

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อลำไยอบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตร ที่ก่อให้เกิดรายได้แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และประเทศชาติ กระบวนการผลิตเนื้อลำไยอบแห้งจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจ จึงได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ประโยชน์ของผลลำไย
- 2.2 การทำแห้ง (Drying)
- 2.3 หลักการอบแห้ง
- 2.4 ความสำคัญของการอบแห้ง
- 2.5 กรรมวิธีการผลิตผักและผลไม้อบแห้ง
- 2.6 การแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้ง
- 2.7 ชนิดของลำไยอบแห้ง
- 2.8 ชนิดของเครื่องอบแห้งเนื้อลำไย
- 2.9 คุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้ง
- 2.10 การจัดเกรดเนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำ
- 2.11 มาตรการควบคุมการนำเข้าและส่งออกลำไยของกระทรวงพาณิชย์
- 2.12 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต
- 2.13 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ประโยชน์ของลำไย

ลำไยเป็นผลไม้ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นยาได้ทั้งต้น ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2548)

**เนื้อลำไยสด** มีน้ำตาลอยู่ 3 ชนิด คือ กลูโคส ฟรักโทส และซูโครส และมีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดกลูโคนิก กรดมาลิก และกรดซิตริก เป็นต้น รวมทั้งยังมีกรดอะมิโนอีก 9 ชนิด ส่วน

เนื้อลำไยอบแห้งยังประกอบด้วยเกลือแร่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ทองแดง สังกะสี และ แมงกานีส เป็นต้น

**ใบ** ใช้ต้มน้ำกินแก้โรคมalariaเรีย ริดสีดวงทวาร และไข้หวัด

**ดอก** ใช้แก้หนองต่างๆ

**เนื้อลำไย** เป็นยาบำรุงสำหรับคนที่เป็นโรคประสาทอ่อนๆ นอนไม่หลับ รับประทานขนาด 10-15 กรัม บำรุงม้าม และบำรุงหัวใจ

**เมล็ด** ตากแห้ง บดเป็นผงใช้ทาภายนอก แก้กลากเกลื้อน แผลฝีหนอง คนจีนใช้สระผม เนื่องจากมีสารซาโปนิน ใช้ห้ามเลือดเนื่องจากมีรสฝาด

**รากสด** ต้มกับน้ำตาลกรวด คั้นแต่น้ำแก้ไข้ใน

**รากแห้ง** ต้มกับน้ำ แก้อาการวิงเวียนศีรษะ อ่อนเพลีย แก้อาการตกขาว ขับพยาธิเส้นด้าย

## 2.2 การทำแห้ง

การทำแห้ง คือ การลดความชื้นของอาหารจนถึงระดับที่สามารถระงับการเจริญของ จุลินทรีย์ได้ คือ มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity ;  $a_w$ ) ต่ำกว่า 0.70 ทำให้เก็บรักษาอาหารไว้ได้นาน การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหารที่มนุษย์คุ้นเคยมาแต่โบราณ เช่น ตากหญ้าและฟางข้าวเพื่อเป็นอาหารสำหรับวัวควาย ตากเมล็ดพืชพันธุ์สำหรับฤดูกาลหน้า ตากเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ และ ธัญชาติที่เหลือบริโภคไว้เป็นอาหาร เช่น เนื้อเค็ม ปลาเค็ม กล้วยตาก และข้าวเปลือก เป็นต้น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการทำแห้ง เรียกว่า การตากแห้ง การใช้พลังงานความร้อนจากไฟฟ้า แก๊ส หรือไอน้ำในเครื่องอบแห้ง เรียกว่า การทำแห้ง (สุคนธ์ชื่น, 2546)

## 2.3 หลักการอบแห้ง

การถนอมอาหารโดยวิธีการทำแห้งได้มีมาช้านานแล้ว เช่น การทำแห้งด้วยการตากแดด และการอบแห้งโดยอาศัยเครื่องกล ใช้ความร้อนจากแหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น ไฟฟ้า การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น แก๊สหุงต้ม น้ำมันเชื้อเพลิง และพลังงานไอน้ำ เป็นต้น การอบแห้งใช้พื้นที่น้อยกว่าการตากแดด และสามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงที่ได้ นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงหลักการอบแห้งโดยใช้ลมร้อน อากาศปกติมีอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60-75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำให้อากาศร้อนขึ้น เช่น อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อนจะลดลงเหลือ 15-25 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถถ่ายเทความร้อนให้กับอาหาร น้ำ

ระเหยกลายเป็นไอ ลมจะพัดพาไอน้ำออกไป ความชื้นในอาหารลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรก ต่อมาจะลดลงอย่างช้าๆ จนกระทั่งถึงจุดที่ความชื้นสมดุล เนื่องจากผลไม้มิมีความชื้นสูง (70-95 เปอร์เซ็นต์) ระยะเวลาในการอบแห้งจึงใช้เวลานาน การอบแห้งที่ดีจะต้องลดความชื้นในอาหารมา ให้ถึงระดับความชื้นที่ปลอดภัย ระดับความชื้นสูงสุดที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดคือ 18 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอุณหภูมิที่ควรใช้ในการอบแห้งคือ 60 องศาเซลเซียส อาจใช้ อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ในช่วงเริ่มต้นอบแห้งแล้วค่อยลดอุณหภูมิลงมา ขนาดและรูปร่างของ ผลไม้มิมีผลต่อระยะเวลาในการอบแห้งด้วย (สิริชัย, 2539)

วัตถุประสงค์ของการทำแห้ง คือ การยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร โดยการลดค่าออกเทอร์ แอคติวิตี ซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และการทำงานของเอนไซม์ นอกจากนี้ยังช่วยลดค่า ใช้จ่ายในการเก็บรักษาและการขนส่ง เพิ่มความหลากหลายและความสะดวกให้แก่ผู้บริโภค (วิไล, 2545)

#### 2.4 ความสำคัญของการอบแห้ง

การอบแห้งเป็นกระบวนการหนึ่งในการแปรรูปสินค้าเกษตร ซึ่งปัจจุบันมีบทบาทอย่าง มากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ความสำคัญของการอบแห้งมีดังต่อไปนี้ (คุชฎี, 2539)

1. ทำให้มูลค่าของสินค้าเพิ่มขึ้น (value added)
2. ช่วยให้มีการเก็บรักษาสินค้าเกษตรไว้ได้นานยิ่งขึ้น และช่วยลดการเปลี่ยนแปลงราคา สินค้าตามฤดูกาล เนื่องจากสินค้าเกษตรเน่าเสียง่ายและผลิตได้ตามฤดูกาล
3. ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเกษตรลดลง เพราะสินค้าเกษตรต้องใช้น้ำที่มาก (bulky) ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นต้นทุนการตลาดชนิดหนึ่งที่สูงไปด้วย

#### 2.5 กระบวนการผลิตผักและผลไม้อบแห้ง

ผักและผลไม้อบแห้งมีวิธีการเตรียมเหมือนการบรรจุกระป๋อง คือ การปอกเปลือก ตัดแต่ง ตัดเป็นขนาดตามความนิยม หรือความสะดวกในการใช้ ผักสีเขียวนิยมแช่ในสารละลายเกลือ คาร์บอเนตเพื่อรักษาสีเขียว ผักและผลไม้ที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่ายเนื่องจากเอนไซม์ นิยมแช่ใน สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ 1.0 เปอร์เซ็นต์ หรือกรดซิตริก 0.5 เปอร์เซ็นต์ หรือโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ แต่ผักที่ให้กลิ่น เช่น ใบมะกรูด กระเพรา ไม่นิยมลวกเพราะทำให้กลิ่น และรสชาติเสียไปมาก ถ้าจำเป็นต้องลวกจะต้องทำให้เย็นภายหลังการลวกทันที มิฉะนั้นอาหารจะ

และหรือเสียรสชาติ ในการ อบแห้งผักใช้อุณหภูมิช่วงแรก 88-90 องศาเซลเซียส แล้วลดลงเหลือ 60 องศาเซลเซียส ถ้าไม่ใช้สารประกอบซัลเฟอร์ หรือลดลงเหลือ 71-74 องศาเซลเซียส ถ้าใช้สารประกอบซัลเฟอร์ ส่วนผลไม้ไม่นิยมใช้อุณหภูมิต่ำเพราะมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบในเนื้อเยื่อ ใช้ อุณหภูมิ 60-63 องศาเซลเซียส ความชื้นสุดท้ายของผักอบแห้งประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ และผลไม้อบแห้งประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ (สุคนธ์ชื่น, 2546)

## 2.6 การแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้ง

ผลลำไยที่นำมาแปรรูปเป็นเนื้อลำไยอบแห้ง ส่วนใหญ่เป็นผลลำไยที่ร่วงหลุดออกจากช่อ เนื่องจากมีราคาต่ำกว่าผลลำไยช่อ และสามารถใช้ได้ทุกสายพันธุ์ ไม่มีข้อจำกัดเหมือนลำไยกระป๋อง ผลลำไยพันธุ์ดอจะให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงกว่าผลลำไยพันธุ์อื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์แดง พันธุ์แก้ว และพันธุ์ใบดำ เป็นต้น ผลลำไยขนาดใหญ่จะได้น้ำหนักเนื้อลำไยอบแห้งที่ดีกว่าผลขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม ผลลำไยที่นำมาอบแห้งควรเป็นผลลำไยสดที่ไม่เน่าเสีย ไม่มีเชื้อราหรือแมลงกัดเจาะ ไม่มีกลิ่นผิดปกติ สำหรับพันธุ์ที่ผู้ประกอบการนิยมมากที่สุด (84.5 เปอร์เซ็นต์) คือ พันธุ์ดอสาเหตุที่ผู้ประกอบการนิยมใช้พันธุ์ดอ เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา น้ำตาลน้อย เมื่อ แปรรูปเป็นลำไยอบแห้งจะได้เนื้อลำไยที่แห้งพอดี ส่วนผู้ประกอบการอีกส่วนหนึ่งใช้ลำไยพันธุ์อื่น เช่น พันธุ์แก้ว สีชมพู และเบ็ยเว็ย ประมาณ 15.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นการใช้ในลักษณะที่มีการผสมกับพันธุ์ดอ เนื่องมาจากขณะที่ยังผลลำไยสดจากเกษตรกร หรือพ่อค้านั้นมีพันธุ์เหล่านี้ผสมอยู่ด้วย ผลการศึกษาพบว่า มีการใช้พันธุ์อื่นผสมสูงสุด 30 เปอร์เซ็นต์ของผลลำไยที่ใช้ทั้งหมด แต่มีผู้ประกอบการส่วนน้อย (1.7 เปอร์เซ็นต์) ที่จะใช้พันธุ์อื่นผสมสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่นิยมใช้พันธุ์อื่น เช่น พันธุ์แก้ว สีชมพู หรือเบ็ยเว็ย เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีน้ำตาลมาก ดังนั้นเมื่ออบแห้งแล้วต้องใช้เวลาานาน ไม่เช่นนั้นเนื้อที่ได้จะไม่แห้ง เนื้อจะแฉะและสีไม่สวย (รัตนา, 2541)

## 2.7 ชนิดของลำไยอบแห้ง

ลำไยอบแห้งมีแหล่งผลิตเช่นเดียวกับแหล่งเพาะปลูกคืออยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน กระบวนการอบแห้งใช้เครื่องจักรที่สะอาดและทันสมัย เพื่อให้ได้ปริมาณความชื้นที่เหมาะสม ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นาน การยืดอายุลำไยอบแห้งจะกระทำโดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำในห้องเย็น ลำไยอบแห้งแบ่งออกได้เป็น 2 แบบดังนี้ (บริษัท ลองแกน จำกัด, 2547)

### 2.7.1 ผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

ผลิตจากผลลำไยสดแล้วนำมาอบแห้งด้วยความร้อนทั้งเปลือกและเมล็ดจนแห้งสนิท สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานานมากกว่าลำไยที่อบแห้งโดยแกะเปลือก เหมาะสำหรับการรับประทานเล่น หรือการนำไปขงเพื่อเป็นเครื่องคัม มีคุณประโยชน์ บำรุงเลือดและหัวใจ หรือใช้เป็นส่วนผสมอาหารคาวหวานทั่วไปเพื่อเพิ่มกลิ่นและรสชาติอาหาร

### 2.7.2 เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง

เนื้อลำไยอบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออก เนื่องจากมีคุณภาพดี ทั้งในด้านสี รูปร่าง ความสะอาดและชวนบริโภค ตลาดเนื้อลำไยอบแห้ง ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ยุโรป สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน ฮองกง และสิงคโปร์ เป็นต้น เนื้อลำไยอบแห้งสามารถบริโภคได้ทันทีโดยไม่ต้องแกะเปลือกและเมล็ดออก นอกจากนี้ยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและเก็บรักษา การผลิตเนื้อลำไยอบแห้งเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 และส่งออกไปยังประเทศสิงคโปร์ เกาหลีใต้ และฮองกง หลังจากนั้นได้มีการส่งออกเพิ่มขึ้น กระบวนการผลิตมี 2 แบบ คือ อบแห้งผลลำไยทั้งเปลือกก่อน แล้วแกะเนื้อลำไยออกมาภายหลัง ลักษณะเนื้อที่ได้มีสีคล้ำ คุณภาพไม่ดี ต่อมามีการพัฒนาโดยการปอกเปลือกและคว้านเมล็ดออก แล้วจึงล้างด้วยน้ำและแช่ในสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์เพื่อป้องกันการเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลดำ แล้วอบในเครื่องอบแห้งชนิดถาด เนื้อลำไยจะมีสีเหลืองทอง มีคุณภาพดี และกลิ่นหอม

การอบแห้งเนื้อลำไยอบแห้งสีทองให้มีคุณภาพ มีขั้นตอนดังนี้ (บริษัท ลองแกน, 2547)

การคัดเลือกผลลำไย ที่มีคุณภาพเหมาะสม คือ ควรมีเนื้อหนา สีขาวใส คุณภาพดี ไม่เน่าใช้ได้ทุกสายพันธุ์ พันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดคือ พันธุ์ดอ ขั้นตอนการทำเนื้อลำไยอบแห้งมีดังนี้

การคว้านเมล็ดและปอกเปลือกออก ล้างน้ำให้สะอาด

การแช่ในสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ละลายสารเคมี 30 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร แช่เนื้อลำไยสด 10 กิโลกรัม นาน 5 นาที เพื่อให้เนื้อลำไยอบแห้งมีสีเหลืองทอง ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเก็บรักษาไว้ได้นาน

การลำเลียงผลลำไยเข้าอบ โดยจัดเรียงผลลำไยบนตะแกรง วางให้เป็นชั้นเดียว อย่าซ้อนกัน ฝั่งให้แห้งหมดโดยใช้พัดลม

การอบแห้งเนื้อลำไย ทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส จนเนื้อลำไยมีความชื้นต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ ผลลำไย 1 กิโลกรัม ได้เนื้อลำไยสด 681 กรัม ภายหลังการอบแห้งเหลือเนื้อลำไยอบแห้ง 100 กรัม คิดเป็นสัดส่วนผลลำไยสดต่อเนื้อลำไยแห้งประมาณ 10 ต่อ 1 โดย

น้ำหนัก ระยะเวลาในการอบแห้งประมาณ 12-15 ชั่วโมงขึ้นไป ขึ้นอยู่กับความหนาและขนาดของเนื้อลำไย ไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงกว่า 70 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้เนื้อลำไยมีสีเข้มถึงสีดำ เครื่องอบแห้งที่มีการกระจายความร้อนไม่ทั่วถึง จะต้องหมั่นพลิกสลับถาด เพื่อให้เนื้อลำไยมีความแห้งใกล้เคียงกัน เมื่ออบแห้งครบตามกำหนดเวลาแล้ว ควรตรวจสอบความแห้ง โดยการสัมผัสไม่เหนียวติดมือ และตรวจสอบภายในเนื้อลำไยว่าแห้งสนิท เมื่ออบแห้งได้ที่แล้ว ควรเป่าลมเย็นให้เนื้อลำไยอบแห้งเย็นตัวลงหรือปล่อยให้เย็น ลำไยแห้งเนื้อลำไยอบแห้งออกจากตะแกรงใส่ถุงพลาสติกหนา

รัตนา (2541) ได้รายงานขั้นตอนกระบวนการแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้งสีทอง แสดงดังแผนภูมิที่ 2.1

### แผนภูมิที่ 2.1 กระบวนการแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้งสีทอง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

- \* - ถ้าต้องการจำหน่ายทันทีหรือเก็บไว้ 3 เดือน ให้ใช้สารโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ 30 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร ต่อเนื้อลำไย 10 กิโลกรัม แช่ไว้ 3-5 นาที ซ้อนขึ้น
- ถ้าต้องการเก็บไว้ 6-9 เดือน ให้ใช้สารโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ 30 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร ต่อเนื้อลำไย 10 กิโลกรัม แช่ไว้ 8-10 นาที ซ้อนขึ้น
- \*\* - สำหรับเตาอบที่มีพัดลมให้อบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-15 ชั่วโมง ติดต่อกัน
- สำหรับเตาอบที่ไม่มีพัดลมให้อบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-20 ชั่วโมง ติดต่อกัน

### 2.7.3 เนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำ (รัตนและคณะ, 2547)

หากย้อนหลังไปตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520-2538 พบว่า การแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำ มีการทำกันอย่างแพร่หลายในหมู่เกษตรกรชาวสวนลำไย ด้วยการนำผลลำไยที่ร่วงจากต้นหรือเด็ดออกจากผลลำไยทั้งซ่อ มาทำให้แห้งบนเตาอย่าง หรือเตาอบมัลติเยส ซึ่งไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ทำให้เนื้อลำไยอบแห้งที่ได้มีสีน้ำตาลดำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นมา รัฐบาลได้ให้การสนับสนุนเงินกู้ซื้อเตาอบปลอดดอกเบี๊ยะ เป็นเหตุให้การแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้งที่ใช้เตาอย่างหมดไป เนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำที่มีจำหน่ายในปัจจุบันมาจาก

2.7.3.1 การนำผลลำไยสดเกรดจีว (C) มาอบแห้งโดยใช้เตาอบลมร้อน แล้วนำมาแกะเปลือกเอาเมล็ดออก และนำเนื้อลำไยที่แกะได้มาตากแดดจนแห้ง อัดเป็นก้อนตามต้องการ

2.7.3.2 การนำผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่มีลักษณะผลบวบ ผลแตก และผลเปื้อนน้ำหมาก มาแกะเปลือกเอาเมล็ดออก และนำมาตากแดดจนแห้ง

2.7.3.3 การนำเนื้อลำไยอบแห้งสีทองที่ใช้อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสูงเกินไป หรือทำจากผลลำไยพันธุ์สีชมพู ทำให้เนื้อลำไยอบแห้งที่ได้มีสีน้ำตาลแดงหรือดำ

## 2.8 ชนิดเครื่องอบแห้งเนื้อลำไย

เครื่องอบแห้งเนื้อลำไยจะต้องมีลักษณะเป็นตู้อบที่แข็งแรง ไม่มีลมร้อนรั่วไหล ซึ่งจะประหยัดพลังงาน วัสดุภายในตู้อบและตะแกรงรองรับเนื้อลำไยต้องไม่เป็นสนิม พัดลมต้องสามารถกระจายความร้อนภายในตู้อบอย่างสม่ำเสมอทุกๆ ชั้น อุปกรณ์กำเนิดลมร้อนมีทั้งใช้ไฟฟ้าและแก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้ามีความสะอาดดีกว่าการใช้แก๊ส แต่ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานจากไฟฟ้าสูงกว่าแก๊สหุงต้ม

การควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ทำได้โดยใช้เทอร์โมสแตท ซึ่งมีหลายคุณภาพ เทอร์โมสแตทที่มีคุณภาพดี ราคาแพง จะสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ เช่น  $\pm 0.5$  หรือ  $\pm 1$  เทอร์โมสแตทที่มีราคาถูก จะมีช่วงการตัดต่ออุณหภูมิในช่วงกว้าง เช่น  $\pm 5$  อุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิควรอยู่ในตู้อบใกล้ทางออกของลมร้อน ควรพิจารณาเลือกซื้อเครื่องอบแห้งจากผู้ผลิตที่มีคุณภาพ มีบริการหลังการขายที่ดี (บริษัท ลองแกน, 2547)

รัตน (2541) ได้แบ่งประเภทของเตาอบลำไยที่ผู้ประกอบการใช้ในการแปรรูปเนื้อลำไยอบแห้งดังนี้

**2.8.1** **เตาอบลำไยแบบชาวบ้าน** เป็นเตาอบที่มีลักษณะคล้ายเตาต้ม มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1.2 x 1.2 x 2.4 เมตร สามารถอบเนื้อลำไยสดได้ครั้งละ 100-120 กิโลกรัม ใช้ฟืนหรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง ภายในเตาจะมีชั้นสำหรับวางกระด้งที่บรรจุเนื้อลำไย การควบคุมอุณหภูมิภายในเตาให้สม่ำเสมอตลอดเวลาทำได้ยาก ต้องอาศัยความชำนาญของคนที่เป็นผู้ควบคุมการเติมฟืนที่เตา เพราะถ้าไฟแรงเกินไปเนื้อลำไยจะไหม้หรือมีสีน้ำตาลดำ ถ้าไฟอ่อนต้องใช้เวลอบแห้งนานมากกว่าเนื้อลำไยจะแห้ง ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ราคาต่อก่อสร้างประมาณ 10,000 บาทต่อเตา

**2.8.2** **เตาอบลำไยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** มี 2 ขนาด คือสามารถอบลำไยได้ครั้งละ 500 และ 1,000 กิโลกรัม ลักษณะของตู้อบทำด้วย galvanized steel หุ้มฉนวนใยแก้วขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1.2 x 2.4 x 2.0 เมตร และขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 2.4 x 4.8 x 4.0 เมตร ภายในมีตะแกรงทำด้วยเหล็ก light grade เชื้อเพลิงที่ใช้เป็นแก๊สหุงต้ม อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบด้วยหัวเผาแก๊สหุงต้มพร้อมอุปกรณ์ พัดลมขนาดมอเตอร์ 1 แรงม้า มีระบบควบคุมอุณหภูมิและเทอร์โมมิเตอร์ ราคาต่อก่อสร้างประมาณ 100,000-150,000 บาท เวลาที่ใช้อบแห้งเนื้อลำไยประมาณ 12-15 ชั่วโมง

**2.8.3** **เตาอบลำไยของกรมวิชาการเกษตร** ตัวตู้มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1.2 x 2.1 x 1.2 เมตร สามารถอบแห้งเนื้อลำไยสดได้ครั้งละ 100-200 กิโลกรัม ประกอบด้วยโครงเหล็กสี่เหลี่ยมบุด้วยไม้อัด ฝาตู้ 2 ชั้น มีฉนวนอยู่ตรงกลางทำด้วยขานอ้อยหรือฉนวนใยแก้ว ภายในมีตะแกรงทำด้วยอะลูมิเนียม เชื้อเพลิงที่ใช้เป็นแก๊สหุงต้ม อุปกรณ์ภายในประกอบด้วย เตาให้ความร้อนแบบหัวพันแก๊สพร้อมอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ พัดลมระบายอากาศขนาดมอเตอร์  $\frac{1}{4}$  แรงม้า 2 ชุด ราคาเครื่องละประมาณ 22,000 บาท เวลาที่ใช้ในการอบแห้งเนื้อลำไย 15-16 ชั่วโมง



**2.8.4** เตาอบแห้งของนายประดิษฐ์ ยศตัน ตัวตู้มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1.2 x 1.2 x 1.4 เมตร สามารถอบแห้งเนื้อลำไยสดได้ครั้งละ 100 กิโลกรัม ตัวตู้เป็นแผ่นเหล็กทาสีกันสนิม ภายในมีตะแกรง เชื้อเพลิงที่ใช้เป็นแก๊สหุงต้ม ใช้หัวครอบลงบนหัวเตาแก๊สเพื่อช่วยการกระจายความร้อน ราคาประมาณ 18,500 บาท เวลาที่ใช้ในการอบแห้งเนื้อลำไย 12-16 ชั่วโมง

## 2.9 คุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้ง

บริษัท ลองแกน จำกัด (2547) ได้แบ่งคุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้งออกเป็นหลายแบบ เช่น

**2.9.1** เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง เป็นเนื้อลำไยอบแห้งที่มีคุณภาพสูงสุด ลักษณะเนื้อลำไยจะเป็นสีทองสวย ชวนบริโภค สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน ถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงหรือสัมผัสแสงแดดโดยตรง สีของเนื้อลำไยจะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำขึ้น

**2.9.2** เนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลแดงและสีน้ำตาลดำ เป็นเนื้อลำไยอบแห้งที่มีคุณภาพรองลงมา ลักษณะเนื้อลำไยจะออกเป็นสีน้ำตาลแดงและสีน้ำตาลดำ เหมาะสำหรับผสมอาหารหรือต้มเป็นน้ำลำไยพร้อมเนื้อลำไย มีรสชาติหวานหอม

**2.9.3** เนื้อลำไยอบแห้งสีดำ เป็นเนื้อลำไยอบแห้งที่มีคุณภาพต่ำ ลักษณะเนื้อลำไยอบแห้งจะมีสีดำ ส่วนใหญ่ใช้ทำเป็นน้ำลำไยเพราะสามารถให้น้ำลำไยที่มีสีสรรเข้มมากกว่าลำไยที่กล่าวมาข้างต้น

**2.9.4** เนื้อลำไยอัดแท่ง เป็นการนำเอาเนื้อลำไยอบแห้งสีดำเอามาอัดเป็นแท่งแล้วห่อหุ้มด้วยพลาสติก ลักษณะเนื้อลำไยเป็นสีดำ ไม่แห้งเหมือนเนื้อลำไยอบแห้งที่ไม่ได้อัดแท่ง

## 2.10 การจัดเกรดเนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำ

เนื้อลำไยอบแห้งสีน้ำตาลดำสามารถแบ่งคุณภาพตามสีและลักษณะได้เป็นเกรดคัดและเกรดรวม (รัตนา, 2541)

### 2.10.1 เกรดคัด

เกรดคัด หมายถึง เนื้อลำไยอบแห้งเฉพาะเนื้อลำไยที่แกะจากผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่เกือบแห้งและนำมาตาก หรืออบแห้ง หรืออบด้วยเตาฟืน ลักษณะเนื้อลำไยอบแห้งเกรดคัดจะมีสีน้ำตาลทองและน้ำตาลแดง ลักษณะยังเป็นผล อาจจะมีกษาดบ้างเล็กน้อย เนื้อลำไยอบแห้งมีความชื้นไม่เกิน 18 เปอร์เซ็นต์ ใช้ทำน้ำลำไยหรือส่วนผสมของยาจีน

### 2.10.2 เกร็ดรวม

เกร็ดรวม หมายถึง เนื้อลำไยอบแห้งที่ทำจากการแกะเนื้อลำไยออกจากผลลำไยอบแห้งทั้งเปลือก หรือที่อบด้วยเตาฟืน ลักษณะเนื้อลำไยอบแห้งเกร็ดรวมมี 2 สี ด้วยกันคือ สีน้ำตาลแดงและสีน้ำตาลดำ ลักษณะไม่เป็นผลสมบูรณ์ มีสิ่งเจือปน ใช้ทำน้ำลำไยหรือส่วนผสมของยาจีน ส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อลำไยสดและลำไยแห้งแสดงดังตารางที่ 2.1 และ 2.2

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของเนื้อลำไยสดและเนื้อลำไยอบแห้ง

ส่วนประกอบ	เนื้อลำไยสด	เนื้อลำไยอบแห้ง
ความชื้น (%)	81.10	17.80
ไขมัน (%)	0.11	0.40
เส้นใย (%)	0.28	1.60
โปรตีน (%)	0.97	4.60
เถ้า (%)	0.56	2.86
คาร์โบไฮเดรต (%)	16.98	72.70
ค่าพลังงานความร้อน (กิโลจูล/100 กรัม)	72.79	311.80
แคลเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	5.70	27.70
เหล็ก (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.35	2.39
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/100 กรัม)	35.30	159.50
วิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	69.20	137.80
โซเดียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	-	4.50
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	-	2,012.00
ไนอาซีน (มิลลิกรัม / 100 กรัม)	-	3.03
กรดแพนโทนิค (มิลลิกรัม/100 กรัม)	-	0.57
วิตามินบีสอง (มิลลิกรัม/100 กรัม)	-	0.375

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2526)

ตารางที่ 2.2 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของลำไยพันธุ์เบ็ญเขียวและพันธุ์ดอ ที่เก็บรักษาในห้องเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ กัน

รายการวิเคราะห์	สัปดาห์ที่ 1		สัปดาห์ที่ 2		สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 4	
	พันธุ์เบ็ญเขียว	พันธุ์ดอ	พันธุ์เบ็ญเขียว	พันธุ์ดอ	พันธุ์เบ็ญเขียว	พันธุ์ดอ	พันธุ์เบ็ญเขียว	พันธุ์ดอ
ปริมาณน้ำตาล (เปอร์เซ็นต์)	20	20	21	22	21.5	22	19	19
ค่าพีเอช	6.65	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
วิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	61.7	72	54	41	25	25	2.0	2.5

ที่มา : พิชัย (2531)

## 2.11 มาตรการควบคุมการนำเข้าและส่งออกลำไยของกระทรวงพาณิชย์

### 2.11.1 มาตรการควบคุมการนำเข้าลำไยอบแห้ง

การควบคุมการนำเข้าลำไยอบแห้งตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่องการนำสินค้าเข้ามาในราชอาณาจักร พ.ศ. 2525 ได้จัดให้ลำไยอบแห้งเป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการนำเข้า และ มีการกำหนดอัตราภาษีนำเข้าไว้เช่นเดียวกับลำไยสดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ ของราคานำเข้าหรือ 50 บาทต่อกิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2538 หลังจากข้อตกลงแกตต์ (GATT) บังคับใช้ สำหรับการนำเข้าจากประเทศที่เป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก ประเทศไทยมีพันธะกรณีที่ต้องเปิดตลาดให้มีการนำเข้าลำไยอบแห้ง โดยกำหนดปริมาณนำเข้าขั้นต่ำ คือ ปี พ.ศ. 2538 ประมาณ 5.67 ตัน ในอัตราภาษีนำเข้าขั้นสูง 30 เปอร์เซ็นต์ หากมีการนำเข้าเกินกว่าปริมาณดังกล่าวต้องเสียภาษีในอัตรา 57.2 เปอร์เซ็นต์ (กรมการค้าภายใน, 2539 ; รัตนา, 2541) และได้กำหนดให้มีการนำเข้าโดยวิธีประมุข แต่ปรากฏว่าไม่มีผู้ขอประมุข จึงไม่มีการนำเข้า

### 2.11.2 มาตรการควบคุมการส่งออกลำไยอบแห้ง

ลำไยอบแห้งไม่มีการควบคุมการส่งออก เปอร์เซ็นต์และปริมาณผลผลิตจากการเก็บเกี่ยวผลลำไย (ตัน) รายเดือน ระดับประเทศ ปี พ.ศ. 2546-2547 แสดงดังตารางที่ 2.3 ปริมาณผลผลิตลำไยสดและผลิตภัณฑ์ลำไย (ตัน) ปี พ.ศ. 2545-2547 แสดงดังตารางที่ 2.4 และประเทศต่างๆ ที่เป็นตลาดส่งออกลำไยอบแห้งของประเทศไทย แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.3 เปอร์เซ็นต์และปริมาณผลผลิตจากการเก็บเกี่ยวผลลำไย (ตัน) รายเดือน ระดับประเทศ ปี พ.ศ. 2546-2547

เดือน	ปี 2546		ปี 2547	
	เปอร์เซ็นต์	ปริมาณ	เปอร์เซ็นต์	ปริมาณ
มกราคม	0.87	3,432	0.54	2,941
กุมภาพันธ์	1.07	4,227	0.88	4,792
มีนาคม	0.95	3,788	0.72	3,921
เมษายน	20.40	8,085	1.12	6,099
พฤษภาคม	0.38	1,496	0.20	1,089
มิถุนายน	0.78	3,085	5.19	28,263
กรกฎาคม	35.69	141,562	40.15	218,647
สิงหาคม	55.40	219,779	47.14	256,714
กันยายน	0.89	3,533	2.74	14,921
ตุลาคม	0.22	891	0.20	1,089
พฤศจิกายน	0.57	2,268	0.48	2,614
ธันวาคม	1.14	4,522	0.64	3,485
รวม	100.00	396,668	100.00	544,575

ที่มา : ศูนย์วิจัยกสิกรรม (2547)

ตารางที่ 2.4 ปริมาณผลผลิตลำไยสดและผลิตภัณฑ์ลำไย (ตัน) ปี พ.ศ. 2545-2547

	ปี 2545	ปี 2546	ปี 2547	การเปลี่ยนแปลง (%)
ผลผลิตโลก	1,500,000	1,500,000	1,500,000	-
ผลผลิตไทย	450,000	396,700	545,000	+37.38
บริโภคสดภายในประเทศ	28,100	60,400	92,920	+53.84
แปรรูป	307,500	253,600	337,080	+32.92
- ลำไยอบแห้ง	288,300	231,000	318,780	-
- ลำไยกระป๋อง	19,200	22,600	18,300	-
ส่งออก	114,400	82,700	115,000	

ที่มา : กรมการค้าภายใน (2548)

ตารางที่ 2.5 ประเทศต่างๆ ที่เป็นตลาดส่งออกลำไยอบแห้งของประเทศไทย

รายการ	2543	2544	2545	2546 (มก-พค)	อัตราขยายตัว (ร้อยละ)			สัดส่วน (ร้อยละ)		
					2544	2545	2546 (มก-พค)	2544	2545	2546 (มก-พค)
1. จีน	12.18	25.24	28.16	9.41	107.15	11.58	60.40	85.94	91.21	88.88
2.ฮ่องกง	4.40	1.44	1.54	0.71	-67.18	6.61	79.74	4.91	4.98	6.73
3. สิงคโปร์	1.31	0.50	0.35	0.15	-61.78	-30.54	-28.61	1.70	1.12	1.41
4. เกาหลีใต้	1.10	0.85	0.30	0.12	-22.87	-64.82	-22.47	2.88	0.96	1.13
5. ไต้หวัน	0.00	0.02	0.07	0.07	28,257	349.93	28.09	0.06	0.24	0.71
6. อินโดนีเซีย	0.01	0.00	0.00	0.05	-100.00	-	-	0.00	0.00	0.47
7. สหรัฐอเมริกา	0.33	0.27	0.16	0.03	-17.69	-38.71	-61.53	0.91	0.53	0.26
8. แคนาดา	0.40	0.27	0.06	0.02	-33.04	-77.58	-7.38	0.92	0.20	0.18
9. ออสเตรเลีย	0.08	0.07	0.08	0.02	-11.67	8.83	52.67	0.25	0.26	0.17
10. ฝรั่งเศส	0.02	0.02	0.02	0.00	6.84	-35.62	-70.77	0.08	0.05	0.02
รวม 10 ประเทศ	19.81	28.65	30.72	10.58	44.66	7.22	55.74	97.57	99.50	99.96
อื่นๆ	38.85	0.71	0.15	0.00	-98.16	-78.47	-94.60	2.43	0.50	0.04
มูลค่ารวม	58.65	29.36	30.87	10.59	-49.94	5.13	53.81	100.00	100.00	100.00

หมายเหตุ มูลค่า : ล้านเหรียญสหรัฐ

ที่มา : นิษณะ (2546)

## 2.12 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต

หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต เป็นแนวคิดที่ใช้เป็นหลักในการประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหาร โดยเริ่มต้นมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาและเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรมอาหาร (สุวิมล, 2547) ในประเทศไทยไม่มีผลบังคับใช้เป็นกฎหมาย แต่เป็นการปฏิบัติตามสมัครใจ แต่ในปัจจุบันหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตได้ถูกนำมาบังคับใช้เป็นกฎหมาย โดยกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ทั้งนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 เป็นต้นไป โดยผู้ผลิตรายใหม่ต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ดังกล่าวทันที ส่วนผู้ผลิตรายเก่าได้รับการผ่อนผันอีก 2 ปี เพื่อให้มีเวลาในการปรับปรุงสถานที่ผลิต สำหรับผู้ฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามจะต้องได้รับโทษตามกฎหมาย ข้อกำหนดดังกล่าวเป็นข้อกำหนดแนวกว้างที่สามารถประยุกต์ใช้กับอาหารทุกชนิด ในระยะแรกจะบังคับใช้กับอาหาร 57 ชนิด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2544)

ข้อกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ครอบคลุมปัจจัยต่างๆ ดังนี้

### 1. สถานที่ตั้งและอาคารที่ผลิต

1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง ต้องอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้อาหารที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาด ไม่ปล่อยให้มีกระแสมล สิ่งที่ไม่ใช่แล้ว หรือสิ่งปฏิกูลอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลง รวมทั้งเชื้อโรคต่างๆ ขึ้นได้

1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ

1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น้ำรังเกียจ

1.1.4 บริเวณพื้นที่ตั้งตัวอาคารซึ่งใช้ผลิตอาหาร ไม่มีน้ำขังและและสกปรก และมีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ในกรณีสถานที่ตั้งตัวอาคารซึ่งใช้ผลิตอาหารอยู่ติดกับบริเวณที่มีสภาพไม่เหมาะสม หรือไม่ปฏิบัติตามข้อ 1.1.1-1.1.4 ต้องมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงและสัตว์นำโรค ตลอดจนฝุ่นผง และสาเหตุของการปนเปื้อนอื่นๆ ด้วย

1.2 อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การทะนุบำรุงสภาพรักษาความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

- 1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- 1.2.2 ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย
- 1.2.3 ต้องมีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลงไม่ให้เข้าไปในบริเวณอาคารผลิต
- 1.2.4 จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามสายงานการผลิตอาหารแต่ละประเภท และแบ่งแยกตามพื้นที่ทำการผลิตเป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนอันอาจเกิดขึ้นกับอาหารที่ผลิตขึ้น
- 1.2.5 ไม่มีสิ่งของที่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณการผลิต
- 1.2.6 จัดให้มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่เหมาะสมเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานภายในอาคารผลิต

## 2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารอันอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2.2 โต๊ะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในส่วนที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เกิดสนิม ทำความสะอาดง่าย และไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่อาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภค โดยมีความสูงเหมาะสมและมีเพียงพอในการปฏิบัติงาน

2.3 การออกแบบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมและคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งสามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือ เครื่องจักรและบริเวณที่ตั้งได้ง่ายและทั่วถึง

2.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต ต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

## 3. การควบคุมกระบวนการผลิต

3.1 การดำเนินการทุกขั้นตอนจะต้องมีการควบคุมตามหลักสุขาภิบาลที่ดีตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบ และส่วนผสมในการผลิตอาหาร การขนย้าย การจัดเตรียมการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาอาหารและการขนส่ง

3.1.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการผลิตอาหารสำหรับบริโภค ต้อง

ล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นเพื่อขจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดหรือปนมากับวัตถุนั้นๆ และต้องเก็บรักษาวัตถุดิบภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้โดยมีการเสื่อมสลายน้อยที่สุด และมีการหมุนเวียนสต็อกของวัตถุดิบ และส่วนผสมอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

- 3.1.2 ภาชนะบรรจุอาหารและภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ตลอดจนเครื่องที่ใช้ในการนี้ ต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมและไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหารในระหว่างการผลิต
- 3.1.3 น้ำแข็งและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำแข็งและน้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ
- 3.1.4 น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร ต้องเป็นน้ำสะอาดบริโภคได้ มีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง น้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ
- 3.1.5 การผลิต การเก็บรักษา ขนย้ายและขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการเสื่อมสลายของอาหารและภาชนะบรรจุด้วย
- 3.1.6 การดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตทั้งหมด ให้อยู่ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม
- 3.2 จัดทำบันทึกและรายงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.2.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
  - 3.2.2 ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ และวันเดือนปีที่ผลิตโดยให้เก็บบันทึกและรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี

#### 4. การสุขาภิบาล

- 4.1 น้ำที่ใช้ภายในโรงงานต้องเป็นน้ำสะอาด และจัดให้มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น
- 4.2 จัดให้มีห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วมให้เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และต้องถูกสุขลักษณะ มีอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างครบถ้วน และต้องแยกต่างหากจากบริเวณผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง
- 4.3 จัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตให้เพียงพอ และมีอุปกรณ์สำหรับล้างมืออย่างครบถ้วน



4.4 จัดให้มีวิธีการป้องกัน และกำจัดสัตว์ และแมลงในสถานที่ผลิตตามความเหมาะสม

4.5 จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดจำนวนที่เพียงพอ และมีระบบจำกัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม

4.6 จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้ง และสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร

## 5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

5.1 ตัวอาคารสถานที่ผลิตต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพสะอาด ถูกสุขลักษณะโดยสม่ำเสมอ

5.2 ต้องทำความสะอาด ดูแลและเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสมและเพียงพอ

5.3 พื้นผิวของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

5.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต ต้องมีการตรวจสอบและการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ

5.5 การใช้สารเคมีที่ใช้ล้าง ทำความสะอาด ตลอดจนเคมีวัตถุที่ใช้เกี่ยวข้องกับการผลิต อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ปลอดภัย และการเก็บรักษาวัตถุดังกล่าวต้องแยกเป็นสัดส่วนและปลอดภัย

## 6. บุคลากร

6.1 ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องไม่เป็นโรคติดต่อหรือโรคนำรังเกียจตามที่กำหนดในกฎกระทรวง หรือมีบาดแผลอันอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์

6.2 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนในขณะที่ดำเนินการผลิตและมีการสัมผัสโดยตรงกับอาหาร หรือส่วนผสมของอาหาร หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นผิวที่อาจมีการสัมผัสกับอาหารต้องสวมเสื้อผ้าที่สะอาดและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานกรณีที่ใช้เสื้อคลุมก็ต้องสะอาด ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

6.2.1 ใช้ถุงมือที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และสะอาดถูกสุขลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนอาหาร และของเหลวซึมผ่านไม่ได้ สำหรับ

จับต้องหรือสัมผัสกับอาหาร กรณีไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้คนงานล้างมือและเล็บ แขน ให้สะอาด

6.2.2 ไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน และดูแลสุขอนามัยของมือและเล็บให้สะอาดอยู่เสมอ

6.2.3 สวมหมวก หรือผ้าคลุมผม หรือตาข่ายคลุมผม

6.3 มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป และความรู้ทั่วไปในการผลิตอาหารตามความเหมาะสม

6.4 ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต ต้องปฏิบัติตามข้อ 6.1-6.2 เมื่ออยู่ในบริเวณผลิต

### 2.13 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัตนและคณะ (2520) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการทำลำไยอบแห้งที่เหมาะสมกับลำไยแต่ละพันธุ์พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการอบลำไยพันธุ์ดอ พันธุ์แดง พันธุ์เบี้ยวเขียว และพันธุ์แห้ว คือ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ส่วนระยะเวลาในการอบแห้งเพื่อให้มีความชื้นเหลือประมาณ 11-13 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เบี้ยวเขียวใช้เวลานานที่สุดคือ 52 ชั่วโมง รองลงมาคือพันธุ์แห้ว พันธุ์แดง และพันธุ์ดอใช้เวลา 47, 46 และ 40 ชั่วโมง ตามลำดับ

ชูศักดิ์ (2541) ได้ทดสอบการอบแห้งเนื้อลำไยโดยใช้รถเข็น 4 คัน ที่มีถาดบรรจุเนื้อลำไยสดคันละ 7 ถาดๆ ละ 7 กิโลกรัม คิดเป็นน้ำหนักเนื้อลำไยสดก่อนอบแห้งประมาณ 196 กิโลกรัม โดยทำการอบแบบไหลตามลมร้อน (concurrent) ที่อุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส โดยจะเริ่มต้มนอบแห้งเนื้อลำไยสดจากถาดคันแรกก่อนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วจึงอบแห้งเนื้อลำไยจากถาดคันที่สองเป็นเวลา 3 ชั่วโมงเท่ากัน โดยเลื่อนรถคันแรกให้ลึกเข้าไปในอุโมงค์ลมร้อนเพื่อให้ได้รับลมร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำลง และเลื่อนรถที่สองเข้าไปแทนที่คันแรกเพื่อให้ได้อุณหภูมิต่ำลงเท่ากัน การอบแห้งรถคันที่สามและสี่ ทำเหมือนกัน รวม 12 ชั่วโมง ผลการทดสอบพบว่าเนื้อลำไยในรถคันแรกมีลักษณะแห้ง มีสีเหลืองตรงตามคุณภาพที่ตลาดต้องการ ระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง 11 ชั่วโมง และเนื้อลำไยในรถอีกสามคันที่เหลือจะแห้งโดยมีลักษณะแห้งและมีสีเหลืองตรงตามคุณภาพที่ตลาดต้องการภายในเวลา 12-13 ชั่วโมง การอบแห้งในระยะเวลาดังกล่าวจะได้เนื้อลำไยอบแห้งถาดละประมาณ 1.2 กิโลกรัมหรือได้เนื้อลำไยอบแห้งรวมกันประมาณ 33.6 กิโลกรัม หรือคิดเป็นเนื้อลำไย 12 เปอร์เซ็นต์ของผลลำไยทั้งผลก่อนแกะเนื้อ