

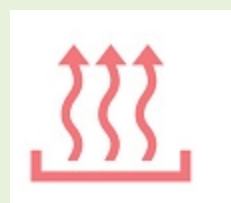
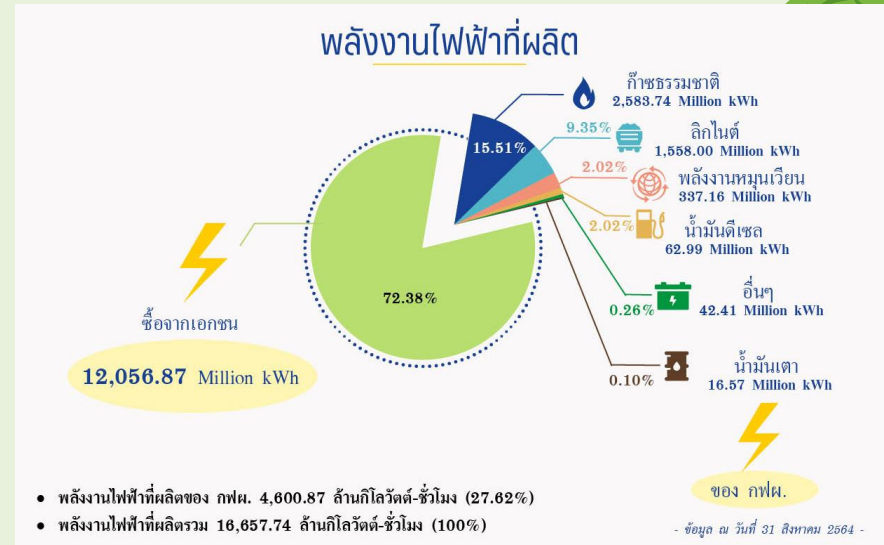
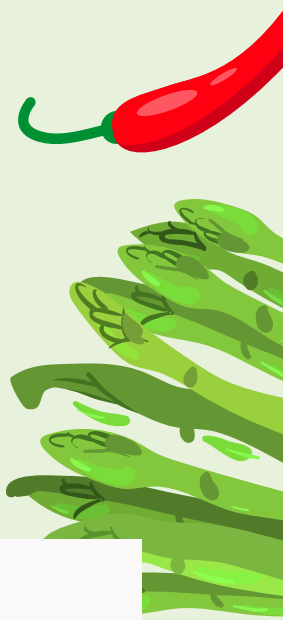


