



# คู่มือการตรวจสอบ



คุณภาพชาอู่หลง  
ของมูลนิธิโครงการหลวง



# คำนำ

คู่มือหลักเกณฑ์การทดสอบคุณภาพชาอู่หลง มูลนิธิโครงการหลวง ได้รวบรวมแนวทางการควบคุมคุณภาพ และสร้างมาตรฐานชาให้แก่ชาอู่หลงของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งการทดสอบคุณภาพชาได้รับความร่วมมือ จากผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบ และควบคุมคุณภาพใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์โดยกำหนดเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชาในแต่ละคุณลักษณะ ได้แก่ คุณลักษณะทางกายภาพ เช่น ขนาดเม็ดยา สี ลักษณะกานชา ตำหนิและสิ่งปลอมปน คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รสชาติ ความสมบูรณ์ของชา คุณลักษณะทางเคมี เช่น ปริมาณความชื้นของชาอู่หลงแปรรูป สารสำคัญในชา และคุณลักษณะ ทางจุลินทรีย์ที่สามารถมีได้ โดยไม่เกินมาตรฐานกำหนด การกำหนดมาตรฐานคุณภาพชาอู่หลงดังกล่าวเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุณภาพ (Premium) เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า สร้างความไว้วางใจแก่ผู้บริโภค และต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชัน (functional food) หรืออาหารที่มีสารประกอบในอาหาร ที่มีสารประกอบพิเศษกว่าสารอาหารทั่วไปที่จำเป็นต่อร่างกาย และยังสามารถยกระดับผลิตภัณฑ์แปรรูปของมูลนิธิโครงการหลวง ให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชาประเภทอื่น ๆ ได้

ดังนั้น หนังสือเล่มนี้เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษา ทดลอง และวิเคราะห์ผล จากคณะผู้จัดทำ นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์ชาแปรรูปของมหาวิทยาลัยฯ และมูลนิธิโครงการหลวง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ใช้เป็นคู่มือควบคุมและตรวจสอบคุณภาพ และรับรองมาตรฐานชาอู่หลงของมูลนิธิโครงการหลวงต่อไป

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

คำนำ	หน้า
วัตถุประสงค์	1
เป้าหมาย	1
ขอบข่าย	1
นิยาม	2
คุณลักษณะที่ต้องการ	2
การชักตัวอย่าง และการเตรียมตัวอย่าง	5
เกณฑ์การตัดสิน	7
การตรวจสอบ	12
ขั้นตอนการวิเคราะห์	17
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	20





## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบ ทั้งคุณลักษณะทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัส ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ของชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน

1.2 เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การทดสอบคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แปรรูป ชาใบของคุณลักษณะทั้งทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัส ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ของชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน

### 2. เป้าหมาย

2.1 เป็นแนวทางการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบ สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมและประกันคุณภาพชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน

2.2 ได้หลักเกณฑ์การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบ สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมและประกันคุณภาพชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน

2.3 ได้หลักเกณฑ์การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบ สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมและประกันคุณภาพชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน

### 3. ขอบข่าย

3.1 เกณฑ์กำหนดลักษณะผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบทั้งทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัส ทางเคมีและทางจุลินทรีย์ที่กำหนด คุณลักษณะที่ต้องการ การชั่งตัวอย่าง เกณฑ์การตัดสินใจ การตรวจสอบ และการวิเคราะห์ชาใบ

3.2 เกณฑ์กำหนดผลิตภัณฑ์แปรรูปชาใบนี้ ครอบคลุมเฉพาะชาจีน ที่ปลูกในพื้นที่ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวง โดยผ่านกรรมวิธีกึ่งหมัก (Semi Fermented Chinese Tea) ของชาอู่หลง เบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อนเท่านั้น ไม่รวมชาพวง (Black tea) ชาพวงสำเร็จรูป (Instant tea) และชาใบที่มีลักษณะเป็นพวง

## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 4. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในเกณฑ์กำหนดผลิตภัณฑ์แปรรูปชาจีนนี้ มีดังต่อไปนี้

4.1 ชาใบ (ชาจีน) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนที่เป็นใบอ่อน 2-3 ใบ ยอดอ่อนที่ยังไม่คลี่ (Bud) และก้านที่ยังอ่อนอยู่ของต้นชาที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Camellia Sinensis* Linn. ดังภาพที่ 1 นำมาพิ้งให้อ่อนตัว อบหรือคั่วพอหมาด บดคลึงให้ม้วนตัวเข้าสู่กระบวนการแปรรูปชาอู่หลง แล้วทำให้แห้งโดยการอบอีกครั้งจะเป็นผลิตภัณฑ์ชาอู่หลง [1] ดังภาพที่ 2

4.2 ก้าน หมายถึง ส่วนที่ต่อจากใบอ่อนใบที่สอง หรือใบที่สามของต้นชาหนึ่งยอด มีลักษณะแข็งติดกับเมือดชา ไม่รวมก้านใบที่ยังอ่อนอยู่



ภาพที่ 1 ใบชา



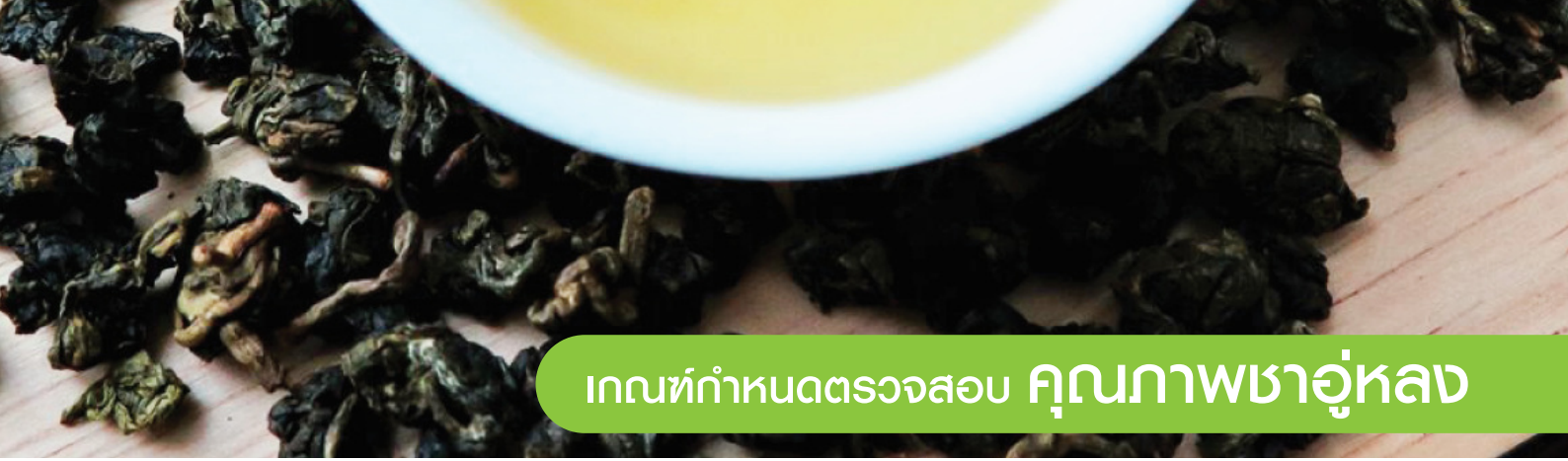
ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ชาอู่หลง

### 5. คุณลักษณะที่ต้องการ

#### 5.1 คุณลักษณะทางกายภาพ

##### 1) ลักษณะทั่วไปเมือดชาที่ต้องการ

ลักษณะทั่วไปเมือดชาที่ดี เมือดชาส่วนใหญ่จะต้องมีลักษณะม้วนกลม ใบสีเขียวเข้มมันวาวสม่ำเสมอ หรือเป็นเมือดชาที่ไม่มีก้านหรือมีก้านติดยาวไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ขนาดเมือดชากิ่งใหญ่และเล็ก เมื่อกำเมือดชาจะรู้สึกมีน้ำหนัก และไม่มีลักษณะที่ไม่ดี เช่น เมือดชาเป็นแท่งเป็นเกลียวมีก้านปนอยู่ เมือดชาเป็นสีเหลือง สีเขียวอ่อน สีน้ำตาล หรือสีอย่างอื่น มีสิ่งแปลกปลอม เช่น เศษไม้ ชิ้นพลาสติก ก้อนกรวด ดิน ทราย ดังภาพที่ 3



# เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง



ชาอู่หลงที่ยังไม่แยกคุณภาพทางกายภาพ



ชาใบเมื่อดใหญ่



ชาใบเมื่อดเล็ก



ก้านใบ



ชาใบไหม้/ตำหนิ/สีไม่สวย



เมื่อดชาสีเหลือง/ชาใบแก่

## ภาพที่ 3 การแยกคุณภาพของเมื่อดชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

### 2) ลักษณะทั่วไปกาคชา

ลักษณะของกาคชาอู่หลงที่ได้มาตรฐาน เมื่อผ่านการชงแล้วคสีใบชาออกมาจะต้องประกอบด้วยยอดอ่อน 1 ยอด ใบอ่อน 2-3 ใบ ขนาดใบใกล้เคียงกันมีสีเขียวอมเหลือง ใบสมบูรณ์ เมื่อสัมผัสด้วยมือจะต้องนุ่ม และก้านชากัดจากใบที่สามจะต้องยาวไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ในปริมาณไม่เกินร้อยละ 10 ดังภาพที่ 4 ส่วนกาคชาอู่หลงที่ไม่ได้มาตรฐานจะมีใบแก่เกิน ร้อยละ 50 มีใบชำปะปน มีแมลงเจาะ มีจุดสีดำหรือสีน้ำตาลบนใบเกินร้อยละ 70 เมื่อสัมผัสด้วยมือใบแข็งและกระด้างมือ ดังภาพที่ 5



1 ยอด 2-3 ใบอ่อน ก้านสั้น

### ภาพที่ 4

ลักษณะกาคใบชาอู่หลงที่ได้มาตรฐาน



### ภาพที่ 5

ลักษณะกาคใบชาอู่หลงที่ไม่ได้มาตรฐาน



## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 5.2 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

ลักษณะทั่วไปชาใบและกากชา ใบชาจะต้องแห้ง สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมใดๆ มีกลิ่นและรสชาติเฉพาะของชาอู่หลง ใช้วิธีการทดสอบคุณภาพชาด้วยวิธีทดสอบชิม (Cupping Test) ที่ใช้การรับรู้ทางประสาทสัมผัสของแต่ละคนในการทดสอบถึงคุณภาพหลายปัจจัย โดยการดูดดม ชิม สัมผัสตัวอย่าง เช่น ลักษณะของกากชา สีของน้ำชา กลิ่น รสชาติต่าง ๆ ที่ได้จากการชิม

1) **ลักษณะของกากชา** กากชาที่ดีและได้มาตรฐานเมื่อผ่านการชง แล้วคลี่ใบชาออกมาจะต้องประกอบด้วยยอดอ่อน 1 ยอด ใบอ่อน 2-3 ใบ ขนาดใบใกล้เคียงกันมีสีเขียวอมเหลืองใบสมบูรณ์ เมื่อสัมผัสด้วยมือจะต้องนุ่ม และก้านชาตัดจากใบที่สามจะต้องยาวไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ในปริมาณไม่เกินร้อยละ 10 ใบไม่มีแมลงเจาะ ส่วนกากชาอู่หลงที่ไม่ได้มาตรฐานจะมีใบแก่เกินร้อยละ 50 มีใบชำปะปนมีแมลงเจาะ มีจุดสีดำหรือสีน้ำตาลบนใบเกิน ร้อยละ 70 เป็นต้น

2) **สีของน้ำชา** สำหรับชาอู่หลงสีของน้ำชาที่ดีจะต้องเป็นสีเขียวอมเหลือง หรือเหลืองอำพัน ซึ่งสีของน้ำชามีความสำคัญรองจากกลิ่น และรสชาติของน้ำชาอู่หลงเนื่องจากสีน้ำชามองเห็นได้อย่างชัดเจนสามารถสร้างความประทับใจ ครั้งแรกที่มองเห็น และไปสู่การยอมรับของผู้บริโภค

3) **กลิ่นน้ำชา และกากชา** สำหรับชาอู่หลงกลิ่นน้ำชา และกากชาที่ดีจะต้องมีกลิ่นเฉพาะ (Characteristic flavor) ของชาอู่หลงเบอร์ 12 หอมเหมือนน้านมวัว ส่วนชาอู่หลงก้านอ่อน หอมเหมือนดอกกล้วยไม้หรือเหมือนน้ำผึ้ง ต้องไม่มีกลิ่นสารเคมี กลิ่นไหม้ หรือกลิ่นเหม็นเขียวปน

4) **รสชาติน้ำชา** น้ำชาอู่หลงที่ดีทั้งชาอู่หลง เบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน ต้องมีรสหวานนุ่มคอ ไม่ฝาด และไม่ขม

### 5.3 คุณลักษณะทางเคมี

1) **ปริมาณความชื้น (Moisture content)** มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนัก

2) **ปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม (Total Polyphenol)** ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 เศษส่วนโดยมวล เมื่ออบแห้ง [2]

### 5.4 คุณลักษณะทางจุลินทรีย์

1) **จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Viable Plate Count )** ต้องน้อยกว่า  $1 \times 10^4$  โคโลนิต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) **ยีสต์และรา (Yeast and Molds)** ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 6. การชั่งตัวอย่าง และการเตรียมตัวอย่าง

6.1 ความหมายของคำที่ใช้ [3] มีดังต่อไปนี้

1) รุ่น หมายถึง ชาที่ผลิตโดยมีลักษณะอย่างเดียวกัน พื้นที่ศูนย์ผลิตเดียวกัน บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ผลิตหรือส่งมอบให้กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ชา มูลนิธิโครงการหลวง

2) ขนาดรุ่น จำนวนหน่วยภาชนะบรรจุของชาใบ 1 รุ่น

3) ขนาดตัวอย่าง หมายถึง จำนวนตัวอย่างที่ชั่งออกมาจากรุ่นของชาใบเพื่อนำมาตรวจสอบ

6.2 การชั่งตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสินใจ ให้เป็นไปตามแผน การชั่งตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้หรืออาจใช้แผนการชั่งตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากัน มาตรฐานทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

1) การชั่งตัวอย่าง [3]

ภาชนะบรรจุขนาดไม่เกิน 10 กิโลกรัมต่อถุง ให้ชั่งตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นในรุ่นเดียวกันตามแผนการชั่งตัวอย่างในตารางที่ 1 โดยเริ่มจากแต่ละรุ่นชาที่แต่ละศูนย์ฯ ส่งมา แล้วทำการชั่งตัวอย่างใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิดตามวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อนำมาตรวจสอบคุณลักษณะต่อไป

ลำดับที่	ขนาดรุ่นที่ศูนย์ฯ ส่งมา (กิโลกรัม)	หน่วยตัวอย่างที่ชั่งมา (หน่วยบรรจุ)
1	10-50	2
2	60-100	4
3	110-150	6
4	160-200	8
5	210-250	10
6	260-300	12
7	310-350	14
8	360-400	16





## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง



ภาพที่ 7 การเก็บตัวอย่างชาอู่หลงในคลังเพื่อนำมาทดสอบ และวิเคราะห์คุณลักษณะต่างๆ

2) วิธีการเตรียมตัวอย่าง ตักตัวอย่างในปริมาณเท่าๆ กัน จากแต่ละภาชนะบรรจุที่ได้จากการชั่งตัวอย่าง นำมารวมกันให้มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม ถ้าน้ำหนักไม่ถึง 2 กิโลกรัม ให้ชั่งตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันนั้นจนได้น้ำหนักตามต้องการ แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน เท่าๆ กัน บรรจุแต่ละส่วนในภาชนะ ที่สะอาด แห้ง สามารถรักษากลิ่นไว้ได้ ปิดผนึกลงลายมือชื่อผู้ชั่งตัวอย่าง พร้อมทั้งวันเดือนปีชั่งตัวอย่าง นำตัวอย่างส่วนหนึ่งไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ ดังนี้

- 300 กรัม สำหรับทดสอบจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา
- 100 กรัม สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปเม็ดชา และลักษณะทั่วไปกากชา
- 15 กรัม สำหรับวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น และสารโพลีฟีนอลรวม
- 10 กรัม สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะกากชา สีน้ำชา กลิ่นน้ำชาและกากชา และรสชาติน้ำชา

### ตัวอย่างที่เหลืออีกหนึ่งส่วนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเก็บไว้เป็นหลักฐาน



## 7. เกณฑ์การตัดสิน

### 7.1 คุณลักษณะทางกายภาพ

#### 1) ลักษณะทั่วไปเมื่อดชาที่ต้องการ

ลักษณะทั่วไปเมื่อดชาที่ดี เมื่อดชาส่วนใหญ่จะต้องมีลักษณะมีวนใบสีเขียวเข้มมันวาวสม่ำเสมอหรือเป็นเมื่อดชาที่ไม่มีก้านหรือมีก้านติดยาวไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ขนาดเมื่อดชาทิ้งใหญ่และเล็ก เมื่อดชาเมื่อดชาจะรู้สึกมีน้ำหนัก และไม่มิลักษณะที่ไม่ดี เช่น เมื่อดชาเป็นแท่ง เป็นเกลียว มีก้านปนอยู่เมื่อดชาเป็นสีเหลือง สีเขียวอ่อน สีน้ำตาล หรือสีอย่างอื่น มีสิ่งแปลกปลอม เช่น เศษไม้ ชิ้นพลาสติก ก้อนกรวด ดิน ทราย เป็นต้น

#### 2) ลักษณะทั่วไปกาชชา

ลักษณะของกาชชาอู่หลงที่ดีตามมาตรฐานการเก็บชาใบชาคือเมื่อสัมผัสใบจะอ่อนนุ่ม และเมื่อคลี่ใบชาออกมาจะต้องมี 1 ยอด มีใบอ่อน 2-3 ใบ ใบสมบูรณ์ขนาดใบใกล้เคียงกันมีสีเขียวอมเหลือง ส่วนใบชาที่มีคุณลักษณะไม่ดี จะสังเกตจากใบแก่ซึ่งจะมีสีเหลืองแก่ ใบที่เกินมาตรฐานการเก็บใบชา คือ คลี่ใบชาออกมาจะยอดชาเล็กมาก หรือไม่มียอดชา มีใบมากกว่า 3 ใบขึ้นไป และก้านชาตัดจากใบที่สามยาวเกินกว่า 0.5 เซนติเมตร

จากคุณลักษณะทางกายภาพทั้งลักษณะทั่วไปของเมื่อดชา และลักษณะทั่วไปกาชชา ให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบลงคะแนนตามสัดส่วนที่แยกได้ในแต่ละคุณลักษณะย่อย รวมกันเป็น 100 คะแนน โดยคะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้กำหนดไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางกายภาพเมื่อดชาอู่หลง

รายการที่	คุณลักษณะ	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้
1	ลักษณะทั่วไปของเมื่อดชา	100	65
2	ลักษณะทั่วไปกาชชาหลังชง	100	65

