

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องเทคโนโลยี การอบแห้งลำไย และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน เป็นเรื่องที่ควรให้การศึกษา ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งประเด็นดังนี้

1. ความหมายของเทคโนโลยี
2. ความหมายและหลักการอบแห้ง
3. เทคโนโลยีการอบแห้งลำไย
4. การพัฒนาคุณภาพลำไยอบแห้ง
5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับศิลปะ ในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจในทางปฏิบัติ และอุตสาหกรรม (จวีวรรณ, 2536 : 241) ในขณะเดียวกันได้มีการให้ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี ถัดซึ่งลงไปอีก สมจิต(2525 : 80) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด วิธีการเทคนิคตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงสภาพชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยพิจารณาถึงความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นิพนธ์(2529 : 8) ได้ให้ความหมายไว้ 3 ประการคือ ประการแรก หมายถึง การให้ความรู้ที่มีเหตุผลเพื่อให้บรรลุจุดหมายในทางปฏิบัติ ประการที่สอง หมายถึง ระเบียบวิธีการ ขบวนการและความคิดเห็นหรือการปรับปรุงวิธีการเดิมให้ดียิ่งขึ้น ความหมายประการสุดท้าย หมายถึง จุดมุ่งหมายทางบริการความต้องการของสังคม

จากการให้ความหมายของบุคคลต่างๆ ข้างต้นมีความหลากหลายทางด้านความคิด ทั้งที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันบางส่วน จึงขอสรุปว่าเทคโนโลยีหมายถึงการประยุกต์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างมีระบบแบบแผนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายและหลักการอบแห้ง

วัฒนพงษ์และคณะ (2531 : 35) ได้ให้ความหมายของการอบแห้งไว้ว่า การอบแห้งคือ กระบวนการถ่ายเทความร้อนด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ไปยังวัสดุที่มีความชื้นเพื่อไล่ความชื้นให้ระเหยออกจากวัสดุนั้นๆ แต่ยังคงมีความชื้นจำนวนหนึ่งแฝงอยู่

การอบแห้งเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่งที่ทำมานานแล้ว ได้แก่ การตากแดดและการทำให้แห้งด้วยเครื่องมือกลต่างๆ รวมทั้งการใช้ความร้อนจากแหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น ไฟฟ้า แก๊ส หุงต้ม น้ำมันเชื้อเพลิง วัสดุเหลือใช้ ถ่าน ไม้ ฟืนและพลังงานไอน้ำ เป็นต้น ลิริชัย (2539 : 1) ได้กล่าวถึงการอบแห้งไว้ว่า การอบแห้งเป็นวิธีการที่ใช้พื้นที่น้อยกว่าการตากแห้งและสามารถที่จะควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้คงที่ได้ ส่วนการอบแห้งโดยใช้ลมร้อนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศปกติที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 60-75 ด้วยการทำให้อากาศร้อนขึ้น อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 15-25 สามารถถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่มีความชื้น เกิดการระเหยของน้ำ ความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรกๆ ต่อมาจะลดลงอย่างช้าๆ จนกระทั่งถึงจุดความชื้นสมดุลย์ ระยะเวลาในการอบแห้งผลไม้มักใช้เวลาเนื่องมาจากผลไม้มักมีความชื้นสูงถึงร้อยละ 70-90 การอบแห้งที่ถูกต้องคือการลดความชื้นลงถึงระดับที่ปลอดภัย ซึ่งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดระดับความชื้นสูงสุดไว้ที่ร้อยละ 18 ส่วนอุณหภูมิที่ควรใช้ในการอบแห้งคือ 60 องศาเซลเซียส แต่อาจใช้อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียสในช่วงแรกแล้วค่อยๆ ลดลง และขนาดหรือรูปร่างของผลไม้มักมีผลต่อระยะเวลาในการอบแห้งด้วย