การใช้เครื่องมือเบื้องต้น เพื่อวิชาการแปรรูปอาหาร by ครูชมบี

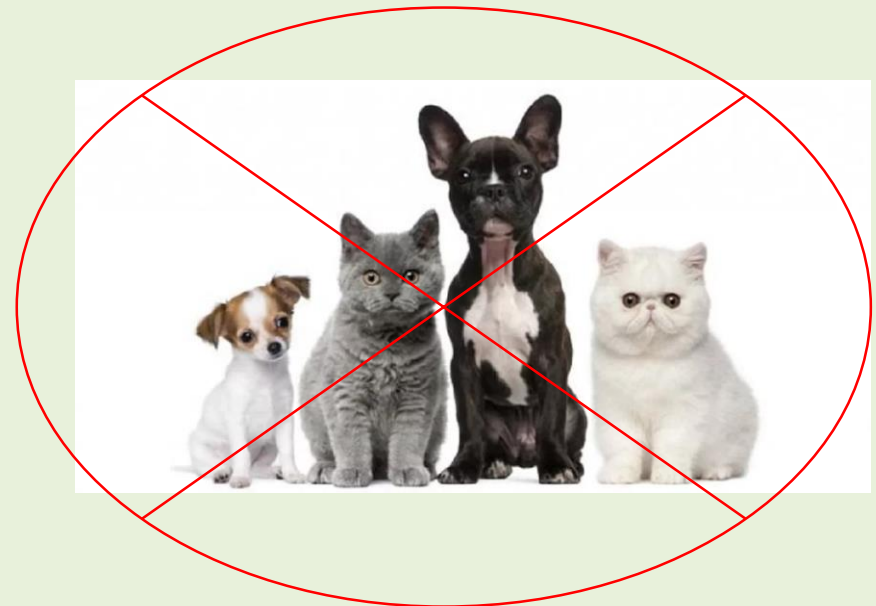
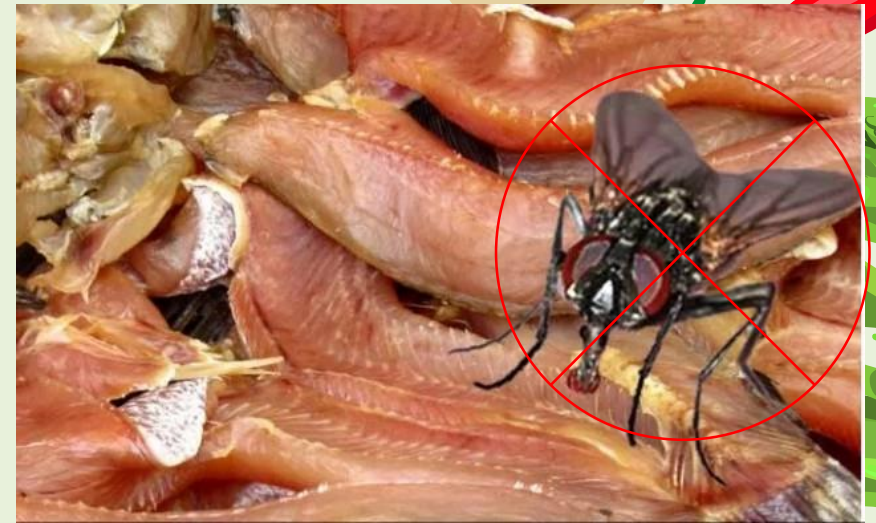
Ep. 11 การใช้ hot air oven

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษุ เพื่อนพิภพ
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร





<https://www.energynewscenter.com...B9%89/>
<https://www.istockphoto.com/....A/hot-air-oven>
<https://writer.dek-d.com/def2ppcn/writer/view.php?id=1857288>
<https://study.com/academy/lesson/microorganisms-lesson-for-kids.html>
<https://sites.google.com/site/phlangng/phlangngan/phlangngan-saeng-xathity>
https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=81&Itemid=116
<https://inhabitat.com/fresh-food-prescriptions-given-to-low-income-patients-to-help-combat-disease/fresh-food-health-full-width-tall/>



<https://pantip.com/topic/38270200>
<https://www.winnews.tv/news/6883>
<https://www.komchadluek.net/kom-lifestyle/223460>
<https://sites.google.com/site/ffoodpreservation/withi-kar-thnxm-xahar/kar-thaehe-ngdw-ykar-tak-eded>



<https://shopee.co.th...42571723.1458587091>
<https://esigma.business.site/posts/9056543036660084910>
<http://www.engineo.co.th/The%20solution/solution%2032/solution%2032%20solar%20green%20house.html>
<https://energynext.co.th/2019/07/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E...%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%B8/>
<https://www.google.com/search...AAABAt&biw=1041&bih=928#imgcr=DODoizhAoAJ9KM&imgdii=oZYwQIzvlNWKTM>

ตู้อบลมร้อน, เตาอบลมร้อน (hot air oven)



ตู้อบลมร้อน, เตาอบลมร้อน (hot air oven)

- ตู้อบลมร้อนเป็นเครื่องมือในห้องปฏิบัติการที่ใช้ความร้อนแห้ง (dry heat)
- ตู้อบลมร้อนหรือที่เรียกว่าตู้อบหมุนเวียนอากาศแบบบังคับ (forced air circulating oven)
- อาศัยปัจจัยสำคัญ คือ อุณหภูมิ, ความเร็วและการกระจายลม, และระยะเวลาในการอบแห้ง
- วิธีการทำแห้ง แบบ hot air oven method : Water activity (a_w)

การทำแห้ง (drying) โดยการใช้ความร้อน ด้วยตู้อบลมร้อน

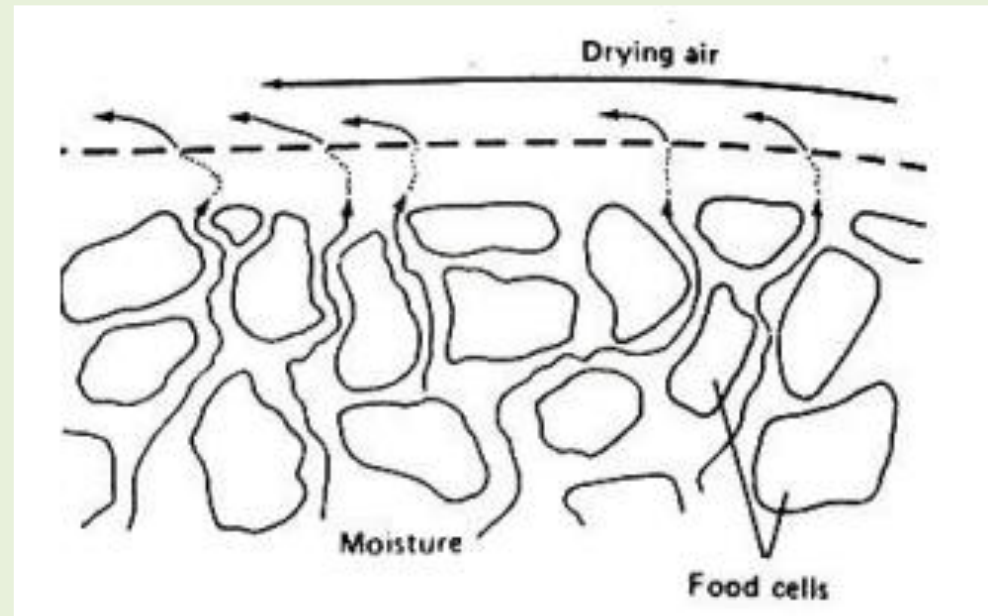
- การทำแห้ง หรือ การอบแห้ง หมายถึง การใช้ความร้อนในการลดปริมาณน้ำในวัตถุดิบหรืออาหาร หรือลดความชื้นในอาหาร หรือ การลดค่า aw ของอาหารให้ต่ำกว่า 0.7

ค่า aw หมายถึง ปริมาณน้ำอิสระที่อยู่ในวัตถุดิบหรืออาหาร ที่จุลินทรีย์สามารถนำน้ำนั้นไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ อีกทั้งเอนไซม์และปฏิกิริยาทางเคมีก็เกิดขึ้นได้จากน้ำอิสระเหล่านั้น

เป็นการให้กระแสความร้อนเคลื่อนที่ผ่านอาหาร และพาไอน้ำออกสู่ภายนอก

การแผ่รังสีร่วมกับการดูดอากาศที่มีไอน้ำให้ออกไปควบแน่นภายนอกวัตถุหรืออาหาร ซึ่งเป็นหลักการของเครื่องอบแห้งทั่วไป

- หลักการ คือ ส่งผ่านความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนเข้าไปในวัตถุดิบด้วยความร้อน (convection) การนำความร้อน (conduction) การแผ่รังสีความร้อน (radiation) แล้วทำให้น้ำหรือความชื้นเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอระเหยออกไปจากผิวหน้าอาหาร
- การเคลื่อนที่ของความชื้นระหว่างการทำแห้ง (วิวัฒน์, 2548)



การสเตอริไลซ์ (sterilization) โดยการใช้ความร้อนด้วยตู้อบลมร้อน

- หลักการ คือ การถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อน โดยความร้อนจากตู้อบลมร้อนจะสัมผัสพื้นผิวด้านนอกของอุปกรณ์หรือเครื่องมือก่อน แล้วความร้อนจะค่อยๆ ถูกนำผ่านเข้าสู่เนื้อวัสดุอย่างช้าๆ ทำให้ต้องใช้เวลาในการฆ่าเชื้อ ดังนั้นขณะที่ความร้อนค่อยๆ ผ่านเข้าสู่เครื่องมือหรือวัสดุ เชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ที่เครื่องมือหรือวัสดุที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อจะถูกทำลายอย่างทั่วถึง เป็นการใช้อุณหภูมิสูง ระยะเวลาานาน

การสเตอริไลซ์ (sterilization) โดยการใช้ความร้อนด้วยตู้อบลมร้อน

- ช่วงอุณหภูมิของตู้อบลมร้อน คือ 50 ถึง 300^oซ สามารถควบคุมได้โดยใช้ตัวควบคุมอุณหภูมิ
- ระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อ ควรใช้อุณหภูมิที่สูงมากเป็นเวลานาน ตัวอย่างเช่น 180^oซ 20-30 นาที, 170^oซ 40-60 นาที, 160^oซ 60-120 นาที, 150^oซ 80-150 นาที

APPLICATIONS OF HOT AIR OVEN



Used to sterilize the metal equipments



Commonly used in laboratories to perform research-based operation



Used in many industries for the drying, baking and curing processes



Used to sterilize powders and other non-volatile compounds



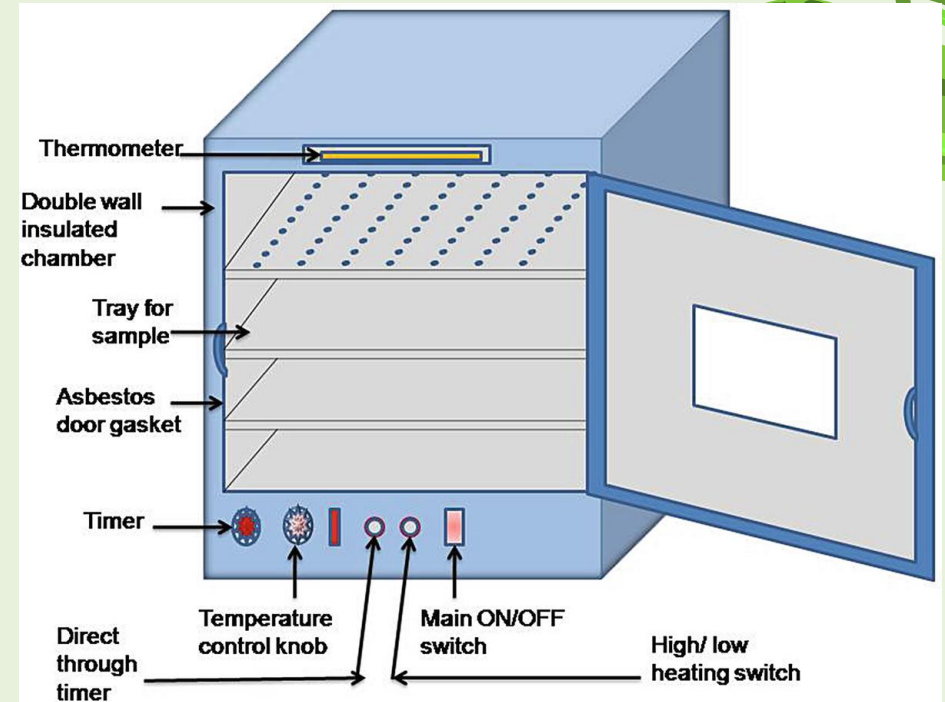
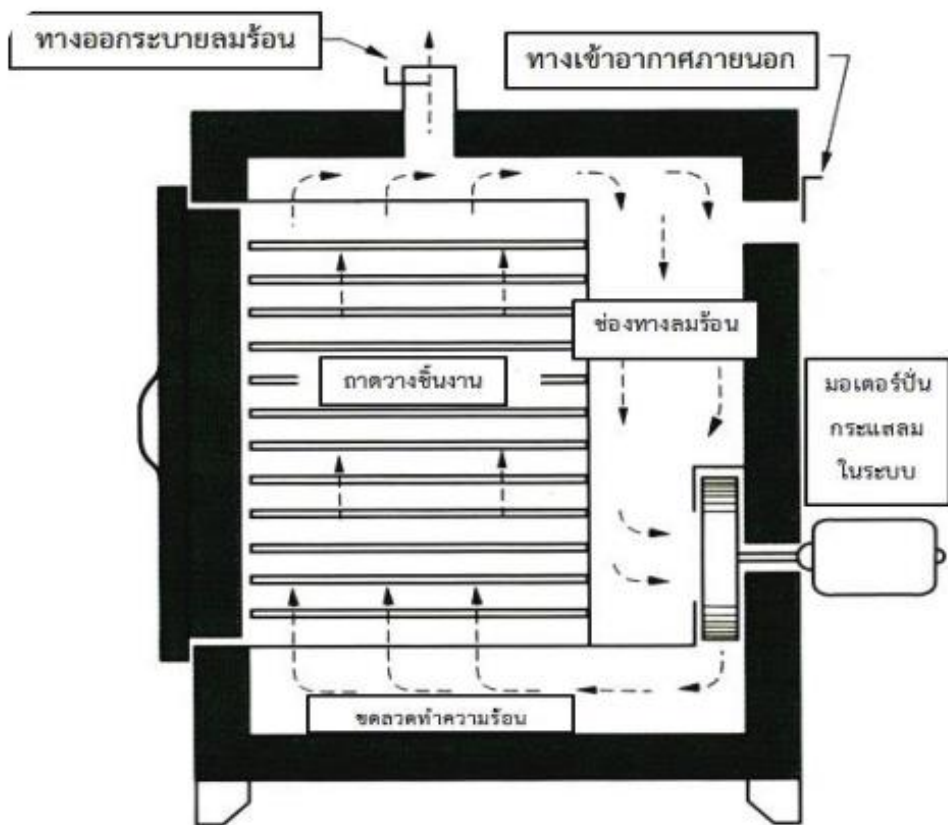
Used to sterilize the heat-stable glasswares

BIOLOGY READER

ส่วนประกอบหลักๆ ของตู้อบลมร้อน

Components of Hot Air Oven

- Main switch
- Temperature regulator
- Thermostat
- Asbestos door jacket
- Stainless steel interior
- Temperature sensor
- Air vents
- Aluminum trays
- Circulating fans
- Heating element



<https://biologyreader.com/hot-air-oven-sterilization.html>

https://link.springer.com/protocol/10.1007/978-1-4939-9861-6_5

file:///C:/Users/Administrator/Downloads/177196...A1-504085-1-10-20190312%20(1).pdf

ขั้นตอนการใช้งานตู้อบลมร้อน

- เสียบปลั๊กไฟ และเปิดสวิตช์ (วอร์มเครื่อง ประมาณ 30 นาที)
- เปิด-ปิดประตู โดยการดึงหรือกด
- นำวัตถุดิบหรืออาหารเข้าวางในตู้อบ โดยการวางเรียงในถาดก่อนนำเข้าอบ หรือวางแขวนในตู้อบลมร้อน
- ตั้งอุณหภูมิและเวลา พร้อมเปิดระบบพัดลมระบายอากาศ สังเกตปุ่มไฟเริ่มทำงานแสดงขึ้น

ขั้นตอนการใช้งานตู้อบลมร้อน

- ปิดประตูตู้อบลมร้อนให้สนิท แล้วทำการปรับระดับอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการใช้อบ
 - ในการตั้งค่าอุณหภูมิ ให้หมุนปรับฟังก์ชัน timer operation การใช้งานที่อุณหภูมิ สังเกตไฟอุณหภูมิจะกระพริบ ให้กดปุ่ม set ค้างไว้ และหมุนปุ่มปรับระดับอุณหภูมิที่ต้องการ
 - ในการตั้งเวลา ให้หมุนปรับฟังก์ชัน timer operation การใช้งานที่อุณหภูมิ สังเกตไฟเวลาจะกระพริบ ให้กดปุ่ม set ค้างไว้ และหมุนปุ่มปรับระดับเวลาที่ต้องการ

ปัญหาและสาเหตุที่พบ

- อุณหภูมิในตู้อบลมร้อนไม่คงที่
 - อาจเนื่องด้วยเปิด-ปิดประตูบ่อยเกินไป, พัดลมกระจายความร้อนเสีย, blower เสีย, เซนเซอร์อุณหภูมิเสีย
- ภายในตู้อบลมร้อนไม่ร้อน
 - อาจเนื่องด้วยปริมาณวัตถุดิบนำมาอบมีมากเกินไป, การถ่ายเทความร้อนไม่ดี, พิวส์ขาด, ตัวกำเนิดความร้อน และ/หรือลวดกำเนิดความร้อนเสีย
- ภายในตู้อบลมร้อนร้อนกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้/ ผิดปกติ
 - อาจเนื่องด้วยตัวไวความร้อนสกปรก หรือเสีย

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ตู้อบลมร้อน

- ผู้ปฏิบัติควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ รองเท้าหุ้มส้น ฯ
- ติดตั้งตู้อบลมร้อนให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีอากาศถ่ายเทสะดวก
- วัสดุที่ใช้ทำตู้อบลมร้อนควรเป็นวัสดุทนความร้อนและกันสนิมได้
- วัสดุของอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาเข้าตู้อบลมร้อน ควรมีความสามารถในการทนความร้อนได้ดี
- ระบายอากาศได้จากมอเตอร์พัดลมหนึ่งหรือสองเครื่อง เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการอบแห้ง

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ตู้อบลมร้อน

- วัตถุดิบที่นำมาอบ ควรมีการพิจารณาถึงชนิด ปริมาณ ขนาด ความสม่ำเสมอ ลักษณะ การวางเรียงในถาด ให้เหมาะสมกับขนาดของตู้อบลมร้อน
- ตู้อบลมร้อนขนาดใหญ่ ควรมีประตูมากกว่า 1 บาน เพื่อลดการสูญเสียความร้อนขณะ เปิดตู้อบลมร้อน



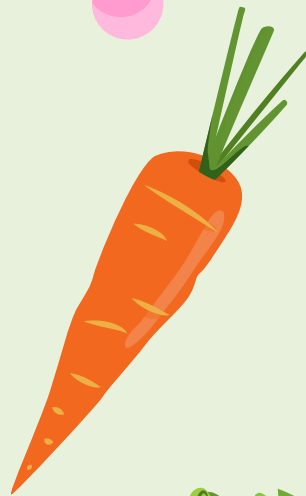
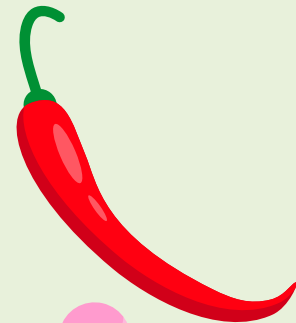
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ตู้อบลมร้อน

- เปิด-ปิดตู้อบลมร้อนให้น้อยครั้ง และปิดตู้อบลมร้อนให้สนิททุกครั้ง
- สวมถุงมือกันความร้อนในการหยิบจับ
- ทำตารางการใช้งานของตู้อบลมร้อน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงระยะเวลาการใช้งานและวางแผนการใช้งานต่อได้
- ทำความสะอาดตู้อบลมร้อนทุกครั้งหลังการใช้งาน

ข้อควรปฏิบัติในการบำรุงรักษาตู้อบลมร้อน

- ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกตู้อบลมร้อนเป็นประจำ
- ทำการ calibrate ตู้อบลมร้อนเป็นประจำ โดยกำหนดเป็นระยะ เช่น ทุกๆ 6 เดือน
- ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ตัวกำเนิดความร้อน ลวดกำเนิดความร้อน ยางขอบประตู ฯ เป็นประจำ โดยกำหนดเป็นระยะ เช่น ทุกๆ 6 เดือน หรือทุกๆ ปี

THANK



YOU

