

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบ
 เกษตรกรมีส่วนร่วม
 กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรมและ
 ผู้บริโภค
 กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 3 ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่มีผลต่อคุณภาพการชิม (Cup taste)

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 3.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม
 ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 3.1 Study storage of green coffee bean (*Coffea arabica*)
 รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-09-56

4. คณะผู้ดำเนินงาน
 หัวหน้าการทดลอง : นางสาวฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
 ผู้ร่วมงาน: นายมานพ หาญเทวี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
 นายสมคิด รัตนบุรี ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
 นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
 นางสาวไพรินทร์ มาลา ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
 นางปราณี เดชอุป ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
 นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

5. บทคัดย่อ

ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ดำเนินการเดือน ต.ค. 2555-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ในเดือนมีนาคม 2556 จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำไปใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน และในเดือน กันยายน 2556 นำกาแฟกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น รก 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ ระยะเวลาที่เก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9 เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน โดยเก็บในถุงซึ่งเป็นถุง

สูญญากาศ ที่มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุชนิด มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค มีสีเขียวอ่อน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิห้อง ช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสตามกรรมวิธี ผลการดำเนินงาน พบว่า คุณภาพสีและความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลง หลังจากก่อนเก็บรักษาในเดือนที่ 24 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละช่วงเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการชิมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

คำสำคัญ : กาแฟอาราบิก้า เมล็ดกาแฟ การเก็บรักษา

6. คำนำ:

จากผลกระแสความนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัว มีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ด้านผลิตภัณฑ์กาแฟ ตามมาตรฐานความปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม (GAP) การมีโรงงานในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม (GMP) และจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิก้าตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 กำหนดรูปแบบการซื้อขายเมล็ดกาแฟ ที่มีการซื้อขาย มี 2 แบบ คือ 1) เมล็ดกาแฟ (green coffee bean) หรือที่เรียกว่าไปวากาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของเปลือก ไตแก ผนังผลชั้นนอก หรือ เปลือกชั้นนอก (exocarp) ผนังผลชั้นกลาง หรือ เนื้อ (mesocarp) และ ผนังผลชั้นใน หรือ เปลือกชั้นใน หรือที่เรียกว่ากะลา (endocarp/ parchment) ออกแล้ว 2) กาแฟกะลา (parchment coffee) หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของผนังผลชั้นนอกหรือเปลือกชั้นนอก และ ผนังผลชั้นกลางหรือเนื้อออก แต่ยังคงมีผนังผลชั้นในหรือเปลือกชั้นในหรือที่เรียกว่ากะลาติดอยู่ ทั้งนี้ได้มีการกำหนดให้เมล็ดกาแฟมีความเสี่ยงที่จะมีการปนเปื้อนของโอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A) พบได้ไม่เกิน 20 µg/kg (ไมโครกรัมตอกิโลกรัม) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) ประกอบกับเกษตรกรได้มีการรวมกลุ่มเป็นรูปวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของกาแฟ ทำให้มีรวบรวมกาแฟเพื่อเก็บรักษาสำหรับใช้ในกิจกรรมดังกล่าว แต่พบว่า เกษตรกรดังกล่าวยังขาดความรู้ว่าจะสามารถเก็บกาแฟได้นานแค่ไหน เพราะส่วนใหญ่มีการจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการในรูปของกาแฟกะลา ประกอบกับมีปัญหาเรื่องโรคแอนแทรกโนสเข้าทำลายผลกาแฟมีผลทำให้เมล็ดกาแฟคุณภาพไม่ดี ซึ่งไม่สามารถมองเห็นการเข้าทำลายของโรคที่เมล็ดได้หากอยู่ในรูปของกาแฟกะลา ทำให้ผู้ประกอบการบางรายเปลี่ยนรูปแบบการซื้อขายจากกาแฟกะลา เป็นการรับซื้อเป็นเมล็ดกาแฟเพื่อให้สังเกตอาการของโรคได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่

- 1.1 ผลสดกาแพะราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์
- 1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องปอกเปลือกผลสดกาแพ ชั้นวาง ถุงตาข่าย ถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนหลายชั้น (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค ขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก ถุงพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กาต้มน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด กาต้มน้ำร้อน เป็นต้น
2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องสีเกลา รุ่น วก-01 เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture เครื่องคั่วกาแพยี่ห้อ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER ตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการ

เก็บตัวอย่างผลสดที่สุกแก่กาแพะราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์จากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตร) ในเดือนมีนาคม จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแพะใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน นำกาแพะสดดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีเกลา รุ่น วก 01 จนได้เมล็ดกาแพ (กาแพสาร หรือ กาแพเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 กิโลกรัม คือ

- | | | |
|---------------|-----------|----------|
| กรรมวิธีที่ 1 | เก็บรักษา | 0 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 2 | เก็บรักษา | 3 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 3 | เก็บรักษา | 6 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 4 | เก็บรักษา | 9 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 5 | เก็บรักษา | 12 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 6 | เก็บรักษา | 15 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 7 | เก็บรักษา | 18 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 8 | เก็บรักษา | 21 เดือน |
| กรรมวิธีที่ 9 | เก็บรักษา | 24 เดือน |

เก็บรักษาในถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนหลายชั้น (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day โดยวางไว้บนชั้น ตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่ายอุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่

Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ : แปลงกาแพอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง : 1300 เมตร) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตร) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เดือนมีนาคม 2556 ดำเนินการเก็บตัวอย่างผลสดที่สุดแก่กาแพอะราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์จากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตร) จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแพกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน 2556 นำกาแพกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9 เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุเม็ดเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day บรรจุและวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้น และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน ดังนี้

ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ

เป็นการประเมินด้วยสายตา โดยใช้หลักการประเมินเปรียบเทียบตามระบบของ Specialty Coffee Association of America (SCCA Green Arabica Coffee Classification System) ในส่วนของ Green Coffee Color Gradient ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish พบว่า เมล็ดกาแฟ มีสี Bluish-Green หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 0-3 เดือน เปลี่ยนสีเป็นสี Yellow Green หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 9 เดือน เปลี่ยนสีเป็นสี Pale Yellow หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 12-24 เดือน (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลลักษณะสีของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศเม็ดเลเยอร์พีอี ที่หน้า 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทำให้สีของของเมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษา เมื่อประเมินการให้คะแนนของสีของเมล็ดกาแฟ พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะได้คะแนนประเมินในเรื่องของสีของเมล็ดกาแฟน้อยลงตามอายุการเก็บรักษาที่มากขึ้น

ความชื้นของเมล็ดกาแฟ โดยใช้เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture ดังนี้

ก่อนเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 3 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.55 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 9 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.33 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.42 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 12 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 15 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 18 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.7 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 21 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 11.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 1.45 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อ 24 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลความชื้นของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความชื้นลดลงที่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า มีความชื้นลดลงจากก่อนการเก็บรักษา

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ

ประเมินแบ่งเกรดด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตามกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) โดยเมล็ดกลม (Peaberry) คือ เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม เมล็ดปกติแบ่งออกเป็น 4 เกรดได้แก่ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร พบว่า มีขนาดเมล็ดกาแฟเกรด 1 จำนวน 54.33 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 25.56 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.35 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.10 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 8.41 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม)

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม โดยนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ลักษณะที่ประเมินได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า ก่อนเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 17.3 คะแนน เมื่อ 3 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 17.01 คะแนน เมื่อ 9 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 19.24 คะแนน เมื่อ 12 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 25.59 คะแนน เมื่อ 15 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.45 คะแนน เมื่อ 18 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.55 คะแนน เมื่อ 21 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.58 คะแนน และ เมื่อ 24 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.44 คะแนน (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลคุณภาพการซึมของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ โดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการซึม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการซึมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟพันธุ์คาติมอร์ที่ผ่านการแปรรูปแบบเปียก (ผลกาแฟสดที่สุกแก่ - ลอยน้ำ - ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด - หมักที่น้ำไหล 2 วัน - ชัดเมือก - ล้างน้ำสะอาด) ในเดือนมีนาคม 2560 ตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน 2560 นำกาแฟกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ ระยะเวลาที่เก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9 เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน โดยเก็บในถุงซึ่งเป็นถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุบิลเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50×80 เซนติเมตร น้ำหนักถุง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค มีสีซีขาวอ่อน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการซึมตามกรรมวิธีคือ โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า คุณภาพสีและความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยพบว่า เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังจากก่อนเก็บรักษาในเดือนที่ 24 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละช่วงเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการซึม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการซึมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

และจากผลการทดลองพบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้นถึง 2 ปี หากเป็นการเก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ที่มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุบิลเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50×80 เซนติเมตร สีซีขาวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค ซึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มวิสาหกิจ หรือผู้ประกอบการที่ต้องการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟแทนการเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา เนื่องจากพบปัญหาเรื่องโรคแอนแทรกโนสเข้าทำลายผลกาแฟ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นการเข้าทำลายของโรคที่เมล็ดได้หากอยู่ในรูปของกาแฟกะลา แม้ว่าทำให้สีของเมล็ดกาแฟ

เปลี่ยนแปลง มีสาเหตุจากการทดลองไม่ได้มีการคลุมถุง ทำให้กาแฟได้รับแสง มีผลให้คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟด้อยลง ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดกาแฟเก็บไว้ในถุงชนิดดังกล่าว ควรมีการบรรจุในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง ซึ่งงานทดลองดังกล่าวเหมาะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก สำหรับในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาทิเช่น ประเทศบราซิลที่ได้ทดลองเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ พบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในถุงพลาสติกสูญญากาศ (hermetic plastic sack) ร่วมกับการเพิ่ม CO₂ เข้าในบรรจุในถุง 60% ได้นาน 12 เดือน โดยยังคงรักษาคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟให้มีสีเขียวคงเดิม และทำให้กาแฟยังคงรักษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสเช่นเดิม (Fabiana Carmanini Ribeiro *et.al*, 2011) และ Jean Nicolas Wintgens (2004) กล่าวว่า การเก็บรักษาเมล็ดโดยกาแฟอะราบิกา ควรให้มีความชื้นในเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกาแฟโรบัสตาควรให้มีความชื้นในเมล็ด 13 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ควรเป็นห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาในที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 3 เดือน และที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1400 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 8 เดือน การลดปริมาณของ O₂ และเพิ่มปริมาณของ CO₂ ทำให้เพิ่มอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น เนื่องจากถุงที่ใช้เก็บรักษาคือ ถุงสูญญากาศที่หนา 78 ไมครอน พบว่าในปี 2556 ราคาจำหน่ายถุงละ 125 ซึ่งมีราคาแพง และต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายโดยเฉพาะ เป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกร ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดลองต่อไป เพื่อหาชนิดถุงบรรจุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและมีราคาต่ำกว่านี้ เพื่อลดต้นทุนให้แก่ของเกษตรกรต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนผู้ประกอบการขนาดเล็กสำหรับใช้เป็นแนวทางเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2552. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกา ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551. สืบค้นจาก:

http://www.acfs.go.th/standard/download/arabica_coffee_bean.pdf [ก.ย. 2559].

Fabiana Carmanini Ribeiro, Flávio Meira Borém, Gerson Silva Giomo, Renato Ribeiro De Lima, Marcelo Ribeiro Malta, Luisa Pereira Figueiredo. 2011. Storage of green coffee in hermetic packaging injected with CO₂. *Journal of Stored Products Research* 47: 341-348 p.

Jean Nicolas Wintgens. 2004. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production: A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim. ISBN: 3-527-30731-1.

13. ภาคผนวก :

ตารางที่ 1 ลักษณะสี ความชื้น ขนาดเกรด และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเมล็ดกาแฟ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะ	ก่อนเก็บ (ก.ย.56)	3 เดือน (ธ.ค.56)	6เดือน (มี.ค.57)	9 เดือน (มิ.ย.57)	12 เดือน (ก.ย.57)	15 เดือน (ธ.ค.57)	18 เดือน (มี.ค.58)	21 เดือน (มิ.ย.58)	24 เดือน (ก.ย.58)	F-test	CV (%)
ลักษณะทางกายภาพ											
สีเมล็ดกาแฟ	Bluish-Green	Bluish-Green	Yellow-Green	Yellow-Green	Pale Yellow	Pale Yellow	Pale Yellow	Pale Yellow	Pale Yellow		
ความชื้นเมล็ดกาแฟ (เปอร์เซ็นต์)	12.75	12.55	1 ¹	12.33	12.5	12.3	12.70	11.30	12.50		
ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อนเก็บ รักษา(เปอร์เซ็นต์)	-	0.20	1 ¹	0.42	0.25	0.45	0.05	1.45	0.25		
ขนาดเกรดของเมล็ดกาแฟ											
-เกรด 1 : เปอร์เซ็นต์	46.66	49.3	1 ¹	52.02	58.25	67.99	51.74	40.06	68.65		
-เกรด 2 : เปอร์เซ็นต์	31.14	25.34	1 ¹	31.66	27.8	17.16	29.70	28.08	13.59		
-เกรด 3 : เปอร์เซ็นต์	10.4	13.49	1 ¹	0.47	0.79	0.25	0.98	0.36	0.09		
-เกรด 4 : เปอร์เซ็นต์	0	0	1 ¹	0.13	0.36	0.01	0.22	0.08	0.02		
-ข้อบกพร่อง:เปอร์เซ็นต์	6	4.5	1 ¹	9.04	0.66	9.25	11.67	6.62	12.2		
-เมล็ดกลม:เปอร์เซ็นต์	5.8	7.37	1 ¹	6.68	6.14	5.35	5.68	24.79	5.46		
คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม)											
-Aroma (10 คะแนน)	3.7	3.7	1 ¹	3.8	5.9	6.3	6.6	6.6	6.1		
-Acidity (10 คะแนน)	5.7	5.3	1 ¹	5.6	5.0	6.0	4.6	4.9	5.9		
-Flavor (10 คะแนน)	2.7	2.3	1 ¹	3.2	5.0	6.3	5.6	6.0	5.5		
-Body (10 คะแนน)	2.7	3.0	1 ¹	3.6	4.7	5.0	5.4	6.0	6.0		
-Aftertaste(10 คะแนน)	2.0	2.7	1 ¹	2.2	5.0	6.0	6.4	6.1	5.9		
-Overall (5 คะแนน)	0.3	0.3	1 ¹	0.8	0	0.9	2.0	0.9	1.0		
-รวม (55 คะแนน)	17 c	17.3 c	1 ¹	19.2 c	25.6 b	30.5 a	30.6 a	30.6 a	30.4 a	**	6.0

หมายเหตุ: คุณภาพสีกาแฟสาร จากมากไปหาน้อยคือ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

: 1¹ไม่มีข้อมูลคุณภาพสี และความชื้นเมล็ดกาแฟที่ 6 เดือน

: เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤ 6.3 มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

: คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ทดสอบโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ที่ผ่านการฝึกอบรม



การเก็บผลผลิตกาแฟผลสด



กระบวนการสีเปียก



เก็บรักษากาแฟผลสดในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน



นำกาแฟที่สีก่อนด้วยเครื่องสีกาแฟรุ่น วก 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด)

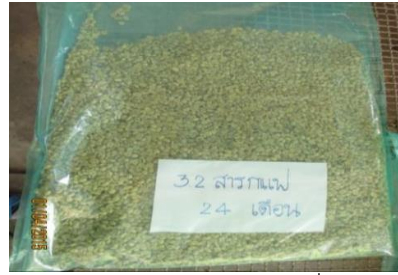


ลักษณะถุงที่ใช้เก็บรักษา: ถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุพอลิเอทิลีนพหุชั้น (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค





วิธีเก็บรักษาในรูปของเมล็ดกาแฟ



ลักษณะเมล็ดกาแฟเมื่อเก็บรักษานาน 24 เดือน



บันทึกและเก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ได้แก่ ความชื้น สีกาแฟและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง
คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)



เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture



เครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า)



การประเมินลักษณะทางกายภาพ: สีกาแฟและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง



การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)