจำรอง ดาวเรือง
นายสมคิด รัตนบุรี | กรรมการ |
| 7. | ผู้แทนศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร
นายสมคิด รัตนบุรี
นางสาวฉัตรนภา ช่มอาวุธ | กรรมการ |
| 8. | ผู้แทนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ | กรรมการ |
| 9. | ผู้แทนมูลนิธิโครงการหลวง
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์
นายชัยวัฒน์ ชุ่มปิ่น | กรรมการ |
| 10. | ผู้แทนสมาคมกาแฟไทย
นางวารีย์ สดประเสริฐ | กรรมการ |

- | | |
|---|---------------------|
| 11. ผู้แทนสมาคมกาแฟและชาไทย
นายธีรวัฒน์ วงศ์วรทัต | กรรมการ |
| 12. นางปิยนุช นาคะ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตกาแฟ | กรรมการ |
| 13. นายมานพ หาญเทวี
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการสวนกาแฟ | กรรมการ |
| 14. นายธนากร ภูสว่างวงศ์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตเมล็ดกาแฟ | กรรมการ |
| 15. ผู้แทนสำนักกำหนดมาตรฐาน
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
นางสาวชุติมา ศรีสำราญ
นางสาวพรรณพิลาส สายแก้ว | กรรมการและเลขานุการ |

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง เมล็ดกาแฟอาราบิก้า (มกษ.5701-2552) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการผลิตเมล็ดกาแฟอาราบิก้าให้ได้มาตรฐาน แต่เนื่องจากมีข้อมูลการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านการค้า คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรจึงเห็นควรให้ปรับปรุงและแก้ไขมาตรฐานให้เป็นปัจจุบัน เพื่อให้สินค้าเกษตรมีคุณภาพ ปลอดภัย และสร้างความเชื่อมั่นให้เป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ กำหนดขึ้นโดย ใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

กรมวิชาการเกษตร. 2560. คู่มือการให้บริการตรวจสอบและออกใบรับรองคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก ฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2558. รายงานโครงการศึกษาการปนเปื้อนสารโอคราทอกซิน เอ ในเมล็ดกาแฟและแนวทางการควบคุม. กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2560. รายงานการศึกษาวิจัยข้อมูลการเฝ้าระวังการปนเปื้อนโอคราทอกซิน เอ ในเมล็ดกาแฟ. สำนักกำหนดมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

CAC/RCP 69-2009. **Code of Practice for the Prevention and Reduction of Ochratoxin A Contamination in Coffee.** Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome.

ISO 4150 2011. **Green coffee or raw coffee- Size analysis-Manual and machine sieving,** 3rd edition. International Organization for Standardization. Geneva.

ISO 4072 1982. **Green Coffee in bags-Sampling.** International Organization for Standardization. Geneva.



ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิกา
ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑

โดยเป็นการสมควรปรับปรุงแก้ไขการกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง เมล็ดกาแฟอาราบิกา
ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ให้เหมาะสมกับสภาวะการณ์ปัจจุบัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ มาตรา ๑๕ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐาน
สินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบมติคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๖๑
เมื่อวันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร :
เมล็ดกาแฟอาราบิกา ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๙ กันยายน ๒๕๕๒

๒. กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิกา มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701-2561
ไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป ดังมีรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายลักษณ์ วจนานวัช)

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ปฏิบัติราชการแทนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

มาตรฐานสินค้าเกษตร

เมล็ดกาแฟอาราบิกา

1 ขอบข่าย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ ใช้กับเมล็ดกาแฟอาราบิกา (arabica green coffee) ที่ได้มาจากต้นกาแฟที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coffea arabica* L. อยู่ในวงศ์ Rubiaceae โดยนำผลกาแฟสุก (coffee cherries) ผ่านกรรมวิธีเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟและบรรจุในหีบห่อพร้อมจำหน่าย

