# การบริหารจัดการคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง

# The Management of Frozen Ready – to – Meal Product Systems to Enhance Food Safety and Quality Product

*ปิยะวิทย์ ทิพรส

Piyavit Thipbharos

*อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**บทคัดย่อ**

ปัจจุบันความต้องการของตลาดโลกในเรื่องของผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ซึ่งจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารมูลค่าเพิ่มที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร สภาวะเศรษฐกิจของโลก ตลอดจนพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับประเทศไทยอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้มีการพัฒนา และขยายตัวอยู่ในระดับแนวหน้าของสินค้าส่งออก พบว่า ช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2545 - พ.ศ. 2550 มีการขยายตัวของตลาดผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ประมาณ 30% ถึง 50% คิดเป็นมูลค่าของการตลาด มากกว่า 3,500 ล้านบาทต่อปี การส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวก็ยังประสบปัญหาบ้าง และคาดว่าจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต การบรรลุทางการแข่งขันด้านการตลาด จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น การลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด การรักษาคุณภาพและความปลอดภัยสินค้าให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การออกแบบบรรจุภัณฑ์พร้อมกราฟิกที่มีความเหมาะสม ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามให้สอดคล้องกับรสนิยมและพฤติกรรมของผู้บริโภค อีกทั้งยังต้องมีความถูกต้องตามกฎระเบียบของฉลากควบคุมสินค้าของประเทศผู้นำเข้าอีกด้วย ดังนั้น จะต้องให้ความสำคัญมากที่สุดกับการบริหารและการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยของกระบวนการผลิตตามขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหรือการแปรรูปวัตถุดิบเบื้องต้น ขั้นตอนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร ขั้นตอนการจัดแบ่งส่วนอาหารและการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนการลดอุณหภูมิหลังการปรุงสุกและการแช่แข็งในช่วงรอจำหน่ายให้กับผู้บริโภค และต้องมีโปรแกรมการจัดการเพื่อตรวจประเมินคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งอย่างครบวงจร ได้แก่ โปรแกรมการคุ้มครองกระบวนการผลิตอาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง พื้นที่โดยรอบและหลังคาอาคารผลิต โปรแกรมด้านพนักงานผลิต และผู้เข้าเยี่ยมชม การรับวัสดุอุปกรณ์ การปฏิบัติงานพื้นที่การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค การจัดเก็บรักษา และการส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปแช่แข็งให้กับผู้บริโภค

**Abstract**

The world's market for frozen ready-to-meal products is becoming more value-added nowadays. This is the result of an increase in world's population together with changing world economy and eating habits. In Thailand the manufaction is growing to the very first position in the line of exporting market. In 2002 to 2007, frozen ready-to-meal products have increased theirs value from 30% to 50%, which equal to over 3,500 million baht a year.

Though Thai export has certain problems , people expect that it would double in the future, In order to gain a competitive advantage in the market, a lots of sources are needed for support. Among them are lower costs and accepted food quality and safety. Moreover, package design must be fashionable, using beneficial materials to serve market likes while observing import label rules. As a result we would put most attention to business and management for safety in every process such as material preparation and pre- processing, heating for damaged pathogenic and spoilage microorganisms, package portioning, reducing temperature after cooked and freezing for supply. Also, the business needs to have their qualities check for frozen ready-to- meal safety products as well as protection management program for roofing and the areas around, employees, equipment receiving and operating, visitors, storing and supplying frozen ready-to-meal and products to consumers.

**คำสำคัญ :** การบริหารจัดการ , ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง , คุณภาพและความปลอดภัย

**Keywords:** Management , Frozen Ready – to – Meal Products, Quality and Safety

จากรูปแบบพฤติกรรมการดำเนินชีวิตของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะวิถีชีวิตของประชากรในเขตเมือง ผู้บริโภคใช้จ่ายเงินเพื่อความสะดวกสบายมากขึ้น การเพิ่มขึ้นของจำนวนคนโสด เวลาในการประกอบอาหารน้อยลง ความนิยมด้านการใช้เตาไมโครเวฟ ประกอบกับความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง เป็นต้น ล้วนเป็นปัจจัยผลักดันให้ตลาดผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยช่วงระยะเวลา ปี พ.ศ. 2545 – 2550 มีการขยายตัวของตลาดผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ประมาณ 30% - 50% คิดเป็นมูลค่าของการตลาด มากกว่า 3,500 ล้านบาทต่อปี (กองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18) จวบจนปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารดังกล่าว ได้ขยายตัวอยู่ในระดับแนวหน้าของสินค้าส่งออก อย่างไรก็ตาม การส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวก็ยังประสบปัญหาอยู่บ้าง และคาดว่าจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ปัญหาเหล่านี้ที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาการแข่งขันระหว่างประเทศคู่แข่งทางการค้า ปัญหาการแข่งขันระหว่างกลุ่มผู้ส่งออกภายในประเทศเอง การบรรลุทางการแข่งขันด้านการตลาด จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น การลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด การรักษาคุณภาพสินค้าให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อีกทั้งยังต้องมีความถูกต้องตามกฎระเบียบของฉลากควบคุมสินค้าของประเทศผู้นำเข้าอีกด้วย(ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2551 : หน้า 1)

การแข่งขันกันในตลาดผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ทวีความรุนแรงไม่แพ้ตลาดผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ซึ่งเห็นได้จากจากตราสินค้า (Brand) เพิ่มขึ้นในตลาดผลิตภัณฑ์อาหารประเภทนี้ และเป็นที่น่าสังเกตว่า ในตลาดผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งเป็นการแข่งขันของตราสินค้า 2 กลุ่มหลัก (กองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18 - 19) ดังนี้คือ

**1. ตราสินค้าที่พัฒนามาจากผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งพื้นฐานเดิม** (Original Brand Manufacturing) เช่น ผลิตภัณฑ์ของเครือซีพี พรานทะเล พีเอฟพี เป็นต้น ซึ่งมีข้อได้เปรียบในด้านต้นทุนการผลิตจากพื้นฐานเดิมที่เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง และส่วนใหญ่สามารถครองพื้นที่จำหน่าย ณ จุดขายได้มากที่สุด

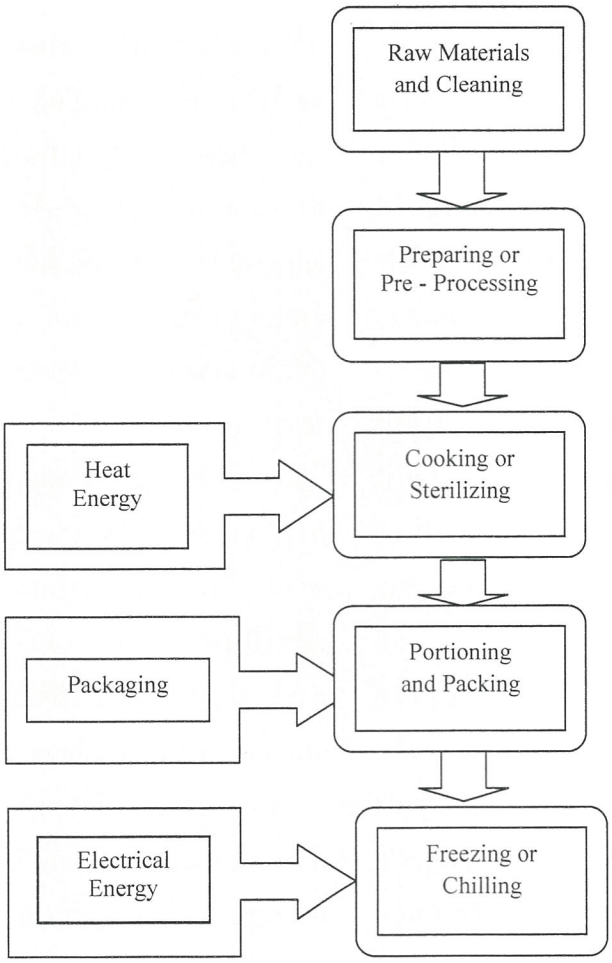
**2. ตราสินค้าที่พัฒนามาจากผู้ประกอบการภัตตาคารหรือซุเปอร์มาร์เก็ต** (In – House Brand) เช่น เอสแอนด์พี โออิชิ เทสโก้โลตัส เป็นต้น ซึ่งเป็นกลุ่มสินค้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบจำเพาะ ไม่ว่าจะเป็นการใช้การแช่แข็ง มีชื่อรายการอาหารที่หลากหลาย หรือใช้ชื่อเสียงเดิมของตนเข้ามาช่วยในการทำการตลาด

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาพื้นฐานการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ทั้ง 2 กลุ่มหลัก พบว่า มีรูปแบบที่คล้ายกัน โดยเน้นที่ 5 องค์ประกอบหลัก คือ *คุณภาพ ความปลอดภัย*

*วัสดุบรรจุภัณฑ์ การจัดเก็บรักษาที่ถูกต้อง และการขนส่ง* โดยเฉพาะด้านคุณภาพและความปลอดภัย ถือเป็นจุดแข็งของผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ผู้บริโภคส่วนหนึ่งให้เหตุผลของเลือกซื้อสินค้าประเภทนี้ เพราะมั่นใจในมาตรฐานความปลอดภัยกระบวนการผลิตของแต่ละโรงงาน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการรายเดิมหรือผู้ประกอบการรายใหม่ ต้องพัฒนาระบบการตรวจสอบความปลอดภัยอาหารอย่างต่อเนื่องเช่นกัน แต่มีข้อสงสัยในด้านคุณภาพอยู่บ้าง เช่น คุณค่าทางโภชนาการ(Nutritional Values) รสชาติ(Taste) และเนื้อสัมผัส(Texture) ที่เข้าใจว่า ด้อยกว่าผลิตภัณฑ์อาหารที่ปรุงสดใหม่ๆ ดังนั้น จึงต้องมีการเร่งพัฒนายกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ควบคู่ไปกับการรับรู้ของผู้บริโภค องค์ประกอบถัดมา คือ วัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งถาดหรือกล่องบรรจุ และวัสดุบรรจุภายนอกที่นอกจากจะต้องแข่งขันเช่นกันในด้านความสะดวก ให้รายละเอียดชัดเจน และสะดวกในการอุ่นบริโภค จึงไม่น่าแปลกใจว่าอนาคตอันใกล้นี้น่าจะเริ่มเห็นถึงการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับสินค้ากลุ่มนี้มากขึ้น (ดัดแปลงจาก กองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18 – 19)

องค์ประกอบสุดท้าย คือ การจัดเก็บรักษาและการขนส่ง ปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์อาหารบริโภคแช่แข็งใช้กระบวนการจัดเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน – 18°C จากนั้น ก็พัฒนามาสู่การเก็บรักษาในระดับ – 4°C ด้วยเหตุผลด้านคุณภาพและพลังงานที่ใช้ แต่ในอนาคตจะพัฒนาไปสู่การจัดเก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติ อยู่ในรูปแบบ Sterilized Ready – to – Meal Food Products ซึ่งในต่างประเทศเริ่มเป็นที่สนใจมากขึ้น โดยเฉพาะญี่ปุ่น เพราะนอกจากจะจัดเก็บรักษาและขนส่งได้ง่ายแล้ว ยังประหยัดพลังงานและสะดวกต่อผู้บริโภคอีกด้วย (ดัดแปลงจาก กองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18 - 19)

การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคนั้น มีความแตกต่างที่หลากหลายและเป็นความท้าทายอย่างมาก ดังแผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งดัง **ภาพที่ 1** เนื่องจาก ต้องอาศัยเทคนิคกระบวนการแปรรูปครบทุกด้าน ตั้งแต่ การทำความสะอาด การลดขนาดวัตถุดิบ การตัดแต่ง การผสม การให้ความร้อนกับอาหาร การลดอุณหภูมิก่อนการจัดแบ่งส่วน การจัดแบ่งส่วน การบรรจุหีบห่อ การใช้ความเย็นถนอมอาหารในช่วงรอจำหน่ายให้กับผู้บริโภค และระบบโลจิสติกส์ (Logistics) ที่อยู่ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาและเวลาที่จำกัด ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาต้องทำบนวัตถุดิบอาหารที่มีหลายชนิดต่อการผลิตอาหารพร้อมบริโภค 1 ชุด หรือ 1 กล่อง และแต่ละชนิดมีสมบัติและอาศัยเทคนิคกระบวนการผลิตของแต่ละขั้นตอนแตกต่างกันไป (ดัดแปลงจากกองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18 - 19)




**ภาพที่ 1** กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง

**ที่มา :** ดัดแปลงจาก กองบรรณาธิการ วารสาร Asia Pacific Food Industry ,July – August 2008 : หน้า 19.

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เห็นภาพรวมของการพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค อาจแบ่งเป็นขั้นตอนการผลิตออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังแผนภูมิการผลิต **ภาพที่ 1** ข้างต้น (ดัดแปลงจากกองบรรณาธิการ, 2008 : หน้า 18 - 19) ดังนี้คือ

**1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหรือการแปรรูปวัตถุดิบเบื้องต้น** (Preparing or Pre – Processing Step)

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค 1 กล่อง ต้องอาศัยวัตถุดิบหลายชนิด การเตรียมวัตถุดิบ เช่น การล้างทำความสะอาด การลดขนาด การตัดแต่ง และการแปรรูปวัตถุดิบ

เบื้องต้น(เช่น การลวกวัตถุดิบบางชนิดเพื่อขจัดเอนไซม์ เป็นต้น) ทำให้ขั้นตอนนี้มีกระบวนการต่างๆมากกว่าขั้นตอนส่วนอื่น เครื่องจักรเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็ก แต่หลายชนิด เช่น เครื่องล้างทำความสะอาด เครื่องปอกเปลือก เครื่องคัดขนาด เครื่องผสม เป็นต้น หรือกระบวนการบางอย่างอาศัยทักษะการทำงานสูง เช่น การควบคุมอุณหภูมิและเวลาของเครื่องลวก (Blancher) ในการลวกวัตถุดิบ เป็นต้น ดังนั้น แนวโน้มการพัฒนาที่สำคัญของขั้นตอนนี้ ในอนาคตอาจทดแทนการใช้แรงงานคนด้วยเครื่องจักร จากสาเหตุด้านต่างๆ ได้แก่ 1) ค่าแรงงานที่ปรับตัวสูงขึ้น 2) เครื่องจักรได้รับการพัฒนามารองรับงานที่หลากหลาย 3) ให้ความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์สูง 4) ลดโอกาสการปนเปื้อนข้าม (Cross - Contamination) จากพนักงานสู่อาหารได้ สำหรับบางโรงงานที่ยังไม่มีทุนเพียงพอที่จะจัดซื้อเครื่องจักรราคาแพงเข้ามาใช้ในขั้นตอนนี้ ก็สามารถจัดการความเสี่ยงจากการปนเปื้อนข้ามจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้ (Pathogenic Microorganisms) เช่น เข้มงวดและสร้างจิตสำนึกการล้างมือที่ถูกต้อง การเลือกใช้สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มือพนักงาน(Hand Sanitizers) ที่มีประสิทธิภาพและราคาถูก ดังเช่น งานวิจัยของ Donald และ Kristin (2007) ทดลองใช้สารฆ่าเชื้อแบบเจล (เกรดอาหาร) ที่มีส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) ความเข้มข้น 60% เป็นสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มือพนักงาน เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในช่วงที่พนักงานใช้มือสัมผัสแฮมเบอร์เกอร์แพตตีแช่แข็ง(Frozen Hamburger Patties) ซึ่งถูกปนเปื้อนด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* O157 : H7 และ *Enterobacter aerogenes* ปรากฏว่า สามารถทำลายเชื้อทั้งสองชนิดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการทดลองใช้วิธีนี้ได้ผลเทียบเท่ากับการล้างมือด้วยสบู่แล้วสวมถุงมือเช่นกัน ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าน้ำสบู่และถุงมือได้อย่างดี และ 5) อุปกรณ์และเครื่องจักรจะต้องมีความยืดหยุ่น(Flexibility) ที่สามารถปรับต่อเข้ากันได้กับอุปกรณ์และเครื่องจักรส่วนอื่นๆ ได้ง่าย (Compabtility)

**2. ขั้นตอนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร (Cooking or Sterilization Step)**

เป็นขั้นตอนที่ใช้พลังงานความร้อนแปรรูปอาหารเพื่อให้เกิดรสชาติ เนื้อสัมผัสและรูปแบบที่ต้องการ *แต่จุดประสงค์หลัก* เพื่อต้องการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเป็นพิษ (Food Poisoning Microorganisms) และทำให้อาหารเน่าเสีย (Food Spoilage Microorganisms) ส่วนมากขั้นตอนนี้ อาศัยเครื่องจักรหลักๆ เพียง 1 – 2 เครื่อง เป็นพื้นที่ที่ใช้พลังงานความร้อนสูงสุดในโรงงาน ซึ่งเกี่ยวโยงกับปัจจัยพื้นฐานในการผลิต คือ ปริมาณและคุณภาพไอน้ำอิ่มตัว น้ำมันเชื้อเพลิง และพลังงานไฟฟ้า

**3. ขั้นตอนการจัดแบ่งส่วนอาหารและการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์** (Portioning and Packing Step)

การจัดแบ่งส่วนอาหารและการบรรจุหีบห่อในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค มีส่วนผสมอาหารที่หลากหลายของการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต (ข้าว มันฝรั่ง ขนมปัง เป็นต้น) โปรตีน และเครื่องปรุงรส (Seasonings) เป็นขั้นตอนที่มีรายละเอียดที่จะต้องบรรจุลงในถาดหรือภาชนะอย่างเท่าๆ กันในแต่ละกล่อง เป็นการทำงานที่มีความซับซ้อนบนข้อจำกัดด้านเวลา มีโอกาสในการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์สูง ดังนั้น สิ่งที่ต้องระวังในขั้นตอนนี้ต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอาหารด้านความเสี่ยง (Risk) และการปนเปื้อน (Contamination) ของเชื้อจุลินทรีย์จากพนักงานในการกระบวนการจัดแบ่งส่วนพื้นที่อาหารลงในบรรจุภัณฑ์ แนวทางหนึ่งของการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดแบ่งส่วนอาหารและการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ 1) พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการทำงานแบบอัตโนมัติเข้าไปช่วยลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากพนักงาน 2) กระบวนการต่อเนื่องที่ช่วยลดความเสี่ยงในระหว่างการจัดการผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวโยงกัน 3) มีการใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนกิจกรรมของพนักงานในพื้นที่การจัดแบ่งส่วน ลดระยะเวลาการทำงานและโอกาสการปนเปื้อน(James White, 2008 : 24) และ 4) อาศัยเทคโนโลยีด้านการบรรจุภัณฑ์เข้ามาช่วยในการถนอมอาหาร เช่น การบรรจุในสภาวะการดัดแปลงบรรยากาศ (Modified Atmosphere Packaging ; MAP) การบรรจุภัณฑ์แบบเพิ่มประสิทธิภาพ (Active Packaging ; AP) เช่น การเติมสารทำลายเชื้อจุลินทรีย์ลงในวัสดุบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่เย็น เป็นต้น รวมถึงเทคโนโลยีการปิดผนึกแน่น (Hermetically Sealing) ในการผลิตระดับการสเตอริไลซ์ (Sterilized Ready – to – Meal Food Products) (ดัดแปลงจากกองบรรณาธิการ วารสาร Food Industry, 2008 : หน้า 19)

**4. ขั้นตอนการลดอุณหภูมิหลังการปรุงสุกและการแช่แข็ง (Preservation Step)**

ในช่วงก่อนการจัดแบ่งส่วนผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค จะต้องหากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมาจัดการ เพื่อรักษาคุณลักษณะต่างๆของอาหารไว้ให้คงเดิม ความท้าทายที่สำคัญคือ จะทำอย่างไรให้คุณลักษณะ(Characterization) ของอาหาร เพื่อให้กระบวนการภายหลังการปรุงสุกมีคุณภาพด้านต่างๆที่เทียบเท่าการปรุงสุกใหม่ๆ คือ เปลี่ยนสภาพด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด ถ้าอาหารรับประทานแล้วรู้สึกแห้ง ไม่ได้รสชาติ อาจเกิดจากการลดอุณหภูมิหลังการปรุงสุกทำได้ไม่ดี มีการระเหยและการสูญเสียกลิ่นรสสูง ฉะนั้น หัวใจของการลดอุณหภูมิ คือ *ลดอุณหภูมิทันที*

*หลังการปรุงสุกใหม่ๆ* เช่น ข้าวหุงเสร็จใหม่ให้ลดอุณหภูมิลงมาทันทีทั้งหม้ออย่างรวดเร็วที่สุด หรือกับข้าวก็เช่นกัน เพื่อรักษาคุณภาพไว้ และผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า ขั้นตอนนี้ ยังสามารถขจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูงได้อีกทางหนึ่ง เรียกการ ทำลายจุลินทรีย์แบบนี้ว่า " Thermal Shock " หลังจากนั้น นำมาจัดแบ่งส่วนขณะเย็น ที่เรียกว่า "Cold Portioning" ซึ่งสามารถทำได้ง่ายกว่าการจัดแบ่งส่วนขณะร้อนอย่างมาก ดังนั้น ปัจจัยเชิงลบจากการไม่ลดอุณหภูมิหลังการปรุงสุกทันทีทันใด ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร มีอยู่ 4 ปัจจัย ได้แก่ 1) การระเหยของน้ำ(Evaporation) ในอาหารที่จะนำพาความชุ่มชื้น และคุณค่าทางโภชนาการสูญเสียไปกับไอน้ำ โดยการระเหยน้ำนี้จะเกิดขึ้นอย่างมากในช่วงอุณหภูมิสูง และยังเป็นสาเหตุของการสูญเสียน้ำหนัก (Weight Loss) 2) การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีในช่วง +65°C ถึง +10°C 3) การเกิดความร้อนส่วนเกินจากการปรุงสุก(Over Cooking) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเราทำการลดอุณหภูมิช้า มีการเกิดความร้อนระอุภายในชิ้นอาหารซึ่งเป็นเหตุให้อาหารสุกเกินไป และ 4) การเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน(Oxidation) ซึ่งเห็นได้ชัดจากสีที่เปลี่ยนไปของชิ้นอาหารซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ (ศรัทธา , 2008 : หน้า 26 - 27 และ กองบรรณาธิการ วารสาร Food Industry, 2008 : หน้า 19 - 20)

ดังนั้น การลดอุณหภูมิลงทันทีจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพอาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งโดยตรง ถ้าไม่มีการลดอุณหภูมิโดยทันที ผู้ประกอบการยังต้องแบกภาระอีก 3 ส่วน คือ 1) น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่หายไป ซึ่งหากตั้งทิ้งไว้รอการจัดแบ่งส่วน จะเกิดการสูญเสียน้ำหนักประมาณ 3% - 5% หรือมากกว่า 2) ภาระการบำบัดความชื้นของระบบปรับอากาศในพื้นที่การผลิตที่เกิดจากการระเหยของอาหาร และ3) อุณหภูมิห้องผลิตที่สูงเกินไป ทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานหนักขึ้น สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า (ศรัทธา , 2008 : หน้า 26)

การลดอุณหภูมิ เริ่มตั้งแต่อาหารปรุงสุกใหม่ๆ อุณหภูมิช่วง +90°C ถึง +70°C จะเกิดการระเหยน้ำประมาณ 70% ถึง 80% และหลังจากอุณหภูมิ +70°C ลงมาจนถึง +10°C จะเกิดปัจจัยเชิงลบทั้ง 4 ข้อข้างต้นอย่างต่อเนื่อง ถ้าไม่มีระบบการลดอุณหภูมิที่ดี อาหารเหล่านั้นก็จะใช้เวลานานกว่าจะผ่านช่วงอุณหภูมิดังกล่าว ระบบการจัดการนี้อาจจะสำคัญกว่าช่วงการแช่แข็งด้วยซ้ำไป เพราะต่อให้มีการแช่แข็งดีอย่างไร ถ้าการเริ่มต้นมาจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะด้อย ก็ไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งที่มีคุณภาพและรสชาติที่ดีได้ (ศรัทธา, 2008 : หน้า 26) หลังจากผ่านขั้นตอนการจัดแบ่งส่วนลงในภาชนะ ปิดผนึกตามขั้นตอนที่ถูกต้องและเหมาะสมเรียบร้อย จากนั้น นำผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคไปผ่านขั้นตอนการแช่แข็ง (Freezing)

ผลิตภัณฑ์ก็จะมี Temperature Profiles สม่ำเสมอใกล้เคียงกัน ไม่ว่าข้าวหรือกับข้าว แต่หากทำการแช่แข็งขณะร้อนโดยไม่มีการลดอุณหภูมิเบื้องต้น Temperature Profiles มีโอกาสที่จะเกิดความไม่สม่ำเสมอและก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพด้อยตามมาได้ เช่น ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสยุ่ย เนื่องจาก มีปริมาณน้ำในอาหารออกมามากกว่าปกติ อาจเกิดจากวิธีการแช่แข็งไม่เหมาะสม เกิดผลึกน้ำแข็ง (Ice crystals) ขนาดใหญ่ ทำให้เซลล์ของเนื้ออาหารฉีกขาดและสูญเสียน้ำในเซลล์ออกมา ดังนั้น ควรต้องใช้วิธีการแช่แข็งแบบเร็ว (Rapid Freezing) คือ การขจัดความร้อนออกจากผลิตภัณฑ์ให้เร็วและมากที่สุด ซึ่งทำให้เพิ่มขีดความสามารถของการลดอุณหภูมิ จากจุดเริ่มต้นที่อุณหภูมิอาหารเท่าใดก็ได้ ไม่จำกัดขนาดชิ้นอาหารที่สามารถรับ Heat Load สูงๆได้โดยไม่ทำให้เครื่องจักรหยุดชะงัก (Breakdown) และไม่เกิดผลึกน้ำแข็งบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์

## แนวทางการจัดการเพื่อตรวจประเมินคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง

ในส่วนของแนวทางการตรวจประเมินคุณภาพและความปลอดภัยหรือการคุ้มครองผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง ได้แบ่งออกเป็น 6 ข้อกำหนดใหญ่ๆ และมีข้อกำหนดย่อยแทรก (ดัดแปลงจาก สุวิมล , 2551 : หน้า 94 – 97) ดังนี้คือ

**1. โปรแกรมการคุ้มครองกระบวนการผลิตอาหารพร้อมบริโภคแช่แข็ง**

1.1 ต้องมีการจัดทำโปรแกรมการจัดการความเสี่ยงในการดำเนินงานอย่างสมบูรณ์ (ชี้บ่งอันตราย ประเมินความเสี่ยง วิเคราะห์มาตรการควบคุมความเสี่ยง สร้างการควบคุมการตัดสินใจดำเนินการควบคุมความเสี่ยง การทวนสอบ เป็นต้น )

1.2 มีการจัดเตรียมทีมงานจัดการควบคุมจุดวิกฤต (Critical Control Points; CCPs)

1.3 มีการจัดทำโปรแกรมการเรียกคืนผลิตภัณฑ์ (Product Recall)

1.4 มีการทดสอบการเรียกคืนผลิตภัณฑ์โดยทีมงานจัดการด้านการควบคุมจุดวิกฤต ทุก 6 เดือน

1.5 มีการระบุหน้าที่ในการคุ้มครองด้านกระบวนการผลิตอาหาร สำหรับแต่ละบุคคลหรือทีมงาน

1.6 มีการตรวจสอบการคุ้มครองด้านกระบวนการผลิตอาหาร รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นที่โดยรอบ และระบบอย่างน้อย 3 เดือนต่อ 1 ครั้ง

1.7 มีรายชื่อผู้ติดต่อตามกฎหมายอาหารและข้อกำหนดบังคับ

1.8 มีโปรแกรมการปกป้องและสำรองระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดทำเอกสารสำคัญต่อความปลอดภัยอาหาร

1.9 บริษัทต้องควบคุมคลังสินค้า โรงงานผลิต และส่วนกระจายสินค้าที่อยู่ภายนอกโดยรวมอยู่ในโปรแกรมการคุ้มครองกระบวนการผลิตอาหารพร้อมบริโภคด้วย

1.10 จัดทำโปรแกรมและระเบียบการทำงานเรื่องข้อร้องเรียนจากลูกค้า หรือผู้บริโภค เพื่อวิเคราะห์สาเหตุไปยังประเด็นปัญหาที่เป็นไปได้

**2. พื้นที่โดยรอบ และหลังคาอาคารผลิต**

2.1 ป้องกันพื้นที่โดยรอบ เพื่อควบคุมการเข้าออกสู่ภายในและภายนอกอาคารผลิตอาหาร

2.2 ติดตั้งกล้องวงจรปิดตามพื้นที่สำคัญทั้งภายใน และภายนอกอาคารผลิต

2.3 มีการตรวจสอบพื้นที่โดยรอบ และหลังคาเป็นประจำ

2.4 ควบคุมการเข้าออก และล็อกในส่วนของหลังคา ไซโล อาคารรอบนอก (รวมถึงวัสดุที่ไวต่อความปลอดภัยอาหาร) แท็งก์จัดเก็บอาหารขนาดใหญ่ สถานีรับเข้า และอื่นๆ

2.5 สถานที่ที่มีโอกาสเป็นที่ซ่อนของบุคคลหรือสิ่งปลอมปนอย่างตั้งใจ ต้องถูกลดจำนวน

2.6 มีแสงสว่างภายนอกอย่างเพียงพอ รวมทั้งที่จอดรถ ประตูเข้าออก บริเวณโหลดสินค้า พื้นที่จัดเก็บต่างๆ ไซโล และอื่นๆ

2.7 ระบบควบคุม และชี้บ่งรถที่ได้รับการอนุญาตให้เข้า และ/หรือ จอดในสถานที่

2.8 โปรแกรมที่ระบุถึงความไม่ปลอดภัยภายนอกพื้นที่การผลิตอาหาร

2.9 ทางเข้าสู่สถานที่ผลิตอาหาร ต้องถูกลดจำนวน และเฝ้าระวัง

2.10 ประตูเหล็กต้องถูกใช้ตรงทางเข้าสถานที่โรงงานผลิตอาหาร

**3. โปรแกรมด้านพนักงานผลิต และผู้เข้าเยี่ยมชม**

3.1 มีโปรแกรมการคัดเลือกพนักงาน และพนักงานรับเหมา

3.2 ต้องไม่มีพนักงานและพนักงานรับเหมาถูกรับเข้ามาโดยไม่ผ่านโปรแกรมการคัดเลือก

3.3 มีระบบการจำแนกและชี้บ่งพนักงานทุกคนที่เข้าออกสถานที่

3.4 มีระบบการควบคุมการเข้าออกของพนักงานสู่พื้นที่ควบคุมทั้งภายในและภายนอกสถานที่ผลิตอาหาร

3.5 มีโปรแกรมการอบรมพนักงานที่ครอบคลุมถึงเรื่อง การคุ้มครองด้านอาหาร รวมถึงการชี้บ่งสัญลักษณ์และหลักฐานที่เป็นแนวโน้ม

3.6 พื้นที่สวัสดิการของพนักงานต้องถูกจัดเตรียมเพื่อจัดเก็บเครื่องใช้ส่วนตัวของพนักงาน

3.7 กำหนดรูปแบบเส้นทางเดินของพื้นที่โรงงานให้ชัดเจน

3.8 ต้องไม่มีหลักฐานการเก็บเครื่องใช้ส่วนตัวของพนักงานนอกพื้นที่ที่กำหนด

3.9 พนักงานต้องไม่ได้รับอนุญาตให้ออกนอกสถานที่ หรือพื้นที่พักในระหว่างชั่วโมงการทำงาน

3.10 ล็อกเกอร์ของพนักงานต้องถูกตรวจสอบเป็นประจำ

3.11 ผู้เยี่ยมชม ผู้รับเหมา แขก และอื่นๆต้องรายงานตัวตรงจุดทางเข้าออกและเซ็นชื่อกำกับ

3.12 นโยบายเพื่อผู้เยี่ยมชม ผู้รับเหมา แขก และอื่นๆ ทางโรงงานต้องจัดทำโดยชี้บ่งวันที่จัดทำและวันที่หมดอายุ

3.13 ผู้เยี่ยมชม ผู้รับเหมา แขก และอื่นๆ ต้องปฏิบัติตามนโยบายการแต่งกายของบริษัท

3.14 ต้องมีโปรแกรมการนำทางผู้เยี่ยมชมเข้าสู่พื้นที่ต่างๆ และทวนสอบการเข้าออกในพื้นที่เสี่ยงด้านความปลอดภัยอาหาร

**4. การรับวัสดุ(วัตถุดิบอาหาร วัสดุบรรจุภัณฑ์ อุปกรณ์ เครื่องจักร และอื่นๆ)**

4.1 ผู้ขายหรือผู้ส่งมอบ(Supplier) ต้องจัดเตรียมหลักฐานของโปรแกรมการจัดการความปลอดภัยวัสดุระบบ

4.2 ผู้ขายต้องรับรองวัตถุดิบและวัสดุบรรจุภัณฑ์

4.3 ต้องมีโปรแกรมการตรวจสอบวัตถุดิบ และวัสดุบรรจุภัณฑ์ นั่นคือ ตรวจสอบภายใน ตรวจสอบภายนอก หรือมีใบรับรองการตรวจวิเคราะห์ (Certificate of Analysis ; COA)

4.4 มีกฎระเบียบการทำงานในการรับวัตถุดิบและวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาณมาก

4.5 ต้องมีการทวนสอบ(Verification) รถขนส่งวัตถุดิบและวัสดุบรรจุภัณฑ์

4.6 ต้องทวนสอบเอกสารที่จัดส่งและรับเข้า รวมถึงชื่อวัตถุดิบ วัสดุบรรจุภัณฑ์ ปริมาณการใช้ จำนวนที่ปิดผนึก และเลขที่ปิดผนึก

4.7 ต้องตรวจสอบรถขนส่ง โดยพนักงานที่ได้รับการอบรม

4.8 อุปกรณ์และเครื่องมือนำส่ง ต้องถูกป้องกันและตรวจสอบก่อนนำมาใช้

4.9 กระบวนการนำส่ง ต้องทำในพื้นที่ปลอดภัย หรือมีการเฝ้าระวังระหว่างการนำเข้า

4.10 รถขนส่งต้องถูกตรวจสอบหลังการนำส่ง รวมถึงอุปกรณ์นำส่งทั้งหมด

4.12 ต้องทวนสอบปริมาณวัสดุที่รับเข้าเทียบกับเอกสารรับเข้า

**5. การปฏิบัติงานพื้นที่การผลิตอาหารพร้อมบริโภค**

5.1 ต้องมีการประเมินพื้นที่เสี่ยง เช่น จัดเก็บวัสดุ ระบบน้ำใช้ ไอน้ำ ความดัน น้ำแข็ง ความดันที่ใช้ในการผสม การผลิต และอื่นๆ)

5.2 การควบคุมการเข้าออกพื้นที่เสี่ยงต้องถูกชี้บ่งในการประเมิน

5.3 น้ำใช้ และส่วนผสมสำคัญ(แท็งก์จัดเก็บ ระบบป้องกันการไหลย้อนกลับ ตัวกรองและอื่นๆ)ต้องถูกป้องกัน

5.4 ระบบการบำบัดน้ำและ/หรือระบบกรองน้ำต้องถูกตรวจสอบเป็นประจำ

5.5 ระบุแผนการจัดการต่อความปลอดภัยของน้ำ

5.6 ต้องควบคุมพื้นที่สำคัญของการผลิต การจัดเก็บ และการเข้าออก โดยเฝ้าระวังผ่านโทรทัศน์วงจรปิด

5.7 ต้องควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สารเคมี ไอน้ำ และอื่นๆ ด้วยการจัดการให้ถูกต้องและเหมาะสม

5.8 ต้องควบคุมการเข้าสู่พื้นที่ผลิตอาหารปลอดภัย(การควบคุมหม้อนึ่งความดันไอ การควบคุมการพาสเจอไรซ์ และอื่นๆ)

5.9 การคัดแยกสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการจากสินค้าที่ผ่านกระบวนการ และการป้องกันการปะปนกันของสินค้า

5.10 อุปกรณ์ตรวจสอบความปลอดภัยอาหาร ต้องถูกเฝ้าระวังและตรวจสอบเป็นประจำเพื่อให้มั่นใจถึงการทำงาน

5.11 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต้องถูกชี้บ่งเลขที่ Lot อย่างเหมาะสม

5.12 ฉลากสินค้าต้องถูกจัดเก็บในพื้นที่ปลอดภัย

5.13 มีโปรแกรมเพื่อฉลากที่ถูกยกเลิกหรือมีตำหนิ

5.14 มีการควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการภายในสถานที่

**6. การจัดเก็บรักษา และการส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป**

6.1 ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปต้องแยกจัดเก็บรักษาจากวัตถุดิบ และสารเคมีอันตราย

6.2 มีโปรแกรมการตรวจสอบจำนวนผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และวิเคราะห์สาเหตุการหาย และเก็บใน Stock

6.3 มีการตรวจสอบยานพาหนะก่อนนำส่งจำหน่ายหรือส่งให้ลูกค้า

6.4 มีระบบการทำความสะอาดยานพาหนะขนส่งอย่างเหมาะสม

6.5 มีการทวนสอบจำนวนและเลขที่ Lot. ก่อนการนำส่ง

6.6 ทวนสอบใบอนุญาตใบขับขี่

6.7 รักษาระบบความปลอดภัยระหว่างการขนส่งและทุกจุดที่มีการหยุดหรือการขนส่ง

## บรรณานุกรม

กองบรรณาธิการ. (2008). An Update on Ready Meals Industry. **Asia Pacific Food Industry**. July – August 2008, (6) 32 : หน้า 18 – 19.

ลำพูน อุ่นเรือน. (2008). Pre – Processing Challenges : Exclusive Distributor Prospective . **Asia Pacific Food Industry**. July – August 2008, (6) 32 : หน้า 20 – 21.

สุวิมล สุระเรืองชัย. (2008). แนวทางการตรวจประเมินการคุ้มครองด้านอาหาร.**For Quality .** กรุงเทพฯ , 14 :123, หน้า 94 – 97.

ศรัทธา โลห์จินดาพงศ์. (2008). Preservation Challenges : Freezing / Chilling Professional's Perspective. (2008). **Asia Pacific Food Industry**. July – August 2008, (6) 32 : หน้า 26 – 27.

เอกชัย วังวรัญญู. (2008). Cooking Challenges : Technology Provider 's Prospective. **Asia Pacific Food Industry**. July – August 2008, (6) 32 : หน้า 22 – 23.

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. (2551). การบรรจุอาหารพร้อมบริโภคแช่แข็งเพื่อการส่งออก. **http: www. Tistr.or.th/t/publication/page_area_Show_bc.asp.** 2 หน้า

White, J. (2008). Portion and Packing Challenges : Packing Professional 's Perspective. **Asia Pacific Food Industry**. July – August 2008, (6) 32 : p. 24

Donald, W. S., and M. S. Kristin (2007). Management of Risk Microbial Cross–Contamination from Uncooked Frozen Hamburgers by Alcohol – BasedHand Sanitizer. **Journal of Food Protection**. 70 (1) : pp. 109 – 113.