

# เอกสารเผยแพร่ความรู้

อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน  
เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูป  
พร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน



กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย  
กระทรวงมหาดไทย





DISASTER MENU

MRE

FOOD



แกงเขียวหวานไก่.... 0 บาท  
Chicken Green Curry

ไก่ผัดกระเทียม.... 0 บาท  
Stir Fried Chicken with Garlic



ไข่พะโล้.... 0 บาท  
Authentic Pa-Low



ข้าวหุงสุก... 0 บาท  
Rice

<https://www.disaster.go.th>





## เอกสารเผยแพร่ความรู้

# อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

### จัดทำโดย

สำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ  
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย  
Research and International Cooperation Bureau  
Department of Disaster Prevention and Mitigation  
Ministry of Interior  
โทรศัพท์/โทรสาร 0 2637 3659, 0 2243 2206

### พิมพ์ครั้งที่ 1

กันยายน 2565

### จำนวนการพิมพ์

200 เล่ม

### โรงพิมพ์

บริษัท มี ทุ ปรีนท์ จำกัด  
517 ถนนพระรามที่ 2 ซอย 43 แขวงบางมด เขตจอมทอง  
กรุงเทพมหานคร 10150





กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในฐานะหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศ ซึ่งมีภารกิจประการหนึ่งในการพัฒนาการจัดการในภาวะฉุกเฉินให้เป็นไปอย่างมีมาตรฐาน โดยผู้ประสบภัยได้รับความช่วยเหลือบรรเทาทุกข์อย่างรวดเร็ว ทันท่วงที และทันต่อเหตุการณ์ จึงได้วิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน และสร้างต้นแบบนวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินที่สามารถนำไปสู่การผลิตจำนวนมาก มีคุณภาพ และราคาถูก โดยได้รับเงินอุดหนุนเงินอุดหนุนเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนส่งเสริม ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทสว.)

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ดังกล่าวข้างต้น ได้กำหนดแผนการผลิตเอกสารเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาวิจัย ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามแผนการที่กำหนดและบรรลุผลสัมฤทธิ์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จึงได้จัดทำ “เอกสารเผยแพร่ความรู้ อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน” โดยมีความคาดหวังว่าผู้อ่านหรือผู้ที่สนใจจะได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการและเทคโนโลยีการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน รวมไปถึงสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้รับในงานด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยต่อไป

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

กันยายน 2565



หน้า

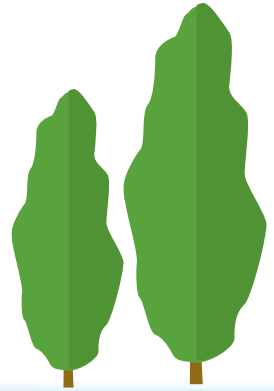
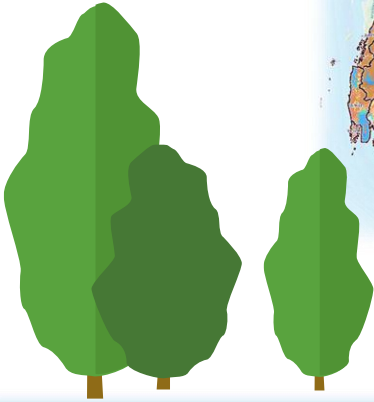
อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน	1
สรุปผลการดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน	9
1) การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลความต้องการของประชาชนที่เคยเกิดสาธารณภัยทั่วประเทศเกี่ยวกับความต้องการด้านอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน	9
2) การพัฒนาสูตรการผลิต พร้อมกำหนดเทคโนโลยีการผลิต และวัสดุบรรจุภัณฑ์	10
3) การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเพื่อกำหนดค่าความคุ้มครองการผลิต	17
4) การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก	19
5) การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน	20
6) การปรับปรุงสูตรการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน	22
7) การวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยอาหาร และการยื่นขอรับรองเลขสารบบอาหาร (เลข อย.)	24
8) การผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน	27



	หน้า
การเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน	29
การต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน	31
1) กิจกรรมการนำเสนอผลการศึกษาและส่งมอบผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน	31
2) การแจกจ่ายอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน	33
3) การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางในการต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน	35
บทสรุป	39
เอกสารอ้างอิง	40



เกิดภัยแล้ว... จะกินยังไง ??



M Meals

R Ready

**to** E Eat





## อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน



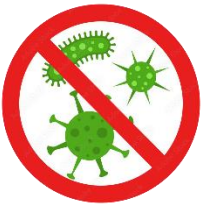
ปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ทำให้ประชาชนต้องกักตัวอยู่ภายในที่อยู่อาศัย รวมไปถึงการที่ประเทศไทยประสบปัญหาการเกิดสาธารณภัยบ่อยครั้ง มีแนวโน้มการเกิดที่บ่อยขึ้นและรุนแรงมากขึ้น ซึ่งการเกิดสาธารณภัยแต่ละครั้งพบว่าที่อยู่อาศัย โครงสร้างสาธารณูปโภค การคมนาคม และการบริการพื้นฐานได้รับผลกระทบ ทำให้ไม่มีไฟฟ้าและประปา และสภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยในการประกอบอาหารปรุงสุกจากปัญหาที่กล่าวมา การแจกจ่ายอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของผู้ประสบภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะฉุกเฉิน

ดังนั้น เราจะมาทำความรู้จักกับอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ที่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้วิจัยและพัฒนาขึ้น ว่าคืออะไร มีข้อดีอย่างไร และมีขั้นตอนกระบวนการวิจัยอย่างไร

กว่าจะได้มาซึ่งต้นแบบอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยที่สามารถขยายผลไปสู่การผลิตจริงเพื่อแจกจ่ายแก่ผู้ประสพภัยอย่างเป็นรูปธรรม

**อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน (Meals Ready-to-Eat: MRE)** คือ

อาหารที่ผ่านกระบวนการผลิตเรียบร้อยพร้อมบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิทได้ทันทีโดยไม่ต้องอุ่นร้อนหรือปรุงสุกเพิ่มเติม ผลิตโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนระดับสเตอริไลซ์อย่างรวดเร็ว ทำให้



ใช้ระยะเวลาสั้นกว่าอาหารที่บรรจุกระป๋อง ผลิตภัณฑ์

อาหารจึงมีคุณภาพดีทั้งในด้านสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ

และที่สำคัญคืออาหารจะปลอดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค

(Pathogen) และเก็บที่อุณหภูมิห้องได้นานกว่า 1 ปี โดยที่

ไม่ต้องใส่สารกันบูด (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2553)

ต้นกำเนิดของอาหาร MRE พัฒนาขึ้นโดยกองทัพสหรัฐอเมริกาสำหรับกองกำลังพิเศษและหน่วยลาดตระเวนในสงครามเวียดนาม นอกจากนี้ยังมีการแจกจ่ายอาหาร MRE ให้กับพลเรือนในช่วงที่

เกิดภัยธรรมชาติ (สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, 2556) เช่นเดียวกับกรมป้องกันและ

บรรเทาสาธารณภัยในฐานะหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัยของประเทศ

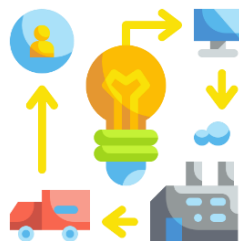


มีภารกิจในการให้ความช่วยเหลือบรรเทาทุกข์ผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งจะต้องดำเนินการอย่างรวดเร็ว ท้าถึง และทันต่อเหตุการณ์ และเล็งเห็นความสำคัญของการจัดหาอาหารเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน จึงได้จัดทำ

“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน” โดยได้รับงบประมาณจากเงินอุดหนุน

เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำหรับงบประมาณประเภท

Function – Based Research Fund จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนส่งเสริม ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมและสร้างต้นแบบอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินที่สามารถนำไปสู่การผลิตจำนวนมาก มีคุณภาพ และราคาถูกรวมไปถึง การเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและมีส่วนร่วมในการต่อยอดผลการดำเนินงานวิจัยให้บรรลุเป้าหมายด้านการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในระดับพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม



อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

## นิยามศัพท์

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน ที่ควรทราบมีดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2557)

1. วอเตอร์แอกติวิตี (Water Activities ;  $a_w$ ) หมายถึง ปริมาณน้ำในอาหารที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญหรือเพียงพอที่จะเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ ซึ่งเป็นสัดส่วนของความดันไอของน้ำในอาหาร (Vapor Pressure of the Food;  $p$ ) กับความดันไอน้ำบริสุทธิ์ (Vapor Pressure of Pure Water;  $p_0$ ) ที่อุณหภูมิเดียวกัน ดังสมการ

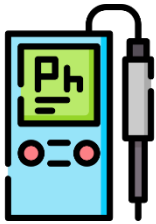
$$a_w = p / p_0$$

หรือวัดได้จากความชื้นสัมพัทธ์เหนืออาหารในสภาวะสมดุล (Equilibrium Relative Humidity; ERH) ทหารด้วย 100 ดังสมการ

$$a_w = ERH / 100$$

ค่า  $a_w$  ถือเป็นค่าที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นค่าที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร สามารถแสดงค่าตัวเลขในช่วง 0 (แห้งสนิท) ถึง 1 (น้ำบริสุทธิ์) จุลินทรีย์ทุกชนิดสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีช่วงของค่า  $a_w$  แตกต่างกันไป เช่นเดียวกับค่า pH ถ้าอาหารมีค่า  $a_w$  0.85 หรือต่ำกว่า จัดอยู่ในประเภทไม่มีอันตราย เพราะไม่มีน้ำอิสระมากพอไปทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อโรคเจริญเติบโตได้ โดยจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางด้านสาธารณสุขที่ทำให้เกิดโรคและมีอาการเจ็บป่วยในผู้ป่วยโรค (Pathogen) นั้นมักจะเจริญได้เมื่อมีค่า  $a_w$  อยู่ในช่วง 0.86 - 1.0 ดังนั้น จึงกำหนดค่า 0.85 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าค่า  $a_w$  ที่สุดที่แบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ต้องการใช้สำหรับผลิตสารพิษ (Toxin)

2. ค่าพีเอช (pH) หรือค่าความเป็นกรด-ด่าง ของอาหาร หมายถึง ค่าที่วัดในรูป ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน  $[H^+]$  คือ ส่วนกลับของลอการิทึม (Logarithm) ของ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเป็นกรัม/สารละลายหนึ่งลิตร ( $pH = -\log[H^+]$ )



แสดงความเป็นกรดหรือเบสของสารละลาย มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 14

จุลินทรีย์แต่ละชนิดสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีช่วงของค่าพีเอช ที่แตกต่างกัน ค่าพีเอช 4.6 ใช้เป็นเส้นแบ่งความเป็นกรดของอาหาร อาหารที่มีพีเอชต่ำกว่าหรือเท่ากับ 4.6 จัดอยู่ในจำพวกอาหาร ที่เป็นกรด ส่วนอาหารที่มีพีเอชสูงกว่า 4.6 คือ อาหารที่เป็นกรดต่ำ

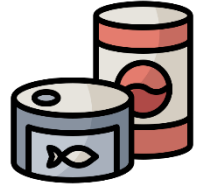
โดยค่า 4.6 นี้ได้มาจากค่าพีเอชที่ต่ำกว่าค่าพีเอชที่ต่ำสุด (Minimum pH) ที่แบคทีเรีย *Clostridium botulinum* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ก่อโรคที่สามารถเจริญได้ที่สภาวะไม่มี อากาศ (Anaerobe) และสามารถผลิตสารพิษนิวโรทอกซิน (Neurotoxin) ออกมา ปนเปื้อนในอาหารที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท สารพิษนี้มีผลทำลายระบบประสาท การบริโภคอาหารที่มีสารพิษนี้ปนเปื้อนเข้าไปเพียง 1 ไมโครกรัม จะทำให้เกิดอาการป่วย ที่เรียกว่า **โบทูลิซึม (Botulism)** ทำให้มองเห็นภาพซ้อน คลื่นไส้ อาเจียน หน้ามืด เป็นอัมพาต หายใจขัด และเสียชีวิต เนื่องจากระบบหายใจล้มเหลว อาการจะเกิดขึ้น ใน 12 - 36 ชั่วโมงหลังจากบริโภคอาหาร และอาจจะเสียชีวิตภายใน 3 - 6 วัน



แบคทีเรีย *Clostridium botulinum*

### 3. อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ หมายถึง อาหารที่มีสมบัติครบตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- อาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนภายหลังหรือก่อนบรรจุและปิดผนึก และให้ความหมายรวมถึงอาหารอื่นที่มีกระบวนการผลิตในทำนองเดียวกันนี้
- มีค่าพีเอช มากกว่า 4.6 ( $\text{pH} > 4.6$ )
- มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี (Water Activity) มากกว่า 0.85 ( $a_w > 0.85$ )
- เก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นที่คงรูปหรือไม่คงรูปที่สามารถป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไป ในภาชนะบรรจุได้
- สามารถเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิปกติ



### 4. ภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (Hermetically Sealed Container) หมายถึง บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทที่เมื่อบรรจุอาหารและปิดผนึกสนิทแล้ว จะสามารถป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และป้องกันการซึมผ่านเข้าออกของน้ำและอากาศได้ ไม่มีการรั่วซึมหรือปริแตก โดยทั่วไปแบ่งบรรจุภัณฑ์ตามความคงรูป ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1) บรรจุภัณฑ์ชนิดคงรูป (Rigid Packaging) เช่น กระป๋องโลหะ ขวดแก้ว ที่ฝามียางรองด้านในหรือวัสดุอื่นที่สามารถกันอากาศเข้าออกได้ พลาสติกแข็งตัว ซึ่งส่วนมากเป็นพลาสติกฉีด

2) บรรจุภัณฑ์ชนิดกึ่งอ่อนตัว (Semi-rigid Packaging) เช่น ถาด ถ้วย หรือกระป๋องพลาสติก (Retortable Plastic Tray, Cup or Can) พลาสติกขึ้นรูปด้วยการเป่า

3) บรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว (Flexible Packaging) ไม่สามารถรักษามิติและรูปร่างได้ จึงต้องมีอุปกรณ์ช่วยในระหว่างการบรรจุ มักทำจากพลาสติก กระดาษ ฟิล์มพอลิเอทิลีน หรือวัสดุเหล่านี้รวมกัน (Laminate) เช่น ถุงรีทอร์ท (Retort Pouch) เป็นต้น

**5. การฆ่าเชื้อแบบเชิงการค้า (Commercial Sterilization)** หมายถึง การแปรรูปอาหารด้วยความร้อน (Thermal Processing) ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารปราศจากเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและไม่มีจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของอาหารซึ่งสามารถเจริญในอาหารภายใต้สภาวะการเก็บรักษาปกติที่อุณหภูมิห้อง นั่นคือ ทำให้อาหารอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อแบบเชิงการค้า (Commercial Sterility) การฆ่าเชื้อแบบเชิงการค้านี้ ไม่ได้เป็นการทำให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Sterilization) เพื่อคงคุณภาพของอาหารไว้ไม่ให้เสื่อมสภาพเนื่องจากความร้อนที่สูงเกินไป แต่อาจเหลือจุลินทรีย์บางชนิด เช่น แบคทีเรียที่ทนร้อนสูง (Thermophilic Bacteria) รวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรีย (Bacterial Spore) ที่ทนร้อน อย่างไรก็ตาม จุลินทรีย์ที่เหลือรอดนี้ จะไม่สามารถเจริญได้ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาและขนส่งปกติ ทำให้อาหารเก็บรักษาได้นานที่อุณหภูมิห้อง และปลอดภัยต่อการบริโภค



*เครื่องฆ่าเชื้อภายใต้ความร้อนและแรงดัน หรือ เครื่องรีทอร์ท (Retort)*

**6. การศึกษาการทดสอบการกระจายอุณหภูมิในเครื่องฆ่าเชื้อ (Temperature Distribution; TD)** หมายถึง การศึกษาการกระจายความร้อนในเครื่องฆ่าเชื้อเพื่อดำเนินการหาประสิทธิภาพของเครื่องฆ่าเชื้อและความสัมพันธ์ของการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อการกระจายความร้อนภายในเครื่องฆ่าเชื้อซึ่งต้องใช้วิธีการและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องฆ่าเชื้อสามารถฆ่าเชื้อได้ตามกรรมวิธีที่กำหนด (Scheduled Process)

## 7. การศึกษาการแทรกผ่านความร้อนในเครื่องฆ่าเชื้อ (Heat Penetration; HP)

หมายถึง การศึกษาการแทรกผ่านความร้อนจากภายนอกเข้าไปสู่จุดร้อนช้าที่สุดของผลิตภัณฑ์อาหารขณะทำการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในเครื่องฆ่าเชื้อ ซึ่งต้องทำการศึกษาในทุกสูตรของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่มีสูตรแตกต่างกันจะมีการแทรกผ่านความร้อนไปยังจุดที่ร้อนช้าที่สุดในผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน ทำให้ได้อุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์แต่ละสูตรการผลิตแตกต่างกัน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนด อยู่ในสภาวะปลอดเชื้อแบบเชิงการค้า ยกเว้นกรณีเลือกศึกษาในสูตรที่ใช้อุณหภูมิและเวลามากที่สุด (Worst Case Scenario) ก็สามารถใช้ผลการศึกษานี้เป็นตัวแทนสูตรอื่น ๆ ได้ ก่อนเริ่มกระบวนการศึกษาการแทรกผ่านความร้อนควรตรวจสอบอุณหภูมิภายในเครื่องฆ่าเชื้อและการกระจายอุณหภูมิตามแนวทางการศึกษาการกระจายอุณหภูมิให้เสร็จสมบูรณ์ก่อน

## 8. ปัจจัยวิกฤต (Critical Factor) หมายถึง คุณสมบัติ/ลักษณะปัจจัยองค์ประกอบ

ต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพและเคมีที่มีผลกระทบต่อการศึกษาการแทรกผ่านความร้อนในผลิตภัณฑ์และกระบวนการฆ่าเชื้อ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อแบบเชิงการค้า เช่น ภาชนะบรรจุ ผลิตภัณฑ์ เครื่องฆ่าเชื้อ และสภาวะแวดล้อมในกระบวนการฆ่าเชื้อ

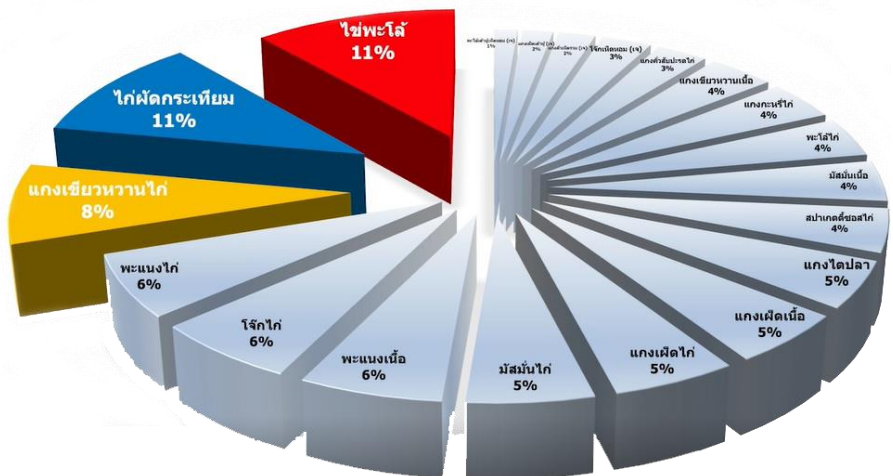
## 9. $F_0$ (Sterilizing Value) หมายถึง ระยะเวลา (นาที) สำหรับการทำลายสปอร์ของเชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) ซึ่งต้องใช้อุณหภูมิในการทำลายสปอร์เทียบเท่า 250 °F หรือ 121.1 °C และจุลินทรีย์นี้มีค่า Z เท่ากับ 18 °F หรือ 10 °C



## สรุปผลการดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูป พร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

### 1. การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลความต้องการของประชาชนที่เคยเกิดสาธารณภัย ทั่วประเทศเกี่ยวกับความต้องการด้านอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน

ดำเนินการสำรวจและสอบถามความคิดเห็นของประชาชนที่เคยเกิดสาธารณภัยทั่วประเทศ โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) จำนวน 975 คน ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์ เกี่ยวกับเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ประสบสาธารณภัยในการนำมาผลิตเป็นอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งผลการสำรวจพบว่า เมนูที่ควรนำมาผลิตเป็นอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานสูงสุด 4 อันดับแรก ได้แก่ **ไข่พะโล้ ไก่ผัดกระเทียม แกงเขียวหวานไก่ และข้าวหุงสุก** ดังนั้น กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยนี้จึงเลือก 4 เมนูดังกล่าว มาวิจัยและพัฒนาเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน



ผลการสำรวจความต้องการเมนูอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน

## 2. การพัฒนาสูตรการผลิต พร้อมกำหนดเทคโนโลยีการผลิต และวัสดุบรรจุภัณฑ์

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้ร่วมกับอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ เพื่อสถาบันอาหาร (สถาบันอาหาร) ในการวิจัยและพัฒนาสูตรการผลิตเมนูอาหาร ที่ได้รับการสำรวจ 4 เมนู คือ ไข่พะโล้ ไก่ผัดกระเทียม แกงเขียวหวานไก่ และ ข้าวหุงสุก พร้อมกำหนดเทคโนโลยี และเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการ ยืดอายุผลิตภัณฑ์ให้สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิปกติ ได้ไม่น้อยกว่า 12 เดือน และสามารถรับประทานได้ทันทีโดยไม่ต้องอุ่นร้อน โดยในชุดอาหาร 1 ชุด จะประกอบไปด้วยเมนูกับ 3 อย่าง คู่กับข้าวหุงสุกพร้อมทาน 3 ถ้วย



ชุดอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย

เมื่อโจทย์ของอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน คือ การเก็บรักษาเป็น ระยะเวลายาวนานและรับประทานได้ทันทีโดยไม่ต้องอุ่นร้อน ดังนั้น การยืดอายุ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนเป็น ทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการถนอมอาหาร โดยหลังการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนจะทำให้ อาหารสามารถเก็บไว้ได้นานในสภาวะที่เหมาะสมและเป็นการทำให้อาหาร ปราศจากเชื้อโรคที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคและไม่มีจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของ

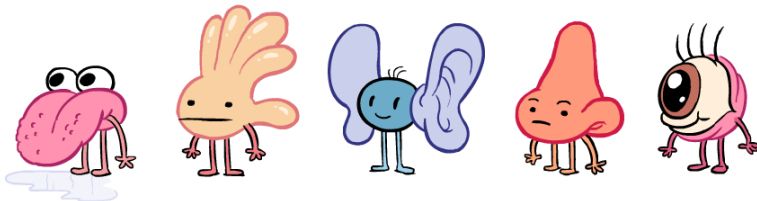
การเน่าเสียซึ่งสามารถเจริญในอาหารภายใต้สภาวะอุณหภูมิปกติของการเก็บรักษา ทั้งนี้ เมนุอาหารที่ได้รับการคัดเลือกมาจากผลสำรวจ จัดเป็นอาหารควาชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ (ค่าความเป็นกรด-ด่าง; pH มากกว่า 4.6 และอัตราส่วนของความดันไอน้ำในอาหารต่อความดันไอน้ำบริสุทธิ์ หรือที่เรียกว่า ค่า Water Activity;  $a_w$  มีค่ามากกว่า 0.85) และเป็นเมนุอาหารที่ไม่สามารถปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างได้ ซึ่งทำการบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท โดยจำเป็นต้องให้ความร้อนที่ระดับสเตอริไลซ์ (Sterilization) เพื่อฆ่าเชื้อหรือเป็นการให้ความร้อนแก่อาหารในระดับที่สูงกว่า 100 °C ทั้งนี้ในอุตสาหกรรมอาหารจะใช้ “กระบวนการการฆ่าเชื้อเชิงการค้า (Commercial Sterilization)” เพื่อทำลายเซลล์และสปอร์ของจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษ จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย ดังนั้นอาหารที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อเชิงการค้าแล้วอาจหลงเหลือสปอร์และจุลินทรีย์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคแต่ทนความร้อนสูง (Thermophile) แต่ไม่สามารถเจริญได้ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติ (ประภาศรี เทพรักษา, 2547 และ ศศิมน ปรีชา, 2555)

เมื่อผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานผ่านการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการการฆ่าเชื้อเชิงการค้าแล้วจะสามารถจัดเก็บในสภาวะอุณหภูมิปกติได้ แต่อย่างไรก็ตามหากเกิดการฆ่าเชื้อไม่สมบูรณ์อาจทำให้เกิดโรคโบทูลิซึม (Botulism) ที่ส่งผลอย่างมากต่ออาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่ผลิตในครัวเรือนและผลิตทางการค้า เนื่องจากแบคทีเรียคลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) จะผลิตสารพิษที่ทำให้เกิดโรคโบทูลิซึม ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เสียชีวิตได้ (สถาบันอาหาร, 2562) ดังนั้น ในการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อเชิงการค้าที่สมบูรณ์และมีการรับรองกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

## 2.1 การพัฒนาสูตรการผลิต

การพัฒนาสูตรอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน จำนวน 4 เมนู ได้แก่ ไข่พะโล้ ไก่ผัดกระเทียม แกงเขียวหวานไก่ และข้าวหุงสุก จะคิดสูตรการผลิตที่แตกต่างกันอย่างละ 3 สูตร/เมนูอาหาร หลังจากนั้นจะให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านอาหารจำนวน 10 คน ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งการทดสอบจะใช้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ (Sensory Testing) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ของเมนูจำนวน 4 เมนู ได้แก่ ไข่พะโล้ ไก่ผัดกระเทียม แกงเขียวหวานไก่ และข้าวหุงสุก เมนูละ 3 สูตร รวมทั้งหมด 6 ด้าน ดังนี้

- 1) **ลักษณะปรากฏ** ได้แก่ ความน่าสนใจ รูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ ขนาดของผลิตภัณฑ์
- 2) **สี** ได้แก่ ความเข้ม-อ่อน ของผลิตภัณฑ์
- 3) **กลิ่น** ได้แก่ กลิ่นหอมของวัตถุดิบ เครื่องแกง เครื่องเทศสมุนไพรที่ใช้ของผลิตภัณฑ์
- 4) **รสชาติ** ได้แก่ รสหวาน รสเค็ม รสเปรี้ยว ความเผ็ด ความกลมกล่อมของผลิตภัณฑ์
- 5) **เนื้อสัมผัส** ได้แก่ ความนุ่ม เหนียว แข็งกระด้าง ของผลิตภัณฑ์ เมื่อได้สัมผัสขณะเคี้ยว
- 6) **ความชอบโดยรวม** ได้แก่ ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โดยรวม เมื่อพิจารณาหลายปัจจัยประกอบกัน



การทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Testing) จะให้ผู้ทดสอบ ประเมินคะแนนความชอบ 9 ระดับ แบบวิธี 9-point Hedonic Scale ซึ่งเป็นการทดสอบ การยอมรับอย่างแท้จริง โดยแสดงออกมาในรูปปฏิกิริยาของผู้ทดสอบในระดับ การชอบหรือไม่ชอบของผลิตภัณฑ์ซึ่งกำหนดให้ภายใต้สภาวะที่กำหนด (ไพโรจน์ วิริยจारी, 2545) โดยมีระดับความชอบดังนี้

- |                     |               |                   |
|---------------------|---------------|-------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 2 = ไม่ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  | 5 = เฉยๆ      | 6 = ชอบเล็กน้อย   |
| 7 = ชอบปานกลาง      | 8 = ชอบมาก    | 9 = ชอบมากที่สุด  |

พร้อมทั้งให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมด้านคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ในแต่ละสูตรที่ได้ชิม รวมถึงข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป



ไข่พะโล้ที่แตกต่างกัน 3 สูตร



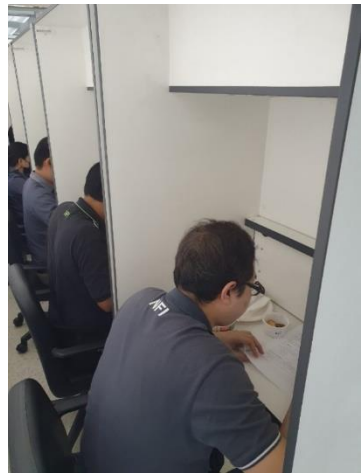
ไก่กระเทียมที่แตกต่างกัน 3 สูตร



แกงเขียวหวานที่แตกต่างกัน 3 สูตร



ข้าวหุงสุกที่แตกต่างกัน 3 สูตร



ภาพบรรยากาศการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Testing)

## 2.2 เทคโนโลยีการผลิต

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการผลิตอาหารสำเร็จพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินนี้ ได้เลือกใช้**เทคโนโลยีรีเทอร์ท (Retort)** ซึ่งเป็นการฆ่าเชื้ออาหารที่อุณหภูมิ 121 °C ภายใต้ความดัน ด้วยเวลาน้อยที่สุดเพื่อทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย *Clostridium Botulinum* ซึ่งทนความร้อนสูงและไม่ต้องการอากาศ

การวิจัยครั้งนี้จะใช้**เครื่องรีเทอร์ทแบบพ่นน้ำร้อน (Water Spray Retort)** ซึ่งเป็นเครื่องฆ่าเชื้อในอาหารแบบใช้การพ่นน้ำร้อน ที่ถูกออกแบบเพื่อให้สามารถฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์บรรจุอาหารได้หลายชนิด เช่น อะลูมิเนียมแพคเกจ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก และถ้วยพลาสติก เป็นต้น และมีข้อดี คือ สามารถลดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลัน มีหลักการทำงาน คือ น้ำร้อนจะถูกปั๊มจากด้านล่างเครื่องเข้าสู่หัวพ่นน้ำทั้งด้านบนและด้านข้าง โดยที่ไอน้ำจะถูกพ่นเข้าผสมกับละอองน้ำร้อนจากท่อกระจายไอน้ำด้านล่างโดยตรง พร้อมกับใช้อากาศอัดเพื่อให้เกิดความดันส่วนเพิ่มในตัวเครื่องฆ่าเชื้อ เพื่อเป็นการรักษารูปร่างและความสมบูรณ์ของผนึกบรรจุภัณฑ์ไม่ให้เกิดการฉีกขาดขณะฆ่าเชื้อ เมื่อเสร็จขั้นตอนการฆ่าเชื้อแล้ว น้ำร้อนจะถูกทำให้เย็นเพื่อลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะการควบคุมความดันจนกระทั่งถึงจุดที่ภาชนะบรรจุสามารถทนต่อความกดดันของบรรยากาศในสภาวะนั้น ๆ ได้ โดยที่บรรจุภัณฑ์ไม่เสียรูปร่าง



เครื่องรีเทอร์ทแบบพ่นน้ำร้อน (Water Spray Retort)

## 2.3 วัสดุบรรจุภัณฑ์

เพื่อให้ตอบสนองแก่การช่วยเหลือผู้ประสพภัย โดยคำนึงถึงความสะดวกในการรับประทาน โครงการวิจัยนี้จึงเลือกใช้**ถ้วยพลาสติกชนิด PP/EVOH/PP** เนื่องจากถ้วยพลาสติกมีน้ำหนักเบา ทนต่อการแตกหักมีความแข็งแรงยืดหยุ่น สามารถป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊ส ทนอุณหภูมิสูงโดยเฉพาะอุณหภูมิสำหรับการฆ่าเชื้อโดยใช้เครื่องฆ่าเชื้อภายใต้แรงดัน รวมทั้งสามารถรักษาคุณภาพของอาหารและสะดวกในการใช้งาน (วีระ โชติธรรมภรณ์, 2564) และประกอบกับการปิดผนึกด้วย**ฟิล์มทนความร้อนและแรงดัน** จึงมั่นใจได้ว่า บรรจุภัณฑ์ของอาหารจะสามารถทนความร้อนได้มากกว่า 121 °C และสามารถนำเข้าสู่เครื่องไมโครเวฟ ที่ระดับ 1,100 วัตต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที รวมทั้งสามารถรักษาคุณภาพของอาหาร และสะดวกในการเปิดฝารับประทานเนื่องจากเป็นฝาชนิดเปิดง่าย (Easy Pill)



ถ้วยพลาสติกชนิด PP/EVOH/PP



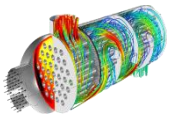
การปิดผนึกด้วยฟิล์มทนความร้อน  
และแรงดัน



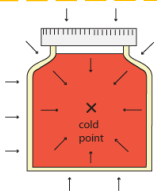
### 3. การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเพื่อกำหนดค่าความคุ้มครองกระบวนการผลิต

การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์จะใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 349 พ.ศ.2556 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นผู้ดำเนินการ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และมีกระบวนการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามกฎหมาย ซึ่งมีการศึกษาปัจจัยควบคุมกระบวนการผลิต ดังนี้

#### การกระจายตัวความร้อนในเครื่องฆ่าเชื้อ หรือ Temperature



**Distribution (TD)** คือ การศึกษาเพื่อเป็นตัวช่วยในการกำหนดข้อปฏิบัติในการใช้งานเครื่องฆ่าเชื้อทุกประเภทซึ่งเป็นการหาจุดที่ร้อนซ้ำที่สุดภายในเครื่องฆ่าเชื้อ



#### การศึกษาการแทรกผ่านความร้อน หรือ Heat Penetration (HP)

คือ การศึกษาอัตราเร็วที่ปริมาณความร้อนแทรกผ่านไปยังจุดร้อนซ้ำที่สุดในอาหาร



**ค่า  $F_0$**  คือ เวลา (หน่วยเป็นนาที) ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ เพื่อให้อาหารปลอดภัยจากเชื้อ *Clostridium Botulinum*



#### ระยะเวลาทั้งหมดของกระบวนการฆ่าเชื้อ (Process Time) คือ

เวลาทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ

ตารางแสดงสรุปปัจจัยควบคุมการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานทั้ง 4 เมนู

ลำดับ	ปัจจัยควบคุมการผลิต	ไข่พะโล้	ไก่ผัดกระเทียม	แกงเตี๋ยหวนบัก	ข้าวหุงสุก
1	ขนาดถ้วยพลาสติก	103x46 มม.	103x46 มม.	103x46 มม.	103x46 มม.
2	น้ำหนักบรรจุที่มากที่สุดก่อนการฆ่าเชื้อ (ต้องไม่เกิน)	125 กรัม	160 กรัม	120 กรัม	160 กรัม
3	อุณหภูมิผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องก่อนการฆ่าเชื้อ	30 °C	30 °C	30 °C	31.8 °C
4	อุณหภูมิในกระบวนการฆ่าเชื้อ	121 °C	121 °C	121 °C	121 °C
5	Process Time	43 นาที	53 นาที	53 นาที	30 นาที
6	ค่า F <sub>0</sub>	6.1 นาที	6.1 นาที	6.1 นาที	3.7 นาที



การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร เพื่อกำหนดค่าความคุมกระบวนการผลิต

#### 4. การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก

ฉลากบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกถูกออกแบบภายใต้แนวคิด “สายไทย” ซึ่งเป็นศิลปะที่มีความวิจิตร งดงามและลายเส้นสายที่เป็นอัตลักษณ์ของไทย สื่อสารออกมาด้วยความซดซ้อยหรูหรา นำเสนอความงดงามแบบไทย ในรูปแบบไทยคลาสสิกที่มีความหรูหราและมีกลิ่นอายของความเป็นไทย โดยเลือกใช้ โทนสีเหลืองทองเพื่อเพิ่มความหรูหราและสื่อถึงแสงสว่าง และสีน้ำเงินสื่อถึงความมั่นคงและการปกป้อง



การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ และถุงบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก

## 5. การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ดำเนินการด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อให้ทราบระดับพึงพอใจและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสูตรการผลิต

การทดสอบความพึงพอใจ มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 101 คน แบ่งเป็น

- 1) กลุ่มวัยทำงาน ได้แก่ บุคลากรของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จำนวน 56 คน
- 2) กลุ่มคนเปราะบาง ได้แก่ ประชาชนทั่วไปที่เป็นเด็กและผู้สูงอายุ จำนวน 34 คน และ
- 3) กลุ่มคนมุสลิม จำนวน 11 คน ซึ่งในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 101 คนนี้ แบ่งเป็นผู้ที่ทดสอบชิมไข่พะโล้ 34 คน ผู้ที่ทดสอบชิมไก่ผัดกระเทียม 35 คน ผู้ที่ทดสอบชิมแกงเขียวหวานไก่ 32 คน และในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 101 คนนี้ ได้ทำการทดสอบชิมข้าวหุงสุก จำนวน 86 คน ดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Test) ของเมนูอาหารที่ได้รับการพัฒนาสูตร ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความพึงพอใจโดยรวม โดยให้คะแนนสำหรับการประเมินการยอมรับ ด้วยวิธี 9 – point Hedonic Scale (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2545) โดยมีระดับความชอบดังนี้

- |                     |               |                   |
|---------------------|---------------|-------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 2 = ไม่ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  | 5 = เฉยๆ      | 6 = ชอบเล็กน้อย   |
| 7 = ชอบปานกลาง      | 8 = ชอบมาก    | 9 = ชอบมากที่สุด  |



**ผลการทดสอบ** พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีระดับความชอบต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน อยู่ในระดับเฉย ๆ ถึง ชอบเล็กน้อย เรียงลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก ดังนี้

1) ข้าวหุงสุก (5.71 คะแนน) อยู่ในระดับเฉย ๆ ถึง ชอบเล็กน้อย โดยมีข้อเสนอแนะสำคัญ คือ เนื้อสัมผัสของข้าวแข็งเกินไป และสีค่อนข้างเหลือง

2) ไก่ผัดกระเทียม (5.82 คะแนน) อยู่ในระดับเฉย ๆ ถึง ชอบเล็กน้อย โดยมีข้อเสนอแนะสำคัญ คือ เนื้อไก่แข็งกระด้าง และกลิ่นพริกไทยค่อนข้างแรงเกินไป

3) แกงเขียวหวานไก่ (5.91 คะแนน) อยู่ในระดับเฉย ๆ ถึง ชอบเล็กน้อย โดยมีข้อเสนอแนะสำคัญ คือ น้ำแกงมันเกินไป

4) ไข่พะโล้ (6.41 คะแนน) อยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ถึง ชอบปานกลาง โดยมีข้อเสนอแนะสำคัญ คือ น้ำพะโล้ไม่เข้มข้น จืดและจางเกินไป



การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารสำเร็จรูป  
พร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการในภาวะฉุกเฉิน

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่าง ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนา  
ผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น ดังนี้



ควรเปลี่ยนจากถ้วยพลาสติกเป็นถุงพ్యాช์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และ  
สะดวกแก่การขนย้าย



คำนึงมาตรฐานฮาลาล เพิ่มความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภค



เพิ่มช้อนส้อมเพื่อความสะดวกในการรับประทาน

## 6. การปรับปรุงสูตรการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

จากผลการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1) **ไข่พะโล้** ได้ทำการต้มให้น้ำแกงไข่พะโล้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น โดยทำการควบคุมระดับความหวานที่ประมาณ 24 - 25 ° Brix และระดับความเค็มที่ประมาณ 21 - 22 ° Brix โดยใช้ระยะเวลาในการต้มประมาณ 35 นาที ทั้งนี้ ระยะเวลาที่ใช้ในการต้มให้งวดขึ้นทำการจับเวลาเมื่อน้ำพะโล้เดือด และระยะเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ขนาดของหม้อต้ม ความแรงของไฟ น้ำหนักผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ความเร็วในการคนระหว่างการผลิต เป็นต้น

2) **ไก่ผัดกระเทียม** ได้ทำการลดสัดส่วนของพริกไทยลงและคงสัดส่วนรสชาติอื่นโดยมีร้อยละของพริกไทย ที่ร้อยละ 2 นอกจากนี้ ได้ทำการปรับขนาดสัดส่วนของชิ้นเนื้อไก่จากเดิมหั่นขนาดชิ้นไก่หนา 0.5 - 0.8 เซนติเมตร เป็น ขนาดชิ้นละประมาณ 0.2 - 0.4 เซนติเมตร/ชิ้น เพื่อลดแรงต้านพืในการเคี้ยวเนื่องจากมีขนาดที่บางลง โดยเลือกใช้เนื้อส่วนอกไก่ในการผลิต เนื่องจากเนื้อส่วนอกของไก่มีส่วนไขมันต่ำ และเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่นเนื้อไก่ให้พลังงานที่ต่ำกว่าและมีโปรตีนสูง

3) **แกงเขียวหวานไก่** ได้ทำการปรับสัดส่วนของกะทิลงและเพิ่มสัดส่วนในส่วนองน้ำ โดยมีร้อยละของน้ำกะทิที่ร้อยละ 27.9 และเพิ่มสัดส่วนของน้ำที่ร้อยละ 5.1

4) **ข้าวหุงสุก** มีความแข็งเกินไป เนื่องจากมีสัดส่วนของข้าวเสาไห้สูงเกินไป ดังนั้นจึงได้ทำการปรับมาใช้ข้าวหอมมะลิ ร้อยละ 100



## ผลการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

จากการปรับปรุงสูตรการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร จำนวน 10 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงสูตรการผลิต มีผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความชอบโดยรวม  
ระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงสูตรการผลิต

เมนู	คะแนนความชอบโดยรวม	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ไข่พะโล้	6.41	7.00
ไก่ผัดกระเทียม	5.82	6.90
แกงเขียวหวานไก่	5.91	7.10
ข้าวหุงสุก	5.71	6.80

จากตารางแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความชอบโดยรวมระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงสูตรการผลิต พบว่า คะแนนความชอบโดยรวมหลังการปรับปรุงสูตรการผลิตมีค่าสูงกว่าก่อนการปรับปรุงสูตรการผลิตทุกเมนูอาหาร และจากค่าคะแนนตีความได้ว่าผู้บริโภคมีระดับความชอบต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ถึง ชอบปานกลาง ในทุกเมนูอาหาร ดังนั้นจึงเป็นการยืนยันได้ว่าอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินได้รับการพัฒนา/ปรับปรุงสูตรการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

GOOD → BETTER → BEST



## 7. การวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยอาหาร และการยื่นขอรับรองเลขสารบบอาหาร (เลข อย.)

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้ส่งตรวจวิเคราะห์ความปลอดภัยทางอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งตามประกาศได้กำหนดคุณภาพและมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

- 1) ไม่มีสี กลิ่น หรือรส ที่ผิดจากสภาพของอาหารนั้น
- 2) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
- 3) ไม่มีสารพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- 4) ไม่มีสารปนเปื้อนตามกำหนดของอาหารในภาชนะบรรจุที่ไม่เป็นโลหะ

โดยได้ส่งตรวจวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบของสถาบันอาหาร ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 เพื่อทวนสอบกระบวนการผลิตอาหารปลอดภัย และเป็นข้อมูลประกอบการยื่นขอเลขสารบบอาหาร (เลข อย.) พร้อมทั้งศึกษาการกำหนดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการศึกษาจากข้อมูลทางวิชาการหรือการทบทวนวรรณกรรมทั้งใน และ/หรือต่างประเทศ พบว่า ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิและแรงดันสูง และมีการควบคุมกระบวนการผลิตที่มีมาตรฐาน จะมีอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติได้ไม่น้อยกว่า 12 เดือน

ผลการทดสอบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ไข่พะโล้ ไก่ผัดกระเทียม แกงเขียวหวานไก่ และข้าวหุงสุก มีผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยอาหารอยู่ในระดับ “ผ่าน” ทุกเมนูหรือเป็นไปตามกำหนดประกาศกฎหมายที่เกี่ยวข้อง





มูลนิธิพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร  
Foundation for Industrial Development National Food Institute  
Food Industrial Laboratory Service Center



Accreditation No. 1082/12

### Test Report

**Report no.:** 210408-02-01  
**Client:** #บริษัทวิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์  
**Operation no.:** 312 ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน 1000  
**Sample description:** ไข่ต้มสุกตามวิธี  
**Sample condition:** packed in 3 plastic cup(s), normal condition  
**Date received:** 27 July 2021  
**Date tested:** 30 July - 5 August 2021

Page 1 of 1

Test Item (s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ	DL
Aerobic Plate Count	ISO 4833-12013	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Thermophilic Aerobic Count SPC	In-house method T3021 in connection with FDA BAM Choke 2011 (Chapter 3), 2011 (Chapter 2A)	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Chloridium/Aspergillus	In-house method based on FDA BAM, 2011 (Chapter 17)	NA	g	Not Detected	-	-	-
Coffea	FDA BAM Choke 2011 (Chapter 4)	DMSC	MPN/g	< 3	-	-	-
Alphaproteobacteria	FDA BAM Choke 2016 (Chapter 12)	DMSC	cfu/g	Not Detected	-	-	-
Salmoneb. spp.	ISO 6579-1:2017	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Yeasts and Molds	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2015, Chapter 21	DMSC	mp/g	Not Detected	0.01	0.060	-
Arsenic (As)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.05	-
Lead (Pb)	In-house method T3016 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.03	-
Mercury (Hg)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.030	-

**Remark:** Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited  
 NA = Non Accredited  
 LOD = Limit of Detection  
 LOQ = Limit of Quantitation  
 DL = Detection limit of instrument  
 < 3 = growth was not found  
 < 10 = growth was not found  
 n = estimated number

Approved by   
 Ms. Pachera Naksan  
 Responsible for the Technical management Team  
 5 August 2021



มูลนิธิพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร  
Foundation for Industrial Development National Food Institute  
Food Industrial Laboratory Service Center



Accreditation No. 1082/12

### Test Report

**Report no.:** 210408-001-01  
**Client:** #บริษัทวิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์  
**Operation no.:** 312 ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน 1000  
**Sample description:** ไข่ต้มสุกตามวิธี  
**Sample condition:** packed in 3 plastic cup(s), normal condition  
**Date received:** 27 July 2021  
**Date tested:** 30 July - 5 August 2021

Page 1 of 1

Test Item (s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ	DL
Aerobic Plate Count	ISO 4833-12013	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Thermophilic Aerobic Count SPC	In-house method T3021 in connection with FDA BAM Choke 2011 (Chapter 3), 2011 (Chapter 2A)	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Chloridium/Aspergillus	In-house method based on FDA BAM, 2011 (Chapter 17)	NA	g	Not Detected	-	-	-
Coffea	FDA BAM Choke 2011 (Chapter 4)	DMSC	MPN/g	< 3	-	-	-
Alphaproteobacteria	FDA BAM Choke 2016 (Chapter 12)	DMSC	cfu/g	Not Detected	-	-	-
Salmoneb. spp.	ISO 6579-1:2017	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Yeasts and Molds	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2015, Chapter 21	DMSC	mp/g	Not Detected	0.01	0.060	-
Arsenic (As)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.05	-
Lead (Pb)	In-house method T3016 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.05	-
Mercury (Hg)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.030	-

**Remark:** Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited  
 NA = Non Accredited  
 LOD = Limit of Detection  
 LOQ = Limit of Quantitation  
 DL = Detection limit of instrument  
 < 3 = growth was not found  
 < 10 = growth was not found  
 n = estimated number

Approved by   
 Ms. Pachera Naksan  
 Responsible for the Technical management Team  
 5 August 2021



มูลนิธิพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร  
Foundation for Industrial Development National Food Institute  
Food Industrial Laboratory Service Center



Accreditation No. 1082/12

### Test Report

**Report no.:** 210408-001-01  
**Client:** #บริษัทวิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์  
**Operation no.:** 312 ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน 1000  
**Sample description:** ไข่ต้มสุกตามวิธี  
**Sample condition:** packed in 3 plastic cup(s), normal condition  
**Date received:** 27 July 2021  
**Date tested:** 30 July - 5 August 2021

Page 1 of 1

Test Item (s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ	DL
Aerobic Plate Count	ISO 4833-12013	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Thermophilic Aerobic Count SPC	In-house method T3021 in connection with FDA BAM Choke 2011 (Chapter 3), 2011 (Chapter 2A)	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Chloridium/Aspergillus	In-house method based on FDA BAM, 2011 (Chapter 17)	NA	g	Not Detected	-	-	-
Coffea	FDA BAM Choke 2011 (Chapter 4)	DMSC	MPN/g	< 3	-	-	-
Alphaproteobacteria	FDA BAM Choke 2016 (Chapter 12)	DMSC	cfu/g	Not Detected	-	-	-
Salmoneb. spp.	ISO 6579-1:2017	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Yeasts and Molds	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2015, Chapter 21	DMSC	mp/g	Not Detected	0.01	0.060	-
Arsenic (As)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.05	-
Lead (Pb)	In-house method T3016 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.03	-
Mercury (Hg)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.030	-

**Remark:** Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited  
 NA = Non Accredited  
 LOD = Limit of Detection  
 LOQ = Limit of Quantitation  
 DL = Detection limit of instrument  
 < 3 = growth was not found  
 < 10 = growth was not found  
 n = estimated number

Approved by   
 Ms. Pachera Naksan  
 Responsible for the Technical management Team  
 5 August 2021



มูลนิธิพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร  
Foundation for Industrial Development National Food Institute  
Food Industrial Laboratory Service Center



Accreditation No. 1082/12

### Test Report

**Report no.:** 210412-001-01  
**Client:** #บริษัทวิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์/วิริยะการเกษตรอินทรีย์  
**Operation no.:** 312 ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน ไข่ปรุงสุกตามวิธีมาตรฐาน 1000  
**Sample description:** ไข่ต้มสุกตามวิธี  
**Sample condition:** packed in 3 plastic cup(s), normal condition  
**Date received:** 9 August 2021  
**Date tested:** 10 - 19 August 2021

Page 1 of 1

Test Item (s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ	DL
Aerobic Plate Count	ISO 4833-12013	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Thermophilic Aerobic Count SPC	In-house method T3021 in connection with FDA BAM Choke 2011 (Chapter 3), 2011 (Chapter 2A)	DMSC	CFU/g	< 10	-	-	-
Chloridium/Aspergillus	In-house method based on FDA BAM, 2011 (Chapter 17)	NA	g	Not Detected	-	-	-
Coffea	FDA BAM Choke 2011 (Chapter 4)	DMSC	MPN/g	< 3	-	-	-
Alphaproteobacteria	FDA BAM Choke 2016 (Chapter 12)	DMSC	cfu/g	Not Detected	-	-	-
Salmoneb. spp.	ISO 6579-1:2017	DMSC	CFU/g	Not Detected	-	-	-
Yeasts and Molds	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2015, Chapter 21	DMSC	mp/g	Not Detected	0.01	0.060	-
Arsenic (As)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.05	-
Lead (Pb)	In-house method T3016 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.03	-
Mercury (Hg)	In-house method T3013 based on AOAC 2019.06.05	DMSC	mg/kg	Not Detected	0.01	0.030	-

**Remark:** Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited  
 NA = Non Accredited  
 LOD = Limit of Detection  
 LOQ = Limit of Quantitation  
 DL = Detection limit of instrument  
 < 3 = growth was not found  
 < 10 = growth was not found  
 n = estimated number

Approved by   
 Ms. Pachera Naksan  
 Responsible for the Technical management Team  
 19 August 2021



## ผลการวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยอาหาร

เมื่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยได้ผ่าน การวิเคราะห์ความปลอดภัยทางอาหารทุกเมนู จึงสามารถยื่นขอรับเลขสารบบ อาหาร (เลข อย.) ตามกฎหมายจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ ดังนี้

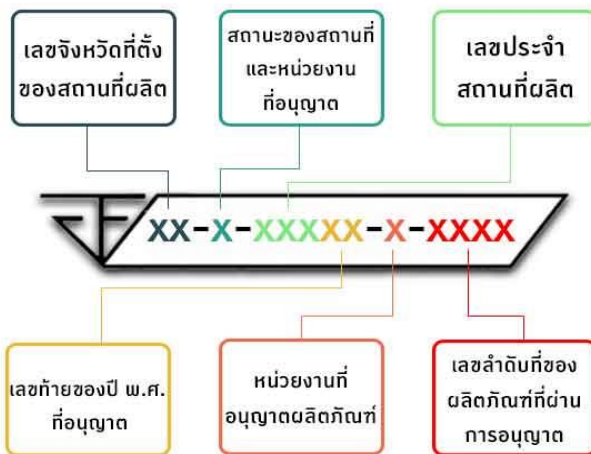
ลำดับ	รายการ	เลข อย.	วันอนุมัติ
1	ไข่พะโล้	10-1-03659-5-0053	28 ธ.ค. 64
2	ไก่ผัดกระเทียม	10-1-03659-5-0052	28 ธ.ค. 64
3	แกงเขียวหวานไก่	10-1-03659-5-0044	25 ส.ค. 64
4	ข้าวหุงสุก	10-1-03659-5-0048	25 ส.ค. 64

ดังนั้น จึงมั่นใจได้ว่าอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือ ผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉินมีความปลอดภัยต่อผู้ประสพภัย ถูกสุขอนามัย และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลานาน



### รู้หรือไม่

เลข อย. ประกอบด้วยตัวเลข 13 หลัก แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้



## 8. การผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะ ฉุกเฉิน

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้ว่าจ้างสถาบันอาหารในการดำเนินการผลิตต้นแบบอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินตามกระบวนการผลิตที่ได้คิดค้นและวิจัยขึ้น จำนวน 720 ชิ้น แบ่งเป็น 1) ไชพะไล 120 ชิ้น 2) ไก่ผัดกระเทียม 120 ชิ้น 3) แกงเขียวหวานไก่ 120 ชิ้น และ 4) ข้าวหุงสุก 360 ชิ้น โดยภายหลังการผลิตจะมีการนำผลิตภัณฑ์มาบ่มเป็นเวลา 14 วัน เพื่อตรวจสอบความผิดปกติของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ การผลิตต้นแบบอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยยังคำนึงปริมาณที่เหมาะสมและเพียงพอต่อร่างกาย จึงได้ทำการบรรจุปริมาณของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 1) ไชพะไล น้ำหนักสุทธิ 200 กรัม/น้ำหนักเนื้อของผลิตภัณฑ์ 120 กรัม
- 2) ไก่ผัดกระเทียม น้ำหนักสุทธิ 200 กรัม/น้ำหนักเนื้อของผลิตภัณฑ์ 150 กรัม
- 3) แกงเขียวหวานไก่ น้ำหนักสุทธิ 200 กรัม/น้ำหนักเนื้อของผลิตภัณฑ์ 100 กรัม
- 4) ข้าวหุงสุก น้ำหนักสุทธิ 150 กรัม



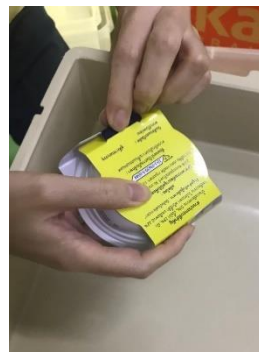
การผลิตไชพะไล



การผลิตไก่ผัดกระเทียม



การผลิตแกงเขียวหวานไก่



การตติฉลาก และพิมพ์วันหมดอายุ

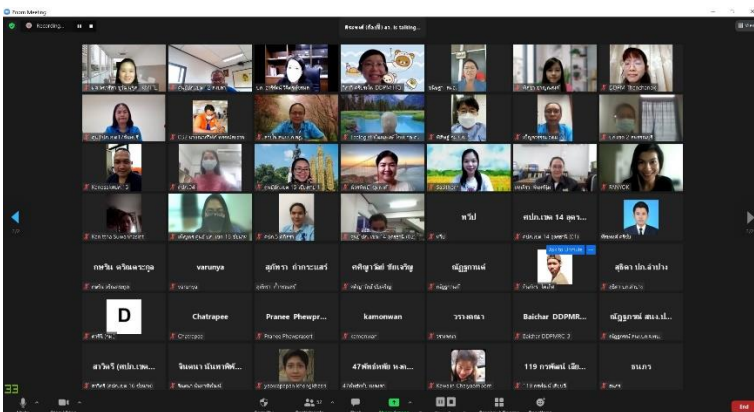
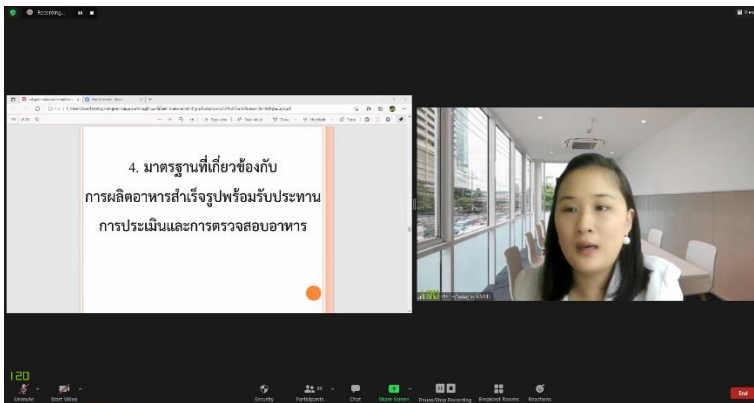
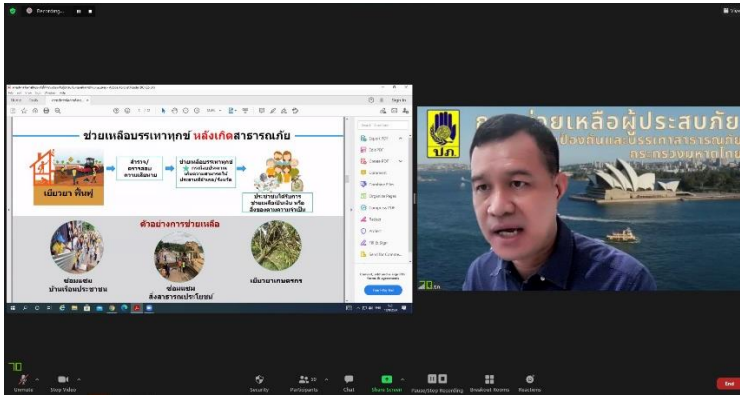
## การเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตอาหารสำเร็จรูป พร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้ดำเนินการฝึกอบรมบุคลากรภายในองค์กรด้วยการบรรยายและอภิปรายในรูปแบบออนไลน์ผ่านระบบ Zoom ภายใต้อาณาเขต “โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากร ด้านนวัตกรรมการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน” มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินตามหลักวิชาการให้แก่บุคลากรของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้รับในการปฏิบัติงานด้านการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้ในอนาคต

ผลการฝึกอบรมวัดผลด้วยการทดสอบข้อเขียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน จากการทดสอบ พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.26 คะแนน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.52 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วย t-test พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม ผลการสำรวจพบว่า ผู้อบรมมีระดับความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม 4.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปได้ว่า ผู้เข้าอบรมได้รับองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินเพิ่มมากขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ มีผู้ผ่านการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 81 คน





บรรยากาศการฝึกอบรมผ่านระบบ Zoom

## การต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

### 1. กิจกรรมการนำเสนอผลการศึกษาและส่งมอบผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้จัดกิจกรรมการนำเสนอผลการศึกษาและส่งมอบผลิตภัณฑ์โครงการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ได้แก่ 1) ไข่พะโล้ 120 ชิ้น 2) ไก่ผัดกระเทียม 120 ชิ้น 3) แกงเขียวหวานไก่ 120 ชิ้น และ 4) ข้าวหุงสุก 360 ชิ้น รวมจำนวน 720 ชิ้น และถุงบรรจุผลิตภัณฑ์ จำนวน 120 ถุง ให้แก่ “กองช่วยเหลือผู้ประสบภัย” เพื่อนำไปแจกจ่ายให้แก่ผู้ประสบสาธารณภัยตามบทบาทและภารกิจภายใต้กิจกรรมดังกล่าวมีการนำเสนอผลการดำเนินโครงการฯ และผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน จำนวน 4 เมนู การชี้แจงเป้าหมาย และแนวทางการแจกจ่ายผลิตภัณฑ์และการรายงานผล ซึ่งมุ่งเน้นการบรรเทาความเดือดร้อนให้แก่ผู้ประสบภัยเบื้องต้น โดยมีความคาดหวังว่าการแจกจ่ายอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งเป็นผลผลิตจากงานวิจัย จะเป็นการต่อยอดงานวิจัยไปสู่ผู้ประสบสาธารณภัยในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม





# ปก. พัฒนานวัตกรรมอาหารสำเร็จรูป พร้อมส่งต่อถึงมือผู้ประสบภัย

เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2565 นายธีรชัย ชูศักดิ์วิบูลย์ รองอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นประธานเปิดกิจกรรมการนำเสนอผลการศึกษาระบบอบผลัดกันและพัฒนาวัตถุกรรมอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน หอประชุมกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยสำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ สัมมอบผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปฯ จำนวน 720 ถ้วย พร้อมบรรจุผลัดกัน จำนวน 120 ถู เพื่อส่งต่อกล่องช่วยเหลือผู้ประสบภัยนำไปแจกจ่ายแก่ผู้ประสบภัย โดยมี ผู้บริหารกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ร่วมเป็นเกียรติฯ



“ปก.ห่วงใยความปลอดภัยคนไทยทุกคน”  
 สายด่วนนิรภัย 1784 | ปก.รับแจ้งเหตุ 1784  
 Line ID @1784DDPM

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย DDPM  
 @DDPMNews | www.disaster.go.th



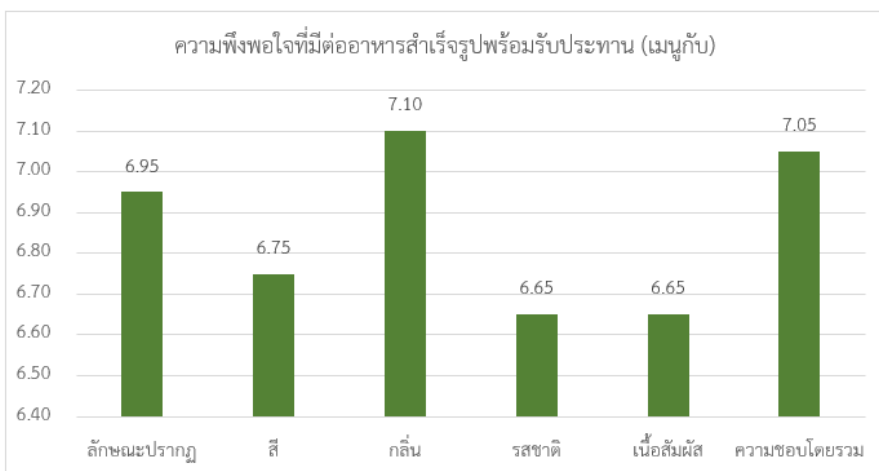
กิจกรรมการนำเสนอผลการศึกษาระบบอบผลัดกันที่โรงงานวิจัยและผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน



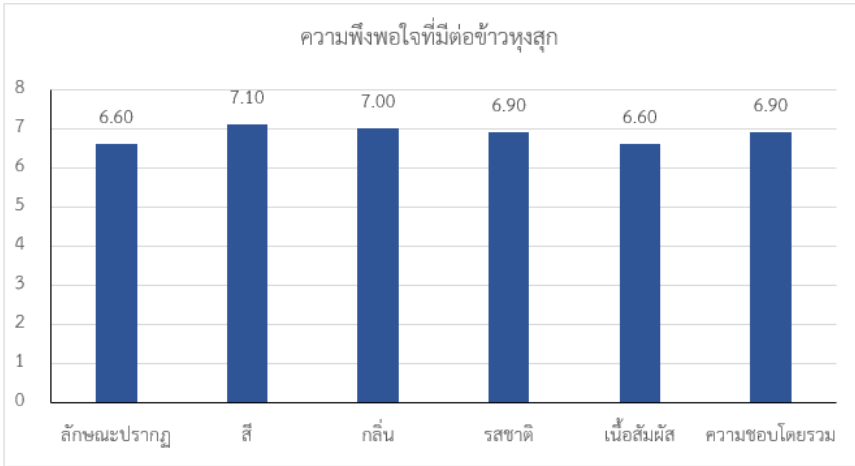
## 2. การแจกจ่ายอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย ในภาวะฉุกเฉิน

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้นำต้นแบบอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานไปแจกจ่ายแก่ผู้ประสบภัยในเขตกรุงเทพและปริมณฑล และทำการสำรวจความพึงพอใจ ผลการสำรวจ พบว่า ผู้ประสบภัยมีความพึงพอใจโดยรวมต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน (เมนูกับ) เฉลี่ยที่ 7.05 คะแนน และเมนูข้าวหุงสุก เฉลี่ยที่ 6.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 นอกจากนี้ ผู้ประสบภัยเห็นว่าบรรจุภัณฑ์มีความสวยงามน่าประทับใจ และปริมาณอาหารมีความเหมาะสม รวมถึงเห็นว่ามีเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยเหลือผู้ประสบภัย

อย่างไรก็ตาม ผู้ประสบภัยได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ ได้แก่ 1) ควรมีเครื่องหมายรับรองฮาลาล 2) ควรมีซองสูมมาให้ด้วย 3) ควรมีถุงกันกระแทกเพื่อป้องกันการแตกของบรรจุภัณฑ์ และ 4) ควรมีถุงอุ่นร้อนในตัว (Heating Bag)



ความพึงพอใจของผู้ประสบภัยที่มีต่ออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน (เมนูกับ)



### ความพึงพอใจของผู้ประสพภัยที่มีต่อข้าวหุงสุก



การแจกจ่ายอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสพภัยในภาวะฉุกเฉิน

### 3. การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางในการต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางในการต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินมีจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้และระดมความคิดเห็นจากบุคลากรภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม เกี่ยวกับการต่อยอดจากผลการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อการปฏิบัติงานด้านการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัย รวมถึงเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินโครงการวิจัยของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยให้เป็นที่แพร่หลาย



#### ข้อเสนอแนะและแนวทางต่อยอดที่ได้รับ มีดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์อาหารที่จะพัฒนาต่อไปควรมีบรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรง ทนต่อการกระแทกและฉีกขาด และฉลากควรมีอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางสายตา
2. จัดทำเป็นถุงน้ำใจที่เป็นสี เช่น สีแดง นำเข้าพื้นที่ประสบภัยใน 2 วันแรก ประกอบไปด้วยอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย หลังจาก 2 วัน ไม่เกิน 5 วัน ใช้ถุงน้ำใจที่เป็นสีชมพู มีอาหารที่ครอบคลุมผู้ประสบภัยที่เหมาะสมกับผู้ประสบภัย นอกจากนี้ ควรให้ในพื้นที่เป็นผู้ประกอบอาหารสำเร็จรูป เช่น กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตอาหาร เพราะมีศักยภาพการผลิต และมีอุปกรณ์การผลิต ถึงระดับการได้รับรอง GMP เป็นผู้ผลิต ซึ่งจะสามารถตอบโต้ภัยการผลิตตามความต้องการและใช้ผลผลิตในพื้นที่ลดค่าใช้จ่ายการขนส่งและราคาวัตถุดิบ รวมถึงส่งเสริมการใช้วัตถุดิบในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียง และถ้ามากกว่า 5 วัน ควรใช้คู่มือการอพยพและแนวปฏิบัติการจัดตั้งและจัดการศูนย์พักพิงและช่วยเหลือผู้ประสบภัยเพื่อสุขอนามัยของผู้ประสบภัย

3. หน่วยงานมหาวิทยาลัย สามารถให้ความร่วมมือด้านวิชาการและด้านการผลิตเมนูอื่นที่เหมาะสมกับผู้ประสบภัยในวัยอื่น ๆ มากกว่าที่ได้ดำเนินการและหาเทคโนโลยีอื่นที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน เพราะมีราคาต่อถ้วย ประมาณ 50 บาท ซึ่งยังถือว่าราคาสูงอยู่ โดยมีโรงงานผลิตอาหารและเครื่องดื่มที่ได้รับรอง GMP และเครื่องหมายฮาลาล ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวยังไม่มี รวมถึงมีห้องปฏิบัติการอาหารที่ทดสอบวิเคราะห์อาหาร และสามารถเพิ่มข้อมูลคุณค่าอาหารและโภชนาการในฉลากได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่รักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

4. การนำแนวคิดธนาคารอาหาร (Food Bank) มาใช้ในการจัดหาเครื่องอุปโภคบริโภคสำหรับผู้ประสบภัย โดยมีการดำเนินการใน 2 รูปแบบ คือ 1) การตกลงและทำสัญญาระหว่างหน่วยงานผู้ซื้อและหน่วยงานผู้ขาย (Supplier) ซึ่งเมื่อเกิดสาธารณภัยขึ้น หน่วยงานผู้ขายในพื้นที่ประสบภัยจะจัดหาสิ่งของอุปโภคบริโภคและจัดส่งไปยังพื้นที่โดยตรง ซึ่งวิธีดังกล่าวจะช่วยลดปัญหาด้าน Logistics 2) การรับบริจาคจากผู้รับบริจาคโดยตรง ตามบัญชีหรือข้อมูลความต้องการของผู้ประสบภัยซึ่งได้มีการสำรวจเบื้องต้น

5. การบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานตามแนวทฤษฎีการบริหารราชการบ้านเมืองแบบร่วมมือกัน (Collaborative Governance) เพื่อการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย ทั้งระหว่างหน่วยงานภาครัฐกับภาคเอกชน ซึ่งในภาคเอกชนสามารถดำเนินการในรูปแบบ CSR หรือการดำเนินกิจกรรมเพื่อสังคม





บรรยากาศการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางในการต่อยอดผลผลิตจากการวิจัย และพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน



ป.ก.



# ป.ก. แสวงหาแนวทางต่อยอด นวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปเพื่อผู้ประสบภัย

เมื่อวันที่ 2 กันยายน 2565 นายธีรชัย ชูจิตติวิบูลย์ รองอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นประธานเปิดโครงการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางการต่อยอดผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉิน ณ โรงแรมอस्टี ออเนียว กรุงเทพมหานคร เพื่อระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานที่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจัดทำ ในการปรับใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมอาหารตามหลักวิชาการให้สอดคล้องกับบริบทภัยในอนาคต



“ป.ก.ห่วงใยความปลอดภัยคนไทยทุกคน”



สายด่วนนิรภัย 1784



ป.ก. ไลน์แจ้งเหตุ 1784  
Line ID @1784DDPM



กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย DDPM



@DDPMNews www.disaster.go.th



กองเผยแพร่และประชาสัมพันธ์  
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย  
กระทรวงมหาดไทย



อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน (Meals Ready-to-Eat: MRE) เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินจะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับใช้แจกจ่ายเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินที่ช่วยทำให้ผู้ประสบภัยมีคุณภาพชีวิตในการดำรงชีพเมื่อยามประสบสาธารณภัยที่ตึงเครียด ซึ่งมีข้อดีคือ

1) พร้อมรับประทานทันที โดยไม่ต้องอุ่นร้อนหรือสามารถอุ่นร้อนเพื่อเพิ่มรสชาติและความอร่อยของอาหารมากยิ่งขึ้น

2) สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้ไม่น้อยกว่า 12 เดือน โดยไม่เสียวัตถุดิบเสีย

3) ปลอดภัย ไร้การปนเปื้อน

4) พกพาง่าย ขนย้ายสะดวก



นอกจากนี้ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยมีความคาดหวังว่าต้นแบบนวัตกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ได้รับจากโครงการวิจัยนี้จะสามารถนำไปขยายผลในการผลิตจริงเพื่อใช้เป็นสิ่งของช่วยเหลือผู้ประสบภัยในภาวะฉุกเฉินได้ในอนาคต เพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดการสาธารณภัยในภาวะฉุกเฉินให้เป็นไปอย่างมีมาตรฐาน โดยผู้ประสบภัยได้รับความช่วยเหลือบรรเทาทุกข์อย่างรวดเร็ว ทันท่วงที และทันต่อเหตุการณ์ และยังช่วยสนับสนุนโครงการครัวพระราชทานที่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้ดำเนินการอยู่ รวมถึงช่วยพัฒนาการจัดการในภาวะฉุกเฉินภายใต้การก้าวเข้าสู่ทศวรรษที่ 3 ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยที่พร้อมจะเป็นหน่วยงานกลางในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูง



- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2562. วศ.อว. เดินหน้าผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภคในถักรีทอร์ท เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม. เข้าถึงจาก <https://www.mhesi.go.th/index.php/news/4744-2021-10-07-07-48-46.html>
- ประกาศรี เทพรักษา. 2547. การผลิตอาหารในภาชนะปิดสนิทด้วยความร้อนในหลักการผลิตและฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะปิดสนิทด้วยความร้อน.
- ไพโรจน์ วิริยจาโร. 2545. การประเมินทางประสาทสัมผัส. ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศศิมน ปรีชา. 2555. หน่วยที่ 8 การถนอมและแปรรูปอาหารด้วยความร้อน. ในเอกสารสอนชุด วิชา เทคโนโลยีการถนอมและแปรรูปอาหาร.
- วีระ โชติธรรมมาภรณ์. 2564. บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานบรรจุภัณฑ์. เข้าถึงจาก <http://fit.ssu.ac.th/weera/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=224>.
- สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. 2556. เทคโนโลยีอาหารกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทย. เข้าถึงจาก [http://www.dti.or.th/download/food\\_2.pdf](http://www.dti.or.th/download/food_2.pdf)
- สถาบันอาหาร. 2562. ผู้ควบคุมการผลิต (Retort supervisors). ในเอกสารการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมการผลิต (Retort supervisors) ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2557. คู่มือสำหรับผู้ควบคุมการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำและชนิดที่ปรับกรด (Retort Supervisors). สำนักงานกิจการโรงพิมพ์สงเคราะห์องค์การทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.



## คณะที่ปรึกษา

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. นายบุญธรรม เลิศสุขีเกษม    | อธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย         |
| 2. นายรัฐพล นราดิศร           | รองอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย      |
| 3. นายเจียรชัย ชูกิตติวิบูลย์ | รองอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย      |
| 4. นางสาวชัชดาพร บุญพีระณัช   | ร.ก. รองอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย |

## คณะผู้จัดทำ

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. นายสหรัฐ วงศ์สกุลวิวัฒน์     | ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ |
| 2. นางสาวอารีรัตน์ วิจิตรพัชรผล | ผู้อำนวยการส่วนวิจัยและพัฒนา                     |
| 3. นายสุกฤษฎ์ ขจรเวหาศน์        | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ            |
| 4. นางสาวฉัตรทิพย์ ชุมพงศ์      | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ            |
| 5. นางสาวกมลวรรณ เอกโชติ        | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ                 |
| 6. นางสาวศศิธร ศรีรัตนพิบูลย์   | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ               |
| 7. นางสาวเยาวภาพันธุ์ คงคาศรี   | พนักงานนโยบายและแผนงาน                           |

## ผู้เรียบเรียง

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1. นายพีระพงศ์ ศรีชัย | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ |
|-----------------------|------------------------------------|

DISASTER MENU

MRE

FOOD



แกงเขียวหวานไก่.... 0 บาท  
Chicken Green Curry

ไก่ผัดกระเทียม.... 0 บาท  
Stir Fried Chicken with Garlic



ไข่มะลิ.... 0 บาท  
Authentic Pa-Low



ข้าวหุงสุก... 0 บาท  
Rice

<https://www.disaster.go.th>





**ปก. ท้าวมุ่งศวรรษที่ 3**  
“เป็นหน่วยงานกลางในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย  
ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูง”



สำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ  
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย  
กระทรวงมหาดไทย

3/12 ถ.อุทกนอก เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร  
[www.disaster.go.th](http://www.disaster.go.th) สายด่วนนิรภัย 1784