



3. วิธีการแปรรูปอาหารท้องถิ่นด้วยการทำแห้ง

05070101 การแปรรูปอาหารท้องถิ่นสุขภาพดี

อาจารย์ ดร. สิรินทัศน์ เลี่ยมแหลม



Agenda Style

- 01** หลักการทำแห้ง
- 02** วิธีการทำแห้ง
- 03** หลักการถ่ายเทความร้อน
- 04** อาหารแปรรูปท้องถิ่นที่ใช้
กระบวนการทำแห้ง

การทำแห้ง

- การทำให้อาหารแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหารที่เก่าแก่ที่สุดที่มนุษย์รู้จัก
- ทำได้ด้วยการใช้ความร้อนหรือกำจัดปริมาณน้ำในอาหารลงซึ่งจะมีผลทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมและการเจริญของจุลินทรีย์เกิดได้ช้าลง
- เป็นการลดอัตราเร็วของปฏิกิริยาการหืนของไขมันเนื่องจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) รวมทั้งลดกิจกรรมของเอนไซม์ด้วย
- ความร้อนที่ใช้จะไม่สูงเท่ากับที่ใช้ในการพาสเจอร์ไรส์หรือสเตอริไลส์แต่จะใช้เวลานานกว่าและทำให้น้ำระเหยออกไปจากอาหาร





Dried Food

อาหารแห้ง





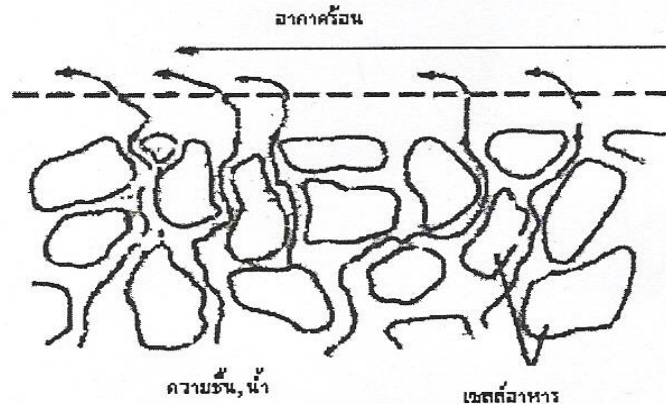
หลักของการทำแห้ง



- การใช้หลักการดึงน้ำออกจากโมเลกุลของอาหาร เป็นการลดปริมาณน้ำหรือความชื้นในสภาพแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์
- การลดปริมาณน้ำ หรือความชื้นอาหาร ทำให้ค่าวอเตอร์แอกติวิตีอยู่ในระดับที่ปฏิบัติการเคมีและปฏิบัติการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียคุณภาพนั้นอยู่ในระดับต่ำสุด สามารถเก็บได้นานขึ้นที่อุณหภูมิห้อง หรือการลดค่าวอเตอร์แอกติวิตีในอาหาร
- มีหลักการใหญ่ ๆ 3 ประการ ได้แก่
 - การเอาน้ำออกโดยการระเหย
 - การตกผลึกของน้ำเป็นน้ำแข็ง
 - การเติมตัวถูกละลาย

การเคลื่อนที่ของน้ำในอาหาร

- การทำแห้งเป็นการดึงน้ำออกจากอาหาร โดยการระเหย การระเหยเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของน้ำในอาหารใน 2 ลักษณะ คือ
 - น้ำหรือไอน้ำจะเคลื่อนที่จากภายในอาหารไปสู่ผิวหน้าของอาหาร
 - น้ำที่ผิวหน้าอาหารจะกลายเป็นไอระเหยออกสู่บรรยากาศสู่อากาศ ดังภาพ



1. การไหลออกแบบการแพร่ซึมผ่าน (diffusion flow mechanism) เกิดขึ้นกับอาหารที่มีเนื้อแน่นมาก น้ำกระจายไประหว่างเซลล์ (semipermeable membrane) การเคลื่อนที่ของน้ำในลักษณะนี้จะเป็นการเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ แพร่ไประหว่างเซลล์

2. การไหลออกแบบท่อเล็ก ๆ (capillary flow mechanism) เกิดขึ้นกับอาหารที่มีลักษณะโปร่ง มีรูพรุนขนาดใหญ่ และเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำที่อยู่ตามช่องว่างระหว่างเซลล์ ท่อส่งน้ำและท่อแคปิลลารี ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการทำแห้ง

วิธีการทำแห้ง

- กรรมวิธีการทำแห้ง แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ
 - การทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ และ การทำแห้งโดยอาศัยวิธีกล
- ซึ่งการทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติหรือการตากแห้ง นับเป็นวิธีการดั้งเดิมที่ได้ปฏิบัติสืบต่อกันมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน ทำได้ง่าย ต้นทุนการผลิตต่ำ แต่ไม่สามารถควบคุมอัตราการทำแห้ง และความสะอาดได้
- ส่วนการทำแห้งโดยอาศัยวิธีกล คือการใช้เครื่องทำอาหารแห้งแบบต่าง ๆ ซึ่งการทำแห้งด้วยวิธีการและเครื่องอบแห้งแต่ละชนิดจะมีข้อได้เปรียบและเสียเปรียบที่แตกต่างกันไปต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม





วิธีการทำแห้ง

1. การทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ

2. การทำแห้งโดยอาศัยวิธีกล



1. การทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ

1.1. การตากแดด

1.2. การทำแห้งด้วยตู้อบพลังแสงอาทิตย์



1.1. การตากแดด



- การทำแห้งวิธีนี้ใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ในการระเหยน้ำออกจากอาหาร

ข้อดี

- ต้นทุนต่ำ
- อาหารที่ทำแห้งด้วยการตากแดด ได้แก่ ปลา เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ และ พืชสมุนไพร เป็นต้น

ข้อเสีย

- ขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ
- ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิการตากแห้ง ความชื้น การหมุนเวียนของอากาศและกระแสลมให้คงที่ได้ตลอด ต้องใช้พื้นที่มาก เวลานาน

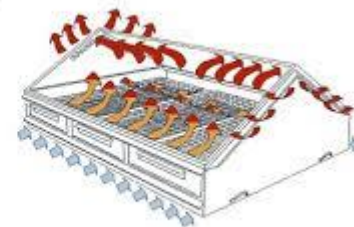




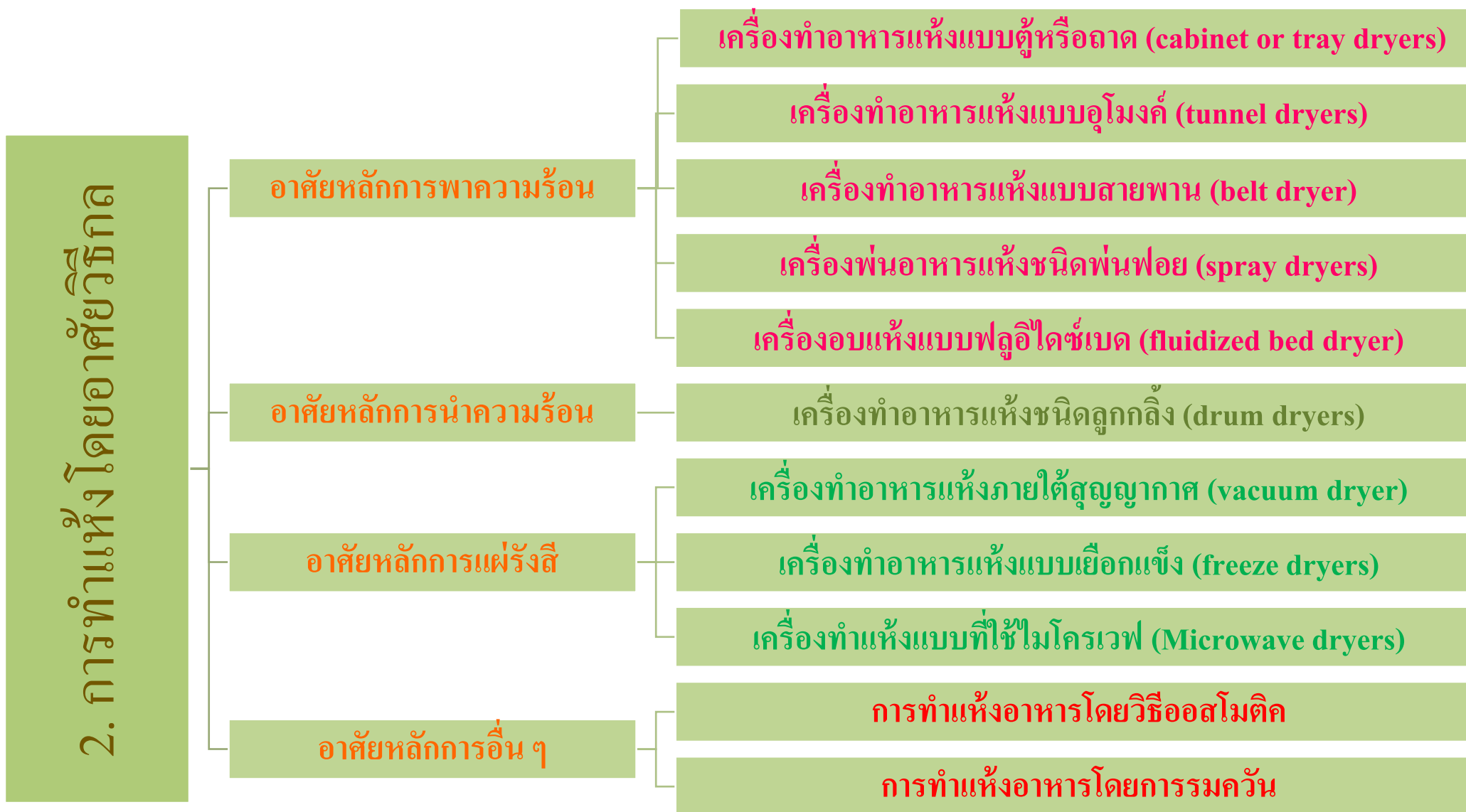
1.2. การทำแห้งด้วยตู้อบพลังแสงอาทิตย์



- ตู้อบอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการออกแบบให้นำอาหารมาใส่ในตู้อบ หรือเป็นกล่องที่มีวัสดุดูดความร้อนจากแสงอาทิตย์ เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการทำแห้งให้เร็วขึ้น
- มีวัสดุกันที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรก ต่าง ๆ เช่น ฝุ่น และแมลงได้ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารแห้ง
- ที่มีคุณภาพสูงกว่าการทำแห้งแบบตากแดด



ประเภทของเครื่องทำอาหารแห้งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ





หลักการถ่ายเทความร้อน



- การทำแห้งหรือการกำจัดน้ำ การใช้ความร้อนเพื่อกำจัดน้ำที่อยู่วัสดุโดยการระเหยน้ำหรือการระเหิดจากของแข็ง โดยอาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนซึ่งจะเกิดตรงจุดที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างจุดสองจุด หรืออาศัยหลักการอบแห้งการลดความชื้นในระบบ

การถ่ายเทความร้อนมี 3 แบบ ดังนี้ คือ

1. การพาความร้อน จะเกิดกับวัตถุที่เป็นของเหลว โดยกระแสความร้อนจะถูกพาผ่านช่องว่างที่เป็น อากาศหรือแก๊สจากของเหลวชนิดหนึ่งไปยังของเหลวอีกชนิดหนึ่ง

2. การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนจาก โมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่งที่อยู่ข้างเคียง ซึ่งจะเกิดกับวัตถุที่มีลักษณะเป็นของแข็ง

3. การแผ่รังสี เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อนไปยัง วัตถุซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีอบในสุญญากาศ และการอบแห้งแบบเยือกแข็ง

- ในทางปฏิบัติ การถ่ายเทความร้อนในการอบแห้งอาจ เกิดขึ้นพร้อมกันทั้ง 2 หรือ 3 แบบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของวัตถุที่นำไปอบแห้ง

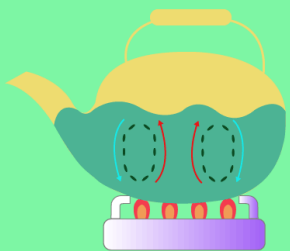


การถ่ายเทความร้อน



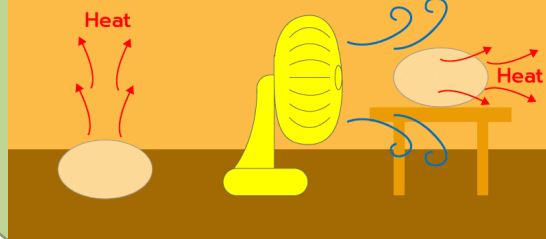
การพาความร้อน

การพาความร้อนในการนำร้อน



Natural Convection

Force Convection



การนำความร้อน

การนำความร้อน
ผ่านตะเกียบ



การแผ่รังสี

การพาความร้อน
(convection)

การนำความร้อน
(conduction)



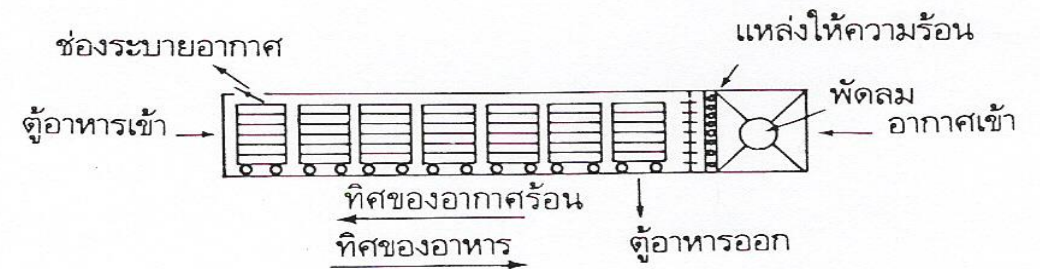
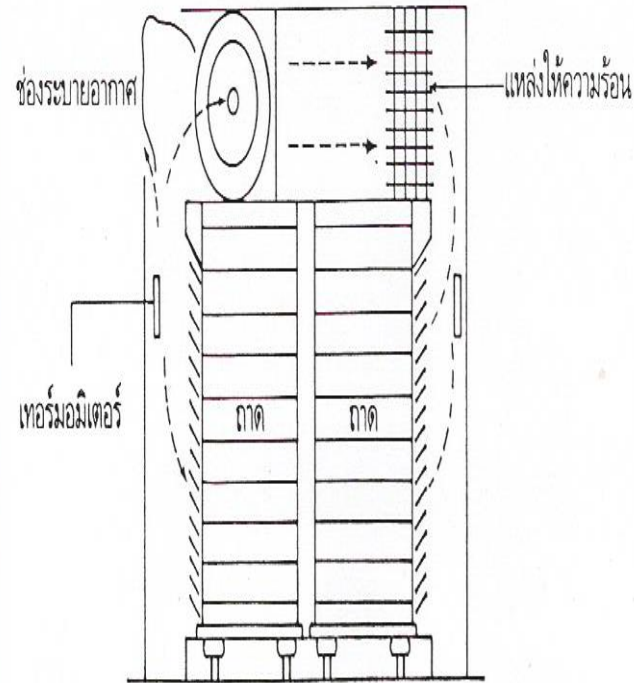
การแผ่รังสี
(radiation)



การพาคความร้อน

เครื่องทำอาหารแห้งแบบตู้หรือถาด (cabinet or tray dryers)

เครื่องทำอาหารแห้งแบบอุโมงค์ (tunnel dryers)



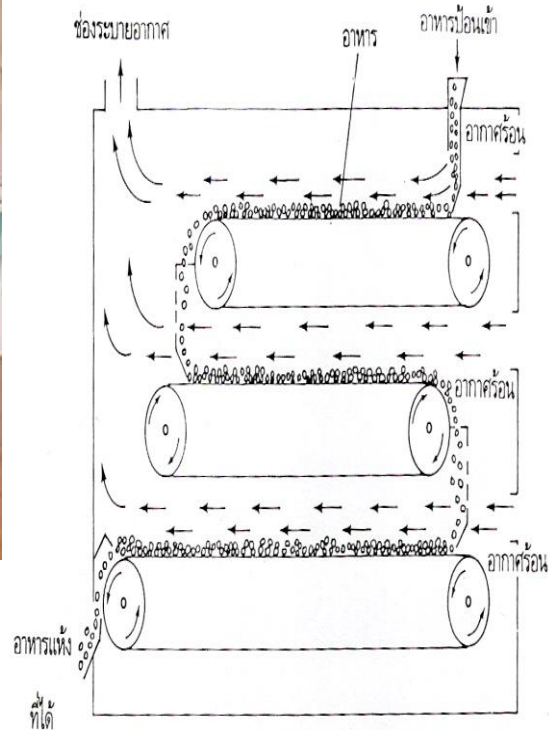


<https://youtu.be/pwImQIQcUSw?si=UPCMClo4rdOMyn3r>

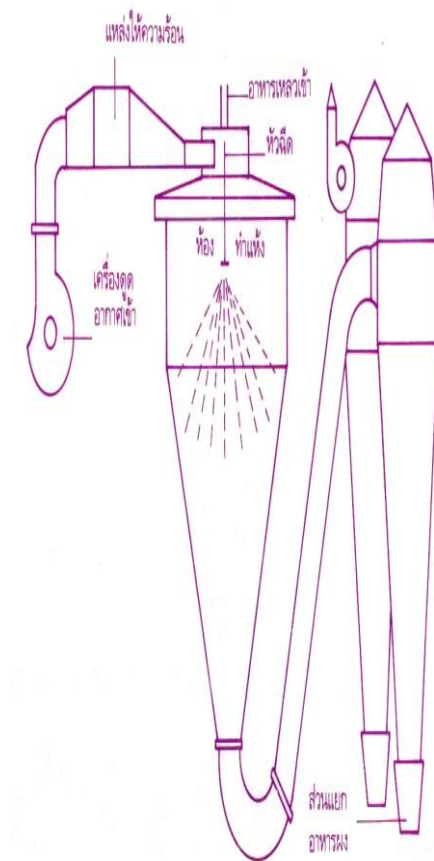


การพาคความร้อน

เครื่องทำอาหารแห้งแบบสายพาน (belt dryer)



เครื่องพ่นอาหารแห้งชนิดพ่นฝอย (spray dryers)





<https://youtu.be/0mEnYogpldg?si=6Z5FSAUesyMaTFW7Z>

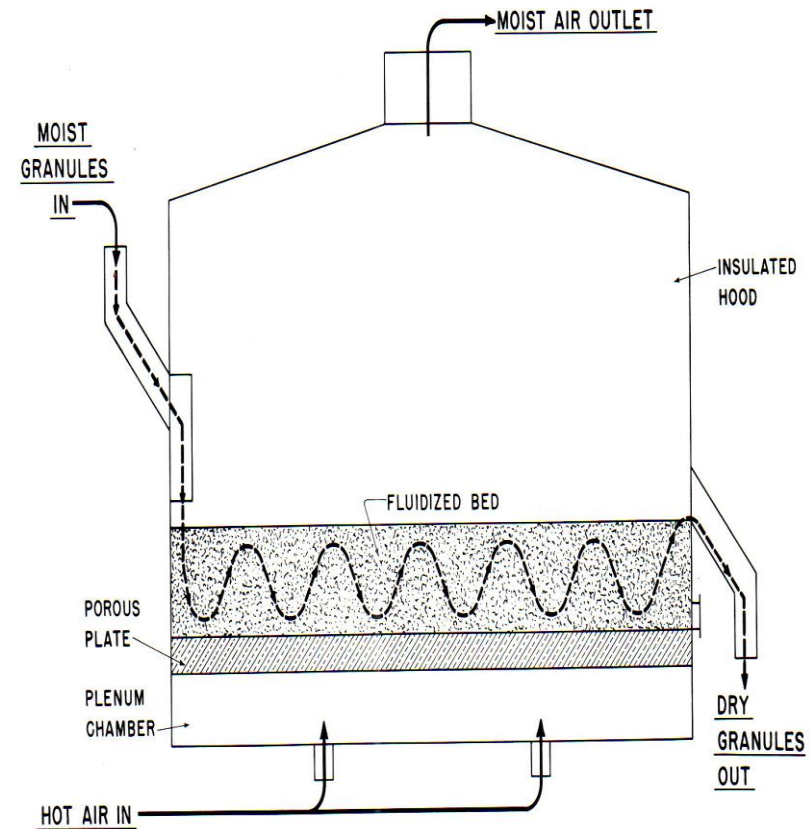




https://youtu.be/0rB53n_tzZ0?si=sQQMgURbp50fEhZd

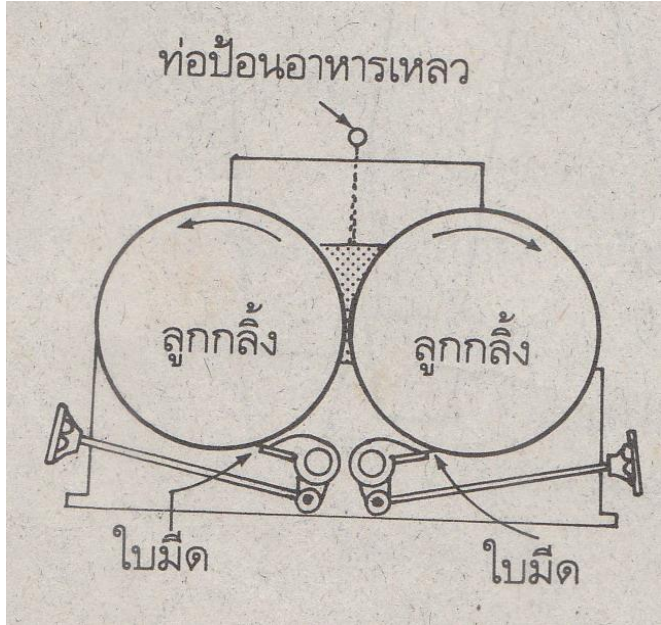
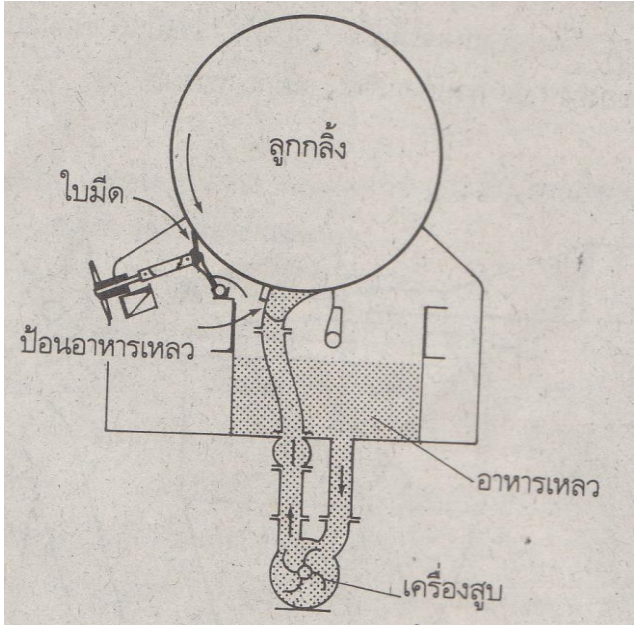
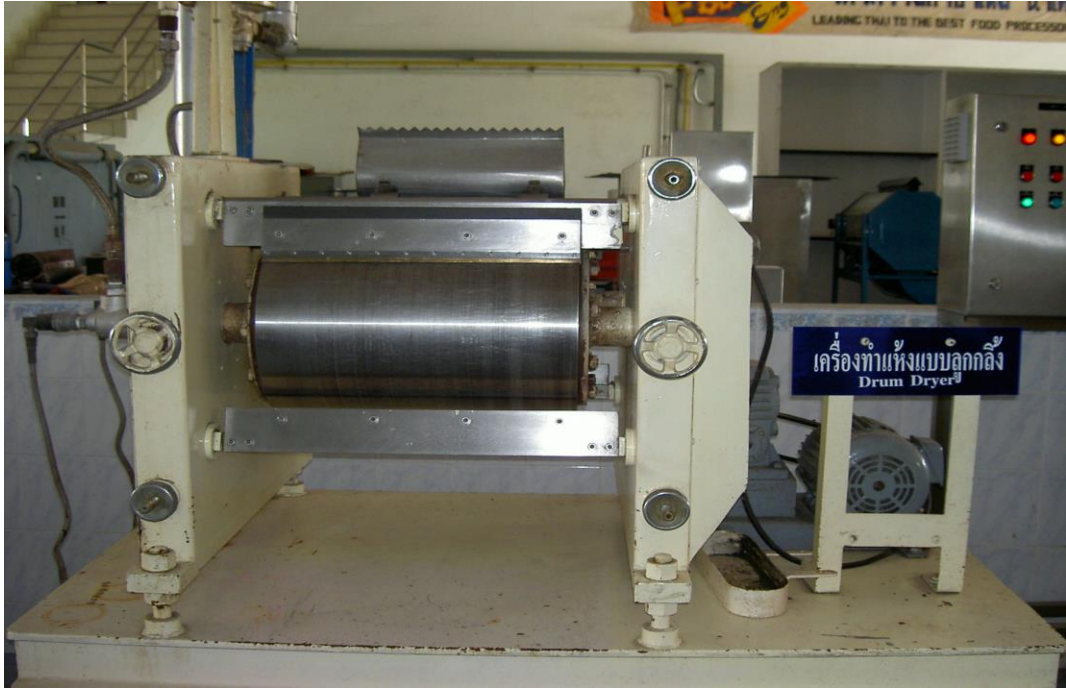


เครื่องทำแห้งอาหารด้วยเครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดไคซ์เบด (fluidized bed dryer)





เครื่องทำแห้งอาหารแบบลูกกลิ้ง (drum dryer)

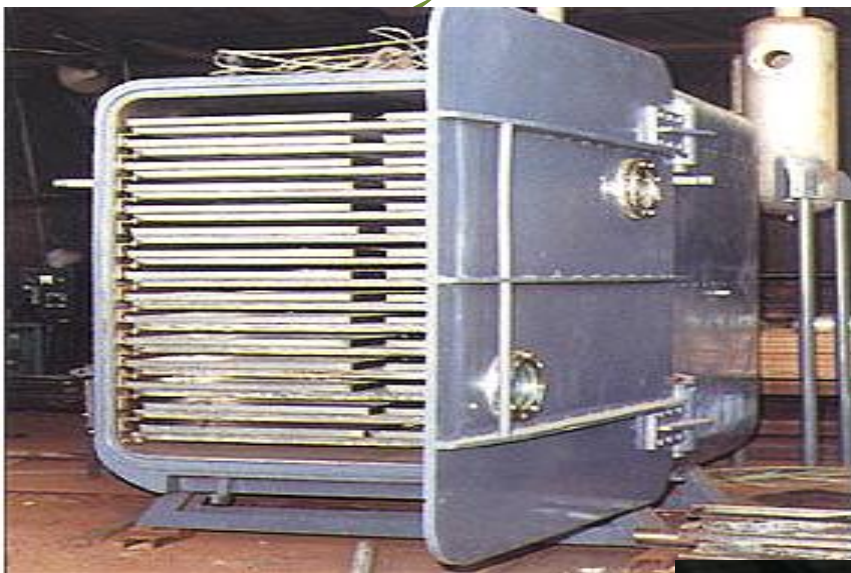




<https://youtu.be/v1o4ZdRypos?si=OaQCnunW6DFg-nTn>



เครื่องทำแห้งภายใต้สุญญากาศ (vacuum dryer)



เครื่องอบแห้งสุญญากาศแบบชั้น



เครื่องอบแห้งสุญญากาศแบบลูกกลิ้ง



เครื่องอบแห้งสุญญากาศแบบสายพาน



เครื่องทำอาหารแห้งแบบเยือกแข็ง (freeze dryers)

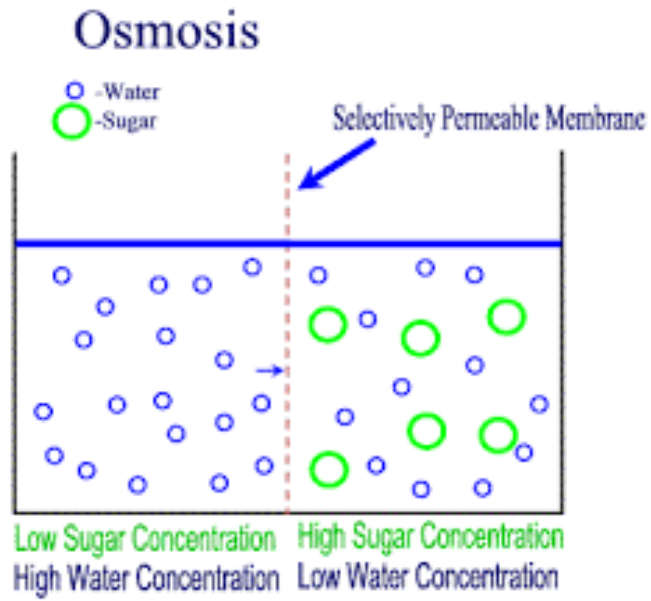
เครื่องทำแห้งแบบที่ใช้ไมโครเวฟ (Microwave dryers)





การทำแห้งอาหารโดยวิธีออสโมติก

การทำแห้งอาหารโดยการรมควัน





อาหารแปรรูปท้องถิ่นที่ใช้กระบวนการทำแห้ง



1. ข้าวฮางอก



นำข้าวมาบ่ม(พัก)

นำข้าวไปแช่น้ำ

นำปพัก ตากแดด ★

นำข้าวเปลือกไปนึ่ง

ผึ่งลม





2. กุนเชียง



ส่วนผสมต่างๆผสมให้เข้ากัน

นำเข้าเครื่องผสม

ยัดไส้ ผูกแบ่งเป็นท่อน

นำไปตากแดด 





3. ไส้กรอกโคขุน



ส่วนผสมต่างๆผสมให้เข้ากัน

นำเข้าเครื่องผสม

ยัดไส้ ผูกแบ่งเป็นท่อน

นำไปต้ม

นำไปรมควัน