เทคโนโลยีการอบแห้งลำไย

การอบแห้งลำไยเป็นกระบวนการแปรรูปลำไยผลสด ให้มีมูลค่าของลำไยเพิ่มขึ้นและเก็บรักษาไว้ได้นาน ซึ่งเทคโนโลยีการอบแห้งลำไยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1. ชนิดพันธุ์ลำไยที่เหมาะสม
2. ชนิดของเตาอบที่ใช้ในการอบแห้ง
3. กรรมวิธีการอบแห้ง

ชนิดพันธุ์ลำไยที่เหมาะสม

การอบแห้งลำไยสามารถกระทำได้กับพันธุ์ลำไยทุกชนิด ซึ่งแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันไป ทรงศิริและคณะ (2539 : 2) ได้กล่าวว่า พันธุ์ลำไยที่นำมาทำการอบแห้ง ได้แก่

1. พันธุ์ค้อหรือพันธุ์ค้อ เป็นพันธุ์เบา เก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ลักษณะผลค่อนข้างใหญ่ เปลือกสีน้ำตาลและหนา ผิวของเปลือกเป็นกระหรือตาข่ายห่างๆ สีน้ำตาลเข้ม รูปร่างผลเบี้ยวและแป้น เนื้อสีขาวขุ่นค่อนข้างเหนียว รสหวาน มีน้ำน้อย รัตนา (2538 : 1) ได้กล่าวว่าพันธุ์ค้อเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการอบแห้งทั้งเปลือกและเนื้อ เพราะเมื่ออบแห้งได้ที่แล้วสีเปลือกและเนื้อมีสีทองได้น้ำหนักดีกว่าพันธุ์อื่นๆ

2. พันธุ์แห้วหรืออีแห้ว เป็นพันธุ์กลาง เก็บเกี่ยวช่วงกลางเดือนสิงหาคม แต่มักให้ผลปีเว้นปี ลักษณะผลสีคล้ำ ผิวขรุขระมาก เปลือกหนา เมล็ดกลมแบน เนื้อหนารสหวานจัด

3. พันธุ์ชมพูหรือสีชมพู เป็นพันธุ์กลาง เก็บเกี่ยวช่วงเดือนสิงหาคม ลักษณะผลเบี้ยวเล็กน้อย เปลือกหนามาก ผิวของผลเป็นสีน้ำตาลแดงเรียบ เนื้อสีขาว เมื่อผลแก่เต็มที่จะมีสีชมพูเรื่อๆ ที่ผิวเนื้อ กรอบล่อน เมล็ดเล็ก น้ำน้อย ติดผลยาก เกษตรกรนิยมปลูกน้อย

4. พันธุ์เบี้ยวเขียวหรืออีเบี้ยวเขียว เป็นพันธุ์หนัก เก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ไม่ต้านทานโรคช่อกระจุหรือโรคพุ่มไม้กวาด ลักษณะผลเบี้ยวเห็นเด่นชัดกว่าพันธุ์อื่นๆ ผลมีสีเขียว เนื้อสีขาวครีม กรอบล่อน น้ำน้อย รสหวานจัด มีกลิ่นหอม ติดผลยาก มักติดผลปีเว้นปีแต่ติดผลดก

ชนิดของเตาอบที่ใช้ในการอบแห้ง

การอบแห้งลำไยที่มีการอบแห้งทั้งเปลือกและการอบแห้งเฉพาะเนื้อ มีการพัฒนารูปแบบของเตาอบให้มีความเหมาะสมกับประเภทของการอบและการลงทุน ทรงศิริและคณะ (2539 : 21 : 25) ได้กล่าวถึงชนิดและรูปร่างของเตาอบแห้งลำไยไว้ 4 แบบ คือ

1. เตาอบแห้งลำไยแบบกระบะเปิด มีแหล่งผลิตจากประเทศไต้หวัน สาธารณรัฐประชาชนจีนและประเทศไทย มีขนาดกว้าง 2.5 เมตร ยาว 2.5 เมตร สูง 80-90 เซนติเมตร สามารถบรรจุผลลำไยสดได้ 2,000 กิโลกรัม ใช้น้ำมันโซล่าและแก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง มีระบบพัดลม(Blower) มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า 220 โวลต์ นิยมใช้ออบทั้งเปลือก

2. เตาอบแห้งแบบใช้พัดลม พัฒนาโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มี 2 ขนาดคือ ขนาดบรรจุ 500 กิโลกรัมและขนาดบรรจุ 1,000 กิโลกรัม สามารถอบแห้งได้ทั้งเปลือกและเนื้อ ส่วนใหญ่นิยมใช้ออบแห้งเฉพาะเนื้อ ใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง มีพัดลมกระจายความร้อน

3. เตาอบแห้งลำไยขนาดเล็ก พัฒนามาจากแบบของชาวบ้าน ขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.2 เมตร สูง 2.4 เมตร สามารถบรรจุได้ 100-200 กิโลกรัม ใช้ไม้ฟืน ถ่าน และวัสดุเหลือใช้ในการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง สามารถอบแห้งทั้งเปลือกและเนื้อ แต่ส่วนใหญ่นิยมอบแห้งเนื้อมากกว่า

4. เตาบ่มใบยาสูบ เป็นการพัฒนาเตาบ่มใบยาสูบที่เลิกใช้งานแล้วมาทำการอบแห้งลำไย บรรจุได้ 1,000-3,000 กิโลกรัม ใช้ไม้ฟืน ถ่านและถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง และต่อมาได้มีชาวบ้านได้สร้างเตาอบโดยการจำลองแบบมาจากเตาบ่มใบยาสูบ นิยมใช้ออบแห้งเฉพาะเนื้อ

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดเตาอบแห้งลำไยแบบกระบะเปิดเป็นชนิดของเตาอบ ที่มีความเหมาะสมกับการอบแห้งลำไยทั้งเปลือกมากที่สุด

กรรมวิธีการอบแห้งทั้งเปลือก

ประหยัด (2540 : 1) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีการอบแห้งลำไยทั้งเปลือกไว้ดังนี้
กรรมวิธีการอบแห้งลำไยทั้งเปลือกขึ้นอยู่กับปัจจัย และองค์ประกอบที่สำคัญคือ

ชนิดของเตาอบที่ใช้

ส่วนใหญ่นิยมใช้เตาอบแบบกระบะ ที่มีต้นแบบมาจากประเทศไต้หวัน ใช้น้ำมัน โซล่า หรือแก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง กำเนิดความร้อนและใช้พัดลมดูดและกระจายความร้อน การบรรจุลำไยในเตาอบ ขนาดบรรจุมาตรฐานคือ 2,000 กิโลกรัม โดยการตัดลำไยเกรดใหญ่บรรจุลงเป็นชั้นแรก และขนาดเกรดกลางและเล็กบรรจุเป็นชั้นที่ 2 และ 3 ตามลำดับ การแบ่งชั้นบรรจุลำไยโดยใช้ตาข่ายจะทำให้สะดวกในการกลับสลับตำแหน่ง

ปริมาณและคุณภาพลำไยที่ใช้ออบ

ปริมาณการบรรจุลำไยควรยึดถือเกณฑ์มาตรฐานคือ 2,000 กิโลกรัม ทั้งนี้จะทำให้ความร้อนสามารถกระจายทั่วถึง ทำให้ผลลำไยแห้งสม่ำเสมอ ผิวและรูปทรงของผลสวยงามไม่บิดเบี้ยว นอกจากนี้คุณภาพลำไยที่ใช้ออบต้องเป็นลำไยสด ไม่เน่า ไม่มีโรคแมลงรบกวน มีช้ำผลติด เมื่อทำการอบแห้งได้ที่แล้วจะได้ลำไยแห้งประมาณ 600-650 กิโลกรัมหรือประมาณอัตรา 3:1

การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ออบ

ขนาดผลลำไย ปริมาณการบรรจุลำไย รวมถึงการจัดชั้นลำไยในเตาอบมีความสัมพันธ์กับการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนค่าใช้จ่าย ค่าเชื้อเพลิง และการจัดการอื่นๆ ด้วย

อุณหภูมิเริ่มแรกที่ 75 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง 18 ชั่วโมง แล้วจึงทำการกลับสลับชั้นที่ 1 ขึ้นสู่ชั้นที่ 3 ดำเนินการอบแห้งต่อที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง 18 ชั่วโมง แล้วทำการกลับสลับชั้นอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นทำการอบแห้งต่อที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบ 15-18 ชั่วโมง ทำการตรวจคุณภาพโดยการสุ่มตัวอย่างเป็นระยะ จนได้คุณภาพแล้วจึงปิดเครื่องทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นทำการบรรจุภาชนะรอการจำหน่ายต่อไป

การพัฒนาคุณภาพลำไยอบแห้ง

ประหัต (2540 : 2) ได้กล่าวถึงการพัฒนาคุณภาพลำไยอบแห้งว่า คุณภาพของลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ผลไม่เน่า ไม่มีเชื้อรา ไม่มีแมลงเจาะทำลาย ถ้าต้องการเก็บรักษาไว้นานๆ ไม่มีมอดหรือเชื้อราทำลาย ควรใช้ลำไยสดที่มีजूและก้านผลติดอยู่ที่ผล และถ้าต้องการให้สีเปลือกของลำไยอบแห้งมีสีเหลือง ควรใช้เฉพาะพันธุ์คอเท่านั้น การอบแห้งทั้งเปลือกให้มีคุณภาพต้องใส่ผลลำไยในปริมาณมาตรฐาน ที่กำหนดตามชนิดของเตา ระยะเวลาในการอบต่อเตาค่อยๆอย่างน้อย ต้องใช้เวลา 48 ชั่วโมงขึ้นไปอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 70-75 องศาเซลเซียส ลำไยที่อบแห้งแล้วควรบรรจุภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่มิดชิด ก่อนบรรจุควรมีการคัดเกรดเพื่อสะดวกในการจำหน่ายต่อไป

รัตนา (2539 : 2) ได้กล่าวถึงปัญหาด้านคุณภาพลำไยอบแห้งไว้ว่า ลำไยอบแห้งมักเกิดเชื้อราหลังเก็บไว้นาน 3-4 เดือน โดยมีสาเหตุมาจากความชื้นในผลลำไยสูงและผลแตก ซึ่งมีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. คัดขนาดของผลลำไยสดก่อนนำเข้าอบและแยกลำไยเป็นชั้นๆ ตามขนาดผล
2. เรียงลำดับชั้นในการอบตามขนาดของผลลำไย โดยการนำผลลำไยขนาดใหญ่ใส่ลงไปเป็นชั้นที่ 1 เพื่อให้ได้รับความร้อนมากที่สุด
3. ไม่ควรบรรจุผลลำไยเกินกว่าปริมาณที่กำหนด เพื่อให้เกิดการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ
4. ต้องมีการกลับสลับชั้นแต่ละชั้นทุกๆ 15 ชั่วโมง จนถึงสุดการอบแห้งเพื่อให้ผลลำไยแห้งอย่างสม่ำเสมอ
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบ ความเร็วของลมร้อน ปริมาณลำไยและอุณหภูมิที่ใช้

นอกจากการดำเนินการอบแห้งที่มีคุณภาพแล้ว การดำเนินการหลังจากการอบแห้งที่สำคัญ ได้แก่

1. การปรับความชื้น ด้วยวิธีการเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 2 สัปดาห์ การร่อนแยกและคัดขนาด มีการร่อนเพื่อคัดขนาดผลตามเกรดต่างๆ คัดแยกผลแตกและสิ่งเจือปนออก การคัดเกรดนิยมแบ่งเป็น 4 เกรด คือ

ขนาดเกรด AA เส้นผ่าศูนย์กลางผล 25 มิลลิเมตร

ขนาดเกรด A เส้นผ่าศูนย์กลางผล 22 มิลลิเมตร

ขนาดเกรด B เส้นผ่าศูนย์กลางผล 20 มิลลิเมตร

ขนาดเกรด C เส้นผ่าศูนย์กลางผล 18 มิลลิเมตร

2. การเก็บรักษา หากเก็บรักษาในอุณหภูมิสูงประมาณ 25 องศาเซลเซียส มักประสบปัญหาสีของเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม อันเนื่องมาจากการเกิดปฏิกิริยาของกรดอะมิโนกับน้ำตาล จึงควรเก็บในที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 10 องศาเซลเซียส

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอบแห้งลำไยนั้นเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางประมาณปี 2539 อันเนื่องมาจากสภาวะผลผลิตลำไยมากเกินความต้องการของตลาดลำไยสด รัฐบาลจึงให้การสนับสนุนการแปรรูปลำไยขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับการอบแห้งลำไยมีค่อนข้างน้อย งานวิจัยที่ปรากฏมักพบว่าเป็นเรื่องของเครื่องอบแห้งผักและผลไม้ และได้มีการพัฒนาเข้ามาใช้กับลำไย กลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวอ้างโดย สิริชัย (2539 : 10-13) ได้ศึกษาและออกแบบเครื่องอบแห้ง 4 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องอบแห้งแบบใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง

ส่วนประกอบของเครื่องมีดังนี้

1.1 ตู้อบขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 3.6 เมตร สูง 1.2 เมตร ประกอบด้วยโครงเหล็กบุผนังด้วยไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร

1.2 ถาดรองรับผลผลิต ทำด้วยตะแกรงลวดอะลูมิเนียมขนาด 0.45 X 0.9 เมตร วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยมีระยะห่างระหว่างถาดประมาณ 75 มิลลิเมตร

1.3 เตาอบให้ความร้อน ก่อด้วยอิฐมอดู ขนาดความกว้าง 0.80 เมตร ยาว 0.90 เมตร สูง 1.05 เมตร ภายในมีตะแกรงสำหรับเผาไหม้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร (แกลบ ฟืน กะลามะพร้าว ชังข้าวโพด) ขนาดตะแกรง 0.6 X 0.6 เมตร ทำด้วยเหล็กเส้นเรียงกันเป็นซี่ๆ วางเอียงทำมุม 45 องศา

1.4 ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน ขนาดความกว้าง 0.75 เมตร ยาว 1.8 เมตร ภายในเตามีท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร ยาว 1.4 เมตร จำนวน 21 ท่อ วางเรียงห่างกัน 25 มิลลิเมตร ในลักษณะคล้ายรังผึ้งสำหรับให้เปลวไฟ คว้นไฟและเขม่าจากเตาไหลออกทางปล่องคว้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร

1.5 พัดลมแบบหอยโข่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35.6 เซนติเมตร หนา 15 เซนติเมตร ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 5 แรงม้า ทำหน้าที่ดูดลมร้อนจากท่อถ่ายความร้อนแล้วเป่าเข้าสู่ตู้อบ

2. เครื่องอบแห้งแบบใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง

ส่วนประกอบของเครื่องมีดังนี้

2.1 ตู้อบ ขนาดความกว้าง 1.2 เมตร ยาว 2.1 เมตร สูง 1.2 เมตร ประกอบด้วยโครงเหล็กสี่เหลี่ยมบุด้วยไม้อัดหนา 3 มิลลิเมตร ฝาตู้สองชั้นมีฉนวนอยู่กลางทำด้วยขานอ้อยหรือไมโครไฟเบอร์ เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนภายในตู้ ด้านข้างมีประตูเปิด-ปิดทั้งสองข้างสำหรับบรรจุถาดรองรับผลิตภัณฑ์

2.2 ถาดรองรับผลิตภัณฑ์ ขนาด 0.5 X 1.0 เมตร จำนวน 40 ถาด ทำด้วยโครงอะลูมิเนียมและตะแกรงลวดอะลูมิเนียม การบรรจุถาดใช้เลียบเข้าร่อง ซึ่งมีระยะระหว่างถาด 5 เซนติเมตร

2.3 เตาให้ความร้อน ใช้หัวพ่นแก๊สมีอัตราการเผาไหม้แก๊ส 1.5 กิโลกรัมต่อเซนติเมตรควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ Solenoid Valve และ Thermostat หัวพ่นแก๊สนี้ออกแบบโดยกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร สามารถเผาไหม้แก๊สได้อย่างสมบูรณ์ปราศจากเขม่าและกลิ่น

2.4 พัดลมแบบพัดลมระบายอากาศ ขนาดใบ 16 นิ้ว ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1/4 แรงม้า ติดตั้งภายในตู้อบจำนวน 2 ชุด เพื่อกระจายลมร้อนภายในตู้ให้หมุนเวียนอย่างสม่ำเสมอ

3. เครื่องอบแห้งแบบใช้ไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิง

ส่วนประกอบของเครื่องมีดังนี้

3.1 ตู้อบ ขนาดความกว้าง 0.75 เมตร ยาว 1.45 เมตร สูง 1.70 เมตร โครงทำด้วยเหล็ก ผนังด้านนอกใช้ไม้อัด ด้านในใช้แผ่นอะลูมิเนียม ชั้นกลางใส่กระดาษชานอ้อยเป็นฉนวน มีประตู ปิด-เปิด ภายในตู้อบมีกรวยกระจายลมร้อนจำนวน 11 แผ่น เพื่อแบ่งลมร้อนให้กระจายผ่านถาด อย่างสม่ำเสมอ

3.2 ถาดรองรับผลิตผล ขนาด 0.70 X 1 เมตร ทำด้วยตะแกรงสแตนเลส

3.3 อุปกรณ์ให้ความร้อนและควบคุมอุณหภูมิ ใช้แท่งลวดความร้อน 3 แท่ง ขนาด แท่งละ 700 วัตต์ วางอยู่ในท่อลมสามารถควบคุมอุณหภูมิลมร้อนในช่วง 40-90 องศาเซลเซียส โดยใช้เทอร์โมสตัท

3.4 พัดลมแบบหอยโข่งใบถู่หน้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร หนา 10 เซนติเมตร ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 1/3 แรงม้า ทำหน้าที่กระจายลมให้หมุนเวียนในตู้อบ ลมส่วนหนึ่งจะระบายออกทางท่อระบายลม ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณลมออกโดยใช้วาล์วผีเสื้อ ตู้อบนี้ สามารถใช้ในบ้านเรือนเกษตรกรได้ ใช้ไฟฟ้าประมาณ 10 แอมป์

4. เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้า

มีส่วนประกอบของเครื่องดังนี้

4.1 ตู้อบ ขนาดความกว้าง 1.22 เมตร ยาว 2.05 เมตร สูง 0.70 เมตร โครงไม้เนื้อแข็ง ผนังบุด้วยไม้อัด 2 ชั้น ภายในใส่กระดาษชานอ้อยหนา 1 นิ้ว เพื่อเป็นฉนวนความร้อน ภายในตู้ ทาสีดำ ใช้แผ่นอะลูมิเนียมปูพื้นสามารถทำความสะอาดง่าย หลังการรับแสงอาทิตย์ทำด้วยกระจกฝ้า ขนาด 3 มิลลิเมตร เพื่อรับและเก็บกักความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีประตูปิด-เปิด จำนวน 4 บาน และติดปลั๊กระบายความชื้นเพื่อระบายความชื้นออกจากตู้อบ

4.2 ถาดรองรับผลิตผล ขนาด 0.65 X 1.03 เมตร ทำด้วยตะแกรงลวดสแตนเลสวางเรียง กันเหนือพื้นประมาณ 5 เซนติเมตร

4.3 อุปกรณ์ให้ความร้อนใช้แท่งลวดความร้อน 750 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ อุปกรณ์ ให้ความร้อนจะเริ่มทำงานโดยอุณหภูมิอากาศให้ร้อนเมื่อพระอาทิตย์ตก (ความเข้มของแสงต่ำกว่า 31.5 ลักซ์) สามารถปรับอุณหภูมิได้ในช่วง 40-90 องศาเซลเซียส โดยใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนจะหยุดทำ งานเมื่อพระอาทิตย์ขึ้น (ความเข้มของแสงสูงกว่า 125 ลักซ์)

4.4 พัฒนเป็นแบบพัสดมระบายอากาศ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว ทำหน้าที่กระจายความร้อนเข้าสู่ตู้อบและช่วยในการเพิ่มอัตราการระเหยของน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ ลมร้อนจะผ่านแผ่นกริบกระจายลมแล้วพัดผ่านผลิตภัณฑ์บรรจุในถาด แล้วไหลออกจากตู้อบทางท่อลมด้านล่างตู้อบเพื่อไหลเวียนกลับมารับความร้อนจากแท่งลวดความร้อนแล้วไหลเข้าสู่ตู้อบต่อไป

นอกจากงานวิจัยทางด้านเครื่องอบแล้ว พบว่าการวิจัยเกี่ยวกับกรรมวิธีในการอบแห้ง รัตนาและคณะ (2520 : 1) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบหาวิธีการทำลำไยอบแห้งที่เหมาะสมกับลำไยพันธุ์ต่างๆ พบว่าพันธุ์ลำไยที่เหมาะสมกับการอบแห้งได้แก่ พันธุ์อีคอ รองลงมาได้แก่ พันธุ์แดงกลม พันธุ์แก้ว และพันธุ์เม็ยวเขียว ณ อุณหภูมิ 140 องศาฟาเรนไฮด์ ในระดับความชื้นประมาณร้อยละ 11-13 พันธุ์อีคอ ใช้ระยะเวลา 40 ชั่วโมง และนานที่สุดได้แก่ พันธุ์เม็ยวเขียว 52 ชั่วโมง และยังพบว่าการนำลำไยคั่วไปรมควัน 30 นาที ได้ผลดีกว่าวิธีการนำไปนึ่ง 30 นาที ก่อนการอบแห้ง

วิวัฒน์และชลธิศ (2533 : 1) ได้ศึกษาการอบแห้งโดยใช้แก๊สทุ้งต้ม โดยการศึกษาการคัดแปลงเตาอบแห้งแบบที่เกษตรกรเรียกว่า แบบไต้หวัน ให้มีขนาดพอเหมาะ ความจุในการอบแต่ละครั้ง 100 กิโลกรัม ใช้แก๊สทุ้งต้มเป็นเชื้อเพลิง ใช้อุณหภูมิ 65-75 องศาเซลเซียส ใช้พัสดมกระจายความร้อนผ่านลำไยประมาณ 45-50 ชั่วโมง ศึกษากรรมวิธีการอบแห้ง 2 วิธี คือ วิธีแรก ไล่ลำไยทั้งหมดลงบนตะแกรงแล้วต้องควนพลิกกลับลำไยอยู่บ่อยๆ และวิธีที่สอง ไล่ลำไยลงบนตะแกรงเป็นชั้นๆ และต้องคอยสลับถาดเป็นระยะ พบว่าวิธีแรกมีคุณภาพไม่ดีพอ การแห้งของผลลำไยไม่สม่ำเสมอ ส่วนวิธีที่สองคุณภาพลำไยพอใช้ได้

สรุปจากการทบทวนการวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า สิริชัย (2539 : 10-13) มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องอบแห้ง เพื่อใช้กับพืชผลการเกษตรต่างๆ ไป รัตนาและคณะ (2520 : 1) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทำลำไยอบแห้งที่เหมาะสมกับพันธุ์ลำไยพันธุ์ต่างๆ วิวัฒน์และชลธิศ (2533 : 1) ศึกษาการอบแห้งลำไยโดยใช้แก๊สทุ้งต้ม

สำหรับในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเทคโนโลยีการอบแห้งลำไย ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ตลอดจนถึงปัญหาอุปสรรคของการอบแห้งลำไยในสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน