

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ลักษณะของผู้ประกอบการ

4.1.1 **ลักษณะของผู้ประกอบการลำไยอบแห้งทั้งเปลือก** สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ประเภทแรก เป็นผู้ประกอบการที่ลงทุนแปรรูปเองมีเจ้าของคนเดียว ประเภทที่สอง คือ การร่วมลงทุนกับญาติพี่น้องและเพื่อน ประเภทที่สาม เป็นการประกอบกิจการที่ทำรวมกันเป็นกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร หรือสหกรณ์ผู้ผลิต

4.1.2 **ลักษณะของสถานที่ที่ใช้ในการแปรรูป** มีความแตกต่างกันอย่างมาก ขึ้นอยู่กับจำนวนเตาที่มี สำหรับผู้ประกอบการที่มีเจ้าของคนเดียว จะมีจำนวนเตา 1-2 เตา มักจะนำเตาไว้ในบริเวณบ้าน โดยไม่มีการสร้างโรงเรือนขึ้นมาเป็นการเฉพาะ มักพบในผู้ประกอบการรายย่อย แต่ถ้ามีจำนวนเตามากกว่า 2 เตา จะมีการสร้างโรงเรือนขึ้นมาเพื่อใช้ในการผลิตลำไยอบแห้งโดยเฉพาะ หรือใช้ที่ทำการกลุ่มเป็นสถานที่ผลิต มักพบในผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มเกษตรกร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร สหกรณ์ผู้ผลิต และบริษัทเอกชน

4.1.3 **การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานภายในอาคารผลิต** สำหรับโรงงานอบแห้งขนาดใหญ่ จะมีการกันแยกพื้นที่ออกเป็นสัดส่วนโดยแบ่งเป็นอาคารผลิต (รับวัตถุดิบ อบแห้ง ผึ่งเย็น) อาคารคัดแยกขนาดและบรรจุ และโกดังเก็บผลิตภัณฑ์ สำหรับโรงงานขนาดเล็ก หรือสหกรณ์ผู้ผลิต หรือกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรนั้น ไม่มีการกันแยกพื้นที่เป็นสัดส่วน เพียงแต่มีการจัดแบ่งบริเวณภายในอาคารเป็นบริเวณเก็บผลิตภัณฑ์ ซึ่งในทางปฏิบัติมีการใช้พื้นที่ปะปนกันบ้าง เนื่องจากพื้นที่คับแคบไม่เพียงพอกับการใช้งาน ดังรูปที่ 4.1

4.2 กระบวนการผลิต

การแปรรูปลำไยอบแห้งทั้งเปลือก เป็นการนำผลลำไยร่วงสดมาคัดขนาดโดยร่อนผ่านเครื่องร่อน แยกออกตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลลำไยออกเป็น 4 เกรด คือ AA, A, B และ C โดยแต่ละเกรดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลลำไยสดดังนี้

เกรด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)
AA	มากกว่า 25
A	มากกว่า 22
B	มากกว่า 20
C	มากกว่า 18

ผลลำไยสดที่ผ่านเครื่องร่อนขนาดเรียบร้อยแล้ว ถูกนำมาอบแห้งในเตาอบตามกรรมวิธีการผลิตที่กำหนดจนแห้ง ผลลำไยอบแห้งที่ได้ถูกนำมาร่อนแยกขนาดอีกครั้งหนึ่ง และนำมาคัดแยกเอาผลลำไยที่แตก ผลบวม หรือปนเปื้อนน้ำมากออก ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติก และบรรจุลงกล่องกระดาษอีกครั้งหนึ่ง ดังแผนภูมิที่ 4.1 และ 4.2

4.2.1 เตาอบ

ปัจจุบันเตาอบที่ใช้อบแห้งลำไยทั้งเปลือกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน สามารถแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

4.2.1.1 เตาอบกระบะ มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

ก. **เตากระบะแบบไต้หวัน (เตาอบโซล่า)** เป็นเตาอบรุ่นแรกที่มีการใช้กันโดยนำเข้าจากไต้หวันทั้งหมด ตัวเตามีลักษณะเป็นกระบะสี่เหลี่ยมที่มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $2.4 \times 2.4 \times 1.2$ เมตร มีแผ่นตะแกรงรูโปร่งปูอยู่ที่ส่วนด้านล่างของกระบะสำหรับรองรับผลลำไย ด้านข้างของกระบะด้านหนึ่งติดตั้งหัวเผา พัดลมดูดอากาศขนาดมอเตอร์ 1 แรงม้า และเครื่องควบคุมอัตโนมัติพร้อมถังน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้เป็นน้ำมันโซล่า สามารถอบลำไยได้ครั้งละ 2,000 กิโลกรัม เวลาที่ใช้อบแห้งประมาณ 48 ชั่วโมง ดังรูปที่ 4.2

ข. **เตากระบะแบบใช้แก๊สหุงต้ม** เป็นเตาอบที่เลียนแบบจากเตาอบแบบไต้หวัน ขนาดของเตาและรูปร่างเป็นกระบะเหล็กเหมือนเตาแบบไต้หวัน แต่ผลิตในประเทศไทยและใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันโซล่า จึงใช้ท่อเหล็กหล่อยาว ทนความร้อนสูง พร้อมอุปกรณ์ชุดควบคุมอัตโนมัติแทนหัวเผาน้ำมันโซล่า และเครื่องควบคุมอัตโนมัติติดตั้งพัดลมดูดความร้อนขนาดมอเตอร์ 1 แรงม้าเช่นกัน สามารถอบลำไยได้ครั้งละ 2,000 กิโลกรัม เวลาที่ใช้อบแห้งประมาณ 48 ชั่วโมง ดังรูปที่ 4.3

ค. **เตาอบแก๊ส** เป็นเตาอบที่ดัดแปลงจากเตาอบกระบะแบบใช้แก๊สหุงต้ม โดยก่อเป็นกระบะปูน ขอบเตี้ย ด้านบนขอบปูนจะวางชั้นสำหรับวางถาดลำไยเพื่ออบแห้ง โดยซ้อนกัน 5 ชั้น และปิดชั้นบนด้วยกระสอบ ตำแหน่งเตาเผาแก๊สและพัดลมดูดอากาศอยู่ด้านริม เพื่อให้กระแสลมร้อนพัดในแนวทแยงไปกระทบขอบปูนและกระจายไปยังถาดลำไย เตากระบะเหล็กมี

ตำแหน่งที่วางหัวเผาแก๊สอยู่กลางเตา เพื่อให้กระแสลมร้อนกระจายออกทั้ง 3 ด้าน โดยตรง ดังรูปที่ 4.4

4.2.1.2 เตาอบไอน้ำ

เป็นเตาอบที่ดัดแปลงมาจากตู้อบลมร้อน ภายในเตาอบจะก่อผนังปูนกันเป็นห้องๆ แต่ละห้องมีโครงเหล็กสำหรับวางตะแกรงลำไยประมาณ 3-4 ชั้น มีแผงท่อเหล็กบรรจุไอน้ำร้อนหรือน้ำเดือดภายใน และพัดลมระบายอากาศ ซึ่งมีทั้งแบบสลับทิศทางลมและแบบคงที่ ดังรูปที่ 4.5

4.2.2 เครื่องร่อนคัดแยกขนาดผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

เครื่องร่อนคัดแยกขนาดผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ผลิตภายในประเทศมี 2 แบบ คือ

4.2.2.1 เครื่องร่อนถึงเดี่ยว เป็นเครื่องร่อนรูปทรงกระบอกกลม ยาว แบบหมุนถึงเดี่ยวที่ตั้งทำขึ้นเองสำหรับร่อนแห้ง โดยมีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กที่นำมาฉนวนกลม แบ่งเป็นสี่ตอน ประกอบด้วยตะแกรงรูปทรงกระบอกกลม โดยแต่ละช่องความยาวของตะแกรงยาวประมาณ 1.2 - 1.8 เมตร และหมุนด้วยความเร็วที่คงที่ ผลลำไยอบแห้งจะถูกปล่อยลงที่หัววาง และร่อนผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ จากขนาดจืด เล็ก กลาง และใหญ่ ซึ่งถูกส่งออกด้านท้ายของราง โดยมีรูเจาะขนาดต่างๆ กันตั้งแต่บริเวณที่ติดกับที่เทผลลำไย (รูปที่ 4.6)

สำหรับขนาดจืด (C) มีเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรงเล็กที่สุด	19 มิลลิเมตร
ขนาดเล็ก (B) มีเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง	22 มิลลิเมตร
ขนาดกลาง (A) มีเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง	25 มิลลิเมตร
ขนาดใหญ่ (AA) มีเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง	27 มิลลิเมตร

4.2.2.2 เครื่องร่อนแบบหมุนถึงซ้อน เป็นเครื่องร่อนแบบหมุนถึงซ้อน ลักษณะภายนอกจะเป็นเครื่องที่ทำจากแผ่นเหล็กสีฟ้า ลักษณะกระทัดรัดไม่ใหญ่มากเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องร่อนแบบหมุนถึงเดี่ยว ด้านในมีตะแกรงร่อนทำจากแผ่นเหล็กเจาะรูซ้อนกัน 4 ชั้น โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเครื่องร่อนบนแผ่นเหล็กชั้นในจะมีขนาดใหญ่ที่สุด คือ มีขนาด 27 มิลลิเมตร และชั้นถัดมามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 25 มิลลิเมตร 22 มิลลิเมตร และ 19 มิลลิเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4.7)

4.2.3 เกรดลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (เกษตรลำพูน 2546)

การคัดเกรดผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกแบ่งออกเป็น 4 เกรด คือ

- ก. เกรดใหญ่ (AA) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล 25 มิลลิเมตรขึ้นไป
- ข. เกรดกลาง (A) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล 22–24 มิลลิเมตร
- ค. เกรดเล็ก (B) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล 19–21 มิลลิเมตร
- ง. เกรดจิ๋ว (C) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลน้อยกว่า 18 มิลลิเมตร

4.2.4 กรรมวิธีการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

การผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือก เป็นการนำผลลำไยสดทั้งเปลือกมาอบให้แห้งด้วยความร้อน เตาอบที่ใช้ในการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่นิยมใช้กันมากมี 2 ประเภท คือ เตาอบกระบะ และเตาอบไอน้ำ การจัดเรียงลำไยเข้าเตาอบ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบแห้งมีความแตกต่างกันพอสรุปได้ 7 วิธี (แผนภูมิที่ 4.1) สำหรับเตาอบกระบะ และ 4 วิธีสำหรับเตาอบไอน้ำ (แผนภูมิที่ 4.2) จึงเป็นเหตุทำให้คุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมีสีแตกต่างกัน ตั้งแต่สีน้ำตาลไปจนถึงสีน้ำตาลดำ ความแห้งของเนื้อลำไยมีตั้งแต่ไม่ค่อยแห้งไปจนถึงแห้งมาก

แผนภูมิที่ 4.1 กรรมวิธีการทำลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ใช้เตาอบกระแบบใบแก๊ส และเตากระแบบไต้หวัน (จากการสำรวจ)

วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายฯ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบ กระแบบตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ (AA) ชั้นกลาง - ขนาดกลาง (A) ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก (B) เป่าลมให้แห้ง 2-3 ชั่วโมง ↓ อบที่ 70°ซ 20 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตา ข่ายขึ้นและเรียงใหม่ ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดใหญ่ ชั้นล่าง - ขนาดกลาง อบที่ 80°ซ 20 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตา ข่ายขึ้นและเรียงใหม่ ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดกลาง ชั้นกลาง - ขนาดเล็ก ชั้นล่าง - ขนาดใหญ่ อบที่ 80°ซ 20 ชั่วโมง	ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายฯ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบ กระแบบตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ ชั้นกลาง - ขนาดกลาง ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก อบที่ 60°ซ 10 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยก ตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ ตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดกลาง ชั้นกลาง - ขนาดเล็ก ชั้นล่าง - ขนาดใหญ่ อบที่ 80°ซ 28 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยก ตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ ตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดใหญ่ ชั้นล่าง - ขนาดกลาง อบที่ 75°ซ 12 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกันจนแห้ง ↓	ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายฯ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบ กระแบบตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ ชั้นกลาง - ขนาดเล็ก ชั้นล่าง - ขนาดกลาง อบที่ 70°ซ 15 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ ปรับอุณหภูมิเพิ่มเป็น 80°ซ อบต่ออีก 7 ชั่วโมง ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยเอา ลำไยด้านติดเตาเผาไปไว้ ด้านตรงข้าม อบที่ 80°ซ 13 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ ลดอุณหภูมิจากเดิมเป็น 60°ซ อบ 12 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกันจนแห้ง ↓ ดับไฟปล่อยให้พัสดม ทำงาน 1-2 ชั่วโมง ↓ จนลำไยเย็น ↓ ตัดออก นำมาร้อนคัดแยก	ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายฯ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบ กระแบบตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดกลาง ชั้นล่าง - ขนาดใหญ่ อบที่ 85°ซ 12 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ ลดอุณหภูมิลงเป็น 80°ซ อบต่อ 12 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยก ตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ ตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ ชั้นกลาง - ขนาดกลาง ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก อบที่ 75°ซ 14 ชั่วโมง ↓ ติดต่อกันจนแห้ง ↓ ดับไฟปล่อยให้พัสดม ทำงาน 1-3 ชั่วโมง ↓ จนลำไยเย็น ↓ นำมาร้อนคัดแยกขนาด

<p>ติดต่อกันจนแห้ง</p> <p>↓</p> <p>ดับไฟ ปล่อยให้พัสดม ทำงานประมาณ 1 ชั่วโมง</p> <p>↓</p> <p>ตัดออกร้อนแยกขนาดอีกครั้ง</p> <p>↓</p> <p>คัดแยกเอาผลนุบ ผลแตกออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุกล่องกระดาษ ปิดผนึกด้วยเทปกาว</p>	<p>ดับไฟปล่อยให้พัสดม ทำงานจนลำไยเย็น</p> <p>↓</p> <p>บรรจุใส่กระสอบตาข่ายสี แดง มัดด้วยเชือกฟาง เก็บไว้เพื่อรอบรรจุต่อไป</p> <p>↓</p> <p>นำมาร้อนคัดแยกขนาด</p> <p>↓</p> <p>คัดแยกผลแตก ผลนุบ ผลเปื้อนน้ำหมากออก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุกล่องกระดาษ ปิด ผนึกด้วยกาว</p>	<p>ขนาดอีกครั้ง</p> <p>↓</p> <p>คัดแยกผลแตก ผลนุบ ออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติกชนิด HDPE มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุกล่องกระดาษ ปิด ผนึกด้วยกาว</p>	<p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติกและใส่ กระสอบตาข่ายสีแดงอีก ชั้น มัดด้วยเชือกฟางหรือ บรรจุถุงกระสอบปุ๋ย มัด ด้วยเชือกฟาง พักเก็บไว้</p> <p>↓</p> <p>นำมาคัดผลนุบ ผลแตก เปื้อนน้ำหมาก ออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก HDPE มัดปากถุงด้วยเชือกฟาง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุกล่องกระดาษ ปิดผนึกด้วยกาว</p>
<p>ใช้เวลารอบแห้งทั้งหมด</p> <p>60 ชั่วโมง</p>	<p>50 ชั่วโมง</p>	<p>47 ชั่วโมง</p>	<p>38 ชั่วโมง</p>
<p>ปริมาณลำไยสด</p> <p>2,000 กิโลกรัม</p>	<p>2,000 กิโลกรัม</p>	<p>2,000 กิโลกรัม</p>	<p>2,000 กิโลกรัม</p>

แผนภูมิที่ 4.1 กรรมวิธีการทำลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ใช้เตาอบกระเบื้องแบบได้ห้วนและเตาอบแก๊ส (จากการสำรวจ)

วิธีที่ 5	วิธีที่ 6	วิธีที่ 7
<p>ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายๆ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบกระเบื้อง ตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ (AA) ชั้นกลาง - ขนาดกลาง (A) ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก (B) อบที่ 80°ซ 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดกลาง ชั้นล่าง - ขนาดใหญ่ อบที่ 80°ซ 24 ชั่วโมงติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ ชั้นกลาง - ขนาดกลาง ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก อบที่ 60°ซ จนกว่าจะแห้ง ↓ ปิดน้ำมัน ปล่อยให้พัดลมเป่าจน ลำไยเย็น ↓ นำมาร้อนแยกขนาด บรรจุ กระสอบมัดเชือกฟาง</p>	<p>ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด แยก อบลำไยขนาดเดียวกัน ภายในเตาเดียวกัน ↓ เทลำไยขนาดเดียวกันจำนวน 27 กิโลกรัมลงในภาชนะโปร่ง ขนาด กว้าง x ยาว = 1 x 2.5 เมตร จำนวน 20 ภาชนะ โดยวางซ้อนกัน 5 ชั้น อบที่อุณหภูมิ 60°ซ ↓ ทุก 4 ชั่วโมง ทำการสลับชั้น อบ ติดต่อกันทั้งหมด 78 ชั่วโมง ↓ ลดอุณหภูมิลงเป็น 40 - 45°ซ อบติดต่อกัน 2 - 3 ชั่วโมง ↓ ดับไฟ ปล่อยให้พัดลมทำงาน ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง ↓ ตัดออกใส่ตะกร้า ปล่อยให้เย็น ↓ นำมาร้อนแยกขนาด ↓ คัดผลแตก ผลบวม ผลที่เปื้อน น้ำมากออก ↓ บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง ↓ บรรจุกล่องกระดาษ ปิดผนึกด้วย เทปกา</p>	<p>ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด เทใส่ตาข่ายๆ ละ 1 ขนาด ↓ เรียงลำไยลงในเตาอบกระเบื้อง ตามลำดับ ชั้นบน - ขนาดใหญ่ (AA หรือ A) ชั้นกลาง - ขนาดเล็ก (B) ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก (B หรือ C) อบที่ 80°ซ 20 ชั่วโมง ติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดเล็ก ชั้นล่าง - ขนาดใหญ่ อบที่ 70°ซ 20 ชั่วโมงติดต่อกัน ↓ พลิกกลับผลลำไยโดยยกตาข่ายขึ้น และเรียงใหม่ตามลำดับดังนี้ ชั้นบน - ขนาดเล็ก ชั้นกลาง - ขนาดใหญ่ ชั้นล่าง - ขนาดเล็ก อบที่ 60°ซ 10 ชั่วโมง ติดต่อกัน จนกว่าจะแห้ง ↓ ดับไฟ ปล่อยให้พัดลมทำงาน ประมาณ 1 ชั่วโมง ↓ ตัดออก นำมาร้อนแยกขนาด</p>

↓ คัดแยกเอาผลแตก ผลบวบ ผลเป็๋น น้ำหมาก ออก ↓ บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง ↓ บรรจุกล่องกระดาษ ปิดผนึกด้วย เทปกาว		↓ คัดแยกเอาผลแตก ผลบวบ ผลเป็๋น น้ำหมาก ออก ↓ บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง ↓ บรรจุกล่องกระดาษ ปิดผนึกด้วย เทปกาว
เวลาที่ใช้อบทั้งหมด 52 ชั่วโมง	80 ชั่วโมง	50 กิโลกรัม
ปริมาณลำไยสด 2,000 กิโลกรัม	540 กิโลกรัม	2,000 กิโลกรัม

4.2.4.1 กรรมวิธีการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ใช้เตาอบกระบะแบบใช้แก๊ส และเตาอบกระบะแบบไต้หวัน (แผนภูมิที่ 4.1)

กระบวนการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกโดยใช้เตาอบกระบะแบบไต้หวัน และเตาอบกระบะแบบใช้แก๊ส เริ่มต้นที่การนำผลลำไยสดที่เด็ดก้านแล้วมาผ่านเครื่องร่อนเพื่อแยกเกรดของผลลำไยเป็น 4 เกรด คือ AA, A, B และ C ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูตะแกรง 27, 25, 22 และ 19 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยเครื่องร่อนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 แบบ คือ เครื่องร่อนแบบหมุนตั้งเดียว และเครื่องร่อนแบบตั้งซ้อน การร่อนคัดขนาดก่อนนำเข้าเตาอบเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากการอบคละเกรดในเตาอบโดยไม่มีกรร่อนคัดแยกและแบ่งชั้นจะทำให้ผลลำไยที่อบได้มีความชื้นไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากผลลำไยที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีความหนาของเนื้อลำไยมากกว่าผลลำไยขนาดเล็ก การอบแห้งเพื่อระเหยน้ำออกไปจึงต้องใช้เวลาานานกว่า เมื่อทำการร่อนแยกขนาดแล้วก่อนที่จะทำการอบจะนำผลลำไยแต่ละเกรดมาเรียงใส่ตะแกรงในเตาอบ ซึ่งขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้ควบคุมการอบสามารถควบคุมระยะเวลาและอุณหภูมิที่จะให้แก่ลำไยแต่ละขนาดได้ โดยแต่ละรายจะมีเทคนิควิธีการจัดเรียงที่ต่างกันไปพอสรุปได้ดังนี้

ชั้น	ขนาด			
บน	ใหญ่ (AA)	ใหญ่ (AA)	เล็ก (B)	ใหญ่ (AA หรือ A)
กลาง	กลาง (A)	เล็ก (B)	กลาง (A)	เล็ก (B)
ล่าง	เล็ก (B)	กลาง (A)	ใหญ่ (AA)	เล็ก (B หรือ C)

เริ่มอบโดยใช้อุณหภูมิและเวลาเริ่มต้นต่างกัน ช่วงอุณหภูมิอบเริ่มต้นอยู่ที่ 60–80 องศาเซลเซียส และรักษาอุณหภูมิเริ่มอบให้คงที่อยู่นานตั้งแต่ 8 ชั่วโมง ถึง 24 ชั่วโมง โดยเมื่อครบระยะเวลาอบเริ่มต้นแล้วบางรายจะทำการปรับอุณหภูมิคงที่อีกระดับหนึ่ง ชั่วโมงหนึ่ง ดังนี้

ลักษณะการอบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
อุณหภูมิเริ่มต้น (°ซ)	70	60	70	85	80	60	80
เวลา (ชั่วโมง)	20	10	15	12	24	8	20
ปรับอุณหภูมิ (°ซ)	-	-	80	80	-	-	-
เวลา (ชั่วโมง)	-	-	7	12	-	-	-

เมื่ออบแห้งภายใต้อุณหภูมิและครบตามเวลาเริ่มต้นแล้ว จะมีขั้นตอนการพลิกกลับเพื่อให้ผลลำไยในแต่ละชั้นได้รับความร้อนอย่างทั่วถึงและทำให้ผลลำไยที่ได้รับความร้อนโดยตรงไม่แห้งหรือไหม้จนเกินไป โดยแต่ละรายจะมีวิธีการพลิกกลับต่างกัน คือ พลิกกลับโดยการยกตาข่ายในลอน ที่ใช้วางสลับกับผลลำไยแต่ละชั้นเป็นตัวยกสลับชั้นลำไย ย้ายจากชั้นล่างสุดไปไว้ชั้นบนสุด หรือพลิกกลับผลลำไยโดยสลับเอาด้านที่ติดเตาเผาไปไว้ด้านตรงข้าม ตลอดจนจำนวนครั้งในการพลิกกลับผลลำไยที่มีตั้งแต่พลิกกลับครั้งเดียว พลิกกลับ 2 ครั้ง ถึงไม่มีการพลิกกลับเลย

หลังจากพลิกกลับลำไยแล้วก็จะทำการอบต่อจนกว่าจะแห้งโดยใช้สภาวะการอบแห้งที่อุณหภูมิและเวลาต่างกันสรุปได้ดังนี้

ลักษณะการอบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
อุณหภูมิหลังพลิกกลับ 1 (°ซ)	80	80	80	75	80	60	70
เวลา (ชั่วโมง)	20	28	13	14	24	4	20
อุณหภูมิหลังพลิกกลับ 2 (°ซ)	80	75	ไม่ต้อง	ไม่ต้อง	60	60	60
เวลา (ชั่วโมง)	20	12	พลิก	พลิก	4 (6)	4	10
อุณหภูมิก่อนปิดเตา (°ซ)	อบต่อ	อบต่อ	60	อบต่อ	อบต่อ	40 – 45	อบต่อ
เวลา (ชั่วโมง)	จนแห้ง	จนแห้ง	12	จนแห้ง	จนแห้ง	2 (3)	จนแห้ง
เวลาที่ใช้ทั้งหมด (ชั่วโมง)	60	50	47	38	52	80	50

เมื่ออบผลลำไยจนแห้งดีแล้ว จะปล่อยให้ทิ้งไว้ให้เย็นก่อนที่จะนำไปร่อนคัดแยกขนาดอีกครั้ง โดยส่วนใหญ่จะใช้เครื่องร่อนแบบหมุนถังเดียว จากนั้นจะนำไปคัดแยกเอาผลบวบ ผลแตก และผลที่เปื้อนรอยน้ำมากออกก่อนที่จะนำไปบรรจุใส่ในถุงพลาสติกชนิดซุ่น (Polyethylene, PE) แล้วบรรจุกล่องขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัม ปิดผนึกด้วยเทปกาว เก็บไว้เพื่อรอการส่งออก

แผนภูมิที่ 4.2 กรรมวิธีการทำลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ใช้เตาอบไอน้ำ (จากการสำรวจ)

วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
ลำไยร่วง คัดแยกขนาด 4 ขนาด เทใส่กระบะรูปทรง ให้มีความหนาของผล ลำไยต่อกระบะ 2.2 – 2.4 เซนติเมตร สำหรับขนาด ผลเล็กและผลจิว และให้ มีความหนาของผลลำไย 2.2 – 2.4 เซนติเมตร สำหรับผลขนาดใหญ่และ ผลกลาง	ลำไยร่วงคัดแยกขนาด 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ (AA) ขนาดกลาง (A) ขนาดเล็ก (C) เทใส่ถุงไนลอนตาข่ายสี แดงจนเต็ม มัดปากถุงด้วย เชือกฟาง	ลำไยร่วง คัดแยกขนาด 4 ขนาด เทใส่กระบะรูปทรง ความหนาของผลลำไย ขึ้นอยู่กับขนาดผลลำไย (ความลับของบริษัท)	รับซื้อลำไยร่วงคัดขนาด แล้วมาอบ
↓	↓	↓	↓
เรียงกระบะลำไยบนชั้น 2 ชั้นบน วางผลขนาดเล็ก และขนาดจิว 2 ชั้นล่าง จะ วางผลขนาดกลางและ ขนาดใหญ่	เทใส่ถุงไนลอนตาข่ายสี แดงจนเต็ม มัดปากถุงด้วย เชือกฟาง	เรียงกระบะลำไยบนชั้น วาง โดยจะวางเฉพาะ 2 ชั้นล่างเท่านั้น	เป่าลมให้แห้ง 2 – 3 ชั่วโมง
↓	↓	↓	↓
อบที่ 80°ซ 15 ชั่วโมง ติดต่อกัน	เรียงถุงลำไยบนชั้น 2 ชั้น บนตะแกรงเหล็ก ตัวห้อง อบที่ 90°ซ 8 ชั่วโมง ติดต่อกัน	อบที่ 60°ซ 16 ชั่วโมง ติดต่อกัน	เปิดลมล่างอุณหภูมิ 55°ซ 10 ชั่วโมงติดต่อกัน
↓	↓	↓	↓
ลดอุณหภูมิลงเป็น 60°ซ 10 ชั่วโมงติดต่อกัน	พลิกกลับถุงลำไยชั้นล่างขึ้น	เพิ่มอุณหภูมิเป็น 65°ซ 16 ชั่วโมงติดต่อกัน	กลับลมขึ้นข้างบน ปรับ อุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 65°ซ 16 ชั่วโมงติดต่อกัน
↓	↓	↓	↓
เมื่อครบ 45 ชั่วโมง ปรับ พัดลมให้มีการสลับ ทิศทางการหมุนของ ใบพัดจากล่างขึ้นบนเป็น	ข้างบน ข้างบนลงล่าง	เพิ่มอุณหภูมิเป็น 75°ซ 16 ชั่วโมง ติดต่อกัน	กลับลมลงล่าง ปรับอุณหภูมิ สูงขึ้นเป็น 75°ซ 16 ชั่วโมงติดต่อกัน
↓	↓	↓	↓
	อบที่ 90°ซ 8 ชั่วโมง ติดต่อกัน	จนแห้ง	กลับลมขึ้นข้างบน
	↓	↓	↓
	พลิกกลับถุงลำไยชั้นล่างขึ้น	ปิดโอ ปล่อยให้พัดลม ทำงานต่อประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง จนลำไยเย็น	อบที่ 75°ซ 16 ชั่วโมง ติดต่อกันจนแห้ง
	↓	↓	↓
	ข้างบน ข้างบนลงล่าง	นำลำไยออกมาร้อน	ปิดโอ เป่าลมเย็น 1 – 2 ชั่วโมง
	↓	↓	↓
	อบที่ 90°ซ 8 ชั่วโมง	แยกขนาด	นำลำไยออกมาร้อน
		↓	↓
		คัดผลแตก ผลบวบ ผลที่	แยกขนาด

<p>บนลงล่าง อบต่อที่ 60°ซ 10 ชั่วโมง ติดต่อกันจน แห้ง</p> <p>↓</p> <p>ปิดโอ ปล่อยให้พัสดม ทำงานต่อประมาณ 1-2 ชั่วโมง</p> <p>↓</p> <p>นำลำไยออกมาร้อน แยกขนาด</p> <p>↓</p> <p>คัดผลแตก ผลบุบออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงกระดาษ ปิดผนึกด้วยเทปกาว</p>	<p>ติดต่อกัน</p> <p>↓</p> <p>พลิกกลับถุงลำไยชั้นล่างขึ้น ข้างบน ข้างบนลงล่าง อบที่ 90°ซ 8 ชั่วโมง ติดต่อกัน</p> <p>↓</p> <p>พลิกกลับถุงลำไยชั้นล่างขึ้น ข้างบน ข้างบนลงล่าง อบที่ 90°ซ 8 ชั่วโมง ติดต่อกัน</p> <p>↓</p> <p>พลิกกลับถุงลำไยชั้นล่างขึ้น ข้างบน ข้างบนลงล่าง ลดอุณหภูมิเป็น 60°ซ อบ ติดต่อกัน 4 ชั่วโมงจนแห้ง</p> <p>↓</p> <p>เอาออกจากเตาอบ ปล่อยให้เย็น</p> <p>↓</p> <p>ร้อนคัดแยกขนาด</p> <p>↓</p> <p>คัดผลแตก ผลบุบ ผลที่เปื้อน น้ำหมากออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงกระดาษ ปิดผนึกด้วยเทปกาว</p>	<p>เปื้อนน้ำหมากออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงกระดาษ ปิดผนึกด้วยเทปกาว</p> <p>หมายเหตุ :- ไม่มีการสลับ ทิศทางลม และไม่มีการ พลิกกลับถาดลำไย ตลอดเวลาอบ แต่ใช้การ ควบคุมความหนาของผล ลำไย/ถาดแทน</p>	<p>คัดผลแตก ผลบุบ ผลที่ เปื้อนน้ำหมากออก</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงพลาสติก มัดปากถุง</p> <p>↓</p> <p>บรรจุถุงกระดาษ ปิดผนึกด้วยเทปกาว</p>
<p>เวลาที่ใช้อบทั้งหมด 60 ชั่วโมง</p>	<p>60 ชั่วโมง</p>	<p>48 ชั่วโมง</p>	<p>58 ชั่วโมง</p>

4.2.4.2 กรรมวิธีการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ใช้โดยใช้เตาอบไอน้ำ (แผนภูมิที่ 4.2)

กระบวนการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกโดยใช้เตาอบไอน้ำ มีขั้นตอนการผลิตเช่นเดียวกับกระบวนการผลิตลำไยอบแห้งโดยใช้เตาอบกระบะแบบได้หวันและเตาอบแก๊ส โดยนำผลลำไยสดที่เด็ดก้านแล้วมาผ่านเครื่องร่อนเพื่อแยกเกรดของผลลำไยเป็น 4 เกรด คือ AA, A, B และ C โดยเครื่องร่อน 2 แบบ คือ เครื่องร่อนแบบหมุนถังเดี่ยว หรือเครื่องร่อนแบบถังซ้อน นำผลลำไยแต่ละเกรดที่แยกได้มาบรรจุใส่ถาดเพื่อเข้าอบโดยผู้ประกอบการแต่ละรายจะมีเทคนิควิธีการจัดเรียงที่แตกต่างกันพอสรุปได้ดังนี้

ลักษณะการเตรียมก่อนเข้าอบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
วัสดุที่ใช้	ถาดหรือกระบะ	ใส่ถุงไนลอน	ถาดหรือกระบะ	ถาดหรือกระบะ
ชั้นบน	(2 บน) เล็ก/จิ๋ว	วางเรียงในเตาอบ	วางเรียงเฉพาะชั้น	อบขนาดเดียวกัน
ชั้นกลาง	กลาง	ชั้นกลาง	ล่าง	
ชั้นล่าง	ใหญ่	และชั้นล่าง	2 ถาดซ้อน	

อุณหภูมิและเวลาเริ่มต้นที่ใช้ในการอบจะต่างกัน ช่วงอุณหภูมิอบเริ่มต้นอยู่ที่ 55–90 องศาเซลเซียส เป็นเวลาตั้งแต่ 8 ชั่วโมง ถึง 16 ชั่วโมง ดังนี้

ลักษณะการอบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
อุณหภูมิเริ่มต้น (°ซ)	80	90	60	55
เวลา (ชั่วโมง)	15	8	16	10

ขั้นตอนการพลิกกลับผลลำไยจะพบในผู้ประกอบการที่ใช้เตาอบไอน้ำแบบไม่มีเครื่องสลับทิศทางลมร้อน จึงต้องทำการสลับถาดภายในเตาอบเพื่อให้ผลลำไยในแต่ละถาดได้รับความร้อนอย่างทั่วถึงและ ไม่ให้ผลลำไยที่ได้รับความร้อนโดยตรงในช่วงการอบตอนแรกแห้งหรือไหม้จนเกินไป โดยจำนวนครั้งในการพลิกกลับลำไยที่มีตั้งแต่พลิกกลับครั้งเดียว พลิกกลับ 2 ครั้ง ถึง พลิกกลับ 3 ครั้ง สำหรับผู้ประกอบการที่ใช้เตาอบไอน้ำที่มีเครื่องสลับทิศทางลมไม่ต้องสลับถาดระหว่างการอบ แต่จะมีการตั้งเวลาสลับทิศทางลมแทน

ในการอบแห้งโดยใช้เตาอบแบบกระบะจะมีการใช้สภาวะการอบที่อุณหภูมิและเวลาต่างกันหลายระดับมากกว่าที่ใช้ในการอบด้วยเตาอบแบบกระบะ ดังนี้

ลักษณะการอบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
เป่าลมเย็นให้แห้ง (ชั่วโมง)				2 - 3
อุณหภูมิเริ่มต้น (°ซ)	80	90	60	55
เวลา (ชั่วโมง)	15	8	16	10
อุณหภูมิก่อนพลิกกลับ 1 (°ซ)	60		65	
เวลา (ชั่วโมง)	10		16	
อุณหภูมิก่อนพลิกกลับ 2 (°ซ)			75	
เวลา (ชั่วโมง)			16	
อุณหภูมิหลังพลิกกลับ 1 (°ซ)	60 (สลับลม)	90		65 (สลับลม)
เวลา (ชั่วโมง)	45	8		16
อุณหภูมิหลังพลิกกลับ 2 (°ซ)	60 (สลับลม)	จนครบ 6 ครั้ง		75 (สลับลม)
เวลา (ชั่วโมง)	10			16
อุณหภูมิหลังพลิกกลับ 3 (°ซ)		60		75 (สลับลม)
เวลา (ชั่วโมง)		4		16
เป่าลมเย็น (ชั่วโมง)	1 - 2		2 - 3	1 - 2

เมื่ออบผลลำไยจนแห้งดีแล้ว จะปล่อยให้เย็นก่อนที่จะนำไปร่อนคัดแยกขนาดอีกครั้ง โดยส่วนใหญ่จะใช้เครื่องร่อนแบบหมุนถังเดียว จากนั้นจะนำไปคัดแยกเอาผลบวบ ผลแตก และผลที่เปื้อนรอยน้ำมากออกก่อนที่จะนำไปบรรจุใส่ในถุงพลาสติกชนิดซุ่น (Polyethylene, PE) แล้วบรรจุกล่องขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัม ปิดผนึกด้วยเทปกาว เก็บไว้เพื่อรอการส่งออก

4.2.5 ปัญหาที่พบในระบบการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกปัจจุบัน

4.2.5.1 ปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์

- ก. ผลแตก และผลบวบ
- ข. มีรอยเปื้อนน้ำมาก
- ค. เปลือกมีสีคล้ำ มีรอยคราบน้ำมัน
- ง. มีรสเปรี้ยวและค่าพีเอช (pH) ต่ำ
- จ. ปริมาณความชื้น

4.2.5.2 ปัญหาสุขภาพลักษณะในการผลิต

1. ตัวอาคารผลิตส่วนใหญ่เป็นอาคารหรือบริเวณเปิดโล่ง หลังคาสูง ไม่มี ฝ้า บริเวณเตาอบอากาศร้อน มีกลิ่นแก๊ส และฝุ่นฟุ้งกระจายขณะอบแห้ง
2. แสงสว่างไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
3. ไม่มีมาตรการในการทำความสะอาดและบำรุงรักษาอาคารสถานที่ในการผลิต รวมถึงอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
4. ไม่มีการตรวจสอบและบันทึกเกี่ยวกับอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบแห้งในแต่ละเตา และไม่มีการส่งตัวอย่างไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพ ทำให้ไม่สามารถสอบกลับสินค้าได้ หากสินค้ามีปัญหา
5. ไม่มีการกำหนดกฎระเบียบและฝึกอบรมพนักงานเรื่องการควบคุมสุขภาพลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งพบว่าพนักงานไม่ล้างมือก่อนปฏิบัติงาน สูบบุหรี่ในบริเวณผลิต ไม่สวมเสื้อ ไม่มี ฝ้าปิดจมูก เป็นต้น

4.3 คุณภาพของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

4.3.1.1 เปอร์เซ็นต์ผลบวบ ผลแตก และขนาดผล

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทั้งหมดจำนวน 30 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3,000 กรัม จากผู้ประกอบการจำนวน 10 แห่ง มาตรวจหาเปอร์เซ็นต์ผลบวบ ผลแตก และผลเป็อน รอยน้ำหมาก และวัดขนาดผลลำไย ได้ผลดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ผลบวบพบมากในเตาอบแบบกระบะโดย เกรด AA มีค่าอยู่ในช่วง 1.44-33.97% เกรด A ค่าอยู่ในช่วง 8.41-15.79% เกรด B ค่าอยู่ในช่วง 0.57-13.06% ขณะที่เตาอบไอน้ำมีเปอร์เซ็นต์ผลบวบ น้อยกว่าเตาอบกระบะ โดยเกรด AA มีผลบวบมากที่สุดอยู่ที่ 3.21% เกรด A 0% เกรด B 9.9% เปอร์เซ็นต์ผลแตก สำหรับเกรด AA มีผลแตกอยู่ในช่วง 0-5.98% เกรด A อยู่ในช่วง 0-8.93% และ เกรด B อยู่ในช่วง 0-10.4% ไม่มีความแตกต่างระหว่างเตาอบกระบะและเตาอบไอน้ำ ผลเป็นรอย เป็อนน้ำหมาก สำหรับเกรด AA มีเปอร์เซ็นต์ผลเป็นรอยเป็อนน้ำหมากอยู่ในช่วง 3.36-55.08% เกรด A อยู่ในช่วง 0-39.3% และเกรด B 0-25.68%

สำหรับขนาดของผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก พบว่าเกรด AA มีขนาดผลสูงสุดเท่ากับ 30.32 ± 0.84 มิลลิเมตร ขนาดผลต่ำสุดเท่ากับ 28.45 ± 1.65 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 29.11 ± 0.57 มิลลิเมตร เกรด A มีขนาดผลสูงสุดเท่ากับ 28.54 ± 0.72 มิลลิเมตร ขนาดผลต่ำสุดเท่ากับ 24.77 ± 0.93 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 25.86 ± 1.11 มิลลิเมตร เกรด B มีขนาด

ผลสูงสุดเท่ากับ 26.0 ± 1.64 มิลลิเมตร ขนาดผลต่ำสุดเท่ากับ 22.0 ± 0.63 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 23.17 ± 1.29 มิลลิเมตร เกรด C มีค่าเฉลี่ย 20.68 ± 1.21 มิลลิเมตร

4.3.1.2 ค่าสีเปลือกและค่าสีเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

เมื่อนำเปลือกและเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมาวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสีระบบ L, a* และ b* ได้ค่าสี ดังตารางที่ 4.3 และ 4.4 แสดงให้เห็นได้ว่าค่าเฉลี่ย L, a* และ b* ของเปลือกทั้งเกรด AA เกรด A เกรด B และเกรด C มีค่าใกล้เคียงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า L, a* และ b* เฉลี่ยของเนื้อลำไยทั้ง 3 เกรด เกรด AA มีค่า L, a* และ b* เฉลี่ยเท่ากับ 30.21 ± 3.03 , 9.62 ± 2.44 และ 3.00 ± 1.29 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า L, a* และ b* เฉลี่ยของเกรด A ซึ่งเท่ากับ 32.15 ± 3.18 , 11.35 ± 2.58 และ 5.42 ± 3.73 ตามลำดับ และน้อยกว่าค่า L, a* และ b* เฉลี่ยของเกรด B ซึ่งเท่ากับ 33.23 ± 2.95 , 12.69 ± 2.78 และ 7.97 ± 4.78 ตามลำดับ

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมาวิเคราะห์ ปริมาณวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) ปริมาณความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณน้ำตาลซูโครส และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ได้ผลดังในตารางที่ 4.5 และ 4.6

4.3.2.1 ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) และปริมาณความชื้นของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผลการนำเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกไปวัดปริมาณวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) และปริมาณความชื้น ได้ผลดังตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าเกรด AA มีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.489-0.618 ค่าเฉลี่ย 0.559 ± 0.04 และมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 9.27-16.34% ค่าเฉลี่ย $12.35 \pm 2.45\%$ เกรด A มีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.479 - 0.628 ค่าเฉลี่ย 0.552 ± 0.047 และมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 9.73-16.38% ค่าเฉลี่ย $12.06 \pm 1.94\%$ เกรด B มีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.488-0.626 ค่าเฉลี่ย 0.576 ± 0.038 และมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 10.11 - 15.58% ค่าเฉลี่ย $13.33 \pm 2.0\%$

4.3.2.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่าพีเอช) และปริมาณกรดทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์วัดค่าพีเอชของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด AA มีค่าสูงสุดเท่ากับ 5.93 ± 0.02 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 5.13 ± 0.02 ค่าเฉลี่ย 5.49 ± 0.29 เกรด A มีค่าพีเอชสูงสุดเท่ากับ 6.13 ± 0.04 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 5.04 ± 0.08 ค่าเฉลี่ย 5.51 ± 0.32 เกรด B มีค่าพีเอชสูงสุดเท่ากับ 5.83 ± 0.01 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 4.93 ± 0.00 ค่าเฉลี่ย 5.53 ± 0.28 นั่นคือ ค่าพีเอชของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทุกเกรด มีค่าอยู่ในช่วง 4.93–6.13

สำหรับปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก พบว่า เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก เกรด AA มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $1.199 \pm 0.04\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $0.848 \pm 0.02\%$ ค่าเฉลี่ย $1.03 \pm 0.11\%$ เกรด A มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $1.274 \pm 0.00\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $0.713 \pm 0.144\%$ ค่าเฉลี่ย $0.97 \pm 0.17\%$ เกรด B มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $1.340 \pm 0.04\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $0.806 \pm 0.02\%$ ค่าเฉลี่ย $1.00 \pm 0.17\%$

4.3.2.3 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด น้ำตาลซูโครส และของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด พบว่า เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด AA มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $75.53 \pm 2.09\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $59.81 \pm 0.73\%$ ค่าเฉลี่ย $69.92 \pm 4.67\%$ เกรด A มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $77.47 \pm 1.25\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $56.15 \pm 0.12\%$ ค่าเฉลี่ย $67.95 \pm 6.53\%$ เกรด B มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ $72.87 \pm 1.71\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $56.46 \pm 0.27\%$ ค่าเฉลี่ย $65.37 \pm 5.38\%$

สำหรับปริมาณน้ำตาลซูโครส พบว่า เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด AA มีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุดเท่ากับ $48.98 \pm 1.68\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $36.82 \pm 1.00\%$ ค่าเฉลี่ย $41.78 \pm 3.83\%$ เกรด A มีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุดเท่ากับ $50.21 \pm 1.57\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $29.74 \pm 0.88\%$ ค่าเฉลี่ย $39.78 \pm 7.06\%$ เกรด B มีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุดเท่ากับ $46.76 \pm 1.75\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $33.68 \pm 0.39\%$ ค่าเฉลี่ย $39.35 \pm 4.28\%$

สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก เกรด AA มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าสูงสุดเท่ากับ $86.4 \pm 0.00\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $78.3 \pm 0.42\%$ ค่าเฉลี่ย $82.47 \pm 3.03\%$ เกรด A มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าสูงสุดเท่ากับ $88.2 \pm 0.00\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $77.4 \pm 0.00\%$ ค่าเฉลี่ย $82.37 \pm 3.48\%$ เกรด B มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าสูงสุดเท่ากับ $84.3 \pm 0.42\%$ ค่าต่ำสุดเท่ากับ $78.6 \pm 0.00\%$ ค่าเฉลี่ย $81.23 \pm 2.27\%$

4.3.3 ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทั้ง 3 เกรด จำนวนทั้งหมด 30 ตัวอย่าง มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ได้ผลดังในตารางที่ 4.7

4.3.3.1 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด AA มีปริมาณจุลินทรีย์สูงสุดทั้งหมดเท่ากับ 1.5×10^4 cfu/g ปริมาณต่ำสุดน้อยกว่า 10 cfu/g และพบว่ามีเพียง 1 ตัวอย่างใน 10 ตัวอย่างที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกิน 1×10^4 cfu/g คิดเป็น 10% ของตัวอย่างทั้งหมด เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด A มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 0.9×10^4 cfu/g ต่ำสุดเท่ากับ 327 cfu/g แสดงว่าไม่มีตัวอย่างใดที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกิน 1×10^4 cfu/g สำหรับเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด B มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 3.95×10^4 cfu/g ต่ำสุดเท่ากับ 400 cfu/g

4.3.3.2 ปริมาณยีสต์และรา

เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด AA มีปริมาณยีสต์และราสูงสุด เท่ากับ 3.78×10^3 cfu/g ต่ำสุดน้อยกว่า 10 cfu/g สำหรับลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด A มีปริมาณยีสต์และราสูงสุดเท่ากับ 2.45×10^3 cfu/g ต่ำสุดน้อยกว่า 10 cfu/g สำหรับลำไยอบแห้งทั้งเปลือกเกรด B มีปริมาณยีสต์และราสูงสุดเท่ากับ 2.7×10^3 cfu/g ต่ำสุดน้อยกว่า 10 cfu/g

4.3.3.3 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อจากผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ทั้ง 3 เกรด จำนวนทั้งหมด 30 ตัวอย่าง ต่างมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดต่ำกว่า 3 MPN/g

4.4 วิจัยรณผลการทดลอง

4.4.1 เพอร์เซ็นต์ผลบัพ ผลแตก ผลเปื้อนรอยน้ำหมาก และขนาดผล

เพอร์เซ็นต์ผลบัพพบมากในเตาอบแบบกระบะ ขณะที่เตาอบไอน้ำมีเปอร์เซ็นต์ผลบัพน้อยกว่าเตาอบกระบะ ทั้งนี้เนื่องจากการอบลำไยด้วยเตาอบไอน้ำ ผลลำไยจะไม่ซึมนกตทับกันมากเหมือนในแบบเตาอบกระบะ จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์ผลบัพน้อยกว่ามาก การใส่ผลลำไยมากเกินไปเกินความสามารถในการอบของเครื่องอบ เช่น เตาอบกระบะทั่วไปจะสามารถอบผลลำไยได้

มากที่สุด 2,000 กิโลกรัม แต่ผู้ประกอบการและเกษตรกรบางราย อาจบรรจุผลลำไยมากเกินไปจนเกินกว่านั้น ซึ่งมีผลต่อการบุบของผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกอย่างมากโดยเฉพาะลำไยผลใหญ่ซึ่งมีสัดส่วนของเนื้อลำไยมาก เมื่อนำมาอบแห้งในช่วงแรกที่มีการระเหยน้ำออกไป ทำให้เนื้อลำไย หดตัวในขณะที่เปลือกนอกของผลลำไยยังไม่แห้งสนิทดี ยังมีความอ่อนนุ่มอยู่ เมื่อมีการอบแห้งลำไยเป็นจำนวนมาก การกดทับกันทำให้เปลือกผลลำไยบุบได้ง่าย คุณภาพของวัตถุดิบผลลำไยสดก็มีผลต่อการบุบเช่นกัน หากเป็นผลลำไยค้ำคืน ผลเน่า จะทำให้ผลบุบได้มาก การที่ไม่มีการคัดวัตถุดิบก่อนอบ ทำให้มีการปนกันของผลลำไยร่วงที่มีคุณภาพไม่ดี นอกจากนี้พบว่าในระหว่างการอบแห้ง หากเชื้อเพลิงหมด ไฟดับ ทำให้อุณหภูมิภายในกระบะอบลดลง หากเกิดในช่วงที่ผลลำไยยังไม่สุกและแห้งดี หรือในช่วง 10 ชั่วโมงแรก จะมีผลต่อคุณภาพของผลลำไยเป็นอย่างมาก เพราะหากปล่อยให้อุณหภูมิต่ำลงเป็นเวลานานเท่าไร ผลลำไยก็จะบุบได้มากเท่านั้น พันธุ์ลำไยดอที่ใช้อบมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การบุบด้วย โดยผลลำไยพันธุ์ดอ มีทั้งชนิดเปลือกบางและเปลือกหนา โดยจะพบว่าผลลำไยพันธุ์ดอชนิดเปลือกบาง ผลสดมีลักษณะสีเปลือกเหลืองสว่าง มีก้านอ่อน เมื่อนำมาอบจะทำให้พบปัญหาผลบุบ และแตกได้มาก ส่วนพันธุ์ดอก้านแข็ง ผลสดจะมีเปลือกสีเหลืองออกน้ำตาล มีก้านแข็ง เมื่อนำมาอบแห้งจะทำให้ได้ผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่มีคุณภาพดี

ในส่วนของการแปรผันผลแตกจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเริ่มต้นอบแห้งที่ใช้ หากใช้อุณหภูมิเริ่มต้นอบแห้งสูงมาก เปอร์เซ็นต์ผลแตกจะมีมากกว่าที่ใช้อุณหภูมิเริ่มต้นอบแห้งต่ำ และเกิดจากการพลิกกลับผลลำไยขณะอบแห้งที่ไม่ถูกต้อง ไม่มีความแตกต่างระหว่างเตาอบ กระบะและเตาอบไอน้ำ การใช้เครื่องร้อนที่ไม่เหมาะสม เครื่องร้อนรุ่นเก่าแบบถังเดียว มีตัววัดซึ่งทำมาจากแท่งไม้หรือท่อพีวีซี ที่แนบติดกับรูตะแกรงเครื่องคัดให้ผลลำไยรอดตกลงไป หากมีการปรับระดับระยะห่างไม่เหมาะสม จะทำให้ผลลำไยที่มีขนาดใหญ่ถูกอัดจนแตกเสียหายได้

ผลเป็นรอยเปื้อนน้ำมาก มีสาเหตุมาจากการนำลำไยที่เก็บไว้ค้ำคืนมาอบ หรือมีการปะปนของลำไยที่ผลแตก มาก่อน โดยผลลำไยสดอาจมีการแตกระหว่างขนส่งมาจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการอบลำไย หรือบางรายเก็บผลลำไยที่ร่วงตกบริเวณสวนลำไย ซึ่งเป็นผลลำไยที่มีคุณภาพไม่ดี เมื่อผู้ประกอบการอบลำไยไม่มีการคัดตำหนิก่อนนำมาอบ จะทำให้ได้ผลลำไยอบแห้งที่ไม่มีคุณภาพ ทำให้เกิดเป็นคราบน้ำตาลเปื้อนที่ผิวเวลานำมาอบ

จากการสุ่มตรวจวัดขนาดผลของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกจากผู้ประกอบการและเกษตรกร ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนในช่วงฤดูการลำไยปี พ.ศ. 2547 (ตารางที่ 4.2) พบว่าเกรด AA มีขนาดผลเฉลี่ย 29.11 ± 0.57 มิลลิเมตร เกรด A มีขนาดผลเฉลี่ย 25.86 ± 1.11 มิลลิเมตร เกรด B มีขนาดผลเฉลี่ยเท่ากับ 23.17 ± 1.29 มิลลิเมตร เกรด C มีขนาดผลเฉลี่ย 20.68 ± 1.21 มิลลิเมตร

เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับเกรดลำไยอบแห้ง (เกษตรลำพูน 2546) จะเห็นว่าขนาดของผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกในปี พ.ศ. 2547 มีขนาดใหญ่กว่าประมาณ 1 เกรด

4.4.2 ค่าสีเปลือกและค่าสีเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

เมื่อนำเปลือกและเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมาวัดค่าสี ค่าเฉลี่ย L , a^* และ b^* ของเปลือกทั้งเกรด AA เกรด A เกรด B และเกรด C มีค่าใกล้เคียงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าชนิดของเตาอบและอุณหภูมิที่ใช้ในการอบไม่มีผลต่อสีเปลือกจนสามารถแยกความแตกต่างได้ สำหรับค่า L , a^* และ b^* เฉลี่ยของเนื้อลำไยทั้ง 3 เกรด จะเห็นว่าค่า L , a^* และ b^* เฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นตามเกรด โดยเนื้อลำไยเกรดใหญ่มีสีน้ำตาลอ่อนกว่าเนื้อลำไยเกรดเล็ก ทั้งนี้เพราะลำไยผลเล็กเนื้อบางกว่าผลใหญ่ ได้รับความร้อนสูงระหว่างอบ ทำให้ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลขณะอบจึงเกิดได้มากกว่า

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

เมื่อนำเนื้อของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกไปวัดปริมาณวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) และปริมาณความชื้น เห็นได้ว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทุกเกรด มีค่า a_w ไม่เกิน 0.65 ซึ่งเป็นสภาวะที่แบคทีเรียส่วนใหญ่และเชื้อราบางส่วนไม่สามารถเจริญได้ ความชื้นที่วัดได้จากเนื้อลำไยไม่เกิน ปริมาณความชื้นตามมาตรฐานของผลไม้อบแห้งคือ 16.5% แสดงว่าเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมีความชื้นต่ำกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้ง (มอก.919-2532) แต่ที่ระดับความชื้นดังกล่าวจะไม่สามารถเก็บลำไยอบแห้งไว้ได้นาน เพราะยังมีเชื้อราบางพวกที่เจริญที่ความชื้นและที่ค่า a_w ต่ำๆ ได้

ค่าพีเอชของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทุกเกรด มีค่าอยู่ในช่วง 4.93–6.13 และปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริกอยู่ในช่วง 0.713–1.340% ซึ่งจะเห็นได้ปริมาณกรดทั้งหมดในลำไยอบแห้งจะสูงขึ้น ขณะที่ค่า pH ลดต่ำลง เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดเก็บรักษาลำไยสดเพื่อรอเข้าเตาอบ ซึ่งหากนำลำไยแก่ ค้างคั้นมาอบแห้ง จะมีผลต่อรสชาติของเนื้อลำไยอบแห้งมีรสเปรี้ยว โดยแสดงค่า pH ที่ต่ำลงและค่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้สูงขึ้น

ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทุกเกรดมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ในช่วง 56.15–77.47% มีปริมาณน้ำตาลซูโครสอยู่ในช่วง 29.7–50.21% มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 77.4–86.4% การที่เนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกบางตัวอย่างมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำเมื่อเทียบกับปริมาณที่พบในเนื้อลำไยตัวอย่างอื่นๆ อาจเกิดจากการนำผลลำไยค้างคั้นมาแปรรูป และอาจเกิดจากความล่าช้าในการนำผลลำไยเข้าเตาอบ

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทุกเกรด มีเพียง 2 ตัวอย่างจาก 10 ตัวอย่างที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกิน 1×10^4 cfu/g คิดเป็น 20% ของตัวอย่างทั้งหมด ตัวอย่างที่มีปริมาณยีสต์และราไม่เกิน 1×10^2 cfu/g มีอยู่ 5 ตัวอย่าง คิดเป็น 45.5% ของตัวอย่างทั้งหมด ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ทั้ง 3 เกรด จำนวนทั้งหมด 30 ตัวอย่าง ต่างมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดต่ำกว่า 3 MPN/g จากผลวิเคราะห์ทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ส่วนใหญ่มีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานผลไม้แห้งที่กำหนดให้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 cfu/g ปริมาณราและยีสต์รวมกันไม่เกิน 1×10^2 cfu/g (มอก. 919-2532) สำหรับตัวอย่างที่พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราเกินมาตรฐาน อาจเป็นเพราะใช้ผลลำไยที่ไม่สด หรือเริ่มเสียมาอบแห้ง มีการปนเปื้อนระหว่างการขนส่งและขั้นตอนการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์ของผลบวบ ผลแตก และเป็อนน้ำหมาก

ผู้ประกอบการ/ ชนิดเตา	เปอร์เซ็นต์ของผลบวบ			เปอร์เซ็นต์ของผลแตก			เปอร์เซ็นต์ของผลเป็อนน้ำหมาก		
	เกรด AA	เกรด A	เกรด B	เกรด AA	เกรด A	เกรด B	เกรด AA	เกรด A	เกรด B
1. บริษัทเอกชน เชียงใหม่ / เตา กระบะได้หวั่น	12.08%	15.79%	0.57%	3.37%	4.79%	9.51%	3.36%	4.74%	1.22%
2. เกษตรกร เชียงใหม่/เตา กระบะได้หวั่น	9.67%	8.41%	13.06%	2.32%	5.00%	0%	10.28%	18.48%	15.58%
3.บริษัทเอกชน เชียงใหม่ /เตา อบไอน้ำแบบ สลับทิศทางลม	3.21%	0%	0.87%	1.73%	2.79%	3.15%	3.59%	5.70%	5.71%
4. จุฑริบจำนำ ลำไย 1	1.99%	1.63%	5.02%	3.82%	1.40%	3.69%	33.51%	20.63%	8.82%
5. จุฑริบจำนำ ลำไย 2	12.15%	15.46%	8.69%	0%	1.22%	2.87%	55.08%	13.30%	7.59%
6.บริษัทเอกชน อ.จอมทอง เชียงใหม่ / เตาอบ แบบแก๊ส	1.44%	1.49%	3.07%	0%	2.65%	4.70%	30.87%	14.05%	2.98%
7. หจก.เอกชน ลำพูน/ เตาอบ กระบะแบบ ได้หวั่น	33.97%	9.25%	7.21%	0%	0%	10.40%	17.18%	39.37%	25.68%
8. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำ	0%	0%	0%	4.02%	8.93%	0%	13.21%	23.59%	22.76%
9. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำ	0%	0%	9.90%	0%	2.34%	1.26%	16.39%	19.09%	9.62%
10. เกษตรกร จ.ลำพูน/เตาอบ กระบะแบบ ได้หวั่น	19.28%	15.36%	12.28%	5.98%	1.67%	4.95%	5.88%	0%	0%
ค่าเฉลี่ย±SD	9.38±10.79	6.74±6.92	6.07±4.88	2.12±2.14	3.08±2.57	4.05±3.56	18.94±16.42	15.89±11.25	9.99±8.76

ตารางที่ 4.2 ขนาดของผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผู้ประกอบการ/ชนิดเตา/เครื่องร่อน	ขนาดของผล (มิลลิเมตร)			
	เกรด AA	เกรด A	เกรด B	เกรด C
1. บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่ / เตากะระบะ ได้หวัน/ เครื่องร่อนแบบ 1 ¹	29.18±1.67	24.82±0.81	22.68±0.98	20.68±1.21
2. เกษตรกร อ.จอมทอง เชียงใหม่/ เตากะระบะ ได้หวัน/ เครื่องร่อนแบบ 2 ²	30.32±0.84	28.54±0.72	26.00±1.64	-
3.บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่ /เตาอบไอน้ำแบบ สลับทิศทางลมอัตโนมัติ / เครื่องร่อนแบบ 2	28.73±1.59	26.32±1.62	22.68±1.12	-
4. จุดรับจำหน่าย / เตากะระบะได้หวัน, เตาอบ แบบไม่ต้องพลิกกลับ, เตาอบไอน้ำแบบสลับทิศทาง ลมอัตโนมัติ / เครื่องร่อนแบบ 1	28.45±1.65	25.27±0.88	22.00±0.63	-
5. จุดรับจำหน่าย / ไม่มีการอบร่อนคัดอย่างเดียว / เครื่องร่อนแบบ 2	29.36±2.15	25.34±3.67	23.18±0.81	-
6.บริษัทเอกชน อ.จอมทอง เชียงใหม่ / เตาอบแบบ แก๊สใส่ถาดอบเป็นชั้นๆ / เครื่องร่อนแบบ 1	28.45±1.65	25.27±0.87	22.00±0.63	-
7. หจก.เอกชน กิ่ง อ.เวียงหนองล่อง ลำพูน/ เตาอบ กะระบะแบบได้หวัน / เครื่องร่อนแบบ 2	28.82±1.87	24.77±0.93	24.90±0.88	-
8. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำแบบไม่มี การสลับทิศทางลม / เครื่องร่อนแบบ 2	28.86±1.12	25.82±1.87	22.36±0.74	-
9. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำแบบไม่มี การสลับทิศทางลม / เครื่องร่อนแบบ 2	29.23±2.02	25.95±1.60	23.00±1.05	-
10. เกษตรกร อ.เมือง จ.ลำพูน/เตาอบกะระบะแบบ ได้หวัน/เครื่องร่อนแบบ 1 และเครื่องร่อนแบบ 2	29.67± 2.07	26.54±1.57	22.91±1.48	-
ค่าเฉลี่ย ± SD	29.11±0.57	25.86±1.11	23.17±1.29	20.68±1.21

¹ เครื่องร่อนแบบ 1 คือ เครื่องร่อนแบบหมุนของลิจิตซีวัน

² เครื่องร่อนแบบ 2 คือ เครื่องร่อนแบบหมุนถึงเดี่ยวที่สั่งทำขึ้นเองสำหรับร่อนแห้ง

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสีเปลือก

ผู้ประกอบการ / ชนิดเตาอบ	ค่าสีเปลือก											
	เกรด AA			เกรด A			เกรด B			เกรด C		
	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*
1. บริษัทเอกชน อ.สารทิ เชียงใหม่ / เตากระเพาะได้หวั่น/	47.77±3.45	9.29±0.64	21.30±2.53	50.82±2.95	9.14±0.85	16.95±2.76	48.42±3.60	8.74±0.91	23.18±2.47	45.69± 2.78	10.02± 1.16	21.71± 3.09
2. เกษตรกร อ.จอมทอง เชียงใหม่/ เตากระเพาะได้หวั่น	47.86±2.91	9.55±1.13	22.39±1.64	44.75±3.45	9.28±0.70	19.45±2.51	43.48±4.18	10.34±1.23	19.42±5.95			
3.บริษัทเอกชน อ.สารทิ เชียงใหม่ /เตาอบไอน้ำแบบ สลับทิศทางลมอัดโนมัตติ	47.68±1.87	9.40±0.71	19.15±1.82	45.75±2.56	9.55±0.99	18.69±2.25	46.84±2.76	9.95±1.10	21.77±1.65			
4. จุฑารับจํานําลําไย / เตาอบ กระเพาะได้หวั่น, เตาอบแบบไม่ ต้องพลิกกลับ, เตาอบ ไอน้ำ แบบสลับทิศทางลมอัดโนมัตติ	48.76±1.80	8.80±0.44	13.65±1.68	48.90±1.90	8.49±0.40	13.90±1.78	48.29±1.44	8.46±0.45	14.04±1.60			
5. จุฑารับจํานําลําไย / ไม่มี การ อบร่อนคัดอย่างเดี่ยว	47.51±3.13	9.22±0.70	18.04±1.80	46.99±3.14	9.11±0.90	19.55±2.13	44.28±2.65	8.96±0.97	20.65±1.99			

ผู้ประกอบการ / ชนิดเตาอบ	ค่าสี่เหลี่ยม (ต่อ)											
	เกรด AA			เกรด A			เกรด B			เกรด C		
	L	a [*]	b [*]	L	a [*]	b [*]	L	a [*]	b [*]	L	a [*]	b [*]
6.บริษัทเอกชน อ.จอมทอง เชียงใหม่ / เตาอบแบบแก๊สไฟ ถาดอบเป็นชั้นๆ	51.10±2.10	8.73±0.60	13.97±1.61	50.46±3.05	8.69±0.98	14.64±2.98	42.97±1.08	9.76±1.20	17.61±1.78			
7. หจก.เอกชน กิ่ง อ.เวียง หนองล่อง ลำพูน/ เตาอบ กระแบบได้หัววัน	44.31±4.20	8.82±1.16	20.64±2.74	43.03±1.64	9.07±0.83	19.88±1.84	46.20±2.94	8.32±0.94	22.08±3.64			
8. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำแบบไม่มีการสลับ ทิศทางลม	46.10±2.75	8.90±0.79	18.04±1.74	48.64±3.59	9.12±0.72	20.34±2.30	47.5±4.33	8.92±0.98	18.96±3.32			
9. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตาอบไอน้ำแบบไม่มีการสลับ ทิศทางลม	41.82±3.23	8.98±0.75	15.57±2.94	43.56±2.92	8.63±1.09	18.58±2.76	45.51±2.42	9.35±1.10	21.32±2.12			
10. เกษตรกร อ.เมือง จ.ลำพูน/เตากระแบบ แบบได้หัววัน	46.68±4.35	8.09±0.86	20.67±3.05	48.77±2.82	8.99±0.77	23.66±2.51	51.24±2.37	8.05±1.93	25.70±1.79			
ค่าเฉลี่ย ± SD	46.96±2.51	8.98±0.42	18.34±3.08	47.17±2.79	9.01±0.32	18.56±2.83	46.47±2.54	9.08±0.75	20.47±3.21			

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าสีเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผู้ประกอบการ / ชนิดเตอบ	ค่าสีเนื้อ											
	เกรด AA			เกรด A			เกรด B			เกรด C		
	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*
1. บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่ / เตากระบะได้หวัน	26.87±2.98	7.10±3.75	2.34±2.37	30.17±3.01	10.00±3.75	1.40±2.42	27.55±2.74	9.00±1.81	3.55±2.27	31.48±2.90	12.93±2.49	9.71±4.04
2. เกษตรกร อ.จอมทอง เชียงใหม่/ เตากระบะได้หวัน	29.13±3.79	10.84±2.43	2.67±3.79	31.84±3.54	9.61±4.11	0.91±4.83	34.12±2.91	12.27±4.33	7.98±5.79			
3.บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่ /เตาอบไอน้ำแบบ สลับทิศทางลมอัดโนมตี	29.30±1.68	12.88±3.22	2.93±3.24	29.19±3.19	12.05±4.73	5.18±3.23	36.35±4.67	17.79±2.27	16.47±5.77			
4. จุฑารับจ่านำลำไย / เตาอบกระบะได้หวัน, เตาอบแบบไม่ต้องพลิกกลับ, เตาอบไอน้ำแบบสลับทิศทางลมอัดโนมตี	30.06±3.07	10.36±2.02	2.56±1.56	33.76±1.76	9.20±2.37	1.87±1.81	34.44±4.66	11.41±3.03	6.03±3.51			
5. จุฑารับจ่านำลำไย / ไม่มีการอบร้อนคั่วอย่างเดียว	28.87±5.03	9.88±4.65	5.39±8.02	25.93±3.08	9.61±4.30	9.15±3.61	30.53±6.05	8.91±3.99	2.85±4.19			

ผู้ประกอบการ / ชนิดเตาอบ	ค่าสีเนื้อ (ต่อ)											
	เกรด AA			เกรด A			เกรด B			เกรด C		
	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*	L	a*	b*
6.บริษัทเอกชน อ.จอมทอง เชียงใหม่ / เตาอบแบบแก๊สใส่ถาดคอบ เป็นชั้นๆ	34.45±2.39	13.02±3.60	4.60±3.39	36.39±4.11	17.54±2.70	12.26±6.17	33.58±4.39	15.08±3.54	13.40±6.76			
7. หจก.เอกชน กิ่ง อ.เวียง หนองล่อง ลำพูน/ เตาอบ กระแบบได้หัววัน	30.75±3.14	7.74±2.47	1.05±1.32	32.28±4.69	9.14±4.40	4.95±4.72	31.74±4.03	12.91±5.62	4.14±4.87			
8. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน /เตาอบไอน้ำแบบไม่มีกร สลับทิศทางลม	28.44±2.29	6.88±1.01	1.75±1.43	34.00±6.46	12.46±3.59	8.71±6.73	35.13±4.43	11.90±4.01	6.19±4.94			
9. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน /เตาอบไอน้ำแบบไม่มีกร สลับทิศทางลม	36.54±3.23	11.05±2.33	3.79±3.59	36.10±2.94	12.83±3.67	6.34±5.73	37.45±6.74	15.44±2.48	13.57±9.55			
10. เกษตรกร อ.เมือง จ.ลำพูน/เตาอบกระแบบ แบบได้หัววัน	27.72±1.76	6.43±2.47	2.93±2.96	31.79±2.80	11.06±4.28	3.41±3.22	31.39±3.47	12.20±5.93	5.52±5.87			
ค่าเฉลี่ย ± SD	30.21±3.03	9.62±2.44	3.00±1.29	32.15±3.18	11.35±2.58	5.42±3.73	33.23±2.95	12.69±2.78	7.97±4.78			

ตาราง 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่า a_w และ %ความชื้นของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผู้ประกอบการ/ชนิดเตา	เกรด AA		เกรด A		เกรด B		เกรด C	
	a_w	%ความชื้น.	a_w	%ความชื้น.	a_w	%ความชื้น.	a_w	%ความชื้น.
1. บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่/เตากระบะได้หวัน	0.50±0.002	9.86±0.55	0.55±0.013	11.78±0.39	0.55±0.000	11.96±0.22	0.51±0.020	11.17±0.10
2. เกษตรกร อ.จอมทอง เชียงใหม่/เตากระบะได้หวัน	0.61±0.000	16.34±0.38	0.48±0.006	11.23±0.51	0.56±0.010	14.63±0.19		
3.บริษัทเอกชน อ.สารภี เชียงใหม่/เตาอบไอน้ำแบบ สลับทิศทางลมอัดโนมัติ	0.56±0.009	13.75±0.05	0.56±0.006	13.35±0.38	0.59±0.012	15.58±1.07		
4. จุฑารับจํานําลําไย/เตาอบกระบะได้หวัน,เตาอบแบบไม่ต้องพลิกกลับ,เตาอบไอน้ำแบบสลับทิศทางลมอัดโนมัติ	0.55±0.001	12.95±0.23	0.57±0.008	13.91±0.24	0.58±0.006	14.59±0.12		
5. จุฑารับจํานําลําไย/ไม่มี การอบ ร้อนคั่วอย่างเดียว	0.54±0.002	14.83±0.33	0.48±0.008	10.69±0.25	0.63±0.008	15.39±0.15		
6.บริษัทเอกชน อ.จอมทอง เชียงใหม่/เตาอบแบบแก๊สใส่ถาดอบเป็นชั้นๆ	0.62±0.001	14.16±0.76	0.63±0.013	16.38±0.17	0.61±0.002	15.13±0.62		

ผู้ประกอบการ/ชนิดเตา	เกรด AA		เกรด A		เกรด B		เกรด C	
	a_w	%ความชื้น	a_w	%ความชื้น	a_w	%ความชื้น	a_w	%ความชื้น
7. หจก.เอกชน กิ่ง อ.เวียงหนองล่อง ลำพูน/ เตอบกระเพาะแบบได้หัววัน	0.57±0.002	10.47±0.68	0.59±0.013	11.40±2.76	0.59±0.009	11.93±0.38		
8. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตอบไอน้ำแบบไม่มีการสลับทิศทางลม	0.58±0.003	12.15±0.32	0.57±0.006	11.08±0.54	0.60±0.004	13.04±0.63		
9. บ. เอกชน อ.ป่าซาง ลำพูน / เตอบไอน้ำแบบ ไม่มีการสลับทิศทางลม	0.49±0.001	9.27±0.62	0.52±0.004	9.73±0.42	0.49±0.010	10.11±0.20		
10. เกษตรกร อ.เมือง จ.ลำพูน	0.57±0.003	9.68±0.15	0.59±0.003	11.09±0.83	0.58±0.001	10.89±0.73		
ค่าเฉลี่ย ± SD	0.56±0.04	12.35±2.45	0.56±0.047	12.06±1.94	0.58±0.038	13.33±2.00		

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผู้ประกอบการ /ชนิดดา เรียงลำดับตาม ข้อมูล ข้างต้น	เกรด AA					เกรด A					เกรด B					เกรด C				
	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า ฟิเช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า ฟิเช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า ฟิเช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า ฟิเช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)
1.บริษัทเอกชน	1.100± 0.14	5.72± 0.01	72.44± 1.92	48.98± 1.68	84.0± 0.00	1.274± 0.00	5.54± 0.00	67.76± 0.97	44.46± 0.97	81.3± 0.42	1.340± 0.04	5.47± 0.01	67.00± 0.17	42.53± 0.42	79.5± 0.42	1.33± 0.17	5.46± 0.01	67.09± 0.47	44.75± 0.44	80.7± 0.42
2. เกษตรกร	0.935± 0.07	5.49± 0.00	73.34± 1.29	43.66± 1.24	86.4± 0.00	1.127± 0.05	5.24± 0.01	76.58± 1.11	49.13± 1.11	87.8± 0.21	0.961± 0.09	5.64± 0.00	69.07± 0.39	38.72± 0.27	84.2± 0.21					
3.บริษัทเอกชน	0.990± 0.00	5.83± 0.04	71.92± 0.42	40.67± 0.17	82.5± 0.42	0.713± 0.144	6.13± 0.04	70.74± 0.75	40.13± 1.64	82.2± 0.00	0.806± 0.02	5.72± 0.03	62.36± 0.62	33.68± 0.39	81.3± 0.42					
4. จุดรับ จำหน่าย 1	0.987± 0.02	5.67± 0.01	69.97± 1.45	39.67± 1.77	82.8± 0.00	0.933± 0.05	5.57± 0.01	61.26± 1.01	29.74± 0.88	77.4± 0.00	0.863± 0.05	5.83± 0.00	72.87± 1.71	46.76± 1.75	82.8± 0.85					
5. จุดรับ จำหน่าย 2	1.132± 0.04	5.50± 0.00	71.66± 2.90	46.84± 2.66	86.1± 0.42	0.818± 0.09	5.50± 0.00	77.74± 1.25	50.21± 1.57	88.2± 0.00	0.819± 0.00	5.56± 0.00	65.34± 0.84	38.70± 0.93	82.2± 0.00					
6. บริษัท เอกชน	0.848± 0.02	5.93± 0.02	59.81± 0.73	36.82± 1.00	78.3± 0.42	0.859± 0.09	5.96± 0.16	56.15± 0.12	33.16± .26	78.6± 0.00	1.068± 0.05	5.83± 0.01	56.68± 0.92	38.26± 1.24	78.6± 0.00					
7. หจก. เอกชน	0.995± 0.05	5.15± 0.13	70.30± 0.44	42.85± 0.61	78.6± 0.00	1.062± 0.00	5.04± 0.08	69.04± 0.59	31.08± 0.41	80.7± 0.42	1.199± 0.00	4.93± 0.00	67.04± 0.23	36.34± 0.54	78.6± 0.00					
8. บริษัท เอกชน	1.199± 0.04	5.16± 0.08	75.53± 2.09	37.92± 2.19	78.6± 0.00	1.091± 0.04	5.47± 0.01	67.30± 1.53	39.77± 1.21	82.8± 0.00	0.995± 0.05	5.62± 0.09	67.34± 0.97	36.18± 0.46	78.6± 0.00					
9.บริษัท เอกชน	0.957± 0.00	5.38± 0.10	70.44± 0.03	40.10± 0.72	84.6± 0.00	0.822± 0.00	5.41± 0.10	69.31± 3.71	37.79± 3.58	83.4± 0.00	0.889± 0.00	5.34± 0.09	69.54± 3.01	45.57± 3.81	84.3± 0.42					

ผู้ประกอบการ /ชนิดตา เรียงลำดับตาม ข้อมูลข้างต้น	เกรด AA					เกรด A					เกรด B					เกรด C				
	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า พีเอช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า พีเอช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า พีเอช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)	ปริมาณ กรด ทั้งหมด (%)	ค่า พีเอช	ปริมาณ น้ำตาล ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ซูโครส ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ (%)
10. เกษตรกร	1.146± 0.02	5.13± 0.02	63.83± 2.72	40.31± 3.34	82.8± 0.00	0.992± 0.00	5.25± 0.01	63.66± 0.16	42.33± 0.16	81.3± 0.42	1.079± 0.02	5.35± 0.01	56.46± 0.27	36.72± 0.17	82.2± 0.85					
ค่าเฉลี่ย±SD	1.03± 0.11	5.49± 0.29	69.92± 4.67	41.78± 3.83	82.47± 3.03	0.97± 0.17	5.51± 0.32	67.95± 6.53	39.78± 7.06	82.37± 3.48	1.00± 0.17	0.53± 0.28	65.37± 5.38	39.35± 4.28	81.23± 2.27					

ตารางที่ 4.7 ผลการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผู้ประกอบการ /ชนิดเตา เรียงลำดับ ตาม ข้อมูลข้างต้น	เกรด AA			เกรด A			เกรด B			เกรด C		
	ปริมาณ จุลินทรีย์ ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณ ยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณ โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (MPN/g)	ปริมาณ จุลินทรีย์ ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณ ยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณ โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (MPN/g)	ปริมาณ จุลินทรีย์ ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณ ยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณ โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (MPN/g)	ปริมาณ จุลินทรีย์ ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณ ยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณ โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (MPN/g)
1. บริษัท เอกชน	<10	<10	<3	9.75×10^3	2.45×10^3	<3	4.0×10^2	<10	<3	1.35×10^3	8.5×10^2	<3
2. เกษตรกร	1.98×10^3	2.5×10^1	<3	1.09×10^3	4.0×10^1	<3	2.63×10^3	2.0×10^1	<3			
3. บริษัท เอกชน	1.5×10^4	3.78×10^3	<3	6.45×10^3	1.42×10^3	<3	3.95×10^4	2.7×10^3	<3			
4. จุฑารับจํานำ ลำไย 1	1.08×10^3	<10	<3	7.8×10^2	6.0×10^1	<3	5.01×10^3	7.0×10^1	<3			
5. จุฑารับจํานำ ลำไย 2	3.24×10^3	1.0×10^2	<3	3.87×10^3	2.0×10^1	<3	5.71×10^3	9.0×10^1	<3			
6. บริษัท เอกชน	8.5×10^2	<10	<3	5.0×10^2	<10	<3	1.25×10^3	1.0×10^2	<3			
7. หจก. เอกชน	2.13×10^3	7.0×10^1	<3	1.21×10^3	<10	<3	2.85×10^3	7.25×10^2	<3			
8. บริษัท เอกชน	4.14×10^2	6.0×10^1	<3	3.27×10^2	<10	<3	4.38×10^2	5.0×10^1	<3			
9. บริษัท เอกชน	2.6×10^3	<10	<3	3.73×10^3	8.0×10^1	<3	2.64×10^4	<10	<3			
10. เกษตรกร	1.92×10^3	1.0×10^1	<3	1.14×10^3	2.0×10^1	<3	2.57×10^3	<10	<3			



รูปที่ 4.1 การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานในอาคารผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือก



รูปที่ 4.2 เตากระบะแบบไต้หวัน (เตาอบโซล่า)



รูปที่ 4.3 เตาอบกระเพาะแบบใช้แก๊สหุงต้ม



รูปที่ 4.4 เตอบอบแก๊ส



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.5 เตาอบไอน้ำ



รูปที่ 4.6 เครื่องร่อนถังเดี่ยว



รูปที่ 4.7 เครื่องร่อนแบบหมุนถึงชั้น