

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมาย และประวัติความเป็นมาของ GMP

GMP (Good Manufacturing Practice) หรือ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเป็นการจัดการสถานะสิ่งแวดล้อมขั้นพื้นฐานของกระบวนการผลิต เช่น การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล การควบคุมแมลงและสัตว์นำโรค การออกแบบโครงสร้างอาคารผลิต รวมถึงเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น ซึ่งเน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไขเป็นระบบ การจัดการจัดการความปลอดภัยของอาหารขั้นพื้นฐาน (food safety management system) ดังนั้นระบบ GMP จึงถือเป็นระบบพื้นฐานที่สำคัญต่อระบบการวิเคราะห์อันตรายหาจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP ; Hazard Analysis Critical Control Point)

ระบบ GMP เริ่มต้นมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้กำหนดเป็นกฎหมาย หลักเกณฑ์ว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไปในการผลิตอาหารทุกประเภท จากนั้นก็มีกฎหมาย GMP สำหรับการผลิตอาหารประเภทต่างๆ ตามมา ในปี ค.ศ. 1971 (พ.ศ. 2514) ได้ประกาศกฎหมาย GMP สำหรับการผลิตอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ (LACF; Low Acid Canned Foods) เนื่องจากอาหารประเภทนี้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารพิษโดยเชื้อ Clostridium botulinum หากวิธีการผลิตไม่เหมาะสม ซึ่งแนวความคิดประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหารโดยใช้ GMP ได้มีการผลักดันสู่โครงการมาตรฐานของอาหาร FAO/WHO ซึ่งรับผิดชอบการจัดทำมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ที่เรียกว่า Codex Alimentations ซึ่งเป็นภาษาละติน แปลว่า “Food code” หรือ “Food law” Codex ได้อ้างอิงว่า GMP ว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไปของสหรัฐอเมริกา และรวบรวมความคิดเห็นจากประเทศสมาชิก จัดทำเป็นข้อเสนอแนะระหว่างประเทศเกี่ยวกับหลักการทั่วไปว่าด้วยสุขลักษณะอาหาร (Recommended international code of practice : General principles of food hygiene)

GMP ว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไปหรือหลักการทั่วไปว่าด้วยสุขลักษณะอาหาร Codex หรือบางครั้งอาจเรียกว่า โปรแกรมพื้นฐาน (pre-requite programmed) เป็นการจัดการด้านความพร้อมของสถานะแวดล้อมในกระบวนการผลิต เช่น การจัดการด้านอาคารสถานที่ การผลิตสุขลักษณะส่วนบุคคล การควบคุมแมลงและสัตว์นำโรค การทำความสะอาดสถานที่ในการผลิตเครื่องจักร รวมทั้งอุปกรณ์การผลิต การควบคุมน้ำใช้ในโรงงาน การควบคุมแก้ว

การควบคุมสารเคมี การระบุและการสอบกลับผลิตภัณฑ์ และการเรียกผลิตภัณฑ์คืน เป็นต้น ในขณะที่ HACCP เป็นการจัดการด้านการควบคุมกระบวนการผลิต (process control) โดยเน้นการจัดการที่จุดที่ได้มีการวิเคราะห์แล้วว่าเป็นจุดที่สำคัญ หรือวิกฤติในการควบคุม อันตรายไม่ให้ไปสู่ผู้บริโภค

GMP และ HACCP มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก กล่าวคือ สภาพแวดล้อมการผลิตที่ดี ย่อมทำให้การควบคุมกระบวนการ ณ จุดวิกฤติมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้แผน HACCP มีความชัดเจนมากขึ้นด้วย GMP จึงเป็นการจัดการด้านสุขลักษณะที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดทำระบบ HACCP โดยทั่วไปจะไม่นิยมนำเรื่องการควบคุม GMP บรรจุไว้ในแผน HACCP เนื่องจากเป็นการยากในการกำหนดค่าวิกฤติ (critical limit) สำหรับการควบคุมสุขลักษณะ เช่น การล้างมือ การปนเปื้อนจากสัตว์นำโรค เป็นต้น การจัดการด้าน GMP จึงเน้นให้มีการตรวจสอบติดตาม เพื่อให้แน่ใจว่ามีการควบคุมดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อแผน HACCP (สุวิมล กীরติพิบูล, 2547)

กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2548) กล่าวว่า มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ได้มีการกำหนดแนวทางหลักปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการผลิตว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไป ที่เรียกว่า General principal of food hygiene ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะเป็นแนวทางสำหรับใช้ประกอบการพิจารณาตัดสิน ว่าโรงงานผลิตอาหารแต่ละแห่งจะผลิตอาหารให้ถูกสุขลักษณะและปลอดภัยต่อการบริโภคหรือไม่เพียงใด ซึ่งในประเทศไทยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุขได้ประกาศให้ GMP ว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไปเป็นกฎหมายบังคับทางกฎหมายให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าอาหารเพื่อจำหน่ายต้องปฏิบัติตาม ซึ่งประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 โดยกำหนดไว้ในในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร โดยบังคับใช้กับอาหาร 57 ประเภท การประกาศเป็นกฎหมายมีผลทำให้สถานประกอบการรายใหม่ต้องปฏิบัติตามทันที สำหรับผู้ประกอบการรายเก่า ต้องปรับปรุงมาตรฐานให้เป็นไปตามกฎหมายภายใน 2 ปี นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเห็นว่า การควบคุมอาหารที่มีประสิทธิภาพจะต้องทำอย่างมีระบบแบบแผนมีการวางแผนอย่างดี และมีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารเฉพาะแต่ละประเภท (specific GMP) ของอาหารกระป๋อง ที่มีความเป็นกรดต่ำ (low-acid canned foods) และ GMP ของอาหารกระป๋องที่ปรับสภาพความเป็นกรด (acidified canned food) ขึ้นเป็นโครงการแรกในปี พ.ศ. 2529

โดยใช้ GMP อาหารกระป๋องของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ตีพิมพ์ใน Code of Federal Registration title 21 part 113 และ 21 Part 114 รวมทั้งการใช้แนวทางของ Recommended code of practice-canned foods ของ Codex และได้ปรับปรุงข้อกำหนดเหล่านั้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของประเทศ โดยคงไว้ซึ่งหลักการที่มีความสำคัญเพื่อให้เกิดความยอมรับของชาวต่างประเทศ นอกจากอาหารกระป๋องแล้ว สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ดำเนินการในลักษณะดังกล่าวกับผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ โดยพิจารณาจากความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และเป็นอาหารที่มีการบริโภคกันแพร่หลายของประเทศเป็นหลัก ซึ่งหากไม่มีการควบคุมหรือจัดทำระบบการประกันคุณภาพที่ดีแล้ว ก็จะมีผลต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภคอย่างมาก ขณะนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้จัดทำ GMP เฉพาะของอาหารแต่ละประเภทแล้ว จำนวน 10 ประเภท ได้แก่ อาหารกระป๋อง น้ำบริโภค เครื่องดื่ม น้ำปลา ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง อาหารฉายรังสี สัตว์น้ำแช่เยือกแข็ง ก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง นมพร้อมดื่ม และ ไอศกรีม

2.1.1 ข้อกำหนด GMP ตามกฎหมายไทย

กระทรวงสาธารณสุข (2543) ได้แบ่งข้อกำหนด GMP ที่เป็นเกณฑ์บังคับใช้สำหรับสถานประกอบการมีสาระสำคัญเป็นแนวปฏิบัติ 6 ข้อ ได้แก่

ข้อกำหนดที่ 1 : สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อเป็นมาตรการป้องกันการปนเปื้อน ซึ่งให้ความสำคัญแก่การควบคุมดูแลทั้งภายนอกและภายในอาคาร โดยภายนอกอาคารมุ่งเน้นในเรื่องสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่ภายในอาคาร ส่วนภายในอาคาร มุ่งเน้นมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจากนอกอาคาร ควรเฝ้าต่อการปฏิบัติอย่างถูกต้องลักษณะ สถานที่ตั้งที่ใกล้เคียงต้องอยู่ในที่ที่ไม่ทำให้อาหารเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

- บริเวณโดยรอบต้องสะอาด ไม่มีการสะสมของสิ่งปฏิกูล แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ และแมลง รวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆ

- ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นมากผิดปกติ
- ไม่อยู่ใกล้สถานที่น่ารังเกียจ
- ที่ตั้งตัวอาคาร ไม่มีน้ำขังและสกปรก

- อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม ออกแบบก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา และสะดวกในการปฏิบัติ โดย

- การก่อสร้างคอนกรีต ทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีได้ง่าย

- แยกบริเวณผลิตอาหารและที่อยู่อาศัยเป็นส่วน
- มีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณอาคารผลิต
- ไม่มีของที่ไม่ใช่แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องอยู่ในบริเวณผลิต
- ระบบแสงและการระบายอากาศเหมาะสมเพียงพอ

ข้อกำหนดที่ 2 : เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในกาผลิต

มีวัตถุประสงค์เพื่อคำนึงถึงความเพียงพอของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุผิวเรียบ ออกแบบติดตั้งที่ง่ายแก่การทำ ความสะอาดป้องกันการปนเปื้อน

ข้อกำหนดที่ 3 : การควบคุมกระบวนการผลิต

มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นถึงความปลอดภัย ทั้งในด้านวัตถุดิบ ขั้นตอนระหว่างการผลิต ภาชนะ วัสดุที่ใช้ น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่ใช้กระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องมีคุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งการบันทึกและรายงานชนิดปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์และวัน เดือน ปี และมีรายงานผลการวิเคราะห์ โดย

- ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ไปตรวจสอบยังห้องปฏิบัติการของหน่วยงานรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ได้รับการรับรอง

- ตรวจสอบวิเคราะห์เอง กรณีมีห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจสอบผลิตภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

- ใช้ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตรวจสอบเฝ้าระวังประจำปี เป็นหลักฐานในการแสดงโดยให้ผู้

ข้อกำหนดที่ 4 : การสุขาภิบาล

มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมและป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อน รวมทั้งจัดเตรียมและ ออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในสถานประกอบการให้เป็นไปตามหลัก สุขาภิบาลที่ดี เช่น การจัดเตรียมน้ำใช้ ห้องน้ำ ห้องส้วม อุปกรณ์ทำความสะอาดที่เหมาะสม เช่น สบู่ ผ้าเช็ดมือ โดยจัดเตรียมให้เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน ถูกสุขลักษณะ และอยู่ในสภาพ ที่ใช้งานได้ นอกจากนี้ ยังต้องมีการดำเนินระบบป้องกันและกำจัดแมลง ระบบกำจัดขยะ และระบบระบายน้ำตามความเหมาะสม

ข้อกำหนดที่ 5 : การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

มุ่งเน้นให้ความสำคัญด้านการจัดการดูแลรักษา ระบบทำความสะอาด เพื่อให้อาคาร สถานที่ อุปกรณ์ในการผลิต ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งก่อน และหลังการ

ผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ถูกสุขลักษณะโดยสม่ำเสมอ รวมทั้งการบำรุงรักษาปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา

ข้อกำหนดที่ 6 : บุคลากร และสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์เพื่อให้ความสำคัญด้านสุขอนามัยที่ดี และป้องกันการปนเปื้อนจากบุคคลที่ทำการผลิตหรือเกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- ห้ามผู้ที่เป็นโรคติดต่อหรือโรคนำรังเกียจตามที่กำหนดโดยกฎกระทรวง ปฏิบัติงานในสถานที่ผลิตอาหารอย่างเคร่งครัด เช่น การสวมเสื้อ หรือเสื้อคลุม สวมถุงมือ สวมหมวกหรือผ้าคลุมที่สะอาด ไม่สวมเครื่องประดับต่าง ๆ

- บุคคลอื่น ๆ ที่ต้องเข้าไปในกระบวนการผลิตก็ต้องปฏิบัติตามเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงาน

- การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป หลักสุขาภิบาล และความรู้ทั่วไปในการผลิตที่ดีตามความเหมาะสม เป็นต้น

เกณฑ์การประเมินระบบ GMP จะยอมรับว่าผ่านได้นั้น ต้องมีคะแนนจากการประเมินในแต่ละหมวด มากกว่า 50% และต้องไม่พบข้อบกพร่องที่รุนแรง ซึ่งได้แก่ ข้อบกพร่องที่เป็นความเสี่ยง ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนและไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค

2.1.2 อันตรายจากความปลอดภัยของอาหาร (Food safety hazard)

สุวิมล กิรติพิบูล (2547) กล่าวว่า ระบบ GMP เป็นระบบที่ช่วยป้องกันความเสี่ยงต่ออันตรายจากความปลอดภัยของอาหาร ซึ่งอันตราย (hazard) หมายถึง สิ่งที่มีคุณลักษณะทางชีวภาพเคมี หรือฟิสิกส์ที่มีอยู่ในอาหาร หรือสภาวะของอาหารที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ อันตรายของความปลอดภัยของอาหารแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

- 1) อันตรายชีวภาพ (biological hazard) คือ อันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรคหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ ไวรัส และพาราไซต์ อันตรายเหล่านี้ อาจมาจากวัตถุดิบหรือจากขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิตผู้ผลิตอาหารจึงควรมีความรู้ความเข้าใจถึงแหล่ง และสาเหตุของการปนเปื้อน จากอันตรายชีวภาพเหล่านี้ และหาหนทางการควบคุมให้เหมาะสม จึงจำเป็นต้องควบคุมปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพต่อผู้บริโภค เช่น น้ำ ซึ่งควรพิจารณาปริมาณน้ำในรูปของ Water activity, a_w ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต อาจควบคุมให้ค่า a_w ต่ำลงได้คือการทำแห้ง การเติมเกลือ น้ำตาล หรือจะเป็น

ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่ไม่เหมาะสม ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ใส่ใจสภาวะการจับเก็บผลิตภัณฑ์ที่อาจมีโอกาสนับเป็นความเป็นกรด – ด่าง และระยะเวลาในการเก็บรักษา

2) อันตรายเคมี (chemical hazard) มาจากแหล่งต่าง ๆ 4 แหล่ง คือ

2.1) สารเคมีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงก่อนหรือระหว่างการเก็บเกี่ยว ได้แก่ histamine, biotoxin เป็นต้น

2.2) สารเคมีที่เติมลงไปโดยเจตนา เพื่อวัตถุประสงค์บางประการ ได้แก่ วัตถุเจือปนในอาหาร (food additives) ต่าง ๆ การใช้สารเคมีเหล่านี้จะปลอดภัยถ้าใช้ในปริมาณที่กำหนด ผู้ผลิตต้องศึกษาทบทวนกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ปริมาณการใช้และข้อจำกัดในการใช้สารนั้น ๆ

2.3) สารเคมีที่อาจปนเปื้อนมาโดยไม่เจตนา อาจติดมากับวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร เช่น สารปฏิชีวนะตกค้างที่พบในอาหารทะเล สารฆ่าแมลงตกค้างในผักผลไม้ สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับวัสดุหีบห่อ รวมถึงสารพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ซึ่งผู้ผลิตต้องควบคุมให้ปริมาณที่มีไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

ได้แก่ สารหล่อลื่น สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด สีที่ใช้ทาเครื่องจักรผลิตอาหาร อาจปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารโดยไม่เจตนา ดังนั้น สารเคมีเหล่านี้จะต้องเป็นสารประเภท food grade หรือได้รับอนุญาตให้ใช้ในโรงงานผลิตอาหารเท่านั้น

3) อันตรายกายภาพ (physical hazard) หมายถึง สิ่งแปลกปลอม ซึ่งตามปกติจะไม่พบในอาหารนั้น ๆ เมื่อผู้บริโภครับประทานเข้าไปจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ อันตรายกายภาพนี้ส่วนมาผู้บริโภครู้เรื่อง เพราะผลกระทบที่เกิดขึ้นจะปรากฏชัดเจนภายในเวลาไม่นาน อันตรายกายภาพได้แก่ เศษแก้ว เศษโลหะ เศษไม้ และเศษหิน เป็นต้น การควบคุมอันตรายทั้ง 3 ประเภทนี้ ผู้ผลิตจำเป็นต้องมีมาตรการต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยการจัดการด้านสุขลักษณะพื้นฐานหรือ GMP และการควบคุมกระบวนการผลิตด้วยระบบ HACCP ซึ่ง GMP เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการจัดทำระบบ HACCP

2.1.3 ความสำคัญของ GMP ต่อห่วงโซ่อาหาร

เบญจวรรณ อึ้งกุศลมงคล (2544) กล่าวว่าในอุตสาหกรรมอาหาร ห่วงโซ่อาหารเริ่มต้นจากเกษตรกรรวมทั้งเลี้ยงสัตว์ และเพาะปลูกพืช จากนั้นจะได้เป็นผลผลิตทางการเกษตรซึ่งต้องมีการจัดเตรียมเพื่อเป็นวัตถุดิบ ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตในโรงงานอาหาร หลังจากนั้นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จะถูกขนส่งไปที่ร้านค้า ก่อนจะถึงมือผู้บริโภค จะสังเกตเห็นได้ว่าในห่วงโซ่อาหารมีขั้นตอนหลายขั้นตอนกว่าที่อาหารจะถึงมือผู้บริโภค จึงมี

โอกาสทำให้อาหารไม่ปลอดภัยได้ ดังนั้น ผู้ที่อยู่ในกิจกรรมห่วงโซ่อาหาร ดังต่อไปนี้ จำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP

1) การเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ (ฟาร์ม) สัตว์เป็นอาหารมนุษย์ มีโอกาสเกิดอันตรายได้จากอาหารที่สัตว์กิน ยา วัคซีน และวิธีการจัดการในฟาร์ม เป็นต้น จึงควรมีจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับอาหารสัตว์ (feed safety) คือ อาหารสัตว์ ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสุขภาพของสัตว์เป้าหมาย เมื่อสัตว์เหล่านั้นถูกเตรียมเพื่อบริโภค มนุษย์ต้องไม่ได้รับอันตรายจากผลิตภัณฑ์เหล่านั้น ส่วนผลผลิตที่เป็นพืชก็ต้องควบคุมให้ได้ผลผลิตมากที่สุด เสียหายน้อยที่สุด โดยไม่ต้องใช้หรือลดปริมาณการใช้ สารเคมี ยาฆ่าแมลง ที่เป็นอันตราย และสามารถเลือกใช้โดยไม่ทำให้พืช ผัก ผลไม้เหล่านั้นเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2) ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ คือ ผู้ที่ทำการเตรียมผลผลิตทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบก่อนจะส่งเข้ากระบวนการการผลิตในโรงงานอาหาร เช่น โรงเชือดไก่ โรงชำแหละเนื้อหมู สะพานปลา ผู้เก็บเกี่ยว และดูแลพืชผัก เป็นต้น เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตร เป็นวัตถุดิบที่สามารถเสื่อมสภาพ และเน่าเสียได้ ถ้าไม่มีการจัดการที่ดี ผู้ส่งมอบวัตถุดิบบางราย จึงใช้วิธีการที่ไม่ถูกต้อง เพื่อให้วัตถุดิบเหล่านั้นคงสภาพได้ เช่น ใช้ฟอร์มาลินแช่เพื่อคงสภาพ ดังนั้น ผู้ส่งมอบวัตถุดิบเหล่านี้ควรทำ GMP เพื่อให้มีวิธีการจัดการที่ถูกต้อง และได้วัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ผู้ส่งมอบวัตถุดิบยังหมายรวมถึง ผู้ส่งมอบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สัมผัสอาหารโดยตรงด้วย

3) โรงงานผลิตอาหาร เป็นผู้ทำหน้าที่แปรรูปอาหารให้กับผู้บริโภค ซึ่งกระบวนการผลิตมีหลายขั้นตอน และทุกขั้นตอนสามารถทำให้อาหารเกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เช่น กระบวนการให้ความร้อนที่ไม่มีหลักเกณฑ์ และวิธีการควบคุมที่ถูกต้อง ก็จะทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการเป็นพิษได้

4) การกระจายสินค้า ผลิตภัณฑ์อาหารมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีสถานะการจัดเก็บและขนส่งที่แตกต่างกัน เช่น การขนส่งที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิแช่เย็น อุณหภูมิแช่แข็ง และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นภาชนะบรรจุของผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด เป็นต้น ก็มีโอกาสเสียหายได้ง่าย ถ้าไม่มีการจัดการที่ดีก็จะทำให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัยได้ เช่น อาหารประเภทที่ต้องแช่เย็น แต่รถขนส่งหรือห้องจัดเก็บมีอุณหภูมิห้อง จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์เติบโต เกิดอาหารเป็นพิษต่อผู้บริโภคได้ หรือระหว่างขนส่ง ภาชนะบรรจุรั่วโดยไม่เห็นทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีโอกาสปนเปื้อนได้

ตารางที่ 2.1 สารอาหารและแร่ธาตุที่ร่างกายต้อง

สารอาหารและแร่ธาตุ	ปริมาณที่ร่างกายต้องการ(คิดเป็น %)
คาร์โบไฮเดรต	1.75
โปรตีน	16
ไขมัน	6.10
วิตามินบี-สิบสอง	2.17
แคลเซียม	1.5056
ฟอสฟอรัส	661.75

2.2.1 วิธีการหมักทำปลาร้า

วรภา มหาธรรขจรกุล (2548) การหมักทำปลาร้านั้นค่อนข้างง่าย โดยอาจจะแบ่งกรรมวิธีการทำออกได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. การคัดเลือกและเตรียมวัตถุดิบ วัตถุดิบในการหมักทำปลาร้า คือ ปลา เกลือ และข้าวคั่ว

1.1 ปลาที่นิยมนำมาหมักทำปลาร้าส่วนใหญ่นิยมใช้ปลาน้ำจืด ที่จับได้จากลำห้วย หนอง คลอง บึง ซึ่งจะได้ปลาที่มีกลิ่นหอม นำรับประทาน และมีคุณภาพดีกว่าปลาร้าที่ทำจากปลาทะเล ปลาร้าที่มีกลิ่นหอมและคุณภาพที่ดีที่สุดคือปลาช่อน รองลงมาคือปลากะตัก และปลาแขยง ปลาชนิดอื่นที่นิยมนำมาทำปลาร้าก็มีปลาดุก ปลาสวาย และปลาหมอ เป็นต้น ปลาที่นำมาทำต้องอยู่ในสภาพสด และควรมีปริมาณไขมันต่ำ เพราะปลาไขมันสูงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นได้ง่าย

ในการเตรียมปลาสำหรับทำปลาร้า นั้น ถ้าเป็นปลาขนาดใหญ่ให้นำมาขอดเกล็ดตัดหัวและเอาเครื่องในออก ตัดเนื้อปลาออกเป็นชิ้น ถ้าเป็นปลาขนาดเล็กอาจใช้ทั้งตัว แต่ควรเอาเกล็ดและเครื่องในออก นำมาล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

1.2 เกลือ ใช้เกลือป่นที่สะอาดและใช้ได้ทั้งเกลือสมุทร (เกลือทะเล) และเกลือสินเธาว์

1.3 ข้าวคั่ว ใช้ข้าวสารหรือปลายข้าว ซึ่งส่วนมากจะนิยมใช้ข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว โดยนำข้าวสารหรือปลายข้าวมาคั่วให้เหลืองแล้วบดหรือตำให้ละเอียด

2. การหมักปลากับเกลือ

2.1 อัตราส่วนของปลาต่อเกลือ ใช้ปลา 3-5 ส่วนต่อเกลือ 1 ส่วน โดยน้ำหนัก ปริมาณเกลือที่ใช้จะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาในการหมัก ถ้าใช้เกลือน้อยจะได้ปลาร้าเร็ว แต่เก็บไว้ไม่นาน ถ้าใช้เกลือมากจะได้ปลาร้าช้า แต่เก็บไว้ได้นานขึ้น

2.2 นำปลาที่เตรียมไว้มาคลุกเคล้ากับเกลือแล้วบรรจุในโองหรือไห ใช้เส้นลำแพนหรือไม้ไผ่สานขัดตะกุ่มทับตัวปลา แล้วใช้ของหนัก ๆ เช่น ก้อนหินทับไว้เพื่อให้ปลาจมอยู่ในน้ำเกลือ หากคลุกโองหรือไหเพื่อป้องกันแมลง

2.3 การหมักในขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์

3. การหมักกับข้าวคั่ว

การหมักในขั้นนี้เพื่อให้อาหารแบ่งจากข้าวคั่วช่วยปรุงแต่งให้ปลาที่หมักเกลือไว้ดีแล้วมีกลิ่นรสดียิ่งขึ้น โดยจะเกิดรสหวาน และกลิ่นหอมขึ้นในปลาร้า

3.1 อัตราส่วนของปลาหมักเกลือต่อข้าวคั่ว คือ 10 ต่อ 1 หรือ 4 ต่อ 1 หรือใช้ข้าวคั่วระหว่าง 10 ถึง 25 % ของน้ำหนักปลา ปริมาณข้าวคั่วยิ่งมากก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย

3.2 นำข้าวคั่วมาคลุกเคล้ากับปลาที่หมักไว้ แล้วเอากลับหมักใส่ไหใช้ไม้ไผ่ขัดปากไปไม่ให้ปลาลอยขึ้นมา เหนือน้ำเกลือ

3.3 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการหมักควรอยู่ระหว่าง 28.35 องศาเซลเซียส

3.4 ใช้เวลาในการหมักอย่างน้อย 6 เดือน จะได้ปลาร้าที่มีคุณภาพดี สะอาด เนื้อนุ่ม และมีกลิ่นหอม

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ปลาร้า

สารอาหาร(มิลลิกรัม)	เนื้อปลาร้า	น้ำปลาร้า
วิตามินเอ	0.02	0.0
วิตามินบีหนึ่ง	0.16	0.0
วิตามินบีสอง	0.60	0.0
ไนอาซีน	939.55	76.5
แคลเซียม	648.2	42.5
ฟอสฟอรัส	4.25	0.0
เหล็ก	195.0	0.0

2.2.2 สูตรการทำปลาร้าบอง

เครื่องปรุง : ปลาร้าปลาช่อนหรือปลาร้าปลาคูตัวโต, ตะไคร้ ข่า พริกชี้หนู กระเทียม หอมแดง ใบมะกรูด ผักชี สะระแหน่

วิธีการปรุง : ล้างเครื่องปรุงทุกอย่างให้สะอาด สับปลาร้าให้ละเอียด หั่นพริกชี้หนู ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด นำปลาร้าสับและเครื่องหอมดังกล่าวมาโขลกรวมกัน เติมรสเปรี้ยวด้วยมะนาว โรยด้วยผักชีและสะระแหน่ รับประทานกับข้าวเหนียวร้อนๆ

ผัก/เครื่องเคียง : ผักสดหรือผักหนึ่ง เช่น ถั้วผักยาว มะเขือเปราะ แดงกวา ยอดฟักทอง ยอดตำลึง ดอกแค ยอดแคหลวง จะทำให้ได้รับประทานอาหารที่มีคุณค่ามากครบหมู่

คุณค่าทางอาหาร : ปลาร้าบองให้คุณค่าทางอาหาร ได้แก่ โปรตีน ไขมัน แกลูโคสจากเนื้อปลาร้า ส่วนเครื่องปรุงอื่นที่เป็นสิ่งเพิ่มกลิ่น รส ก็ให้สรรพคุณทางด้านสมุนไพร เป็นอาหารบำรุงสุขภาพดังนี้

พริกชี้หนู : บำรุงธาตุ ขับลม กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตให้รสเผ็ด

ข่า : ป้องกันมะเร็ง ช่วยย่อยอาหาร แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้คลื่นเหียน อาเจียน ให้รสเผ็ด แก้หวัด คัดจมูก แก้โรคตา ให้รสหวานจัด

น้ำมะนาว : แก้เสมหะ แก้ไอ แก้เลือดออกตามไรฟัน ให้รสเปรี้ยว

กระเทียม : กำเชื้อในปาก แก้ไอ ขับเสมหะ ช่วยระบายไขมันในเลือด ให้รสเผ็ด

หมายเหตุ ปลาร้า ควรเลือกใช้ปลาร้าปลาช่อน จะมีเนื้อมากและกลิ่นหอม ซึ่งหาซื้อได้ตามตลาดสดทั่วไป โดยเฉพาะตลาดสดตามจังหวัดทางภาคอีสาน จะมีปลาร้าดี ๆ อร่อย ๆ ขายทุกแห่ง

2.3 ชนิดอันตรายและสาเหตุการปนเปื้อนในปลาร้า

2.3.1. อันตรายทางกายภาพ

ได้แก่ เศษไม้ เศษผม เศษแก้ว เศษโลหะ และเศษวัสดุอื่นๆ สาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนของเศษไม้ที่ใช้ในการบวนการผลิต คือใช้ไม้จิ้มฟันในขั้นตอนการไล่อากาศ และอันตรายจากผู้ประกอบการ เช่น เส้นผม ขณะผู้ประกอบการกำลังปฏิบัติงานเส้นผมอาจร่วงหล่นไปปะปนกันอาหาร

2.3.2. อันตรายทางด้านจุลินทรีย์

ถ้าผู้บริโภคบริโภคปลาสดโดยไม่มีการทำให้สุกโดยการให้ความร้อนก่อน ทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในปลาได้ เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคทางอาหารพวก *E. coli* และ *Salmonella spp.*

2.3.3. อันตรายทางด้านเคมี

- ห้ามใช้สีทุกชนิดและวัตถุกันเสีย ได้แก่ ไนเตรต ไนไตรต์ เบนโซเอต และการใช้วัตถุกันเสียให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

- ต้องมีค่าความเป็นกรด-เบส อยู่ระหว่าง 4.5-5.0



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY