

ความปลอดภัยในการใช้เตาอบไมโครเวฟประกอบอาหาร

สุมาลี ทั้งพิริยกุล

ดร. วินัย นุตมากุล

ในปัจจุบันมีการใช้เตาอบไมโครเวฟอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำอาหารให้สุกพร้อมรับประทานได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและพลังงาน ประกอบกับสภาพสังคมในขณะนี้เสริมให้เตาอบไมโครเวฟไม่ใช่ของฟุ่มเฟือย แต่เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับครอบครัวชั้นกลางที่แม่บ้านไม่มีเวลาในการประกอบอาหาร

ไมโครเวฟเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมายแล้ว เช่น ใช้ตรวจจับความเร็วของรถยนต์ ใช้ในการสื่อสารโทรคมนาคม ใช้ในทางการแพทย์และอุตสาหกรรม เป็นต้น ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ประมาณปี พ.ศ. 2488 ดอกเตอร์เพอร์ซี สเปนเซอร์ ได้ผลิตเตาอบไมโครเวฟขึ้นในระยะแรกผลิตเพื่อเตรียมอาหารและละลายอาหารแช่แข็งสำหรับกองทัพเรือ ต่อมาในปี พ.ศ. 2498 ได้มีการผลิตเตาอบไมโครเวฟเพื่อใช้เตรียมอาหารในภัตตาคาร โรงแรมและโรงพยาบาล และผลิตเพื่อจำหน่ายอย่างแพร่หลายในปี 2499-2500 ทั้งในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น ในปี 2514 องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้ประกาศให้เตาอบไมโครเวฟเป็นสินค้าควบคุม ภายใต้กฎหมายความปลอดภัยและสุขภาพของการควบคุมการแผ่รังสีสูงสำหรับเครื่องมือและสุขภาพที่เกี่ยวกับการแผ่รังสีขององค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาเปรียบเทียบว่าเตาอบไมโครเวฟที่ผลิตหลังจากปี 2514 จนถึงปัจจุบันมีระบบการป้องกันอันตรายจากการแผ่รังสีที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องมี

(1) ระบบล๊อคการทำงานของเตาอบที่เป็นอิสระกัน 2 ระบบ เพื่อหยุดการทำงานของเครื่องเมื่อระบบล๊อคถูกปลดหรือเมื่อมีการเปิดประตู

(2) มีระบบเตือน หยุดการทำงานของเตาอบ เมื่อระบบล๊อคประตูเตาเกิดขัดข้อง

ไมโครเวฟสามารถทำให้ร้อนได้เช่นเดียวกับแหล่งให้ความร้อนอื่น ๆ ดังนั้นถ้าคนได้รับพลังงานไมโครเวฟในปริมาณมาก ๆ จะทำให้เจ็บปวดหรือไหม้ได้ โดยเฉพาะเลนส์ตา ทำให้

เป็นต่อกระจุก ทำให้ระบบฟังเสียงของหูเสื่อมหรืออาจทำให้เป็นหมันชั่วคราวได้ถ้าร่างกายได้รับปริมาณมากพอ แต่ไมโครเวฟที่รั่วจากเตาอบมีปริมาณน้อยมากไม่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้ทดสอบแล้วพบว่าเตาอบไมโครเวฟแผ่รังสีต่ำกว่า 2 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร จากข้อมูลทางการแพทย์กล่าวว่ารระดับรังสีแม่สูงถึง 1,000 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ยังไม่พบการเจ็บป่วยหรือทำให้เป็นอัมพาตได้ ตามมาตรฐานขององค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา ยอมให้รังสีแผ่ออกจากเตาอบในระยะ 2 นิ้ว ไม่เกิน 5 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ในประเทศไทยขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างร่างมาตรฐาน

หลักการการทำงานของเตาอบไมโครเวฟ

เตาอบไมโครเวฟเป็นตู้สี่เหลี่ยมภายในมีหลอดแมกนีตรอน ทำหน้าที่ผลิตไมโครเวฟ แผ่พลังงานในรูปของรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่ออาหารดูดซับไมโครเวฟเข้าไป จะทำให้อนุภาคบวกและลบของน้ำในอาหารสั่นสะเทือนเป็นผลให้พันธะไฮโดรเจนถูกทำลาย โมเลกุลเกิดการเคลื่อนที่เสียดสีกัน ทำให้เกิดความร้อนขึ้น อาหารจะสุกอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอาหารที่มีน้ำมากจะสุกและร้อนเร็วยิ่งขึ้น อาหารที่ทำให้สุกโดยวิธีนี้จะกินเวลารวดเร็วกว่าการใช้ความร้อนธรรมดา 10-20 เท่า ดังนั้นคุณค่าของอาหารจะคงอยู่ไม่สูญเสียไป

การทดสอบเตาอบไมโครเวฟ

โดยทั่ว ๆ ไปจะทำการทดสอบเตาอบไมโครเวฟใน 2 ลักษณะ คือ

1. ทดสอบตามข้อกำหนด (compliance laboratory testing)
2. ทดสอบความทนทาน (endurance laboratory testing)

1. การทดสอบตามข้อกำหนด ประกอบด้วย

- 1.1 ฉลาก (labeling) ต้องมีฉลากซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับ

รายละเอียดเกี่ยวกับ

- การเตือนให้ระมัดระวังขณะใช้งาน
- วัน เดือน ปี และรุ่นที่ผลิต
- อื่น ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้

ทั้งนี้ฉลากจะต้องมองเห็นได้ง่าย เข้าใจง่ายและไม่ใช้คำย่อ

1.2 ทดสอบการทำงาน (performance tests)

เป็นการทดสอบเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

- เตาอบต้องไม่ทำงานเมื่อประตูเปิด
- การรั่วของการแผ่รังสีไมโครเวฟโดยรอบเตาอบในขณะที่ใช้งานปกติและในขณะที่ระบบล๊อคการทำงานของเตาอบจะเริ่มล๊อคการทำงาน จะต้องไม่เกิน 5 มิลลิวัตต์/ตารางเซนติเมตร
- เตาอบต้องมีระบบล๊อคการทำงานอย่างน้อย 2 ระบบ และทำงานเป็นอิสระกัน
- ระบบล๊อคการทำงานของเตาอบมีการออกแบบที่เหมาะสม ใช้งานได้ดีและทนทาน
- อื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้

1.3 หนังสือคู่มือ (manuals) ทั้งหนังสือคู่มือ

การใช้งานและหนังสือคู่มือการซ่อม จะต้องมียละเอียดตามที่กำหนดไว้

2. การทดสอบความทนทาน เตาอบไมโครเวฟ

ต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ตลอดอายุการใช้งาน

ของเตาอบจึงต้องมีการทดสอบความทนทาน

ในการทำงาน โดยทำการทดสอบการทำงานของเตาอบอย่างน้อย 100,000 รอบสำหรับ

เตาอบที่ใช้ในบ้าน และอย่างน้อย 200,000 รอบ

สำหรับเตาอบที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยที่ 1 รอบ

ของการทดสอบประกอบด้วยการปิดประตูเตาอบ

เปิดเครื่องให้เตาอบทำงาน ปิดเตาอบโดยการเปิดประตูเตาอบ (ระบบล๊อคการทำงานของเตาอบจะหยุดการทำงานของเตาอบเมื่อ

ประตูเปิด) ปิดประตูเตาอบเพื่อเริ่มต้นรอบใหม่

และทุก ๆ 10,000 รอบ ต้องนำเตาอบไมโครเวฟ

ไปทดสอบการรั่วของการแผ่รังสีไมโครเวฟ ซึ่ง

จะต้องไม่เกิน 5 มิลลิวัตต์/ตารางเซนติเมตร

เมื่อทำการทดสอบครบจำนวนรอบที่กำหนดแล้ว ถ้าเตาอบยังคงทำงานเป็นปกติถือว่าผ่านการทดสอบ

ข้อเสนอแนะในการใช้เตาอบไมโครเวฟประกอบอาหาร

1) การปรุงอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ในเนื้อไก่สดอาจมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดเชื้อโรคได้ เช่น ซัลโมเนลลา (salmonella) ในเนื้อหมูอาจพบพยาธิ (Trichinella spiralis) ในเนื้อปลาดิบอาจพบตัวอ่อนของ anisakis ซึ่งเป็นพยาธิตัวกลมพบในปลาน้ำกร่อย ดังนั้นการปรุงอาหารประเภทเนื้อต่าง ๆ ด้วยเตาอบไมโครเวฟต้องระวังอุณหภูมิของเนื้อทั้งก้อนให้ถึง 77°C. และความหนาของชิ้นเนื้อไม่ควรเกิน 1 นิ้ว เพราะไมโครเวฟทำให้เกิดความร้อนกับอาหารที่เป็นชิ้นเนื้อในระดับความหนา 1 นิ้วเท่านั้น โดยความร้อนจะค่อย ๆ ถูกนำพาเข้าไปข้างใน และควรตัดชิ้นเนื้อที่จะปรุงให้เป็นระเบียบไม่ซ้อนกัน เนื้อที่มีกระดูกควรพลิกกลับไปกลับมหลาย ๆ ครั้งระหว่างปรุงและควรห่อหรือปิดด้วยฝาหรือแผ่นพลาสติกที่ใช้สำหรับเตาอบไมโครเวฟเพื่อไม่ให้เนื้อที่กึ่งสุกเป็นไอน้ำรั่วออกมาเพราะความร้อนจากไอน้ำนี้จะช่วยฆ่าเชื้อโรคอีกด้วย ควรปล่อยอาหารทิ้งไว้สักครู่หนึ่งหลังจากปรุงอาหาร เพื่อว่าอุณหภูมิของเนื้อทั้งก้อนสม่ำเสมอเพียงพอที่จะทำลายเชื้อโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และพยาธิได้ สำหรับอาหารประเภทสัตว์ปีกควรใช้อุณหภูมิสูงถึง 83°C. อาหารสัตว์ปีกชนิดมีสอดใส่ใช้ปรุงทั้งตัว ควรแยกใส่และเครื่องปรุงออกต่างหาก อาหารที่เป็นน้ำควรคนให้สม่ำเสมอ

2) ไม่ควรใช้เตาอบไมโครเวฟปรุงอาหารประเภททอดในน้ำมันปริมาณมาก เพราะจะไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายได้

3) การใช้เตาอบไมโครเวฟทำข้าวโพดคั่วต้องระมัดระวัง มิฉะนั้นความร้อนที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดไฟไหม้ได้

4) อาหารที่หลอมเหลวแล้วอุณหภูมิสูง เช่น มากาρινควรใช้ภาชนะที่เหมาะสม ไม่ควรใช้ภาชนะพลาสติกชนิดที่ไม่ทนความร้อนและไขมัน เช่น โพลีเอทิลีน ความร้อนที่เกิดขึ้นจะทำให้พลาสติกหลอมละลายได้

การเลือกใช้ภาชนะบรรจุอาหารในการปรุงอาหารด้วยเตาอบไมโครเวฟ

ไมโครเวฟถูกดูดกลืนโดยอาหาร ทำให้ใช้ปรุงอาหารให้สุกได้ ไมโครเวฟจะทะลุผ่านแก้ว กระดาษ ไม้ พลาสติก หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกันได้ อาหารจะดูดซับไมโครเวฟทำให้อาหารร้อน ซึ่งจะทำให้ภาชนะบรรจุอาหารนั้นร้อน เนื่องมาจากความร้อนของอาหาร ภาชนะบรรจุอาหารที่เหมาะสมกับเตาอบไมโครเวฟ คือ แก้ว และเซรามิก ถ้าเป็นอาหารที่มีไขมันสูงควรใช้ภาชนะที่เป็นแก้ว แต่ภาชนะแก้วหรือเซรามิกอาจจะไม่ปลอดภัยเสมอไป ควรทดสอบโดยนำภาชนะที่ต้องใช้ใส่ในเตาอบไมโครเวฟ แล้วเปิดเครื่องทิ้งไว้ 1 นาที ถ้าภาชนะนั้นร้อนแสดงว่าไม่ปลอดภัย การใช้ภาชนะพลาสติกควรเลือกภาชนะที่ทำด้วยพลาสติกที่ทนความร้อนและไขมัน เช่น โพลีเอทิลีน เทอริทาลเตต พลาสติกลามิเนต ที่ประกอบด้วยโพลีคาร์บอนเอทกับโพลีเอทรีน พลาสติกที่ทำด้วยเมทิลเมทีนโคโพลีเมอร์ อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้ภาชนะพลาสติกที่อุณหภูมิสูงกว่า 150°C. เพราะยังไม่มีการประเมินความปลอดภัยของการใช้ที่อุณหภูมินี้ โดยเฉพาะภาชนะพลาสติกที่ทำด้วยโพลีเอทิลีน ไม่ควรใช้กับเตาอบไมโครเวฟเลยเพราะไม่ทนความร้อนและไขมัน ภาชนะที่ต้องห้ามชนิดหนึ่งคือ ภาชนะโลหะกล่าวคือไมโครเวฟจะสะท้อนกลับถ้ากระทบกับภาชนะที่เป็นโลหะหรือภาชนะที่มีส่วนผสมของโลหะ เพราะไม่สามารถทะลุผ่านได้ ทำให้อาหารได้รับความร้อนไม่สม่ำเสมอและจะทำให้เตาเสียหายได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ภาชนะโลหะประกอบอาหารในเตาอบไมโครเวฟ

สถิติไมโครเวฟรั่วและข้อควรระวังทั่วไป

สมาคมผู้บริโภคของสหรัฐอเมริกา รายงานว่ามีผู้ร้องทุกข์เกี่ยวกับการใช้เตาอบไมโครเวฟปีละ 2-20 คนเท่านั้น และปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากระบบสัญญาณเตือนขัดข้องเพื่อให้แน่ใจว่าระดับการแผ่รังสีจากเตาอบไมโครเวฟอยู่ในระดับต่ำเท่าที่จะเป็นไปได้ผู้บริโภคควรระมัดระวังดังนี้

1) อย่าใช้เตาอบไมโครเวฟในกรณีที่ประตูปิดไม่สนิท โดยมีอะไรมาวางกันประตูหรือประตูเสีย เตาอบไมโครเวฟที่ใช้มานานควร

ทำความสะอาดที่ขอบประตู

2) อย่าเปิดสวิตช์หรือทดลองเตาอบในขณะที่ไม่มีอะไรอยู่ในเตา เพราะหลอดแมกนีตรอนอาจจะเสื่อมได้ ถ้าคลื่นหรือพลังงานถูกดูดซึม

3) อย่าปล่อยให้มีส่วนเกินเกิดขึ้นในเตา

4) ทำความสะอาดภายในเตาและนอกขอบเตาด้วยน้ำและน้ำยาล้างที่เหมาะสม อย่าใช้แผ่นขัดชนิดหยาบทำความสะอาดเตาอบ และไม่ควรรใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการฆ่าเชื้อโรคในผ้าขูดนมเด็กหรือสิ่งอื่น ๆ ในเตาอบไมโครเวฟ อาจมีอันตรายจากไฟไหม้ได้

5) ต้องแน่ใจว่าเด็กในบ้านสามารถเข้าถึงเตาอบไมโครเวฟตามลำพังได้อย่างปลอดภัย

6) ศึกษาคู่มือการใช้อย่างละเอียดให้เข้าใจและปฏิบัติตาม

จะเห็นว่าเตาอบไมโครเวฟเป็นอุปกรณ์ใช้ประกอบอาหารได้อย่างรวดเร็วสามารถรักษาคุณค่าอาหารโดยเฉพาะวิตามินและเกลือแร่เนื่องจากใช้ระยะเวลาสั้น แต่มีข้อควรระวังต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมา ดังนั้น ก่อนจะประกอบอาหารด้วยเตาอบไมโครเวฟควรศึกษาคู่มือการใช้ เลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ควบคุมอุณหภูมิสุดท้ายของอาหารให้สูงถึงระดับหนึ่งที่จะทำให้ปลอดภัยจากจุลินทรีย์และพยาธิ จะทำให้ได้บริโภคอาหารที่มีคุณค่าตามต้องการ

เอกสารอ้างอิง

1. Mudgett, R.E. Microwave Food Processing. **Food Technology** Vol. 43 No. 1, 1989, pp. 117-120
2. Copsun, D.A. **Microwave Heating**. Westport : Connecticut ; Avi Publishing, 1975 pp. 262-270
3. Microwave oven Radiation **An FDA Consumer Memo** Washington D.C. : U.S. Department of Health Education and Welfare, 1979
4. Keeping Up with the Microwave Revolution. **FDA Consumer** Washington D.C. : U.S. Department of Health Education and Welfare, 1990
5. Food and Drug Administration, Winchester Engineering and Analytical Center, **Procedures for Laboratory Testing of Microwave Ovens**, October, 1981