บทที่ 2
งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนุษย์รู้จักการใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์สำหรับการตากแห้งเพื่อเก็บถนอมอาหาร การตากแห้งเสื้อผ้าและเครื่องใช้อื่นๆมาเป็นเวลาช้านานเพียงใด

ประเทศโคลัมเบีย (วัฒนพงษ์และคณะ:2530) ใช้วิธีการตากแห้งเมล็ดกาแฟโดยนำเมล็ดกาแฟใส่กระบะไม้หรือโลหะนำไปตากบนลาน ประสิทธิภาพในการตากแห้งประมาณ 23% การตากแห้งโดยวิธีนี้นิยมใช้กับฟาร์มขนาดเล็กๆ

ปี พ.ศ. 2506 Lawand ได้สร้างกล่องอบแห้งสำหรับผัก ผลไม้ และปลา เพื่อเปรียบเทียบกับการตากกลางแจ้ง ลักษณะของกล่องอบแห้ง ด้านบนปิดด้วยกระจก 2 ชั้น อากาศจะไหลเข้าทางด้านล่างและออกทางด้านบนของทุกด้านที่เจาะรูไว้ ผลการทดลองอบผัก ผลไม้ พบว่าจะใช้ระยะเวลาในการอบแห้งน้อยกว่าการตากกลางแจ้ง นอกจากนี้ยังมีรสชาติและลักษณะโดยทั่วไปดีกว่าการตากกลางแจ้ง

ประเทศอินเดีย พ.ศ. 2514 ได้สร้างเครื่องอบแห้งใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบตู้ ฝาผนังรอบด้านทั้งสี่ปิดทึบ ฝาด้านบนทำด้วยกระจกด้านล่างและด้านข้างเจาะรูเพื่อให้อากาศระบายออกจากการทดลองสามารถทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้สูงกว่าภายนอกตู้ประมาณ 14 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองสามารถลดเวลาในการตากแห้งน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของการตากแห้งตามธรรมชาติ

Phillips et al ได้ออกแบบเครื่องอบเมล็ดกาแฟโดยดัดแปลงหลังคาห้องอบให้เป็นตัวรับรังสีดวงอาทิตย์และติดพัดลมดูดอากาศ 2 เครื่อง เพื่อดูดอากาศจากช่องว่างระหว่างหลังคากับเพดานเข้าและออกจากตู้อบ ภายในห้องอบประกอบด้วย ตู้อบ 2 ตู้ ตู้แรกเป็นตู้อบให้แห้ง ตู้หลังเป็นตู้อบให้ความชื้นภายในลดลง โดยอากาศจะผ่านตู้อบแรกไปยังตู้อบหลัง มีการควบคุมอุณหภูมิการอบไม่ให้เกิน 49 องศาเซลเซียสผลการทดลองสามารถลดความชื้นจาก 54% เหลือ 12% เมื่อใช้เวลาอบในตู้แรก 3 ชั่วโมงและอบในตู้หลังประมาณ 24 ชั่วโมง และสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ประมาณ 66 % เมื่อเทียบกับการใช้ไฟฟ้า

ประเทศออสเตรเลีย พ.ศ. 2515 ทำลานตากองุ่นโดยทำเป็นตะแกรงซ้อนกันประมาณ 11 ชั้นวางไว้ในที่โล่งอาศัยความร้อนที่กระแสลมพัดผ่านทำให้องุ่นแห้งภายในเวลา 2-4 วัน การทำเป็นตะแกรงทำให้สามารถลดเนื้อที่ลงได้

เริงจิต โพธิเจริญ (2506) ทำการทดลองอบแห้งกล้วยโดยใช้ลมร้อน โดยแช่กล้วยก่อนอบในน้ำปูนใส หรือน้ำเกลือพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 54 องศาเซลเซียส และกล้วยที่แช่น้ำปูนใสหรือน้ำเกลือให้ผลไม่แตกต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์หาส่วนประกอบของกล้วยอบแห้งปรากฏว่าน้ำลดลงไปประมาณ 43 % จากกล้วยสุก ส่วนน้ำตาลเพิ่มขึ้น 8.36 % ไขมันลดลง 0.10 % กากอาหารเพิ่มขึ้น 0.28% วิตามินซีในกล้วยสุกหายไปเมื่อเป็นกล้วยอบแห้ง

ศรีวัย และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ทำการออกแบบเครื่องอบแห้งอเนกประสงค์ เพื่ออบพริก ลำไย และ โกโก้ โดยตู้อบมีขนาด 1.2*2.4*1.2 ลูกบาศก์เมตร และขนาด 1.2*3.6*1.2 ลูกบาศก์เมตร ภายในมีถาดขนาด 90*120 เซนติเมตร จำนวน 32 ถาด เรียงเป็นชั้นๆ ส่วนให้ลมร้อนประกอบเตา ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน และพัดลมนำความร้อนให้ตู้อบ เพื่อทำการอบแห้ง พริกเล็ก พริกใหญ่ ลำไย และเมล็ดโกโก้ จำนวน 250,250,350 และ 450 กิโลกรัม ใช้เวลาการอบแห้ง 11,15,25 และ 21ชั่วโมง ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพการอบแห้งร้อยละ 12,9.9,17.9 และ 7.6 ตามลำดับ ในระหว่างการอบแห้งเมล็ดโกโก้ระยะแรก จะต้องมีการแกะและกลับเมล็ดโกโก้ทุกๆ 2ชั่วโมง

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และคณะ (2528) หรือ Soponronnait et al. (1986) ออกแบบและทดสอบเรือนอบแห้งและเก็บรักษาข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์ ที่ชาวบ้านในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งทำนาปีละ 2 ครั้ง มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 20 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 13 ตันต่อหนึ่งฤดูเพาะปลูก ตัวเรือนทำด้วยโครงสร้างไม้เนื้อแข็งผนังทั้ง 4 ด้านทำด้วยกระเบื้องกระดาษหนา 8 ม.ม. พื้นแผ่นเหล็กวางอยู่บนโครงเคร่าไม้ซึ่งถ่ายน้ำหนักลงบนตงและคานไม้ที่รองรับด้วยเสาจำนวน 6 ต้น หลังคาทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีลอนใหญ่มีขนาดพื้นที่รับรังสีดวงอาทิตย์ 18.6 ตารางเมตร เอียง 9.5 องศา หันหน้าไปทางทิศใต้ด้านล่างของหลังคาบุด้วยโฟมหนา 25 ม.ม. วางห่างจากตัวหลังคาเฉลี่ย 20 ม.ม. อากาศร้อนไหลผ่านช่องว่างนี้จากด้านสูงของหลังคาผ่านด้านต่ำผ่านกรวยสังกะสี เข้าพัดลม แล้วไหลเข้าทางด้านล่างของห้องอบแห้งขนาด 2.4 เมตร * 3.6 เมตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ห้องคือ 1.2/2.4 เมตร และ 2.4*2.4 เมตร หรืออาจใช้ห้องใหญ่เก็บรักษาข้าวและใช้ห้องเล็กเป็นห้องอบแห้ง เมื่อการอบแห้งของฤดูนั้นสิ้นสุดลงจะสามารถใช้ห้องทั้งสองเป็นห้องเก็บข้าวได้

Sopian และ Othman (1992) ได้รายงานการใช้ตู้อบแสงอาทิตย์ช่วยการอบแห้งโกโก้ โดยการสร้างเซลล์เก็บพลังงานแสงอาทิตย์ไว้ ได้นำตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์นี้ไปใช้กับบริษัท Sungai Wangi Cocoa ซึ่งตั้งอยู่ที่ Setiawan Perak ประเทศมาเลเซีย แนวความคิดนี้จะช่วยประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 60 ของพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ร้อยละ 40 จะสามารถประหยัดพลังงานได้ถึง 2135.2 GJ เมื่อใช้อุณหภูมิการอบแห้ง 65 องศาเซลเซียส

ศรีวัย และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ทำการออกแบบเครื่องอบแห้งเอนกประสงค์ เพื่ออบพริก ลำไย และโกโก้ โดยตู้อบมีขนาด 1.2 x2.4 x1.2 ลูกบาศก์เมตร และขนาด 1.2 x3.6x 1.2 ลูกบาศก์เมตร ภายในมีถาดขนาด 90 x120 เซนติเมตร จำนวน 32 ถาด เรียงเป็นชั้น ๆ ส่วนให้ลมร้อนประกอบด้วย

เตา ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน และพัดลมนำความร้อนให้ตู้อบ เพื่อทำการอบแห้ง พริกเล็ก พริกใหญ่ ลำไย และเมล็ดโกโก้ จำนวน 250,250,350 และ 450 กิโลกรัม ใช้เวลาการอบแห้ง 11,15,25 และ 21 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพการอบแห้งร้อยละ 12,9.9,17.9 และ 7.6 ตามลำดับ ในระหว่างการอบแห้งเมล็ดโกโก้ระยะแรก จะต้องมีการแกะและกลับเมล็ดโกโก้ทุก ๆ 2 ชั่วโมง

Chakraborty (1976) ได้ออกแบบตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบทางอ้อม ประกอบด้วยส่วนของแผงรับแสงอาทิตย์ที่ทำให้อากาศร้อนและพัดลมสำหรับเป่าอากาศร้อนเข้าไปในตู้อบ พบว่าภายในตู้อบมีอุณหภูมิเฉลี่ย 50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ย 40 องศาเซลเซียส ขณะที่อากาศภายนอกตู้อบมีอุณหภูมิระหว่าง 30 – 32 องศาเซลเซียส ความเร็วของอากาศภายในมีค่าเท่ากับ 120 เมตรต่อนาที สามารถอบแห้งผลิตภัณฑ์ปลา ให้มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 – 25 โดยใช้เวลาอบแห้ง 13 – 15 ชั่วโมง ขณะที่ตากแดดกลางแจ้งใช้เวลา 3 วัน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นอยู่ในระดับเดียวกัน

นุชจิรา ดีแจ้ง ศึกษาการหาประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งแบบฮีทปั๊มโดยการอบกล้วยชนิดบาง กำหนดอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % และความเร็วลม 0.5 m/s จากผลการทดสอบการอบแห้งกล้วยแบบชิ้นบางให้ได้คุณภาพที่ดีที่สุดจะต้องทำการอบอย่างต่อเนื่อง ในการอบแห้งต้องกำหนดความชื้นสุดท้ายที่เหมาะสมลงในเครื่องพร้อมทั้งการเลือกใช้กล้วยที่ไม่สุกและไม่ดิบจนเกินไป ประสิทธิภาพทั้งระบบ 38.4 %

Soponronnarit and Tiansuwan (1984) ทำการสร้างและทดสอบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์ ตัวรับรังสีดัดแปลงจากหลังคาของโรงเรียนโดยใช้เหล็กชุบสังกะสีลูกฟูก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลังคา ทำหน้าที่เป็นตัวดูดรังสีจากดวงอาทิตย์ การออกแบบนี้ไม่ใช้แผ่นปิดใสด้านบน ทั้งนี้เพื่อต้องการให้สร้างได้ง่ายและมีราคาถูก ด้านล่างของตัวตู้รังสีติดตั้งโฟมหนา 25 mm บนไม้ไผ่อัด ทำให้เกิดช่องว่างของอากาศระหว่างตัวดูดรังสีและโฟมที่มีระยะห่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 20 mm อากาศจะถูกดูดโดยพัดลมผ่านช่องว่างดังกล่าวและถูกทำให้ร้อนขึ้นอากาศร้อนที่ออกจากตัวรับรังสีจะถูกเป่าเข้าเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบชั้นเมล็ดพืชอยู่กับที่ในแนวดิ่ง พื้นที่รับรังสีประมาณ 18 ตารางเมตร

จากผลการทดสอบการอบแห้งข้าวเปลือกประมาณ 900 kg ในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์โดยใช้อากาศร้อนจากตัวรับรังสี แสดงให้เห็นว่าสามารถลดความชื้นข้าวเปลือกจาก 22%เหลือ 16% มาตรฐานแห้งภายใน 1 วันพัดลมที่ใช้เป็นแบบเหวี่ยงแบบใบพัดโค้งหน้าและขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1.5 kW

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และคณะ (2528) หรือ Soponronnarit et al. (1986) ออกแบบและทดสอบเรือนอบแห้งและเก็บรักษาข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์ ที่ชาวบ้านในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งทำนาปีละ 2 ครั้ง มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 20 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 13 ตันต่อหนึ่งฤดูเพาะปลูก ตัวเรือนทำด้วยโครงสร้างไม้เนื้อแข็งผนังทั้ง 4 ด้านทำด้วยกระเบื้องกระดาษ

หนา 8 mm พื้นแผ่นเหล็กวางอยู่บนโครงเคร่าไม้ซึ่งถ่ายน้ำหนักลงบนตงและคานไม้ที่รองรับด้วยเสาจำนวน 6 ต้น หลังคาทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีลอนใหญ่มีขนาดพื้นที่รับรังสีดวงอาทิตย์ 18.6 ตารางเมตร เอียง 9.5 องศา หันหน้าไปทางทิศใต้ด้านล่างของหลังคาบุด้วยโฟมหนา 25 mm วางห่างจากตัวหลังคาเฉลี่ย 20 mm อากาศร้อนไหลผ่านช่องว่างนี้จากด้านสูงของหลังคาผ่านด้านต่ำผ่านกรวยสังกะสี เข้าพัดลม แล้วไหลเข้าทางด้านล่างของห้องอบแห้งขนาด 2.4 m x 3.6 m ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ห้องคือ 1.2 x 2.4 m และ 2.4x2.4 m หรืออาจใช้ห้องใหญ่เก็บรักษาข้าวและใช้ห้องเล็กเป็นห้องอบแห้ง เมื่อการอบแห้งของฤดูนั้นสิ้นสุดลงจะสามารถใช้ห้องทั้งสองเป็นห้องเก็บข้าวได้

Thongprasert et al (1983) ศึกษาการอบแห้งข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก ต่อมา ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และคณะ (2528) ทำการทดสอบการอบแห้งข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์ขนาด 1.2 ตัน ที่บ้านชาวนา ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ดัดแปลงจากหลังคาโรงเรือน โดยใช้เหล็กชุบสังกะสีถูกทำหน้าที่เป็นตัวดูดรังสี ด้านบนปิดด้วยกระจกใส ด้านล่างปิดด้วยซีเมนต์แอสเบสตอส อากาศไหลระหว่างแผ่นดูดรังสีและกระจก โดยใช้พัดลมเป็นตัวดูด แล้วเป่าเข้าห้องอบแห้ง จากผลการทดสอบพบว่าสามารถอบแห้งข้าวเปลือกจากความชื้น 17 – 21 % เหลือ 14% มาตรฐานเปียกภายในเวลา 1 – 4 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศ อัตราการไหลของอากาศที่ใช้เท่ากับ 0.82 kg/s หรือ 0.049 kg/s-m2 ตัวรับรังสี ประสิทธิภาพตัวรับรังสีแปรระหว่าง 40 – 70 % สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการขับพัดลมเฉลี่ยเท่ากับ 7 kW-h ต่อการอบแห้งข้าวเปลือก 1 ตัน

Boonlong et al (1984) ศึกษาการบ่มใบยาสูบด้วยแสงอาทิตย์ โรงบ่มมีขนาด 3.6 m x 3.6m x 4.8m ตัวรับรังสีที่ใช้เป็นแบบแผ่นเรียบมีพื้นที่รวม 38.5 m2 ตัวดูด

Ibraham (1984) ศึกษาการอบแห้งข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ ผลงานนี้คล้ายกับของ Exell et al. (1979) แต่เน้นทางด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มากกว่า

Patranon (1984) ได้นำเครื่องอบแห้งตามแบบของสุวัฒน์ ไทยนะ (2522) ไปทดสอบอบแห้งปลาเค็มและชิ้นมะพร้าวตามสถานที่ต่าง ๆ พบว่าสารถใช้อบแห้งชิ้นมะพร้าวและเนื้อเค็มได้ดี แต่จำเป็นต้องปรับปรุงเครื่องอบแห้งสำหรับการอบแห้งกล้วย เพราะคุณภาพที่ได้ยังไม่ดีพอ มีปัญหาเรื่องสีและความนิ่ม ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นผลเนื่องมาจากอัตราการไหลของอากาศที่ต่ำเกินไป

วารุณี วาตะบุตร์ (2524) ทำการทดสอบกล่องอบแห้งซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องทำด้วยไม้ยางทาสีดำ ด้านบนปิดด้วยกระจกใสเอียงทำมุมประมาณเท่ากับเส้นรุ้ง ด้านล่างเจาะเป็นช่องเพื่อให้อากาศเย็นออกจากภายนอกเข้า เมื่ออากาศรับเอาความชื้นจากวัสดุแล้ว จะไหลออกทางช่องระบายอากาศซึ่งอยู่ส่วนบนของด้านหลังกล่อง จากการทดลองอบแห้งผ้าสำลีชุบน้ำ พบว่ากล่องอบแห้งที่มีมุมเอียงของกระจก 14 องศา และช่องระบายอากาศขนาด 11% ของพื้นที่รับรังสีดวงอาทิตย์ให้ประสิทธิภาพของการอบแห้งสูงสุด โดยประสิทธิภาพเฉลี่ยมีค่า 48% และอัตราการอบแห้งมีค่า

เฉลี่ย 3.2 kg/m2 ต่อวันที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ย 16.7 MJ/m2 ต่อวัน อุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ภายในกล่องเท่ากับ 53 องศา

น.ส.กานดา สุขแดว ภาควิชาฟิสิกส์ ได้ศึกษาอิทธิพลของสมบัติทางกายภาพบางประการที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในขบวนผลิตกล้วยตาก โดยศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ค่า pH ค่าเฉลี่ย คน และเปอร์เซ็นต์ความชื้น ที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ตรวจพบปริมาณมากถึง 42 ชนิด ในขบวนการผลิตกล้วยตากจากวิธีต่างๆ คือ

1. แบบชาวบ้านในบริเวณสวนที่ห่างไกลการคมนาคม
2. แบบชาวบ้านริมทางรถยนต์หรือริมทางรถไฟ อำเภอบางกระทุ่ม
3. แบบชาวบ้านในตู้อบขนาดเล็ก ที่อำเภอบางกระทุ่ม
4. โครงการวิจัยการพัฒนาเครื่องอบแห้งผลไม้ขนาดอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก
5. กล้วยตากที่จำหน่ายในเขตอำเภอเมือง

การศึกษานี้จะพิจารณาทั้งกล้วยก่อนตากและกล้วยตาก ในระหว่างเดือนตุลาคม 2531 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2532 พบว่า เชื้อราสามารถเจริญที่อุณหภูมิสูงได้ดีกว่ายีสต์และบักเตรี โดยพบเชื้อรา 1 ชนิดที่เจริญที่อุณหภูมิ 55° C ส่วนยีสต์และบักเตรีนั้นเป็นพวกเทอร์โมไฟล์ สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิ 45° C และจุลินทรีย์ต่าง ๆ นี้สามารถเจริญได้สภาพกรดค่า pH 4.9 – 5.4 ส่วนการประมาณค่า aw เท่ากันคือ ของกล้วยก่อนตากนั้น0.577 – 0.990 และกล้วยตากได้ค่า aw มากกว่า 0.577 – 0.924 เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่างกล้วยจะพบว่า กล้วยตากโครงการวิจัยการพัฒนาเครื่องอบแห้งผลไม้ขนาดอุตสาหกรรมมีเปอร์เซนต์ควมชื้นน้อยที่สุด คือ 7.2754ค่า aw เท่ากันคือ

ประเทศตุรกี พ.ศ. 2514 ได้ทำการโดยการสร้างเครื่องอบแห้ง แบบเรือนกล้วยไม้ ตู้อบแห้ง

ประกอบด้วย ชั้นสำหรับวางของ 6 ชั้น มีแผ่นพลาสติกใสปิดรอบ ตู้อบชนิดนี้มีราคาเมื่อเปรียบเทียบกับสมรรถนะของการอบแห้ง ความเหมาะสมของตู้อบแห้งชนิดนี้คือเหมาะกับใช้อบแห้งผลิตภัณฑ์แต่ละชั้นไม่เท่ากัน เมื่อต้องการผลิตภัณฑ์ให้มีการแห้งอย่างสม่ำเสมอ ทำได้โดยการสลับชั้น

ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการทดลองเครื่องอบแห้งแบบไซโล มีลักษณะเป็นทรงกระบอกกลมวางแนวดิ่ง รอบ ๆ ถังมีแผ่นครีบยื่นออกมา ตรงครีบรอบนอกถึงทำด้วยสีดำมีแผ่นพลาสติกใสหุ้มรอบครีบเพื่อทำเป็นท่อให้อากาศที่ไหลผ่านมีอุณหภูมิสูงขึ้น อากาศร้อนจะถูกดูดด้วยพัดลมเข้าไปตรงกลางปล่องไซโลเพื่อทำการอบแห้ง

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และโรงงานเกษตรพัฒนา ได้ทดลองสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ แบบแยกแผงรับรังสีความร้อนขนาดใหญ่ ปี พ.ศ.2529 ซึ่งอบได้ครั้งละ 500 กิโลกรัม การตากกล้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับความนิยม และผลิตภัณฑ์กล้วยตากที่ตากจากตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการยอมรับในเชิงการค้า จึงพยายามสร้างตู้ราคาถูก ตากได้จำนวนมาก เพื่อผลิตในเชิงการค่าโดยโรงงานเกษตรพัฒนาได้สร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบเฮ้าส์ ในปีพ.ศ.2529 ซึ่งตากได้ครั้งละ 120 กิโลกรัม แต่อุณหภูมิในตู้ต่ำความชื้นสัมพัทธ์ยังสูงแม้ว่าตู้ทุกแบบจะตากได้ผล แต่ประสบปัญหาในฤดูฝนเพราะความชื้นสูง แห้งช้า อุณหภูมิต่ำ กล้วยตากเกิดการเสียหาย เกิดรา เนื่องจาก t ต่ำไม่สามารถฆ่าหนอนในแมลงวันที่ติดมากับลูกกล้วยได้ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้สร้างตู้อบพลังงานความร้อนจากถ่าน ไฟฟ้า และแสงอาทิตย์ในตู้เดียวกัน ในปี พ.ศ.2529 (วัฒนพงษ์และคณะ : 2530) ตากได้ครั้งละ 50 กิโลกรัม ผลวิจัยสามารถใช้ตากกล้วยในฤดูฝนและฤดูหนาวได้ แต่ใช้พลังงานไฟฟ้าในราคาสูงมาก ต้นทุนการผลิตถึงหวีละ 1 บาท จากการตากด้วยตู้อบไฟฟ้าครั้งละ 50 กิโลกรัม เพิ่มต้นทุนการผลิต 50 บาท/ครั้ง โดยใช้การอบเวลา 2 วัน อุณหภูมิในการควบคุม 50° C ในวันแรกและวันที่ 2 ควบคุม 60° C

R.J. Fuller (Engineering Center Food Research Institute , Department of Agriculture werribee , Victoria 3030) กล่าวว่าเป็นเวลา 25 ปีมาแล้วที่ได้มีความพยายามวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องการอบแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งผลการวิจัยกล่าวถึงวิธีการให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ไปยังวัตถุดิบ มีจุดมุ่งหมายเริ่มต้นอยู่ที่ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ที่นิยมอบแห้งคือ ผัก ผลไม้ พวกเมล็ดพืช เนื้อ ปลา ซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะใช้เวลาและอุณหภูมิต่าง ๆ กันไป

สังวาล เพ็งพัด และ วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียร ทำการศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งแบบผสมสามารถใช้กับพลังแสงอาทิตย์และพลังเสริมจากก๊าซ LPG มีระบบควบคุมการไหลเวียนอากาศ ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์มีขนาด 7.5 ตารางเมตร ตู้อบมีปริมาตร 1.5 ลูกบาศก์เมตร อบแห้งกล้วยได้ครั้งละ 100 กิโลกรัม ประสิทธิภาพของตัวรับรังสีมีค่า 26.6 % และ

ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังแสงอาทิตย์ (Solar Dryer) โดยใช้การ์ด 231 วัดอุณหภูมิและความเข้มแสง วิธีการทดลองอบคือ การอบตู้ที่ไม่มีวัตถุดิบและอบผ้าห่ม แยกเป็นอบด้วยก๊าซ (LPG) และพลังงานแสงอาทิตย์ ผลที่ได้จากการวิจัย สรุปได้ว่า t ที่ได้แปรผันตรงกับความเข้มแสงและการวัดอุณหภูมิและความเข้มแสงโดยโปรแกรม Wingen นั้นค่อนข้างถูกต้องจึงสามารถใช้โปรแกรม Wingen ไปใช้งานได้จริงเป็นโปรแกรมที่เหมาะสม ในการใช้งานเกี่ยวกับการวัด เก็บรักษาข้อมูลและการควบคุม สามารถเก็บข้อมูลต่อเนื่องกันได้เป็นเวลานาน ๆ

สุขฤดี สุขใจ ทำการศึกษาการอบแห้งกล้วยน้ำว้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องประเมินสมรรถนะของเครื่องอบแห้งเมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และ LPG รวมทั้งการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบอบแห้งกล้วยน้ำว้า ด้วยแสงอาทิตย์และประเมินความเหมาะสมในทางเศรษฐกิจจากการทดสอบตัวรับรังสีระหว่างเวลา 9.00-16.00 น. รังสีรวมแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย 706.3 w/m^2 (337-840 w/m^2) อัตราการไหลของอากาศมีค่า 0.27 kg/s อุณหภูมิอากาศแวดล้อมมีค่าเฉลี่ย 37.6° C (28-37.6° C) ประสิทธิภาพของตัวรับรังสีมีค่าเฉลี่ย 24.7 % ซึ่งต่ำกว่าค่าที่ได้ทางทฤษฎี เมื่อทดลองอบกล้วยน้ำว้าพบว่า ประสิทธิภาพกฎข้อที่ 1 ของระบบอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์และ LPG แปรตามความชื้นเฉลี่ยของกล้วย และอัตราการไหลจำเพาะของอากาศในลักษณะเชิงเส้น เมื่อทดลองอบ 2 วิธีพบว่า การอบแห้งแบบต่อเนื่องมีความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะสูงกว่าการอบแห้งแบบหมุนเวียน จากการประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การอบแห้งแบบหมุนเวียนให้อัตราผลตอบแทนในการลงทุน 46.5 % ซึ่งต่ำกว่าการอบแห้งแบบต่อเนื่อง 58.8 % การอบแห้งแบบต่อเนื่องสามารถคุ้มทุนได้ภายในเวลา 2 ปี ซึ่งการอบแห้งแบบหมุนเวียนใช้เวลา 3 ปี จึงจะคุ้มทุน

จงจิตร์ หิรัญลาภ , ปรีดา จันทวงษ์ และโจเซฟ เดคารี เครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างง่ายสำหรับประเทศไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางมด ศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนที่เหมาะสมสำหรับใช้ในประเทศไทย โดยเน้นหลักการคือ ต้นทุนต่ำประมาณ 1,000-2,000 บาทต่อตารางเมตร ออกแบบง่ายสามารถดัดแปลงให้เหมาะตามสภาพการใช้งานและสร้างได้ด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัย ประยุกต์ใช้ท่อพลาสติกพีวีซี (PVC) ขนาด 40 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) เพื่อใช้ในระบบเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และใช้เป็นถังสะสมความร้อนมีขนาดความจุของน้ำ 35 ลิตร ซึ่งเมื่อมีการใช้น้ำร้อน น้ำเย็นจะเข้าแทนที่ ทดสอบที่ตำแหน่งต่างกัน 2 ตำแหน่ง คือ ติดตั้งบนผนังของบ้านหันหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และติดตั้งบนหลังคาบ้าน

หันไปทางทิศใต้ โดยทำการทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2543 นอกจากนี้ยังใช้กระเบื้องแผ่นเรียบหรือหลังคาบ้านเป็นแนวรับรังสีอาทิตย์และแผงสะสมความร้อนติดตั้งที่ด้านหลังของเครื่องด้วย จากการทดลองพบว่า ท่อวางบนกระเบื้องหลังคาบ้าน (ลอนเล็ก) ที่มีฝาปิดพลาสติกใส ทำอุณหภูมิได้ 72° C ในขณะที่แบบท่อแนวตั้งมีกระเบื้องแผ่นเรียบแบะมีฝาปิดพลาสติกใสทำอุณหภูมิได้ 65° C และเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ท่อพลาสติก PVC เสียหาย ในกรณีที่อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนสูงกว่า 60° C ต้องมีการระบายอากาศระหว่างท่อและฝาปิดโดยใช้อากาศจากภายนอกเข้ามาหมุนเวียน

2.2 ทฤษฎี

การอบแห้ง คือ กระบวนการ ที่ความร้อนถูกถ่ายเท ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งไปยังวัสดุ ที่มีความชื้อ เพื่อไล่ความชื้นออกโดยการระเหย ในที่นี้จะกล่าวถึงการอบผลไม้เท่านั้น ซึ่งผลไม้จะไม่ใช่วัสดุที่สามารถทำให้แห้งจนความชื้นที่มีค่าเป็นศูนย์ได้แต่จะมีความชื้อจำนวนหนึ่งแฝงอยู่ (Hygroscopic materials) ซึ่งต่างจากวัสดุบางอย่าง เช่น ทราย หรือ น้ำ ซึ่งสามารถทำให้แห้งจนความชื้อมีค่าเป็นศูนย์ได้ (Non –hygroscopic materials)

2.3การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีมานานแล้วและในปัจจุบันก็ยังเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ กล่าวคือ ผลิตผลทางการเกษตรส่วนใหญ่จะทำให้แห้งโดยวิธีการตากแดดเวลาที่ใช้ในการตากขึ้นอยู่กับชนิดและความชื้อของผลิตภัณฑ์ ความหนาของชั้นตากแห้งและสภาวะอากาศ

