



รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ
23-IP-25-GE-WSP-A :
Workshop Innovation on Food
ระหว่างวันที่ 25 – 27 กรกฎาคม 2566
ณ ผ่านระบบการประชุมทางไกล Virtual Session (Zoom)

จัดทำโดย

นายรัชพล บัตรมาตย์
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กรมวิชาการเกษตร
วันที่ 11 กันยายน 2566

เสนอต่อ

องค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย
(Asia Productivity Organization)

และ

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
(Thailand Productivity Institute)

สารบัญ

ส่วนที่ 1	เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ	หน้า
1.1	ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ	3
1.2	เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ	
1.2.1	ภาพรวม สถานะปัจจุบัน ปัญหา และอนาคตของนวัตกรรมอาหาร (Overview: Current Status, Issues, and Future of Food Innovation)	3
1.2.2	นวัตกรรมระบบรับรองการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim) ในประเทศญี่ปุ่น และความสำคัญด้านนโยบาย และกฎระเบียบ เพื่อส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรม (Innovative nature of FFC (Foods with Functional Claim system in Japan and the importance of policies and regulations to encourage such innovation).	7
1.2.3	นวัตกรรมและกฎระเบียบเกี่ยวกับโปรตีนทางเลือก (Innovations in Alternative Protein and Regulations in Alternative Protein)	11
1.2.4	นวัตกรรมอาหารในประเทศไทย (Food Innovation in Thailand) ความยั่งยืน สังคม และกรณีศึกษา (Sustainability, Social, and Case Study)	17
1.2.5	นวัตกรรมนาโนคอมโพสิตโพลีเมอร์ สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหาร อย่างยั่งยืน (Innovation with Polymer Nanocomposite for Sustainable Food Packaging).	18
1.2.6	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาหารในประเทศกัมพูชา (Application of Food Technologies in Cambodia)	20
1.2.7	สรุปอภิปรายกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)	21
ส่วนที่ 2	ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ	
2.1	ประโยชน์ต่อตนเอง	23
2.2	ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด	23
2.3	ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพ	23
2.4	กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วัน นับจากวันสุดท้ายของโครงการ	23
2.5	กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือน หลังเข้าร่วมโครงการ	24
ส่วนที่ 3	เอกสารแนบ	
3.1	รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ	
3.2	กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)	
3.3	เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)	
3.4	เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)	

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food

ระหว่างวันที่ 25 – 27 กรกฎาคม 2566

ณ ผ่านระบบการประชุมทางไกล Virtual Session (Zoom)

จัดทำโดย นายรัชพล บัตรมาตย์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กรมวิชาการเกษตร

วันที่ 11 กันยายน 2566

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food หรือโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ ดำเนินการผ่านระบบการประชุมทางไกล Virtual Session (Zoom) ระหว่างวันที่ 25 – 27 กรกฎาคม 2566 วัตถุประสงค์ของโครงการที่สำคัญ

1.1.1 เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจถึงสถานการณ์เกี่ยวกับนวัตกรรมด้านอาหาร

1.1.2 เพื่อเสริมสร้างการรับรู้ นโยบาย กรอบการทำงาน และระบบการผลิตอาหารกับความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมสู่การส่งเสริมนวัตกรรมการผลิตอาหารที่ยั่งยืน

1.1.3 เพื่อเสริมสร้างแนวทางการปฏิบัติที่ดีในห่วงโซ่การผลิตอาหาร หรือเกี่ยวกับโอกาส ความท้าทาย และแนวทางการวิจัยและพัฒนาด้านนวัตกรรมอาหารในประเทศสมาชิกเอพีโอ

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ

โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food มีวิทยากรประจำหลักสูตร จำนวน 6 ท่าน ได้แก่ Ms. Darunee Edwards Advisor, Food Science and Technology Association Thailand จากประเทศไทย, Mr. Masafumi Hashimoto Chairman, Japan Alliance of Health Food Associations จากประเทศญี่ปุ่น, Mr. Mattan Lurie Senior Advisor, Brinc จากประเทศฮ่องกง, Dr. Xu Li Senior Principle Scientist II Strategic Research Initiative, The Institute of Materials Research and Engineering (IMRE) จากประเทศสิงคโปร์, Mr. Dharath Hoonchamlong Sustainable advisor, Freelance จากประเทศไทย และ Dr.Mith Hasika Lecturer-Researcher Chemistry and Food Engineering, Institute of Technology of Cambodia จากประเทศกัมพูชา

สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมของโครงการ ตามหัวข้อต่างๆ ของหลักสูตรการอบรม (เนื้อหา/องค์ความรู้ และสไลด์การบรรยาย) ดังนี้

1.2.1 การบรรยายของวิทยากร Ms. Darunee Edwards ซึ่งบรรยายถึงภาพรวม สถานะปัจจุบัน ปัญหา และอนาคตของนวัตกรรมอาหาร สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1.2.1.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร

ในประเทศที่มีการเกษตรเป็นรากฐาน การจะสร้างมูลค่าให้สินค้าหรือผลผลิตทางการเกษตรให้มีมูลค่าสูงทางเศรษฐกิจ จำเป็นต้องอาศัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่มีความหลากหลาย ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ผู้บริโภค ดังนั้นนวัตกรรมและเทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจึงมีความสำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือผลผลิตทางการเกษตร และนวัตกรรมและเทคโนโลยีการผลิตอาหารจะช่วยให้การผลิตอาหารมีความปลอดภัย มีคุณภาพ รวมถึงการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า เกิดการสร้างนวัตกรรมทางสังคม นำไปสู่การท่องเที่ยวจากการรวมตัวกันของธุรกิจด้านอาหาร สามารถสร้างเครือข่ายผู้ผลิต

ผู้บริโภค และตลาดผู้ผลิต ผู้บริโภค ก่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร สุขภาพ สังคม การบริโภค และกระบวนการผลิตที่สะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ก่อนการผลิตสินค้าใหม่ๆ ออกสู่ตลาด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก คือการคิดค้นนวัตกรรมด้านอาหารที่จะนำมาใช้ในการผลิตอาหาร ปัจจุบันเทรนด์การบริโภคของผู้บริโภคที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ความต้องการพื้นฐานในการบริโภคของผู้บริโภค คือ ความปลอดภัย สุขภาพ รสชาติ และความชื่นชอบ ผลิตภัณฑ์ต้องบ่งบอกถึงประโยชน์ต่อสุขภาพและคุณค่าทางโภชนาการ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูด สามารถถนอมคุณค่าทางโภชนาการ ปกป้องอาหารให้คงรูปได้ มีความสะดวก คุ่มค่าในการบริโภค และต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นับว่าเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญและใส่ใจ เทรนด์การบริโภคอาหารสุขภาพและโภชนาการของอาหารเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคเองก็ให้ความสำคัญในการตัดสินใจเลือกบริโภคไม่น้อย เช่น อาหารและเครื่องดื่มที่มีปริมาณแคลอรีต่ำ อาหารที่มีส่วนผสมของเกลือปริมาณต่ำ อาหารสุขภาพ อาหารเสริม อาหารที่มีส่วนประกอบของสมุนไพร อาหารเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคสูงวัยที่ต้องระมัดระวังเรื่องการบริโภค สีของอาหาร และการแต่งกลิ่นสีที่ใกล้เคียงและเป็นธรรมชาติ

1.2.1.2 นวัตกรรมคืออะไร

นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมาก นวัตกรรมเป็นกระบวนการขั้นสูงในการปรับตัวของมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลง นวัตกรรมคือการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ การบริการ เทคโนโลยีหรือแนวคิดที่ดีกว่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่มากขึ้น และต้องเป็นที่ยอมรับของตลาด รัฐบาล และผู้บริโภค องค์ประกอบของนวัตกรรมประกอบด้วย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การประยุกต์ความรู้และเทคโนโลยี และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

การส่งเสริมนวัตกรรม คือ การสร้างจิตวิญญาณขององค์กรและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้อง โดยสร้างความตระหนักในการสร้างนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) ในระบบการผลิตอาหาร ประกอบด้วย การลดการใช้ทรัพยากรให้เหลือน้อยที่สุด อาทิเช่น โปรตีนทางเลือก การจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ อาทิเช่น การผลิตที่มีขยะเป็นศูนย์ การเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า อาทิเช่น การใช้หลักการ 3R Design ในทุกกระบวนการผลิตอาหาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ผู้บริโภคมีสุขภาพที่ดี และความเป็นอยู่ที่ดีของประชากร

1.2.3.3 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางอาหาร

ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพด้านอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะผู้บริโภคทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับประทานที่มีความปลอดภัย และเหมาะสมต่อการดำรงชีพ อาหารที่ไม่ปลอดภัยใดๆ ก็ตาม อาจรุนแรงถึงชีวิตหรือส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว การระบาดของโรคที่เกิดจากอาหารจะสร้างความเสียหาย การระบาดของโรคที่เกิดจากอาหารจะสร้างความเสียหายต่อการค้า การท่องเที่ยว และความเชื่อมั่นทางเศรษฐกิจของผู้บริโภค การเน่าเสียของอาหารที่มีราคาแพงถือเป็นการคุกคามความมั่นคงทางอาหารและอาจส่งผลเสียต่อการค้าและความเชื่อมั่นของผู้บริโภค ดังนั้นห่วงโซ่การผลิตอาหารจึงมีความสำคัญที่จะต้องควบคุมให้มีความปลอดภัยและมีความมั่นคงทางอาหาร เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการบริโภคของผู้บริโภค โดยระบบการจัดการความปลอดภัยทางอาหารต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่มีการยอมรับ โดยเฉพาะระบบการจัดการฟาร์ม การจัดการกระบวนการผลิต และการจัดการระบบโลจิสติกส์ เช่น มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius)

มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius) จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2505 โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และองค์การอนามัยโลก (WHO) ทำหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานอาหาร (Codex Standard) โดยมุ่งเน้นด้านความปลอดภัยและสุขอนามัยของผู้บริโภคให้ประเทศสมาชิกนำไปใช้เป็นเกณฑ์ปฏิบัติ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกประเทศ โดยมีกฎระเบียบปฏิบัติ 3 แนวทาง

1) วิเคราะห์และแนวทางการสุ่มตัวอย่างทดสอบ ตัวอย่างเช่น น้ำผลไม้ ไขมัน น้ำมันและผลิตภัณฑ์ ซีเรียล (พืชตระกูลถั่ว) มีโปรตีนจากพืช

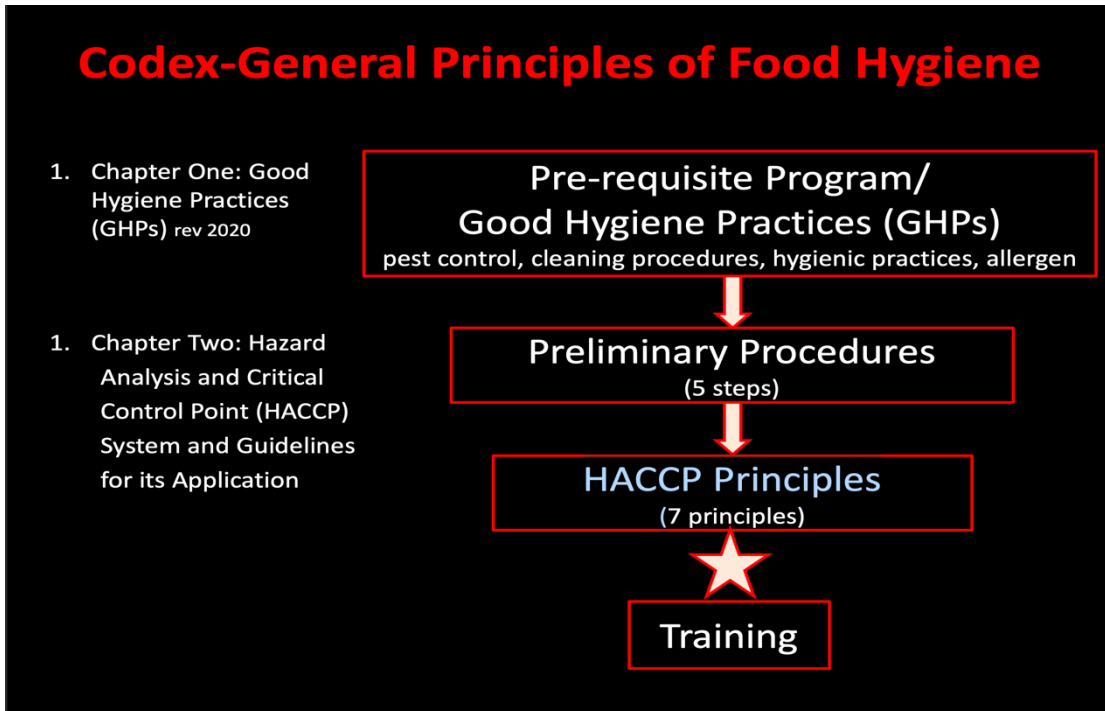
2) หลักปฏิบัติสำหรับการผลิต การแปรรูป การขนส่งและการเก็บรักษา ได้แก่ หลักปฏิบัติทั่วไปด้านสุขอนามัยอาหาร และหลักปฏิบัติสำหรับการแปรรูปอาหารด้วยรังสี

3) แนวทางปฏิบัติ การตีความตามมาตรฐานโคเด็กซ์ ได้แก่ แนวทางการดำเนินการประเมินความปลอดภัยด้านอาหาร แนวทางการใช้ค่ากล่าวอ้างด้านโภชนาการและสุขภาพ

ประโยชน์ของระบบการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพด้านอาหาร จะช่วยให้กระบวนการแปรรูปอาหารมีความปลอดภัย ช่วยลดความเสี่ยงทางด้านธุรกิจ สร้างความพึงพอใจของผู้บริโภคในภาพลักษณ์และเพิ่มมูลค่าของแบรนด์ เพิ่มความรู้และทักษะให้กับพนักงานให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้น ลดต้นทุนการผลิต ได้แก่ ต้นทุนด้านสาธารณูปโภค ลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต สามารถคำนวณต้นทุนและกำไรการผลิต เพิ่มโอกาสทางธุรกิจมากขึ้น เพิ่มขีดความสามารถในการผลิตที่ส่งผลให้เกิดกำไร และกระบวนการผลิตเป็นไปตามหลักปฏิบัติมาตรฐานระดับชาตินานาชาติ

หลักปฏิบัติทั่วไปสำหรับการผลิต การแปรรูป การขนส่งและการเก็บรักษา ตามมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius) ในการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพด้านอาหาร ประกอบด้วย

บทที่ 1 หลักปฏิบัติตามมาตรฐานสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Hygiene Practice) มีแนวปฏิบัติด้านสุขอนามัย ได้แก่ การควบคุมสัตว์รบกวน การปฏิบัติด้านสุขอนามัย การควบคุมขั้นตอนการทำความสะดวก และการควบคุมสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร หลักการทั่วไปของมาตรฐานสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหารได้นำหลักการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาใช้ในการควบคุมความปลอดภัย ธุรกิจด้านอาหารจำเป็นต้องตระหนักถึงอันตรายในกระบวนการแปรรูป ขั้นตอนการรับวัตถุดิบและน้ำ โดยตรวจสอบมาตรการที่ใช้ควบคุมมีความเพียงพอหรือไม่ ทบทวนและแก้ไขระบบสุขอนามัยทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินงาน และควรมีการสื่อสารภายในหน่วยงานทุกฝ่ายอย่างเหมาะสม เพื่อช่วยลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหาร



รูปที่ 1 หลักการทั่วไปในการผลิตอาหารที่ปลอดภัยตามหลักสุขลักษณะที่ดี ตาม Codex Alimentarius

รายการสารก่อภูมิแพ้ที่มีความสำคัญในกระบวนการผลิตด้านสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหารที่ดี เช่น ธัญพืชที่มีกลูเตน สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง ไข่ ปลา นม ถั่วลิสง งา ถั่วที่มีเปลือกแข็ง และธัญพืช

บทที่ 2 ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต แบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 กล่าวถึงหลักการของระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต 7 ข้อ

หลักการที่ 1 การดำเนินการวิเคราะห์อันตราย

หลักการที่ 2 หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

หลักการที่ 3 กำหนดค่าวิกฤต

หลักการที่ 4 กำหนดระบบเพื่อตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

หลักการที่ 5 กำหนดวิธีการแก้ไข เมื่อตรวจพบว่าจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งไม่

อยู่ภายใต้การควบคุม

หลักการที่ 6 กำหนดวิธีการทวนสอบเพื่อยืนยันประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบ HACCP

หลักการที่ 7 กำหนดวิธีการจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปฏิบัติและบันทึกข้อมูล ต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามหลักการเหล่านี้ และการประยุกต์ใช้

ส่วนที่ 2 แนวทางการปฏิบัติในการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต 5 ขั้นตอน

ส่วนที่ 3 การสมัครและการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต 13 ขั้นตอน

โดยระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตอาหารนั้นจะวิเคราะห์จุด

อันตราย 3 ประเภท

1) อันตรายทางกายภาพ เช่น เศษแก้ว เข็มหมุด ขนสัตว์ ขาแมลง และเศษโลหะ

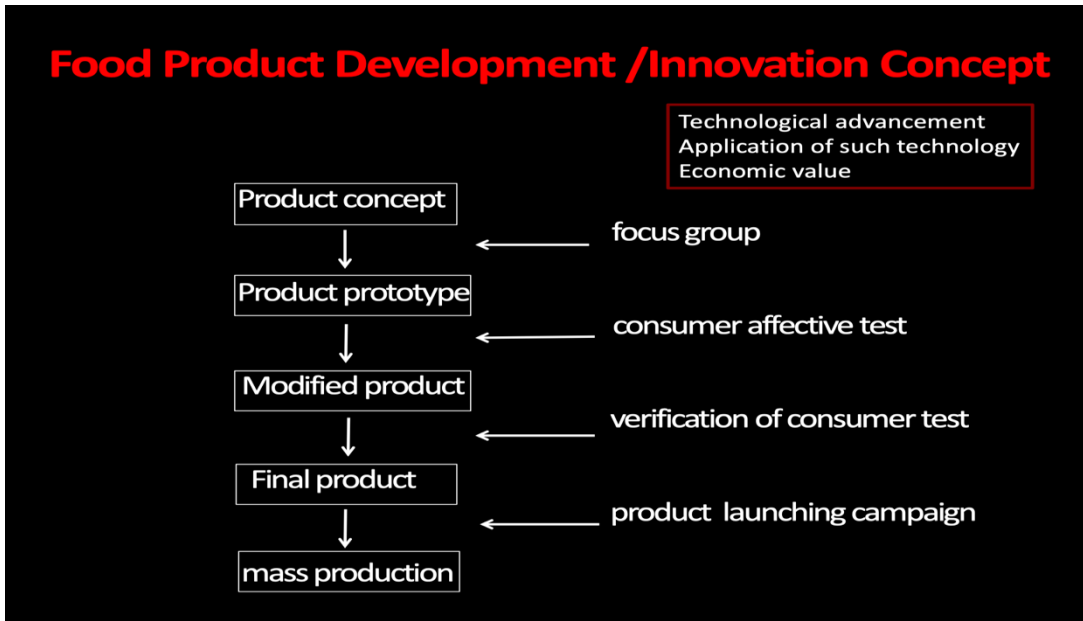
2) อันตรายทางเคมี เช่น การใช้วัตถุเจือปนอาหารในทางที่ผิด ตกค้างยาฆ่าสัตว์ การปนเปื้อนจากโลหะหนัก ปุ๋ย มลพิษ การปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อ การตกค้างของยาปฏิชีวนะ สิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดการปนเปื้อน และตกค้างในอาหาร และการเกิดปฏิกิริยาเคมีในอาหาร เช่น การเหม็นหืน การเน่าเสียของอาหาร การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้อาหารเปลี่ยนสี

3) อันตรายทางชีวภาพ เช่น เชื้อราก่อโรค เชื้อแบคทีเรียก่อโรค ไวรัส และปรสิต ผลที่ตามมาจากการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนทำให้เกิดท้องร่วง อาเจียน ปวดศีรษะ ซา ไตวายจากพิษและการติดเชื้อ ผลโดยตรงต่ออาหารทำให้อาหารเปลี่ยนไป เช่น สลัด เน่า เปรี้ยว ขึ้นรา มีน้ำ มีกลิ่นเหม็น สีเปลี่ยนไป

อันตรายทางเคมีเป็นจากการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี และอันตรายทางชีวภาพ ถือเป็น การคุกคาม ความมั่นคงทางอาหารและอาจส่งผลเสียต่อการค้า โดยเฉพาะการเน่าเสียของอาหาร ซึ่งนิยามของอาหารเน่าเสีย คือ การย่อยสลายและ/หรือการเสื่อมสภาพของอาหารไปสู่สถานะที่ไม่พึงประสงค์จากปัจจัยภายในและภายนอกของอาหาร เช่น การปนเปื้อนทางจุลชีววิทยา ปฏิกิริยาเคมีและการปนเปื้อนปฏิกิริยาทางกายภาพและการปนเปื้อน ความชื้น อุณหภูมิ เวลา ออกซิเจนหรือแสง ความเครียดทางกายภาพ ก่อให้เกิดความเสียหายทางโภชนาการและคุณภาพของอาหารนั้น และทำให้อาหารเกิดการเน่าเสียได้

1.2.3.4 แนวคิดการพัฒนานวัตกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร

นวัตกรรม คือ ทรัพย์สินทางปัญญาที่มีการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ขึ้นของมนุษย์ โดยการ พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ๆ สู่ตลาดผู้บริโภคต้องมีการวางแผนคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตและเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สามารถเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับสินค้า



รูปที่ 2 แนวคิดการพัฒนานวัตกรรมในการผลิตภัณฑอาหาร

การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบของสินค้าควรมีการวางแผนความคิดก่อนจะเริ่มการผลิตสินค้า เช่น มีรายละเอียดและคำอธิบายของผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบของส่วนผสมในอาหาร อันตรายที่เกี่ยวข้องจากการบริโภค ค่า Aw และ pH รวมถึงส่วนประกอบของสารก่อภูมิแพ้ เทคโนโลยีการประมวลผล ความร้อน อุณหภูมิต่ำ แห้ง การหมัก การรวมกันอาหาร บรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา และสภาพการเก็บรักษา เป็นต้น

ตัวอย่างนวัตกรรมการแปรรูปข้าว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเห็นได้ตามท้องตลาด โดยข้าวสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารและอาหารสัตว์ เมล็ดข้าว เช่น ข้าวกาบา ข้าวสวย ข้าวเหนียว เครื่องดื่มข้าว เช่น เครื่องดื่มข้าว งอก สาเก เหล้าวิสกี้ไทย ขนมาจากข้าว เช่น ข้าวกรอบ ข้าวเกรียบ กระดาษห่อทำจากข้าว เส้นก๋วยเตี๋ยว น้ำมันรำข้าว น้ำมันปรุงอาหาร ส่วนผสมในเครื่องสำอางและครีมกันแดด ครีมดูแลผิว ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น โปรตีนจากข้าว แกมมา GABA และอาหารสัตว์ เช่น ฟางข้าว ข้าวหัก รำข้าว

1.2.2 การบรรยายของวิทยากร Mr. Masafumi Hashimoto ซึ่งบรรยายถึงนวัตกรรมระบบรับรองการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim) ในประเทศญี่ปุ่น และความสำคัญด้านนโยบายและกฎระเบียบ เพื่อส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมดังกล่าว สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

รายละเอียดการดำเนินงานของสมาคม Japan Alliance of Health Food Associations ในการดำเนินงานระบบรับรองการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim) ในประเทศญี่ปุ่น สมาคม Japan Alliance of Health Food Associations ก่อตั้งจากพันธมิตร 8 สมาคมอุตสาหกรรม ในปี 2552 มีการจดทะเบียนเป็นสมาคม ในปี 2559 โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยให้อุตสาหกรรมเติบโตอย่างมีความรับผิดชอบ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับรัฐบาลญี่ปุ่นเป็นประจำ ปัจจุบันสมาคมมีพันธมิตรสมาคมภายใต้การดูแล ประกอบด้วย

- 1) สมาคมสุขภาพและอาหาร มีสมาชิก 46 ราย เป็นบริษัทอาหารขนาดใหญ่
- 2) สมาคมกลุ่มศึกษาอาหารเพื่อสุขภาพทางเภสัชกรรม มีสมาชิก 22 ราย ส่วนใหญ่เป็นบริษัทยา
- 3) สมาคมอาหารและโภชนาการนานาชาติ มีสมาชิก 49 ราย สมาชิกมีการประสานกันระหว่างประเทศ
- 4) สมาคม ซีอาร์เอ็น เจแปน มีสมาชิก 111 ราย ซึ่งเป็นผู้ผลิตส่วนผสมและผู้ผลิตตามสัญญา

5) สมาคมอาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาการแห่งประเทศไทย มีสมาชิก 656 ราย ส่วนใหญ่เป็นมูลนิธิ เพื่อสาธารณประโยชน์ ผู้ผลิตตามมาตราฐาน GMP และบริการต่างๆ สมาชิกสามัญ (ธุรกิจ) 70 บริษัท และสมาชิกที่ให้การสนับสนุน 30 กลุ่มบริษัท

ภารกิจหลักของ Japan Alliance of Health Food Associations: JAOHFA ทำหน้าที่ดำเนินการด้าน คณะอนุกรรมการในการสร้างฉันทามติทั่วทั้งสมาคม สมาชิกที่เป็นพันธมิตรทุกอุตสาหกรรม นำผลฉันทามติที่ได้ไปใช้ในการหารือกับรัฐบาล และให้การรับรองมาตรฐานกับอุตสาหกรรมโดยสมัครใจ โดย JAOHFA ดำเนินการในหัวข้อตาม บทบาทสำคัญของแต่ละกิจกรรม ดังนี้

1) แนวทาง : รวบรวมข้อคิดเห็นของอุตสาหกรรมและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแนวปฏิบัติรับรองการ กล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim : FFC)

2) ตรวจสอบมาตรฐานประสิทธิภาพและการติดฉลากกล่าวอ้าง : ขยายขอบเขตการติดฉลากโดยคำนึงถึง การจัดการข้อมูลเป็นข้อมูลป่วย/อาหารเสริมสุขภาพ และการติดฉลากที่เหมาะสม

3) ตรวจสอบพิสูจน์หลักฐานการกล่าวอ้าง : ปรับปรุงระดับการตรวจพิสูจน์หลักฐานผลการทดสอบทาง วิทยาศาสตร์ในกรณีที่มีการแจ้งเตือน

4) จำแนกประเภทอาหารและยา : จัดเตรียมเอกสารสอบถามเกี่ยวกับอาหารหรือยาส่งให้กับเจ้าหน้าที่ เพื่อนำไปใช้จำแนกส่วนผสมยาซึ่งมีความจำเพาะ ออกจากอาหาร

5) กระบวนการผลิต และคุณภาพวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ : รวบรวมข้อคิดเห็นของ อุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงระดับคุณภาพ

6) วิตามินและแร่ธาตุ : รวบรวมข้อคิดเห็นของอุตสาหกรรมเรื่องฉลากโภชนาการและ FOSHU (อาหาร เพื่อประโยชน์ด้านสุขภาพตามที่กำหนด) เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรค

7) ปะมวลกฎหมาย : รวบรวมข้อคิดเห็นของอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการกำหนดหลักปฏิบัติการแข่งขันที่ ยุติธรรมสำหรับการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim : FFC)

8) ความปลอดภัย : รวบรวมมาตรการด้านความปลอดภัยของสินค้าอาหารเพื่อสุขภาพ

เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นมีอัตราผู้สูงอายุสูงขึ้นในทุกๆ ปี แต่อัตราจำนวนผู้สูงอายุในต่างประเทศกลับ รุนแรงกว่าในประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นความท้าทายในปัจจุบันของประเทศญี่ปุ่นคือความท้าทายระดับโลกในอนาคต โมเดล ความสำเร็จของประเทศญี่ปุ่นอาจจะส่งผลกระทบต่อสถานการณ์โลกในอนาคตได้ ดังนั้นการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทาง โภชนาการจะสามารถช่วยการบริการทางการแพทย์ของผู้สูงอายุลง ด้วยการร่วมมือของสมาคมทางด้านการตลาดของ ประเทศญี่ปุ่นในการแสดงฉลากกล่าวอ้างบนอาหารเพื่อสุขภาพประสบความสำเร็จ ประเทศญี่ปุ่นจึงได้ประกาศในระดับ นโยบาย ให้ระบบการกล่าวอ้างการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim) ต้องได้รับการประเมินตามหลักวิทยาศาสตร์ก่อนการนำสินค้าออกขายในท้องตลาด ฉลากกล่าวอ้างเชิงสุขภาพจะช่วยให้ ผู้บริโภคมีความรู้เข้าใจในการเลือกบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และส่งเสริมการให้ข้อมูลที่ถูกต้องกับผู้บริโภคในการเลือกซื้อ สินค้า ระบบนี้ยังนำโอกาสมาสู่วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการกล่าวสรรพคุณสินค้าเกษตรและอาหารที่มี โภชนาการที่ดีต่อสุขภาพอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากที่ช่วยทำให้ผู้บริโภคไว้วางใจในการบริโภคสินค้า ภายใต้ความ พยายามครั้งใหญ่ของคุณคัลท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งเป็นประเทศญี่ปุ่นกลายเป็นผู้บุกเบิกประเทศแรกในโลก ในการแก้ไข ปัญหาความท้าทายเพื่อให้อาหารด้านสุขภาพเติบโตขึ้น

ปัจจุบันข้อมูล ณ วันที่ 16 กรกฎาคม 2566 มีสมาชิกกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร ต่อสาธารณะ จำนวน 7,147 ผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปอาหารเสริม จำนวน 3,830 ผลิตภัณฑ์ สินค้าแปรรูป อื่น ๆ จำนวน 3,112 ผลิตภัณฑ์ และสินค้านำรูปแบบสด จำนวน 205 ผลิตภัณฑ์ จากจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีการกล่าวอ้างเชิง

สุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหารที่เพิ่มขึ้น ทำให้แนวทางการใช้วัตกรรมการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากกว่าอาหารจำเพาะเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าในปัจจุบัน

ส่วนผสมที่มีการกล่าวอ้างสรรพคุณมากที่สุด 20 อันดับ ตัวอย่างการแสดงผลการกล่าวอ้างสรรพคุณบนสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 4

Example of Fresh Produce FFC Banana



Notification Label

This product contains GABA, and it has been reported that 20 mg/day of GABA has the function of lowering elevated blood pressure. Eating 120g (1-3 sticks) of edible portion of this product provides 50% of the amount of the functionally involved ingredients whose functionality has been reported per day.

Content of Functionally Involved Ingredients in a Recommended Daily Intake

GABA (gamma-aminobutyric acid) 10mg

Recommended daily intake

120 g (1-3 sticks) of edible portion

Method of intake

Please consume raw.

21



รูปที่ 4 ตัวอย่างฉลากกล่าวอ้างสรรพคุณอาหารเพื่อสุขภาพบนสินค้า

ระบบกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim : FFC) ในประเทศญี่ปุ่นเปิดตัวใน ปี 2558 โดยอุตสาหกรรมและรัฐบาลในการกำกับดูแล ทำงานร่วมกันในการได้พัฒนาและปรับปรุงระบบให้มีความสมดุลระหว่างนวัตกรรมและกฎระเบียบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด และสร้างแนวทางในการบูรณาการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการสร้างข้อกำหนด กฎ ระเบียบกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร การกำกับดูแลการทำงานแบบบูรณาการในการดำเนินงานและประสานงาน ประกอบด้วยภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ สถาบันการศึกษา ชุมชน ภาคเอกชน และภาคส่วนอื่นๆ รวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ

กิจกรรมหลักของ JAOHFA ในการดำเนินงาน ได้แก่ กิจกรรมการสนับสนุนรัฐบาล และกิจกรรมรณรงค์

กิจกรรมการสนับสนุนรัฐบาล ได้แก่

1. ศึกษาเรื่องระบบ FFC

1.1. กลุ่มศึกษาเรื่องระบบ FFC ใหม่ สำหรับอาหาร (2013)

1.2. กลุ่มศึกษาเรื่องการจัดการเชิงฟังก์ชันของส่วนผสมในระบบ FFC (2559)

2. สภาส่งเสริมการปฏิรูปการกำกับดูแล

2.1. แผนปฏิบัติการฉบับที่ 27-34 ปี 2560 (ปรับปรุง 8 รายการระบบ FFC)

2.2. แผนปฏิบัติการฉบับที่ 25, 26 (จัดหมวดหมู่ ปรับปรุงการดำเนินงานกฎ ระเบียบ ยาและอาหาร พ.ศ.

2561)

2.3. แผนปฏิบัติการ พ.ศ. 2562 ฉบับที่ 9, 10 (พัฒนาแนวปฏิบัติหลังการตรวจสอบ แจ้งเตือนของ FFC)

3. การประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น FFC สำหรับผู้ปฏิบัติงานระหว่าง CAA และสมาคมอุตสาหกรรม

3.1 จัดทำแนวทางการแจ้ง FFC และแก้ไข

3.2 สนับสนุนด้านการบริหารระหว่าง CAA และสมาคมอุตสาหกรรม (2018): กรณีมีการร้องขอและแจ้งให้สมาคมอุตสาหกรรมดำเนินการ โดยสมัครใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยหลังจากได้รับการแจ้งเตือน และการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายต่อสุขภาพ เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายต่อสุขภาพหรือการแพร่กระจาย

กิจกรรมการรณรงค์

1. การปรับปรุงกฎหมายด้านสุขาภิบาลอาหาร (MHLW: 2017 – 2018 ประกาศใช้วันที่ 18 มิถุนายน 2018)
2. สมาอุตสาหกรรมสุขภาพและอายุยืน (WG2, WG4: 2019)
3. สมาอุตสาหกรรมใหม่ด้านสุขภาพและการแพทย์ WG การสร้างธุรกิจใหม่ (2559) (สำนักเลขาธิการ: สำนักงานยุทธศาสตร์การดูแลสุขภาพและการแพทย์, สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, METI)
4. JAOHFA: คณะอนุกรรมการด้านข้อมูลประสิทธิภาพและการติดตาม (หารือเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อมูลโรคและการปรับปรุงสุขภาพใน FFC และการขยายขอบเขตของการติดตามที่เหมาะสม: พ.ศ. 2560 – 2563)

สถานการณ์ปัจจุบันและความท้าทายของระบบกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหารในญี่ปุ่น ระบบกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหารประสบความสำเร็จในฐานะเป็นผู้กำกับดูแลกลยุทธ์ให้เติบโต เพื่อกระตุ้นการลงทุนของภาคเอกชน ผ่านการยกเลิก กฎ ระเบียบ ซึ่งเป็นหนึ่งในหัวข้อของ “แผนสร้างตลาดเชิงกลยุทธ์” และ “การยืดอายุขัยและต่ออายุของประชาชน” ตรวจสอบแผนว่ามีส่วนช่วยให้เกิดความสำเร็จต่อเป้าหมายอย่างน้อยเพียงใด โดยใช้ตัวชี้วัดจากการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพอย่างต่อเนื่องจนเป็นนิสัย และผู้บริโภคที่ไม่สามารถตัดสินใจเลือกได้ด้วยตนเอง จะได้รับคำแนะนำที่ถูกต้อง โดยต้องได้รับความยินยอมของผู้บริโภค เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้บริโภครักษาสุขภาพของตนเอง และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการดำเนินงาน โดยความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหารให้เชื่อมโยงเข้ากับนวัตกรรมด้านอาหาร

กล่าวสรุปนวัตกรรมระบบรับรองการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพในสินค้าเกษตรและอาหาร (Foods with Functional Claim) ในประเทศญี่ปุ่น และความสำคัญด้านนโยบายและกฎระเบียบ เพื่อส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมในประเทศญี่ปุ่น ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมากในการนำนวัตกรรมระบบการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพสินค้ามาปรับใช้กับสินค้าด้านการเกษตรและสินค้าแปรรูปในประเทศญี่ปุ่น จากความร่วมมือของทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐบาล ภาคเอกชน และภาคประชาชน ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการบริโภคสินค้า นวัตกรรมระบบการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพของสินค้าสามารถบอกถึงประโยชน์ของสารสำคัญที่มีส่วนช่วยให้สุขภาพแข็งแรง ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อสินค้าที่มีคุณค่าทางโภชนาการได้ตามความต้องการในการบริโภค จากการนำนวัตกรรมระบบการกล่าวอ้างเชิงสุขภาพของสินค้ามาปรับใช้กับอาหารและสินค้าภายในประเทศและอาหารนำเข้า ซึ่งผู้ผลิตอาหารและโรงงานผลิตต้องตรวจสอบคุณค่าของสารอาหารที่กล่าวอ้างด้วยหลักวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อยืนยันว่าอาหารมีคุณค่าทางโภชนาการและสารที่เป็นประโยชน์เป็นส่วนประกอบแล้ว ยังสามารถยกระดับโรงงานผลิตเข้าสู่มาตรฐานหลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice; GMP) ได้เพิ่มขึ้น ถือเป็นหลักประกันความปลอดภัยทางอาหารและช่วยเสริมสร้างสุขภาพที่แข็งแรงให้กับผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่น และทั่วโลกในอนาคต ในการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์จากฉลากกล่าวอ้างดังกล่าว

1.2.3 การบรรยายของวิทยากร Mr. Mattan Lurie ซึ่งบรรยายถึงนวัตกรรมและกฎระเบียบเกี่ยวกับโปรตีนทางเลือก สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1.2.3.1 ปัญหา

การทำปศุสัตว์แบบดั้งเดิมก่อให้เกิดปัญหาใหญ่ระดับโลก เพราะในการทำปศุสัตว์ต้องใช้ทรัพยากรในปริมาณมาก ทำให้ต้องทำลายทรัพยากรธรรมชาติและยังเป็นแหล่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศโลก ซึ่งเป็นการทำร้ายความมั่นคงทางอาหารของมนุษย์ กิจกรรมทางปศุสัตว์ยังก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก 20-30% รวมถึงก่อให้เกิดการระบาดของโรคอีกด้วย ดังนั้นการลงทุนด้านโปรตีนทางเลือกถือเป็นกลไกสำคัญประการหนึ่งในการรับมือกับวิกฤตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากภาคปศุสัตว์ทั่วทั้งโลก ซึ่งสัตว์ถือเป็นผู้ผลิตโปรตีนที่ไม่มีประสิทธิภาพเพราะหากความต้องการบริโภคโปรตีนจากเนื้อยังเพิ่มสูงขึ้น ทรัพยากรที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ในฟาร์มกลับลดลง จึงเป็นปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อในปัจจุบัน ซึ่งปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์มียอดขาย 1.4 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ และจะเพิ่มเป็น 2 เท่า 2.7 ล้านล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2583 นั้นหมายถึงอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อจากฟาร์มต้องดิ้นรนเพื่อสรรหาเนื้อสัตว์ให้เพียงพอกับผู้บริโภค 8 พันล้านคน และต้องจัดหาสัตว์จากฟาร์มที่ทำปศุสัตว์จำนวน 80 พันล้านตัวให้เพียงพอต่อการบริโภคได้อย่างไร ปัญหาคือที่ดินในการเพาะปลูกอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์ไม่เพียงพอ เพราะที่ดินในการเพาะปลูกอาหารเพื่อทำการปศุสัตว์มีเพียง 10% ของที่ดินทั้งหมดที่สามารถเพาะปลูกได้ และที่ดินที่ใช้ในการทำปศุสัตว์มีเพียง 77% ของที่ดินทั้งหมดที่ถูกใช้เพื่อการทำปศุสัตว์ เนื้อสัตว์เป็นตัวก่อมลพิษที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลำดับต้นๆ ของโลก และยังทำให้เกิดโรคระบาดของโรคที่เกิดจากสัตว์ การบริโภคเนื้อสัตว์และอาหารทะเลในเอเชียจะเพิ่มขึ้น 78% ภายในปี 2593 จากระบาดของสถานการณ์โควิดที่ผ่านมา มีฟาร์มผลิตเนื้อสัตว์หลายที่ปิดฟาร์ม จากเหตุการณ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสัตว์เป็นผู้ผลิตโปรตีนที่ไม่น่าเชื่อถือ ดังนั้นโปรตีนทางเลือกจึงเป็นโปรตีนที่สามารถผลิตได้สม่ำเสมอมากกว่า และยังใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเลี้ยงสัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์ม

1.2.3.2 ผลกระทบของโปรตีนทางเลือก

การลงทุนในโปรตีนจากพืชลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อดอลลาร์ได้มากที่สุดในการบรรเทาภาคส่วนอื่นๆ ก็จริง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตโปรตีนทางเลือกในมุมมองการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตโปรตีนทางเลือกมีประสิทธิภาพในแง่การใช้ทรัพยากรมากกว่าการเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ในระยะยาวการเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์ในห้องปฏิบัติการถึงว่ามีประสิทธิภาพกว่าในด้านการผลิตที่สามารถผลิตโปรตีนจากสัตว์ได้สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โปรตีนจากการเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์ในห้องปฏิบัติการมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 6 เท่า ส่วนการเลี้ยงวัวเนื้อในฟาร์มมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 41 เท่า ทำให้ประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์ในห้องปฏิบัติการดีกว่าการทำปศุสัตว์แบบดั้งเดิม ซึ่งการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากการเกษตร โดยอิงธรรมชาติอยู่ระหว่างการลงทุนในหลายๆ ประเทศ โดยมุ่งเน้นโปรตีนทางเลือกโดยเฉพาะ ซึ่งจะเห็นได้จากตัวเลขการลงทุนในภาคการเกษตรแบบดั้งเดิมลดลง 25% ในปี 2593 ส่วนการลงทุนการศึกษาโปรตีนทางเลือกลดลงเพียง 7% เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เป็นศูนย์ภายใน ปี 2593 ทุกภาคส่วนจะต้องหันมาบริโภคโปรตีนทางเลือกอื่นๆ ทดแทนเนื้อสัตว์จากฟาร์มประมาณ 30% และจะต้องเพิ่มการลงทุนมากกว่า 4 หมื่นล้านดอลลาร์ต่อปี เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคยอมรับโปรตีนทางเลือกจากการเพาะเลี้ยงจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

โปรตีนทางเลือกเป็นหนึ่งในวิธีแก้ปัญหาสำหรับเป้าหมายที่เก้าของการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs ซึ่งโปรตีนทางเลือกกำลังเฟื่องฟูและสร้างมูลค่าในอุตสาหกรรมถึง 370 พันล้านดอลลาร์ จากการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้แทนที่การทำปศุสัตว์แบบดั้งเดิม และมีศักยภาพช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการบริโภคโปรตีนทางเลือกทดแทนโปรตีนที่มาจากสัตว์ โดยมูลค่าจากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่หลีกเลี่ยงได้ สูงสุด 484 พันล้านดอลลาร์

การจัดทำรายงานภายหลังการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ (ฉบับปรับปรุง ต.ค. 2562) หน้า 11 ของ 24

ส่วนความร่วมมือระหว่างประเทศ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

ดอลลาร์ ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์จากการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการสามารถผลิตโปรตีนในเวลาอันเร็ว จากผลการศึกษาการบริโภคเนื้อสัตว์โปรตีนจากจุลินทรีย์ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมาก โดยการคาดการณ์จากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าหากเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคเนื้อสัตว์โปรตีนจากจุลินทรีย์ทั่วโลก หันมาบริโภคโปรตีนทางเลือกทดแทน 20% ของการบริโภคเนื้อสัตว์โปรตีนจากจุลินทรีย์ จะสามารถชดเชยพื้นที่เลี้ยงสัตว์ทั่วโลกเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต และยังคงลดการตัดไม้ทำลายป่าในแต่ละปี ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงได้ครึ่งหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันยังช่วยลดการปล่อยก๊าซมีเทนอีกด้วย

1.2.3.3 เทคโนโลยีโปรตีนทางเลือก

สารละลายโปรตีนทางเลือก มี 3 ประเภทหลัก ได้แก่ เนื้อสัตว์จากพืช เนื้อสัตว์จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ และโปรตีนที่ได้จากการหมัก การบริโภคเนื้อสัตว์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงแทนเนื้อสัตว์ที่เป็นโปรตีนจากจุลินทรีย์อาจเพิ่มมากถึง 40 ล้านตันต่อปีภายใน ปี 2573 โปรตีนทางเลือกจากพืชอาจจะไม่สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดได้ เพราะตลาดโปรตีนทางเลือกจากพืชมีอัตราการเติบโตที่อึดอัดและความต้องการซบเซา เนื่องด้วยผลิตภัณฑ์โปรตีนทางเลือกจากพืชที่มีประสิทธิภาพต่ำ

โปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ มีต้นทุนหลักของเนื้อสัตว์ที่ได้จากเพาะเลี้ยงมาจากอาหารเลี้ยงเชื้อและปัจจัยการเจริญเติบโตอื่นๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก 90% ของต้นทุนที่ต้องเผชิญกับอุปสรรคสำคัญหลายประการ เช่น งบประมาณ กฎ ระเบียบ โครงสร้างพื้นฐาน ข้อจำกัดของสเต็มเซลล์ อัตราการเจริญเติบโต การนำเซลล์เดิมกลับมาเลี้ยงซ้ำ แต่ความต้องการของผู้บริโภคในการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ มีจำนวนเพิ่มขึ้นชัดเจนและต้นทุนการเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์ในห้องปฏิบัติการก็ลดลงเร็วกว่าการผลิตโปรตีนทางเลือกด้วยเทคโนโลยีอื่นๆ ลดลงถึง 99.9% นับตั้งแต่ก่อตั้งในปี 2013 เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตโปรตีนทางเลือกจากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ มีความหนาแน่นของเซลล์สูง ระยะเวลาในการเพิ่มจำนวนเซลล์มีประสิทธิภาพเป็นสองเท่า การสร้างความแตกต่างที่มีประสิทธิภาพ ระยะเวลาการเพาะเลี้ยงเซลล์โดยรวมลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตโปรตีนทางเลือกเนื้อสัตว์จากพืช การผลิตโปรตีนทางเลือกเนื้อสัตว์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการมีราคาต้นทุนที่ถูกกว่า

โปรตีนทางเลือกจากการหมักที่แม่นยำด้วยจุลินทรีย์ที่ตัดแปลงพันธุกรรม เพื่อผลิตโมเลกุลที่มีคุณค่า เช่น โปรตีน ไขมัน น้ำมัน ตัวอย่างที่พบในตลาดในรูปผลิตภัณฑ์ นม อาหาร ที่ได้จากการหมักที่แม่นยำด้วยจุลินทรีย์ที่ตัดแปลงพันธุกรรม กรณี TurtleTree เกษตรกรรมระดับเซลล์และโปรตีนนมแม่ที่ได้จากการหมักที่แม่นยำในการผลิตนมผงสำหรับทารก เป็นต้น

1.2.3.4 การริเริ่มของรัฐบาลในการสนับสนุนนโยบาย กฎระเบียบในการกำกับดูแลความปลอดภัย การผลิตโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ พืช แล้วรัฐบาลจะสนับสนุนให้เกิดความเชื่อมั่นในความปลอดภัยในการบริโภคโปรตีนทางเลือกได้อย่างไร

รัฐบาลประเทศสิงคโปร์ซึ่งเป็นประเทศแรกในเอเชียอนุญาตให้บริษัทเอกชนสามารถศึกษาวิจัย และผลิตโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการได้ โดยรัฐบาลสิงคโปร์ตั้งเป้าการผลิตอาหารจากโปรตีนทางเลือกภายในประเทศสิงคโปร์ 30% ให้ได้ภายในปี 2573 และลงทุนระดับโลกในด้านเทคโนโลยีอาหาร โดยก่อตั้งกองทุนความมั่งคั่งแห่งชาติของสิงคโปร์ เพื่อให้หน่วยงานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการวิจัยให้ความสำคัญกับโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์และนมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ และให้ทุนสนับสนุนเพื่อกระตุ้นงานวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีในประเทศสิงคโปร์ รวมถึงเร่งรัดงบประมาณเพื่อให้เงินทุนสนับสนุนกับบริษัทที่มุ่งเน้นการผลิตอาหารจากเนื้อสัตว์และนมที่ได้จากเพาะปลูกในห้องปฏิบัติการในประเทศสิงคโปร์ โดยการจัดหาเงินทุนสนับสนุนให้กับบริษัทที่ไปทำงานวิจัย

รัฐบาลประเทศอิสราเอลได้ให้งบประมาณสนับสนุนศูนย์บ่มเพาะ Foodtech มูลค่า 25 ล้านดอลลาร์ เพื่อเปิดโอกาสให้บริษัทผลิตเนื้อทางเลือกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงชั้นนำหลายแห่ง เข้าม่าก่อตั้งบริษัทในอิสราเอล โดยนายกรัฐมนตรีอิสราเอลได้ทดลองชิมเนื้อได้จากเพาะปลูกในห้องปฏิบัติการออกทีวีแห่งชาติ






รัฐบาลเนเธอร์แลนด์ได้มอบทุนสนับสนุน 2 ล้านเหรียญสหรัฐในทศวรรษ 1990 เพื่อเป็นกองทุนสำหรับการวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งนำไปสู่ Mosa Meats ของ Dr.Post ในปี 2016 โดยรัฐบาลเผยแพร่รายงานและแนะนำให้ประชาชนลดการบริโภคเนื้อสัตว์จากฟาร์มลง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายความยั่งยืนด้านอาหาร

US FDA และ USDA จัดทำกรอบการกำกับดูแล กฎระเบียบ และสหภาพยุโรปกำลังจัดตั้งหน่วยงานกำกับดูแลโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดกรอบการออกกฎระเบียบ เพื่อควบคุม กำกับดูแลอาหารจากโปรตีนทางเลือกที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ รายละเอียดดังรูปที่ 5

1.2.3.5 กฎระเบียบเกี่ยวกับโปรตีนทางเลือก

ทำไมรัฐบาลต้องให้การสนับสนุนโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ สาเหตุหลักคือ การทำปศุสัตว์แบบเดิมก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นจำนวนมาก เพื่อความมั่นคงทางอาหารที่เพียงพอต่อการบริโภคในอนาคต และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์การลงทุน ราคาสินค้าและผลิตภัณฑ์ จากเหตุผลเหล่านี้จึงนำมาสู่การขับเคลื่อนกฎระเบียบและนโยบายของรัฐบาลในการสนับสนุนเงินลงทุนดำเนินการ และด้วยการศึกษาค้นคว้านวัตกรรมด้านอาหารในการผลิตโปรตีนทางเลือกมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับผลผลิตที่จะได้ต่อหน่วยจากการลงทุนในนวัตกรรมการผลิตโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง

Regulatory framework

Entity Market					
Regulatory body	FDA USDA	Singapore Food Agency	厚生労働省 Ministry of Health, Labour and Welfare	efsa European Food Safety Authority	Food Standards Agency
Cultivated Meat Regulatory Approval	✓	✓	2024*	2030	2024*
Precision Fermentation Regulatory Approval	✓	✓	2024*	2028	2024*
Governmental Grant Funding	✓	✓	✓	✓	✓
Additional Comment	USDA and FDA announced formal agreement to jointly regulate cultivated meat in 2019 FDA solely regulates cultivated seafood 2022: FDA issued first 'No Questions' letter regarding the safety of Upside Food's cultivated chicken 2023: FDA issued Eat Just 'No Questions' letter 2023: USDA approves Upside Food's and Eat Just's cultivated chicken for sale in the US	SFA approved Eat Just's cultivated chicken nuggets product in 2020 SFA approved portfolio company Solai Food's novel protein produced via fermentation in 2022	Health, Labour and Welfare Ministry of Japan are forming teams of experts to study the safety of cultivated meat and its process	Cultivated meat defined as a novel product EFSA published scientific and technical guidance for the preparation and submission of applications for authorisation of novel foods	FSA has an opportunity to create own regulatory framework separate to EFSA Legislative change is required following Brexit

*Estimated only

USDA – United States Department of Agriculture; FDA – Food and Drug Administration; SFA – Singapore Food Agency; FSA – Food Standards Agency; EFSA – European Food Safety Authority

56

รูปที่ 5 แนวทางการออกกฎ ระเบียบ เพื่อควบคุมกำกับดูแลอาหารจากโปรตีนทางเลือกที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง

อ้างอิงจากผู้ให้ทุนสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาที่ใหญ่ที่สุดในโลก Biden Administration และได้เผยแพร่รายงาน Bold Goals โปรตีนทางเลือกมีเป้าหมายหลัก ซึ่งจัดทำโดย US FDA และ USDA ดังนี้

เป้าหมาย 2.1: พัฒนาแหล่งอาหารและอาหารสัตว์ใหม่ รวมถึงการผลิตแหล่งโปรตีนและไขมันชนิดใหม่

เป้าหมาย 3.3: หาแนวทางที่เป็นไปได้ในการผลิตโปรตีนสำหรับการบริโภค รวมถึงจากชีวมวลของเสีย และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดอายุการใช้งานให้มากกว่า 50% และความเท่าเทียมกันของต้นทุน เมื่อเทียบกับวิธีการผลิตในปัจจุบัน ภายใน 5 ปี

ซึ่งหน่วยงานทั้งสองมีเป้าหมายและมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยและพัฒนาโปรตีนทางเลือกทางการค้า การขยายขนาด และความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน ปัจจุบันผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยรายใหญ่ที่สุด อย่างเป็นทางการของสหรัฐอเมริกา มีแผนห้าปีแรกให้มีการสำรวจโปรตีนทางเลือกต่อเศรษฐกิจชีวภาพ เพื่อเป็นอาหารชนิดใหม่ และคาดหวังว่าเงินจะเพิ่มการลงทุนในโครงการวิจัยโปรตีนทางเลือกและเร่งการจัดตั้งกรอบการกำกับดูแลสหรัฐอเมริกา กำกับดูแลโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาก่อนผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงเป็นครั้งแรก เพื่อเปิดทางให้สำหรับผู้ขายผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง 2 รายการ ในปี 2023

สำหรับตลาดโปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในประเทศสิงคโปร์ สำนักงานอาหารสิงคโปร์เป็นหน่วยงานกำกับดูแล และเป็นหน่วยงานแรกที่ไฟเขียวให้มีการขายผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในประเทศสิงคโปร์ โดยอนุมัติผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงครอบคลุมผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง เฉพาะไก่สำหรับรับประทานและกระบวนการผลิต

วิสัยทัศน์ระบบนิเวศของโปรตีนทางเลือก

ระบบนิเวศของโปรตีนทางเลือก ประกอบด้วย การหาเงินทุนที่เพียงพอสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและประยุกต์ใช้ การเปลี่ยนผ่านจากการวิจัยประยุกต์ไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการขยายขนาดอุตสาหกรรม และการได้รับการอนุมัติตามกฎหมายและการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ในตลาดผู้บริโภค

1.2.3.6 ภาพรวมของกฎระเบียบแต่ละภูมิภาค

การสนับสนุนจากรัฐบาลสำหรับโปรตีนทางเลือก – อเมริกา

สหรัฐอเมริกา มอบเงินรางวัล 10 ล้านดอลลาร์สหรัฐให้กับสถาบันหลักด้านการเกษตรเซลล์แห่งชาติที่ Tufts University ประธานาธิบดี ไบเดน สั่งให้สหรัฐอเมริกาเตรียมรายงาน "การประเมินวิถีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพและการผลิตทางชีวภาพสำหรับนวัตกรรมด้านอาหารและการเกษตร รวมถึงโดยการปลูกฝังแหล่งอาหารทางเลือก ฝ่ายนิติบัญญัติของสหรัฐฯ รับโปรตีนทางเลือกเป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาสุขภาพภูมิอากาศ และเรียกร้องให้เพิ่มเงินทุนสนับสนุนการลงทุนวิจัยโปรตีนทางเลือก เพื่อประโยชน์ด้านสุขภาพภูมิอากาศและความมั่นคงทางแคลิฟอร์เนียกลายเป็นรัฐแรกของสหรัฐอเมริกาที่ลงทุนในการวิจัยเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

แคนาดา ได้ลงทุนหลายร้อยล้าน เพื่อเป็นผู้นำในการพัฒนาอาหารทางเลือกจากพืช โดยรัฐบาลแคนาดาประกาศการลงทุนต่อ 5 ปีมูลค่า 150 ล้านดอลลาร์แคนาดา ในองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร Protein Industries Canada (PIC) วางแผนงานภาคส่วนของ PIC ตั้งเป้าหมายยอดขายประจำปี 25 พันล้านดอลลาร์จากอาหารจากพืชภายใน ปี 2578 รัฐบาลลงทุน 30 ล้านดอลลาร์สหรัฐในโครงการ AI เพื่อช่วยพัฒนาระบบนิเวศอาหารที่ทำจากพืช ซึ่งจัดการโดย PIC กองทุนเพื่อการพัฒนาการเกษตรซัสแคตเชอว์นให้ทุนสนับสนุนโครงการโปรตีนจากพืชหกโครงการ Merit Functional Foods ได้รับเงินสนับสนุนที่ต้องชำระคืนจำนวน 70 ล้านดอลลาร์สหรัฐและการจัดหาเงินกู้จากหน่วยงานรัฐบาลแคนาดาเพื่อผลิตส่วนผสมเนื้อสัตว์จากพืช

บราซิล หน่วยงานคลังสมองของ Embrapa ในเครือข่ายกระทรวงเกษตรได้ทุ่มทรัพยากรที่สำคัญกับการวิจัยและพัฒนาโปรตีนทางเลือก ปัจจุบันนักวิจัยของ Embrapa มีส่วนร่วมในโครงการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก GFI จำนวน 6 โครงการเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อสัตว์ที่เน้นพืชและเพาะปลูก ออกพระราชกฤษฎีกาเพื่อยกเลิกภาษีอย่างหนึ่งที่เรียกเก็บจากนมจากพืชในปี 2022

การสนับสนุนจากรัฐบาลสำหรับโปรตีนทางเลือก – ยุโรป

อียู ก่อตั้งโครงการ LIKE-A-PRO มูลค่า 11.9 ล้านยูโร (12.3 ล้านดอลลาร์) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนทางเลือกใหม่ 16 รายการจากแหล่งโปรตีนในท้องถิ่น 7 แห่ง HealthFerm ซึ่งเป็นความร่วมมือด้านการวิจัย มูลค่า 13.1 ล้านยูโร ของพันธมิตร 22 ราย จากทั่วยุโรป ซึ่งจะมุ่งเน้นไปที่สุขภาพและความยั่งยืนของอาหารจากพืช

เดนมาร์กเป็นรัฐบาลที่ประกาศลงทุนด้านอาหารจากพืชมูลค่า 177 ล้านดอลลาร์ ซึ่งใหญ่ที่สุดในทวีปยุโรป เดนมาร์กให้คำมั่นที่จะสนับสนุนเกษตรกรผ่านโครงการเชิงนิเวศของสหภาพยุโรประยะเวลา 5 ปีมูลค่า 81 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อส่งเสริมให้เปลี่ยนมาใช้พืชเป็นพืชอาหาร กลยุทธ์โปรตีนสีเขียวของรัฐบาลมูลค่า 37 ล้านเหรียญสหรัฐ สนับสนุนอาหารจากพืชสำหรับมนุษย์และสัตว์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอาหารต้องการให้เดนมาร์กเป็น "ผู้นำระดับโลกโดยสมบูรณ์" ในด้านอาหารจากพืช

รัฐบาลฟินแลนด์ให้เงินสนับสนุน 34 ล้านยูโร แก่ Solar Foods เพื่อพัฒนาการผลิตโปรตีนจากจุลินทรีย์ชนิดใหม่ในเชิงพาณิชย์ ธุรกิจในประเทศฟินแลนด์ให้ทุนสนับสนุนโครงการมูลค่า 2.1 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อพัฒนาโปรตีนจากพืชสำหรับตลาดต่างประเทศ

ที่มณฑลศาสตร์อาหารแห่งชาติของสหราชอาณาจักรแนะนำให้มีการลงทุนระดับชาติมูลค่า 165 ล้านเหรียญสหรัฐ ในนวัตกรรมโปรตีนทางเลือก รวมถึงการริเริ่มโครงการด้านการเกษตรให้ทันสมัย สภาวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จัดสรรเงิน 20 ล้านปอนด์ (21.5 ล้านดอลลาร์) สำหรับการเสริมสร้างขีดความสามารถ การวิจัย นวัตกรรม และการค้าเชิงพาณิชย์ที่นำโดยธุรกิจอุตสาหกรรมโปรตีนทางเลือก

สวีเดน หน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสวีเดนให้ทุนบางส่วนแก่โรงงานแปรรูปโปรตีนจากถั่วที่มีเกษตรกรเป็นเจ้าของมูลค่า 1 พันดอลลาร์สวีเดน (91 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) โดยส่วนหนึ่งของโครงการเป็นการสนับสนุนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

รัฐบาลดัตช์ประกาศการลงทุน 60 ล้านดอลลาร์เพื่อสนับสนุนการก่อตัวของระบบนิเวศการเกษตรแบบเซลล์ลูลาร์ในเนเธอร์แลนด์

การสนับสนุนจากรัฐบาลสำหรับโปรตีนทางเลือก – เอเชีย

รัฐบาลสิงคโปร์ ได้ลงทุนมหาศาลในการวิจัยและพัฒนา และการผลิตโปรตีนทางเลือก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความมุ่งมั่น 30x30 สิงคโปร์เป็นชาติแรกอนุมัติให้ผลิตเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จัดตั้งโรงงานผลิตโปรตีนจากพืชนำร่องในปี 2563 เป็นประเทศแรก มีแผนห้าปีจะรวมแหล่งอ้างอิงถึงเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ และ "อาหารในอนาคต" อื่นๆ สร้างแพลตฟอร์มอาหารยั่งยืนในเอเชียของเทมาเส็ก และสถาบันนวัตกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งสิงคโปร์ของ A*STAR กำลังลงทุน 21 ล้านดอลลาร์ในศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีอาหารแห่งใหม่ในสิงคโปร์

จีน มีแผนห้าปีสร้างเศรษฐกิจชีวภาพครั้งแรกของจีน รวมถึงการเรียกร้องให้สำรวจโปรตีนทางเลือกเป็นอาหารใหม่ รวมถึงโปรตีนจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ และ "อาหารในอนาคต" อื่นๆ เป็นครั้งแรก โดยประธานาธิบดีหลี่ ปักธงโรงงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและอุตสาหกรรมชีวภาพ

ญี่ปุ่น นายกรัฐมนตรีของประเทศญี่ปุ่น ประกาศความมุ่งมั่นในการพัฒนาภาคเกษตรกรรมด้านเซลล์ของประเทศ รัฐบาลประกาศให้โปรตีนทางเลือกเป็นส่วนสำคัญ กระทรวงด้านการเกษตรกรรมเปิดตัวกลุ่มความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/เอกชน เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารผ่านเทคโนโลยี

เกาหลีใต้ มอบเงินสนับสนุน 15 ล้านดอลลาร์จากโครงการ Alchemist สำหรับเทคโนโลยีระดับสูงให้กับ Space F ซึ่งเป็นบริษัทสตาร์ทอัพด้านเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง เพื่อมุ่งเน้นไปที่การปรับขนาดและมอบอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการค้าเนื้อสัตว์เชิงพาณิชย์สมบูรณ์ บริษัทเน้นผลิตเนื้อสัตว์จากพืช ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของกองทุน

Green Bio Fund มูลค่า 13.5 ล้านดอลลาร์ หน่วยงาน 30 แห่งในเกาหลีใต้ รวมถึงหน่วยงานด้านปกครองเมือง มหาวิทยาลัย องค์กร และอื่นๆ ลงนามในบันทึกเรียกร้องให้มีการวิจัยเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง

ประเทศอินเดีย ปี 2019 รัฐมนตรีกระทรวงของอินเดียได้ให้ทุนสนับสนุนศูนย์วิจัยของรัฐบาล แห่งแรกของโลก เพื่อการพัฒนาเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ รัฐบาลแห่งชาติของอินเดียให้ทุนสนับสนุนศูนย์วิจัย สองแห่งเพื่อขยายขนาดการผลิตเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์หลักของอินเดียได้รวม เนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการไว้เป็นหนึ่งในพื้นที่ภายใต้ Emerging Technologies Initiative

การสนับสนุนจากรัฐบาลสำหรับโปรตีนทางเลือก – ตะวันออกกลาง

อิสราเอล มีแผนนโยบายระดับชาติเรียกร้องให้รัฐบาลลงทุน 350 ล้านดอลลาร์สหรัฐใน ระยะเวลา 10 ปี สำหรับการวิจัยและโครงสร้างพื้นฐานของเอพีโอ อิสราเอลได้รับการอนุมัติขั้นสุดท้ายสำหรับกลุ่มความร่วมมือด้านเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง มูลค่า 18 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ด้วยความร่วมมือกับ GFI Israel ได้เปิดตัวโครงการทุน สนับสนุนการวิจัยโปรตีนทางเลือก มูลค่า 1.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐ อิสราเอลยื่นคำขอ NIS 50 ล้าน (\$14.4 ล้าน) สำหรับ ข้อเสนอโครงสร้างพื้นฐานของการหมักที่แม่นยำ โดยอ้างอิงถึงความสำคัญของการกระจายแหล่งอาหาร

โอมาน กองทุนความมั่งคั่งแห่งชาติของโอมานร่วมมือกับบริษัทหมักโดยใช้ไมซีเลียมใน อเมริกา เพื่อพัฒนาโรงงานผลิตที่จะใช้อินทผลั่มที่มีมากเกินไปความต้องการบริโภคในโอมาน ใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับ การหมักชีวมวลที่อุดมด้วยโปรตีน

กาตาร์ ทุ่มเงิน 2 แสนดอลลาร์ เพื่อดึงดูดบริษัทต่างชาติและสร้างห้องปฏิบัติการธุรกิจ ระหว่างประเทศ Eat Just ร่วมมือกับหน่วยงานของรัฐกาตาร์เพื่อสร้างโรงงานเพาะเลี้ยงเนื้อสัตว์มูลค่า 200 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ แห่งแรกในตะวันออกกลาง

การสนับสนุนจากรัฐบาลสำหรับโปรตีนทางเลือก – ออสเตรเลีย

ออสเตรเลีย จัดอยู่ในอันดับที่ห้าของโลกด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ Australian Plant Proteins (APP) กำลังเป็นผู้นำโครงการเพิ่มโปรตีนปลอดภัยสัตว์เป็นสี่เท่าของขีดความสามารถในการผลิตโปรตีนของ รัฐเซาท์ออสเตรเลีย มูลค่า 378 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย (รัฐบาลกลาง 113 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย, 65 ล้านดอลลาร์ ออสเตรเลียจากรัฐบาลของรัฐ และเงินทุนที่เหลือจาก APP, Thomas Foods International และ Australian Milling Hub)

ในปี 2565 รัฐบาลได้ประกาศมูลค่า 113 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย (76 ล้านดอลลาร์) เพื่อ สร้างโรงงานผลิตส่วนผสมโปรตีนพืชใหม่ 3 แห่ง คาดว่าจะสร้างมูลค่าการส่งออกจากพืชได้สูงถึง 4 พันล้านดอลลาร์ ออสเตรเลีย (2.6 พันล้านดอลลาร์) และภายในปี 2575 Clean Energy Finance Corporation จะเพิ่มการลงทุน 5 ล้าน ดอลลาร์ออสเตรเลียในสตาร์ทอัพที่ใช้พืชและการหมัก All G Foods และการหมักแบบแม่นยำ Change Foods จะได้รับ ทุนสองเท่าสำหรับความร่วมมือด้านการวิจัยกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีควีนส์แลนด์ เพื่อพัฒนาโรงงานหมักที่แม่นยำจาก เส้นใยอ้อยที่กิน ที่ไม่ได้ใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับการผลิตโปรตีนจากนม

นิวซีแลนด์อยู่ในอันดับที่สี่ของโลกในด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ กระทรวง อุตสาหกรรมพื้นฐานและการวิจัยพืชและอาหาร เผยแพร่รายงานร่วมที่เน้นถึงประโยชน์ทางเศรษฐกิจระยะยาวที่อาจ เกิดขึ้นของอุตสาหกรรมที่ใช้พืชในการผลิตอาหารของประเทศ

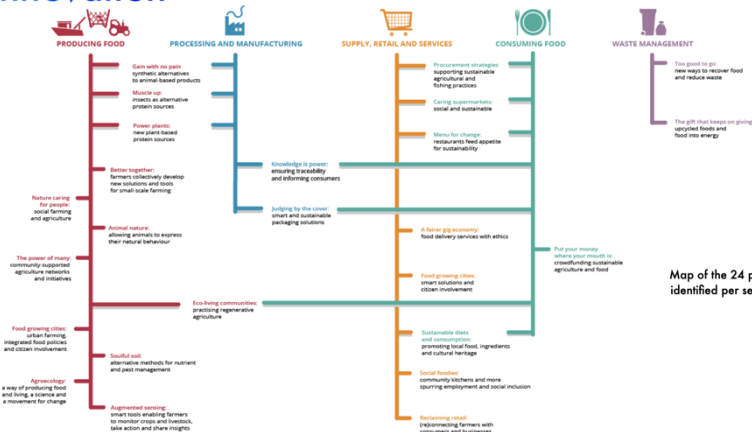
กล่าวสรุปนวัตกรรมและกฎระเบียบเกี่ยวกับโปรตีนทางเลือก การปล่อยก๊าซคาร์บอนได้ ออกไซด์จากภาคปศุสัตว์มีผลกระทบเป็นลำดับต้นๆ ของโลก และการแพร่ระบาดของเชื้อโรคจากสัตว์ก็มีความรุนแรงมาก ขึ้น ทำให้ความแน่นอนของการผลิตเนื้อสัตว์จากสัตว์นั้นเกิดความไม่แน่นอนในการผลิตเนื้อสัตว์ที่เพียงพอต่อความต้องการ ของผู้บริโภคที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารโดยเฉพาะโปรตีน ซึ่งเป็นอาหารหลักที่ผู้บริโภคควรจะได้รับในแต่ละวัน การสร้างทางเลือกให้กับอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์จึงมีความจำเป็นต่ออุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ทั่วโลก

โปรตีนทางเลือกเป็นทางเลือกใหม่ที่จะเข้ามาทดแทนการผลิตโปรตีนจากสัตว์แบบเดิม โดยกระบวนการผลิตโปรตีนจากสิ่งมีชีวิตและการเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ โปรตีนทางเลือกที่มีการศึกษาวิจัยในปัจจุบัน ประกอบด้วย โปรตีนทางเลือก เนื้อสัตว์จากพืช เนื้อสัตว์จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ และโปรตีนสัตว์จากการหมักของจุลินทรีย์ ดังนั้นนวัตกรรมโปรตีนทางเลือกจึงเป็นนวัตกรรมที่จะก่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหารในอนาคต เพื่อความอยู่รอดของประชากรทั่วโลก การจะนำนวัตกรรมโปรตีนทางเลือกมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์ในแต่ละประเทศได้ ต้องได้รับการสนับสนุนในด้านการวิจัย กฎระเบียบ และแนวนโยบายของผู้นำในแต่ละประเทศเป็นหลัก รวมถึงการยอมรับนวัตกรรมของประชาชนภายในประเทศเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการเกิดนวัตกรรมโปรตีนทางเลือกในโลกอนาคต

1.2.4 การบรรยายของวิทยากร Mr.Dharath Hoonchamlong ซึ่งบรรยายถึงนวัตกรรมอาหารในประเทศไทย การรณรงค์ การส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรม ความยั่งยืน สังคม และกรณีศึกษากิจกรรมด้านนวัตกรรมอาหารในประเทศไทย สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

การพัฒนากระบวนการผลิตอาหาร ผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ มีส่วนสำคัญมากต่ออุตสาหกรรมการผลิตอาหาร เพื่อให้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและเป็นทางเลือกของตลาด โดยการระบุแนวคิดและวิเคราะห์ความซับซ้อนของระบบการผลิตอาหาร เช่น การสรรหาปัญหา วางกรอบแนวคิด สถานการณ์ของปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา สังเคราะห์และการรายงานปัญหา เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ แล้ว นำมาระบุในระบบห่วงโซ่การผลิตอาหาร เพื่อจัดการปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตและระบุปัญหาในห่วงโซ่การผลิตอาหาร ได้แก่ กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์และ กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร การจัดการผลิตภัณฑ์และบริการ การขายปลีกสินค้า การบริโภคสินค้าและผลิตภัณฑ์ และการจัดการของเสีย โดยสามารถระบุประเด็นปัญหาในแต่ละส่วนของห่วงโซ่อาหาร เพื่อนำไปสู่การวางแผนการผลิตภายใต้ นวัตกรรมการผลิตด้านอาหารที่มีความยั่งยืน ดังแสดงในรูปที่ 6

Food Innovation



Map of the 24 potential emerging issues identified per segment of the food chain

References: <https://www.eea.europa.eu/publications/reimagining-the-food-system-the>

Food Innovation in Thailand Sustainability, Social, and Case Study by Dharath Hoonchamlong



รูปที่ 6 แผนที่แสดงประเด็นปัญหาที่ระบุในแต่ละส่วนของห่วงโซ่อาหาร

อะไรคือตัวเลือกที่แท้จริงในการสร้างนวัตกรรมการผลิตด้านอาหาร เพื่อให้เกิดความยั่งยืนทางอาหาร ผู้สร้างนวัตกรรมต้องรู้และเข้าใจไม่เพียงแค่การสร้างความเข้าใจเพียงการได้มาซึ่งผลกำไรจากการสร้างนวัตกรรมเท่านั้น ตัวเลือกที่จะต้องวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนด้านนวัตกรรมอาหาร เช่น ความปลอดภัยด้านสุขภาพ การบริโภคและ

บริการ การสื่อสารของเครือข่ายผู้บริโภค สิทธิมนุษยชน ความสามารถในการบริโภคของผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม กระบวนการจัดการของเสีย และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมด้านอาหารในประเทศไทยที่กำลังเป็นเทรนด์ในปัจจุบัน อาทิเช่น โปรตีนทางเลือกจากเนื้อสัตว์ที่เพาะเลี้ยง โปรตีนทางเลือกจากพืช อาหารอนาคตเพื่อความยั่งยืนทางอาหาร อาหารปลอดสารเคมี อาหารที่มีการกล่าวอ้างโภชนาการ บรรจุภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยและยั่งยืน กระบวนการผลิตที่ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่มีความยั่งยืนจะนำไปสู่นวัตกรรมทางสังคมการบริโภคอาหารอย่างยั่งยืนได้

นวัตกรรมทางสังคม หมายถึง การออกแบบและการนำวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ ไปปฏิบัติ เพื่อป้องกันหรือการเปลี่ยนแปลงแนวความคิด กระบวนการ ผลิตภัณฑ์ หรือการเปลี่ยนแปลงแนวคิดขององค์กร ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายในการปรับปรุงสวัสดิการและความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคลและชุมชน โดยนวัตกรรมทางสังคมจะช่วยตอบสนองต่อสังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย และก่อให้เกิดการท่องเที่ยว รวมถึงการสร้างเครือข่ายผู้บริโภคในสังคม

กรณีศึกษา wasteland ซึ่งเป็นร้านอาหารเล็กๆ กลางใจเมืองกรุงที่สร้างการรับรู้วัฒนธรรมด้านอาหารสู่ความยั่งยืน โดยสร้างการรับรู้ต่อวัฒนธรรมด้านอาหารผ่าน อาหาร เครื่องดื่ม และการบริการภายในร้าน แล้วขยายผลการสื่อสารและการสร้างการรับรู้ไปสู่การทำงานร่วมกับหน่วยในสถานที่ต่างๆ ผ่านการพูดคุยและการบรรยายของในนาม แกกรีบเซียว ทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมด้านสังคม จนนำมาสู่การแลกเปลี่ยนการวิธีการทำงาน การแลกเปลี่ยนแนวคิดการดำเนินงานกับองค์กรต่างๆ สื่อสารผ่านภาครัฐ ซึ่งนำมาสู่ความร่วมมือระหว่างประเทศแบบภาคีเครือข่ายที่ไม่ได้เน้นเชิงวิชาการ สิ่งสำคัญและประเด็นสำคัญในการสื่อสารที่เกิดความสำเร็จ คือ ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และคงความเป็นอัตลักษณ์สู่นวัตกรรม

กล่าวสรุปนวัตกรรมด้านอาหารยั่งยืน ผู้ประกอบการต้องสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงหรือเทรนด์การบริโภคในสังคมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เน้นการสื่อสารด้านนวัตกรรมด้านอาหารผ่านการบริโภค เช่น อาหาร และเครื่องดื่ม เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถได้เข้าถึงนวัตกรรมด้านอาหารที่จะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางสังคม การรวมเครือข่ายผู้บริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และยังก่อให้เกิดมูลค่าทางนวัตกรรมและการท่องเที่ยวจากนวัตกรรมทางสังคมผู้บริโภคอย่างยั่งยืน

1.2.5 การบรรยายของวิทยากร Dr. Xu Li ซึ่งบรรยายถึงนวัตกรรมนาโนคอมโพสิตโพลีเมอร์ สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารอย่างยั่งยืน สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

การผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารโมโนโพลีโอเลฟินแบบยั่งยืนเป็นการนำนวัตกรรมขั้นสูงมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อให้สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ โดยการเคลือบซิลิเกตและโพลีเมอร์และดึงเอาก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อิสระออก

ความมั่นคงทางอาหารถือเป็นความท้าทายระดับชาติของประเทศสิงคโปร์ เพราะประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศที่มีการนำเข้าอาหารมากกว่า 90% และภายในปี 2593 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกอาจทำให้โลกจะต้องเผชิญกับช่องว่างด้านทางอาหารถึง 56% เกิดการสูญเสียของอาหารทั่วโลกเกือบ 1/3 ไปกับขยะจากเศษอาหารในห่วงโซ่อาหารทุกปี คิดเป็นมูลค่า 2.54 พันล้านดอลลาร์สิงคโปร์ ซึ่งประเทศสิงคโปร์สร้างขยะจากอาหารประมาณ 800 ล้านกิโลกรัมในทุกปี เท่ากับอาหาร 2 ขาม/คน/วัน คิดเป็นมูลค่า 2.54 พันล้านดอลลาร์สิงคโปร์ บรรจุภัณฑ์อาหารจึงมีบทบาทสำคัญในการรับประกันความมั่นคงด้านอาหารและรักษาความสดของอาหารให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหารเพื่อลดขยะจากอาหารได้ แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน คือ ความท้าทายที่สำคัญของอุตสาหกรรมผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทพลาสติก เนื่องจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้แล้วถือเป็นหนึ่งในแหล่งที่มาหลักของมลภาวะจากพลาสติกซึ่งในแต่ละปีบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้แล้วจำนวน 120 ล้านตัน จะถูกจำกัดโดยการฝังกลบบนผืนดินหรือในมหาสมุทร คาดการณ์ว่าภายในปี 2050 จะมีพลาสติกในมหาสมุทรมากกว่าปลา เมื่อเทียบกับพื้นที่มหาสมุทร ในปี 2020 เพียงปีเดียว

การจัดทำรายงานภายหลังการเข้าร่วมโครงการเอทีโอ (ฉบับปรับปรุง ต.ค. 2562) หน้า 18 ของ 24

ส่วนความร่วมมือระหว่างประเทศ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

ซึ่งประเทศสิงคโปร์สร้างขยะพลาสติกมากกว่า 900,000 ตัน อย่างไรก็ตามการรีไซเคิลขยะพลาสติกในประเทศสิงคโปร์มีเพียง 4% ของปริมาณขยะพลาสติกทั้งหมด บรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืนที่จะใช้ในการปกป้องอาหารได้นั้น ต้องเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถคงความสดของอาหารซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ ยืดอายุของอาหารซึ่งช่วยลดการสิ้นเปลืองอาหารและลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิตอาหาร เพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน โดยใช้แนวปฏิบัติ 5 Rs ในการออกแบบและผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน บรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุโมโนที่สามารถรีไซเคิลได้ บรรจุภัณฑ์จากกระดาษเยื่อกระดาษซ้ำได้ และบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ได้จากชีวมวล

1.2.5.1 บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุโมโนที่สามารถรีไซเคิลได้

บรรจุภัณฑ์โมโนโพลีโอเลฟินส์ ข้อดี คือ มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางแสงที่หลากหลาย ทนทานต่อสารเคมี มีความสามารถยืดหยุ่นและบิดงอด้วยกระบวนการความร้อนได้ กระบวนการผลิตใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ ข้อเสียของบรรจุภัณฑ์โมโนโพลีโอเลฟินส์ คือ ป้องกันการไหลผ่านหรือซึมผ่านของออกซิเจนได้ไม่ดี ซึ่งแตกต่างจากบรรจุภัณฑ์โมโนโพลีโอเลฟินส์ประสิทธิภาพสูงที่สามารถรีไซเคิลได้

บรรจุภัณฑ์โมโนโพลีโอเลฟินส์ประสิทธิภาพสูงที่สามารถรีไซเคิลได้ ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม พร้อมการเคลือบชั้นบางๆ กั้นอากาศเข้าในบรรจุภัณฑ์ เคลือบระหว่างชั้นโพลีโอเลฟินส์ และสามารถรีไซเคิลด้วยเครื่องจักรและรีไซเคิลเชิงเคมี บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกโพรไพร์รีไซเคิลสามารถเปลี่ยนขยะพลาสติกทั้งหมดอายุการใช้งาน (โพลีโอเลฟินส์) ให้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นใหม่ (TACOIL) ด้วยกระบวนการรีไซเคิลเชิงเคมี ได้พลาสติกโพรไพร์รีไซเคิลที่มีความปลอดภัยต่ออาหาร จากความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถสร้างผลิตพลาสติกบริสุทธิ์ใหม่และพลาสติกที่ปลอดภัยต่ออาหารจากวัตถุดิบตั้งต้นใหม่ (TACOIL) ช่วยสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทพลาสติกโพรไพร์รีไซเคิล และผู้ผลิตรายใหญ่อย่าง SABIC ได้เปิดตัวหลอดที่ทำจากพลาสติกโพรไพร์รีไซเคิลเป็นครั้งแรก

1.2.5.2 การปรับปรุงเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์จากปัญหาการกระจายตัวของโพลีเมอร์ที่เป็นปัญหาในการผลิต โดยเติมสารตัวเติมที่มีลักษณะคล้ายแผ่นและก๊าซผ่านเข้าไปไม่ให้เกิดการกระจายตัวอยู่ในโพลีเมอร์ทำให้เกิดเส้นทางคดเคี้ยวของโมเลกุลก๊าซและไอน้ำ ประสิทธิภาพของเส้นทางคดเคี้ยวจะถูกกำหนดโดย (1) การวางแนวฟิลเลอร์ (2) ปริมาณสารตัวเติม และ (3) พันธะระหว่างสารตัวเติมและเมทริกซ์โพลีเมอร์ โดยสารตัวเติมซิลิกาที่มาจากธรรมชาติ และแนวโน้มจะมีการนำมาปรับใช้ในการผลิตทางอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน

กล่าวสรุปนวัตกรรมนาโนคอมโพสิตโพลีเมอร์ สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารอย่างยั่งยืน โดยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารอย่างยั่งยืน เช่น บรรจุภัณฑ์โมโนโพลีโอเลฟินส์ที่สามารถรีไซเคิลได้ สามารถป้องกันรังสียูวี ไล่ออกซิเจน และสามารถรีไซเคิลเชิงเคมีได้ เพื่อสร้างโพลีโอเลฟินส์ที่สะอาดและปลอดภัยต่ออาหารหรือสารประกอบที่มีมูลค่าสูง บรรจุภัณฑ์กระดาษประสิทธิภาพสูงมีความทนต่อการแตกร้าว ทนน้ำ ทนน้ำมัน และกันก๊าซ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้พร้อมโพรเมอร์/กาวที่ย่อยสลายได้ บรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพประสิทธิภาพสูงมีคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติที่สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืนจึงเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อเปลี่ยนขยะให้เป็นสารประกอบที่มีมูลค่าสูงและช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตวัตถุดิบตั้งต้นที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งมาจากการเปลี่ยนปฏิกิริยาทางเคมีของสารปิโตรเคมี

1.2.6 การบรรยายของวิทยากร Asst.Prof. Mith Hasika, PhD ซึ่งบรรยายเรื่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาหารในประเทศกัมพูชา สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

ประเทศกัมพูชาเป็นประเทศเกษตรกรรมเพาะปลูกผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว มะม่วง พริก และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ รายได้หลักของประเทศมาจากการส่งออกสินค้าทางการเกษตรและการท่องเที่ยว พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่รอบๆ โตนเลสาบและลุ่มแม่น้ำโขง

1.2.6.1 ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหาร

การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านอาหารในประเทศกัมพูชายังมีความล่าช้า ตั้งแต่กระบวนการผลิตในฟาร์ม การขนส่งผลผลิตเข้าสู่กระบวนการแปรรูปผลผลิต บรรจุภัณฑ์ การกระจายสินค้า และการตลาด จึงส่งผลให้การผลผลิตจากภาคการเกษตรไม่มีคุณภาพ ผลผลิตด้อยคุณภาพ แรงงานขาดทักษะด้านเทคนิค อุปสงค์และอุปทานของตลาดในกัมพูชาที่ไม่สอดคล้องกับภาคการผลิต โอกาสในการพัฒนาและขีดความสามารถในการแข่งขันต่ำ ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นยังขาดการสนับสนุนด้านการวิจัยที่ไม่เพียงพอ ด้วยปัญหาต่างๆ จึงนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านอาหารในกัมพูชา

1.2.6.2 การพัฒนาเทคโนโลยีการอาหารในกัมพูชา

แนวโน้มนวัตกรรมการผลิตอาหารในอนาคต มีแนวโน้มจะเพิ่มการพัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านความงามและเครื่องสำอาง ด้านการออกแบบและไลฟ์สไตล์ ด้านสุขภาพ ด้านการดูแลและความเป็นอยู่ที่ดี ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารแปลกใหม่ เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเริ่มจากการกำกับดูแลนโยบาย จากความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานรัฐบาล ภาคเอกชน และมหาวิทยาลัย ก่อตั้งศูนย์วิจัยและนวัตกรรม ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตอาหารปลอดภัยจากฟาร์มถึงมือผู้บริโภค ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต เพิ่มมูลค่าผลผลิตให้สูงขึ้น เพิ่มโอกาสในการส่งสินค้าเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานของทั่วโลก เพิ่มระบบการจัดการข้อมูลเชิงลึกและเรียนรู้ระบบ AI ใช้เครื่องจักรระบบเซ็นเซอร์/เครือข่าย เพิ่มเทคโนโลยีที่สำคัญ เช่น วิทยาการหุ่นยนต์ เทคโนโลยีชีวภาพคัดกรองและการผสมพันธุ์ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เทคนิคการผลิตบรรจุภัณฑ์ ระบบการพิมพ์ 3 มิติ เป็นต้น การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านอาหารในกัมพูชาจะเน้นไปที่กระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์อาหารเป็นหลัก โดยเน้นเทคนิคการเก็บรักษาด้วยวิธีการยับยั้ง เช่น จัดเก็บที่อุณหภูมิต่ำ ลดลงปริมาณออกซิเจน เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เป็นกรด/การหมัก เติมน้ำมัน/สารต้านอนุมูลอิสระ ควบคุมค่า pH เทคโนโลยี Freezing dry การอบแห้ง เพิ่มความเข้มข้น เคลือบผิว แปรรูปโครงสร้าง กำจัดแก๊สและเทคโนโลยีกีดขวางก๊าซ เป็นต้น วิธีการยังมีการทำงานของแบคทีเรีย เช่น เทคโนโลยีพาสเจอร์ไรซ์ การฉายรังสี บำบัดด้วยความดัน การลวก การทอด เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนซ้ำ เช่น เลือกใช้บรรจุภัณฑ์ป้องกันในกระบวนการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ การจัดเก็บที่ถูกสุขลักษณะ การผลิตที่ปลอดภัย และการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการจัดการที่ปลอดภัยตามมาตรฐาน HACCP, GMP และ ISO 9000

ตัวอย่าง การปรับปรุงและพัฒนาฐานข้าวสู่การเติบโตของอุตสาหกรรมขนาดเล็กในกัมพูชา ประเทศกัมพูชาสามารถผลิตข้าวในแต่ละปีเป็นปริมาณสูง ข้าวจึงเป็นพืชหลักในภาคเกษตรกรรมในกัมพูชา พื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่ พระตะบอง, กำปงจาม, ตากแก้ว และเปรยแวง ผลผลิต 10.6 ล้านตัน/ปี 2561 อัตราเฉลี่ยปีละ 7.84% ผลผลิตส่วนใหญ่จะการส่งออกสู่ตลาดโลก โปรตีนทางเลือกจากข้าวจึงเป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของประเทศกัมพูชา จากความหลากหลายของผลิตภัณฑ์จากข้าวที่ปลูกในประเทศกัมพูชา ถือเป็นโอกาสที่เป็นไปได้สำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ในการสำรวจตลาดและประเมินผลิตภัณฑ์จากข้าวในตลาดท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวมีสูตรการผลิตแบบดั้งเดิมและสูตรที่เพิ่มเส้นใยและโปรตีน นำมาขึ้นรูป และใช้เทคโนโลยีการแปรรูปด้วยวิธีการอบ ทอด ก่อนนำไปสู่เครื่องปรุงรส แล้วบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นการปรับปรุงสินค้าและผลิตภัณฑ์สามารถเพิ่มมูลค่าข้าวในประเทศกัมพูชา

1.2.6.3 โอกาสและความท้าทายในกัมพูชา

ปัจจุบันประเทศกัมพูชามีศูนย์วิจัยและนวัตกรรมทำหน้าที่ในการคิดค้นวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมด้านอาหาร นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่พัฒนาและวิจัยแล้วไปถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการแบ่งปันองค์ความรู้ให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำเทคโนโลยีไปใช้ในการแปรรูปอาหาร และนำไปใช้ในการกำหนดยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมการผลิตสินค้าด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ความท้าทายในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในประเทศกัมพูชา คือ หากมีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงต้องใช้เงินงบประมาณที่สูงในการลงทุนในด้านนวัตกรรม การใช้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สูงจะมีผลต่อการลด/เพิ่มแรงงานในภาคการผลิต การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมจะ ก่อให้เกิดทรัพย์สินทางปัญญาด้านนวัตกรรม

กล่าวสรุปการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาหารในประเทศกัมพูชา โดยการสร้างมูลค่าให้กับผลผลิตทางการ เกษตรของประเทศกัมพูชาที่ได้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตในระดับ อุตสาหกรรมครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดเล็กมากขึ้น เห็นได้จากการจัดตั้งศูนย์วิจัยและนวัตกรรมของทุกภาคส่วนใน ประเทศกัมพูชา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่จะช่วยให้สร้างมูลค่ากับผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นรายได้หลักของ ประเทศรองจากการท่องเที่ยวในประเทศกัมพูชา เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตสินค้าที่จะมีความมั่นคงทางอาหารของ ประเทศกัมพูชา ทั้งนี้การพัฒนาด้านเทคโนโลยีของประเทศกัมพูชาจำเป็นต้องอาศัยการสนับสนุนในการศึกษาวิจัยต่อไปใน อนาคต

1.2.7 สรุปอภิปรายกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion) ความท้าทายและโอกาสในการศึกษาวิจัยและ ประยุกต์ใช้นวัตกรรมด้านอาหารในประเทศสมาชิก เอพีโอ สามารถสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) ด้านการเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารและโภชนาการ

ประเทศกำลังพัฒนากำลังเผชิญกับความท้าทายอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องความไม่มั่นคงด้านอาหารและ โภชนาการของประชากรภายในประเทศ

2) ด้านการส่งเสริมผลผลิตทางการเกษตร

เกษตรกรรมแบบดั้งเดิมต้องเผชิญกับอุปสรรคมากมายในประเทศกำลังพัฒนา เช่น การเข้าถึง ทรัพยากรอย่างจำกัด สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง และความจำกัดในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน

3) กระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจและการจ้างงาน

ภาคส่วนอุตสาหกรรมด้านอาหารมีส่วนสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนา และนวัตกรรม ด้านอาหารสามารถทำหน้าที่เป็นตัวขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจได้ในอนาคต

4) การส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืน

ความยั่งยืนถือเป็นข้อกังวลเร่งด่วนในภาคส่วนอาหาร ด้วยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรอยู่ภายใต้ความ ตึงเครียด นวัตกรรมด้านอาหารจะช่วยให้สามารถนำแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่ยั่งยืนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดการส่งเสริม การผลิตที่ยั่งยืนได้

5) นวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร

การแปรรูปอาหารมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรจะวัตถุดิบให้เป็น อาหารที่มีมูลค่าสูง สร้างความปลอดภัย สามารถยืดอายุอาหารและเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับอาหาร

6) แหล่งโปรตีนทางเลือก

นวัตกรรมด้านอาหาร เช่น แหล่งโปรตีนทางเลือก เช่น โปรตีนจากพืช อาหารจากแมลง และเนื้อสัตว์ ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ยั่งยืนและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความ ต้องการ ในขณะที่เดียวกันโปรตีนทางเลือกก็ลดช่วยผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงปศุสัตว์แบบดั้งเดิม

7) บรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน

บรรจุภัณฑ์อาหารแบบเดิม มีส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดขยะพลาสติกและมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม นวัตกรรมด้านอาหารได้นำเสนอวิธีแก้ปัญหาขยะผ่านบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน เช่น โพลีเมอร์นาโนคอมโพสิตและวัสดุที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ช่วยลดผลกระทบต่อการใช้วัตถุดิบใหม่ในธรรมชาติ

โอกาสการ

1) การเข้าถึงนวัตกรรมด้านอาหารไม่ตอบสนองความต้องการภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังมีโอกาสให้ประเทศกำลังพัฒนา เช่น ปากีสถาน ในการเข้าถึงนวัตกรรมระดับโลกอีกด้วย

2) การสนับสนุนและกรอบนโยบายของรัฐบาล เป็นการสร้างความตระหนักถึงศักยภาพสูงสุดของนวัตกรรมด้านอาหาร การสนับสนุนที่เข้มแข็งจากรัฐบาลและกรอบนโยบาย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมด้านอาหารภายในประเทศกำลังพัฒนา

กล่าวโดยสรุป นวัตกรรมด้านอาหารเป็นแรงผลักดันที่สามารถปฏิวัติเศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนา ด้วยการเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมผลผลิตทางการเกษตร ส่งเสริมความยั่งยืน และส่งเสริมระบบนิเวศของผู้ประกอบการ นวัตกรรมด้านอาหารจะช่วยปูทางไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในอนาคต การร่วมตัวกันและความพยายามของเราจะสามารถประสานความร่วมมือกันในภาคส่วนต่างๆ และการลงทุนในด้านการศึกษาวิจัยและด้านการพัฒนานวัตกรรม เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมด้านอาหาร ที่จะเป็นหลักประกันถึงความเจริญรุ่งเรืองและความเป็นอยู่ที่ดีของประชากรโลก และพลเมืองทุกคนในประเทศสมาชิก

ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

2.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

2.1 ได้รู้ความก้าวหน้าด้านนวัตกรรมด้านอาหาร แนวนโยบาย รวมถึงการศึกษาวิจัย และพัฒนานวัตกรรมด้านอาหารสู่ความมั่นคงทางอาหารในอนาคต รวมถึงการสร้างนวัตกรรมด้านอาหารที่มุ่งเน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 ได้รับความรู้ความเข้าใจถึงขีดความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมด้านอาหาร ข้อจำกัดในด้านการศึกษาวิจัย ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมนวัตกรรมด้านอาหารในประเทศสมาชิก โดยเฉพาะการศึกษาวิจัยนวัตกรรมการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่จะนำไปสู่กายยอมรับนวัตกรรมระดับนโยบายของประเทศสมาชิกเอพีโอ

2.3 ได้เครือข่ายความสัมพันธ์กับสมาชิกผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมในโครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food ที่จะนำไปสู่การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านนวัตกรรมด้านอาหารใหม่ๆ ในอนาคต

2.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงาน กำกับ ควบคุม ดูแล ด้านคุณภาพสินค้า ได้แก่ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice: GMP) และห้องปฏิบัติการทดสอบความปลอดภัยทางอาหารในสินค้าเกษตร (Laboratory) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะสินค้าทางการเกษตร โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food ทำให้ข้าพเจ้าซึ่งเป็นบุคลากรในกรมวิชาการเกษตรได้รู้แนวทางการพัฒนาการศึกษาวิจัยที่จะนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ด้านนวัตกรรมอาหารใหม่ๆ เพิ่มขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมด้านอาหารของโลก และประเทศไทยในอนาคตที่จะนำไปสู่การพัฒนาตามนโยบาย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมด้านอาหารให้มุ่งเน้นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพ

โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food ให้แนวคิด มุมมอง และเครื่องมือทางความคิดด้านนวัตกรรมด้านอาหารที่จะนำไปสู่การพัฒนา การศึกษาวิจัย ให้เกิดโอกาสในการพัฒนานโยบายด้านอาหารของประเทศให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านนวัตกรรมกรรมาอาหารของโลก อันจะเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างโอกาสในการแข่งขันในภาคส่วนสินค้าอาหารทางการเกษตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน กระบวนการผลิตมุ่งเน้นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับสินค้าอาหารทางการเกษตรของประเทศในอนาคต

2.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

กิจกรรมการขยายผลในช่วงระยะเวลา 60 หลังจากจบการอบรม โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food ข้าพเจ้าได้นำความรู้ด้านแนวทางปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้กับการให้คำแนะนำโรงคัดบรรจุผลไม้ส่งออก ในการพัฒนาปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติตามแนวทางที่ดีในการจัดการสินค้า การตรวจรับวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพ และการบรรจุภัณฑ์สินค้าลงในบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก ที่จะลดการสูญเสียของสินค้า การตกค้างของสารอันตรายต่อความปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตลำไยส่งออกในโรงคัดบรรจุ และการจัดการกับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่อาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยภายในโรงคัดบรรจุ

2.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

กิจกรรมการขยายผลภายใน 6 เดือนหลังจากจบการอบรม โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food ข้าพเจ้าวางแผนจะนำความรู้หลักแนวทางปฏิบัติที่ดีในการ ไปประยุกต์ใช้กับการตรวจติดตามโรงคัดบรรจุ ฟาร์มผลิตผลไม้ส่งออก ในการตรวจสอบความปลอดภัยในการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระดับฟาร์ม การตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนการส่งออกในโรงคัดบรรจุทุเรียน ลำไย ส่งออก เพื่อเป็นแนวทางการตรวจสอบคุณภาพสินค้าให้มีความปลอดภัย เช่น แนวทางการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับฟาร์มให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อราสาเหตุโรครสเน่าในทุเรียนที่จะมีผลต่อการเน่าเสียของสินค้า แนวทางการจัดการการปนเปื้อนแมลงศัตรูพืชในสินค้าลำไย เพื่อลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชที่กักกันในจุดวิกฤตที่อาจเกิดความเสียหาย

ส่วนที่ 3 เอกสารแนบ

รายชื่อเอกสารแนบของโครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food

3.1 รายชื่อผู้เข้าร่วมและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food

3.2 กำหนดการโครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food

3.3 เอกสารประกอบการอบรม (Training Materials) โครงการ 23-IP-25-GE-WSP-A : Workshop Innovation on Food

3.4 เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)