

## รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

รหัสโครงการ 12-AG-11-GE-TRC-B

Training Course on Value Addition to Agricultural Products for

Greater Access to New Markets

9-14 July 2012

Manila Philippines

จัดทำโดย

รัตนา ตันทเทอดธรรม

นักวิจัย ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางพาราและพอลิเมอร์ชีวภาพ

ฝ่ายเทคโนโลยีชีวมวลและพลังงานชีวภาพ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

31 สิงหาคม 2555

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

#### 1.1 รหัสและชื่อโครงการ

12-AG-11-GE-TRC-B Training Course on Value Addition to Agricultural Products for Greater Access to New Markets

#### 1.2 ระยะเวลา 9-14 July 2012

#### 1.3 สถานที่จัด (เมือง ประเทศ) Manila Philippines

#### 1.4 ชื่อเจ้าหน้าที่เอพีโอประจำโครงการ Mr. Joselito C. Bernardo

#### 1.5 จำนวนวิทยากรบรรยาย 4 คน

Dr. Navam S. Hettiarachchy : University Professor IFT Fellow, Integrated Protein, Nutraceuticals and Food Safety Program Department of Food Science & Institute of Food Science and Engineering University of Arkansas

Mr. Taneo Moriyama: Managing Director INSIGHT INC.

Mr. Jose De Leon Angeles: National Marketing Manager and Business Development Manager of Vitarich, Vitarich Corporation, Philippines

Mr. Reuel Virtucio : Vice President for Business Development , STI Education Services Group, Philippines

#### 1.6 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ

Cambodia, Republic of China, Iran, India, Indonesia, LaoPDR, Malaysia, Nepal, Pakistan, Philippines, SriLanka, Thailand, Vietnam,



อาจารย์ผู้บรรยายมอบของของที่ระลึกแก่นักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีที่สุด 3 อันดับแรก จากไต้หวัน, อินโดนีเซีย และปากีสถาน

ทีมงานที่น่ารักของ DAP –Development Academy of the Philippines

## ส่วนที่ 2 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

### Module 1 Global Trends in Trade in, Supply of, and Demand for Agricultural and Food Products โดย Mr. Reuel K. Virtucio

Globalization of world agriculture ในยุคปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม ทหารการเมือง รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในบางส่วนของโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ ในโลกอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง โดยเฉพาะในส่วนของภาคการเกษตรและการดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตรต่างๆ จึงทำให้เป็นสิ่งที่คาดเดาได้ยาก และมีความไม่แน่นอน บัญชีสำคัญ อย่างเช่น ราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น, สินค้าเกษตรที่สำคัญของโลกอย่าง ข้าวและข้าวโพด มีราคาสูงขึ้น, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือภัยธรรมชาติที่ไม่สามารถคาดเดาได้ (unpredictable climate), เหตุการณ์หรือสถานการณ์รุนแรงในประเทศต่างๆ (emergency situation) เช่น สงครามกลางเมือง, ความผันผวนทางเศรษฐกิจของประเทศยักษ์ใหญ่อย่างสหรัฐอเมริกา, ปัญหาหนี้สาธารณะของประเทศในกลุ่ม PIGS อันได้แก่ โปรตุเกส อิตาลี กรีซ และสเปน, ความ

ขัดแย้งทางการเมืองในตะวันออกกลางและการเติบโตทางเศรษฐกิจของจีน นอกจากนี้ยังรวมถึงกระแสความตระหนักต่อความปลอดภัยของอาหารของผู้บริโภค เช่น เชื้ออหิวตาสัตว์ (mad cow) ไข้หวัดนก (bird flu) เชื้ออัลฟา ทอกซิน หรือการปนเปื้อนของสารเมลามีนในอาหารเป็นต้น อย่างไรก็ตาม โอกาสและแนวโน้มของตลาดเกษตรในอนาคต จากข้อมูลแนวโน้มการเติบโตของตลาดเนื้อสัตว์พบว่าความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ (meat consumption) จะเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลทำให้การค้าเนื้อสัตว์ระหว่างประเทศขยายตัวตามไปด้วย นอกจากนี้จากแนวโน้มการขยายตัวของตลาดเนื้อสัตว์ (livestock & poultry) ดังกล่าวยังส่งผลให้ความต้องการใช้ธัญพืช (เช่น soy meal) และ edible oil เพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้กระแสรักสุขภาพ และการดูแลสุขภาพป้องกันตัวเองจากโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ที่กำลังมาแรงในปัจจุบัน ทำให้แนวโน้มในการผลิตอาหารโลกในปัจจุบันจึงเน้นอาหารจำพวกอาหารเสริมสุขภาพที่มีคุณสมบัติเป็นยา ในรูปของอาหารฟังก์ชันและผลิตภัณฑ์นิวตราซูติคอล (functional food and nutraceutical) โดยมีสหรัฐอเมริกาเป็นตลาดผู้บริโภคที่ใหญ่ที่สุดของผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ในขณะที่จีนและอินเดียกำลังมีการขยายตัวของตลาดผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อย่างรวดเร็ว

## Overview of Japan's food market and opportunities to enter Japan's food market โดย Mr. Taneo Moriyama

ในประเทศญี่ปุ่นนั้น ผู้ประกอบการค้าส่ง (wholesaler) มีบทบาทสำคัญมากในการจัดจำหน่ายและกระจายสินค้าให้กับผู้ค้าปลีกย่อย (retailer) และผู้ประกอบการค้าทั่วไป โดยเฉพาะตลาดอาหารและเครื่องดื่ม (food and beverage) โดยจะจัดหาสินค้าที่มีความหลากหลายในราคาสูงเพื่อจำหน่ายต่อและเพิ่มโอกาสในการขายใหม่ๆ ให้กับร้านค้า และตอบสนองความต้องการของตลาดได้หลากหลายกลุ่ม รวมทั้งยังสามารถจัดส่งสินค้าโดยเฉพาะสินค้าประเภทอาหารสด หรือพร้อมรับประทานได้ ในคราวละน้อยแต่บ่อยครั้ง เพื่อคงความสดของอาหาร เช่น อาหารจำพวก chilled food และ rice based meal เช่น rice ball, packed lunch, sandwich, deli, cooked bakery เป็นต้น ซึ่งผู้ประกอบการค้าส่งดังกล่าวนี้ มักจะเป็นผู้ที่นำเข้า (importer) สินค้าจากแหล่งหรือประเทศต่างๆ โดยตรง ดังนั้นจึงเป็นตลาดเป้าหมาย (primary target) สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจส่งออก (exporter) โอกาสที่จะก้าวเข้าสู่ตลาดอาหารและเครื่องดื่มในประเทศญี่ปุ่น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดอาหารญี่ปุ่นได้แก่ ลักษณะโครงสร้างของประชากรและภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของคนญี่ปุ่น เช่น กลุ่มประชากรสูงอายุที่เพิ่มขึ้น และการที่ประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น รวมทั้งการเพิ่มจำนวนขึ้นของประชากรที่มีรายได้จำกัด มีระดับเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกันในกลุ่มประชากร ตลอดจนขนาดของครอบครัว (household size) ที่ส่วนใหญ่อยู่คนเดียว หรือสองคน ดังนั้นนิสัยการบริโภคจึงต้องการความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาในการประกอบอาหาร (food convenience) เช่น ผักสดและเนื้อสัตว์ที่มีการเตรียม หั่น แล แล้วบางส่วนพร้อมจะนำไปรับประทานหรือปรุงอย่างรวดเร็ว และการบรรจุวางจำหน่ายสำหรับการบริโภคเป็นมือ ๆ และในปริมาณที่เหมาะสมกับจำนวนคน (1-2 คน) รวมทั้งอาหารที่ปรุงสำเร็จแช่แข็งพร้อมรับประทานเมื่อเข้าไมโครเวฟ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้บริโภคในญี่ปุ่นยังให้ความสำคัญกับความปลอดภัย (food safety) และการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ (healthy dietary) ดังนั้นผลิตภัณฑ์อาหารที่ดีต่อสุขภาพจึงนับเป็นจุดขายที่สำคัญ (selling point) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภท FOSHU (food for specific health use) ได้แก่อาหารหรือผลิตภัณฑ์อาหารในประเทศญี่ปุ่นที่มีการผลิตและควบคุมเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะสำหรับสุขภาพ เนื่องจากความต้องการที่สูงขึ้นของผู้บริโภคสูงอายุ และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูงขึ้น

## Module 2 – Basics of value Addition to agriculture products

## What is value addition?

การสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร หมายถึง การแปรรูปเพื่อสร้างรายได้เพิ่มให้กับผลผลิตเกษตรภายหลังการเก็บเกี่ยว (post- farm production) รวมทั้งให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ (economic value) สูงขึ้นด้วย ทั้งนี้โดยผ่านกระบวนการผลิต (production processes) ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับและความต้องการของตลาดหรือผู้บริโภค นอกจากนี้การจำหน่ายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้นั้นยังก่อให้เกิดรายได้ให้กับเกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ และผู้จำหน่ายด้วย รวมทั้งกิจกรรมการเพิ่มมูลค่านั้น สามารถทำให้ผู้บริโภครู้สึกได้ (consumer perceive) หรือเกิดความพอใจและรู้สึกได้ประโยชน์จากการซื้อสินค้านั้นๆ หรือจากการใช้บริการมากขึ้นด้วย ตัวอย่างของการเพิ่มมูลค่าเช่น สินค้าเกษตรอินทรีย์ (organic products) หรือผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ เสริมสารอาหาร เช่น ไข่ไก่สด หรือข้าว เสริมวิตามิน หรือสินค้าประเภท GI (Geographical Indication หรือ regional branding) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบที่ได้รับการดูแลและปลูกอยู่ในพื้นที่เฉพาะหรือแหล่งที่เหมาะสม เช่น เนื้อวัวจากโกเบ (Kobe beef) หรือกาแฟจากดอยตุง เป็นต้น ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่ากับสินค้าให้เป็นลักษณะพรีเมียมและเป็นสินค้าที่มีราคาสูงกว่าปกติซึ่งผู้บริโภคยอมรับ เพราะเป็นสินค้าคุณภาพดีเนื่องจากมีระบบการตรวจสอบย้อนกลับ นอกจากนี้จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าแล้วยังเพิ่มรายได้กับท้องถิ่นนั้นๆ ด้วย หรือการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผ่านระบบมาตรฐานรับรองคุณภาพต่างๆ เช่น Halal และ Kosher product เป็นต้น ตัวอย่างของวิธีการต่างๆ ในการจัดการผลผลิตเบื้องต้นเพื่อเพิ่มมูลค่า ได้แก่ การแบ่งวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ออกเป็นระดับชั้นคุณภาพ ตามขนาด (sorting, grading on farms) เช่น มีการคัดขนาดที่ไม่ต้องการออก เลือกลงผลไม้ที่มีตำหนิต่างๆ รวมทั้งการบรรจุ แยกห่อหุ้มผลไม้ที่บอบบาง ข้าง่าย ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สะอาด สวยงาม นำซื้อ เป็นต้น

## Module 3 Development of New Products and use of By-Products to Add Value to Agricultural Products Development of New Products from Agricultural Raw Materials (new food products, natural food ingredients, non-food products; etc.) โดย Dr. Navam S. Hettiarachchy

### การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ( new product development)

ผลิตภัณฑ์ใหม่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อนในตลาด หรืออาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการปรับปรุงใหม่ โดยดัดแปลงผลิตภัณฑ์เดิมให้มีความแปลกใหม่ขึ้น สิ่งสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่คือการตอบสนองความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค และเนื่องจากในปัจจุบันสภาพตลาด (market place) มีการแข่งขันสูงและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี (technological pressure) เป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ในตลาดจำนวนมาก ส่งผลให้วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (life cycle) สั้นลง ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงจากการล้มเหลวของผลิตภัณฑ์ใหม่ และความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ใหม่จะได้นับการยอมรับจากผู้บริโภค จึงควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างเป็นขั้นตอน

สิ่งที่ผู้บริโภคคาดหวังในการพิจารณาซื้อผลิตภัณฑ์ (consumer's expectation) ได้แก่

- ความสะดวกสบาย (convenience) เช่น อาหารที่เข้าไมโครเวฟแล้วทานได้ทันที
- คุณค่าทางโภชนาการ (healthy and nutrition) สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ
- ความพอใจในรสชาติ (pleasure) ถูกปากผู้บริโภค
- คุณภาพ (quality)
- ความปลอดภัย (safe and secure)

- ราคาไม่แพง (economical)
- ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (New food product development process)
- 1) Idea generation เป็นการสร้างแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยที่แนวคิดใหม่ๆ อาจมาจากแหล่งต่างๆ เช่น จากความต้องการของผู้บริโภค จากคู่แข่ง จากพนักงานขาย หรือจากการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือจากการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง โอกาส และความได้เปรียบทางการตลาด เป็นต้น
- 2) Idea screening เป็นการประเมินแนวคิดจากหลายๆ แนวคิด เพื่อเลือกเฉพาะแนวคิดที่เหมาะสมที่มีโอกาสทางการตลาดและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 3) Concept development and testing เป็นการพัฒนาแนวคิดและทดสอบแนวคิดที่เลือกไว้ นั่นๆ ได้แก่ การทดสอบกลุ่มผู้บริโภคกับการยอมรับผลิตภัณฑ์ เช่น ลักษณะหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์ วิธีการใช้ เป็นต้น
- 4) Business analysis เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ เช่น การคาดคะเนราคาจำหน่าย ปริมาณความต้องการซื้อ หรือผลกำไรที่จะได้รับ เป็นต้น
- 5) Market testing เป็นการทดสอบตลาดก่อนวางจำหน่าย เพื่อทดสอบการยอมรับและการปรับปรุงแก้ไข เช่น ให้ผู้บริโภคทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ การสัมภาษณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ หรือการทดลองวางจำหน่ายในพื้นที่เฉพาะ
- 6) Technical implementation เป็นการดำเนินการแนะนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาด เช่น การให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ตามสื่อต่างๆ การดำเนินการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์กับผู้ค้าส่ง ค้าปลีก ผู้แทนจำหน่าย หรือห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

#### ชนิดของผลิตภัณฑ์

- Line extension เป็นการขยายหรือเพิ่มการผลิตผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์เดิม ภายใต้ยี่ห้อหรือแบรนด์เดิมที่เป็นที่รู้จักแล้วในตลาด เป็นการขยายตลาดกลุ่มผู้บริโภค เช่น ลูกกวาด ลูกอม (confectionary) สำหรับผู้ใหญ่ อาจมีการเพิ่มรสชาติ/ กลิ่นใหม่
- Repositioned existing product เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานในรูปแบบใหม่ เช่น baking soda ใช้สำหรับเป็นผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกาย (body deodorant)
- New form or size of existing products เป็นการเปลี่ยนลักษณะหรือขนาดบรรจุใหม่ของผลิตภัณฑ์ เช่น จากลักษณะเป็นครีมข้น (paste) ไปเป็นแบบผง (powder) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- Reformulation of existing products ได้แก่ การปรับเปลี่ยนรสชาติ, สี, กลิ่น หรือการเพิ่มเส้นใยอาหารลดปริมาณไขมัน ปริมาณแคลอรี เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือคู่แข่งในตลาด หรือกรณีการขาดแคลนวัตถุดิบการผลิต การเปลี่ยนสูตรการผลิต หรือใช้เทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ และวัตถุดิบที่มีราคาถูกลง การปรับส่วนผสมตามระเบียบ ข้อบังคับทางอาหาร เช่น สารเติมแต่ง additive ต่างๆ ได้แก่ สีผสมอาหาร สารให้ความหวาน เป็นต้น
- New packaging of existing products ได้แก่ การเปลี่ยนรูปแบบบรรจุภัณฑ์ เช่น จากกระป๋องโลหะเป็นแก้วในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มต่างๆ หรือเปลี่ยนจากแก้วเป็นพลาสติกที่บีบได้ในผลิตภัณฑ์ซอสมะเขือเทศ หรือเปลี่ยนรูปทรงจากทรงกระบอกแบบเดิมเป็นถุง pouch ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพิ่มขึ้น

## Natural food ingredients

วัตถุดิบปรุงแต่งรสอาหารจากธรรมชาติ หมายถึง ส่วนประกอบธรรมชาติที่ได้จากหรือสกัดจากส่วนต่างๆ ของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ด้วยกระบวนการทางกายภาพ หรือกระบวนการทางเคมีพื้นฐานเช่น การทำให้เป็นกรด-ด่าง, การแลกเปลี่ยนประจุ ไฮโดรไลซิส การหมักเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น

ส่วนผสมอาหารจากธรรมชาติที่ได้จากการแปรรูปวัตถุดิบจากธรรมชาตินั้น สามารถนำมาผสมในผลิตภัณฑ์อาหารให้มีรสชาติ (flavor) มีสี (color) นำรสหวาน หรือให้ความหวาน (sweetener) หรือเป็นสารเติมแต่งในอาหารเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น เป็นวัตถุกันเสีย (preservative) เป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ หรือเป็นสารป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น (antimicrobial)

- natural sweeteners เช่น น้ำผึ้ง, ไซรัปต่างๆ เช่น เมเปิลไซรัป ไซรัปจากข้าว ไซรัปจากบาร์เลย์มอลต์, โมลาส, date sugar และ จากใบ stevia
- natural flavors เช่น สารสกัดและน้ำมันสกัดจากพริกไทยดำ ใบโหระพา ขิง หัวหอม กระเทียม
- natural colors เช่น สีจากเมล็ดคั่วเมล็ด ให้สีส้มใช้แต่งสีอาหารพวกไขมัน เช่น เนย เนยเทียม และสีต่างๆ, สีเหลืองจากหัวขมิ้น, สีแดงจากพริกปาปริกา (paprika) และหัวบีท (beet)
- natural additive เป็นสารเติมแต่ง เช่น
  - preservatives น้ำมันสกัดจากใบโรสแมรี่ (rosemary) grapefruit extract
  - antioxidants ไลโคปีน วิตามินซีและอี
  - antimicrobial green tea extract, grape seed extract, garlic oil
  - spices เครื่องเทศต่างๆ เช่น อบเชย พริกไทยดำ ขมิ้น กระเทียม แซฟฟรอน กระวาน กานพลู

## Non-food products

**Bioethanol** ไบโเอทานอล เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ (biofuel) ที่สามารถพัฒนาการผลิตและนำมาใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนได้ โดยการนำวัตถุดิบจากผลผลิตทางการเกษตรหลายชนิด เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด มาผ่านกระบวนการทางเคมีและชีวภาพเพื่อเปลี่ยนแป้งในวัตถุดิบให้เป็นน้ำตาล และนำไปผ่านกระบวนการหมักเพื่อเปลี่ยนให้เป็นแอลกอฮอล์ ในประเทศสหรัฐอเมริกาวัตถุดิบในการผลิตไบโเอทานอลส่วนใหญ่ (กว่า 80%) ได้จากข้าวโพด เรียกว่า corn ethanol ซึ่ง coproduct จากกระบวนการผลิตที่เรียกว่า DDGS (Dried Distillers Grains with Solubles) ยังสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อเป็นแหล่งทดแทนโปรตีนได้ จึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตอาหารสัตว์ด้วย

**Biodiesel** ไบโอดีเซล จัดเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการพัฒนาการใช้ไขมันพืชเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลได้จากพืชที่ให้น้ำมัน เช่น ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ถั่วเหลือง เมล็ดสบู่ดำ เป็นต้น ซึ่งรำข้าว (rice bran) หรือน้ำมันจากรำข้าวก็สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลได้เช่นกัน

**Packaging materials** วัสดุบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ที่ผลิตจากวัสดุพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

ผลิตจากวัตถุดิบที่สามารถผลิตทดแทนขึ้นใหม่ได้ในธรรมชาติ (renewable resources) ซึ่งได้จากผลผลิตทางการเกษตรอย่าง มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด เป็นต้น เม็ดพลาสติกชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ ได้แก่ polylactic acid (PLA) ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งขณะนี้ห้างขายปลีกรายใหญ่ในสหรัฐอเมริกา Wal-Mart ได้มีมาตรการการใช้พลาสติกชีวภาพชนิด PLA นี้ด้วย โดยวางแผนการใช้บรรจุภัณฑ์ 114 ล้านชิ้นต่อปี

**Protein film** การพัฒนาโปรตีนฟิล์มที่ย่อยสลายได้ เพื่อใช้แทนบรรจุภัณฑ์พลาสติกในการบรรจุอาหารมีความน่าสนใจมาก เนื่องจากปัจจุบันทั่วโลกกำลังวิตกกังวลเกี่ยวกับการกำจัดพลาสติกซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นและย่อยสลายยาก ดังนั้นการผลิตโปรตีนฟิล์มสามารถนำไปสู่การพัฒนาการใช้วัสดุชีวภาพจากการเกษตรชนิดต่างๆ มาแปรรูปเป็นฟิล์มได้ และนำไปใช้แทนพลาสติกหรือในการใช้งานประเภทต่างๆ เป็นต้นว่า

- ใช้แทนฟิล์มถนอมอาหารที่เป็นพลาสติก สำหรับผลิตภัณฑ์พืชชำแช่แข็ง
- ใช้เป็นวัสดุห่อหุ้มไม้ดอก เพื่อยืดอายุการเก็บ (การบาน)
- พ่นบนพื้นผิวใบไม้หรือดอกไม้ ป้องกันการเหี่ยวแห้ง
- ผลิตถาดเพาะกล้าของไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชผักต่างๆ
- พ่นป้องกันการฟุกร่อน
- พ่นปกป้องพื้นผิวจากการเสื่อมสภาพจากสิ่งแวดล้อม หรือป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจน
- ผลิตภัณฑ์บรรจุหีบห่อย่อยสลายได้ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

**Natural Adhesives** หรือ bioadhesive เป็นสารกาวหรือสารยึดติดธรรมชาติ ผลิตขึ้นจากวัตถุดิบธรรมชาติ เช่น จากส่วนต่างๆ ของพืช จากแป้ง (dextrin) หรือกาวยื่นๆ ที่ได้จากสัตว์ นำไปใช้ในการติดประสานวัสดุ ได้แก่ การผลิตกระดาษลูกฟูก กระจกกระดาษ วอลล์เปเปอร์ และไม้อัดพลาวยูด เป็นต้น

**Rice Hull Ash** การพัฒนาการใช้แกลบข้าว ซึ่งเป็นเศษเหลือจากการผลิตข้าวสาร สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง, ผลิตเป็นปุ๋ย, วัสดุฉนวน (insulation) หรือเป็นเชื้อเพลิง นอกจากนี้ยังผลิตเป็นซีเมนต์ (rice hull ash) ที่มีส่วนผสมหลักเป็นซิลิกา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น การสังเคราะห์ซิลิกาเมโซพอร์ (mesopore) ที่เป็นโครงสร้างรูพรุนที่มีระเบียบ มีขนาดสม่ำเสมอ จึงเหมาะสำหรับเป็นตัวกรองโมเลกุล (molecular sieves) ในการคัดขนาดและรูปร่างของโมเลกุลของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในการสังเคราะห์ทางเคมี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ใช้เป็นตัวรองรับในการเร่งปฏิกิริยาเคมี (catalyst) ต่างๆ หรือใช้เป็นตัวดูดซับ (absorbent) ในการบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น นอกจากนี้การสังเคราะห์ซิลิกอนคาร์ไบด์จากแกลบยังสามารถใช้เป็นวัสดุเสริมความแข็งแรง (strength) ในเครื่องตัดเซรามิก (ceramic cutting tool)

### Case Study on Value Addition to Fish Products โดย Mr. Jose De Leon Angeles

**The Business of Pangasius... experiences, problems and challenges in developing a new industry**  
บริษัท Vitarich จัดตั้งขึ้นในปี 1950 เริ่มต้นด้วยการผลิตและจำหน่ายอาหารสัตว์เป็นแห่งแรกในฟิลิปปินส์ ก่อตั้งโดยครอบครัว Sarmiento นอกจากนี้ยังเป็นบริษัทที่บุกเบิกการประกอบการเลี้ยงไก่เนื้อ (broiler) เพื่อการค้าและผลิตเนื้อไก่ (dressed chicken) สำหรับการบริโภค ซึ่งได้รับการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานตาม ISO และ HACCP ว่าด้วยการควบคุมคุณภาพและกระบวนการผลิตอาหารสัตว์และเนื้อไก่สำหรับบริโภค ล่าสุดเป็นผู้บุกเบิกธุรกิจฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาแพนกาเซียส (Pangasius) เพื่อการค้าแห่งแรกในฟิลิปปินส์ โดยจากข้อมูลทางสถิติในปี 2011 พบว่าฟิลิปปินส์นั้นมีการนำเข้าเนื้อปลาแพนกาเซียสแล่ (fillet) จากประเทศเวียดนามถึงประมาณ 1 หมื่นล้านตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 25 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ แสดงถึงความต้องการบริโภคเนื้อปลาชนิดนี้ที่สูงขึ้นในประเทศ โดยฟิลิปปินส์มีลักษณะภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงทำฟาร์มปลาแพนกาเซียส ซึ่งนอกจากจำหน่ายในลักษณะเนื้อปลาแล่สด (fillet) และเนื้อ steak cut แล้วยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ สำหรับบริโภคเป็นการเพิ่มมูลค่าได้อีก เช่น hotdog, sausage, spring roll เป็นต้นจึงเป็นธุรกิจที่ให้ผลตอบแทนสูง อย่างไรก็ตาม การดำเนินธุรกิจลักษณะครบวงจร (fully integrated business) ของบริษัทที่ครอบคลุมตั้งแต่การ

ผลิตพันธุ์ลูกปลา (breeder), การเพาะเลี้ยงปลา (farming) ไปจนถึงกระบวนการผลิต (แล้) และแปรรูป (processor) นั้น ทำให้มีข้อจำกัดด้านการเงินที่ยังต้องการหุ้นส่วนธุรกิจ (partner) เพิ่มขึ้น และการประกอบกิจการที่มีประสิทธิภาพของแต่ละสายการผลิต รวมทั้งการจูงใจผู้เพาะเลี้ยงและผู้แทนจำหน่าย (dealer) และผู้นำเข้าต่างๆ ตลอดจนภาครัฐในการส่งเสริมการประกอบกิจการนี้ให้มีศักยภาพมากขึ้น

### Case Study on Value Addition to Meat and Poultry Products โดย Mr. Reuel K. Virtucio

จากข้อมูลอัตราการเติบโตของการผลิตเนื้อสัตว์ประเภทต่างๆ จะพบว่า การผลิตเนื้อไก่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากเนื้อไก่เป็นเนื้อสัตว์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย สำหรับในส่วนของการผลิตไก่เนื้อนั้นจะเป็นในลักษณะที่เรียกว่า Broiler contract growing ซึ่งเป็นรูปแบบของระบบการผลิตที่มีข้อตกลงหรือการทำสัญญา ร่วมกันระหว่างเกษตรกรผู้ผลิต (farmers) กับบริษัท (chicken company) ซึ่งอาจเป็นข้อตกลงทางด้านปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต หรือในเรื่องของราคาและช่วงเวลาที่จะรับซื้อผลผลิต เป็นต้น ทั้งนี้โครงการ Manok Mabuhay ซึ่งมีการดำเนินกิจการเพาะเลี้ยงไก่เนื้อในรูปแบบของการทำพันธสัญญาในลักษณะดังกล่าวนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการให้ความสนับสนุนและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ (small broiler farmers) ที่มีศักยภาพในการผลิตไก่เนื้อคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย Manok Mabuhay Inc. (MMI) และ Bounty Agri Ventures Inc. (BAVI) ร่วมกับ Local Government Units (LGU) ซึ่งให้การสนับสนุนในเรื่องทุน (financial assistance) และการจัดหาปัจจัยการผลิตเบื้องต้น ได้แก่ stocks, feeds, veterinary drugs รวมทั้งให้ความช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษาทางเทคโนโลยีการผลิตด้วย (technical services) ซึ่งจัดเป็นรูปแบบที่ประสบความสำเร็จในการผลิตมาก (high productivity model) โดยเกษตรกรหรือเจ้าของฟาร์มไก่ซึ่งเป็นผู้ผลิตและเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตบางอย่าง เช่น ที่ดิน สถานที่ประกอบการ และแรงงาน (area, housing and labors) นั้นจะได้รับปัจจัยการผลิตเช่น ลูกไก่ (chick) พร้อมกับอาหาร (feed) และวัคซีน ซึ่งคิดเป็น 80% ของต้นทุนการผลิต (production cost) จากนั้นบริษัทคู่สัญญา นั้นจะรับซื้อผลผลิตกลับคืนในราคาประกันหรือที่มีการตกลงกันไว้ เกษตรกรจึงมีตลาดขายผลผลิตที่แน่นอน ลด ความเสี่ยงอันเกิดจากการผันผวนของราคาผลผลิตในท้องตลาด

### Development of nutraceuticals and functional foods

#### Value addition to cereals and legumes (focus on rice and soybean)

โดย Dr. Navam S. Hettiarachchy

ปัจจุบันอาหารประเภท nutraceutical และ functional food ได้มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และมีวางจำหน่ายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญและใส่ใจในเรื่องสุขภาพ (health conscious) มากขึ้น รวมทั้งต้องการป้องกันและหลีกเลี่ยงจากโรคหลายชนิด เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคกระดูกพรุน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลจากสื่อต่างๆ เช่น นิตยสารสุขภาพ, รายการโทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต ผู้บริโภคจึงสนใจใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่างๆ นอกเหนือจากยาที่รับประทานเมื่อเจ็บป่วยและรักษาโรคหรือมีปัญหาทางสุขภาพบางอย่าง (medical food) ที่ต้องจ่ายยาโดยใบสั่งแพทย์ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ที่ใช้เสริมและคงสภาพให้ร่างกายแข็งแรง

คำว่า nutraceutical เป็นคำผสมระหว่าง nutrition กับ pharmaceutical หมายถึง สารที่พบเป็นส่วนประกอบทางธรรมชาติในอาหาร ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายและมีผลต่อการป้องกันและรักษาโรคหรือช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย อาทิเช่น สมบัติแอนติออกซิแดนซ์ของวิตามิน C และ E

ส่วน Functional food คือ อาหารทั้งที่ได้จากธรรมชาติหรือมีการสกัดหรือแปรรูป เพื่อช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย ช่วยป้องกันหรือรักษาโรคและความผิดปกติต่างๆ ของร่างกาย นั่นคือนอกจากสารอาหาร



พื้นฐาน 5 หมู่แล้ว ช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ เช่นลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ลดอัตราการเกิดโรคกระดูกพรุน ป้องกันการเกิดมะเร็งต่างๆ โรคหัวใจโรคเบาหวาน หรือสร้างภูมิคุ้มกันกับร่างกาย เป็นต้น

สารอาหารที่เป็น nutraceuticals และ Functional foods อาจพบจากแหล่งหลายรูปแบบ ได้แก่

- สารสำคัญจากอาหารโดยตรง (intact food source) เช่น ไลโคปีนที่พบในมะเขือเทศ และ เมล็ดของมะระขี้เทย (bitter melon seed pulp) ซึ่งมีการศึกษาผลของไลโคปีนต่อการป้องกันมะเร็งต่อมลูกหมาก และโรคหัวใจ
- จากอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูป เช่น ไลโคปีนในซอสมะเขือเทศ และซัลซ่า
- จากอาหารที่เติมสารสกัด (fortified/enriched) เช่น น้ำผลไม้ที่ผสมไลโคปีน
- หรือในรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (supplemental form)

ตัวอย่างของขนมขบเคี้ยว (snack) สำหรับเด็ก ที่มีชื่อว่า phenomenal funchies ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขนมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดออกแบบขนมขบเคี้ยวสำหรับเด็ก (ผลงานของนักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารในสหรัฐอเมริกา มหาวิทยาลัยแอคเคนซัส) โดยเน้นการใช้วัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์สำหรับเด็ก และป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน ลักษณะขนมเป็นทรงกลม ขนาดพอคำ เป็นรูปตัวการ์ตูนต่างๆ ของดิสนีย์เพื่อดึงดูดใจ และตัวขนมทำจากแป้งชนิด whole grain ส่วนไส้ขนมเป็นผลไม้แห้งต่างๆ ได้แก่ เบอร์รี่, มะม่วง และกล้วยหอม ซึ่งเป็นแหล่งของใยอาหาร dietary fiber ที่ช่วยสร้างสมดุลในระบบทางเดินอาหาร เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย โดยมีผลในการป้องกันการเกิดมะเร็ง ลดน้ำตาล/ไขมันในเลือด ช่วยควบคุมน้ำหนักตัว เป็นต้น ตัวอย่างของคำกล่าวอ้างทางสุขภาพ (claims) ที่ดึงดูดความสนใจหรือให้ข้อมูลผู้บริโภค เช่น whole grain, gluten free, Good source of fiber, Rich in fruit, Baked (อบ แทนการทอดที่มีน้ำมันมาก), No Trans fats, Low sodium (สำหรับผู้บริโภคที่มีปัญหาความดันโลหิตสูงหรือต้องการจำกัดปริมาณโซเดียม) เป็นต้น

ตัวอย่างการเพิ่มมูลค่าในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรจำพวก Cereal และ Legumes ได้แก่ ข้าว (Rice) และ ถั่วเหลือง (soybean) ตามลำดับ

Rice bran หรือรำข้าว เป็นส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว ที่ถูกขจัดสีจากข้าวกล้อง (brown rice) ในการผลิตข้าวขาว (white rice) หรือ ข้าวสาร จัดเป็น by-product จากกระบวนการสีข้าว ซึ่งรำข้าวมีน้ำมัน (oil) อยู่ประมาณ 12-18.5% ซึ่งมีประโยชน์ทางยา (nutraceutical) สูง เนื่องจากมีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น oleic acid, linoleic acid และ alpha-linoleic acid ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว นอกจากนี้ยังมีสารธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ได้แก่ สาร Oryzanol, และวิตามินอีในรูป Tocopherols และ Tocotrienols ซึ่งสารเหล่านี้มีประโยชน์ทางยาหรือเสริมสร้างสุขภาพในด้าน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยเพิ่มระดับคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ช่วยควบคุมน้ำหนักตัว (control body weight) ควบคุมดัชนีน้ำตาลในเลือด (glycemic control) เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จากรำข้าวและสารสกัดจากรำข้าวในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อบ เส้นพาสตา เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ, ซีเรียล, ผสมเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ หรือเป็นอาหารเสริมสุขภาพ (dietary supplement) เป็นต้น ตัวอย่างเช่นสารสกัดเปปไทด์ (peptide) ซึ่งเป็นกรดอะมิโนจากโปรตีน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ผสมในอาหาร และเครื่องดื่มต่างๆ เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการอันจะส่งผลดีต่อสุขภาพ โดยเฉพาะการควบคุมความดันและการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นคุณสมบัติเด่นของเปปไทด์จากโปรตีนรำข้าว

Soybean ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากถั่วเหลืองต่างๆ อย่างเต้าหู้ (tofu) ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกา สารอาหารที่สำคัญ คือไอโซฟลาโวน (isoflavone) ซึ่งมีบทบาทในการป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ ได้แก่ มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมากโรคกระดูกพรุน ช่วยลดความดันโลหิต โรคหัวใจ และลดความรุนแรงของอาการวัยทอง Menopause นอกจากนี้ยังมีสาร phytate และ saponins ที่ช่วยลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งลำไส้และโรคกระดูกพรุน อย่างไรก็ตามเมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสาร trypsin inhibitor ที่ยับยั้งการใช้ประโยชน์จากโปรตีน เนื่องจากไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ทริปซินในลำไส้เล็ก ดังนั้นจึงควรนำไปทำให้สุกหรือผ่านความร้อนก่อนรับประทาน

โดยภาพรวมจะเห็นว่า ลู่ทางหรือโอกาสในการเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรจำพวกเมล็ดธัญพืชหรือพวกถั่วต่างๆ ยังมีอีกมาก โดยเฉพาะผลผลิตผลที่มีมากในแต่ละพื้นที่ แต่ละประเทศ ที่แตกต่างกันไป หากจะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ๆ (food product) ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น หรือนำไปผสมเป็นส่วนประกอบในอาหารอื่นๆ (food ingredient) โดยดึงเอาจุดเด่นทางด้านสารอาหารพิเศษที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ที่นอกเหนือจากเป็นสารอาหารพื้นฐาน(หรือเป็น functional food / nutraceuticals ดังกล่าวข้างต้น) เช่น มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีสารที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ป้องกันโรคหัวใจ โรคมะเร็ง หรือเสริมภูมิคุ้มกัน เป็นต้น เพราะปัจจุบันกระแสความตื่นตัวของผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพมากขึ้น และต้องการอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ดังนั้นคุณสมบัติพิเศษของอาหารหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก

#### Utilization of By-Products and Farm Waste to Create New Products (co-products and new products from crop waste and residues, from animals, marine and fisheries, etc) โดย Dr. Navam S.

Hettiarachchy

co- products /by-products/waste การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ข้างเคียงหรือผลิตภัณฑ์พลอยได้และเศษเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต โดยการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้ต่างๆ จากกระบวนการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น ในกระบวนการผลิตข้าว (rough rice) เป็นข้าวกล้อง (brown rice 80%) และ แกลบ (hull, 20%) จากนั้นจากการสีข้าวให้ได้ข้าวสาร (white rice, 70%) และรำข้าว (rice bran, 8-10%) โดยรำข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวนี้สามารถผลิตเป็น รำสกัดน้ำมัน (Defatted Rice Bran) ซึ่งเป็นรำข้าวที่ผ่านการสกัดน้ำมันออกโดยผ่านขบวนการให้ความร้อน แต่ยังคงมีคุณค่าทางโภชนาการอยู่สูง โดยเฉพาะปริมาณโปรตีนและใยอาหาร แต่มีปริมาณไขมันเพียง 2% จึงสามารถนำรำข้าวที่สกัดน้ำมันออกไปมาพัฒนาเป็นอาหารเสริมสุขภาพ เช่น เครื่องดื่มธัญพืชสำเร็จรูป หรือในกระบวนการแปรรูปผลไม้ต่างๆ จะมีเศษเหลือทิ้ง ได้แก่ เปลือกและเมล็ด ซึ่งรับประทานไม่ได้ เช่น ขนุน ทุเรียน มะม่วง แอปเปิ้ล หน่อหน่า มังคุด เช่นเดียวกับผักต่างๆ เช่น แครอท ซึ่งเปลือกแครอทมีสารเบต้าแคโรทีน หรือ มะระ (bitter melon) ที่ในเมล็ดสุก (mature seed) มีสารไลโคปีน เป็นต้น กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมงชนิดต่างๆ เช่น ปลา ซึ่งนอกจากเนื้อปลาแล้ว (fillet) แล้วยังมีเศษเหลือจากส่วนอื่นๆ หนึ่ง (1-3%) กระดูก (9-15%) ซึ่งสามารถเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นเจลาตินหรือคอลลาเจนได้ ตัวอย่างของสารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่สามารถแปรรูปหรือสกัดจากผลพลอยได้ต่างๆ เช่น

- โปรตีน
- สารแคโรทีนอยด์ จากแครอท
- Conjugated linoleic acid – CLA จากเมล็ดมะระสุก (bittermelon)
- Phenolics, Flavonoids and Anthocyanins – ผักโขม, ลูกเบอร์รี่ต่างๆ, ชาเขียว, ชาดำ

- Lycopene – มะเขือเทศ, มะระ, แดงโม
- Prebiotic – ได้แก่อยาอาหารที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร ได้จากพวก ธัญพืชและถั่วต่างๆ (grains and legumes)

การพัฒนาการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ

- Food ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ เช่น ขนมอบ อุตสาหกรรมไวน์
- Feed เป็นอาหารสัตว์
- Pharmaceutical เป็นสารอาหารที่มีประโยชน์ทางยา
- Food supplements เป็นอาหารเสริมสุขภาพ
- Cosmetics ผลิตภัณฑ์สำอางค์ต่างๆ

#### Emerging R&D on Utilization of By-Products and Waste Products โดย Dr. Navam S. Hettiarachchy

ปัจจุบันแนวโน้มการผลิตในการเพิ่มมูลค่าจะมุ่งเน้นการพัฒนาเรื่อง Green technology ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการการใช้ทรัพยากรการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด โดยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งจะสามารถเพิ่มยอดขายจากความเชื่อมั่นของผู้บริโภค และลดค่าใช้จ่ายในการผลิตและลดต้นทุนเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน และสามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์อื่นในตลาดได้ ตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากผลผลิตจำพวกถั่ว (legume) เช่นกากถั่วเหลือง (Soybean meal) ที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการสกัดน้ำมัน สามารถนำไปผ่านสกัดไขมันและคาร์โบไฮเดรตออกเพื่อผลิตเป็นSoy Protein Isolate ซึ่งเป็นโปรตีนคุณภาพดี ให้ปริมาณโปรตีนสูงถึง 95% นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาการใช้ประโยชน์จากรำข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตข้าว โดยการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสท (rice bran protein hydrolysate) กระบวนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทได้จากการย่อยโปรตีนด้วยเอนไซม์โปรติเอส (enzymatic hydrolysis) ด้วยสภาวะที่เหมาะสม ได้เป็นเปปไทด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่างๆ กัน Peptide hydrolysate fragments ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีความสมบัติในการยับยั้งการเกิดการขยายตัวของเซลล์มะเร็งในลำไส้, เต้านม และปอด ทั้งนี้เปปไทด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (ต่ำกว่า 5 kDa) จะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเซลล์มะเร็งสูงที่สุด การเพิ่มมูลค่าของโปรตีนจากรำข้าว โดยอาจนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อประโยชน์ด้านการป้องกันสุขภาพหรือรักษาโรค ส่งผลให้เกิดมูลค่าในเชิงพาณิชย์และประโยชน์

ด้านสาธารณสุขต่อไป

#### Prebiotics for probiotics

พรีไบโอติก (Prebiotic) ได้แก่ สารอาหารกลุ่มหนึ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่ถูกย่อยและดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร แต่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ และทำให้แบคทีเรียชนิดที่มีผลเสียต่อสุขภาพลดจำนวนลง ทำให้ลำไส้เกิดความสมดุลและช่วยเพิ่มการนำสารอาหารไปใช้ด้วย โยอาหาร (dietary fiber) ที่ได้จากผลไม้และถั่วเมล็ดแห้งจัดเป็นพรีไบโอติก ซึ่งไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร แต่จะเป็นอาหารให้กับแบคทีเรียกลุ่ม Probiotic ที่พบได้ในลำไส้ใหญ่ ดังนั้นการพัฒนาการใช้ประโยชน์หรือการเพิ่มมูลค่าจากผลพลอยได้ (co-product) จากผลิตผลเกษตรที่เป็นแหล่งของโยอาหารในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหรือการใช้โยอาหารผสมในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ สารที่นิยมใช้ผสมเพื่อเป็นแหล่งของโยอาหารได้แก่ อินนูลิน (Inulin) โอลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharide) และรีซิสแทนซ์สตาร์ช (Resistance starch) เช่น มอลโตเดกซ์ตริน (maltodextrin) เป็นต้น

#### Extrusion technology

ปัจจุบันมีการใช้ extrusion technology ในการแปรรูปอาหารอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น อาหารเช้าซีเรียลสำเร็จรูปพร้อมบริโภค (breakfast cereal) และขนมขบเคี้ยว (snack) จากแป้งและธัญพืชชนิดต่าง ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ (functional/ nutraceutical foods) ด้วย กระบวนการ extrusion เป็นกระบวนการที่ใช้หลักการการทำให้พองด้วยแรงอัดที่อุณหภูมิสูง เครื่อง extrusion นี้ มีทั้งชนิดสกรูเดี่ยว (single screw) และสกรูคู่ (twin screws) โดยเทคโนโลยีนี้สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นแผ่นเล็ก ๆ (flake) หรือขึ้นรูปเป็นรูปลักษณะต่าง ๆ เช่น เหลี่ยม กลม หรือเกลียว ความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตด้วย extrusion จะสามารถทำลายจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ หรือ รา เอนไซม์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย และสารที่ไม่พึงประสงค์ในวัตถุดิบ เช่น tripsin inhibitor ในถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังสามารถเติมสารอาหารเพื่อเสริมคุณค่าทางโภชนาการอีกด้วย

#### Liposome technology

Liposome เป็นอนุภาคขนาดเล็ก (400 nm) มีลักษณะโครงสร้างเป็นทรงกลม ซึ่งเตรียมขึ้นจากไขมันประเภท phospholipids ในสารละลายน้ำ มีลักษณะของการเรียงตัวเป็นแถวของโมเลกุลไขมันซ้อนกันเป็นสองชั้นหรือ lipid bilayer ไลโปโซมสามารถใช้ในการหุ้มสารที่ละลายได้ในน้ำหรือในไขมันไว้ภายใน ปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยการใช้ไลโปโซมในการห่อหุ้มหรือเอนแคปซูลเลทสารให้กลิ่นรส (flavor) สามารถยืดอายุการเก็บรักษาสารให้กลิ่นรส (flavor extension ใน low-fat foods) หรือควบคุมการปลดปล่อยสารให้กลิ่นรสในผลิตภัณฑ์อาหาร รวมทั้งปกป้องสารให้กลิ่นรสที่อาจทำปฏิกิริยากับส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหาร ลดการเกิดกลิ่นแปลกปลอมที่เกิดจากสารให้กลิ่นรสทำปฏิกิริยากัน และปกป้องสารให้กลิ่นรสจากแสงและปฏิกิริยาออกซิเดชัน นอกจากนี้ยังมีการใช้ nanodispersion ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับไลโปโซมแต่มีอนุภาคเล็กมากขนาดนาโน ซึ่งเป็นโครงสร้างไขมันที่เรียงตัวแบบชั้นเดียว

#### Module 4 Adding Value through Packaging and Labeling

##### Food Packaging Techniques, Design and Principles

##### Innovations and Emerging Trends in Food Packaging Technology

#### โดย Dr. Navam S. Hettiarachchy

Food packaging หมายถึง ศาสตร์ (Science) ศิลป์ (Art) และเทคโนโลยีของการออกแบบ การผลิตบรรจุภัณฑ์ สำหรับห่อหุ้มและปกป้องอาหาร เพื่อการขนส่ง การเก็บรักษา การขายและการใช้สอย

#### บทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

- ป้องกันคุ้มครองสินค้าที่บรรจุอยู่ในไม่ให้ยุบ สลาย เสียรูปจากการกดทับ หรือเสียหายอันเกิดจากสภาพสิ่งแวดล้อม หรืออุณหภูมิภายนอก
- รักษาสินค้าให้คงสภาพ ยืดอายุการเก็บรักษา เช่น ป้องกันการซึมผ่านของกาซออกซิเจน
- รักษาคุณภาพของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการและรสชาติ
- ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันอยู่เป็นกลุ่มน้อย หรือตามรูปร่างของบรรจุภัณฑ์
- แจ้งข้อมูล (Inform) รายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้า โดยหีบห่อต้องแสดงข้อมูลต่างๆ อย่างชัดเจนแก่ผู้บริโภคเช่น สินค้าที่อยู่ภายในคืออะไร ผลิตจากที่ไหน มีปริมาณเท่าใด มีส่วนประกอบอะไร เป็นต้น
- ดึงดูดความสนใจ และช่วยชักจูง (attract and encourage) ในการซื้อสินค้า
- สะดวกและเหมาะสมแก่การจัดจำหน่ายและการกระจายสินค้า เพื่ออำนวยความสะดวกการตั้งโชว์ การกระจายทุนต่อการขนย้ายขนส่ง

- ควบคุมปริมาณผลิตภัณฑ์ เช่น ขนาดครอบครัว (family size) หรือ ขนาดพกพา เป็นต้น

#### ข้อพิจารณา(Criteria) ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

- ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสม ต่อการเก็บ ขนส่ง เคลื่อนย้าย
- ความสะดวกต่อการพกพาและการบริโภค
- ขนาดและสีของตัวอักษร หรือฉลากที่ชัดเจน อ่านง่าย
- ประหยัด ลดต้นทุนการผลิต
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

#### วัตถุประสงค์หลักใหญ่ (Principles of food packaging)

- เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ (Protect Products) จากการปนเปื้อนต่างๆ เช่น เชื้อจุลินทรีย์ พวกมด แมลงต่างๆ
- เพื่อปกป้อง คัดกรองผลิตภัณฑ์ (barrier) จากความเสียหายจากสภาพแวดล้อม อากาศ ความชื้น แสง และกลิ่นรสแปลกปลอม
- เพื่อแจ้งข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภคได้ชัดเจนและมากที่สุด
- เพื่อลดความเสียหายของผลิตภัณฑ์จากการเคลื่อนย้าย ขนส่ง
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการแจกจ่าย การจัดวาง (stack) การตั้งโชว์ (display) การขาย (sale) และการใช้สอย
- เพื่อความสะดวกต่อปริมาณการใช้งานหรือการบริโภค (Portion control) เช่นขนาดบรรจุต่อการใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง หรือ ขนาดบรรจุสำหรับรับประทานแต่ละมื้อ เป็นต้น

#### ชนิดของบรรจุภัณฑ์

##### Food cans บรรจุภัณฑ์กระป๋อง

บรรจุภัณฑ์กระป๋องได้มีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1810 โดยทหารชาวฝรั่งเศสชื่อ Nicolas Appert แต่เดิมใช้วัสดุที่เป็นแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (tinplate sheet) ปัจจุบันมีการใช้อะลูมิเนียมและโลหะผสมของอะลูมิเนียม ซึ่งมี น้ำหนักเบา ทนทานต่อการกัดกร่อนสูง ใช้สำหรับบรรจุเครื่องดื่มต่างๆ น้ำอัดลมและเบียร์กระป๋อง ในการผลิตส่วนใหญ่ กระป๋องจะมีการเคลือบแล็กเกอร์ก่อนการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างโลหะและ อาหาร โดยเฉพาะอาหารที่เป็นกรดสูง ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีและรสชาติของอาหารหรือกระป๋องเกิดกัดกร่อนได้

ข้อดี - ยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

- ผลิตง่าย ราคาถูก
- ทนทาน ไม่แตกหักง่ายเหมือนแก้ว

ข้อเสีย - เกิดการกัดกร่อนจากอาหารที่เป็นกรด

- ปริมาณโซเดียมสูง
- อาหารเป็นพิษ จากภาวะโบทูลิซึมจากอาหาร (foodborne botulism) จากเชื้อแบคทีเรียในอาหาร

##### กระป๋อง

- การปนเปื้อนของสารพิษและโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว ดีบุก สารเคลือบกระป๋อง, bisphenol A เป็นต้น

##### Paper packaging

ข้อดี - ต้นทุนต่ำ

- น้ำหนักเบา ประหยัดค่าขนส่ง

- วัสดุดิบมีหลากหลายชนิด และมีทดแทนได้
- การใช้งานกว้างขวาง ใช้ได้กับผลิตภัณฑ์แทบทุกชนิด
- พิมพ์ได้ง่าย
- สามารถนำมาหมุนเวียนใช้ได้

**ข้อเสีย** - ความทนทานต่อสภาวะอากาศโดยเฉพาะต่อความชื้นหรือน้ำได้ต่ำ

- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ ไอน้ำ และกลิ่นได้ต่ำ
- เกิดความเสียหายจากจุลินทรีย์ แมลง หรือสัตว์ได้ง่าย

**Glass** ภาชนะประเภทแก้วมีความเป็นกลางและไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ (inert) กับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยสูง มีความคงทนถาวรไม่เสื่อมสภาพ ทนความร้อนได้สูงและป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำ และจากเชื้อจุลินทรีย์ แมลงและสัตว์ได้ หรือหากเป็นขวดแก้วสีชา สามารถป้องกันแสงยูวีได้

**ข้อดี** - สามารถนำมาหมุนเวียนใช้ได้

- ดึงดูดความสนใจผู้บริโภค เนื่องจากมีความใส สามารถมองเห็นของที่บรรจุอยู่ภายในได้

**ข้อเสีย** - มีน้ำหนักมากและแตกง่าย

#### Plastics

Polythene (Polyethylene) – เช่น พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ ใช้ในการผลิตฟิล์มหุ้มถนอมอาหาร

High density Polyethylene - 'Boil-in-the-bag' products

Polyamide (Nylon): มีสมบัติป้องกันการซึมผ่านของกาซออกซิเจนได้ดี ใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ

Polyethylene Terephthalate (PET) หรือขวดเพท มีลักษณะแข็ง ใส น้ำหนักเบา นิยมใช้บรรจุเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม

Polystyrene โฟมหรือถาดบรรจุอาหารร้อน-เย็น เช่นชุป กาแฟ ไอศกรีม

**ข้อดี** - สามารถขึ้นรูปได้หลากหลายรูปแบบ เช่น เป่า รีดเป็นแผ่นบาง หรือเป็นฟิล์ม (ฟิล์มยืดถนอมอาหาร) หรือขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุต่างๆ ขวด กล่อง ลัง หรือเป็นถุง pouch (ซองตั้ง) เป็นหลอด (tube)

- มีความทนทาน ราคาถูก

**ข้อเสีย** - เกิดมลภาวะจากขยะพลาสติก

- สารปนเปื้อนในอาหาร เช่น bisphenol A จากพลาสติกชนิด polycarbonate

**Active packaging** หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ปกป้องอาหาร รวมทั้งยังสามารถทำหน้าที่ควบคุมองค์ประกอบของบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ หรือสภาพอากาศในระหว่างการขนส่ง เช่น การยอมให้หรือสกัดกั้นการแพร่ของก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้า-ออกจากภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของอาหารหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ให้มีความสด ชะลอการเสื่อม และเพิ่มความปลอดภัยให้กับอาหาร

ประเภทของบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ

- ควบคุมความชื้น ได้แก่ การใช้สารดูดความชื้น โดยบรรจุในซองเล็ก ๆ (packet หรือ sachet) และบรรจุในภาชนะบรรจุหลักของอาหาร
- ควบคุมปริมาณออกซิเจน โดยการใช้สารดูดหรือลดกาซออกซิเจนที่บรรจุในซองเล็กๆ โดยส่วนใหญ่จะใช้ธาตุเหล็กหรือสารประกอบธาตุเหล็กเป็นตัวดูดซับออกซิเจน เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเกิดการเน่าเสียและเกิดเชื้อราได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุพอลิเมอร์ที่มีสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของกาซออกซิเจนด้วย (oxygen transmission rate)

- ป้องกันการเกิดสนิม ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันการเกิดสนิม มีสาร VCI (Volatile Corrosion Inhibition) จำพวก organic salt บรรจุในถุงหรือซองปิดปล่อยจากผิวฟิล์มเพื่อป้องกันสนิม
- ควบคุมอุณหภูมิ

Time-temperature indicators เป็นฉลากหรือป้ายสัญลักษณ์ขนาดเล็ก ใช้บอกประวัติอาหารก่อนถึงผู้บริโภค โดยอินดิเคเตอร์จะมีการเปลี่ยนสีเมื่อสภาวะในการเก็บผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิอ้างอิง มีการนำมาใช้กับอาหารประเภทเสื่อมเสียง่าย (perishable foods) เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และเนื้อแช่แข็ง ผักและผลไม้แช่แข็ง เป็นต้น

Digital temperature data loggers เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตลอดระยะเวลาการขนส่ง และสามารถนำมาใช้ในการทำนายการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ได้

Thermo chromic inks เป็นฉลากหรือแถบสีที่มีการเปลี่ยนสีตามสภาพอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป โดยสารประเภทออกไซด์ของโลหะ เช่น zinc oxide จะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นเหลืองเมื่อโดนความร้อน indium oxide และ lead oxide เปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นน้ำตาล

- (Radio Frequency Identification หรือ RFID) เป็นการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อระบุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งเปรียบเสมือนแถบบาร์โค้ดอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งช่วยให้เก็บข้อมูลสินค้าได้มากขึ้น โดยการใส่ไมโครชิป

ไว้ในป้ายหรือฉลาก ไมโครชิปจะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลที่สำคัญไว้ และส่งสัญญาณข้อมูลออกมาด้วยความถี่วิทยุที่กำหนดไว้ไปยังเครื่องรับหรือเครื่องอ่านข้อมูล โดยที่ RFID Tags ประกอบด้วยแผงวงจรไมโครชิปกับเสาอากาศขนาดเล็กที่ฝังเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นป้ายระบุข้อมูล จัดเป็นเทคโนโลยีที่ใช้การตรวจสอบแบบอัตโนมัติ RFID Tags ใช้ติดที่ตู้สินค้า ภาชนะบรรจุต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้านั้น

- MAP (Modified Atmosphere Packaging)

หมายถึง การปรับสภาวะภายในบรรจุภัณฑ์ ให้อยู่ภายใต้บรรยากาศที่มีอัตราส่วนของก๊าซชนิดต่างๆ แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยการเพิ่มหรือลดสัดส่วนของก๊าซที่ต้องการที่จะควบคุมภายในผลิตภัณฑ์ ด้วยความเข้มข้นที่ต่างไปจากบรรยากาศปกติ ก๊าซต่าง ๆ ที่ใช้ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เอทานอล และอาร์กอน มักใช้กับอาหารแช่เย็น ได้แก่ อาหารสด เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่สด เนื้อปลา ผัก และผลไม้สด

**Microwavable packaging** การเลือกใช้ภาชนะบรรจุกับไมโครเวฟจะต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมทั้งขนาดและรูปแบบ วัสดุที่เหมาะสมได้แก่ชนิดที่ยอมให้คลื่นไมโครเวฟทะลุผ่านไปได้ดี โดยวัสดุที่ดูดซับคลื่นไมโครเวฟได้ดีไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ เพราะจะแบ่งการดูดซับพลังงานจากอาหารที่ถูกบรรจุอยู่ วัสดุที่สะท้อนคลื่นไมโครเวฟมีความไม่เหมาะสม เนื่องจากจะทำให้อาหารภายในภาชนะบรรจุไม่ได้สัมผัสกับไมโครเวฟ สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุอาหารประเภทที่พร้อมปรุงสุกในเตาไมโครเวฟนั้น เป็นวัสดุที่เคลือบด้วยชั้นบางๆ ของโลหะออกไซด์ เพื่อที่ใช้ในการทำให้เกิดความร้อนเฉพาะจุด (localized hot spot) เช่น ที่ใช้กับ ข้าวโพดคั่ว (microwave popcorn) และพิซซ่า (frozen pizza) และบางครั้งอาจทำให้เกิดเปลือกนอกสีน้ำตาล (crust) ของอาหารหรือเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล (browning) ขึ้น

#### **ฟิล์มและสารเคลือบที่บริโภคได้ (edible film and coating)**

ตัวอย่างของฟิล์มบริโภคได้ในสหรัฐ ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติสองชนิดคือโปรตีนจากถั่วเหลืองและข้าวสาลี (soy protein และ wheat protein) ที่ผ่านกรรมวิธีทำเป็นฟิล์มบางๆ (thin layer) หรือเป็นสารเคลือบ (coating) ที่สามารถบริโภคไปพร้อมกับอาหารได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอาหารสดเพื่อลดการสูญเสียความชื้น, การเกิด

ออกซิเดชัน และการหายใจ ที่เป็นส่วนสำคัญในการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร (shelf life) เหล่านั้น ได้แก่ ผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล มะเขือเทศ ผักสดต่างๆ เช่น แครอท ดอกกะหล่ำ เป็นต้น ตัวอย่างภาพเปรียบเทียบผลไม้ที่ผ่านการเคลือบ เช่น แอปเปิ้ล มะเขือเทศ จะยังคงความสด และไม่มีริ้วรอย ซ้ำ เป็นจุดดำๆ หรือผุอย่างมันฝรั่ง เบบีแครอท จะมีสีสด ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ฟิล์มบริโภคได้นี้ นับเป็นทางเลือกใหม่ของวัสดุบรรจุภัณฑ์โดยมีคุณสมบัติที่รับประทานได้และสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (biodegradable) โดยผลิตจากวัสดุไบโอพอลิเมอร์ที่ได้จากธรรมชาติประเทศไทย เป็นแหล่งที่มีวัสดุธรรมชาติจากผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและมีศักยภาพที่นำมาใช้พัฒนาเป็นฟิล์มที่รับประทานได้หรือสารเคลือบได้ เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง หัวบุก ไคโตแซน โปรตีนจากรำข้าว โปรตีนจากถั่วเขียว หรือถั่วเหลือง เป็นต้น ทั้งนี้การพัฒนาและศึกษาคุณสมบัติของสารเคลือบจากผลผลิตเกษตรในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมและนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์และลดการนำเข้าสารเคลือบจาก ต่างประเทศได้

### Labeling and Branding Principles and Regulations (in the US)

ฉลากอาหารเป็นส่วนที่ปรากฏอยู่บนภาชนะบรรจุภัณฑ์ของอาหาร ซึ่งใช้อธิบายข้อมูลต่างๆ ของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นๆ เช่น ส่วนประกอบ วันผลิต วันหมดอายุ ข้อมูลทางโภชนาการ โรงงานผู้ผลิต เป็นต้น โดยเฉพาะฉลากโภชนาการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของฉลากอาหารนั้นเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร และเลือกบริโภคให้เหมาะสมกับความต้องการหรือภาวะทางโภชนาการของตนได้ เช่น เลือกอาหารที่ระบุว่ามีโคเลสเตอรอลต่ำหรือมีโซเดียมต่ำ เปรียบเทียบเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารชนิดเดียวกัน โดยเลือกที่มีคุณค่าทางโภชนาการดีกว่าได้

ข้อความหรือข้อมูลของอาหารอาจแสดงบนส่วนที่เรียกว่า Principle Display Panel หรือ PDP ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้บริโภคมองเห็นได้ชัดเจนที่สุด ถัดไปเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลรายละเอียด (information panel) อื่นๆ เช่น ข้อมูลโภชนาการ (nutrition facts) จะแสดงถัดไปทางขวาของส่วนแรก (ถ้าเป็นกล่องจะแสดงทางมุมด้านขวาของส่วน PDP) ในส่วนของข้อมูลโภชนาการนั้น จะระบุชนิดและปริมาณที่มีในอาหารนั้นภายในกรอบสี่เหลี่ยมที่มีรูปแบบตามที่กำหนด โดยที่ข้อมูลส่วนประกอบของอาหาร (ingredients) นั้นจะแสดงไล่จากส่วนผสมที่มีปริมาณมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดตามลำดับ และตามระเบียบของ FDA (มีผลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2549) ต้องระบุปริมาณของ trans fatty acid (trans fat) ต่อหน่วยบริโภคของอาหารนั้นๆ ด้วย

ในการอ่านข้อมูลโภชนาการนั้น สิ่งแรกที่เราควรอ่านคือ

- serving size “หนึ่งหน่วยบริโภค” คือ ปริมาณการกินต่อครั้งที่ผู้ผลิตแนะนำให้ผู้บริโภครับประทาน เมื่อรับประทานในปริมาณเท่านี้แล้วก็จะได้รับสารอาหารตามที่ระบุไว้บนฉลาก
- number of servings per package “จำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ” หมายถึงเมื่อรับประทานครั้งละ “หนึ่งหน่วยบริโภค” แล้ว อาหารห่อนี้ ขวดนี้ กล่องนี้ รับประทานได้กี่ครั้ง
- Amount Per Serving “คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค” หมายถึง เมื่อกินตามปริมาณที่ระบุในหนึ่งหน่วยบริโภคแล้วจะได้พลังงาน (calories) เท่าใด สารอาหารอะไรบ้าง ในปริมาณเท่าใดและปริมาณนี้ คิดเป็นร้อยละเท่าไรของปริมาณที่เราควรได้รับต่อวัน (%daily value) ซึ่งปริมาณพลังงานที่แสดงนี้เทียบต่อปริมาณพลังงานที่ควรบริโภคต่อวัน (ของคนปกติ) อยู่ที่ 2000 กิโลแคลอรี



นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องถึงสรรพคุณทางสารอาหาร (nutrition claims) ในลักษณะต่างๆ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบที่มีกำหนด ควบคุม และจัดกฎเกณฑ์ของการติดฉลากบรรยายสรรพคุณสินค้าอาหารนั้น โดยข้อความนั้นต้องไม่สร้างความสับสน คลุมเครือ หรือหลอกลวงผู้บริโภค ได้แก่

- nutrient content claim เช่น Free; No; Zero; Without ตัวอย่างเช่น Fat free (มีปริมาณไขมันไม่เกิน 0.5 g ในอาหาร 100g/ml) Low fat (มีไขมันไม่เกิน 3 g ต่อ 100 g ใน solid food หรือ ไม่เกิน 1.5 g ต่อ 100 ml ใน liquid food) หรือการบอกปริมาณโซเดียม very low sodium (มีปริมาณโซเดียมไม่เกิน 40 mg ต่อ 100 g/ml) หรือการบอกปริมาณแคลเซียม source of calcium (มีแคลเซียมไม่น้อยกว่า 120 mg ต่อ 100 g ใน solid food หรือ ไม่น้อยกว่า 60 mg ต่อ 100 ml ใน liquid food)
- nutrient comparative claim เป็นการเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารในผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกัน เช่น Reduced fat – 25% less fat จากสินค้าที่ห่อเดียวกันที่จำหน่ายตามปกติ หรือ Extra dietary fiber- at least 25% more dietary fiber มีปริมาณเส้นใยอาหารเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ 25%
- nutrient functional claim เช่น “Calcium builds strong bones” ซึ่งข้อความในลักษณะนี้จะต้องมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

ตัวอย่างข้อความ nutrition claims ที่ปรากฏบนฉลากอาหาร “ 3 Low” คือ Low fat, Low sodium (or Low salt), Low sugars ซึ่งผู้บริโภคสามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกซื้อหรือบริโภคอาหารที่จำกัดปริมาณหรือมีปริมาณไขมัน เกลือ และน้ำตาล ต่ำได้

**Branding and packaging as part of product development โดย Mr. Taneo Moriyama**

### **Branding หรือตราสินค้า**

การสร้างตราสินค้าหรือชื่อของผลิตภัณฑ์ ในรูปแบบของชื่อ คำเฉพาะ หรือเป็นสัญลักษณ์ เพื่อเป็นการนำเสนอสินค้าและบริการให้ผู้บริโภคให้เป็นที่รู้จัก เป็นที่จดจำของผู้บริโภค (identification marking) อีกทั้งการตั้งชื่อผลิตภัณฑ์ยังจะช่วยสร้างให้เกิดความคุ้นเคย ความเชื่อมั่นและไว้ใจในคุณภาพ (consistent quality) ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วย เช่น ร้าน Yoshinoya ซึ่งเป็นร้านอาหารที่มีชื่อเสียงของญี่ปุ่น สามารถขยายสาขาในประเทศต่างๆ ภายใต้อาณาเขตเดียวกันนี้เป็นที่ตอบรับของผู้บริโภคที่รู้จักและมั่นใจในคุณภาพ รสชาติและราคาที่คุ้มค่า เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงในการสร้างแบรนด์ก็คือ การกำหนดกลุ่มเป้าหมายหรือผู้บริโภค (target customer) ให้ชัดเจน เข้าใจพฤติกรรมและทัศนคติที่ผู้บริโภคมองต่อสินค้า นอกจากนี้ตัวสินค้า (product characteristics) ก็มีผลสำคัญมาก เพราะผู้บริโภคจะรับรู้หรือรู้จักแบรนด์จากคุณประโยชน์ที่จะได้รับ (benefit) จากสินค้า ดังนั้น ผลิตภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพที่เป็นที่ถูกใจผู้บริโภค จนจดจำชื่อแบรนด์นั้นๆ ได้ ทั้งนี้สามารถใช้กลยุทธ์การตลาดแบบ Pull Strategy ที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก โดยการสร้างหรือนำเสนอผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ภายใต้อาณาเขตแต่ละแบรนด์บนพื้นฐานความต้องการของผู้บริโภค โดยพิจารณาว่าตัวของผลิตภัณฑ์เองตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือยัง หรือผู้บริโภคยังไม่พอใจในจุดใด (easing dissatisfaction) เป็นต้น

ตัวอย่างข้อมูลจากงานแสดงสินค้าที่ประเทศญี่ปุ่นที่ทำการศึกษาศึกษาทัศนคติของผู้ซื้อในด้านต่างๆ ดังนี้

#### 1) ลักษณะของตราสินค้า (product naming)

- แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยอาจจะเป็นคุณประโยชน์ การใช้ หรือการทำงาน ไม่ทำให้ผู้ซื้อสับสน เข้าใจผิด (inscrutable) เช่น ผลิตภัณฑ์จากมะเขือเทศ TOMASH อาจทำให้คนสับสนว่าเป็นผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่เป็นน้ำมะเขือเทศสดพร้อมดื่ม หรือเป็นเนื้อมะเขือเทศพร้อมปรุง

- ง่ายต่อการออกเสียง สะกด และจดจำ
- สามารถบ่งบอกความเป็นผลิตภัณฑ์เฉพาะแหล่งหรือท้องถิ่น (reflect locality)

## 2) ราคา (pricing)

ผู้ซื้อต้องการสินค้าราคาประหยัด แต่มีคุณภาพเหมาะสม คุ่มค่ากับราคา

## 3) ขนาดบรรจุ (product size)

ผู้ซื้อต้องการสินค้าอาหารที่มีขนาดบรรจุที่พอดีกับการบริโภคครั้งหนึ่งๆ (one/ two serving) เช่น บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่รับประทานในหนึ่งครั้ง

## 4) คำอธิบายบนซองบรรจุ (instruction on package)

ระบุส่วนประกอบที่เฉพาะในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ให้ชัดเจนบนห่อบรรจุ เช่น ระบุว่าผลิตจากถั่วเหลืองในประเทศ 100% รวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับความเสียหายอันอาจเกิดกับสินค้าต่ออุณหภูมิหรือความชื้นที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการเคลื่อนย้าย (detailed handling instruction)

## 5) บรรจุภัณฑ์ (packaging)

ผลิตภัณฑ์ที่มีการบรรจุในหีบห่อที่สวยงาม ดูดี และภายในกล่องบรรจุมีการแบ่งช่องบรรจุ (divider in box) เพื่อกันสินค้าชนกัน และให้เรียงตัวเป็นระเบียบสวยงาม (เช่นกล่องบรรจุขนมญี่ปุ่น) รวมทั้งบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเวลา, สถานที่และโอกาสในการใช้งานด้วย (TPO, Time, Place and Occasion) เช่น การบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (everyday use) หรือใช้ในโอกาสพิเศษ ใช้เป็นของที่ระลึก (souvenir) ใช้เป็นของขวัญ (gift) เป็นต้น

ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบัน

- Slim-Bottle for slim body ขวดบรรจุเครื่องดื่มที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมแบน บาง สะดวกต่อการหยิบจับและใส่ในตู้เย็น
- Microwavable retort pouch อาหารที่บรรจุในภาชนะหรือถุงที่เป็นวัสดุอ่อนตัว ซึ่งกำลังได้รับความนิยมเพราะมีน้ำหนักเบาและไม่กินเนื้อที่ สามารถอุ่นในไมโครเวฟทานได้
- Microwavable instant fried noodle บะหมี่สำเร็จรูปที่บรรจุในภาชนะ สามารถใส่น้ำแล้วใส่ไมโครเวฟทานได้
- HOT PET เครื่องดื่มที่บรรจุในขวดพลาสติก PET
- Self-heating can เครื่องดื่มบรรจุกระป๋องที่สามารถอุ่นได้เมื่อต้องการดื่ม เช่น สาเก และเครื่องดื่มช็อคโกแลต
- Rice ball wrapping film ฟิล์มหุ้มอาหารจำพวกข้าวห่อสาหร่ายพร้อมรับประทาน
- Eco-Style Cup Noodles ภาชนะบรรจุบะหมี่ที่สามารถใช้ซ้ำใหม่ได้
- Universal design Inner cap for dressing ภาชนะบรรจุน้ำซอสหรือน้ำราด ที่ออกแบบให้สะดวกต่อการเปิดใช้ไม่บาดมือ

## Module 5. Value Addition through Quality, Safety and Quality Assurance Certification

Overview of selected food safety and quality assurance certification system (GHP, GMP, GAP, etc)

### การเพิ่มมูลค่าผ่านการรับรองคุณภาพ, ความปลอดภัย และการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์

เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคหรือผู้ซื้อมีความคำนึงถึงคุณภาพและความปลอดภัยมากขึ้น รวมทั้งตระหนักถึงกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งการแข่งขันในการผลิตสินค้ามีมากขึ้นตลอดจนข้อกำหนดหรือ

ข้อบังคับของแต่ละประเทศ หลายประเทศเริ่มกำหนดกฎหมายบังคับให้ผู้ประกอบการต้องนำระบบ HACCP มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่อาหารที่ผลิตขึ้น

ระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหารในระดับสากล ได้แก่

- Hazard analysis of Critical Control Points (HACCP)
- Good Hygienic Practices (GHP)
- Good Manufacturing Practices (GMP)
- Good Agricultural Practices (GAP)
- Product Life monitoring (PLM)

#### Hazard analysis of Critical Control Points (HACCP)

ระบบ HACCP หรือ ระบบวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤต เป็นระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร ที่ครอบคลุมถึงการวิเคราะห์และควบคุมปัญหาจากอันตราย (hazards) 3 สาเหตุ ได้แก่ อันตรายทางชีวภาพ (biological hazards) ซึ่งเป็นอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค อันตรายจากสารเคมี (chemical hazards) ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการเพาะปลูก และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต อาทิ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารปฏิชีวนะ สารเร่งการเจริญเติบโต สารเคมีที่เป็นวัตถุเจือปนในอาหาร เช่น วัตถุกันเสีย และสารเคมีที่ใช้ในโรงงาน และอันตรายทางกายภาพ (physical hazards) สิ่งปลอมปนต่างๆ เช่น เศษแก้ว เศษกระจก หิน โลหะ เป็นต้น ดังนั้นระบบ HACCP จึงเป็นการควบคุมอันตรายตั้งแต่กระบวนการผลิต การขนส่ง จนถึงมือผู้บริโภค และเป็นระบบที่เน้นการป้องกันปัญหามากกว่าการแก้ไขในภายหลัง

ระบบ HACCP ประกอบด้วยหลักการ 7 ข้อ ดังนี้

1. การวิเคราะห์อันตราย (Conduct a hazard analysis) เป็นการประเมินและบ่งชี้อันตรายที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในทุกขั้นตอน ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิตทุกขั้นตอน การเก็บรักษา การจัดจำหน่าย และวิธีการเตรียมเพื่อบริโภคของผู้บริโภค
2. การหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Determine critical control points CCPs) เป็นการกำหนดตำแหน่ง หรือขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่เมื่อมีการควบคุมแล้ว จะสามารถป้องกัน กำจัด หรือลดอันตรายต่างๆ 3 ประการดังกล่าวข้างต้นที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น ขั้นตอนการผลิตที่มีการให้อุณหภูมิ/ เวลาในการประกอบอาหาร (cooking, cooling, holding, reheating) สุขลักษณะของพนักงาน (สวมถุงมือ หมวกคลุมผม) เป็นต้น
3. การกำหนดค่าวิกฤต (Establish critical limits) เป็นการกำหนดระดับหรือเกณฑ์ความปลอดภัยของอาหาร (critical limit) ที่จุดควบคุมวิกฤตแต่ละจุด โดยกำหนดเป็นค่าสูงสุดหรือต่ำสุด ซึ่งเป็นค่าระดับความปลอดภัยจากอันตรายในด้านชีวภาพ เคมีและทางกายภาพ ดังกล่าวข้างต้น เช่น กำหนดค่าอุณหภูมิ, เวลา, ค่าความชื้น ความหนืด, ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นต้น
4. กำหนดระบบหรือวิธีการเฝ้าระวังเพื่อตรวจติดตามจุดควบคุมวิกฤตให้อยู่ภายใต้การควบคุม (Establish monitoring procedures) เช่น การตรวจวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิ, เวลา, ค่า pH, ระดับความชื้น
5. กำหนดวิธีแก้ไข เมื่อตรวจพบว่าจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งไม่อยู่ภายใต้การควบคุม (Establish the corrective actions) เช่น การปรับเพิ่ม-ลดอุณหภูมิ/เวลา ในกระบวนการผลิต
6. กำหนดการทวนสอบเพื่อยืนยันประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบ HACCP ที่ใช้อยู่เห็นว่าสามารถควบคุมความปลอดภัยของอาหารที่ผลิตขึ้น

(Establish verification procedures)

7. กำหนดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปฏิบัติและบันทึกข้อมูลต่างๆที่เหมาะสม (Establish record-keeping and documentation procedures)

#### GMP (Good Manufacturing Practices)

GMP หรือ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร เป็นหลักเกณฑ์ในการดำเนินการสถานที่ผลิตอาหาร เพื่อให้ผู้ผลิตมีการจัดการมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายทั้งทางด้านจุลินทรีย์ เคมี และกายภาพ ลงสู่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจมาจากสิ่งแวดล้อม ตัวอาคารโรงงานและเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต โดยมีข้อกำหนดในส่วนต่างๆ ได้แก่ อาคารสถานที่ผลิตอาหาร (buildings and facilities) เครื่องมืออุปกรณ์การผลิต (equipment) การควบคุมกระบวนการผลิต (production and process control) การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาทำความสะอาด (cleaning and sanitizing) การควบคุมกำจัดแมลง (pest control) ตลอดจนสุขอนามัยและสุขลักษณะของพนักงาน (employee hygiene) และมีการกำหนดระดับความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ หากพบว่าเกินกว่าระดับยอมรับได้ ต้องทิ้งไป

#### GAP (Good Agricultural Practices)

การผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ซึ่งได้รับการกำหนดโดย เป็นแนวทางในการทำการเกษตร (พืช/สัตว์) ตั้งแต่กระบวนการผลิต (เพาะปลูก) การเก็บเกี่ยว การจัดการผลผลิต และการขนส่ง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี (food quality) มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค (food safety) ให้ผลผลิตคุ้มค่าการลงทุน มีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด (sustain natural resources) เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

#### Product Life monitoring

Product life cycle หรือวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เป็นการแสดงให้เห็นวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากยอดขายของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ต่อระยะเวลาที่ผ่านมา ซึ่งสามารถแสดงการเติบโตของผลิตภัณฑ์นั้น เช่นถ้าผลิตภัณฑ์เป็นที่ต้องการหรือได้รับการยอมรับจากตลาด ยอดขายก็จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว หากเมื่อผู้ซื้อไม่ต้องการผลิตภัณฑ์นั้นแล้ว ยอดขายจะต่ำลง และจะหายไปจากตลาดในที่สุด ดังนั้นระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะอยู่ในตลาดจึงไม่เท่ากัน การศึกษาวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้นมีประโยชน์ต่อการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด อย่างไรก็ตาม ก็ไม่สามารถทำนายยอดขายของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยวงจร 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Development ช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
- 2) Introduction เป็นช่วงแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เริ่มออกสู่ตลาด โดยอาศัยการส่งเสริมการตลาด (promotion) และการโฆษณา (advertisement) เพื่อให้ผู้บริโภครู้จักและยอมรับสินค้า
- 3) Growth เป็นช่วงที่ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ ทำให้ยอดขายเพิ่มสูงขึ้นและเติบโตขึ้นในอัตราที่รวดเร็ว
- 4) Maturity เป็นช่วงตลาดเริ่มอิ่มตัว ยอดขายจะไม่เพิ่มขึ้นมากเหมือนช่วงเติบโต ซึ่งอาจเกิดจากมีคู่แข่งเข้ามาในตลาดมากขึ้น ในช่วงนี้จึงควรต้องหาวิธีการในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีความแปลกใหม่ เพื่อสร้างความแตกต่างในตัวผลิตภัณฑ์นั้น
- 5) Decline ช่วงยอดขายตกต่ำ เมื่อผลิตภัณฑ์ถึงจุดอิ่มตัว โดยหากไม่มีการแก้ไข ยอดขายของผลิตภัณฑ์นั้นก็ลดลงเรื่อยๆ

#### Overview of selected food certification system (organic, halal, kosher certification, etc.)

## ระบบรับรองคุณภาพอาหาร

- organic food
- Kosher and Halal foods
- Natural foods
- Certification

Codex Alimentarius จัดตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1963 จากความร่วมมือขององค์การอาหารและเกษตร (FAO) และ องค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งปัจจุบันมีสมาชิกมากกว่า 180 ประเทศ ดำเนินงานในด้านมาตรฐานอาหารหรือ แนวปฏิบัติต่างๆ ในระดับสากล เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอาหาร (food) กระบวนการผลิตอาหาร (food production) และความปลอดภัยของอาหาร (food safety) ซึ่งคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นหลัก

**Organic food** หรืออาหารอินทรีย์ หมายถึง อาหารที่ผ่านการผลิตทางการเกษตรที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (chemical fertilizer) สารเคมีกำจัดแมลงและวัชพืช (synthetic pesticides) รวมทั้งเป็นอาหารที่ไม่มีการตัดต่อทางพันธุกรรม เป็นผลผลิตที่มาจากธรรมชาติตามธรรมชาติอย่างแท้จริง หรือ อาหารที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิตโดยการฉายรังสี (irradiation) การใช้ตัวทำละลาย (solvent) หรือการใช้สารเติมแต่งอาหารทางเคมี (food additives) เนื้อสัตว์และไข่ที่ไม่ใช้ฮอร์โมนช่วยในการเติบโตและไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ (antibiotic)

ปัจจุบันในประเทศสหรัฐอเมริกา มีแนวโน้มของการขยายตัวเพิ่มขึ้นของการวางขายสินค้าอาหารอินทรีย์ในตลาดอาหารอินทรีย์ในสหรัฐอเมริกาจะอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และจะมีการนำเครื่องหมาย USDA Organic มาใช้ติดบนสินค้าอาหารอินทรีย์ที่วางจำหน่ายในตลาด เพื่อระบุการยอมรับการเป็นสินค้า "organic" ที่แท้จริง

ฉลากของผลิตภัณฑ์ที่เป็น organic จะจำแนกตามร้อยละของส่วนผสม (ingredient) ที่เป็น organic ดังนี้

- "100 percent organic" จะต้องมีส่วนผสมที่เป็น organic 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะโดยน้ำหนักหรือปริมาตรของเหลว ทั้งนี้ไม่รวมเกลือและน้ำ และจะต้องติด USDA ORGANIC ไว้ด้วย
- "organic" จะต้องมีส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ผ่านการผลิตในลักษณะ "organic" ไม่ว่าจะในรูปแบบของดินหรือที่ผ่านกระบวนการมาแล้ว ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ไม่ว่าจะโดยน้ำหนักหรือปริมาตรของเหลว ทั้งนี้ไม่รวมเกลือและน้ำ เครื่องปรุงที่เหลือก็จะต้องได้รับการผลิตในลักษณะ "organic"
- "made with organic (ระบุชื่อเครื่องปรุงหรือกลุ่มอาหาร)" ต้องมีเครื่องปรุงที่ได้รับการผลิตในลักษณะ organic ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ไม่ว่าจะโดยน้ำหนักหรือปริมาตรของเหลว ทั้งนี้ไม่รวมเกลือและน้ำ

ผู้บริโภคหันมารับประทาน Organic Food มากขึ้น เพราะพิษภัยของสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารและสิ่งแวดล้อม ทำให้ร่างกายกลายเป็นแหล่งสะสมสารพิษ และส่งผลให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อโรคร้ายไข้เจ็บ ดังนั้น

Organic Food จึงเข้ามามีบทบาทและเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจในเรื่องสุขภาพที่ดีในปัจจุบัน

## Kosher and Halal

**Kosher foods** คือ อาหารที่มีกระบวนการเตรียมตามกฎหมายโภชนาการของชนชาติยิว (Jewish Halakhaic law) ได้แก่

- เนื้อสัตว์จำพวก เนื้อวัว (beef) เนื้อ veal เนื้อแกะ หรือสัตว์อื่นที่มีเท้าเป็นกีบและเคี้ยวเอื้อง หรือสัตว์ที่ไม่เป็นผู้ล่าเช่น ไก่ เป็ด ห่าน และ turkey เป็นต้น
- สัตว์ที่ได้รับการยอมรับว่าบริโภคได้จะต้องผ่านการฆ่าตามกรรมวิธีที่ระบุไว้ในกฎหมายของชนชาติยิว โดยคนฆ่าสัตว์ที่เป็นคนยิวที่รู้ธรรมเนียมการฆ่าแบบ kosher เท่านั้น

- สัตว์ปีกเช่นสัตว์ที่ไม่มีเท้าเป็นกีบแบบแพะ และไม่เคี้ยวเอื้องเช่น หมู สัตว์น้ำเช่นสัตว์ที่ไม่มีครีบและเกล็ด เช่น ปลาหมึก กุ้ง
- ผลิตภัณฑ์นมและชีส
- เครื่องดื่มเช่น เบียร์ ไชดา ไวน์ น้ำผลไม้ ที่มีการรับรองสินค้าอาหาร Kosher

สัญลักษณ์ตรารับรองอาหารโคเชอร์ (Kosher labeling) มีหลายรูปแบบ ที่เป็นที่ยุ้จักกันแพร่หลายที่สุด ได้แก่ Union symbol สัญลักษณ์ตรารับรองที่เป็นตัวอักษร “U” ล้อมรอบด้วยวงกลม

**Halal foods** คือ อาหารที่ไม่ขัดกับหลักศาสนาอิสลาม ตัวอย่างของอาหารที่ไม่สามารถบริโภค ได้แก่

- อาหารและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมแอลกอฮอล์
- เลือดและเนื้อสัตว์ที่ปนเปื้อนเลือด
- สัตว์ปีกที่เป็นนกที่ล่าสัตว์อื่นหรือกินซากสัตว์อื่นเป็นอาหาร
- สัตว์ที่ไม่ผ่านการเชือดตามหลักศาสนา
- เนื้อสุกรและผลิตภัณฑ์อื่นๆจากสุกร

**Natural food products** อาหารธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการน้อยที่สุด (minimally processed food) และปราศจากส่วนผสมสังเคราะห์ อาหารประเภท natural food นี้ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานอาหารหรือการรับรองโดยองค์กรใด โดยผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการจะแสดงคำกล่าวอ้างบนสินค้าของตน เช่น ผลิตภัณฑ์จำพวกเนื้อสัตว์ (All natural chicken/ lamb เป็นต้น) และพวงอัญญาพืชไม่ขัดสี wholegrain เช่นข้าวกล้อง ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต และ whole-wheat เป็นต้น

อาหาร natural food จัดเป็นอาหารที่มีคุณภาพสูงและมีประโยชน์ต่อร่างกายมากกว่าอาหารที่ผ่านกระบวนการมาก เนื่องจาก whole หรือ unrefined food จะประกอบด้วยเส้นใยอาหารและสารอาหารที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคภัยแรงต่างๆ ประกอบกับวิถีการดำรงชีวิตของผู้บริโภคที่ให้ความสนใจต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น เลือกว่าจะรับประทานอาหารที่คุณภาพสูง

**US and international Food certification**

**เครื่องหมาย “USDA- ORGANIC”** สินค้าอินทรีย์ในตลาดสหรัฐฯอยู่ภายใต้การบริหารและควบคุมของหน่วยงาน National Organic Program (NOP) โดยสินค้านั้นจะต้องมีการปลูก การจัดการการผลิต และการปิดฉลากสินค้าที่เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงาน NOP เท่านั้น เครื่องหมายนี้จะใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์หรือที่ผ่านขบวนการแล้วที่มีส่วนประกอบตามที่ได้รับขออนุมัติแล้วว่าเป็นสินค้าอินทรีย์ ในระหว่างร้อยละ 95 – 100 เท่านั้น จึงจะสามารถติดเครื่องหมาย USDA ORGANIC

**Quality Assurance International (QAI)-Certified organic** เป็นสถาบัน Quality Assurance International ซึ่งจะรับรองมาตรฐาน organic โดยทำการตรวจสอบตั้งแต่การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยวผลผลิต ขั้นตอนกระบวนการผลิต และสถานที่ในการประกอบการผลิตด้วย

**Fair Trade Certified** เป็นองค์กรที่ให้ความสำคัญในเรื่องการค้าที่ยุติธรรม ดังนั้นสินค้านี้จะมีฉลากนี้ทำให้ผู้บริโภคมั่นใจในมาตรฐาน รวมทั้งเกษตรกรผู้ผลิตจะได้ค่าตอบแทนอย่างเป็นธรรมด้วย

**Non-GMO** เป็นการแสดงฉลากบ่งบอกว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปราศจาก GMOs Genetically Modified Organisms คือ สิ่งมีชีวิตที่ได้จากการดัดแปลงสารพันธุกรรม (DNA)

**แนวโน้มทางการตลาดและโอกาสของตลาดอาหารอินทรีย์, ฮาลาล และ Kosher (Market trends and opportunities)**

ปัจจุบันการทำการเกษตรแบบอินทรีย์นับว่ามีการเจริญเติบโตสูงที่สุด เนื่องจากตลาดของกลุ่มผู้บริโภคในสหรัฐอเมริกาที่ให้ความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยในระดับที่สูงกว่าในหลายๆประเทศ ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตและการค้าปลีกอาหารอินทรีย์ ซึ่งจากข้อมูลการประมาณการณ์อัตราการเติบโตต่อปีว่าอยู่ในระหว่างร้อยละ 20 เป็นผลมาจากการขยายตัวเข้าสู่ตลาดอาหารอินทรีย์ของบริษัทผลิตอาหารทั่วไปที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่ แม้ว่าอาหารอินทรีย์จะมีราคาสูงกว่าอาหารปกติทั่วไป แต่ผู้บริโภคมีอำนาจการซื้อสูงเพราะเชื่อว่าสินค้าอินทรีย์มีส่วนผสมอาหารที่ปลอดภัย

สำหรับการผลิตอาหาร Kosher ในตลาดสหรัฐนั้นมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด เนื่องจากมีประชากรชาวยิวสูงถึง 40% คิดเป็น 5.2 ล้านคน อย่างไรก็ตามความนิยมอาหาร Kosher มิได้จำกัดในหมู่ชาวยิวเท่านั้น ผู้บริโภคทั่วไปในสหรัฐประมาณ 55 % เชื่อมั่นในความปลอดภัยและสุขภาพของอาหาร Kosher ทำให้อัตราการเติบโตอยู่ในระหว่างร้อยละ 15 ต่อปี ซึ่งถือว่ามีอัตราการขยายตัวเร็วที่สุดในบรรดาอาหาร ethnic food ของคนเชื้อชาติต่างๆ ที่อาศัยในสหรัฐ

ส่วนตลาดอาหารฮาลาลในสหรัฐกำลังขยายตัวและมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรมุสลิมในสหรัฐได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในปัจจุบัน สหรัฐมีจำนวนชาวมุสลิมอยู่ประมาณ 8-10 ล้านคน บริโภคอาหารฮาลาลปีหนึ่งมากถึง 20,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ รวมทั้งกระแสการบริโภคอาหารของผู้บริโภคทั่วไปที่รักสุขภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แนวโน้มตลาดการค้าผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลสหรัฐมีศักยภาพที่สูงมาก

โดยสรุปจะเห็นว่าได้ว่า จากกระแสความตื่นตัวเรื่องสุขภาพ และการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย และมีประโยชน์ต่อร่างกายนี้ เปิดโอกาสการค้าและการตลาดให้แก่อาหารประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอาหารที่เป็น organic และที่เป็น natural รวมทั้งอาหารที่เป็น kosher หรือ halal เนื่องจากผู้บริโภคจำนวนมากมั่นใจในอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการผลิตขึ้นตามบทบัญญัติของศาสนาที่ยึดหลักโภชนาการมีประโยชน์ต่อร่างกาย รวมทั้งเรื่องความสะอาดและสุขภาพ เป็นอาหารปลอดภัย (safety food) ดังนั้นผู้ประกอบการที่ต้องการผลิตอาหารฮาลาลหรือโคเชอร์จำหน่ายแก่ผู้บริโภค และผลิตเพื่อการส่งออกในตลาดโลก จำเป็นต้องให้ความสนใจอย่างจริงจังและดำเนินการกระบวนการผลิตอาหารให้ถูกต้องตามบัญญัติศาสนาที่กำหนดนั้นๆ เช่น การพัฒนาวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ตรงตามกฎระเบียบ มาตรฐาน และระบบตรวจสอบและรับรองสินค้าอาหารให้เป็นที่น่าเชื่อถือยอมรับของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## **Module 6 Value addition to agricultural products for greater access to the developed markets**

**การเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร เพื่อโอกาสที่ดีขึ้นในการก้าวเข้าสู่ตลาดที่พัฒนาแล้ว(หรือตลาดใหญ่ๆ อาทิ ญี่ปุ่น อเมริกา ยุโรป เป็นต้น) โดย Mr. Taneo Moriyama**

ในประเทศที่กำลังพัฒนา (developing countries) นั้น การพัฒนาหรือการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรต่างๆ ให้มีคุณภาพดี (product quality) มีความปลอดภัยสูง (food safety) มีคุณค่าทางโภชนาการ (nutrition) จะทำให้โอกาสที่จะเป็นผู้ส่งออกให้กับตลาดใหญ่ๆ นั้นมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากประเทศผู้นำเข้าใหญ่ๆ เหล่านี้ มักจะมีข้อกำหนดในการผลิตสินค้าหรืออาหารเอง เช่น พื้นที่เพาะปลูก (farmland), ค่าแรงงาน (labor cost), ค่าสาธารณูปโภค (น้ำ, ไฟ), ค่าที่ดิน (industrial land cost) เป็นต้น ดังนั้นประเทศเหล่านี้จะมีความต้องการในการนำเข้าสินค้าหรืออาหารที่ผ่านกระบวนการแล้ว (processed food) จำพวกอาหารแปรรูปแช่แข็ง, ผัก/เนื้อสัตว์แช่แข็ง หรือเนื้อสัตว์ปรุงสุกพร้อมทาน โดยเฉพาะอาหารที่ผ่านกระบวนการทั้งหมด (highly processed products) เนื่องจากจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในส่วน operating cost อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการที่ต้องการเป็นผู้ส่งออกสินค้าต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก โดยต้องมีการจัดการสถานที่การผลิตที่ดี (Factory management)

เพื่อลดสิ่งแปลกปลอม (foreign matters) เช่น แมลง, เส้นผม, เศษโลหะ พลาสติก ไฟเบอร์ เป็นต้น (จากข้อมูลทางสถิติของผู้บริโภค, consumer complaints) ดังนั้น ประเทศผู้นำเข้าต่างๆ จะส่งผู้เชี่ยวชาญมาตรวจเยี่ยมโรงงานก่อนที่จะรับรองการส่งออกผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยที่ผู้ประกอบการจะต้องปรับปรุงการจัดการการผลิตดังกล่าว ซึ่งได้แก่ โรงงานและอุปกรณ์เครื่องจักรการผลิต (facility, equipment and design) เช่น อาคาร โรงงานไม่ชำรุด ประตู หน้าต่างมิดชิด ป้องกันนก แมลง หนู, การเก็บรักษาวัตถุดิบ(Material maintenance) เช่นการจัดเก็บวัตถุดิบบนพื้นยกระดับ ไม่วางของบนพื้น อุณหภูมิเหมาะสม การจัดการกระบวนการผลิต (Production process management) (General sanitation)(Employee standards) และ (Quality control) การรักษาความสะอาดในโรงงาน เช่น อ่างล้างมือ ก่อนเข้าการผลิต ห้องน้ำแยกเป็นสัดส่วนจากโรงงาน ตัวโรงงานทำความสะอาดได้ง่าย ระบายอากาศได้ดี มีแสงสว่างเพียงพอ คุณภาพน้ำในการผลิตเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนการผลิต มีเอกสารรับรองความปลอดภัยของวัตถุดิบ รวมทั้งเอกสารมาตรฐานในการผลิตและการตรวจเช็คการผลิต มีการตรวจสอบการบรรจุหีบห่อ เช่นเอ็กซเรย์ การตรวจจับโลหะ , การจัดการของเสียหรือน้ำทิ้งจากการผลิต, คนงานสวมที่คลุมผมมิดชิด เล็บตัดสั้น ไม่สวมเครื่องประดับ ตุ้มหู เป็นต้น

## 2.1 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ







การเยี่ยมชมบริษัท Vitarich ซึ่งได้มีการดำเนินธุรกิจการเพาะพันธุ์และเพาะเลี้ยงปลาแพนกาเซียสในระดับการค้า เพราะมองเห็นศักยภาพในการเติบโตของธุรกิจปลาแพนกาเซียสนี้ หลังจากที่ได้ไปสำรวจตลาดปลาแพนกาเซียสในประเทศเวียดนามที่มีการส่งออกเนื้อปลาแลชนิดนี้เป็นจำนวนมากไปยังตลาดใหญ่ๆ อย่างสหรัฐอเมริกา, จีน, สเปน เป็นต้น และพบว่า จุดเด่นของปลาแพนกาเซียสคือเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่มาก และเมื่อแลเนื้อ เลาะหนังออกแล้ว จะได้เนื้อปลาชิ้นใหญ่ เนื้อหนา เหมาะจะนำไปทำสเต็ก นำไปทอดหรือย่างทั้งชิ้น ส่วนการดูแล เพาะเลี้ยงปลานั้นสามารถทำได้ง่ายกว่าพวกปลา tilapia และ bangus โดยสามารถเลี้ยงในบ่อดิน หรือบ่อคอนกรีต ให้อาหารเม็ด และปลาชนิดนี้ยังมีความทนทานต่อสภาพอากาศมาก (แม้ในสภาวะที่มีออกซิเจนน้อยมาก) โดย Vitarich มีการดำเนินธุรกิจแบบ contract farming โดยมีข้อตกลงที่แน่ชัดว่าจะทำการรับซื้อปลาที่ได้รับการเพาะเลี้ยงจากฟาร์ม ทำให้ผู้เพาะเลี้ยงมีตลาดรับซื้อที่แน่นอน

นอกจากนี้ยังได้เยี่ยมชมและซื้อสินค้าเกษตรแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าต่างๆ หลายชนิด ที่ Agribusiness center ซึ่งเป็นศูนย์รวมผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปที่ขึ้นชื่อต่างๆ ของฟิลิปปินส์ ได้แก่ มะม่วงอบแห้ง, เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพสำเร็จรูปบรรจุซอง (สกัดจากผัก/ผลไม้ที่มีมากในท้องถิ่น), น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น, น้ำตาลมะพร้าว (coconut sugar), coconut flour, ผงสมุนไพร เช่น basil, dill, turmeric, arugula เป็นต้น

### ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

การเข้าร่วมอบรมในโครงการนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และเข้าใจในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรในแง่มุมต่างๆ เป็นอย่างดี เนื่องจากประเทศไทยของเราเองนั้นถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญของโลก เช่น ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง เป็นต้น อีกทั้งยังมีผลิตผลเกษตรอื่นๆ มากมายและหลากหลายในแต่ละภูมิภาค ซึ่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตเบื้องต้นได้หลายทาง เช่น การแปรรูปเพื่อสร้างทางเลือก

ใหม่ๆ ในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตเกษตรแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการ การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต่างๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและการใช้ประโยชน์ ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพการผลิตและระบบตรวจสอบรับรองคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตเกษตรต่างๆ เป็นต้น ซึ่งผู้บรรยายทุกท่านยังเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ รวมทั้งยังสามารถถ่ายทอดความรู้ ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้เป็นอย่างดี

#### ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ

- 4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
- 4.2 เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
- 4.3 ประวัติโดยสังเขปของวิทยากรบรรยาย (CV)
- 4.4 รายงานก่อนการเดินทาง (Country Paper-Thailand)
- 4.5 เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)

- หมายเหตุ
1. ตัวอักษรและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ คือ Cordia New 14 pt.
  2. รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีไอ ต้องจัดทำเป็นรายบุคคล และมีกำหนดจัดส่งภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากเดินทางกลับจากการเข้าร่วมโครงการ



