วิธีป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋อง

จากการสำรวจอาหารกระป๋องในท้องตลาดพบว่ายังมีอาหารกระป๋องเป็นจำนวนมากที่ตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์แม้ว่าในปัจจุบันได้นำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในขบวนการผลิตอาหารกระป๋องกันอย่างแพร่หลายแล้วก็ตาม แสดงให้เห็นถึงการขาดการเอาใจใส่ของผู้ผลิตในการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋องทั้งในลักษณะเซลล์ปกติ หรือ สปอร์ ทั้งที่มีพิษและไม่มีพิษนั้น ทำให้อาหารกระป๋องมีคุณภาพต่ำ ฉะนั้นในขบวนการผลิตอาหารกระป๋องจึงควรป้องกันมิให้มีจุลินทรีย์ปนอยู่ในอาหารได้ โดยต้องคำนึงถึงสาเหตุการปนเปื้อน วิธีป้องกันที่ถูกต้อง ชนิดและคุณสมบัติของเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งหาวิธีการที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้น ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

สาเหตุการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และการป้องกัน

เชื้อจุลินทรีย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ทั่วไปในดิน อากาศ และน้ำ ในสภาวะที่เหมาะสม ดังนั้นถ้าไม่มีวิธีป้องกันที่ดี จุลินทรีย์จะปนเข้าไปในอาหารได้ตลอดเวลา อาจจำแนกสาเหตุการปนเปื้อนและการป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋องได้ดังต่อไปนี้

๑. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ทำอาหารกระป๋อง เชื้อจุลินทรีย์จะปนมากับวัตถุดิบเริ่มตั้งแต่การเก็บเกี่ยว ขนส่ง และพักรอเข้าขบวนการผลิต ถ้ามีการเน่า มีรอยถลอกช้ำและสกปรก จะเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ได้ จึงต้องคัดวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพเหล่านี้ออกหรือถ้าสกปรกก็ล้างให้สะอาด การล้างทำโดยพ่นด้วยไอน้ำแล้วล้างน้ำ หรือพ่นด้วยน้ำภายใต้ความดันสูงตลอดจนล้างด้วยน้ำที่มีคลอรีนผสมอยู่ นอกจากนั้นควรใช้วัตถุดิบในแต่ละวันให้หมดไป ถ้าไม่หมดต้องเก็บในสภาวะที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะเชื้อจุลินทรีย์ได้

๒. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่มาจากเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในขบวนการผลิต จะต้องรักษาเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในขบวนการผลิตให้สะอาดอยู่เสมอ เพื่อไม่ให้เป็นที่เพาะเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำร้อนหรือน้ำที่มีคลอรีนในการทำความสะอาด

๓. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่มาจากพนักงานในโรงงานผลิตอาหารกระป๋อง พนักงานในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องต้องเข้าใจและปฏิบัติงานตามหลักสุขลักษณะที่ดี เช่น สวมเสื้อผ้าสะอาดมีหมวกปิดผมมิดชิด ไม่จับอาหารด้วยมือเปล่า และต้องสวมถุงมือ ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งเมื่อมือสกปรก หรือหลังจากเข้าห้องน้ำด้วยน้ำอุ่นหรือสบู่ ต้องตรวจสุขภาพอยู่เสมอและเมื่อมีอาการไข้หวัด เช่น ไอ จาม เจ็บคอ หรือท้องร่วง ฯลฯ ควรพบแพทย์ หรือลาหยุดงาน

๔. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากขบวนการผลิต การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อาจเกิดขึ้นในขบวนการผลิตได้ ถ้าทิ้งอาหารกระป๋องไว้นานเกินไปก่อนปิดฝา และฆ่าเชื้อ ปิดฝาไม่สมบูรณ์หรือมีรอยรั่ว ทำให้จุลินทรีย์ภายนอกเข้าไปเพาะเชื้อในกระป๋องได้ ฉะนั้นเมื่อบรรจุอาหารแล้วควรรีบปิดฝาและฆ่าเชื้อทันที พร้อมทั้งตรวจเช็คการปิดฝาเป็นระยะ ๆ ถ้ากระป๋องใดรั่วต้องคัดออก และตรวจแก้เครื่องจักรทันที การฆ่าเชื้อต้องทำ ณ อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม

นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น โรงงานผลิตอาหารกระป๋องควรมีสุขาภิบาลโรงงาน (plant sanitation) ที่ดี กล่าวคือ ควรมีบริเวณโรงงานที่โล่งแห้งและสะอาด มีระบบการระบายน้ำ และกำจัดน้ำเสียที่ดี ที่ทิ้งขยะมีฝาปิดมิดชิด ภายในโรงงานต้องแห้งและสะอาด อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่มีกลิ่นเหม็นของเศษอาหารหรือกลิ่นเหม็นอับ บริเวณที่บรรจุต้องเป็นห้องปิด ปราศจากฝุ่นละออง ไม่มีสัตว์ เช่น นก หนู และแมลง น้ำที่ใช้ทุกขั้นตอนต้องสะอาด ไม่มีเชื้อโรค

เป็นน้ำที่มีคลอรีนเหลือในปริมาณที่เหมาะสม เช่น น้ำที่ใช้ล้างอาหารควรมีคลอรีน ๔—๗ ส่วนในล้านส่วน น้ำที่ใช้ล้างเครื่องมือ เครื่องจักร ควรมีคลอรีน ๑๐—๒๐ ส่วนในล้านส่วน น้ำที่ใช้ทำให้กระป๋องเย็นควรมีคลอรีน ๐.๕—๕ ส่วนในล้านส่วน เป็นต้น นอกจากนี้ห้องเก็บผลิตภัณฑ์ควรเป็นสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้ แห้งและสะอาด มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม ไม่มีสัตว์เช่นแมลง หนู นก อีกทั้งห้องน้ำภายในโรงงานต้องสะอาด มีอ่างล้างหน้า สบู่ เครื่องทำความสะอาดอย่างเพียงพอและจัดอย่างมีระเบียบ

ชนิด และคุณสมบัติของเชื้อจุลินทรีย์

เชื้อจุลินทรีย์ที่พบในอาหารกระป๋องต่างชนิดกันจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ อาจแบ่งจุลินทรีย์ตามสิ่งที่มีผลต่อการเจริญของมันได้ดังต่อไปนี้

๑. อุณหภูมิ สามารถแบ่งเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็น ๓ ชนิด โดยพิจารณาจากอุณหภูมิที่มันสามารถเจริญเติบโตได้ดี คือ พวกที่เจริญเติบโตในที่ร้อน ในที่เย็น และในสภาวะอุณหภูมิร่างกาย ดังนั้นจุลินทรีย์ที่เติบโตในที่ร้อนจะสามารถทนความร้อนได้มากกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ

๒. ก๊าซออกซิเจน อาจแบ่งจุลินทรีย์ได้ตามความแตกต่างของการต้องการก๊าซออกซิเจนในการดำรงชีวิต คือพวกที่สามารถดำรงชีวิตโดยไม่มีออกซิเจน ดำรงชีวิตในสภาพที่มีออกซิเจน และดำรงชีวิตได้ในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจนก็ได้ จากคุณสมบัติข้อนี้ ทำให้ทราบได้ว่าอาหารกระป๋องจะมีปัญหาจากจุลินทรีย์ชนิดใด

๓. ความเป็นกรด—ด่าง จุลินทรีย์แต่ละชนิดสามารถทนสภาวะความเป็นกรด—ด่างได้ไม่เท่ากัน ได้มีการจำแนกเชื้อจุลินทรีย์ตามความเป็นกรด—ด่างของอาหารกระป๋องดังต่อไปนี้

๓.๑ อาหารเป็นกรดต่ำ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๐ ขึ้นไป ตัวอย่างอาหารเหล่านี้ คือ เนื้อ อาหารทะเล นมและผัก เป็นต้น จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารประเภทนี้บูดเน่าได้แก่ เทอร์โมฟิลลัส ซึ่งเจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูง ประกอบด้วย

ก. แบคทีเรียที่ทำให้อาหารเป็นกรดสูง ไม่เกิดก๊าซ กระป๋องไม่บวม และอาหารมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว เช่น แบคซิลลัส สเตียโรเทอร์โมฟิลลัส (Bacillus stearothermophillus)

ข. แบคทีเรียที่ไม่ต้องการก๊าซออกซิเจนในการหายใจ และไม่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แบคทีเรียชนิดนี้ทำให้เกิดกรดและก๊าซ ทำให้กระป๋องบวม เช่น คลอสทริเดียม เทอร์โมซัคคาโรไลติคัม (C. thermosaccharolyticum)

ค. แบคทีเรียที่ทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (sulfide spoilage) แบคทีเรียชนิดนี้ไม่ทำให้กระป๋องบวม เพราะอาหารจะดูดซับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ไว้ ทำให้อาหารมีสีดำ มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า ได้แก่ ดีซัลโฟโตมาคูลัม ไนกริพีแคม (Desulfotomaculum nigrificam)

นอกเหนือจากเทอร์โมฟิลลัสแล้ว เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารจำพวกนี้บูดเน่าอีกชนิดหนึ่ง คือ เมโซฟิลิก ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิของร่างกาย กล่าวคือจะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิ ๕—๔๕° ซ และเจริญได้ดีที่สุดในช่วง ๒๕—๓๗° ซ. ตัวอย่างของเมโซฟิลิกแบคทีเรีย ได้แก่

ก. แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ เช่น คลอสทริเดียม โบทูลิซัม (C. botulism) ผลิตพิษที่เรียกว่า โบทูลิซัม อาหารที่มีเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้จะมีลักษณะเหมือนปกติ แต่ให้พิษร้ายแรงถึงแก่ชีวิตได้เมื่อรับประทานเข้าไป นอกจากนี้ยังมี คลอสทริเดียม สแปราเจียส (C. sparageus) คลอสทริเดียม บิวไทริคัม (C. butyricum) และคลอสทริเดียม พาสเตอริอนัม (C. pasteurianum) เป็นต้น

ข. แบคทีเรียที่ดำรงชีวิตโดยใช้และไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ เช่น แบคซิลลัส ไลเคมิฟอร์นิส (B. lichemifornis) แบคซิลลัส เซเรียส (B. cereus)

และแบคซิลลัส เมกาเทเรียม (B. megaterium) เป็นต้น

๓.๒ อาหารเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรด – ด่างอยู่ระหว่าง ๔.๕—๕.๐ ตัวอย่างอาหารจำพวกนี้มีเนื้อสัตว์ ผัก และซุป เป็นต้น เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารประเภทนี้บูดเน่า เป็นชนิดเดียวกับพวกอาหารที่เป็นกรดต่ำในข้อ ๓.๑

๓.๓ อาหารเป็นกรด มีค่าความเป็นกรด—ด่างระหว่าง ๓.๗—๔.๕ อาหารพวกนี้ได้แก่ ผลไม้ต่าง ๆ เช่น มะเขือเทศ สับปะรด และมะเดื่อ แบคทีเรียที่ทำให้อาหารพวกนี้บูดเน่ามี

ก. แบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการหายใจ ที่อยู่ในรูปลักษณะเป็นสปอร์ (anaerobes-spore form) ได้แก่ คลอสทริเดียม พาสเตอริอนัม และ คลอสทริเดียม บิวไทริคัม

ข. แบคทีเรียชนิดที่ดำรงชีวิตโดยใช้และไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในลักษณะเป็นสปอร์ได้แก่ แบคซิลลัส โคแอกกูลัส (B. coagulaus) เป็นต้น

๓.๔ อาหารเป็นกรดสูง มีค่าความเป็นกรด – ด่างตั้งแต่ ๓.๗ ลงมา เช่น อาหารดอง เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารพวกนี้บูดเน่าได้แก่ ยีสต์ และรา เช่น บิสโซแคลมี ฟัลวา (Byssochlamy fulva) ซึ่งทำลายสารพวกวุ้นในอาหาร และเพนนิซิลเลียม สตริอาทัม (penicillium striatum) เป็นต้น

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม

จากสาเหตุการปนเปื้อน การป้องกัน ชนิดและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น พอที่จะบอกชนิดของจุลินทรีย์ที่ปนในอาหารกระป๋องต่างๆ ได้ และอาจศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อชนิดนั้น ๆ ให้หมดไปที่อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสม โดยเตรียมสปอร์-ซัสเพนชัน ให้มีสภาวะเช่นเดียวกับสภาวะของอาหารกระป๋องที่ต้องการฆ่าเชื้อ แล้วทดลองหาอุณหภูมิและเวลาที่ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ถูกทำลายหมด แล้วเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมสำหรับขบวนการฆ่าเชื้ออาหารกระป๋องแต่ละชนิด

จะเห็นได้ว่าการป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋องนั้น สามารถทำได้โดยไม่ยากนักหากผู้ผลิตมองเห็นความสำคัญและตั้งใจปฏิบัติจริง ๆ ซึ่งมีผลทำให้อาหารกระป๋องมีคุณภาพสูงขึ้น ผู้บริโภคจะได้มีความมั่นใจในความปลอดภัยจากการบริโภคอาหารกระป๋องมากขึ้น

หัวผักกาดเค็มแห้ง

ส่วนประกอบ

หัวผักกาดสด	๑ กิโลกรัม
เกลือ	๑๐๐ กรัม หรือ ๑ ขีด

กรรมวิธี

๑. ล้างหัวผักกาดสดให้สะอาด ผึ่งแดดครึ่งวัน
๒. คลุกเกลือหมักทิ้งไว้ ๑ คืน
๓. นำมาเรียงบนตะแกรง ตากแดดจนแห้ง
๔. บรรจุในภาชนะที่แห้งสะอาดและปิดสนิท