

## Microwave Doneness Indicators

Microwave Doneness Indicators (MDI) เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบและบ่งบอกสถานะความพร้อมของอาหารที่ได้รับความร้อนในเตาอบไมโครเวฟ สามารถเพิ่มความสะดวกในการอุ่นอาหารให้กับผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น โดยตัวบ่งชี้จะอยู่ภายในภาชนะบรรจุบริเวณฝาปิดหรือโคมของภาชนะบรรจุซึ่งอยู่เหนืออาหารโดยตรง ตัวบ่งชี้จะมีการพิมพ์ด้วย Thermo-chromatic ink ลงบนบรรจุภัณฑ์ที่สามารถให้ความร้อนได้ (heat-in packaging) เมื่ออาหารถูกนำมาอุ่นร้อนในเครื่องไมโครเวฟ ทำให้พื้นที่บริเวณที่มีตัวบ่งชี้ได้รับความร้อน และความร้อนจะถูกถ่ายโอนไปยังฝาของภาชนะบรรจุ โดยความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอาหารและอุณหภูมิบริเวณฝาคือหลักพื้นฐานของระบบการทำงานของ Microwave doneness indicator เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้น และในปริมาณความร้อนที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ในเวลาเพียงพอก็จะเป็นผลให้มีการเปลี่ยนแปลงสีผ่านตัวบ่งชี้ให้เราสามารถสังเกตเห็นได้ ทั้งนี้บริเวณปิดผนึกที่มีการพิมพ์ด้วย Thermo-chromatic Ink ไม่ได้มีการสัมผัสกับอาหารที่อยู่ในภาชนะโดยตรง และการเปลี่ยนสีของหมึกเกิดขึ้นโดยการถ่ายโอนความร้อนไปยังฟิล์ม ดังนั้นมันสามารถใช้เป็นระบบบ่งชี้และเตือนให้ผู้บริโภคมีการระวังเพื่อสามารถที่จะป้องกันการเกิดเหตุการณ์ของฝาบรรจุภัณฑ์แบบกระแทก อันเนื่องมาจากความดันที่เกิดขึ้นภายในบรรจุภัณฑ์ระหว่างการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟได้

### เอกสารอ้างอิง

Robertson, G.L. (2013). Food Packaging Principles and Practice. New York:Taylor & Francis Group.  
Anthony Gaylor, Thomas C. Hoese, Tim Reppe, Steve Straus. (2010). Doneness Indicator for Heat In Packaging And Method of Making Same. United State Patent Application Publication.