2 นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เมล็ดกาแฟ (green coffee) หรือที่เรียกทั่วไปว่ากาแฟสาร หรือเมล็ดกาแฟดิบ หมายถึง ผลกาแฟสุก (coffee cherry) ที่เอาส่วนของเปลือก (pericarp) ได้แก่ ผนังผลชั้นนอก (exocarp) ผนังผลชั้นกลาง (mesocarp) หรือที่เรียกว่าเนื้อ และผนังผลชั้นใน (endocarp) หรือที่เรียกว่ากะลา (parchment) ออกแล้ว (ภาพที่ ก.1)
- 2.2 กาแฟกะลา (parchment coffee) หมายถึง ผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของผนังผลชั้นนอกและผนังผลชั้นกลางออก แต่ยังคงมีผนังผลชั้นในหรือที่เรียกว่ากะลาติดอยู่ (ภาพที่ ก.2)

3 คุณภาพ

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 3.1.1 ไม่มีกลิ่นผิดปกติ (off-odour bean) เช่น กลิ่นเหม็นเปรี้ยว กลิ่นหมักบูด กลิ่นรา หรือกลิ่นแปลกปลอม เช่น กลิ่นปุ๋ย กลิ่นสารเคมี กลิ่นดิน
- 3.1.2 มีสีตรงตามกระบวนการผลิต¹ของเมล็ดกาแฟอาราบิกา
- 3.1.3 มีความชื้นไม่เกิน 12.5% โดยมวล
- 3.1.4 ไม่พบร่องรอยการทำลายเมล็ดกาแฟจากด้วงเมล็ดกาแฟ (coffee bean weevil) ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Araecerus fasciculatus*

1/ กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟโดยทั่วไปมี 2 แบบคือ

(1) กระบวนการแบบเปียก (wet process) โดยการนำผลกาแฟสุกปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกเปลือก และกำจัดเมือกโดยวิธีการหมักหรือโดยการใช้ต่าง จากนั้นทำให้เมล็ดกาแฟแห้งแล้วกะเทาะผนังผลชั้นในออกด้วยเครื่องสีกาแฟ

(2) กระบวนการแบบแห้ง (dry process) โดยนำผลกาแฟสุกอบหรือตากให้แห้งแล้วกะเทาะเปลือกออกด้วยเครื่องสีกาแฟ

3.2 ข้อบกพร่องและเกณฑ์การยอมรับ

3.2.1 นิยามข้อบกพร่อง

- (1) เมล็ดดำ (black bean) หมายถึง เมล็ดกาแฟที่มีสีดำภายในและภายนอกเมล็ดมากกว่าครึ่งหนึ่งของเมล็ด (ภาพที่ ก.3)
- (2) เมล็ดขึ้นรา (moldy bean) หมายถึง เมล็ดกาแฟที่มีเชื้อราเข้าทำลาย (ภาพที่ ก.4)
- (3) ชิ้นเมล็ดแตก (bean fragment) หมายถึง เมล็ดกาแฟที่แตกออกเป็นชิ้นเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของกาแฟเต็มเมล็ด (ภาพที่ ก.5)
- (4) เมล็ดไม่สมบูรณ์ (incompletely formed bean) หมายถึง เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะที่ยาวน สิบ เบารวมทั้งเมล็ดอ่อน (immature bean) ที่ได้จากผลกาแฟที่เก็บเกี่ยวในช่วงที่สุกไม่เต็มที่ ซึ่งมีลักษณะของเมล็ดไม่สมบูรณ์ด้วย (ภาพที่ ก.6)
- (5) เมล็ดถูกแมลงทำลาย (insect-damaged bean) หมายถึง เมล็ดกาแฟที่ถูกมอดเจาะผลกาแฟที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hypothenemus hampei* กัดแทะ หรือเจาะจนเกิดเป็นรูมากกว่า 1 รู (ภาพที่ ก.7)
- (6) ผลกาแฟแห้ง (dried cherry) หมายถึง ผลกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีการทำให้แห้งจนได้ผลกาแฟแห้งที่ยังไม่ได้สีเปลือกออก รวมทั้งเมล็ดกาแฟที่มีเปลือกติดบางส่วน (ภาพที่ ก.8)
- (7) สิ่งแปลกปลอม (foreign matter) หมายถึง สิ่งแปลกปลอมทางกายภาพอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เมล็ดกาแฟ เช่น เศษหิน ดิน เศษไม้ ส่วนของเปลือกและกะลา (ภาพที่ ก.9)
- (8) ข้อบกพร่องรวม หมายถึง ข้อบกพร่องตั้งแต่ข้อ (1)-(7) ข้างต้น

3.2.2 ข้อบกพร่องและเกณฑ์การยอมรับ

เมล็ดกาแฟอาราบิก้า มีข้อบกพร่องได้ไม่เกินเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อบกพร่องและเกณฑ์การยอมรับของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า

(ข้อ 3.2.2)

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

หมายเหตุ: ข้อบกพร่องแต่ละรายการต้องตรวจพบได้สูงสุดไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดเฉพาะ และข้อบกพร่องรวม (ข้อ 3.2.1(8)) ต้องไม่เกินร้อยละ 4 โดยมวล

4 การจัดขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 การจัดขนาด

หากมีการจัดขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า จะพิจารณาจากเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่ค้างอยู่บนตะแกรงตามขนาดตะแกรงรายละเอียดดังที่กำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า
(ข้อ 4.1)

รหัสขนาด	ขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า (mm)	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	-

4.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

เมล็ดกาแฟแต่ละหีบห่อ พบเมล็ดกาแฟที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าขนาดถัดไปหนึ่งรหัสขนาดได้ไม่เกิน 10 % โดยมวล

5. การบรรจุหีบห่อ

ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่เก็บรักษาเมล็ดกาแฟอาราบิก้าได้อย่างเหมาะสม วัสดุที่ใช้ต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมและกลิ่นไม่พึงประสงค์ สามารถป้องกันการปนเปื้อนและความชื้นจากภายนอกได้ มีคุณสมบัติทนทานต่อการขนส่ง หากมีการใช้กระดาษหรือตราประทับที่มีข้อมูลทางการค้าต้องใช้หมึกพิมพ์หรือกาวที่ไม่เป็นพิษ

6. การแสดงฉลากและเครื่องหมาย

ต้องแสดงฉลากและเครื่องหมายตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

6.1 บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค

ให้แสดงในเอกสารกำกับสินค้า ฉลาก หรือแสดงไว้ที่บรรจุภัณฑ์ที่สามารถบ่งชี้ที่มาและชนิดของสินค้าได้ชัดเจน โดยข้อความต้องมองเห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่หลุดลอก ไม่เป็นเท็จหรือหลอกลวง อย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชื่อสินค้า เช่น “เมล็ดกาแฟอาราบิก้า”
- (2) ขนาด (ถ้ามี)
- (3) น้ำหนักสุทธิ เป็นระบบเมตริก

- (4) ข้อมูลผู้ผลิต ผู้บรรจุ ผู้จำหน่าย ผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออก ให้ระบุชื่อและที่ตั้งและถ้ามีหมายเลขรหัสสินค้าให้แสดงด้วย
- (5) ปีการผลิต (crop year) โดยจะระบุวันเดือนปีที่บรรจุหรือไม่ก็ได้
- (6) ระบุประเทศที่เป็นแหล่งปลูก ยกเว้นกรณีที่ปลูกเพื่อจำหน่ายในประเทศ
- (7) ภาษา
กรณีผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต้องใช้ชื่อความเป็นภาษาไทยแต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้
กรณีผลิตเพื่อการส่งออกให้แสดงชื่อความเป็นภาษาต่างประเทศได้

6.2 บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค

ให้แสดงข้อมูลตามข้อ 6.1 ไว้ที่ฉลากหรือบรรจุภัณฑ์

7 เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร

การใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร ให้เป็นไปตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดลักษณะของเครื่องหมาย การใช้เครื่องหมาย และการแสดงเครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2553 และประกาศสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติที่เกี่ยวข้อง

8 สารปนเปื้อน

- 8.1 ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรที่เกี่ยวข้องกับสารปนเปื้อน
- 8.2 ปริมาณสูงสุดของโอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A; OTA) ในเมล็ดกาแฟอาราบิก้าพบได้ไม่เกิน 10 µg/kg

9 สารพิษตกค้าง

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดใน มกษ. 9002 มาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด และ มกษ. 9003 มาตรฐานสินค้าเกษตรเรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

10 สุขลักษณะ

การผลิตและการปฏิบัติต่อเมล็ดกาแฟหรือกาแฟลาในขั้นตอนต่างๆ รวมถึงการเก็บรักษาและการขนส่ง ต้องปฏิบัติอย่างถูกต้องสุขลักษณะ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค หรือได้รับการรับรองตาม มกษ. 5903 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับกาแฟ หรือมาตรฐานที่เทียบเท่าเป็นอย่างน้อย

11 วิธีวิเคราะห์และชักตัวอย่าง

11.1 วิธีวิเคราะห์

ให้เป็นไปตามวิธีที่กำหนดในตารางที่ 3 (โดยให้อ้างอิงเอกสารฉบับล่าสุด) ดังนี้

ตารางที่ 3 วิธีวิเคราะห์และทดสอบเมล็ดกาแฟ
(ข้อ 11.1)

ข้อกำหนด	วิธีวิเคราะห์	หลักการ
1. กลิ่น สี และร่องรอยการทำลายเมล็ดกาแฟจากตัวเมล็ดกาแฟ (ข้อ 3.1.1, 3.1.2 และ 3.1.4)	ตรวจพินิจและตรวจโดยวิธีทางประสาทสัมผัส โดยผู้ตรวจประเมินที่ผ่านการอบรม	Visual inspection และ Sensory analysis
2. ปริมาณความชื้น (ข้อ 3.1.3)	ภาคผนวก ข.1	Gravimetry
3. ข้อบกพร่อง (ข้อ 3.2.2)	ตรวจพินิจ คัดแยกข้อบกพร่องจากตัวอย่างเมล็ดกาแฟอย่างน้อย 350 g แล้วนำไปชั่ง คัดเป็นร้อยละโดยมวล	Visual inspection และ Gravimetry
4. การจัดขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (ข้อ 4)	ภาคผนวก ข.2	Gravimetry
5. ปริมาณโอคราทอกซิน เอ (ข้อ 8)	AOAC 2004.10 หรือใช้วิธีวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องเทียบเท่า ^{2/}	HPLC

หมายเหตุ กรณีตรวจวิเคราะห์กาแฟกะลาตามข้อกำหนดต่าง ๆ ให้นำตัวอย่างกาแฟกะลาสีเอาผนังผลชั้นในออกให้เป็นเมล็ดกาแฟ ก่อนจะนำไปตรวจ

² กรณีที่ไม่สามารถใช้วิธีวิเคราะห์ปริมาณโอคราทอกซิน เอ ดังที่กำหนดในตารางที่ 3 วิธีวิเคราะห์เมล็ดกาแฟให้เลือกใช้วิธีอื่นที่พิจารณาแล้วว่าเป็นวิธีที่มีคุณสมบัติการใช้งาน (performance characteristics) เหมาะสม และเป็นไปตามเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1) เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ประกาศโดยองค์กรแห่งชาติ หรือองค์การระหว่างประเทศด้านมาตรฐาน หรือตีพิมพ์ในเอกสาร คู่มือ หรือสิ่งตีพิมพ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

(2) เป็นวิธีที่มีการประเมินผลความใช้ได้ (validation) ของผลการทดสอบพบว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม โดยห้องปฏิบัติการที่มีส่วนร่วมศึกษากับเครือข่าย (collaborative study) ตามหลักเกณฑ์และสอดคล้องกับองค์การนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไป

(3) กรณีไม่มีวิธีวิเคราะห์ตามข้อ (1) หรือ (2) ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ที่ได้ประเมินความใช้ได้ของผลการทดสอบว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม โดยห้องปฏิบัติการแห่งเดียวที่มีระบบคุณภาพ (single laboratory validation) ตามหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับในระดับระหว่างประเทศ

11.2 วิธีชักตัวอย่าง

การชักตัวอย่างเมล็ดกาแฟให้เป็นไปตามภาคผนวก ค

แผนการชักตัวอย่างแสดงในตารางที่ ค.1 ตารางที่ ค.2 และตารางที่ ค.3 และขั้นตอนการดำเนินงานแสดงในข้อ ค.3

12 เกณฑ์การยอมรับรุ่น

รุ่นของเมล็ดกาแฟอะราบิกาที่ยอมรับได้ ผลการตรวจตัวอย่างเมล็ดกาแฟอะราบิกาต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดข้อ 3 ถึงข้อ 10 ทุกข้อ

ภาคผนวก ก

รูปภาพตัวอย่างเมล็ดกาแฟ

(ข้อ 3)



ภาพที่ ก.1 เมล็ดกาแฟ
(ข้อ 2.1)



ภาพที่ ก.2 กาแฟกะลา
(ข้อ 2.2)



ภาพที่ ก.3 เมล็ดดำ
(ข้อ 3.2.1(1))



ภาพที่ ก.4 เมล็ดขึ้นรา
(ข้อ 3.2.1(2))



ภาพที่ ก.5 ขึ้นเมล็ดแตก
(ข้อ 3.2.1(3))



ภาพที่ ก.6 เมล็ดไม่สมบูรณ์
(ข้อ 3.2.1(4))



ภาพที่ ก.7 เมล็ดถั่วกาแฟทำลาย
(ข้อ 3.2.1(7))



ภาพที่ ก.8 ผลกาแฟแห้ง
(ข้อ 3.2.1(8))



ภาพที่ ก.9 สิ่งแปลกปลอม
(ข้อ 3.2.1(9))

ที่มา : ได้รับความอนุเคราะห์ภาพจากมูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์

(ข้อ 11.1)

ข.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ข.1.1 เครื่องมือ

- ข.1.1.1 ตู้อบ (oven)
- ข.1.1.2 เครื่องชั่ง ที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.01 g
- ข.1.1.3 เดซิกเคเตอร์ (desiccator)
- ข.1.1.4 กล่องอะลูมิเนียมฝาปิด

ข.1.2 วิธีวิเคราะห์

- ข.1.2.1 เปิดฝากล่องอะลูมิเนียมตามข้อ ข.1.1.4 โดยเอาฝาซ้อนไว้ใต้กล่องหรือวางข้างๆ แล้วนำไปอบในตู้อบตามข้อ ข.1.1.1 ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิกเคเตอร์แล้วนำไปชั่ง
- ข.1.2.2 ตักตัวอย่างเมล็ดกาแฟมาประมาณ 10 g ใส่ในกล่องอะลูมิเนียมที่ได้จากข้อ ข.1.2.1 แล้วชั่งด้วยเครื่องชั่งตาม ข.1.1.2 อบกล่องเมล็ดกาแฟตัวอย่างในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C โดยเปิดฝาและเอาฝาซ้อนไว้ใต้กล่องหรือวางข้างๆ เป็นเวลา 16 ชั่วโมง ± 0.5 ชั่วโมง แล้วปิดฝาทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิกเคเตอร์แล้วนำไปชั่ง
- ข.1.2.3 ทำตามข้อ ข.1.2.1 และข้อ ข.1.2.2 อย่างน้อย 2 ซ้ำ
- ข.1.2.4 คำนวณหาปริมาณความชื้นของการวิเคราะห์แต่ละครั้ง จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของความชื้น} = \frac{(B - C) \times 100}{(B - A)}$$

- เมื่อ A = มวลของกล่องอะลูมิเนียมพร้อมฝา
 - B = มวลของกล่องอะลูมิเนียมพร้อมฝาและเมล็ดกาแฟก่อนอบ
 - C = มวลของกล่องอะลูมิเนียมพร้อมฝาและเมล็ดกาแฟหลังอบ
- และนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น

หมายเหตุ กรณีที่มีการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยใช้วิธีอื่น เช่น การใช้เครื่องวัดความชื้น ต้องมีการทวนสอบความถูกต้องของเครื่องมือเปรียบเทียบกับวิธีการอบในตู้อบลมร้อน ความถี่ในการทวนสอบขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความถี่ในการวัด ปริมาณตัวอย่างที่วัด ความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัด

ข.2 การจัดการขนาดของเมล็ดกาแฟและการคำนวณความคลาดเคลื่อน

ข.2.1 เครื่องมือ

ข.2.1.1 ตะแกรงร่อนรุกรวมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ ตามมาตรฐาน ISO 4150:2011 เรียงจากบนลงล่าง โดยรูตะแกรงขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ด้านบน

ข.2.1.2 เครื่องชั่ง ที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.01 g

ข.2.2 วิธีวิเคราะห์

ข.2.2.1 นำตัวอย่างที่ได้จากการชั่งตัวอย่างตามภาคผนวก ค ปริมาณอย่างน้อย 200 g ร่อนผ่านตะแกรงรุกรวมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ กัน ตามข้อ ข.2.1.1

ข.2.2.2 ชั่งเมล็ดกาแฟที่แยกได้แต่ละขนาดด้วยเครื่องชั่งตามข้อ ข.2.1.2

ข.2.2.3 คำนวณหาร้อยละโดยมวล ของแต่ละขนาดที่แยกได้ เพื่อพิจารณาการยอมรับและความคลาดเคลื่อนของขนาดในแต่ละรุ่น

ภาคผนวก ค

วิธีชักตัวอย่าง

(ข้อ 11.2)

- ค.1** คำศัพท์ที่ใช้ในวิธีการชักตัวอย่างเมล็ดกาแฟมีรายละเอียดในมาตรฐานสินค้าเกษตรที่เกี่ยวกับแนวทางทั่วไปในการชักตัวอย่าง (คำศัพท์และหลักการ) และเพิ่มเติมดังต่อไปนี้
- ค.1.1** สินค้าที่ส่งมอบ (consignment) ในที่นี้ หมายถึง ปริมาณเมล็ดกาแฟที่ได้รับการส่งมอบในครั้งเดียว สินค้าที่ส่งมอบอาจประกอบด้วยหนึ่งรุ่นหรือหลายรุ่นก็ได้
- ค.1.2** รุ่น ในที่นี้หมายถึง ส่วนของสินค้าที่ส่งมอบหรือสินค้าที่ส่งมอบในครั้งเดียวกัน แต่ว่าจำนวนสินค้าจะต้องไม่เกิน 1,000 กระสอบหรือถุง ต่อรุ่น โดยเจ้าหน้าที่ชักตัวอย่างต้องทราบหรือสันนิษฐานได้ว่ามีลักษณะเฉพาะเป็นรูปแบบเดียวกัน เช่น แหล่งกำเนิด ผู้ผลิต ผู้บรรจุ แบบการบรรจุ เครื่องหมาย ผู้ส่งมอบ
- ค.1.3** กระสอบหรือถุงที่เสียหาย (damaged bag) ในที่นี้ หมายถึง กระสอบหรือถุงที่ฉีกขาด ปนเปื้อนจากดิน หรือมีโอกาสปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม และมีผลที่จะทำให้เมล็ดกาแฟเสียหายได้
- ค.2** แผนการชักตัวอย่าง
- ค.2.1** แผนการชักตัวอย่างสำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพและความปลอดภัยของเมล็ดกาแฟ ข้อ 3 ถึง 9 (ยกเว้นการวิเคราะห์ปริมาณ OTA)
- แผนการชักตัวอย่าง ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.1
- ตารางที่ ค.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์คุณภาพและและความปลอดภัย (ยกเว้นการวิเคราะห์ปริมาณ OTA)

(ข้อ ค.2.1)

จำนวนกระสอบหรือถุงในรุ่น	จำนวนกระสอบหรือถุงที่ชักตัวอย่างขั้นต่ำ
1 ถึง 10	ทุกกระสอบหรือถุง
11 ถึง 100	10
> 100	ไม่น้อยกว่า 10 % ของจำนวนกระสอบหรือถุงทั้งหมด

ค.2.2 แผนการชักตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโอคราทอกซิน เอ

ค.2.2.1 แผนการชักตัวอย่าง ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.2 และ ค.3

ตารางที่ ค.2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ปริมาณ OTA สำหรับรุ้นที่มีน้ำหนักรุ้นมากกว่า 15 ตัน

น้ำหนักรุ้น (ตัน)	น้ำหนัก ต่อ Sublot (ตัน)	จำนวนจุด ที่ชักตัวอย่าง ต่อ Sublot	น้ำหนักรวม ตัวอย่างต่อ Sublot (kg)	จำนวนตัวอย่าง ที่ส่งทดสอบ ต่อ Sublot
> 15.0	15 - 30	100	10	1

ตารางที่ ค.3 แผนการชักตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ปริมาณ OTA สำหรับรุ้นที่มีน้ำหนักรุ้นไม่เกิน 15 ตัน

น้ำหนักรุ้น (ตัน)	จำนวนจุดที่สุ่มเก็บ	น้ำหนักรวมตัวอย่าง (kg)	จำนวนตัวอย่าง ที่ส่งทดสอบ
≤ 0.1	10	1	1
> 0.1 - 0.2	15	1.5	1
> 0.2 - 0.5	20	2	1
> 0.5 - 1.0	30	3	1
> 1.0 - 2.0	40	4	1
> 2.0 - 5.0	60	6	1
> 5.0 - 10.0	80	8	1
> 10.0 - 15.0	100	10	1

ค.2.2.2 กรณีที่ตัวอย่างเมล็ดกาแฟอยู่ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ กำหนดให้จำนวนจุดที่ต้องชักตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 25 % ของจำนวนจุดที่กำหนดไว้ในตารางที่ ค.2 และ ค.3 มีมวลรวมของตัวอย่าง ตามที่ระบุไว้ในตาราง

ค.3 ขั้นตอนการดำเนินงานในการชักตัวอย่าง

ค.3.1 ข้อปฏิบัติ

- ค.3.1.1 เจ้าหน้าที่ชักตัวอย่างต้องเป็นผู้มีประสบการณ์หรือผ่านการฝึกอบรม
- ค.3.1.2 ชักตัวอย่าง ในสถานที่ที่เหมาะสมซึ่งสามารถป้องกันการเป็ยงขึ้นของเมล็ดกาแฟ และการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอมและสารเคมีต่างๆ ได้
- ค.3.1.3 ใช้อุปกรณ์การชักตัวอย่าง เช่น หลาว (coffee trier) ที่เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่สามารถชักตัวอย่าง เมล็ดกาแฟได้โดยไม่ต้องเปิดกระสอบ นอกจากนี้อุปกรณ์การชักตัวอย่าง และภาชนะใส่ตัวอย่าง ต้องแห้ง สะอาด และปราศจากกลิ่นแปลกปลอม โดยภาชนะที่เก็บตัวอย่างเมล็ดกาแฟ ที่จะวิเคราะห์ปริมาณความชื้นต้องมีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอก
- ค.3.1.4 บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างเมล็ดกาแฟ ได้แก่
- รายละเอียดของรุ่น เช่น ผู้ผลิต แหล่งปลูก พาหนะที่ใช้ขนส่ง
 - จำนวนกระสอบทั้งหมดในแต่ละรุ่น และน้ำหนักรวม
 - วันที่รับและชักตัวอย่างเมล็ดกาแฟ
 - เจ้าหน้าที่ชักตัวอย่าง
- และให้กำหนดหมายเลขรหัส (code) และแสดงหมายเลขรหัสหรือทำสัญลักษณ์บนถุงที่ใส่ตัวอย่าง ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลที่บันทึกไว้
- ค.3.1.5 วิธีการชักตัวอย่างเมล็ดกาแฟต้องดำเนินการเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรุ่นได้

ค.3.2 ขั้นตอนการชักตัวอย่าง

- ค.3.2.1 ชักตัวอย่างขึ้นต้นจากแต่ละรุ่น โดยให้เป็นไปตามตารางที่ ค.1 ชักตัวอย่างขึ้นต้น (primary sample) จากแต่ละกระสอบหรือถุง โดยให้ขนาดตัวอย่างขึ้นต้นรวมกันได้อย่างน้อย 2 kg หากต้องการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโอคราทอกซิน เอ ด้วย ชักตัวอย่างขึ้นต้นจากแต่ละรุ่น โดยให้เป็นไปตามตารางที่ ค.2 และขนาดตัวอย่างขึ้นต้นรวมกันได้อย่างน้อย 3 kg
- แต่ละตัวอย่างควรชักมาจาก 3 ตำแหน่งแบบสุ่มเท่าที่สามารถปฏิบัติได้ (เช่น หัวกระสอบ กลางกระสอบ และท้ายกระสอบ) และให้ลึกเพียงพอที่จะให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรุ่นได้
- ค.3.2.2 ตรวจสอบตัวอย่างขึ้นต้น หากมีคุณภาพสม่ำเสมอ ให้นำตัวอย่างขึ้นต้นมารวมและผสมให้เข้ากัน เป็นอย่างดีเพื่อให้ได้ตัวอย่างรวมทั้งนี้ต้องไม่นำตัวอย่างขึ้นต้นที่มีคุณภาพแตกต่างจากตัวอย่างขึ้นต้นอื่นๆ มารวมเป็นตัวอย่างรวม ให้บันทึกสภาพที่ตรวจพบและดำเนินการวิเคราะห์แยก
- นอกจากนี้ต้องไม่นำตัวอย่างขึ้นต้นที่ชักจากกระสอบหรือถุงที่เสียหายมารวมเป็นตัวอย่างรวม

- ค.3.2.3 เตรียมตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ (laboratory sample) โดยแบ่งตัวอย่างจากตัวอย่างรวมอย่างน้อยให้เพียงพอต่อการวิเคราะห์แต่ละรายการ ดังนี้
- การวัดปริมาณความชื้นโดยวิธีอบมรؤون ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 10 g
 - การวัดความชื้นโดยวิธีอื่น (เช่น เครื่องวัดความชื้นแบบเคลื่อนย้ายได้) ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 180 g
 - การพิจารณาข้อบกพร่อง ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 350 g
 - การวัดขนาด ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 200 g
 - การวิเคราะห์ปริมาณสาร OTA ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 1 kg ถึง 10 kg ขึ้นกับขนาดรุ่นตามข้อ ค.2.2
 - การวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง ใช้ตัวอย่างเมล็ดกาแฟ 500 g
- ค. 3.2.4 บรรจุลงในภาชนะและติดฉลาก และส่งวิเคราะห์ต่อไป

ภาคผนวก ง

หน่วย

หน่วยและสัญลักษณ์ที่ใช้ในมาตรฐานนี้ และหน่วย SI (International System of Units หรือ *Le Systyme International d' Units*) ที่ยอมรับให้ใช้ได้ มีดังนี้

รายการ	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วย
มวล	กิโลกรัม (kilogram)	kg
	กรัม(gram)	g
ความยาว	มิลลิเมตร (millimeter)	mm
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส (degree Celsius)	°C
ปริมาณ	ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (microgram/ kilogram)	µg/kg