

# จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

อัจฉรา พุ่มฉัตร

## ความสำคัญของอาหารประเภทเบเกอรี่

อาหารประเภทเบเกอรี่ เป็นทั้งอาหารหลักและอาหารว่างของชาวตะวันตก มีหลายคำรับทั้งคาวและหวาน ส่วนใหญ่ประกอบขึ้นจากแป้งสาลีหรือแป้งสาลีผสมแป้งชนิดอื่น แป้งข้าวไรน์และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น น้ำตาลทราย เด็กโตรซ แลกลอส มอลโตส น้ำตาลอินเวิร์ต นมเนย ไขมัน น้ำมันพืช ไข่ เกลือ เนยแข็ง คริม คริมเปรี้ยว ผลไม้ต่างๆ ซอส ไข่กรอก หอมใหญ่ น้ำ งา เครื่องเทศ เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น ซ็อกโกแลต วานิลลา เหล้ารัม ยีสต์หรือสารเคมีที่ทำให้เนื้อขนมโปร่งฟู หลังจากผสมปรุงตัดแต่งรูปแบบตามสูตรแล้วผ่านการทำให้สุกโดยการอบด้วยเตาอบ คำรับอาหารผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่เป็นที่รู้จักแพร่หลายในประเทศไทย เช่น ขนมปังต่างๆ เค้ก พัพ คัสตาร์ด โรล ทาร์ต คุกกี้ บิสกิต แครกเกอร์ พาย เอแคลร์ พิชซ่า แซนด์วิช แต่เดิมมักใช้เป็นขนมสำหรับน้ำชาและอาหารว่าง ต่อมาบริโภคเป็นอาหารมื้อหลักมากขึ้น เช่น เป็นอาหารเช้า อาหารกลางวัน เนื่องจากเป็นอาหารที่พร้อม บริโภค จัดจำหน่ายง่าย รับประทานสะดวก หลายประเภททำในลักษณะขึ้นพองดีและไม่ยุ่งยากในการจัดหาภาชนะและอุปกรณ์เพื่อการบริโภค ไม่ต้องเก็บล้างภาชนะหลังการบริโภค และมีการปรับปรุงคำรับให้เข้ากับรสนิยมของคนไทย จึงทำให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน และมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนในสังคมเมืองมากขึ้น มีผู้หันมาผลิตเพื่อจำหน่ายอย่างแพร่หลาย ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีจำหน่ายมาจากแหล่งผลิตหลายระดับ ทั้งแหล่งผลิตขนาดใหญ่ ขนาดกลางและอุตสาหกรรมในครัวเรือน แม้

นักธุรกิจบางรายที่ประสบปัญหาจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจยังสามารถเปลี่ยนอาชีพมาทำแซนด์วิชออกจำหน่าย ซึ่งเป็นการบรรเทาผลกระทบจากเศรษฐกิจได้อีกทางหนึ่ง ผลิตภัณฑ์นี้มีวางจำหน่ายทั่วไปตามแหล่งผลิต โรงแรมชั้นดี ศูนย์การค้า ซูเปอร์มาร์เก็ต มินิมาร์ท ร้านอาหาร ร้านขายของชำ แผงลอย หรือรถเข็น ประชาชนสามารถเลือกหาซื้อได้ในราคา และคุณภาพที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์เบเกอรี่หลายชนิดเป็นอาหารที่เสี่ยงต่ออันตรายจากจุลินทรีย์ปนเปื้อนเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคอื่นๆ เนื่องจากประเทศไทยมีสภาวะอากาศร้อนเอื้อต่อการเจริญเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ทั้งที่ทำให้อาหารเน่าเสียและที่เป็นเชื้อโรค หากอาหารนั้นไม่ได้ผ่านกระบวนการผลิตและเก็บรักษาอย่างถูกต้อง ดังที่เคยปรากฏข่าวในช่วงปี 2538 ว่าขนมไส้ครีมเป็นสาเหตุให้เกิดอาหารเป็นพิษในผู้บริโภค

## แหล่งที่มาและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ มีทั้งชนิดที่เดิมลงมาตามคำรับและชนิดที่เข้าปนเปื้อนในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต การทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่หลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทขนมปังต่างๆ มีการเติมยีสต์เพื่อหมักให้แป้งขึ้นฟู ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งมีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว จำแนกไว้ในกลุ่มเดียวกับรา ใช้ในการหมักเพื่อทำให้อเนาะขนมปังมีช่องว่าง โปร่งตามที่ต้องการ ปฏิกริยาการหมักเกิดจากน้ำย่อยจากยีสต์เปลี่ยนน้ำตาลและแป้งบางชนิดในส่วนผสม

ของขนมปังทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ ยีสต์ที่ใช้อาจอยู่ในรูปยีสต์สดหรือยีสต์แห้งซึ่งทำจากยีสต์สด โดยผ่านเครื่องทำแห้งที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 95-104 ° ฟ จนเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 8 และเก็บรักษาไว้ในที่แห้งและเย็น เมื่อต้องการใช้จึงนำมาเติมน้ำอุ่น (110 ° ฟ) นาน 10 นาที น้ำย่อยสำคัญที่ได้จากยีสต์มี 3 ชนิด คือ น้ำย่อย invertase ซึ่งเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสให้เป็นน้ำตาลอินเวิร์ต ซึ่งยีสต์สามารถนำมาใช้ได้ น้ำย่อย maltase เปลี่ยนน้ำตาล maltose ที่มีในน้ำเชื่อมมอลต์ และแป้งบางชนิด ให้เป็นน้ำตาลเด็กซโครสที่ยีสต์ใช้ได้ และน้ำย่อย zymase ซึ่งเป็นกลุ่มของน้ำย่อยหลายชนิดที่เปลี่ยนน้ำตาลอินเวิร์ตและเด็กซโครส ให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้แป้งขึ้นฟู นุ่มหลังการอบ และให้สารที่เป็นรสชาติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ยีสต์ที่ใช้ในการหมักแป้งขนมปังโดยทั่วไปได้แก่ *Saccharomyces cerevisiae* สำหรับผลิตภัณฑ์ที่รสเปรี้ยวจะพบยีสต์ประเภท *Torulopsis*, *Hasenula* และแบคทีเรียประเภท *Lactobacillus* อยู่ด้วย (Sultan) สำหรับยีสต์ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้น มีการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อหมักแป้งและส่วนผสมให้ได้ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ของแต่ละประเทศ ปัจจุบันมีการใช้เทคนิคทางวิศวกรรมพันธุศาสตร์ในการพัฒนาสายพันธุ์ เพื่อให้ได้วิธีการผลิตยีสต์ที่มีคุณภาพและได้ปริมาณเพียงพอกับความต้องการ เพื่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตและลดค่าใช้จ่าย (Kamel) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้ยีสต์ในการหมักเช่น เค้ก คุกกี้ จะต้องใช้สารเคมีแทนเช่น

แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต หรือผงฟูซึ่งประกอบด้วยโซดาไบคาร์บอเนต สารที่ทำปฏิกิริยากับกรดประเภทกรดหรือเกลือของกรดทาร์ทริก เกลือของกรดฟอสฟอริก สารประกอบของอะลูมิเนียม ซึ่งสารเหล่านี้อาจใช้ได้อย่างเดียวหรือใช้ผสมกันก็ได้ และอาจมีแป้งผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้

จุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มาจากหลายแหล่ง ได้แก่ 1) วัตถุดิบที่ใช้ 2) สิ่งแวดล้อมของสถานที่ผลิต 3) กรรมวิธีการผลิตหลายตำรับต้องมีการสัมผัสด้วยมือค่อนข้างมากทั้งก่อนและหลังการอบ 4) ผู้สัมผัสอาหารและเครื่องมืออุปกรณ์ 5) กระบวนการผลิต 6) การแบ่งบรรจุ 7) การเก็บรักษา 8) การขนส่ง 9) จัดจำหน่ายยังผู้บริโภค 10) การบริโภคของประชาชน สำหรับวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดต่างๆ มักเป็นอาหารที่เสื่อมสภาพเน่าเสียง่าย หลายชนิดเป็นแหล่งปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียและจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น แบคทีเรียและน้ำตาลเป็นแหล่งปนเปื้อนของสปอร์แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* เช่น *B. subtilis* ซึ่งทำให้อาหารเสียและ *B. cereus* ซึ่งทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร (Banwart) ส่วนนมผงถ้าเก็บรักษาไม่ดีพอมีความชื้นเกินร้อยละ 8 อาจทำให้ราที่มีอยู่ทั่วไปเจริญได้ ทำให้นมผงขึ้นราไม่สามารถใช้เป็นอาหารได้ นมพาสเจอร์ไรส์ซึ่งผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนแบบ HTST (high temperature short time) ซึ่งสามารถทำลายยีสต์ รา แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียที่ชนิดเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ แบคทีเรียที่ผลิตกรดได้เร็ว เช่น *Streptococcus latis* แต่ยังคงเน่าเสียได้เนื่องจากยังคงมีแบคทีเรียบางกลุ่มหลงเหลืออยู่ และแบคทีเรียที่เหลืออยู่สามารถเจริญได้ช้าๆ ที่อุณหภูมิต่ำ เนยและครีมที่ใช้เป็นส่วนประกอบอาจเสียได้เนื่องจากแบคทีเรียและราบางชนิด ที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ ไข่ไก่ที่ใช้โดยเฉพาะประเภทที่เปลือกไม่สะอาด อาจมีเชื้อราและแบคทีเรียปนเปื้อนได้หลายชนิด บางชนิดอาจทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ เช่น *Salmonella* (Frazier) ผลิตภัณฑ์บางประเภทมีการตกแต่งด้วยส่วนผสมที่ทำจากไข่ดิบ ถ้าแบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่เจริญได้ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้น

เสียหรือเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ จุลินทรีย์ต่างๆ ที่มีในวัตถุดิบอาจเข้าปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ง่าย ถ้าผู้ผลิตขาดความระมัดระวังในการดูแลสุขลักษณะของการผลิต เพราะผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่ยังมีกระบวนการผลิตหลังการอบให้สุกอีกหลายขั้นตอน เช่น การทิ้งให้ขนมเย็นลงหลังนำออกจากเตาอบ การแกะขนมออกจากพิมพ์หรือถาด การตกแต่งหรือสอดไส้ การจัดลงถาดหรือบรรจุภาชนะ การหีบขนมเพื่อจำหน่าย ขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ ทำให้จุลินทรีย์จากทั้งสภาวะแวดล้อมของสถานที่ผลิต ฝุ่นละออง แผลงและสัตว์นำโรคอื่น สุขภาพของคนงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารส่วนที่ใช้แต่งเติม อุปกรณ์ประกอบการแต่งเติมอาหาร รวมทั้งจุลินทรีย์จากมือผู้สัมผัสอาหาร สามารถเข้าปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์ได้

### การเสื่อมสภาพเน่าเสียของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภค มีมากมายหลากหลายตำรับ แต่ละตำรับทำจากวัตถุดิบหลายประเภท มีสารอาหารต่างๆ ที่จุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดี ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูงจะมีอายุการเก็บรักษาค่า ควรเก็บรักษาในตู้เย็นหรือห้องที่มีอุณหภูมิต่ำ เพื่อชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจากขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิต ขนส่งและจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ผ่านการหมักด้วยยีสต์ ในระหว่างการหมักอาจมีแบคทีเรียปนเปื้อนซึ่งเป็นประเภทที่ผลิตกรดแลคติกเจริญได้ ดังนั้นถ้าหมักนานเกินควรอาจทำให้ขนมปังที่ได้มีรสเปรี้ยวหรือรสชาติที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆ การอบผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดที่มีความชื้นสูงจะทำให้อุณหภูมิภายในผลิตภัณฑ์ต่ำกว่า 100 °ซ แม้จะตั้งอุณหภูมิของเตาอบไว้สูงก็ตาม สปอร์ของจุลินทรีย์บางชนิดที่ไม่ถูกทำลาย จะยังคงเหลืออยู่ และเจริญเพิ่มจำนวนขึ้นระหว่างการเก็บรักษาหรือวางจำหน่าย ทำให้ผลิตภัณฑ์เน่าเสีย หรือมีลักษณะผิดปกติ ซึ่งผู้บริโภคไม่ยอมรับ ผลิตภัณฑ์บางตำรับถูกแต่งเติมหรือสอดไส้ด้วยอาหารประเภทต่างๆ เป็นการเพิ่มชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ให้แก่ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งทำให้อายุการเก็บรักษาค่าลง

การเสื่อมสภาพเน่าเสียของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เกิดเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น การหมิ่นหมื่นของไขมัน การเสียน้ำหรือความชื้นบริเวณผิวทำให้มีลักษณะแข็ง การตกผลึกของน้ำตาล อย่างไรก็ตามสาเหตุหลักของการเน่าเสียของ ขนมปัง ขนมเค้กและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่ ยกเว้นพวกคุกกี้ ปิสกิต แครกเกอร์ เกิดจากการเจริญของราและแบคทีเรีย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีปริมาณน้ำและอาหารเพียงพอที่จุลินทรีย์จะนำไปใช้ในการขยายพันธุ์ได้ ปริมาณน้ำอิสระซึ่งคิดเป็นค่า water activity ( $a_w$ ) ในช่วง 0.93-0.98 เหมาะแก่การเจริญของรา แม้การอบจนสุกจะสามารถทำลายราที่ติดมากับวัตถุดิบได้ทั้งหมด แต่หลังการอบแล้ว ผลิตภัณฑ์อาจมีการปนเปื้อนของราจากอากาศ จากการสัมผัส จากวัสดุที่ใช้ห่อหุ้ม จึงจะสังเกตได้ว่าการขึ้นราของขนมปังจะเกิดจากผิวด้านนอกหรือจากรอยหันทันระหว่างแผ่น ราที่พบมีหลายชนิดเรียกรวมว่าราขนมปัง ราเหล่านี้มีเส้นใยสีขาวและสปอร์สีดำ เขียว ชมพู หรือม่วงน้ำตาล เช่น *Mucor*, *Geotrichum*, *Aspergillus* ซึ่งบางชนิดสามารถสร้างสารพิษ (mycotoxins) ในอาหารได้ การป้องกันขนมปังขึ้นราทำได้โดย

- 1) ป้องกันขนมปังจากสปอร์ของรา เช่น การลดปริมาณสปอร์ของราในบริเวณผลิตและเก็บรักษาโดยไม่นำขนมปังที่ขึ้นราแล้วเก็บปะปนกับขนมปังที่ผลิตรุ่นใหม่ หมั่นทำความสะอาดผนังห้องผลิต ป้องกันไม่ให้ฝุ่นแป้งที่ใช้เป็นวัตถุดิบซึ่งอาจมีสปอร์ของเราเข้าไปในบริเวณที่วางหรือเก็บขนมปัง โดยใช้เครื่องกรองอากาศ
- 2) หลังนำก้อนขนมปังออกจากเตาอบควรทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วก่อนที่จะบรรจุของหรือห่อ เพื่อป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำในภาชนะบรรจุ ซึ่งจะทำให้ขนมปังขึ้นราได้ง่าย
- 3) ใช้แสงอัลตราไวโอเล็ตฆ่าเชื้อบริเวณผิวของขนมปังและเครื่องหั่น
- 4) เก็บรักษาขนมปังในตู้เย็นหรือแช่เยือกแข็งเพื่อลดหรือหยุดยั้งการเจริญของรา
- 5) เติมสารเคมีลงในแป้งหมัก เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อรา เช่น โซเดียมโพรปีโอเนต ร้อยละ 0.1 หรือแคลเซียม โพรปีโอเนต ร้อยละ 0.3 ของน้ำหนักแป้ง นอกจากนี้เชื้อรายังมีจุลินทรีย์อื่นๆ ที่อาจเป็นสาเหตุของการ

เน่าเสียของนมมั้งได้ เช่น แบคทีเรียชนิด *Serratia marcescens* ที่เจริญในนมมั้งจะสร้างสารสีแดง *Bacillus subtilis*, *B.licheniformis* ทำให้นมมั้งมีลักษณะเป็นยางยืดเมื่อหั่นเป็นชิ้นบางหรือดึงออกจากกัน

ส่วนผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อื่น ๆ ที่มีการตกแต่งหรือสอดไส้ด้วยผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิดจะมีสาเหตุของการเน่าเสียที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่แต่งเติมภายหลังการอบ ซึ่งโดยทั่วไปอาหารที่นำมาตกแต่ง เพิ่มเติม มักจะมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์มากกว่าในตัวขนมอบ

### อันตรายที่อาจเกิดจากจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีส่วนผสมหลายชนิด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทั้งพืชและสัตว์ อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร โรคอาหารเป็นพิษ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มักต้องมีการสัมผัสโดยตรง ผู้ประกอบอาหารและเครื่องมืออุปกรณ์หลายชนิด ทั้งก่อนและหลังการอบซึ่งทำให้สุกแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่มีการตกแต่งด้วยผลิตภัณฑ์อาหารอื่นหรือสอดไส้ภายหลังการอบ เช่น เค้ก แชนดิวซ์ เอแคลร์ จากรายงานการศึกษาคำแนะนำคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ไส้ครีมของกองสาธารณสุขสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี 2539-2540 โดยศึกษาสถานที่ผลิตจำนวน 80 ราย ใน 38 เขตของกทม. พบว่า สภาพของสถานที่ผลิตเป็นปัจจัยสำคัญของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ร้อยละ 50 ของแหล่งผลิตที่ทำการศึกษายู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงสุขลักษณะ ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ไส้ครีมได้พบแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ 3 ชนิด คือ *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* (พูนสุข)

อาการของโรคและวิธีการควบคุมจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่พบได้จากผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น

*Salmonellosis* เป็นอาการของโรคติดเชื้อที่เกิดจากปฏิกิริยาของ *Salmonellae* กับลำไส้ของผู้ป่วย *Salmonellae* บางชนิดสามารถสร้างสารพิษได้ด้วย อาการที่เกิดหลังบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อดังกล่าวอาจเกิดภายใน 1 ชั่วโมง ถึง 8 วัน โดยปกติมักอยู่ในช่วง 6 ถึง 48 ชั่วโมง อาการที่มากได้แก่ท้องร่วง อาจมีอาการปวดท้อง เป็นไข้ คลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน หนาวสั่น ปวดศีรษะ ร่วมด้วยความรุนแรงของอาการขึ้นกับจำนวนจุลินทรีย์ที่ร่างกายได้รับ ชนิด serotype ของเชื้อ และความต้านทานของผู้บริโภค การควบคุม *Salmonellae* ในอาหารทำได้โดยการใช้วัตถุดิบที่ปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว นอกจากนั้นตลอดระยะเวลาการผลิต การเก็บรักษาจนถึงการขนส่งและวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ จะต้องอยู่ในภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนและการเพิ่มจำนวนของ *Salmonellae* ต้องหลีกเลี่ยงจากอุณหภูมิช่วง 10 ถึง 50 °C และการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของอาหารให้ต่ำกว่า 4.5 จะสามารถช่วยยับยั้งการเจริญของ *Salmonellae* ได้

อาการอาหารเป็นพิษจากสารพิษที่แบคทีเรียชนิด *S. aureus* สร้างขึ้นในอาหารโดยเฉพาะอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานานพอที่เชื้อดังกล่าวจะเจริญและสร้างสารพิษขึ้นในอาหาร สารพิษนี้ทนต่อความร้อนได้ดี ไม่ถูกทำลายด้วยความร้อนที่ใช้ในการประกอบอาหารหรือกรรมวิธีการผลิตอาหารได้ ในขณะที่แบคทีเรีย *S. aureus* ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อนที่ใช้ประกอบอาหาร อาการเป็นพิษจากสารพิษชนิดนี้มีโอกาสเกิดสูง โดยเฉพาะในประเทศร้อนและการสุขาภิบาลอาหารไม่ดีพอ เมื่อปี พ.ศ. 2532 มีผู้บริโภคพิษชา ที่รัฐฟิลาเดลเฟียของสหรัฐอเมริกา จำนวน 32 ราย ป่วยด้วยอาการอาหารเป็นพิษจาก *Staphylococcal enterotoxins* ผลการสืบสวนโรคพบว่า เกิดจากสารพิษที่มีในเห็ดกระป๋องที่ผลิตในประเทศจีน ซึ่งใช้เป็นส่วนผสมของหน้าพิซซ่า (Phillips) สารพิษนี้จะทำให้เกิดการอักเสบและระคายเคืองที่กระเพาะอาหารและลำไส้ของผู้บริโภค ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องและท้องร่วง อาการอาจเกิดภายใน ครึ่งชั่วโมงถึง 8 ชั่วโมงหลังการบริโภค โดยทั่วไป

มักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 4 ชั่วโมง ความรุนแรงของอาการขึ้นกับปริมาณสารพิษในอาหาร ปริมาณอาหารที่บริโภค ความต้านทานของแต่ละบุคคล สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีส่วนผสมของครีมและคัสตาร์ด มักมีโอกาเสี่ยงสูงที่จะมีสารพิษนี้ การควบคุม *Staphylococcal enterotoxins* ในอาหารทำได้โดยหลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้ที่ป่วยด้วยโรคหัดระบบทางเดินหายใจ ไซนัส แผลพุพอง เป็นหนองซึ่งเป็นแหล่งแพร่เชื้อ *S. aureus* ทำงานที่ต้องสัมผัสอาหาร การออกแบบภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบอาหารควรให้ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ง่าย เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้เกือบไม่เจริญที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 °C หรือสูงกว่า 46 °C ส่วนอุณหภูมิที่จะสร้างสารพิษได้อยู่ในช่วง 10 ถึง 45 °C จึงควรหลีกเลี่ยงการเก็บอาหารในอุณหภูมิดังกล่าว อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีจำหน่ายตามรถเข็นหรือแผงลอยไม่ได้เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ จึงทำให้เน่าเสียได้รวดเร็วกว่าที่ควร และทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสเสี่ยงอันตรายจากจุลินทรีย์ปนเปื้อนมากขึ้น

อาการป่วยเนื่องจากบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของ *C. perfringens* คือท้องร่วงและปวดท้อง อาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดหัวร่วมด้วย อาการจะเกิดในช่วง 2 ถึง 29 ชั่วโมงหลังการบริโภค และจะมีอาการอยู่นาน 12 ถึง 24 ชั่วโมง แบคทีเรียนี้สร้างสปอร์ที่ทนความร้อนได้ดี เซลล์ปกติจะถูกทำลายด้วยความร้อนที่ใช้ประกอบอาหาร เจริญได้ในที่เกือบไม่มีอากาศและในช่วงอุณหภูมิ 20-50 °C ค่า a<sub>w</sub> ต่ำสุดที่สามารถเจริญได้คือ 0.93 อาหารที่เสี่ยงอันตรายจากเชื้อนี้ได้แก่ อาหารที่มีเนื้อสัตว์ผสมอยู่ด้วย เช่น ซอส พาย (Banwart)

### มาตรการป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

โดยทั่วไปการควบคุมจุลินทรีย์ในอาหารแบ่งได้ 4 วิธีคือ ป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนด้วยการล้างทำความสะอาด ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีในอาหารโดยการเติมวัตถุกันเสียหรือการควบคุมอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษา และการทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน

การป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ในอาหารประเภทผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ อาจต้องใช้วิธีการผสมผสานหลายวิธี ทั้งโดยการใช้วิธีการปฏิบัติอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหารของผู้ผลิต ซึ่งได้แก่ การควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในขั้นตอนการเตรียมอาหาร กระบวนการผลิตและแปรรูป การรักษาความสะอาดของสถานที่ผลิตและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ การดูแลสภาพคนงานและสุขลักษณะในการทำงานของผู้สัมผัสอาหาร การควบคุมคุณภาพและการเก็บรักษาวัตถุดิบ การจัดหาวัสดุสะอาดไว้ใช้อย่างเพียงพอแก่ความต้องการ การจัดการกับของเสียและของเหลือใช้อย่างถูกสุขลักษณะ การปกป้องอาหารจากสัตว์และแมลงที่เป็นพาหะนำโรค การกำกับดูแลการแปรรูปหีบห่อและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปอย่างถูกต้อง จัดให้มีการอบรมด้านสุขลักษณะและวิธีการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหารแก่พนักงานในระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง ใช้แสงอัลตราไวโอเล็ตในการลดจุลินทรีย์ที่ผิวของวัสดุและผลิตภัณฑ์

ในด้านการกำกับดูแลของหน่วยงานภาครัฐเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ 81 (พ.ศ. 2527) เรื่องการแสดงฉลากของขนมปัง ทำให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าขนมปังบางประเภทต้องยื่นคำขอใช้ฉลากประกาศฉบับดังกล่าวกำหนดให้ขนมปัง (ไม่รวมถึงขนมปังที่สอดไส้หรือใส่ไส้) ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารที่ต้องมีฉลากสาระสำคัญคือต้องระบุชื่ออาหาร ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิตหรือของผู้แปรรูป น้ำหนักสุทธิ ส่วนประกอบสำคัญ วันเดือนปีที่หมดอายุการใช้ คำแนะนำในการเก็บรักษา และข้อความว่า วัตถุกันเสียถ้ามีการใช้ ในคำขออนุญาตให้ฉลากผู้ประกอบการจะต้องแจ้งสูตรส่วนประกอบของอาหารและกรรมวิธีการผลิตด้วย ส่วนผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อื่นๆ ที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่ายได้ทันที มีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 175 (พ.ศ. 2539) เรื่องการแสดงฉลากของอาหารพร้อมปรุงและอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที อย่างไรก็ตามประกาศฉบับนี้ไม่ใช้บังคับกับอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที ซึ่งผู้ปรุงเป็นผู้จำหน่ายแก่ผู้บริโภคโดยตรง

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในวัยต่างๆ มากขึ้นเป็นลำดับ จึงมีการผลิตและจำหน่ายอย่างแพร่หลาย การ

กำกับดูแลจากภาครัฐทำในลักษณะการควบคุมฉลากสำหรับบางผลิตภัณฑ์และการส่งเสริมสุขลักษณะการผลิตให้แก่ผู้ประกอบการรายแต่ละแห่งผลิตโดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อยที่ทำภายในครัวเรือนอาจไม่ได้ระมัดระวังด้านสุขลักษณะการผลิตมีการใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ ขาดการดูแลการจัดจำหน่ายอย่างถูกต้อง อาจมีการปนเปื้อนและการเจริญของจุลินทรีย์ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ผู้นิยมผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จึงควรคำนึงถึงการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตที่มีคุณภาพ เพื่อความปลอดภัยของตนเองและบุคคลในครอบครัว นอกจากนั้นการบริโภคและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่เหลือไว้บริโภคต่อไปก็เป็นสิ่งที่ต้องระมัดระวัง เนื่องจากการแบ่งอาหารบางส่วนมาใช้บริโภคและเก็บส่วนที่เหลือไว้ อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ มีรายงานว่าผู้บริโภค 2 คน เก็บขนมเค้กก้อนใหญ่ไว้ในตู้เย็น แต่ได้นำออกมาบริโภคเป็นครั้งคราว อยู่มาวันหนึ่งหลังการบริโภคขนมดังกล่าวคนหนึ่งมีอาการอาหารเป็นพิษเนื่องจากสารพิษของ *S. aureus* ส่วนอีกคนหนึ่ง มีอาการป่วยเนื่องจาก *C.perfringens* (Hobbs)

## เอกสารอ้างอิง

- Banwart, G.J. *Basic food microbiology*. New York : Van Nostrand Reinhold. 1989.
- Canners International Permanent Committee. Investigation of occurrence of *S. aureus* enterotoxin in canned mushrooms from China. In Phillips, F.A. *The 10<sup>th</sup> international congress on canned foods*. May 22-25, 1991
- Frazier, W.C. and Westhoff, Dennis C. *Food microbiology*. 4th Ed. Singapore : McGraw-hill Book, 1988.
- Hobbs, B.C., and Roberts, Diane. *Food poisoning and food hygiene*. 6th Ed. London : Edward Arnold. 1993.
- Kamel, B.S., and Stauffer, C.E. *Advances in baking technology*. New York : VCH Publishers, 1993.
- Sultan, W.J. *Practical baking*. New York : Van Nostrand Reinhold. 1990.
- พูนสุข ทวีลาภ. นันตพร ตันตสุขุทธิ และไพริน ระดมวิวัฒน์. การศึกษา การพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ไส้ครีม. วารสารองค์การเภสัชกรรม, เมษายน-มิถุนายน, 2541. ปีที่ 24, ฉบับที่ 2.