การรวมคะแนนคุณลักษณะทางกายภาพ ชาอู่หลงจะผ่านเกณฑ์เมื่อคุณลักษณะย่อยต้องมีคะแนนมากกว่าคะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้ และมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 65



## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 7.2 คุณลักษณะ:ทางประสาทสัมผัส

การคุณลักษณะ:ทางประสาทสัมผัสใช้วิธีการทดสอบคุณภาพชาด้วยวิธีทดสอบชิม (Cupping Test) ที่ใช้การรับรู้ทางประสาทสัมผัสของแต่ละคนในการทดสอบถึงคุณภาพหลายปัจจัย โดยการดู ดม ชิม สัมผัสตัวอย่าง เช่น ลักษณะของกากชา สีของน้ำชา กลิ่น รสชาติ ต่างๆ ที่ได้จากการชิม ได้แก่

1) **ลักษณะของกากชา** เป็นการทดสอบกากชาด้วยการดู สัมผัสตัวอย่าง และวัดก้านชากลายกับคุณลักษณะ:ทางกายภาพของลักษณะ:ทั่วไปกากชา แต่มีรายละเอียดการทดสอบระดับลักษณะ:ย่อยของกากชา กากชาที่ดีและได้มาตรฐานชาอู่หลงจะต้องมีขนาดใบใกล้เคียงสมบูรณ์ 1 ยอด 2-3 ใบอ่อนนุ่ม สีเขียวอมเหลือง และสามารถพวยยอมรับได้ถ้าใบชาสมบูรณ์ แต่มีก้านปะปนอยู่ไม่เกินร้อยละ 10

2) **สีของน้ำชา** สำหรับชาอู่หลงสีของน้ำชาที่ดีจะต้องเป็นสีเขียวอมเหลือง หรือเหลืองอำพัน และสามารถยอมรับได้ในระดับที่น้ำชาเป็นสีเหลือง และสีเหลืองอ่อน

3) **กลิ่นน้ำชา และกากชา** สำหรับชาอู่หลงสีของกลิ่นน้ำชาที่ดีจะต้องมีกลิ่นเฉพาะ (Characteristic flavor) ของชาอู่หลงเบอร์ 12 หอมเหมือนน้ำมันม้ว ส่วนชาอู่หลงก้านอ่อน หอมเหมือนดอกกล้วยไม้หรือเหมือนน้ำผึ้ง และสามารถยอมรับได้เมื่อหอมกลิ่นชาชัดเจน หรือหอมกลิ่นชาหมัก

4) **รสชาติน้ำชา** น้ำชาอู่หลงที่ดีทั้งชาอู่หลงเบอร์ 12 และชาอู่หลงก้านอ่อน รสชาติไม่ฟาด ไม่ขม และรสชุ่มคอหรือรสออกหวานน้ำชาหลังชิม และสามารถยอมรับได้เมื่อฟาดเข้มและหวานชุ่มคอหลังชิม หรือฟาดเล็กน้อย และชุ่มคอหลังชิม

จากคุณลักษณะ:ทางประสาทสัมผัส ให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบลงคะแนนตามสัดส่วนที่แยกได้ในแต่ละคุณลักษณะ:ย่อย ได้แก่ กากชา สีของน้ำชา กลิ่น รสชาติ รวมกันเป็น 100 คะแนน โดยคะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้กำหนดไว้ในตารางที่ 3



## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของชาอู่หลง

รายการที่	คุณลักษณะ	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้
1	ลักษณะของกากชา	20	13
2	สีของน้ำชา	20	9
3	กลิ่นน้ำชา และกากชา	30	19
4	รสชาติน้ำชา	30	19

การรวมคะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ชาอู่หลงจะผ่านเกณฑ์เมื่อคุณลักษณะย่อยต้องมีคะแนนมากกว่าคะแนนต่ำสุดที่ยอมรับได้ และมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

หมายเหตุ : : การตัดสินคุณลักษณะย่อยทั้งทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสของชาอู่หลง เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจวิเคราะห์ที่ได้รับสิทธิให้สามารถตัดสินใจให้ชาชุดนั้นผ่าน หรือไม่ผ่าน ได้ แต่หากเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจวิเคราะห์ตัดสินใจไม่ได้ ให้หาหรือแนวทางแก้ไขและตัดสินใจร่วมกับหัวหน้ากองทุนงานพัฒนาและส่งเสริมการผลิตชา เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญงานชาของมูลนิธิโครงการหลวง

### 7.3 คุณลักษณะทางเคมี

1) ปริมาณความชื้น (Moisture content) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนัก

2) ปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม (Total Polyphenol) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 เศษส่วนโดยมวลเมื่ออบแห้ง

ตารางที่ 4 คุณลักษณะทางเคมีของชาอู่หลง

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	การตรวจสอบใช้ปฏิบัติตามข้อ
1	ปริมาณความชื้น (Moisture content)	ไม่เกินร้อยละ 8	
2	ปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม (Total Polyphenol)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 [2]	



## เกณฑ์กำหนดตรวจสอบ คุณภาพชาอู่หลง

### 7.4 คุณลักษณะทางจุลินทรีย์

- 1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Viable Plate Count ) ต้องน้อยกว่า  $1 \times 10^4$  โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 2) ยีสต์และรา (Yeast and Molds) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

### ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ชาอู่หลง

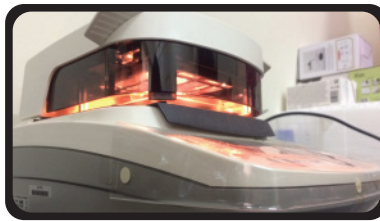
รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	การตรวจสอบ ใช้ปฏิบัติตามข้อ
1	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Viable Plate Count )	ต้องน้อยกว่า $1 \times 10^4$ โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	อ้างอิงตาม Food and Drug Administration Bacteriological Analytical
2	ยีสต์และรา (Yeast and Molds)	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม	Manual (FDA Bam Online 2001 chapter 3 [6])

# การตรวจสอบคุณภาพ

## เครื่องมือ อุปกรณ์หลัก



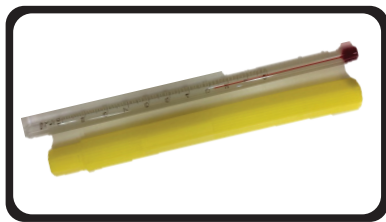
เครื่องชั่งน้ำหนัก



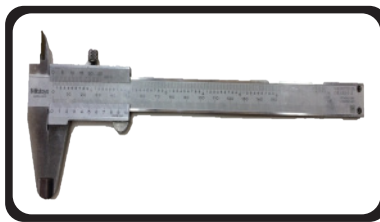
เครื่องวัดความชื้น



กาต้มน้ำไฟฟ้า



เทอร์โมมิเตอร์



เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



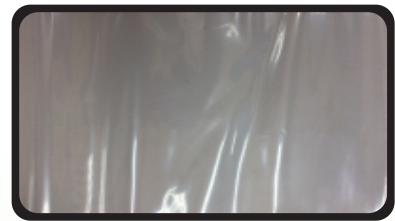
คีมคีบปลายแหลม



นาฬิกาจับเวลา



ถุงอลูมิเนียมฟอยล์



ถุงซิปล็อคพลาสติกใส



ถุงมือแพทย์



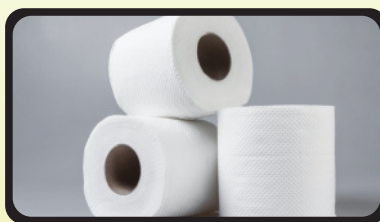
จานกระดาษ



กระดานพิกา



น้ำสะอาด



กระดาษทิชชู



ชุดทดสอบการชิมชา

# การตรวจสอบคุณภาพ ชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

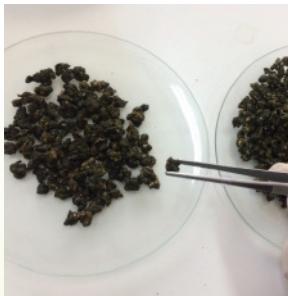
## 8. การตรวจสอบ

### 8.1 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพ (ลักษณะภายนอกเมื่อดชา)

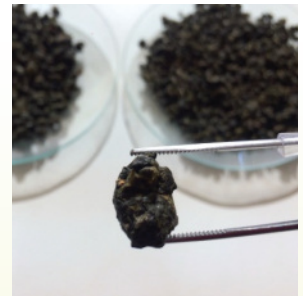


ชั่งตัวอย่างชาอู่หลงที่สุ่มตรวจมา 100 กรัม  
ลงในภาชนะที่ทดค่าน้ำหนักเป็นศูนย์ (TARE)

นำตัวอย่างชาที่ชั่งแล้วค่อยๆ เทใส่ในภาชนะ แล้วใช้มือหรือปากคีบ  
เพื่อคัดคุณภาพเมื่อดชา



คัดแยกเมื่อดชาออกเป็น 5 เกรด แล้วชั่งน้ำหนัก  
เมื่อพบสิ่งแปลกปลอมที่ปนกับชา เช่น  
ชิ้นส่วนเศษไม้ เศษพลาสติก เศษไม้ เส้นด้าย  
กรวด และทรายนำตัวอย่างให้หัวหน้าควบคุม  
กระบวนการผลิตทันที



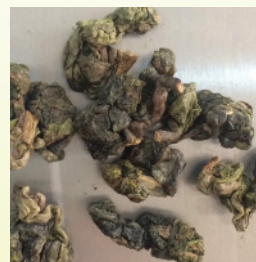
ชาใบเมื่อดชาใหญ่



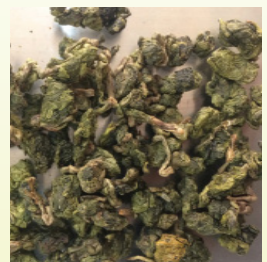
ชาใบเมื่อดชาเล็ก



ก้านชาใบ



ชาใบไหม้/มีตำหนิ



เมื่อดชาเหลือ

บันทึกลงในตารางที่ 10 โดยการแบ่งสัดส่วนให้คะแนนของลักษณะภายนอกเมื่อดชา

## การตรวจสอบคุณภาพ ชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

### 8.2 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพ (ลักษณะชาใบหลังชง)



เทกากชาลงบนกระดาษทิชชู แล้วเกลี่ยให้กระจาย  
(ทำการทดสอบร่วมกับการทดสอบทางประสาทสัมผัส)

ทำการคัดแยกกากชา ได้แก่ ใบอ่อน ใบเก็บตามมาตรฐาน  
ใบแก่ ใบเกินมาตรฐาน และก้านใบยาว ให้คะแนนตาม  
สัดส่วน แล้วบันทึกผลลงใน ตารางที่ 11



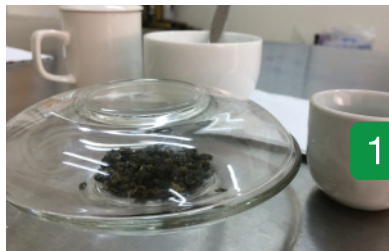
ใบชาที่มีคุณลักษณะดี

ใบชาที่มีคุณลักษณะไม่ดี

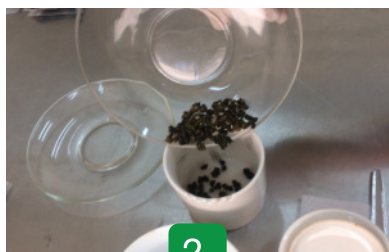


## การตรวจสอบคุณภาพ ชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

### 8.3 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีทดสอบชิม (Cupping Test)



1. ชั่งตัวอย่างชาอู่หลง 3 กรัมต่อกองถ้วย แล้วใส่ชาที่ชั่งในภาชนะให้ครบทุกชุด

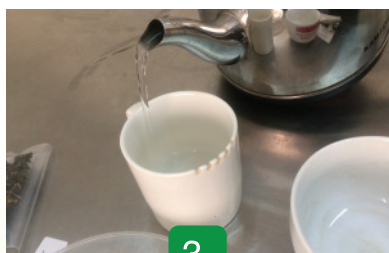


2.

ลวกถ้วย แล้วเทชาลงในถ้วยยาวทุกถ้วย



จัดเตรียมชุดทดสอบชิมน้ำชา

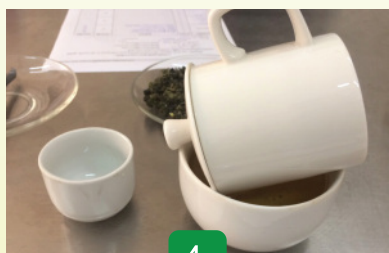


3.

เทน้ำร้อนให้เต็มแล้วปิดฝาทันที แช่ทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที ค้างไว้



ต้มน้ำร้อนกว่าจะเดือด



4.

รินน้ำชาลงในถ้วยชิมชา แล้วค้างไว้

หลังจากรินน้ำชาทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที  
ให้นำด้วยรินน้ำชาออกแล้วแยกทำการทดสอบ  
เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 น้ำชา  
และลักษณะที่ 2 กากชา  
(บันทึกในตารางลักษณะภายนอก)

# การตรวจสอบคุณภาพ ชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

## ลักษณะที่ 1 น้ำชา และกากชา



5.

น้ำชาและกากชา



6.

เซม ดมกลิ่น แล้วดูสีน้ำ  
บันทึกลงในตารางที่ 14 15 และ 16

## ลักษณะที่ 2 กากชาหลังชง



เทกากชาที่ได้หลังชง



แบ่งลักษณะกากชา  
และบันทึกผลลงใน ตารางที่ 13

## คุณลักษณะ

ใบฉีก ขนาด ช้ำ มีตำหนิจากแมลงกัด และขอบใบแดง เกินร้อยละ 70	ใบชาอ่อนเกินไป เก็บไม่ได้มาตรฐาน	ใบแก่ปะปนเกิน ร้อยละ 50	ใบชาสมบูรณ์ แต่มีก้านปะปน อยู่เกินร้อยละ 10	ขนาดใบใกล้เคียง สมบูรณ์ 1 ยอด 2-3 ใบอ่อนนุ่ม สีเขียวอมเหลือง
				

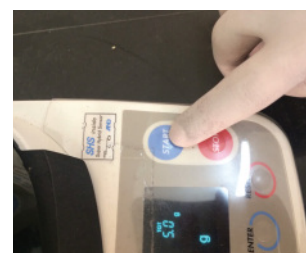
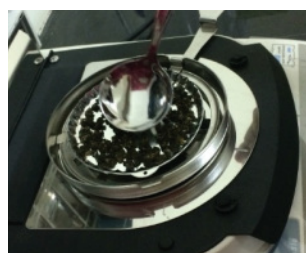
## การตรวจสอบคุณภาพ ชาอู่หลงมูลนิธิโครงการหลวง

### 8.4 การทดสอบคุณภาพทางเคมี

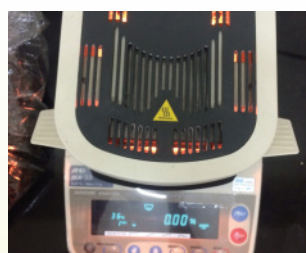
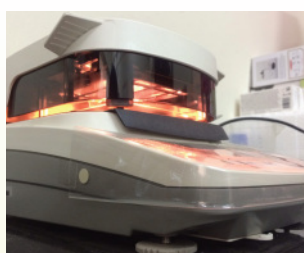
การทดสอบปริมาณความชื้น (Moisture content) วิเคราะห์ความชื้นตามวิธีกำหนดใน AOAC (1980) [4] ด้วยเครื่อง Moisture Analyzer AND Mx-50



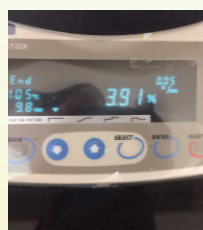
1. ตรวจสอบสภาพเครื่อง ทำการเสียบปลั๊กไฟ แล้วเปิดสวิตซ์ที่อยู่ด้านข้างของเครื่อง วางแผ่นรองและถ้วยใส่วัสดุ แล้วกด Reset 1 ครั้ง จะได้ลักษณะดังภาพ (อุณหภูมิ 105.0C)



2. ใส่ชาในถ้วยจนได้  $5 \pm 0.01$  กรัม (a) แล้วค่อยๆปิดฝา (b) แล้วกด START (c) เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ



3. เครื่องจะใช้เวลาอบวิเคราะห์ความชื้นประมาณ 10-15 นาที เสียงแจ้งเตือนเตือนติ๊ดๆ สองครั้ง บันทึกลงในตารางที่ 12



4. เมื่อเครื่องวัดความชื้นสิ้นสุดหน้าจอจะแสดงค่าร้อยละ ความชื้น (d) อ่านและบันทึกผลแล้วนำชามาทิ้งพร้อมเช็ดทำความสะอาดและเก็บไว้ที่เดิม

#### ข้อควรรู้เพิ่มเติม

กรณีทดสอบความชื้นต่อเนื่องให้กดที่ Reset เพื่อเริ่มทำการอบซ้ำใหม่และใส่ตัวอย่างทำตามขั้นตอนทุกประการ

## เกณฑ์กำหนด ตรวจสอบคุณภาพชาอู่หลง

# 9. ขั้นตอนการวิเคราะห์

## 9.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์

1) วางแผนการทดสอบชาอู่หลงในแต่ละศูนย์ที่ได้จากแผนการชักตัวอย่างชาอู่หลง **ตัวอย่าง** การทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของชาอู่หลง

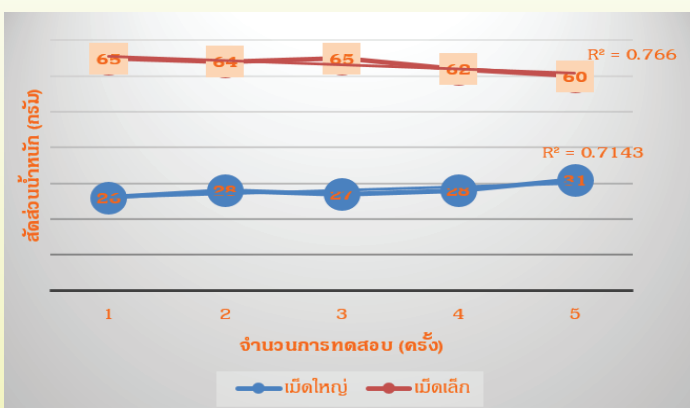
ปริมาณชาที่ส่งมาจากแหล่งผลิต 30 กิโลกรัม จำนวน 3 ถุง ทำการเลือกแผนการชักตัวอย่างที่ลำดับที่ 1 ขนาดรุ่นอยู่ในช่วง 10-50 กิโลกรัม เลือกชักตัวอย่างมา 2 ถุง ปริมาณชาในการชัก

ออกมาจากถุงให้เท่ากันรวม 2 กิโลกรัม แล้วทำการผสมชาทั้งสองส่วนให้เข้ากัน จากนั้นสุ่มตัวอย่างที่จะทดสอบ 100 กรัม 5 ซ้ำ เท่ากับ 500 กรัม (ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของชาอู่หลง)

2) ดำเนินการทดสอบ 5 ซ้ำ เก็บรวบรวมข้อมูลชุดย่อยจากผลการทดสอบ (ข้อมูลดิบ) และวิเคราะห์ผลความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยใช้เส้นแนวโน้มเชิงเส้นที่ R-squared เข้าใกล้ 1 แล้วแปลข้อมูลออกมา

จำนวน ซ้ำ	คุณลักษณะ				
	เม็ดใหญ่	เม็ดเล็ก	ก้านใบ	ใบเหลือง/แก่	ตำหนิ
1	26	65	5	2	2
2	28	64	3	3	2
3	27	65	2	3	3
4	28	62	4	3	3
5	31	60	3	4	2

ตารางที่ 6 ข้อมูลผลการทดสอบ  
ลักษณะทั่วไปของเม็ดชาอู่หลง



จากผลการทดสอบ เมื่อข้อมูลลักษณะทั่วไปของเม็ดชาอู่หลงเฉพาะลักษณะชามัดใหญ่ และเม็ดเล็ก มาพล็อตกราฟกระจาย และสร้างสมการเส้นตรง พบว่า ค่า  $R^2$  ของชามัดใหญ่และเม็ดเล็ก คือ 0.766 และ 0.714 ตามลำดับ

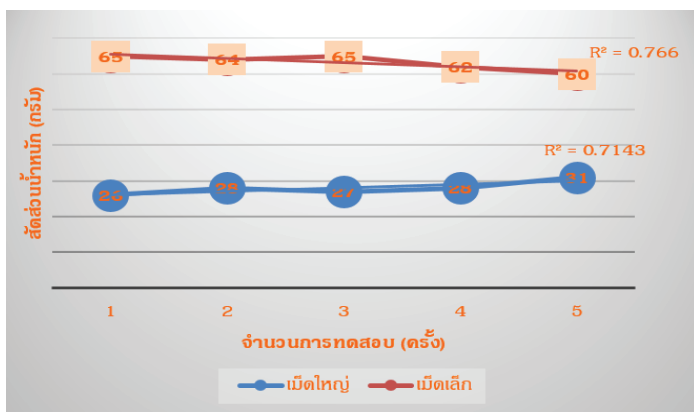
**หมายเหตุ :** ข้อมูลจะมีความน่าเชื่อถือ เมื่อค่า  $R^2$  เข้าใกล้ 1 มากที่สุดที่ 95 เปอร์เซ็นต์



# เกณฑ์กำหนด ตรวจสอบคุณภาพชาอู่หลง

จำนวน ซ้ำ	ใบชาที่มีคุณลักษณะดี		ใบชาที่มีคุณลักษณะไม่ดี		
	ใบอ่อนนุ่ม	ใบเก็บตาม มาตรฐาน	ใบแก่	ใบเกิน มาตรฐาน	ก้านใบยาว
1	28	35	16	13	8
2	30	36	14	12	8
3	30	37	12	11	10
4	32	38	12	8	10
5	31	38	15	10	6

ตารางที่ 7 ข้อมูลผลการทดสอบ ลักษณะภายนอกชาใบหลังชง



จากผลการทดสอบ เมื่อข้อมูลลักษณะทั่วไปของชาอู่หลงเฉพาะลักษณะ ใบอ่อนนุ่มและใบเก็บตามมาตรฐาน (1 ยอด 2-3 ใบ) มาพล็อตกราฟกระจาย และสร้างสมการเส้นตรงพบว่า ค่า  $R^2$  ของใบอ่อนนุ่มและใบเก็บตามมาตรฐาน คือ 0.941 และ 0.727 ตามลำดับ **หมายเหตุ :** ข้อมูลจะมีความน่าเชื่อถือ เมื่อค่า  $R^2$  เข้าใกล้ 1 มากที่สุดที่ 95 เปอร์เซ็นต์

3) ข้อมูลที่ได้จากข้อ 2 ให้ทำการรวมค่าตัวเลขของข้อมูลแต่ละชุดย่อย แล้วเฉลี่ยค่าของข้อมูลชุดใหญ่ เพื่อทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินใจในข้อมูลคุณลักษณะของเขาในด้านต่างๆ ของชารุ่นนั้นๆ

ผลรวม	คุณลักษณะ				
	เม็ดใหญ่	เม็ดเล็ก	ก้านใบ	ใบเหลือง/แก่	ตำหมี
รวม	151	184	69	54	42
เฉลี่ย	28.00	63.20	3.40	3.00	2.40

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบลักษณะทั่วไปของเม็ดชาอู่หลง

ผลรวม	ใบชาที่มีคุณลักษณะดี		ใบชาที่มีคุณลักษณะไม่ดี		
	ใบอ่อนนุ่ม	ใบเก็บตาม มาตรฐาน	ใบแก่	ใบเกิน มาตรฐาน	ก้านใบยาว
รวม	151	184	69	54	42
เฉลี่ย	30.20	36.80	13.80	10.80	8.40

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบลักษณะภายนอกชาใบหลังชง

จากผลการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของชาอู่หลงพบว่า ผลรวมเม็ดชาที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มีชาเม็ดใหญ่ และชาเม็ดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 91.2 และมีลักษณะภายนอกของใบชาหลังชงเฉพาะใบชาที่มีคุณลักษณะดี คือ ใบอ่อนนุ่มและใบเก็บตามมาตรฐาน ได้ผลรวมร้อยละ 67 ซึ่งได้ค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 กรณีที่ผลการทดสอบมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 65 ให้เจ้าหน้าที่อธิบายลักษณะที่พบ และชี้แจงรายละเอียด เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ



## 10. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันชามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. (ม.ป.ป.). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชาใบ (ชาจีน). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย. 1.
- [2] ธีรพงษ์ เทพกรณ์ (2550). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณ สารต้านอนุมูลอิสระ: (โพลีฟีนอล) ระหว่างกระบวนการผลิตชาเขียวชา อู่หลงของจังหวัดเชียงราย. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. 27.
- [3] สถาบันชามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. (ม.ป.ป.). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชาใบ (ชาจีน). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย. 5.
- [4] A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis, 13th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 376-384.
- [5] ISO 14502-1 (2005). Determination of substances characteristic of green and black tea Part 1: Content of total polyphenols in tea-Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent. ISO office, 1-9.
- [6] Larry Maturin and James T. Peeler (2001). Bacteriological Analytical Manual Chapter 3 Aerobic Plate Count, Food and Drug Administration.





## ภาคผนวก

ตารางที่ 10 ให้คะแนนของแต่ละคุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดชาอู่หลง

แหล่งผลิต	คุณลักษณะ					รวมคะแนนเต็ม
	เมล็ดใหญ่	เมล็ดเล็ก	ก้านใบ	ใบเหลือง/แก่	ตำหนิ	
1						
2						
3						
4						

คำแนะนำ ให้คะแนนของแต่ละคุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดชา แล้วแบ่งสัดส่วนลักษณะเมล็ดชาตามภาพและให้คะแนนตัวอย่าง โดยคะแนนรวมเป็น 100 คะแนน

ตารางที่ 11 ให้คะแนนของแต่ละคุณลักษณะทางกายภาพของใบชาหลังชงชาอู่หลง

แหล่งผลิต	ใบชาที่มีคุณลักษณะดี		ใบชาที่มีคุณลักษณะไม่ดี			รวมคะแนน
	ใบอ่อนนุ่ม	ใบเก็บตามมาตรฐาน (1 ยอด 2-3 ใบอ่อน)	ใบแก่	ใบเกินมาตรฐาน	ก้านใบยาว	
1						
2						
3						
4						

คำแนะนำ ให้คะแนนของแต่ละคุณลักษณะทางกายภาพของใบชาหลังชง แล้วแบ่งสัดส่วนลักษณะกาคาตามภาพ โดยคะแนนรวมเป็น 100 คะแนน

ตารางที่ 12 การบันทึกผลการวัดความชื้นของชาอู่หลง

แหล่งผลิต	ค่าความชื้น (%)			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
ศูนย์ที่ 1					
ศูนย์ที่ 2					
ศูนย์ที่ 3					
ศูนย์ที่ 4					



## ภาคผนวก

ตารางที่ 10 ให้คะแนนของแต่ละคุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดชาอู่หลง

คะแนน	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
คุณลักษณะ	ใบฉีก ขาด ซ้ำ มีตำหนิจากแมลงกัด และขอบใบแดง เกินร้อยละ 70	ใบชาอ่อนเกินไป เกือบไม่ได้มาตรฐาน	ใบแก่ปะปน เกินร้อยละ 50	ใบชาสมบูรณ์ แต่มีก้านปะปนอยู่ เกินร้อยละ 10	ขนาดใบใกล้เคียงสมบูรณ์ 1 ยอด 2-3 ใบ อ่อนนุ่ม สีเขียวอมเหลือง
ศูนย์ที่ 1					
ศูนย์ที่ 2					
ศูนย์ที่ 3					
ศูนย์ที่ 4					

ตารางที่ 14 ให้คะแนนลักษณะลักษณะของสีน้ำชา (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

คะแนน	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
คุณลักษณะ	น้ำตาล	ใส	เหลืองอ่อน	เหลือง	เขียวอมเหลือง
ศูนย์ที่ 1					
ศูนย์ที่ 2					
ศูนย์ที่ 3					
ศูนย์ที่ 4					





## ภาคผนวก

ตารางที่ 15 ให้คะแนนลักษณะลักษณะของกลิ่นน้ำชา และกากชา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คะแนน	1-6	7-12	13-18	19-24	25-30	19-24	13-18	7-12	1-6
คุณลักษณะ:	ไม่มีกลิ่น	กลิ่นเหม็นเขียว	หอมกลิ่นชาอ่อน ๆ	หอมกลิ่นชาชัดเจน	หอมกลิ่นดอกไม้หรือกลิ่นชานม	หอมกลิ่นชาหมัก	กลิ่นเก่าและกลิ่นเหม็นอับ	กลิ่นชาใหม่	กลิ่นเคมี
ศูนย์ที่ 1									
ศูนย์ที่ 2									
ศูนย์ที่ 3									
ศูนย์ที่ 4									

ลักษณะเพิ่มเติม .....

ตารางที่ 15 ให้คะแนนลักษณะลักษณะของกลิ่นน้ำชา และกากชา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คะแนน	1-6	7-12	13-18	19-24	25-30	19-24	13-18	7-12	1-6
คุณลักษณะ:	จืด	รสชาอ่อน	ฝาดเข้ม	ฝาดอ่อนๆ และหวานชุ่มคอหลังชิม	ไม่ฝาด ชุ่มคอและหอมหวานหลังชิม	ฝาดเล็กน้อยและชุ่มคอหลังชิม	ฝาดชัดเจน	ฝาดและขม	ขม
ศูนย์ที่ 1									
ศูนย์ที่ 2									
ศูนย์ที่ 3									
ศูนย์ที่ 4									

ลักษณะเพิ่มเติม .....

หมายเหตุ : การแบ่งระดับคะแนนของลักษณะของกลิ่นน้ำชา และกากชา และลักษณะของรสชาติ น้ำชาจะมีช่วงคะแนนที่ 25-30 แสดงถึงคุณลักษณะชาดังกล่าวดีถึงดีที่สุดใน และมีช่วงคะแนนที่ลดลงทั้งทางซ้ายและทางขวาที่ยอมรับได้ในหนึ่งระดับ ส่วนช่วงคะแนนที่ถัดไปจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุ ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อตกลงในการรับซื้อขายผลิตภัณฑ์ชาแปรรูประหว่างโรงงานแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลนิธิโครงการหลวง (กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ชา) และศูนย์ส่งเสริมและพัฒนามูลนิธิโครงการหลวง

## ประวัติผู้เชี่ยวชาญ



**ชื่อ :** ตะชิ มาลัยไพรวัลย์

**ตำแหน่ง :** เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
การอาหาร

**ความเชี่ยวชาญ :** งานห้องปฏิบัติการและการทดสอบด้านวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีการอาหาร

**สังกัด :** ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง  
สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน (สทช.)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา



**ชื่อ :** พิมลพรรณ เลิศบัวบาน

**ตำแหน่ง :** เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมอาหาร

**ความเชี่ยวชาญ :** - การหาแนวทางการเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร  
- การสร้างมาตรฐานการผลิตอาหาร

**สังกัด :** ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง  
สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน (สทช.)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

## ประวัติผู้เขียน



ชื่อ : สามารถ สาลี

ตำแหน่ง : วิศวกร

ความเชี่ยวชาญ : วิศวกรรมไฟฟ้า / วิศวกรรมบำรุงรักษา / การจัดการมาตรฐานและระบบตรวจสอบคุณภาพในโรงงาน / งานประเมินคุณภาพไฟฟ้า และจัดการพลังงาน

สังกัด : ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน (สทช.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา



ชื่อ : บัณฑิตา บัวมาสูง

ตำแหน่ง : บัณฑิตวิชาการ-ชา

ความเชี่ยวชาญ : งานผลิตและงานแปรรูปชา

สังกัด : งานวิจัยและพัฒนาชา ฝ่ายงานวิจัยและพัฒนา มูลนิธิโครงการหลวง



---

ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง  
สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา