

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

วัตถุดิบ

กาแฟพันธุ์อาราบิก้าจากสถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ใน
ฤดูกาลผลิต 2546/2547

บรรจุภัณฑ์

1. ถุงอูมิเนียมพอลิเอทิลีนชนิดขยำข้าง ขนาด 8.5×23 เซนติเมตร ขยำข้างด้านละ 5.5 เซนติเมตร ความหนา 100 ไมครอน
2. สารดูดซับแก๊สออกซิเจนบรรจุในซองขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากบริษัท ซาโต มาร์เก็ตติ้ง (ประเทศไทย) จำกัด โดยสารดูดซับแก๊สออกซิเจนประกอบด้วย ผงเหล็ก เคลย์ เกลือแกง น้ำและคาร์บอน
3. สติกเกอร์ใสขนาด 0.5×0.5 นิ้ว

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องวัดปริมาณแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Quantek Instrument model 902D, U.S.A.)
2. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Novasina, Switzerland)
3. คู่อบสุญญากาศ (WTB Binder model VD, Germany)
4. เครื่องวัดค่าสี (Juki Instrument model JC 801, Japan)
5. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (Metrohm model 744, Switzerland)
6. เครื่องชั่งน้ำหนักความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius model BP 610, Germany)
7. เครื่องเขย่า (New Brunswick Scientetific Innova 4340, U.S.A.)
8. อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Memmert, Germany)
9. เครื่องชงกาแฟ (Braun KF 130, Germany)
10. ชุดเครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์
11. อุปกรณ์สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส

สารเคมี

1. สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด
 - 1.1 phenolphthalein (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 1.2 sodium hydroxide (analytical grade, Merck, Germany)
 - 1.3 absolute ethanol (analytical grade, Merck, Germany)
 - 1.4 potassium hydrogen phthalate (analytical grade, Merck, Germany)
2. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์
 - 2.1 chloroform (analytical grade, Labscan, Thailand)
 - 2.2 sodium thiosulphate (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 2.3 potassium iodide (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 2.4 starch (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 2.5 potassium dichromate (analytical grade, Merck, Germany)
 - 2.6 acetic acid (analytical grade, Merck, Germany)
3. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล
 - 3.1 zinc acetate dihydrate (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 3.2 potassium ferrocyanide trihydrate (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 3.3 copper sulphate pentahydrate (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 3.4 potassium tartrate (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 3.5 methylene blue (laboratory grade, Ajax, Australia)
 - 3.6 sodium hydroxide (analytical grade, Merck, Germany)

วิธีการ

การเตรียมกาแฟเมล็ด

การเตรียมกาแฟเมล็ดสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการแบบเปียก โดยดัดแปลงจากกรรมวิธีการเตรียมกาแฟเมล็ดของพงษ์ศักดิ์ และบัณฑิต (2542) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การรับวัตถุดิบ รับผลกาแฟพันธุ์อาราบิก้าที่มีความสุกแก่ร้อยละ 75 ขึ้นไป สังกัดจากผลกาแฟมีแดงอมส้ม จากสถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย เก็บโดยเจ้าหน้าที่ประจำสถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี

2. การคัดแยก โดยแยกระหว่างเมล็ดดีและเมล็ดเสีย (เมล็ดเน่า เมล็ดลีบ) รวมถึงการแยกเมล็ดที่สุกไม่เต็มที่ คือ เมล็ดเขียวออกจากเมล็ดที่สมบูรณ์
3. การปอกเปลือกผลกาแฟ นำเมล็ดที่สมบูรณ์ผ่านเครื่องปอกเปลือก ซึ่งจะแยกเปลือกและเนื้อออกไป
4. การกำจัดเมือกและการล้างเมล็ด เมือกที่ติดเปลือกกาแฟสามารถขจัดได้หลายวิธี แต่สำหรับงานทดลองนี้ใช้วิธีการกำจัดเมือกโดยวิธีการหมักโดยธรรมชาติ นำผลกาแฟที่ปอกเปลือกแล้วใส่ในถังสแตนเลส แช่ด้วยน้ำสะอาดจากโรงประปา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยเติมน้ำให้ท่วมเมล็ดกาแฟ เพื่อแช่เมล็ดกาแฟเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นใช้น้ำล้าง 3 ถึง 4 ครั้งก่อนนำไปอบแห้ง
5. การอบ เพื่อให้ความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงเหลือประมาณร้อยละ 11 ถึง 12 โดยใช้ตู้อบลมร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เพื่อให้ได้กาแฟที่แห้งซึ่งเรียกว่า “กาแฟกะลา”
6. การสีกะลา โดยใช้เครื่องสีกะเทาะเปลือก (huller) และทำความสะอาด โดยแยกเศษกะลาของกาแฟและฝุ่นละอองต่างๆ ออกไป จะได้สารกาแฟที่มีสีเขียวอมฟ้า

การคั่วกาแฟ

นำสารกาแฟมาคั่วที่ระดับอุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ประมาณ 20 นาที จนเมล็ดกาแฟมีสีน้ำตาลปานกลาง

สำหรับขั้นตอนการสีกะลาและการคั่วดำเนินการโดยขอความอนุเคราะห์จากโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การบรรจุ

การบรรจุกาแฟคั่วบดในการวิจัยครั้งนี้ได้กระทำหลังจากการคั่วและการบดเมล็ดกาแฟแล้วทิ้งระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ก่อนการบรรจุ เพื่อให้กาแฟคั่วบดได้ปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บางส่วนออกไป จากนั้นนำกาแฟคั่วบดมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในปริมาณ 100 กรัมต่อหนึ่งหน่วยบรรจุภัณฑ์

การตรวจสอบผลการทดลอง

1. การตรวจสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์คือ ปริมาณแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ภายในบรรจุภัณฑ์ (โดยเครื่อง Quantek Instrument model 902D, U.S.A.)

2. การตรวจสอบผลของบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อคุณภาพของกาแฟคั่วบดระหว่างการเก็บรักษา

ตัวชี้วัดคุณภาพของกาแฟคั่วบดระหว่างการเก็บรักษา คือ

- 2.1 ความชื้น (AOAC., 1995)
- 2.2 ปริมาณน้ำอิสระ (โดยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Novasina, Switzerland)
- 2.3 ค่าสีตามระบบฮันเตอร์ (โดยเครื่อง Juki Instrument model JC 801, Japan)
- 2.4 ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC., 1995)
- 2.5 ความเป็นกรด-ด่าง (โดยเครื่อง Metrohm model 744, Switzerland)
- 2.6 ค่าเปอร์ออกไซด์ (ดัดแปลงจาก AOAC., 1995)
- 2.7 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดโดยวิธี Lane and Eynon (AOAC., 1995)

3. การตรวจสอบผลของบรรจุภัณฑ์ต่อผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของกาแฟคั่วบดระหว่างการเก็บรักษา

ลักษณะทางประสาทสัมผัสของกาแฟคั่วบดตรวจสอบโดยวิธีการวิเคราะห์ประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาและปริมาณ (Quantitative descriptive analysis; QDA) (ดัดแปลงจาก Hootman, 1992) ซึ่งการตรวจสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของกาแฟคั่วบดจะเตรียมกาแฟที่ใช้สำหรับการทดสอบในรูปแบบกาแฟซองสำเร็จ (วิธีการเตรียมตัวอย่างแสดงในภาคผนวก ก) ผู้ทดสอบชิมซึ่งผ่านการฝึกฝนจำนวน 9 คน ตรวจสอบลักษณะของกาแฟคั่วบดด้าน สีน้ำตาล กลิ่นหอม กลิ่นไหม้ กลิ่นหืน รสขม รสเปรี้ยว รสชาติคก้าง และความชอบโดยรวม แล้วผู้ทดสอบให้คะแนนความเข้มของลักษณะของกาแฟที่ตรวจสอบโดยชี้เครื่องหมายลงบนสเกลเส้นตรงที่มีความยาว 15 เซนติเมตร โดยระดับความยาวของสเกลเท่ากับ 7.5 หมายถึง ลักษณะที่ตรวจมีความเข้มปานกลาง

การวางแผนการทดลอง

งานวิจัยนี้วางแผนการทดลองแบบ 4×7 factorial ใน completely randomized design ทดลอง 3 ซ้ำ โดยกำหนดปัจจัยในการทดลองดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของบรรจุภัณฑ์ (A) ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ 4 ชนิด ได้แก่

A1 หมายถึง การไม่ใช้บรรจุภัณฑ์ (สุดควบคุม) โดยการบรรจุกาแฟคั่วบดในภาชนะพลาสติกทรงกระบอกแล้วปิดฝาภาชนะบรรจุด้วยผ้าขาวบาง เพื่อป้องกันแมลงและสัตว์กัดแทะ

A2 หมายถึง ถูกลูมิเนียมฟอสฟอรัส

A3 หมายถึง ถูกลูมิเนียมฟอสฟอรัสพร้อมของบรรจุสารดูดซับแก๊สออกซิเจน

A4 หมายถึง ถูกลูมิเนียมฟอสฟอรัสเจาะรู แล้วปิดทับรูที่เจาะด้วยสติ๊กเกอร์ใส

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาเก็บรักษา (B) ประกอบด้วยระยะเวลาเก็บรักษา 7 ระยะ ได้แก่

B1 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 0 สัปดาห์

B2 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 4 สัปดาห์

B3 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 8 สัปดาห์

B4 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 12 สัปดาห์

B5 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 16 สัปดาห์

B6 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 20 สัปดาห์

B7 หมายถึง ระยะเวลาเก็บรักษา 24 สัปดาห์

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ F-Test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.0 for Windows

สถานที่วิจัย

1. โรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
4. โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่