แม้ว่าการตากแดดจะได้ผลดี แต่ในบางครั้งเกษตรกรประสบปัญหาผลิตผลเปียก ชื้น และไม่สามารถตากแห้งให้ทันเวลา ทำให้ผลิตผลเสียหาย เช่น มีเชื้อรา และ สารพิษสูงเกินมาตรฐาน เป็นต้น ปัญหาผลิตผลเปียกมักเกิดในช่วงฤดูฝน ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ โดยการออกแบบร้านตากกล้วยให้สามารถทำให้ผลิตผลไม่เกิดการเสียหายซึ่งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ได้เปล่าสะอาดปราศจากมลภาวะ แต่การที่จะนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้นั้นก็ต้องมีการลงทุนโดยการออกแบบร้านกล้วยตากขึ้นใหม่

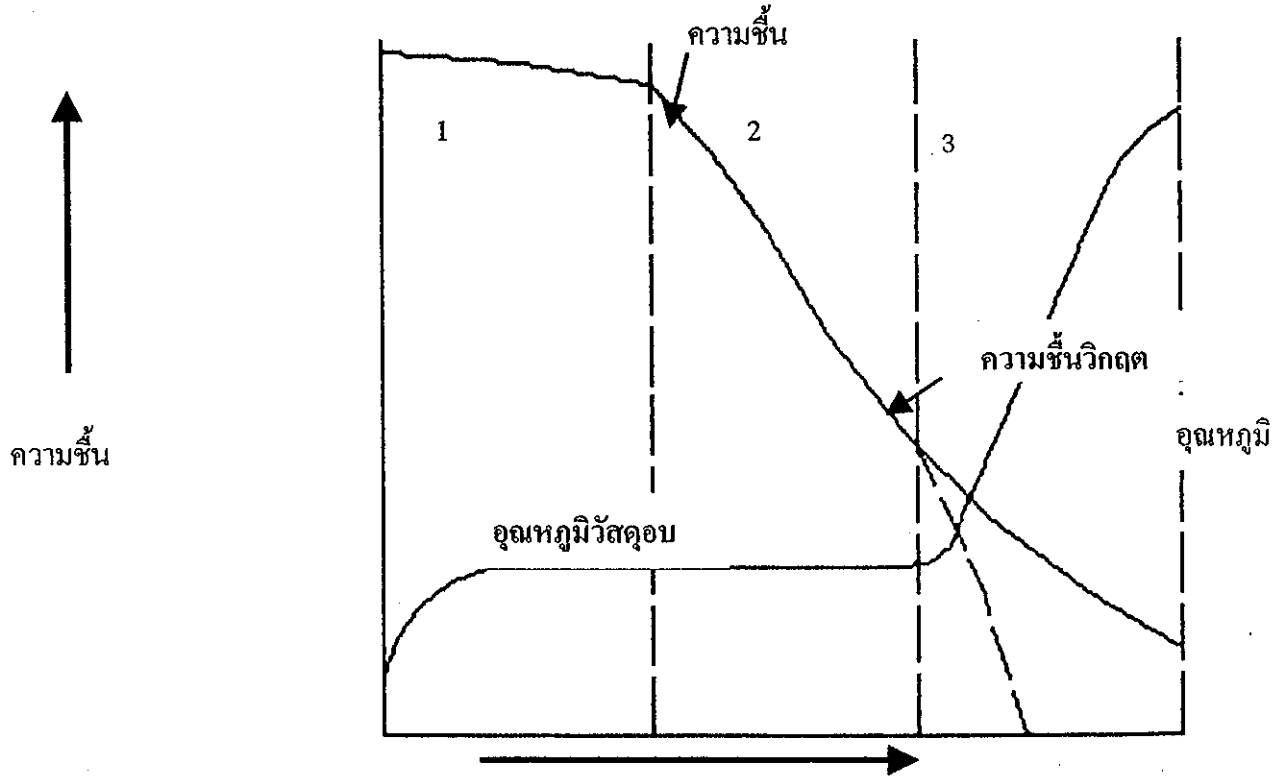
2.4 การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การทำให้แห้ง (Drying) เป็นวิธีหนึ่งของการถนอมอาหาร ซึ่งนิยมทำกันทั้งระดับชาวบ้านและงานอุตสาหกรรม มาช้านานแล้ว การทำอาหารให้แห้งมีหลายวิธีเช่น การตากด้วยแสงอาทิตย์ การอบให้แห้ง แบบเย็นเยือกแข็ง ประเทศที่มีแสงอาทิตย์จัด เหมาะที่จะใช้วิธีตากด้วยแสงอาทิตย์ เพราะสะดวกมาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย

การอบแห้ง คือ ขบวนการที่ความร้อนถูกถ่ายเทด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งไปยังวัสดุที่มีความชื้น เพื่อไล่ความชื้นออกโดยการระบายอากาศซึ่งอาศัยความร้อนที่ได้รับเป็นความร้อนแฝงของการระเหยดังนั้น ประสิทธิภาพของการอบแห้งนั้นจะขึ้นกับค่าความสามารถในการถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุอบแห้งและการระบายอากาศชื้นออกไปจากระบบการตากแห้งพวกธัญญพิชและผลิตภัณฑ์ทางเกษตรอื่น ๆ เพื่อการนำไปใช้ในสภาพที่ชื้นต่ำหรือเพื่อการเก็บรักษาเป็นเวลานานโดยไม่เสื่อมสภาพ โดยการตากกลางแจ้ง เพื่อรับแสงอาทิตย์โดยตรงอาจได้รับความเสียหายจากฝน ฝุ่นละออง หรือการรบกวนของแมลงต่าง ๆ

นอกจากนี้เมื่อปริมาณของวัสดุที่ต้องการตากแห้งมีมาก การตากกลางแจ้งซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ อาจไม่สามารถลดความต้องการความชื้นของวัสดุได้ในเวลาที่ต้องการ อุตสาหกรรมการอบแห้งเมล็ดพืชในบางประเทศ ซึ่งมีการอบแห้งโดยใช้อากาศร้อนซึ่งใช้น้ำมัน เชื้อเพลิง

รูปที่ 2.1 อัตราการลดความชื้น



หรือก๊าซธรรมชาติ เป็นแหล่งของพลังงาน การขาดแคลนพลังงานในช่วง 6 – 7 ปีที่ผ่านมาให้นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยแบนความสนใจมาสู่การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการอบแห้ง

ในลักษณะการอบแห้งวัสดุที่ชื้นภายในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิความชื้นและความเร็วลมลงที่จะมีการเปลี่ยนแปลงของมวลของวัสดุชื้นและอุณหภูมิ ของวัสดุอบแห้ง ซึ่งเมื่อเขียนเป็นกราฟของความชื้นของวัสดุและอุณหภูมิเทียบกับเวลาจะมีลักษณะทั่วไป ดังรูป

การอบแห้งแบ่งออกเป็นสองช่วงดังนี้

1 = ช่วงให้ความร้อนแก่วัสดุ

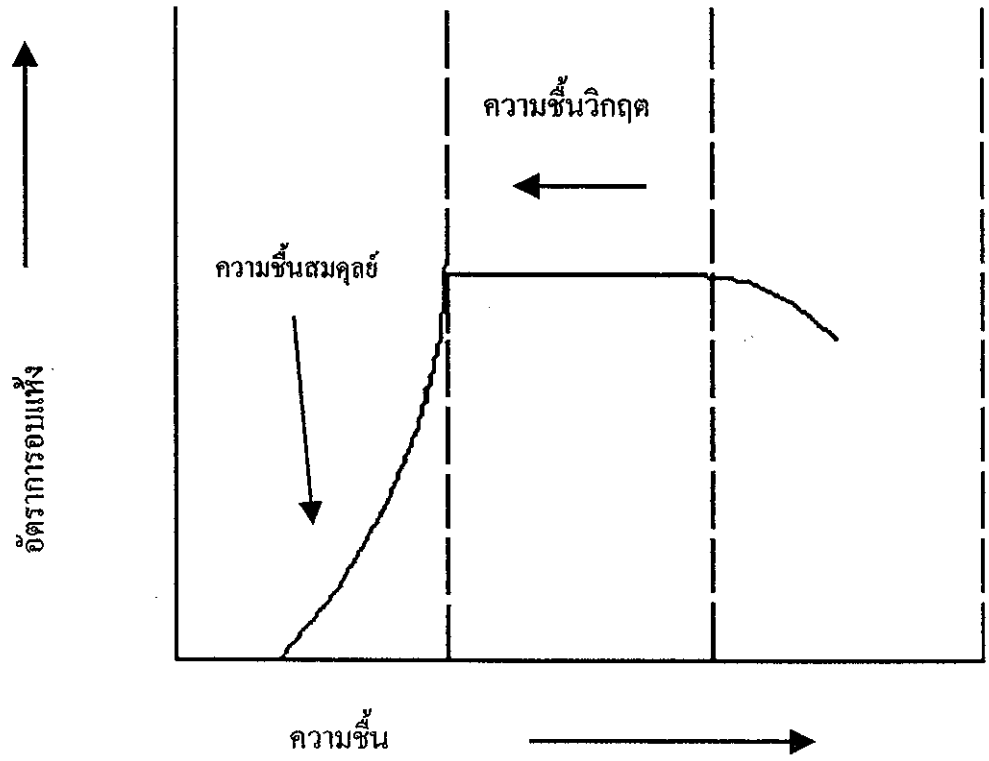
2 = ช่วงการอบแห้งที่อัตราการอบแห้งคงที่

3 = ช่วงการอบแห้งที่อัตราการอบแห้งลดลง

ในช่วงแรก ของการอบแห้งซึ่งวัสดุยังมีความชื้นสูง อุณหภูมิของวัสดุซึ่งต่ำกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิของอากาศร้อนจะเพิ่มขึ้น ในช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่อัตราการระเหยของน้ำจากวัสดุเป็นไปอย่างคงที่ อาจสมมุติได้ว่าอุณหภูมิของวัสดุจะมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิกระเปาะเปียก t_w ของอากาศร้อน เมื่อวัสดุยังมีความชื้นสูง ผิวของวัสดุยังเปียกชื้น ความร้อนทั้งหมดที่วัสดุได้รับในช่วงนี้จะถูกใช้ในการระเหยความชื้นเท่านั้น จะเห็นได้จากรูปที่ 2.1 ความชื้นของวัสดุจะลดลงเป็นสัดส่วนกับเวลา ในช่วง 2 นี้ อัตราการอบแห้งจะมีค่าคงที่ (Constant drying rate) จนถึงความชื้นวิกฤติ (Critical moisture constent) ซึ่งได้แก่ค่าความชื้นที่มีอัตราการอบแห้งเปลี่ยนจากค่าคงที่มาเป็นค่าที่ลดลง ในช่วง 3 ความชื้นของวัสดุทั้งภายในและผิวลดลง เพราะการถ่ายเทความชื้นจากส่วนในของวัสดุเกิดขึ้นช้ากว่าการระเหยของน้ำจากผิวของวัสดุ ดังนั้นผิวของวัสดุจะอยู่ในสภาพที่แห้งกว่าภายในและอุณหภูมิของวัสดุจะเริ่มสูงขึ้นทำให้อัตราการอบแห้งลดลง ปริมาณความร้อนที่วัสดุได้รับถูกใช้ไปในการระเหยความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิของวัสดุด้วย การอบแห้ง จะ ความชื้นสมดุลย์ น ลดลงถึงค่าความชื้นสมดุลย์ (Equilibrium moisture content) ซึ่งหมายถึง ความชื้นสุดท้ายที่วัสดุนั้น

ๆ อยู่ในสมดุลย์กับอากาศที่สภาวะคงที่ ผลต่างระหว่างความชื้นใด ๆ กับความชื้นสุดท้ายที่วัสดุนั้น ๆ อยู่ในสมดุลย์กับอากาศที่สภาวะคงที่ ผลต่างระหว่างความชื้นใด ๆ กับความชื้นสมดุลย์เรียกว่า ความชื้นอิสระ (Free Moisture content) นั้นคือความชื้นอิสระเป็นปริมาณความชื้นที่สามารถระเหยออกไปได้ในการอบแห้ง ในวัสดุหลายชนิดที่มีค่าความชื้นไม่สูงนัก จะพบในลักษณะที่ไม่มีช่วงอัตราการอบแห้งที่คงที่ หรือจะมีแต่ช่วงที่อัตราการอบแห้งลดลงเท่านั้น ในกรณีของรูปที่ 2.1 อาจนำมาเขียนเป็นรูปซึ่งแสดงอัตราการอบแห้งได้ดังรูป 2.2

รูปที่ 2.2 อัตราการอบแห้ง



ลักษณะกราฟ อัตราการอบแห้งของวัสดุแต่ละชนิดย่อมแตกต่างกันไป ตัวแปรที่มีผลต่ออัตราการอบแห้งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน

1. ตัวแปร ภายนอก ได้แก่ สภาวะของอากาศที่ใช้ในการอบแห้ง ได้แก่อุณหภูมิ ความเร็วของอากาศร้อนและความชื้น

2. ตัวแปรภายใน ได้แก่ ลักษณะโครงสร้างภายในของวัสดุแต่ละชนิด อันมีผลต่อการเคลื่อนที่ของน้ำภายในวัสดุต่างกัน และยากแก่การทำนายโดยหลักการทางทฤษฎี

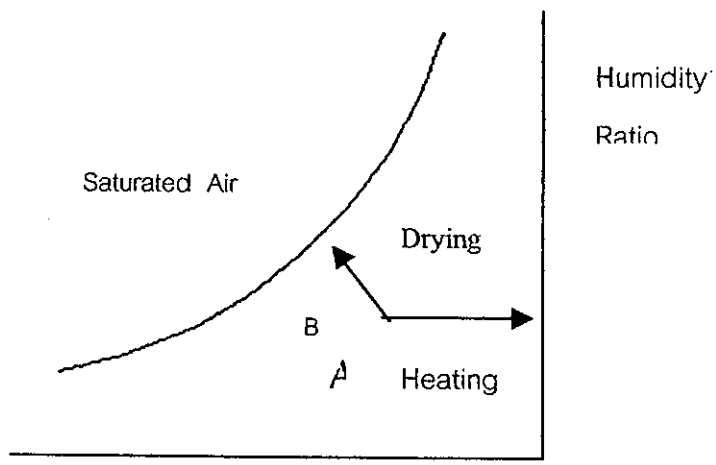
ลักษณะของอัตราการอบแห้งที่กล่าวมาข้างต้นเป็นลักษณะที่พบเมื่ออากาศที่ใช้อบแห้งอยู่ในสภาวะคงที่ แต่ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์มีลักษณะที่ขึ้นอยู่กับสภาพเวลาและลักษณะอากาศดังนั้นอัตราการอบแห้งอาจแตกต่างกันไป การศึกษาความเป็นไปได้ของการอบแห้งโดยใช้วิธีพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลัก ควรอยู่ในรูปของการทดลอง เป็นหลักและประเมินผลออกมาในรูปของประสิทธิภาพในเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้ง ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์แล้วจะช่วยในการตัดสินใจถึงความเป็นไปได้หรือความเหมาะสมของเครื่องอบแห้งชนิดนั้น ๆ

การอบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มี 2 แบบ คือ

1.Drying หมายถึง การอบแห้งโดยให้ผลิตผลถูกแสงอาทิตย์โดยตรงตามรูปที่ 2.3 ทั้งตัวผลิตผลเองและพื้นตู้อบจะเป็นตัวดูดความร้อนจากแสงอาทิตย์ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะลอยตัวขึ้นพาเอาไอน้ำออกไปด้วย

2. Dehydration หมายถึง การอบแห้งโดยผลิตผลไม่จำเป็นต้องถูกแสงอาทิตย์โดยตรง แต่เพียงใช้อาทิตย์ทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น แล้วผ่านไปยังธัญญพืชซึ่งวิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินในพืชเสื่อมคุณภาพลงอันเนื่องมาจากแสงอาทิตย์ ดังรูป

รูปที่ 2.3 ขบวนการอบแห้ง (The drying Process)



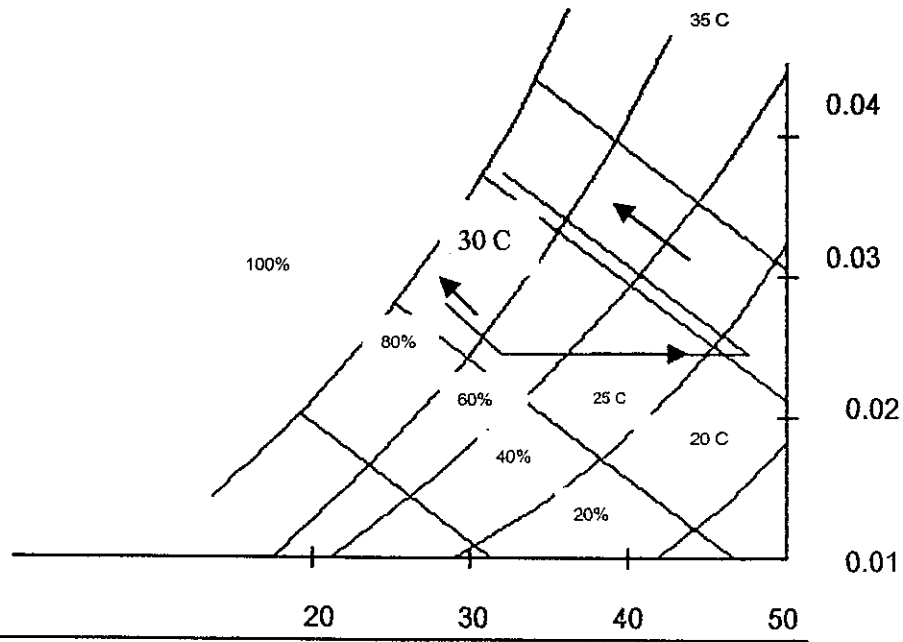
รูป ขบวนการอบแห้ง

ในขบวนการอบแห้งนั้นเมื่อไอน้ำในผลผลิตเริ่มจะระเหยกลายเป็นไอจะต้องใช้ความร้อนแฝง ซึ่งทำให้อุณหภูมิ ของอากาศแห้งและผลผลิตลดลง ดังนั้นอุณหภูมิ Wet – bulb ใน Psychrometer จะน้อยกว่าอุณหภูมิใน Dry – bulb ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของอุณหภูมิและความชื้นในอากาศซึ่งเป็นเส้นขนานกับเส้น Wet – blub ใน Psychrometer Chart

ซึ่งอยู่ในรูปที่ 2.3 เราพบว่าที่จุด A เป็นจุดอากาศเริ่มอบแห้งในผลผลิต ส่วนจุด B เป็นจุดที่อากาศหลังจากที่สัมผัสผลผลิตแล้ว ซึ่งเป็นจุดที่อากาศสามารถที่จะรับเอาความชื้นในผลผลิตไปได้มากที่สุดในช่วงนั้น

เช่นในกรณีสภาพอากาศบ้านเราที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80 % และให้ผลผลิต เช่น ข้าวโพด มีความชื้น 20% เราพบว่าปล่อยข้าวโพด ทิ้งไว้ในอากาศ น้ำในข้าวโพด มีความชื้น 20% ความชื้นสมดุลย์ (Equilibrium Moisture Content) และเราพบว่าอากาศรอบ ๆ ข้าวโพดจะมีอุณหภูมิประมาณ 27.5 องศาเซลเซียส และมี equilibrium relative humidity 90-100 humidity ratio จะเปลี่ยนจาก 0.022 ไปยัง 0.023

ถ้ากรณีเราทำให้อากาศที่จะผ่านผลผลิตนั้น มีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยมีการเพิ่มหรือลดไอน้ำในอากาศ ดังนั้นจะทำให้ค่า Humidity ratio จะคงที่ แต่ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง ตามรูปที่ 2.4



รูป 2.4แสดงขบวนการของอากาศในการอบโดยใช้ Psychrometric

รูป แสดงขบวนการของอากาศในการอบโดยใช้ Psychrometic Chart เช่น อากาศที่อุณหภูมิ

30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงเหลือ 35 % แต่ค่าHumidity ratio คงที่จะได้เส้นขนาดกับ Dry – bulb ซึ่งนำอากาศร้อนนี้ผ่านไปยังเมล็ดข้าวที่มีความชื้น 20% (Wet basis) และที่ Equilibrium relative อุณหภูมิของอากาศร้อนที่ผ่านจะลดลงเหลือประมาณ 31 C และมีค่า Humidity ratio จะเปลี่ยนจาก 0.022 ไปเป็น 0.023 ซึ่งวิธีการเพิ่มความร้อนให้อากาศที่ผ่านมานี้ ทำให้อากาศมีการรับไอน้ำเพิ่มเป็น 6 เท่า ของอากาศที่ยังไม่ได้รับความร้อน ดังนั้นทำให้อัตราอบแห้งเป็นไปได้เร็วกว่า

2.4.1 อากาศและไอน้ำ

สิ่งที่ถือว่ามีผลต่อการอบแห้งมากที่สุดคือ จำนวนไอน้ำในอากาศ ถ้ามีอากาศในน้ำ ในอากาศมากการอบแห้งไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ในการวัดจำนวนน้ำในอากาศนั้นวัดโดยอาศัยความดันไอ (Vapour Pressure) และความดันไออิ่มตัว (Saturated Vapor pressure) ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะหาได้จากสมการนี้ โดยสมมุติให้ไอน้ำ เป็น Ideal Gas

$$\varnothing = \frac{P_v}{P_s}$$

P_v = ความดันไอในขณะนั้น

P_a = ความดันไออิ่มตัวที่อุณหภูมิเดียวกัน

$\varnothing$ = ความชื้นสัมพัทธ์

และค่า humidity ratio (W) ของอากาศหาได้โดยสมการ

$$W = \frac{M_v}{M_e}$$

W_v = น้ำหนักของไอน้ำในอากาศ

W_a = น้ำหนักของอากาศแห้งที่ปริมาตรเดียวกัน

2.4.2 ทฤษฎีการถ่ายเทมวล

การทำนายอัตราการอบแห้งจะใช้ทฤษฎีของ Reynolds Flow และ Modified Reynolds Flow

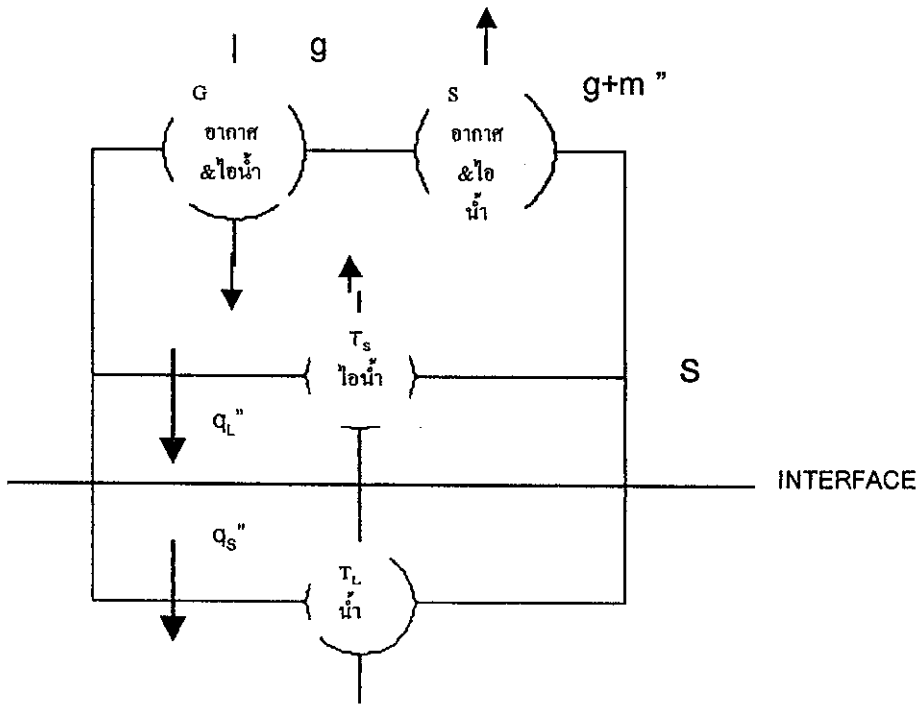
Reynolds Flow

Reynolds (1978) ได้ตั้งสมมุติฐานที่ใช้กับ Reynold Model ดังนี้

ขบวนการส่งถ่ายต่าง ๆที่เกิดขึ้นในการเคลื่อนที่จริงระหว่างผิว G กับ S มีผลเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นต่อ fluw อื่น ๆ ที่ผ่านผิว S กล่าวคือ

1. Flux ที่ผ่านผิว G จากสภาวะ G เข้าสู่ผิว S มีขนาด G
2. Flux ที่ออกจากผิว S และมีสภาวะ S ผ่านผิว G มีขนาด g + m" เมื่อ m" คือ mass transfer flux

ในกรณีของตู้อบแห้งใช้พลังงานแสงอาทิตย์ อากาศและไอน้ำภายในตู้อบแห้งอยู่ในสภาวะ G ไอน้ำที่อยู่ในบริเวณใกล้ผิวของวัสดุที่อบแห้งมีสภาวะ S และสภาวะ L คือ สภาวะใต้ของวัสดุผิว



ที่อบแห้งสามารถแสดง Reynold Modle ได้ดังรูปที่ 2.5

รูปที่ 25 แสดง Reynold Model ของอากาศชื้นสัมผัสผิวน้ำ

2.4.3 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการอบแห้ง

1. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของ อากาศ การอบแห้งซึ่งมีโครงสร้างภายในเป็นรูพรุน ส่วนใหญ่จะมีเฉพาะการอบแห้งแบบลดลง ดังนั้น เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ของอากาศอบแห้ง จะทำให้ ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างผิวและเนื้อวัสดุมีมากขึ้น เป็นผลให้สัมประสิทธิ์การแพร่ ความชื้นมีค่าเพิ่มขึ้น และลดความชื้นของอากาศอบแห้ง จะทำให้ความแตกต่างระหว่างอัตราส่วน ความชื้นมีค่าเพิ่มขึ้น

2. ความเร็วลม อิทธิพลของความเร็วลมต่อการอบแห้งสำหรับช่วงการอบแห้งคงที่ เมื่อเพิ่ม ความเร็วลมต้องอัตราการไหลของอากาศ จะมีผลทำให้ความหนาของฟิลม์อากาศนิ่งลดลง มีผลให้ ความต้านทางการถ่ายเทความร้อน ลดลง ส่วนในช่วงอัตราการอบแห้งลดลงเมื่อเพิ่มความเร็วลมทำ ให้ความหนาของฟิลม์อากาศนิ่งลดลง

3. ความชื้นของวัสดุอบแห้ง การเคลื่อนที่ของน้ำในวัสดุ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเหลวซึ่ง เป็นผลมาจากความแตกต่างของความเข้มของความชื้น วัสดุที่มีความชื้นสูงจะมีค่าสัมประสิทธิการ แพร่ความชื้นสูงด้วย

ประมาณความชื้นของวัสดุอบแห้ง สามารถแสดงได้ 2 แบบคือ

1). ปริมาณความชื้นมาตรฐานเปียก (Wet basis) คืออัตราส่วนน้ำหนักของน้ำในวัสดุต่อน้ำ หนักวัสดุชื้น ซึ่งเมื่อคูณด้วย 100 จะมีค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้

$$Mw = (w-d) / w \times 100$$

เมื่อ M w = เปอร์เซ็นต์ความชื้นมาตรฐานเปียก

W = น้ำหนักเริ่มต้นวัสดุชื้น , kg

D = น้ำหนักของวัสดุแห้ง , kg

การแสดงความชื้นแบบนี้นิยมใช้ในการทางการค้า

2) ปริมาณความชื้นมาตรฐานแห้ง (Dry basis) คืออัตราส่วนน้ำหนักของน้ำในวัสดุต่อน้ำหนักวัสดุแห้งซึ่งเมื่อคูณด้วย 100 จะมีค่าเป็นเปอร์เซนต์ดังนี้

$$M_d = (w-d) / d \times 100$$

เมื่อ M_d = เปอร์เซนต์ความชื้นมาตราฐานแห้ง

การแสดงความชื้นแบบนี้ส่วนใหญ่ใช้ทางด้านงานวิจัย เพราะสามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในขบวนการอบแห้งได้ง่ายขึ้น เนื่องจากน้ำหนักแห้งของวัสดุคงที่

4. ขนาดความวัสดุอบแห้ง วัสดุอบแห้งที่มีขนาดเล็กจะมีความต้านทานภายในน้อยกว่า จะเป็นผลทำให้อัตราการอบแห้งสูงกว่า

2.4.4 ทฤษฎีการถ่ายเทมวล (Mass transfer theory)

กรณีการนำเครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์มาใช้อบวัสดุต่างๆนั้น วัสดุจะได้รับความร้อน 2 ทาง คือ ได้รับรังสีดวงอาทิตย์โดยตรงที่ผ่านกระจกใส และจากการพาความร้อนของอากาศที่เกิดขึ้นเนื่องจากรังสีดวงอาทิตย์ซึ่งตกกระทบพื้นผิวสีดำของตัวรับรังสี อากาศร้อนจะไหลผ่านวัสดุและนำเอาความชื้นจากวัสดุออกทางช่องระบายอากาศด้านบน ดังนั้นถ้าทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งและอัตราการไหลของอากาศผ่านเครื่องอบแห้งมีค่าสูงขึ้น ย่อมทำให้อัตราการอบแห้งเพิ่มขึ้นด้วย

2.5 วัตถุดิบ

พื้นที่ของอำเภอบางกระทุ่มส่วนใหญ่ที่ลุ่มบางปีพบว่า กล้วยที่เกษตรกรปลูกไว้น้ำท่วมกระนั้นก็ตามเกษตรกรก็ยังยืนหยัดปลูกกล้วย ทั้งนี้เพราะทำรายได้ให้ดีทีเดียวส่วนหนึ่งเขาปลูกเฉพาะกล้วย แต่ยุคใหม่นี้มีการปลูกกล้วยเป็นร่มเงาให้กับไม้ผลตามแผนปรับโครงสร้างและระบบผลิตทางการเกษตร เกษตรกรจะมีผลผลิตคล้วยขายก่อนที่ไม้ผลไม้ยืนต้นจะให้ผลผลิต ซึ่งใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 3 ปี

กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ไส้ขาวคือกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดฉะเชิงเทรา นำเข้าไปปลูกที่อำเภอบางกระทุ่มกว่า 100 ปีมาแล้ว

กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์มะลิอ่องมีลำต้นไม่สูงนัก สีไม่เขียวเข้ม ก้านใบสีเขียวออกหม่น ใบไม่ค่อยยาวนัก

ในเครือหนึ่งให้ผลผลิตได้ 7 หวี แต่ละหวีมี 12-14 ผล ผลอ้วนป้อม มีความสม่ำเสมอเมื่อแก่ผลไม่เป็นเหลี่ยม

การติดผลหลังปลูกใกล้เคียงกับกล้วยน้ำว้าทั่วไป แต่เมื่อติดผลแล้วเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าสายพันธุ์อื่นราว 20 วัน

2.5.1 การซื้อขาย

กล้วยของบางกระทุ่มขายได้ราคาดี บางท้องถิ่นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องจึงต้องบรรทุกรถเข้าไปขายให้กับผู้ค้าที่บางกระทุ่ม บางรายมาจากนครพนมก็มี

ช่วงนี้การซื้อกล้วยแบ่งเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ ชั่งกิโลขาย และขายเป็นหวี

การชั่งกิโลขาย ราคากิโลกรัมละ 3.50 บาท บางครั้งพบว่ากล้วยหนักถึง 2 กิโลกรัม ราคาซื้อขายจึงอยู่ที่ 7 บาท

การเหมาหวี เขาซื้อหวีละ 4 บาท ผู้ซื้อมีข้อแม้ว่ากล้วยต้องมีน้ำหนัก 1.4 กิโลกรัม

เกษตรกรขายผลผลิตทั้งสองแบบ คือมีทั้งชั่งกิโลและเหมาหวี ซึ่งมีข้อดีข้อเสียไปคนละแบบ

ราคาขาย ขายส่ง กิโลกรัมละ 10-15 บาท และกิโลกรัมละ 25 บาทสำหรับกรณีตากตู้

ผลผลิตกล้วยจะมีมากที่สุดราวเดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม ซึ่งเมื่อนั้นปริมาณกล้วยจะมีให้ผู้แปรรูปได้ แปรรูปจำหน่ายกันไม่ขาด

แปรรูปดี

งานแปรรูปกล้วยตากมีเกษตรกรส่วนหนึ่งปลูกเองแปรรูปเอง ส่วนหนึ่งรับจ้างแปรรูปจากผู้ค้า

แต่เดิมเกษตรกรตากกล้วยโดยใช้แสงจากธรรมชาติ ปัจจุบันเกษตรกรบางส่วนพัฒนาไปใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

ผลิตภัณฑ์กล้วยตากแบ่งเป็น 2 แบบ กล้วยที่ผลใหญ่ เมื่อตากได้ 3 แดด เขาทำกล้วยให้แบน แต่กล้วยขนาดผลเล็กเขาปล่อยไว้อย่างเดิมไม่ต้องแบน การให้น้ำเกลือ (5 เปอร์เซ็นต์) เขาใช้ฟ็อกกี้ฉีด ปัจจุบันกล้วยไม่แบนได้รับความนิยมอย่างมาก

2.6 คุณภาพอาหารกับการอบแห้ง

การอบแห้งมีผลกระทบต่อคุณภาพอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากอาหารมีการสูญเสียน้ำและได้รับความร้อน อาหารแข็งอาจมีโครงสร้างแบบเซลล์ (Cellular structure) ซึ่งมีน้ำอยู่ระหว่างเซลล์และภายในเซลล์ เซลล์เหล่านี้จะยืดหรือหดตัวภายใต้การกระทำของแรง ถ้าเซลล์เหล่านี้ถูกแรงกระทำจนเกินขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic limit) ขึ้นอาหารก็จะไม่สามารถกลับไปสู่รูปร่างเดิมได้ การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้อย่างชัดเจนระหว่างการอบแห้งได้แก่ การหดตัวของชิ้นอาหาร ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในอาหารทั้งที่มีโครงสร้างแบบเซลล์และไม่ใช่

การหดตัวของผลิตภัณฑ์อาหารมักจะเป็นแบบไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากชิ้นผลิตภัณฑ์มีความแปรเปลี่ยนของสภาพยืดหยุ่น หรือการสูญเสียในชิ้นผลิตภัณฑ์เองไม่สม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์อาหารต่างชนิดมักจะมีรูปแบบการหดตัวที่แตกต่างกัน อัตราการอบแห้งมีผลต่อการหดตัวและส่งผลให้ความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งแตกต่างกันด้วยกันเช่น ถ้าอบแห้งอย่างช้า ๆ โซนการรอบแห้งจะเคลื่อนย้ายอย่างช้า ๆ จากบริเวณผิวของชิ้นอาหารไปสู่ใจกลางความหนาแน่นของเนื้อผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งจะค่อนข้างรวดเร็ว แต่ถ้าอบแห้งอย่างรวดเร็วด้วยอุณหภูมิค่อนข้างสูง ผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์จะแข็งอย่างรวดเร็ว เมื่อโซนการอบแห้งเคลื่อนย้ายเข้าสู่บริเวณใจกลางของชิ้นอาหาร การหดตัวของเนื้ออาหารภายในจะก่อให้เกิดการแตกแยกจากผิวที่แข็ง เกิดเป็นรอบปริเล็ก ๆ น้อย ๆ เต็มไปหมด ในกรณีหลังนี้ความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งจะต่ำกว่า ความแตกต่างในสองกรณีนี้อาจมีมากเป็นเท่าตัวได้

ผลิตภัณฑ์ทั้งสองแบบที่ได้นี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย กล่าวคือถ้ามีความแน่นต่ำเนื่องจากมีรอยปริมาก การดูดกลืนน้ำกลับคืนเพื่อให้กลับสู่สภาพเดิมจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและจะได้ผลิตภัณฑ์คล้ายของเดิม นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีความรู้สึกว่าได้อาหารปริมาณมากเนื่องจากความหนาแน่นต่ำ อย่างไรก็ตามก็มีข้อเสียอยู่บ้าง เช่น เปลืองที่ในการเก็บรักษา บรรจุหีบห่อและขนส่ง และการที่มีรอยแตกปริมาก ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากถูกออกซิไดซ์ (oxidized) ได้ง่าย

ผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นสูงมีข้อดีคือ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและการขนส่งต่ำ ซึ่งเหมาะกับผู้ผลิตที่ต้องการนำผลิตภัณฑ์นี้ไปผ่านกระบวนการผลิตอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งผู้ผลิตมักสนใจเพียงส่วนประกอบคุณค่าของอาหารมากกว่า

การอบแห้งโดยใช้อุณหภูมิค่อนข้างสูงอาจทำให้ผิวของชั้นอาหารแข็งตัวอย่างรวดเร็ว และขัดขวางการแพร่ของน้ำจากภายในชิ้นมาสู่ผิว (case hardening) เป็นผลให้อัตราการอบแห้งลดลงอย่างรวดเร็ว ปัญหาเช่นนี้มักเกิดกับผลิตภัณฑ์อาหารแช่อิ่ม หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่แช่ในสารละลายอื่น ๆ เช่น สารละลายเกลือเป็นไปได้ว่าสารละลายซึมตามหลอดรูเล็ก(capillary tube) ในอาหารมายังผิว เมื่อน้ำระเหยไปแล้วก็จะเหลือแต่ตัวละลาย (solute) เกาะตามผิว ซึ่งขัดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำมายังผิว การแก้ปัญหานี้ทำได้ง่ายโดยการลดอุณหภูมิของการอบแห้งและควบคุมไม่ให้อัตราการอบแห้งสูงเกินไป

อาหารบางอย่างมีคุณสมบัติเหนียวเมื่อร้อน (thermoplastic) เช่น น้ำผลไม้หรือผัก ดังนั้นเมื่ออบแห้งน้ำผลไม้ มักจะพบว่าผลิตภัณฑ์เมื่อแห้งแล้วจะเกาะติดกับอุปกรณ์อบแห้ง เช่น สายพานอบแห้ง เป็นต้น แต่เมื่อได้ผ่านการทำให้เย็นตัวลงแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะแข็งตัว มีรูปแบบเหมือนแก้วผลึกหรืออสัณฐาน ซึ่งเปราะและสามารถขูดออกจากสายได้ง่ายโดยใช้ใบมีด

เทคนิคการอบแห้งบางอย่างอาจช่วยให้ผลิตภัณฑ์หลังอบแห้งมีความพรุนมากขึ้น ซึ่งอาจช่วยให้การถ่ายเทมวลดีขึ้น เป็นผลให้อัตราการอบแห้งสูงขึ้น แต่ในบางครั้งพบว่าการถ่ายเทมวลไม่ได้ดีขึ้น เนื่องจากโครงสร้างที่พรุนส่งผลให้การถ่ายเทความร้อนไม่ดี ความพรุนในชิ้นอาหาร เช่นการอบแห้งในห้องสูญญากาศ ไอน้ำที่หนีออกจากชิ้นอาหารจะทำให้ชิ้นอาหารมีรูพรุนเล็ก ๆ มากมาย หรือใช้เทคนิคการทำอาหารเหลวให้เป็นโฟมแล้วจึงทำการอบแห้ง ชิ้นอาหารที่มีความพรุนมาก ๆ นี้มีข้อดี คือสามารถทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้อย่างรวดเร็วเมื่อนำไปผสมน้ำ แต่ก็มีข้อเสียคือมีปริมาตรมาก เปลืองที่เก็บและมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากการสัมผัสกับอากาศและแสงมีมากกว่าชิ้นอาหารที่มีความพรุนน้อย รายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพระหว่างการอบแห้งตามที่กล่าวข้างต้นมีอยู่ในหนังสือของ Potter (1978)

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีสามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างการอบแห้งพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพตามที่ได้กล่าวมาแล้ว และมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งมาก คุณภาพทางเคมีบางอย่างได้แก่ สี กลิ่น เนื้อของผลิตภัณฑ์ ความหนืด อัตราการคืนรูป คุณค่าทางอาหาร และเสถียรภาพในการเก็บรักษา เป็นต้น

ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reactions) มักเกิดขึ้นระหว่างการอบแห้งผลิตภัณฑ์อาหาร ส่วนใหญ่แล้วจะไม่เป็นที่ต้องการ เพราะอาจทำให้รสชาดไม่ดี ลักษณะภายนอกไม่น่าดู การเกิดสีน้ำตาลในอาหารมีสองแบบคือ เกิดจากปฏิกิริยาที่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง กรณีแรกเกิดจากการที่เอ็นไซม์เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง กรณีแรกเกิดจากการที่เอ็นไซม์ที่ยังคง active อยู่ เมื่อถูกกับอากาศจะเกิดเป็นสีน้ำตาล เอ็นไซม์ที่

เกี่ยวข้องกับการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้เป็นกลุ่มของเอ็นไซม์ ซึ่งอาจเรียกชื่อรวมว่าฟีนอลเลส (phenollase) การใช้ความร้อนหรือสารเคมีบางอย่างอาจช่วยให้เอ็นไซม์ไม่ active อีกต่อไป ซึ่งช่วยลดการเปลี่ยนสีได้ รัชนี ตัณฑะพานิชกุล (2533) ได้อธิบายรายละเอียดของการเกิดสีน้ำตาลเกี่ยวข้องด้วย อาจแบ่งได้เป็นปฏิกิริยาคาราเมไลเซชัน (carsmelization) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับความร้อนสูงมากเกินไปและไม่มีสารประกอบไนโตรเจนอยู่ ส่วนปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดเมื่อมีสารประกอบไนโตรเจนอยู่ ซึ่งเกิดเมื่อได้รับความร้อนสูงเช่นเดียวกัน มีผู้พบว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ดเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในช่วงที่ผลิตภัณฑ์อาหารมีความชื้นลดลงในช่วง 20 หรือ 15 % เมื่อความชื้นลดต่ำกว่านี้ปฏิกิริยาจะลดลง ดังนั้นอาจสามารถลดปฏิกิริยาเมลลาร์ดลงได้ ถ้าสามารถละระยะเวลาของการอบแห้งในช่วงความชื้นดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.1 แสดงสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งผักและผลไม้

ชนิดผักและผลไม้	ความชื้นเริ่มต้น(%)	ความชื้นสุดท้าย(%)	อุณหภูมิในตู้อบ
ผักคะน้า	90.5	5.5	55-60
ผักคื่นไช่	90.0	4.5	55
ฟักทอง	89.5	6.47	55-60
แครอท	81.36	6.14	55-60
ตะไคร้	77.68	8.63	55-60
กล้วย(ชนิดตามขวาง)	85.0	25-30	55
ขนุน	76.0	17.0	55
สับปะรด	90.0	15-18	55
ลำไย	-	10.65-12.18	55

แหล่งที่มา: หนังสือกรรมวิธีการผลิต ผัก และผลไม้อบแห้ง รศ.กุลยา จันทร์อรุณ , 2540

จากตารางพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้ง เท่ากับ 55 องศา C ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัสดุที่ต้องการอบแห้ง

ป TX
531
ด3420
2546

สำนักหอสมุด
20 ก.ค. 2547
4740386

2.7 กระบวนการผลิตกล้วยตากวิธีชาวบ้าน

ขั้นตอนการผลิตกล้วยตากชนิดแบน

1. บ่มกล้วย
2. ปอกกล้วย
3. ตากกล้วยและแบนกล้วย
4. บรรจุกล้วย

2.7.1 ขั้นการบ่มกล้วย

ได้รับกล้วยตอนเย็น
เรียงกล้วยเป็นกองรวมกัน เอาผ้าพลาสติกคลุมไว้ 1 คืน
เช้าวันต่อมา เปิดผ้าพลาสติกออกเวลาประมาณ 8.00-9.00
เปิดรอไว้จนกว่ากล้วยจะสุกได้เหมาะกับการทำกล้วยตาก ใช้เวลาประมาณ 4 วัน
หมายเหตุ ในช่วงฤดูหนาว ระยะเวลาจะนานกว่าปกติ คือ เวลาที่ใช้คลุมผ้าพลาสติก จะเป็น 1 คืน กับ 1 วันจึงจะเปิด และเวลารอกล้วยสุกหลังจากเปิดผ้าพลาสติก จะประมาณ 5-6 วัน

2.7.2 ขั้นปอกกล้วย

เริ่มปอกกล้วยตั้งแต่เช้า ใช้มีดปอกกล้วยที่สุกได้ที่แล้ว จากนั้นใส่ลงกะละมังจนเต็มจึงยก

ไปเรียงตากบนแผง ที่เวลาประมาณ 9.00 น.

2.7.3 ขั้นการตากกล้วยและแบนกล้วย

- แดดที่1 เริ่มตากที่เวลา 9.00 น. นำกล้วยที่ปอกไว้ในกะละมังไปวางเรียงบนแผง ตากทิ้งไว้จนเย็น(แดดหมด) ไม่มีการจับกล้วยเพราะจะทำให้ผิวกล้วยไม่สวย จากนั้นก็นำผ้าพลาสติกมาคลุมทั้งแผง

- แดดที่2 ตอนเช้าเปิดผ้าพลาสติกที่คลุมไว้ และตากทิ้งไว้จนเย็น จากนั้นก็เกลี่ยกล้วยในแผงมารวมๆ กันเป็นกอง วางไว้บนแผงแล้วนำผ้าพลาสติกมาคลุมไว้ (ทำแบบนี้จะทำให้ผิวกล้วยเป็นมันสวย และมีน้ำหวานชุ่ม)
- แดดที่3 ตอนเช้าเรียงกล้วยบนแผง แล้วตากทิ้งไว้จนเย็น ก็เกลี่ยกล้วยที่วางเรียงมารวมๆ กันเป็นกอง วางไว้บนแผงแล้วนำผ้าพลาสติกมาคลุมไว้
- แดดที่4 ตอนเช้าเรียงกล้วยบนแผง ตากทิ้งไว้ ตอนบ่ายเก็บกล้วยที่ตากบนแผง นำมาแบน

<u>วิธีการแบนกล้วย</u>

1. นำแผ่นไม้มาวางแล้วนำผ้าพลาสติกมาวางทับ
2. นำกล้วยตากมาวางบนผ้าพลาสติกที่รองด้วยแผ่นไม้ทีละ1 ลูก
3. ใช้มือชุบน้ำเกลือแล้วกดสันมือลงที่กล้วย
4. นำกล้วยที่แบนแล้วเรียงใส่กะละมัง

เมื่อแบนกล้วยเสร็จแล้ว ยกกะละมังกล้วยไปเรียงตากบนแผงจนเย็นแล้วนำผ้าพลาสติกมาคลุม

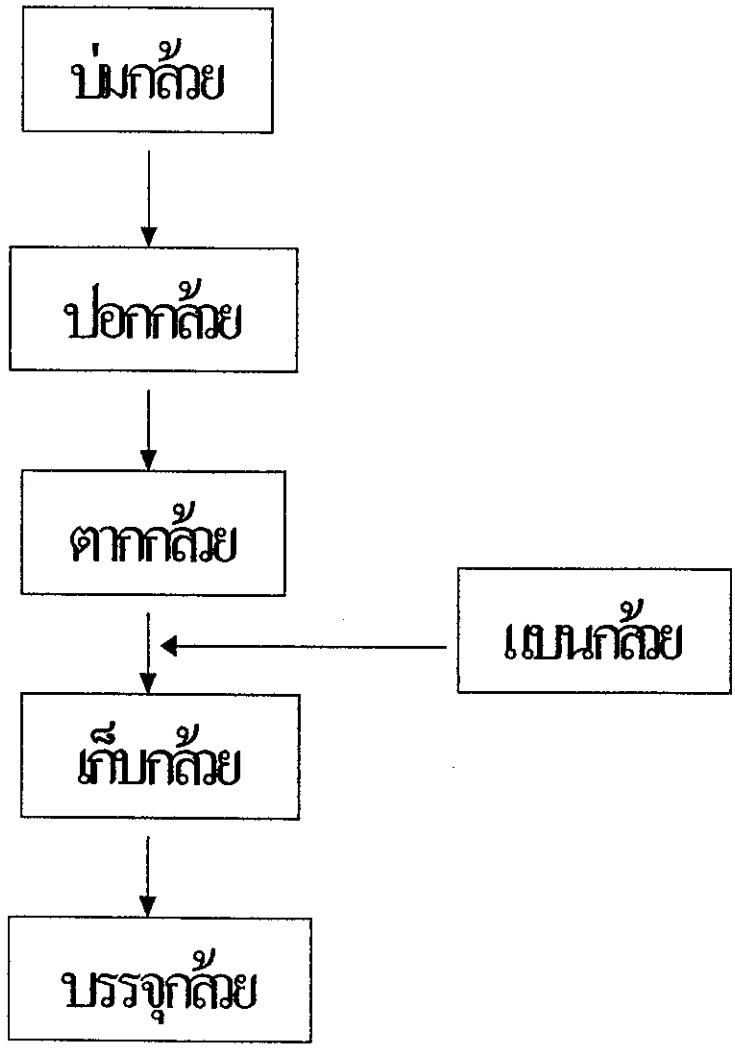
- แดดที่5 ตอนเช้าเปิดผ้าพลาสติกที่คลุมไว้ และตากทิ้งไว้จนเย็นนำผ้าพลาสติกมาคลุม
- แดดที่6 ตอนเช้าเปิดผ้าพลาสติกที่คลุมไว้ และตากทิ้งไว้จนกล้วยแห้งได้ที่ จึงเก็บกล้วย เป็นอันเสร็จขั้นตอนการตาก

<u>หมายเหตุ</u> ถ้าแดดไม่ดีจำนวนวันจะมากกว่านี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

2.7.4 ขั้นการบรรจุกล้วย

นำกล้วยที่ตากเสร็จแล้วมาคัดเลือกขนาดและคุณภาพ จากนั้นก็บรรจุใส่ถุงพลาสติก น้ำหนักถุงละ 25 กิโลกรัม

รูปที่ 2.6 FlowChart ของกระบวนการผลิตกล้วยตากวิธีชาวบ้าน



2.8 การเตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้งาน

การเตรียมไม่ไผ่เพื่อใช้งาน ในที่นี้ผู้เขียนจะเน้นไปทางไม้ไผ่ที่จะนำมาใช้งานในแผนกวิชาเครื่องไม้ไผ่ คือไม้ไผ่ไร่ซึ่งเป็นไม้ไผ่ที่มีลักษณะพิเศษดัดดัดค้ำได้อย่างดีอีกทั้งลำต้นที่สมบูรณ์จะไม่มีรูปล้อง เมื่อดัดโค้งลักษณะคล้ายหวายสามารถทำเฟอร์นิเจอร์ได้ดี การเตรียมไม้ไผ่ใช้งานนั้น ช่างที่ชำนาญที่สามารถบอกคุณลักษณะของไม้ไผ่ได้ถูกต้องแม่นยำในการทำงาน ฉะนั้นการทำงานที่ดีนั้นช่างที่มีความชำนาญบวกกับวัสดุอุปกรณ์ที่ดีจึงจะสามารถได้งานที่มีคุณภาพ

2.8.1 การตัดไม้ไผ่ไร่

การตัดไม้ไผ่ไร่เพื่อนำมาทำเครื่องเรือนไม้ไผ่นั้น อายุของไม้ไผ่ไร่ที่ควรจะทำการตัดได้ควรเป็นลำที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป และไม่ควรตัดลำที่แก่เกินกว่า 3 ปี ทั้งนี้เนื่องจากลำที่มีอายุแก่นั้น เมื่อนำมาตัดโค้งงอจะทำให้ดัดได้ยาก เสี้ยนไม้แตกขาดได้ง่ายเพราะเนื้อไม้มีความแข็งแกร่งเกินไป ส่วนเนื้อไม้จะย่นมีลักษณะคล้ายท้องช้างทำให้การเตรียมวุตถุดิบเสียเวลามาก

ฤดูที่ควรตัดควรเป็นฤดูหนาวช่วงระยะเวลาที่หนาวที่สุดระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม เพราะว่าช่วงนี้ไม้ไผ่จะหยุดการเจริญเติบโต การปรุงและสะสมอาหารจำพวกแป้งและไขมันมีน้อย และเป็นช่วงระยะเวลาที่มอดและแมลงต่างๆ อยู่ในระยะเวลาฟักตัวเช่นกัน เมื่อทำการตัดไม้ไผ่เรียบร้อยแล้วควรรีบทำการป้องกันรักษาเนื้อไม้ทันที เพื่อจะได้เก็บไม้ไผ่ไว้ใช้งานตลอดปี
วิธีการตัดไม่ไผ่ควรเลือกตัดเฉพาะลำที่ต้องการนำมาใช้ประโยชน์เท่านั้นโดยมีวิธีเลือกตัดไม้ไผ่ดังนี้

1. ควรเลือกตัดเฉพาะลำที่มีลักษณะดีเท่านั้น ผิวไม้ไม่มีแมลงเข้าเจาะทำลายหรือมีผิวแห้งตายเป็นบางส่วน
2. ควรเลือกตัดลักษณะลำต้นที่มีเนื้อหนาที่สุด เพื่อจะได้นำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
3. ควรเลือกตัดให้ชิดดินมากที่สุดเพราะไม้ไผ่นั้นจากโคนขึ้นประมาณ 1-2 เมตร จะมีเนื้อตันมากที่สุด
4. ควรเลือกลำที่ไม่ดีเช่น ยอดด้วย ลำต้นมีแมลงกัดกินหือมีรังมดอาศัยอยู่เหลือไว้ในกอ เพราะลำต้นพวกนี้จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงของลำใหม่ โดยทำหน้าที่คุ้มกันรักษาและเก็บปรุงอาหารเพื่อที่ส่งไปเลี้ยงหน่อใหม่ต่อไป หลังจากนั้นค่อยตัดทิ้งเมื่อมีอายุ 3 ปีขึ้นไป
5. ควรตัดในลักษณะที่มีช่องว่างเพียงให้หน่อใหม่เจริญเติบโตำด้อย่างเต็มที่ไม่เบียดเสียดกัน
6. ควรตัดกิ่งหรือแขนงที่ไม่ใช้ประโยชน์ทิ้งเสีย เพื่อกอไม้ไผ่จะไม่หนาทึบจนเกินไป
7. ควรตัดหน่อที่มีลักษณะที่ไม่ดี เช่น หน่อที่จะไม่ทำให้เกิดเป็นกิ่งหรือแขนงที่ออกชิดติดกันเกินไปทิ้งเสีย เพื่อที่จะให้หน่อที่เหลือไว้เจริญเตอบโตได้อย่างเต็มที่ และหน่อที่ตัดทิ้งยังนำมาเป็นอาหารได้อีกด้วย

2.8.2 การเก็บถนอมไม้ไผ่

การเก็บถนอมไม้ไผ่หลังจากการตัด เป็นการยากมากในการทำงานด้วยมือหยิบจับถนอมไม้ไผ่และสิ้นค้าไม้ไผ่ เพื่อมิให้มีอันตรายจากแมลงมีพิษ และจากเชื้อราดิน อาจกล่าวได้ว่าถ้าตัดไม้ไผ่ในระยะเวลาที่มีอายุเพียงพอจริงๆแล้ว อันตรายจากแมลงมีพิษเกือบไม่มีเลย แต่ถ้าตัดไม้ไผ่ในระยะเวลาที่ส่วนประกอบไม้ไผ่ยังอ่อนอยู่ ก็อาจเกิดการเสียหายจากแมลงมีพิษและเชื้อแบคทีเรียโดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ไผ่ที่มีน้ำมากมักเกิดการเสียหายได้ง่าย จึงควรต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในกรณีที่เก็บไม้ไผ่หรือผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ในปริมาณมากมายรวมกันไว้ในที่แห่งเดียวกัน ไม้ไผ่ที่เก็บทั้งหมดจะเกิดการเสียหายได้โดยไม่คาดฝันเลยทีเดียว ไม้ไผ่ที่เก็บไว้ในอากาศแห้งดีตามลักษณะปกติจะมีข้อเสียหายน้อยที่สุด และผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ที่ตากแห้งสนิทดี ภายหลังที่ได้ต้มในน้ำร้อนประมาณ 10 นาที ก็จะทนทานไปนานหลายเท่าของไม้ไผ่ธรรมดาที่เก็บโดยไม่ได้ต้ม

เป็นที่เห็นพ้องกันว่าการส่วเสริมในการส่งผลิตภัณฑ์ไปขายนอกประเทศเมื่อเร็วๆนี้ได้กระทำโดยสถาบันค้นค้าทุกแห่ง ปรากฏว่าได้หาวิธีป้องกันแมลงมีพิษและเชื้อราดิน แล้วพิมพ์วิธีป้องกันแบบใหม่ๆขึ้นมา อันที่จริงแล้ววิธีป้องกันต่างๆก็มีอยู่แล้วทุกแห่ง หากแต่ว่าวิธีต่างๆนั้นแต่ละวิธีมีทั้งผลดีและผลเสียดังนั้น ควรต้องเลือกวิธีที่ดีและเหมาะสมสำหรับความมุ่งหมายที่จะตบแต่งไม้ไผ่ให้สวยงาม ตามหลักการประหยัดและเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมด้วย

2.8.3วิธีป้องกันแมลง

วิธีป้องกันแมลงนั้นโดยทางปฏิบัติกระทำได้ดังต่อไปนี้

ก. ใช้ยาพิษหรือตัวยาเคมีมีพิษ

ข. ขจัดออกเสียซึ่งธาตุแป้ง (Strch) และธาตุไข่ขาว (Albumins) ที่เป็นต้นเหตุให้เกิดความเสียหายจากแมลงมีพิษ

ค. รมแก๊ส ให้สามารถป้องกันได้โดยถาวร หรือป้องกันได้ชั่วคราว

ง. ป้องกันความเสียหายโดยวิธีสกัดกั้นความชื้นและเชื้อแบคทีเรียในอากาศ แมลงมรพิษของต้นไผ่คือแมลงดังต่อไปนี้

โครโรฟอรัส ยะปอนนิกัส เซฟโรเร็ต(เซอแรมไบซิเด) ลีคตัสบรันเนียส สติฟินส์และไดโนเดอรัสมินูตัส ฟาบริเซียส (ลีคทีเด)

2.8.3.1 การฉาบเคลือบ

ไม้ไผ่ส่วนมากมักเป็นตัวดูดความชื้นในอากาศได้อย่างสูง ผิวนอกซึ่งมีเยื่อหนาแน่นและแข็งแกร่งไม่ค่อยจะเป็นอันตรายจากแมลงและเชื้อราดินเท่าใดนัก แต่ผิวภายในซึ่งหยาบและอ่อนนุ่มนั้นมักจะเสียหายก่อนส่วนอื่นๆ ดังนั้น ควรต้องฉาบยาให้ทั่วผิวด้านในและตามร่องของต้นไผ่ทั้งการเคลือบยาเพื่อป้องกันความชื้นก็ต้องทำไปในเวลาเดียวกัน เพื่อป้องกันมิให้เชื้อราดินขึ้นได้

ก่อนจะทำการเคลือบต้องเอาน้ำมันของไม้ไผ่ออกเสียก่อน ส่วนผิวนอกของไม้ไผ่ก็เคยถูกทำลายด้วยแมลงมีพิษบ้างเหมือนกันแต่เป็นเพียงบางครั้งบางคราวไม่ค่อยจะมีมากนัก จึงไม่ต้องเคลือบน้ำยา เว้นแต่ในกรณีที่จำเป็นจากแง่คิดที่จะได้ประโยชน์ทางอื่นเป็นพิเศษเช่นได้ความงามของผิวภายนอกจึงจะต้องเคลือบน้ำยา

2.8.3.2 การทาและการชุบน้ำยาเคมี

น้ำยาเคมีสำหรับป้องกัน คอปเปอร์ซัลเฟต ซิงซ์ซัลเฟต คาร์บอนิกแอซิด เลตอะซิเตต บอแรกซ์ ฟลูออริกโซดา สารส้ม น้ำยาคลอโรซีฟสับลิเมต น้ำการบูร เหล่านี้เป็นต้น เอามาทาไม้ไผ่จุ่มลงไปในน้ำยาเคมีดังกล่าวแล้ว วิธีเหล่านี้ได้ปฏิบัติมาจนเป็นธรรมเนียม และได้มีการค้นคว้าโดยสถาบันค้นคว้าของรัฐบาลและสถาบันเอกชน ซึ่งเป็นวิธีป้องกันราดิน

2.8.3.3 วิธีอื่นๆ

ก.เอาไม้ไผ่แช่ลงในน้ำ สำหรับไผ่ซีกธรรมดาเอามาแช่น้ำไว้สัก 7-10 วัน และถ้าเป็นต้นไผ่ทั้งต้นควรนำเอาไปแช่นานวันกว่าที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งป้องกันการผุเน่าโดยการแช่น้ำที่ไหลได้

ข.ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ให้เก็บบรรจุไว้ในหีบ ปิดฝาผนึกแน่น ใส่ยาฆ่าแมลงไว้ด้วย

ค.การรมด้วยกำมะถันก็ได้ผลดีเหมือนกัน

2.8.4 วิธีป้องกันราดิน

การป้องกันเชื้อราดินก็เป็นปัญหาอย่างหนัก เท่ากันเรื่องป้องกันแมลงที่มาทำลายผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ด้วยเหมือนกัน ในการส่งเสริมให้ส่งสินค้าไม้ไผ่ไปจำหน่ายในต่างประเทศ โดยเฉพาะในฤดูฝนแล้วความเสียหายจากเชื้อมีมาก และถ้าเกิดขึ้นบนเรือด้วยก็นับว่าเดราะห์ร้ายมาก การป้องกันเชื้อราเป็นปัญหาสำคัญที่สุดในเรื่องการอาบน้ำยาแก้ไม้ไผ่ และวิธีที่ดีนั้นต้องเลิกเอามาใช้ให้เหมาะสมให้ได้ผลและปเนการประหยัดด้วย กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า การป้องกันราก็เกี่ยวกับการสกัดน้ำมันจากไม้ไผ่ การฟอกขาว การตากแห้ง และการย้อมสี จากผลของการแช่น้ำยาเหล่านี้ทำให้เกิดผลดีในการรักษาเนื้อไม้ไผ่ไฟ้พ้นจากเชื้อราได้จึงสรุปได้ว่าวิธีการป้องกันแมลงและวิธีป้องกันเชื้อราโดยธรรมดาก็ทำได้โดยวิธีเดียวกัน

2.8.5 วิธีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และวิธีป้องกันเชื้อราดินด้วยวัตถุเคมี

ก. น้ำมันสน (Turpentine Oil) ผสมกับน้ำมันมัสตาร์ด (Solution of Musstard Oil) 1% น้ำมันเตอร์เป็นไทน์ ผสมกับน้ำมันกรอมเวล กรดเตอร์เป็นไทน์ ซาลีซีลิกแอซิด ฯลฯ เอามาใช้ทาไม้ไผ่

ข. เอาไม้ไผ่มาต้มในน้ำยาผสมกรดบอราซิก (Boracic Acid Solution)

ค.เอาผงพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (เป็นวุตถุดิบของฟอร์มาลีน) ใส่ลงไปในหีบห่อที่บรรจุผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ โดยปริมาณ 1/3000 ของปริมาตรในหีบห่อนั้น

ค.ต้มไม้ไผ่ในน้ำโซดาไฟ 0.1% และสบู่โซฟเลส 0.2 % นานประมาณ 50-60 นาที

การแช่ในโซดาไฟบางทีก็ทำให้สีผิวของไม้ไผ่บางชนิดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเหลือง แม้ว่าน้ำยาเป็น 0.3% ดังนั้นเมื่อเทียบกับตัวเลขดังกล่าวแล้ว จึงต้องใช้ทาด้วยน้ำนาเข้มข้นน้อยกว่า จากแง่คิดอันนี้วิธีตามข้อ ค.จะใช้ปฏิกิริยาได้ผลมาก ความสำคัญของเพนตาคลอโรฟีโนล (P.C.P.) สำหรับป้องกันเชื้อราดินแก่ไม้ไผ่และผลิตภัณฑ์นั้นได้รับการรับรองอย่างใหญ่หลวงจากวงการต่างๆ และผลแห่งการทดลองค้นคว้าในเวลาที่เพิ่งผ่านมาไม่นานนี้

2.8.6 วิธีเตรียมไม้ไผ่ในงานจักสาน

การจักสานและการผลิตภัณฑ์ต่างๆเกี่ยวข้องกับไม้ไผ่มากกว่าสิ่งอื่นๆแต่ไม้ไผ่ที่จะนำมาใช้ในการประดิษฐ์และจักสานนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน เป็นต้นว่า ไม้ไผ่เหลือง ไม้ไผ่สีสุก ไม้ไผ่ลำมะลอก ไม้ไผ่รวก ไม้ไผ่ตง ฯลฯ ไม้ไผ่ทั้งหลานเหล่านี้เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 จำพวกคือ เหนียวและไม่เหนียว จำพวกที่เหนียวเป็นไม้ไผ่ที่เราต้องการใช้ในการประดิษฐ์และจักสาน แต่เราจะรู้ได้อย่างไรว่าไม้กอไหนเหนียวหรือไม่เหนียว เราอาจรู้ได้โดยมีผู้บอกเล่าอย่างหนึ่ง เราเคยนำมาใช้อย่างหนึ่ง เราจัดสรรมาปลูกไว้อย่างหนึ่ง ก่อนที่เราจะตัดไม้ไผ่นั้นๆเราทดลองอยู่อย่างหนึ่ง เมื่อเรารู้ตามที่กล่าวมาแล้วนี้ ก่อนที่เราจะลงมือตัดเราต้องคัดเลือกลำไม้ไผ่ทั้งหลายในกอนั้นอีกชั้นหนึ่งก่อน ถ้าลำใดเป็นไม้ไผ่ด้วนก็ดี ไม้แมลงไชก็ดี ไม้ที่มีอายุอ่อนกว่า 2 ปี ลงมาก็ดี เราไม่ควรตัดมาใช้ในการจักสานเพราะเหตุว่า

ก.ไม้ไผ่ปลายด้วนเมื่อเวลาเราจักเหลาเส้นตอกอยู่นั้น เส้นตอกจะเสี้ยวเสียเสมอ

ข.ไม้ไผ่แมลงไชมาก ทำให้เนื้อไม้ไผ่เสียมาก เมื่อเราจักและเหลาเราได้เนื้อไม้แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ค.ไม้ไผ่ที่มีอายุอ่อนกว่า 2 ปีลงมา เมื่อเราจักสานหรือทำผลิตภัณฑ์เสร็จแล้ว ตัวแมลงหรือมอดมักจะไชหรือกินให้ของนั้นเสียไป

เพราะฉะนั้นเราควรเลือกเอาแต่ลำดีๆซึ่งมีอายุน้อยนับตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป เมื่อเรานำมาใช้ในการจักสานแล้วจึงจะได้รับประโยชน์ตามควร

ส่วนจำพวกไม้ไผ่ที่ไม่เหนียวนั้น ถ้าไม่จำเป็นจริงๆ แล้วเราไม่ควรนำมาใช้ในการจักสาน เพราะเหตุว่า

ก. เมื่อเราจักเหลาและสาน เส้นตอกมักจะหักเสียแทบทั้งนั้น

ข. เมื่อสานเสร็จแล้วผลิตภัณฑ์นั้นไม่เรียบร้อย

ค. รูปทรงของที่จะสานนั้นไม่สวย

ง. ในการสานของครุภัณฑ์ที่เราจะทำนั้นจะต้องเม้มปากแทบทุกครั้ง ถ้าได้ไม้ไผ่ที่ไม่ดีครั้นเมื่อเวลาเม้มขอบปากอยู่นั้น เส้นตอกจะหักเสียแทบทุกเส้น ของที่ทำนั้นเกิดเสียหายใช้การไม่ได้

2..8.7 วิธีตัดผ่า-จักตอกงานไม้ไผ่

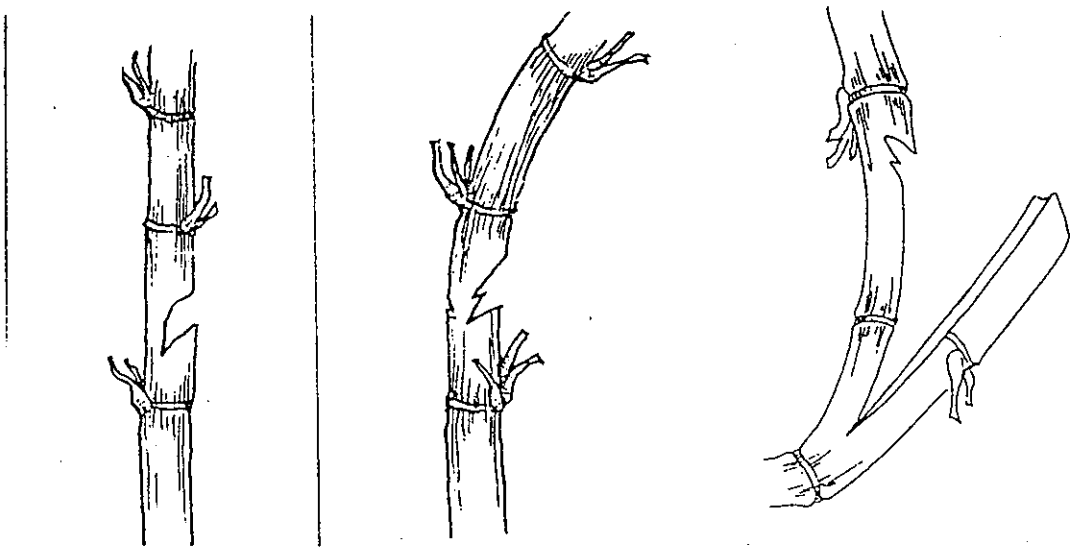
การตัดไม้ไผ่สีสุกและไม้ไผ่ป่าย่อมเป็นการลำบากอยู่บ้างเพราะเหตุว่าไม้ไผ่ทั้ง 2 ชนิดนี้ตามธรรมดาไม้ไผ่สกุลนี้ย่อมมีหนามอยู่หนาแน่น ถ้าไม้กอไหนหนามไม้สู้จะมี เราอยู่พื้นดินตัดได้โดยสะดวกแล้วไม้ไผ่กอนั้นก็ไม่ค่อยจะมีปัญหาอะไรมากนัก แต่ถ้าไม้กอใดมีหนามมากดังที่กล่าวมาแล้ว เราจำเป็นต้องขึ้นไปตัดไม้ไผ่กอนั้นบนกอไผ่อยู่เอง แต่การที่จะขึ้นไปตัดไม้ไผ่บนกอนั้น จะขึ้นได้ดังนี้

ก. เอามีดถ เงหน เมขึ้นไปตามลำต้นของกอไผ่

ข. ถ้าเห็นว่าหนามไผ่มีความหนาแน่นมาก จะไต่ขึ้นไปไม่ได้ก็เอาบันไดไม้ไผ่พาดขึ้นไป

ค. และถ้าหาบันไดขึ้นไม่ได้ ก็จัดหาไม้อื่นๆ มาทำพะองพาดขึ้นไป แต่เมื่อกำลังทำการปีนขึ้นกอไผ่อยู่นั้น เราต้องทำโดนระมัดระวังให้มากที่สุด เช่น

ระวังมีดจะพลาดไปถูกส่วนอวัยวะต่างๆ ของเราและระวังหนามจะเกาะเกี่ยวร่างกายและเสื้อผ้าของเราอาจได้รับบาดเจ็บได้ ครั้นเมื่อเราขึ้นไปบนกอไม้ไผ่ได้ตามความต้องการแล้ว ก่อนที่เราจะลงมือตัดไม้ไผ่ลำใดลำหนึ่งหรือตัดทั้งหมดจะต้องตัดแขนงไม้ไผ่ลำนั้นหรือเหล่านั้นให้หมดเสียก่อน พร้อมทั้งตัดปลายของลำไม้ไผ่เหล่านั้นได้ด้วยก็ยิ่งดี แล้วจึงตัดโคลนลำไม้ไผ่เหล่านั้นลำใดลำหนึ่งเป็นลำๆไป แต่การที่เราตัดไม้ไผ่นี้เรารู้ด้วยว่า ถ้าไม้ไผ่ลำใดตั้งอยู่โดยตรงและเราจะไม้ไผ่ลำนั้นล้มไปทางไหนเราต้องฟันข้างนั้นเสียก่อน



รูปที่ 2.7 วิธีตัดผ่าไม้ไผ่

ส่วนไม้ไผ่จำพวกไม่มีหนามเป็นต้นว่าไผ่เหลือง ไผ่เลี้ยง ไผ่ลำมะลอก ไผ่รวก ฯลฯ ซึ่งเรายืนบนดินก็ตัดได้นั้น ก็ตัดโดยวิธีนี้เหมือนกัน

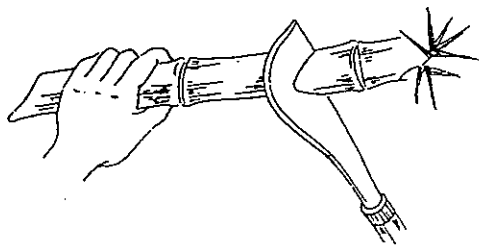
วิธีตัดไม้ไผ่เป็นท่อน

การตัดไม้ไผ่เป็นท่อนๆละเท่าใดก็ตามมีอยู่ 2 อย่างคือ

1. ตัดด้วยเลื่อย
2. ตัดด้วยมีด

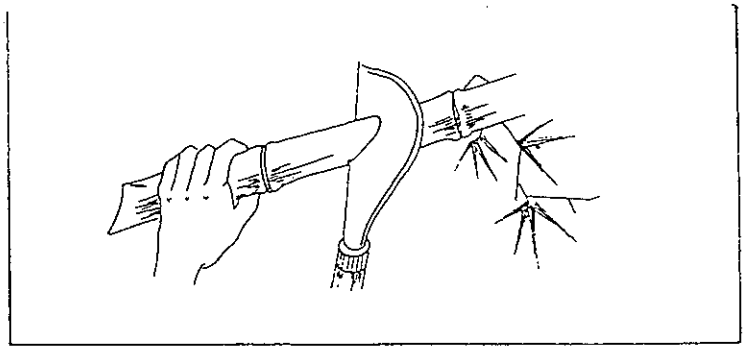
ถ้าตัดด้วยเลื่อย ไม่เป็นปัญหาจะต้องอธิบายในที่นี้ แต่ส่วนที่ตัดด้วยมีดนั้นคือ ตามโบราณที่สืบทอดกันมาว่าดังนี้

ก.ฟันไม้ไผ่ป่านั้น คือเอามือข้างซ้ายจับลำไม่ไผ่ไว้ข้างบน แต่ส่วนลำไม้ไผ่อยู่ข้างล่าง และมือข้างขวานั้นมีหน้าที่จับมีดฟันไม้ไผ่ แต่ต้องฟันให้มีดไปทางขาวมือ ฟันวิธีนี้คมมีดจะไม่พลาดมาถูกมือข้างซ้ายได้เลย



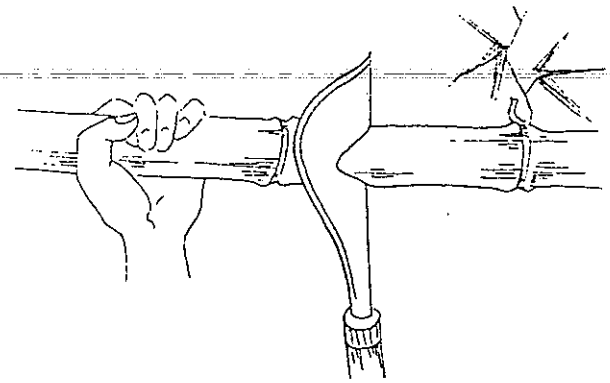
รูปที่ 2.8 วิธีฟันไม้ไผ่ป่า

ข.ฟันไม้กลับบ้านนั้น คำอธิบายของรูปนี้แสดลตรงกันข้ามกับคำอธิบายและรูปข้อ ก. ฟันมาวิธีนี้คมมีดมักจะพลาดหรือถลาตามขึ้นสะเก็ดไม้ไผ่มาถูกมือข้างซ้ายได้โดยง่าย และอาจได้รับบาดเจ็บต้องกลับบ้าน



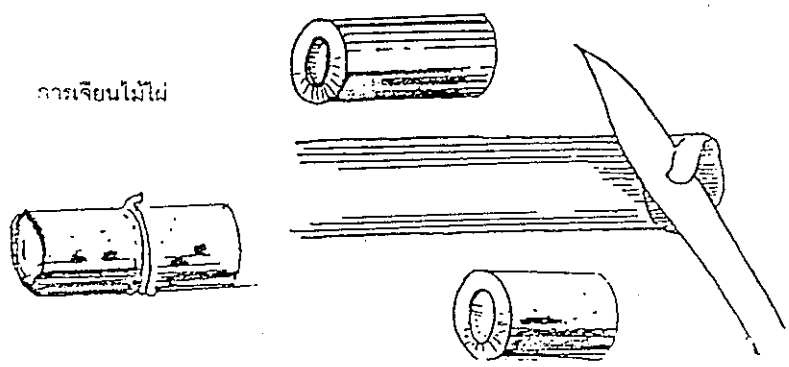
รูปที่ 2.9 วิธีฟันไม้ไผ่บ้าน

ค.ฟันตามธรรมดา หรือถ้าจะอธิบายให้เต็มความแล้วต้องพูดว่า "ฟันไม้ไผ่โดยถูกต้องตามธรรมดา" ฟันไม้ไผ่อย่างนี้ไม่เป็นอันตรายใดๆทั้งสิ้น นอกจากจะเป็นการบังเอิญหรือเคราะห์ร้ายเท่านั้นที่จับมีดฟันไม้ไผ่เรื่อยไป แต่ต้องฟันอย่างมีวิธีข้อ ก. คือฟันคมมีดไปทางขวามือ



รูป 2.10 วิธีฟันไม้ไผ่ธรรมดา

วิธีเจียนไม้ เมื่อเราตัดไม้ไผ่เป็นท่อนๆแล้วจะเป็นกี่ท่อนก็ตาม 1-2-3-4-5 ก่อนที่จะผ่าท่อนไม้ไผ่นั้นเราจะต้องเจียนปากกระบอกโดยรอบทั้ง 2 ข้ างให้หัวและท้ายเรียบร้อยเสียก่อน แต่การที่จะเจียนนั้นถ้าเราเจียนไม่ให้ไม้ไผ่ตั้งฉากกับคมมีดเสียทีเดียวก่อน ปากกระบอกไม้ไผ่มักจะแตกออกเป็นหลายชิ้นครั้นเราผ่ากระบอกไม้ไผ่ย่อมจะเสียเนื้อไม้ไผ่ไปบ้างเล็กน้อย เพราะฉะนั้นในชั้นแรกควรเจียนให้คมมีดแฉลบกับปากกระบอกไม้ไผ่เสียครั้งหนึ่งก่อน ภายหลังเราจึงเจียนให้ปากกระบอกไม้ไผ่ตั้งเป็นมุมฉากกับคมมีด ปากกระบอกไม้ไผ่จึงจะไม่แตก

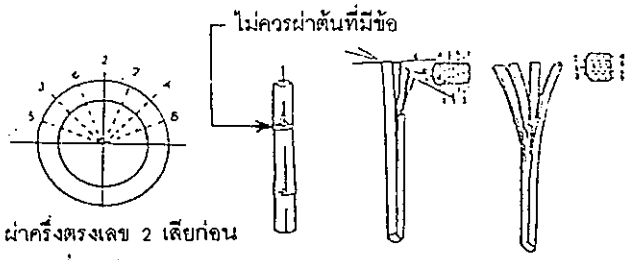


รูปที่ 2.11 คัดเจียนมุมฉาก

2.8.7.1 วิธีผ่าไม้ไผ่

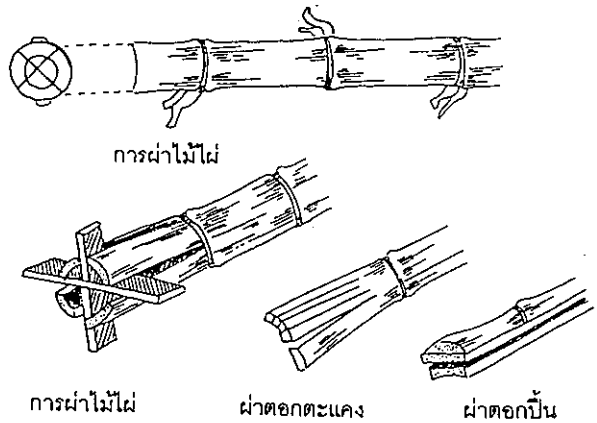
การผ่าไม้ไผ่กับการเหลาเจียนเป็นเส้นนั้น กล่าวได้ว่า เป็นงานที่ยากที่สุดในหัตถกรรมเครื่องไม้ไผ่ขั้นมูลฐาน ไม้ไผ่นี้มีความคมอยู่ทุกด้าน จึงต้องระมัดระวังไม้ไผ่จะบาดมือได้

เมื่อเจียนบนปากกระบอกไม้ไผ่เรียบร้อยแล้ว เราจึงลงมือผ่า แต่การผ่าไม้ไผ่นี้ถ้าเป็นไม้ไผ่นับตั้งแต่ 3 ปล้องขึ้นไป เราต้องผ่าโดยทแยงให้เฉียงดาของไม้ไผ่ทั้ง 2 ข้าง"จึงจะได้สันและไม้จำเสาะตาอย่างเต็มที่" และการที่ผ่าไม้ท่อนเป็นไม้ซีกออกจากกันนั้นจะผ่าข้างโคนมาหาปลายหนือผ่าข้างปลานมาหาโคนก็ได้ประโยชน์ดีเท่ากันทั้ง 2 ข้าง



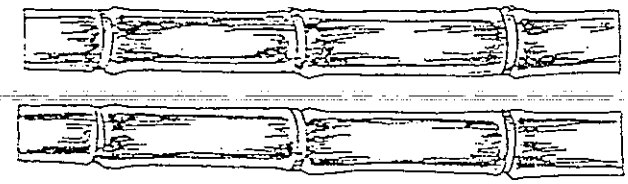
รูปที่ 2.12 วิธีผ่าไม้ไผ่

ส่วนที่ผ่าไม้ไผ่ทั้งลำยาวๆนั้น จะเป็นไม้ไผ่หรือไม้อื่นๆก็ตามต้องผ่าข้างปลายมาหาโคนทุกครั้งไป เพราะเหตุว่าเนื้อไม้ไผ่ข้างโคนนั้นแน่นหนาแข็งแกร่งกว่าเนื้อไม้ไผ่ข้างปลาย ผ่ายากลำบากกว่า ถ้ายังขืนผ่าข้างโคนก่อนแล้ว จะไม่สำเร็จดังความประสงค์ จะเป็นเพราะเหตุนี้กระมังจึงได้มีคำพูดสืบทอดกันมาจากโบราณที่ว่า "ผ่าไม้ต้องผ่าทางปลาย ผ่าหวายต้องผ่าทางโคน" ไม้ในที่นี้หมายความวาสมไม้ทั่วๆไปไม่จำเพาะแต่เพียงไม้ไผ่อย่างเดียวเท่านั้น เมื่อผ่าทั้งท่อนหรือทั้งลำครั้งแรกเสร็จแล้ว ไม้ท่อนนั้นหรือลำนั้นจะกลายเป็นรูปไม้ไผ่ซีก



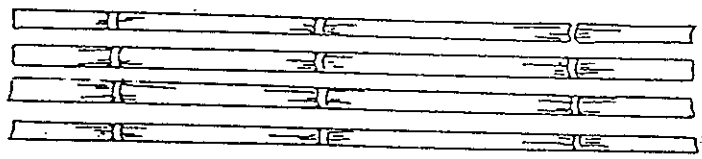
รูปที่ 2.13 การผ่าไม้ไผ่

ต่อไปให้เอาไม้จำเลาะตาออกเสียทั้ง 2 ซีก (คำว่า จำเลาะคือ การผ่าตรงกับตาไม้ไผ่) ที่เหลือนั้นเรียกว่าไม้ 2 สัน หรือเรียกว่าไม้ไผ่คัดอย่างดีไม่มีตา



รูปที่ 2.14 ไม้ไผ่ 2 ซีกเลือกตรวแล้ว

ไม้สันนี้เราจะต้องผ่าให้เป็นชิ้นเล็กๆตราความต้องการของเราอีกชั้นหนึ่ง ไม้ชิ้นเล็กนี้จะเป็นไม้สำหรับเราจะได้จักตอกต่อไป



รูปที่ 2.15 ผ่าซีกเลือกสรรแล้ว

วิธีตอก ก่อนที่จะจักตอกเป็นตอกปื้นหรือตอกตะแครงก็ตาม เราต้องแต่งซีกไม้ไผ่ที่เล็กๆนี้ให้เรียบร้อยเสียก่อน คือหมายความว่า เลาะคิ้วไม้ไผ่และเหลาริมทั้ง 2 ข้างให้เล็ก-ใหญ่เสมอกันเสียก่อนถ้าจะจักตอกปื้นก็ให้เหลาหรือผ่าขี้ไม้ออก และเหลาให้ชั้นในของไม้ไผ่นั้นหนาบางเสมอกันทั้งชิ้นแล้วจึงลงมือจักตอกไป ถ้าจะจักตอกตะแครงก็ให้แต่งชิ้นไม้ไผ่ในทำนองเดียวกันทีกล่าวมาแล้ว แต่ถ้าเห็นว่าชิ้นไม้ไผ่นั้นบางไปก็ให้เหลาขี้ไม้ไผ่ออกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หรือเห็นว่าชิ้นไม้ไผ่นั้นหนาก็ให้ผ่าขี้ไม้ไผ่ออกเสียให้มาก แล้วจึงเหลาให้ปื้นไม้ไผ่ทางตะแคงของชิ้นไม้ไผ่นั้น เล็กใหญ่เสมอปลายเหมือนกันแล้วจึงจักตอกต่อไป

วิธีจักตอกนั้นจะตอกปื้นหรือตอกตะแคงก็ตาม เราย่อมทราบอยู่แล้วว่า มีดต้องอยู่ในระหว่างเส้นตอกทั้งสองคือเส้นข้างบนแบะเส้นข้างล่าง เพราะฉะนั้นในเวลาเมื่อกำลังจักตอกอยู่นั้น ถ้าเห็นว่าเส้นตอกข้างบนอ่อนหรือบางไป ซึ่งเป็นเหตุที่จะให้เส้นตอกนั้นเสี้ยวเสีย ดังนั้น ก็ฝห้เอานิ้วมือข้างซ้ายซึ่งกำลังจับชิ้นไม้ไผ่อนู่นั้นดัดชิ้นไม้ขึ้นมา ส่วนมือข้าขวานั้นให้เอาปื้นมีดกดตอกเส้นข้างล่างลงไปในทำนองเดียวกัน ถ้าเส้นตอกข้างล่างอ่อนหรือบางไปก็ดี ก็ให้เอานิ้วหัวแม่มือข้างซ้าย ซึ่งกำลังจับชิ้นไม้ไผ่อยู่นั้น

2.9 เชื้อโรคและความชื้นที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.586-2528

1.ปริมาณยีสต์และรา และรา ที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์กล้วยตากนั้นจะเกิดมาจากปริมาณของความชื้นที่มีอยู่ในกล้วย ซึ่งตามมาตรฐาน มอก.586-2528 นั้น ปริมาณยีสต์และราทั้งหมดจะกำหนดไว้ที่ 10^2 คือต้องมีค่าเฉลี่ยต้องน้อยกว่า 10 เซลล์ต่อ 1 กรัม

2.สำหรับจุลินทรีย์จำพวก E. coil, Staphylococus aureus และ Salmonella นั้น จะเกิดขึ้นมาจากการปนเปื้อนของมูลสัตว์ต่างๆ ได้แก่นกและสัตว์เลี้ยงอื่นๆ ซึ่งตามมาตรฐาน มอก.586-2528 นั้น จุลินทรีย์จำพวก E. coil จะต้องมีค่าน้อยกว่า 3 ส่วนจุลินทรีย์จำพวก Staphylococus aureus และ Salmonella นั้นจต้องไม่พบในตัวอย่าง

3.ส่วนเชื้อ Clostidium perfrigens นั้น จะเกิดจาการปนเปื้อนจากคน หมายความว่าคนที่ทำหน้าที่ในการผลิตกล้วยตากจะต้องดูแลรักษาความสะอาดร่างกายก่อนที่จะมาปฏิบัติหน้าที่ เพราะ จุลินทรีย์ชนิดนี้สามารถตรวจพบได้ตามผิวหนังของคน เพราะฉะนั้นการรักษาสุขลักษณะส่วนบุคคล จึงจำเป็นอย่างมาก เพราะตามมาตรฐาน มอก.586-2528 นั้นจะต้องตรวจไม่พบ

ในผลิตภัณฑ์กล้วยตาก ความชื้นที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานของ สมอ. ซึ่งกำหนดไว้ที่ 21% แต่ถ้าความชื้นในกล้วยตากสูงจะมีผลต่ออายุการเก็บรักษา (shef life) ของผลิตภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตามการตากแห้งกล้วยจนมีระดับความชื้นต่ำมากนั้น จะเกิดผลเสียต่อคุณภาพกล้วยตากในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส โดยจะพบว่ากล้วยที่มีความชื้นต่ำมากจะมีลักษณะแข็ง ไม่นุ่ม ซึ่งผู้บริโภคไม่ค่อยยอมรับ ดังนั้นการตากแห้งกล้วยให้มีระดับความชื้นสูงขึ้นอีกเล็กน้อยจะช่วยให้การปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส