

วิธีการเลือกในการตรวจสอบจุลินทรีย์ ในอาหารโดยวิธีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติ การต้านและการนำกระแสไฟฟ้าของอาหาร

จากหลักการที่ว่าเมื่อจุลินทรีย์เจริญในอาหารสมบัติทางไฟฟ้าของอาหารจะเปลี่ยนไป โดยทั่วไปสารอาหารที่ใช้ในการเจริญของจุลินทรีย์ เช่น น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ โปรตีนและไขมันซึ่งเป็นสารมีประจุไฟฟ้าต่ำหรือไม่มีเลย เมื่อสารเหล่านี้ถูกย่อยสลายเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีขนาดเล็กและมีค่าประจุไฟฟ้าสูง ยกตัวอย่างเช่น กลูโคส ซึ่งเป็นโมเลกุลที่ไม่มีประจุจะถูกย่อยด้วยจุลินทรีย์ให้เป็นกรดแลคติกของโมเลกุลที่มีประจุไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงสถานะไอออนของตัวกลางส่งผลต่อการนำและการต้านไฟฟ้า หรือความสามารถในการถ่ายโอนกระแสไฟฟ้าได้ มีการประยุกต์การวัดค่าการเปลี่ยนแปลงสถานะไอออนในอาหารที่เกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ดังกล่าวข้างต้นมาใช้ในปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ในอาหารตัวอย่าง โดยการวัดเป็นค่าการต้าน (Impedance) หรือ ค่าการนำ (Conductance) กระแสไฟฟ้า

Impedance หมายถึงการต้านทานการไหลของกระแสลับที่วิ่งผ่านตัวกลางซึ่งในที่นี้คือ

อาหารเลี้ยงเชื้อและเชื้อที่ทดสอบหรือตัวอย่างอาหาร ซึ่งเป็นส่วนกลับกับค่า Conductance ค่า impedance/conductance จะคงที่ตลอดเวลาระหว่างจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นถึงประมาณหนึ่งล้านถึงสิบล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร ค่า impedance/conductance จึงจะเปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไอออนของอาหารหรือตัวกลาง สารที่ทำให้ค่า impedance หรือ conductance เปลี่ยนไม่ได้คือ กรดไขมัน กรดอะมิโน และกรดอินทรีย์ที่เกิดจากการหมักการเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ในระหว่างการเจริญเวลาที่ใช้ในการเจริญเมื่อจำนวนถึงหนึ่งล้านถึงสิบล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งเป็นจุดที่ค่า impedance/conductance มีการเปลี่ยนแปลงที่สามารถตรวจวัดได้ เรียกว่า Detection Time (DT) เวลาที่จุลินทรีย์ใช้ในการเจริญจนถึงหนึ่งล้านถึงสิบล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร มีความสัมพันธ์กับจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้น จึงสามารถใช้ค่า DT ในการประมาณจำนวนเซลล์จุลินทรีย์เริ่มต้นที่มีอยู่ในอาหารได้.

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการเลือกในการตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหารโดยการวิธี ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติการต้าน และการนำกระแสไฟฟ้าของอาหาร (ต่อ)

เครื่องมือทางการค้าที่เป็นระบบอัตโนมัติโดยควบคุมและประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบค่าการต้าน (Impedance) หรือค่าการนำ (Conductance) กระแสไฟฟ้าของอาหารที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารนั้น โดยที่เครื่องมือเหล่านี้ได้รับการพัฒนาสำหรับใช้ในการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์ม (coliform) ยีสต์และรา และแลคติกแอซิดแบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารและในสิ่งแวดล้อม รวมถึงสามารถใช้ในการทดสอบอายุการเก็บของอาหาร มีการประยุกต์ใช้ในการวัดจำนวนจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด เอนเทอโรแบคทีเรียเอซีอี (Enterobacteriaceae) โคลิฟอร์ม และเอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) ในอาหารประเภทผลิตภัณฑ์นม เนื้อ ปลา คอนเฟตชั่นเนอรี ธัญพืช มีรายงานการใช้วิธีการตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหารด้วยการวัดค่า impedance/conductance ว่าจะสามารถตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ภายใน 24 ชั่วโมง โคลิฟอร์มตรวจได้ภายใน 6 ถึง 14 ชั่วโมง ยีสต์และรา 24 ถึง 48 ชั่วโมง และแลคติกแอซิดแบคทีเรีย 24 ถึง 48 ชั่วโมง การตรวจนับจุลินทรีย์ในอาหารด้วยเครื่องมือที่ใช้ระบบการวัดค่า Impedance หรือ conductance มีข้อดีคือสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก ตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วเป็นที่ยอมรับ ประหยัดแรงงาน และมีศักยภาพที่จะใช้ตรวจสอบจุลินทรีย์ในทุกช่วงปริมาณได้ครบด้วยระบบเดียว แต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง ต้องวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ต้องมีการเทียบมาตรฐานสำหรับทดสอบอาหารทุกชนิด และจำเป็นต้องใช้บริการด้านเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิตอย่างต่อเนื่อง.

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย