



*Reasons to Integrate Antimicrobials in Food Service Products & Equipment*

*Glenn M. Richards, Ph.D.*

**บทย่อ**

เป็นเรื่องปกติของสภาพแวดล้อมในการให้บริการอาหาร พื้นผิวที่สัมผัสอาหารจะปนเปื้อนจุลชีพในสิ่งแวดล้อมจากการสัมผัสของมนุษย์และสารตกค้างจากอาหาร รูปแบบการบริโภค การนำของใช้ของแขกประสงคมาใช้ซ้ำ ดิน สารตกค้างจากอาหาร ความชื้น การสัมผัสผิวของมนุษย์และการไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการทำความสะอาดและระเบียบปฏิบัติในการฆ่าเชื้อทำให้สภาวะเหล่านี้รุนแรงขึ้น แม้ว่าจะมีมาตรการกำกับดูแลเพื่อควบคุมการปนเปื้อน แต่ความล้มเหลวของมนุษย์ วัสดุและอุปกรณ์ทำให้พื้นผิวที่ดูสะอาดเสี่ยงกับการอยู่รอดเติบโตของจุลชีพ การผสมผสานเทคโนโลยีการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของไมโครแบนกับกฎและระเบียบปฏิบัติในปัจจุบันช่วยปรับปรุงสิ่งที่ทำถูกต้องอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น

พื้นผิวของเครื่องใช้ในการบริการอาหาร อุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหารและอุปกรณ์ด้านที่สัมผัสอาหารรวมถึงพื้นผิวภายนอกอาจสัมผัสกับอาหารที่พร้อมบริโภค การทำความสะอาดเพื่อลดความเสี่ยงการถ่ายโอนจุลชีพจากพื้นผิวที่เห็นว่าสะอาดไปสู่อาหารพร้อมรับประทานเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องใส่ใจ พื้นผิวที่สัมผัสอาหารมักมีการปนเปื้อนทางชีวภาพเนื่องจากมีปัจจัยที่ซับซ้อนหลายอย่าง เช่น ชนิดของอาหารที่ต้องจัดการ กระบวนการที่อาหารต้องผ่าน และสภาพแวดล้อมในการแปรรูปอาหาร (อากาศ, ผู้คน, พื้นผิว, วัสดุ) ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อองค์ประกอบของดินอินทรีย์ ธรรมชาติของจุลชีพ รวมถึงจำนวนจุลชีพที่ตกลงบนพื้นผิวที่สัมผัสอาหารและสามารถอยู่รอดเติบโตได้ จุลชีพและสารผสมของดินอินทรีย์อาจมาจากการปนเปื้อนเพียงครั้งเดียว หรือจากหลายเหตุการณ์ที่แยกจากกัน เช่น กระบวนการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่ไม่เพียงพอหรือในกรณีที่ไม่ค่อยพบคือการก่อตัวของไบโอฟิล์ม

องค์การบริการสาธารณสุขสหรัฐฯ (PHS) รับทราบว่ามีความเสี่ยงด้านการจัดการและให้บริการด้านอาหาร จึงออกระเบียบมาตรฐานอาหารครั้งแรกเมื่อปี 1934 เป็นข้อบังคับเกี่ยวกับสุขาภิบาลร้านอาหารเพื่อควบคุมการดำเนินงานที่จัดหาอาหารให้กับผู้บริโภคโดยตรง ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมารวมมีข้อบังคับ 21 ฉบับและปัจจุบันมาตรฐานอาหารปี 2013 เป็นต้นแบบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อปกป้องประชาชน เพื่อให้มั่นใจว่าอาหารไม่มีการปลอมปนและถือเป็นคำแนะนำที่ดีที่สุดขององค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกา (FDA) เพื่อระบบที่เป็นหนึ่งเดียวในการจัดการความปลอดภัยและป้องกันอาหารในร้านค้าปลีกและการบริการอาหาร (1)

### ความเสี่ยงที่เกิดจากพื้นผิวสัมผัสกับอาหารคืออะไร?

1. **รูปแบบการบริโภคอาหารเปลี่ยนแปลงไป** มีการเตรียมอาหารและกินอาหารนอกบ้านมากขึ้น ในปี 1970 25.9% ของการค่าอาหารทั้งหมดคือค่าอาหารนอกบ้าน ในปี 2012 ส่วนของงบประมาณด้านอาหารเพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุดที่ 43.1% (2) เนื่องจากสถานประกอบการด้านการบริการอาหารมีผู้ใช้บริการหนาแน่นขึ้น อุปกรณ์ในการจัดเตรียมอาหารและบริการใช้บ่อยครั้งขึ้นและมีระยะเวลาระหว่างรอบการใช้ลดลง นอกจากนี้ในขณะที่ร้านอาหารบางแห่งบริการเสิร์ฟอาหาร สถานบริการอาหารที่มีสถานบริการตนเองสำหรับผู้ใช้บริการก็มีจำนวนมากขึ้นทำให้ผู้ใช้บริการใกล้ชิดกับอุปกรณ์การบริการอาหารและอุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหารมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริโภคเหล่านี้ทำให้จำนวนจุลชีพในเครื่องใช้ที่ให้บริการมีจำนวนมากขึ้นเนื่องจากอัตราการใช้สูงขึ้น (1)
2. **ผู้ดูแลอุปกรณ์บริการอาหารและอุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหารมีสุขอนามัยไม่ดีทำให้จุลชีพปนเปื้อนบนพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร** (3) เมื่อผู้ดูแลอาหารไม่ล้างทำความสะอาดมืออย่างถูกต้องจุลชีพจะถูกโอนย้ายไปยังพื้นผิวที่สัมผัสอาหารโดยไม่ได้ตั้งใจ การเตรียมอาหารเพื่อขายปลีกทั้งหมดต้องสัมผัสผิวของมนุษย์ในบางระดับ มีสัมผัสกับภาชนะแปรรูปอาหาร เงิน อาหารดิบ บรรจุภัณฑ์ของอาหาร สารทำความสะอาดสารฆ่าเชื้อ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มือจับประตู ก๊อกน้ำที่อ่างล้างจาน และสิ่งปฏิภูลของมนุษย์จากในห้องน้ำสาธารณะ การศึกษาพบว่าพื้นผิวเหล่านี้มีปริมาณจุลชีพสูง บทบัญญัติมาตรฐานอาหารห้ามใช้มือสัมผัสอาหารที่พร้อมรับประทานโดยตรง และให้ใช้มือเปล่าสัมผัสอาหารที่ยังไม่พร้อมรับประทานให้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตามจุลชีพสามารถถ่ายโอนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนไปยังมือและจากมือไปยังพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร (4)
3. **พื้นผิวสัมผัสกับอาหารที่เลอะเทอะอาจมีสารตกค้างของไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและ / หรือ จุลชีพหลายชนิด** พื้นผิวสัมผัสกับอาหารที่ไม่ได้รับการทำความสะอาดอย่างเพียงพอจะมีสารตกค้างจากอาหารติดอยู่ อาหารหลายชนิดจะทิ้งสารตกค้างของโปรตีนที่เป็นอาหารของจุลชีพ พื้นผิวที่สัมผัสกับอาหารมักมีสารตกค้างอยู่หลังจากการล้างและอาจเป็นแหล่งอาหารที่ทำให้การปนเปื้อนแพร่กระจายได้ สารตกค้างให้สารอาหารสำหรับจุลชีพเพื่อใช้และแพร่พันธุ์ (5)

4. **ละอองของสารชีวภาพเกิดจากหลายแหล่ง เช่น การล้างด้วยหัวฉีดพลังสูง ละอองจากการหายใจ / ละอองจากจุกซึ่งตกลงบนไปปนเปื้อนพื้นผิวสัมผัสอาหารในสถานบริการด้านอาหาร จุลชีพบนพื้นผิวที่สัมผัสอาหารอาจมาจากการสัมผัสโดยตรงกับวัตถุที่ปนเปื้อนหรือทางอ้อมโดยผ่านละอองลอย จุลชีพในอากาศสามารถอยู่ในอาหารและพื้นผิวสัมผัสอาหารในช่วงเวลาอันสั้น (6, 7)**
5. **สภาพแวดล้อมในการให้บริการด้านอาหารมีอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ทำจากวัสดุพื้นผิวแตกต่างกันและมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อให้จุลชีพเกาะติดและอยู่อาศัย (7) Silva et al. (2008) ได้ประเมินความสามารถในการยึดติดและการอยู่รอดของแบคทีเรียลิสทีเรีย (Listeria) บนวัสดุพื้นผิวสัมผัสอาหารที่ใช้กันทั่วไปในห้องครัวจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ สแตนเลสสตีล 304 หินอ่อน หินแกรนิต แก้ว โพลีโพรพิลีนจากชามและเขียง และพื้นผิวควอตซ์ 2 ชนิด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างลักษณะของวัสดุพื้นผิวกับคุณสมบัติของพื้นผิวจุลชีพที่มีผลต่อแนวโน้มในการเกาะติดของจุลชีพบนพื้นผิว อชีวจนถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกัน แบคทีเรียสายพันธุ์ แอล. โมโนไซโตเจเนส (L. monocytogenes) ยึดติดกับพื้นผิวทุกประเภทที่ใช้ในการศึกษา แบคทีเรียแอล. โมโนไซโตเจเนส เกาะติดแน่นกับหินอ่อนและหินแกรนิตมากที่สุดตามด้วยพื้นผิวควอตซ์ แก้ว สแตนเลสสตีล 304 และพื้นผิวโพลีโพรพิลีน**
6. **พื้นผิวมักใช้สำหรับงานหลาย ๆ อย่าง พื้นผิวที่ใช้งานของห้องครัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกเครื่องใช้และเขียงมักใช้งานหลากหลายช่วงเตรียมอาหารในครัวเรือน จากผลการสำรวจโดย Moore et al. (2007) ผู้บริโภค 30 ถึง 71% รายงานว่าใช้เขียงหรือพื้นที่เตรียมอาหารเดียวกันสำหรับการเตรียมเนื้อดิบและอาหารอื่น ๆ การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาแบบเรียลไทม์ชี้ให้เห็นว่าถ้าพื้นผิวที่ปนเปื้อนไม่ได้รับการทำความสะอาดอย่างพอเพียงจะมีโอกาส 81% ที่อาหารที่เตรียมไว้จะถูกปนเปื้อนอย่างมีนัยสำคัญ (8)**
7. **พื้นผิวที่ทำความสะอาดยาก การขาดความสามารถในการขัดล้างและทำความสะอาดพื้นผิวของอุปกรณ์เกี่ยวกับอาหารทำให้เกิดไบโอฟิล์มผ่านอาหาร การศึกษาเกี่ยวกับความเข้มข้นและความพยายามที่จำเป็นในการขจัดไบโอฟิล์มออกจากพื้นผิวที่ราบเรียบจะเน้นความจำเป็นในการใช้วัสดุที่มีคุณภาพดีที่สุดสำหรับอุปกรณ์ที่เอาไปใช้งานได้หลายอย่าง (1)**
8. **พื้นผิวอาจมีรอยขีดข่วนหรือรอยแตกเนื่องจากการใช้งานรวมทั้งการขัดด้วยผงหรือสารกัดกร่อน รอยแตกหรือช่องเหล่านี้ อาจกักเก็บเศษอาหารและจุลชีพ (9)**
9. **การก่อตัวของไบโอฟิล์มได้รับการบันทึกว่าเกิดได้บนพื้นผิวหลากหลายซึ่งวัสดุและผิวระดับจุลภาคของพื้นผิวจะมีผลต่อโครงสร้างและความหนาแน่นของไบโอฟิล์ม มีหลักฐานว่าความหนาแน่นในการก่อตัว**

ของไบโอฟิล์มแตกต่างกันไปตามลักษณะของพื้นผิวชั้นล่าง เมื่อศึกษาเปรียบเทียบโดย Corcoran et al. (2013) การเติบโตของไบโอฟิล์มบนแผ่นกระเบื้องมีความหนาแน่นมากกว่าวัสดุอื่นที่ได้รับการประเมิน (แก้ว เหล็ก และคอนกรีต) การถ่ายโอนแบคทีเรียจากกระเบื้องไปสู่อาหารหลังการสัมผัสใช้เวลา 28 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของความเป็นขรุขระของพื้นผิว และ/ หรือความขรุขระของพื้นผิวชั้นล่างมีความสำคัญต่อการยึดติดของจุลชีพหรือความหนาแน่นของไบโอฟิล์ม (10)

10. การก่อตัวของไบโอฟิล์มขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์อาหาร ไบโอฟิล์มก่อตัวในซूपเนื้อและซूपไก่ได้ดีกว่าในน้ำซूप วัตถุประสงค์เช่นเนื้อและผลิตภัณฑ์จากนมจะเป็นฐานที่อุดมสมบูรณ์สำหรับการยึดเกาะ แพร์ พันธุ์ และการก่อตัวเป็นไบโอฟิล์มของแบคทีเรียบนพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร (11)

11. การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือไม่เพียงพออาจทำให้เกิดการตอบสนองต่อความเครียดซึ่งทำให้จุลชีพมีแนวโน้มจะเกาะติดกับพื้นผิวแข็งมากขึ้น การจัดการทางกายภาพและทางเคมีของพื้นผิวสัมผัสอาหารใช้เพื่อกำจัดและควบคุมจุลชีพในอาหาร เมื่อการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อโรคมีประสิทธิภาพต่ำหรือไม่เพียงพอจุลชีพอาจยังคงอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นในสภาพบาดเจ็บ การทำให้บาดเจ็บหรือทำให้เครียด (เช่น ใช้ความร้อน สภาพไร้อากาศ การออกซิเดชัน ความอดอยาก ความหนาวเย็น การใช้เอทานอล) อาจส่งผลให้แบคทีเรียตอบสนองด้วยการปรับตัวซึ่งทำให้มีความทนทานมากขึ้น (12) ตัวอย่างเช่น ความเครียดที่เกิดจากความหิวทำให้จุลชีพเพิ่มจำนวนเซลล์ ลดขนาดเซลล์ เพิ่มไฮโดรโฟบิซิตี และเพิ่มการยึดติดกับพื้นผิวที่เป็นของแข็งเพื่อได้รับประโยชน์จากสารอาหารเพิ่มขึ้น

12. การปนเปื้อนของจุลชีพในอาหารแปรรูปและอาหารพร้อมรับประทาน (RTE) อาจเกิดขึ้นได้ในขณะที่ต้องเผชิญกับผักดิบที่ปนเปื้อนทางเสียงและที่เครื่องตัดที่ทำจากสแตนเลสสตีล อุปกรณ์ตัด ภาชนะหรือหีบห่อบรรจุภัณฑ์ ความไร้ประสิทธิภาพในการล้างมือ การเปลี่ยนถุงมือ และการทำความสะอาดเครื่องตัดและพื้นผิวอื่น ๆ ในแต่ละวันทำให้ การปนเปื้อนของอาหารแปรรูปและอาหาร RTE มีความเป็นไปได้เพิ่มขึ้น (13)

13. ความชื้นที่เหลือนอกค่าง การเก็บอุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหารตอนที่ยังเปียกมักมีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนความชื้นบนพื้นผิวสัมผัสอาหารที่ชั้นเก็บเปียก ๆ ทำให้จุลชีพที่ปนเปื้อนไม่แห้งสนิทจึงเอื้อต่อการอยู่รอดและเติบโตของจุลชีพ (14) ความชื้นจะถูกเก็บไว้บนพื้นผิวและตามรูพรุนเมื่อวางจานเรียงซ้อนกันหลังจากนำออกจากเครื่องล้างจานที่เปียกและอุ่น หรือในกรณีที่ล้างจานด้วยมือและไม่รอให้แห้งสนิทก่อนเก็บ

ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งของการถ่ายโอนแบคทีเรียจากพื้นผิวหนึ่งไปสู่อีกพื้นผิวหนึ่งคือความชื้น เวลาในการสัมผัสและความดันซึ่งทำให้อัตราการถ่ายโอนระหว่างพื้นผิวสูงขึ้น (15)

14. **สิ่งของในครัว เช่น ผ้าขนหนูหรือถุงมืออาจเป็นแหล่งสะสมและแพร่จุลชีพไปที่เครื่องใช้และอุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหาร** การจัดการอุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหารและเครื่องใช้ด้วยผ้าขนหนูสกปรกจะถ่ายโอนจุลชีพไปยังพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร (16) เครื่องมือทำความสะอาดเช่นฟองน้ำและผ้ามีแบคทีเรียจำนวนมากและเป็นแหล่งแพร่จุลชีพไปทั่วพื้นที่เตรียมอาหารในระหว่างการใช้งาน (17)

### **มาตรการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียในพื้นที่สัมผัสกับอาหาร**

ข้อมูลการสำรวจจะระบุถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียในอาหาร (1) ในบรรดาปัจจัยทั้งหลาย ได้แก่ พื้นผิวอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน อาหารจากแหล่งที่ไม่ปลอดภัย และสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ไม่ดี ระเบียบมาตรฐานอาหารปี 2013 ระบุถึงการควบคุมและกำหนดมาตรการเพื่อลดจำนวนเชื้อราและแบคทีเรียบนพื้นผิวสัมผัสอาหาร โดยรวมถึงการควบคุมมือในฐานะเป็นพาหนะของการปนเปื้อน รวมทั้งตัวแปรเสริมด้านเวลาและอุณหภูมิในการควบคุมการอยู่รอดและเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรีย

1. **การล้างมือ:** การล้างมือมีความสำคัญต่อการรักษาสภาพแวดล้อมที่สะอาดในการบริการอาหาร ระเบียบมาตรฐานอาหารกำหนดขั้นตอนและวิธีการทำความสะอาดมือและแขนส่วนที่อาจสัมผัสอาหารรวมถึงการทำให้มือแห้งสำหรับพนักงานในอุตสาหกรรมอาหาร (1)
2. **วัสดุพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร:** ตามกฎข้อบังคับวัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องใช้และพื้นผิวของอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหารจะต้องปลอดภัย ทนทาน สามารถทนการซักล้างซ้ำ ๆ ได้และมีพื้นผิวเรียบทำความสะอาดได้ง่าย (1)
3. **การทำความสะอาดเพื่อกำจัดสารตกค้าง:** การล้างและการทำความสะอาดพื้นผิวที่สัมผัสอาหารด้วยเคมี เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการฆ่าเชื้ออย่างมีประสิทธิภาพ การทำความสะอาดต้องใช้สารเคมีสำหรับซักฟอกที่เหมาะสมในการกำจัดสารอินทรีย์จากอาหารออกไปเพื่อให้สารฆ่าเชื้อสัมผัสกับพื้นผิวเพื่อฆ่าเชื้อโรค (18)
4. **การฆ่าเชื้อหลังทำความสะอาด:** การฆ่าเชื้อหมายถึงการใช้ความร้อนหรือสารเคมีกับพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหารหลังจากทำความสะอาดและล้างอย่างถี่ถ้วนแล้วเพื่อให้ปริมาณจุลชีพที่ทำให้เกิดโรคที่เป็นภัยคุกคามด้านสาธารณสุขลดลง 99.999% (1, 18) การใช้ความร้อนและสารเคมีเป็นวิธีการฆ่าเชื้อสองแบบที่ใช้ในร้านค้าปลีก / ศูนย์บริการด้านอาหาร ระเบียบมาตรฐานอาหารอธิบายมาตรฐานการใช้ความร้อนและสารเคมี ดังนี้:

ความร้อน: เครื่องล้างอุปกรณ์ต้องใช้น้ำร้อนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 77 องศาเซลเซียส (171 องศาฟาเรนไฮต์) ในอ่างล้างสามหลุมที่ติดตั้งตะแกรงหรือตะกร้าเพื่อให้สามารถแช่อุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ลงในน้ำร้อนได้อย่างสมบูรณ์ในระหว่างการล้างด้วยสารเคมี และล้างน้ำเปล่า

สารเคมี: สารเคมีที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคสำหรับพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหารในร้านค้าปลีก/ศูนย์บริการด้านอาหารประกอบด้วย คลอรีน ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์หรือควอเทอริแอมโมเนียมที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาในการสัมผัสตามที่กำหนดเพื่อให้มั่นใจในประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ

5. **การกำจัดความชื้น:** ระเบียบมาตรฐานอาหารระบุว่าจานทุกใบควรจะถูกทำให้แห้งก่อนนำมาเก็บซ้อนและนำไปเก็บ การปฏิบัตินี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อยับยั้งความชื้นที่ทำให้จุลินทรีย์รอดและเติบโต (1)
6. **จำกัดวัสดุที่จะสัมผัสกับพื้นผิวของอาหาร:** ฟองน้ำ เพราะลักษณะของฟองน้ำทำความสะอาดยากหรือเรียกว่าแทบจะเป็นไปไม่ได้เลยที่จะทำให้สะอาดเมื่อฟองน้ำไปสัมผัสอาหารและสิ่งปนเปื้อนที่พบในสภาพแวดล้อมการใช้งาน ฟองน้ำเป็นแหล่งรวมจุลินทรีย์จำนวนมาก ระเบียบมาตรฐานอาหารกำหนดว่า การใช้ฟองน้ำควรจำกัดไว้เฉพาะการใช้งานที่ไม่สามารถปนเปื้อนพื้นผิวที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้วหรือที่กำลังใช้งานอยู่ เช่น ใช้ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์และภาชนะก่อนล้างน้ำ และฆ่าเชื้อ (1)
7. **หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนซึ่งกันและกัน:** การปนเปื้อนซึ่งกันและกันหมายถึงการถ่ายโอนจุลินทรีย์จากพื้นที่หนึ่งพื้นผิวหนึ่งหรือสื่อหนึ่งไปยังอีกพื้นที่ อีกพื้นผิวและอีกสื่อหนึ่ง (15) ในพื้นที่เตรียมอาหารเป้าหมายหลักคือ การเก็บเนื้อดิบ เนื้อสัตว์ปีก และอาหารทะเลแยกจากอาหารพร้อมรับประทาน เช่น สลัดและเนื้อสุก โดยการจัดเก็บในพื้นที่แยกต่างหากและหลีกเลี่ยงการใช้ภาชนะเดียวกันสำหรับอาหารทั้งสองประเภทเพื่อป้องกันการถ่ายโอนจุลินทรีย์ที่ตกค้าง (13)

## ทำไมต้องเทคโนโลยีการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของไมโครแบน

ผู้ที่ทำงานด้านอาหารและอุปกรณ์การทำอาหารมักปฏิบัติงานตามที่คาดไว้เพื่อให้พื้นผิวที่สัมผัสอาหารสะอาด อย่างไรก็ตามอาจมีความผิดพลาดซึ่งทำให้เกิดสถานะที่ส่งเสริมการยืดติด การอยู่รอดและการเจริญเติบโตของจุลชีพ ความผิดพลาดเหล่านี้รวมถึง:

1. สุขอนามัยและวิธีปฏิบัติในการล้างมือที่ไม่ดีของผู้ที่ทำงานด้านอาหารและ / หรือผู้บริโภคที่จุดบริการตัวเองซึ่งอาจทำให้พื้นผิวที่สัมผัสอาหารมีปริมาณจุลชีพสูงกว่าที่คาดไว้
2. เมื่อเวลาผ่านไปวัสดุของอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการให้บริการอาหารเริ่มเก่าทำให้ไม่สามารถรักษาความสะอาดของพื้นผิวที่สัมผัสอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกต่อไป
3. ความผิดพลาดของผู้ที่ทำงานด้านอาหารและการไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออาจส่งผลให้อาหารแบบพร้อมรับประทานปนเปื้อนจุลชีพจากอาหารดิบ การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ พื้นผิวที่สัมผัสกับอาหารก่อนการใช้งานไม่ดีพอเป็นเรื่องที่สังเกตเห็นได้ทั่วไปในการพื้นที่ให้บริการด้านอาหาร รายงานของสำนักงานอาหารและยาสหรัฐอเมริกา (FDA) ประจำปี 2004 ระบุว่า การทำความสะอาดพื้นผิวสัมผัสอาหารก่อนการใช้งานที่ไม่เหมาะสมเป็นเรื่องที่สังเกตเห็นได้ การไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อวัดค่าได้ตั้งแต่ระดับ 25% ในโรงเรียนประถม ถึง 58% ในแผนกซูเปอร์มาร์เก็ต (18)

ภายใต้สถานการณ์เหล่านี้การมีความสะอาดอีกระดับหนึ่งเพื่อสนับสนุนกฎระเบียบขั้นต้นและระเบียบปฏิบัติที่มีอยู่เดิมเป็นสิ่งที่มีค่า

**เทคโนโลยีการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของไมโครแบน** ผสานรวมอยู่ในถ้วยชามอาหารคำชุด Libbey's Constellation™ ตั้งแต่ในกระบวนการผลิต เทคโนโลยี SilverShield® ของไมโครแบนที่ผสานอยู่ในสารเคลือบถ้วยชามอาหารคำได้รับการจดทะเบียนเรื่องการสัมผัสกับอาหารจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (EPA) เมื่อเผาในเตาเผาแล้วตัวเคลือบจะแข็งตัวเป็นพื้นผิวด้านนอกของจาน เทคโนโลยีของไมโครแบนรวมอยู่ในจานอย่างถาวรและจะไม่หายไปแม้พื้นผิวมีรอยขีดข่วน ผลการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียได้รับการรับรองด้วยวิธีทดสอบการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียในอุตสาหกรรม ASTM E3031-15 ซึ่งเป็นตัวกำหนดความสามารถในการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของพื้นผิวเซรามิก

**เทคโนโลยีการยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของไมโครแบน** ในชุดถ้วยชามอาหารคำของ Libbey ช่วยเพิ่มระดับการป้องกันโดยใช้วิธีการใหม่ในการป้องกันเสริมการปฏิบัติด้านสุขอนามัยที่ดี วิธีการนี้ไม่ใช่ทางเลือกหรือการเข้ามาเปลี่ยนระเบียบปฏิบัติด้านสุขอนามัยที่เหมาะสมที่ได้เคยกล่าวถึงในส่วนก่อน ๆ แต่เป็นเครื่องมือหนึ่งในแนวทางแบบอิงระบบ การปฏิบัติตามวิธีการเพื่อสุขอนามัยที่ดีและการใช้ชุดถ้วยชามอาหารคำของ Libbey

ที่มีการป้องกันยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียของไมโครเบนจะทำให้ร้านอาหารมืออาชีพและผู้ประกอบการด้านอาหารมั่นใจได้ว่าพวกเขาเข้าถึงวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการปกป้องลูกค้า

## อ้างอิง

1. <https://www.fda.gov/downloads/food/guidanceregulation/retailfoodprotection/foodcode/ucm374510.pdf>
2. <https://www.ers.usda.gov/topics/food-choices-health/food-consumption-demand/food-away-from-home.aspx>
3. Chapman, B., Eversley, T. Fillion, K. MacLaurin, T. Powell. D. 2010. Assessment of Food Safety Practices of Food Service Food Handlers (Risk Assessment Data): Testing a Communication Intervention (Evaluation of Tools). J Food Prot. 73 (6):1101–1107.
4. Lynch, R.A., Phillips, M. L., Elledge, B.L., Hanumanthaiah, S., Boatright, D.T. 2005. A reliminary Evaluation of the Effect of Glove Use by Food Handlers in Fast Food Restaurants. J of Food Prot. 68 (1): 187–190.
5. Anderson, M.E., Huff, H.E., Marshall, R.T., Naumann H.D. 1986. A Simple Qualitative Method for Detecting Cleanliness of Food-contact surfaces. J Food Prot. 49 (5):342-346.
6. Ingham, S.C., Wadhera, R. K., Chun-Him, C., Devita, M.D. 2006. Survival of Streptococcus pyogenes on Foods and Food-contact surfaces. J Food Prot. 69 (5): 1159–1163.
7. Silva, S., Teixeira, P., Oliveira R., Azeredo, J. 2008. Adhesion to and Viability of Listeria monocytogenes on Food-contact surfaces. J of Food Prot. 71 (7): 1379– 1385.
8. Moore, G., Blair, I.S., McDowell, D.A. (2007). Recovery and Transfer of Salmonella Typhimurium from Four Different Domestic Food-contact surfaces. 2007. J of Food Prot. 70(10): 2273–2280.
9. Taku, A., Gulati, B.R., Allwood, P.B., Palazzi, K., Hedberg, C.W., Goyal, S.M. (2002). Concentration and Detection of Caliciviruses from Food-contact surfaces. J Food Prot. 65(6): 999–1004.
10. Corcoran, M., Morris, D.N., DeLappe, N., O'Connor, J., Lalor, P., Dockery, P., Cormican, M. 2013. Salmonella enterica Biofilm Formation and Density in the Centers for Disease Control and Prevention's Biofilm Reactor Model Is Related to Serovar and Substratum J Food Prot. 76 (4): 662–667.
11. Kim, S-H., and Wei, C. 2009. Molecular Characterization of Biofilm Formation and Attachment of Salmonella enterica Serovar Typhimurium DT104 on Food-contactsurfaces. J Food Prot. 72 (9): 1841–1847.



12. Smoot, L.M., and Pierson, M.D. 1998. Effect of Environmental Stress on the Ability of *Listeria monocytogenes* Scott A to Attach to Food-contact surfaces. *J Food Prot.* 61 (10): 1293- 1298.
13. Kotzekidou, P. 2016. Factors Influencing Microbial Safety of Ready-To-Eat Foods. In: Kotzekidou P., editor. *Food Hygiene and Toxicology in Ready-to-Eat Foods.* Academic Press. p33-47.
14. <http://www.webmd.com/a-to-z-guides/news/20010817/air-dry-your-dishes#1>
15. Purohit, Chaitali. 2009. Bacterial transfer from mouth to different utensils and from utensils to food. All Theses. Paper 623.  
[http://tigerprints.clemson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1623&context=all\\_theses](http://tigerprints.clemson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1623&context=all_theses)
16. Enriquez, C. E., V. E. Enriquez, and C. P. Gerba. 1997. Reduction of contamination in the household kitchen environment through the use of self-disinfecting sponges. *Dairy, Food Environ Sanit.* 17:550–554
17. Gerba, C.P., Sifuentes, L.Y., Tamimi, A.H. 2017. A Comparison of Urethane and Cellulose Sponges as Cleaning Tools in Household Kitchens. *Food Protection Trends* 37 (3): 170–175
18. Fraser, A.M. and Pascall, M.A. 2010. Cleaning and Sanitization of Food-contact Surfaces in Retail/Foodservice Establishments. *Food Safety Magazine.*  
<http://www.foodsafetymagazine.com/magazine-archive1/februarymarch-2010/cleaning-and-sanitization-of-food-contact-surfaces-in-retail-foodservice-establishments/>