หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การสำรวจชนิดของวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่วางจำหน่ายในท้องตลาด

จากผลการสำรวจ พบว่า ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อนที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่ อาหารเสริมครบถ้วน และอาหารเสริมเฉพาะอย่าง อาหารเสริมครบถ้วนจะแบ่งย่อยตามวัตถุดิบหลักได้เป็น อาหารเสริมที่มีนมเป็นองค์ประกอบหลัก (Milk based) และอาหารเสริมที่มีธัญพืชเป็นองค์ประกอบหลัก (Cereal based) ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมครบถ้วนที่มีนมเป็นองค์ประกอบหลักและอาหารเสริมเฉพาะอย่างโดยส่วนมากจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่นำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงมีราคาค่อนข้างแพงเมื่อเทียบกับอาหารเสริมครบถ้วนที่มีธัญพืชเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ และมีราคาถูกกว่า เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่างๆ ที่กล่าวมา พบว่า ในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีวัตถุดิบต่างๆกันไปโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเฉพาะอย่างที่มีวัตถุดิบจำพวกเนื้อไก่ ผัก เนื้อวัว เป็นต้น ในผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศนั้นค่อนข้างจะจำกัดชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งถั่วเหลือง นมผง เป็นต้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มักจะมีการนำเข้าจากต่างประเทศ และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศค่อนข้างจะจำกัดชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ ดังนั้นจึงเป็นมูลเหตุสำคัญในการนำวัตถุดิบชนิดอื่นๆที่มีในประเทศหาได้ง่าย และคนไทยนิยมและคุ้นเคยในการบริโภคมาผลิตเป็นอาหารเสริมต่อไป

5.2 การสำรวจชนิดของวัตถุดิบที่ผู้ตัดสินใจซื้อ (มารดา) ต้องการ

จากผลการสำรวจความคิดเห็นของมารดา พบว่า วัตถุดิบที่มารดาต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์เรียงตามลำดับความต้องการจากมากไปน้อย ได้แก่ ตับ ผัก เนื้อต่างๆ ไข่ไก่ ข้าวและแป้ง และถั่วต่างๆ ซึ่งเป็นอาหารที่บริโภคกันทั่วไป และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง และจากการสำรวจยังพบว่า มารดามีแนวโน้มที่จะใช้อาหารเสริมสำเร็จรูปสำหรับเด็กอ่อนมากขึ้น โดย

มารดาที่ใช้อาหารเสริมสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียวมี 7.9% และมารดา 43.4% ที่ใช้ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำเร็จรูปพร้อมกับการเตรียมอาหารเสริมเอง ทั้งนี้เพราะสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันทำให้มารดาต้องออกไปทำงานนอกบ้านมากขึ้น เวลาที่จะใช้เตรียมอาหารเสริมให้เด็กอ่อนจะน้อยลง มีผลให้มารดาส่วนมากต้องหันมาใช้อาหารเสริมสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นเพราะให้ความสะดวกและประหยัดเวลาในการเตรียม โดยส่วนมากจะใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปควบคู่ไปกับอาหารเสริมที่มารดาเตรียมเอง นอกจากนี้ มารดา 65.8% ต้องการรสตามธรรมชาติของวัตถุดิบ เพราะอาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อนไม่ควรมีการปรุงแต่งรสชาติโดยเฉพาะรสหวาน เพราะจะทำให้เด็กติดรสหวานและจะมีผลต่อทันตสุขภาพของเด็ก (23) มารดา 76.9% ต้องการอาหารเสริมที่เป็นของแห้ง และมารดา 77.8% ที่ต้องการของแห้งที่เป็นผง ทั้งนี้เพราะอาหารแห้งจะให้ความสะดวกในการเก็บแม้ว่าจะใช้ผลิตภัณฑ์นั้นไม่หมด และอาหารแห้งยังมีอายุการเก็บที่นานกว่าอาหารเหลวด้วยเพราะมีความชื้นต่ำกว่า สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นผงให้ความสะดวกในการเตรียมสำหรับรับประทาน ส่วนวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ มารดา 83.9% ต้องการนำผลิตภัณฑ์ไปผสมน้ำเดือดแล้วรับประทานได้ทันที เนื่องจากวิธีนี้ช่วยให้ประหยัดเวลาและสะดวกในการเตรียมผลิตภัณฑ์สำหรับรับประทาน และมารดา 48.4 % ต้องการภาชนะบรรจุแบบกระป๋องโลหะเพราะเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ดีและนาน รวมทั้งมีความแข็งแรงทนทานด้วย

5.3 การเลือกและจัดกลุ่มวัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาสูตรอาหาร

5.3.1 การเลือกชนิดของวัตถุดิบ

การเลือกวัตถุดิบที่จะนำมาผลิตเป็นอาหารเสริมนั้นจะเลือกวัตถุดิบจากอาหารบางหมู่ในอาหารหลัก 5 หมู่ของคนไทย (7) โดยเลือกมาเพียงบางหมู่เท่านั้นที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ โดยเลือกไข่ไก่ ตับหมู เนื้อหมู เนื้อไก่ และเนื้อวัว นมผง นมผงขาดมันเนย และแป้งถั่วเหลืองจากอาหารหมู่ที่ 1 (นม ไข่ เนื้อสัตว์ และถั่ว) เลือกแป้งข้าวเจ้าซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักจากอาหารหมู่ที่ 2 (ข้าว แป้ง เผือก มันและน้ำตาล) และเลือกแครอท มะเขือเทศ กะหล่ำปลี และฟักทองจากอาหารหมู่ที่ 3 (พืชผักต่างๆ) การที่ต้องใช้แป้งข้าวเจ้าเป็นวัตถุดิบหลักเพราะในกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชั่นจะต้องใช้วัตถุดิบที่เป็นแป้งเป็นหลักเพื่อช่วยให้วัตถุดิบเกิดการผสมตัวเป็นโดที่เป็นเนื้อเดียวกันในระหว่างการผลิต เกิดการสุกและพองตัว นอกจากนี้ แป้งยังให้แคลอรี่ที่ต้องการ ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีการละลายในน้ำร้อนได้ดี ให้ลักษณะสี กลิ่น

รสชาติที่ต้องการ (9,12) ส่วนเหตุที่ต้องเลือกวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีน และแหล่งของเกลือแร่และวิตามินมาใช้ในสูตรด้วยเป็นเพราะว่า ต้องการให้ปริมาณสารอาหารที่สำคัญที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ซึ่งได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็น วิตามินเอ บีหนึ่งบีสอง ธาตุเหล็กและฟอสฟอรัส มีปริมาณครบถ้วนตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดไว้สำหรับอาหารเสริม โดยวัตถุดิบที่เลือกมาจะเลือกจากวัตถุดิบที่มีปริมาณสารอาหารที่ศึกษาในปริมาณที่มาก เป็นวัตถุดิบที่เป็นที่คุ้นเคยและรับประทานเป็นประจำ รวมทั้งเป็นวัตถุดิบที่มารดาอยากให้มีในอาหารเสริม และประการที่สำคัญคือ วัตถุดิบนั้นๆจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบสารอาหารที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ครบถ้วน เพราะว่าจะต้องนำข้อมูลเหล่านี้ไปเขียนสมการแสดงคุณค่าทางอาหารซึ่งจะนำไปใช้ในการคำนวณหาสูตรอาหารเสริมโดยโปรแกรม LINDO ในขั้นตอนต่อไป

นอกจากนี้ วัตถุดิบที่เลือกใช้จะมีทั้งที่เป็นของสดและของแห้ง การที่เลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นของสดเพราะเป็นวัตถุดิบที่หาง่าย คนไทยโดยเฉพาะมารดาคุ้นเคย ยอมรับ และรับประทานเป็นประจำ ทั้งยังมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญครบถ้วน และสามารถเลือกใช้วัตถุดิบได้มากชนิด ส่วนการใช้วัตถุดิบที่เป็นของแห้ง เพราะเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับการนำมาผลิตโดยกระบวนการเอกซ์ทรูชั่น ซึ่งมีข้อจำกัดในด้านความชื้นของวัตถุดิบ การเลือกใช้วัตถุดิบทั้งของสดและของแห้งจะช่วยให้ส่วนผสมของวัตถุดิบมีปริมาณความชื้นเหมาะสำหรับกระบวนการผลิต รวมทั้งมีคุณค่าทางโภชนาการที่ต้องการครบถ้วน

5.3.2 <u>การจัดกลุ่มของวัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาสูตรอาหารเสริม</u>

ผลการจัดกลุ่มวัตถุดิบดังในตารางที่ 4.5 ซึ่งสามารถจัดวัตถุดิบได้ทั้งหมด 56 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีแป้งข้าวเจ้าเป็นองค์ประกอบหลัก วัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีนทั้งที่เป็นของแห้งและของสด ทั้งนี้เพราะการใช้วัตถุดิบที่เป็นของสดเพียงอย่างเดียว จากการทดลองเบื้องต้น พบว่า โปรแกรม LINDO ไม่สามารถแก้สมการได้เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความชื้น ส่วนการใช้วัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีนที่เป็นของแห้งเพียงอย่างเดียวนั้น จะเป็นการจำกัดชนิดของวัตถุดิบซึ่งมีน้อยชนิด การใช้วัตถุดิบทั้งของสดและของแห้งด้วยกันจะทำให้ได้สูตรอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีความชื้นเหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชั่น สำหรับวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของเกลือแร่และวิตามินจะใช้ของสดเพียงอย่างเดียว เพราะวัตถุดิบที่เป็นของแห้ง เช่นวิตามินสำเร็จรูปนั้นสามารถเติมในผลิตภัณฑ์ภายหลังได้ ดังนั้นจึงจำกัดให้มีวัตถุดิบในแต่ละกลุ่มเพียง 4 ชนิด ทั้งนี้เพราะการที่มีวัตถุดิบหลายชนิดในสูตรจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการเตรียมส่วนผสมของวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งไม่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับราคาของวัตถุดิบในตารางที่ 4.6 นั้น จะเป็นราคาจากการสำรวจตลาดสดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2532 ซึ่งราคาของวัตถุดิบจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะเศรษฐกิจ แต่จะไม่เป็นปัญหาต่อสูตรอาหารที่ได้ เนื่องจากว่าโปรแกรม LINDO ที่ใช้ในการคำนวณหาสูตรอาหารนั้นสามารถแปรราคาของวัตถุดิบได้ในช่วงกว้างโดยที่ผลลัพธ์หรือสูตรที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง โดยการทำ Range analysis ซึ่งราคาของวัตถุดิบแต่ละชนิดในสูตรที่ 5 สามารถเพิ่มขึ้นโดยที่ร้อยละโดยน้ำหนักในสูตรไม่เปลี่ยนแปลงดังนี้คือ ราคาแป้งข้าวเจ้าเพิ่มได้อีก 12.97 บาทต่อ 100 กรัม ไข่ไก่ เพิ่มได้อีก 1.16 บาทต่อ 100 กรัม แครอทเพิ่มได้อีก 420.48 บาทต่อ 100 กรัม นมผงขาดมันเนย เพิ่มได้โดยไม่จำกัดราคา (Infinity) และแป้งถั่วเหลืองเพิ่มได้อีก 1.79 บาทต่อ 100 กรัม ดังตารางในภาคผนวก ค.

5.4 การศึกษาหาสูตรอาหารที่เหมาะสมโดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง

เมื่อนำกลุ่มวัตถุดิบทั้ง 56 กลุ่มมาแก้สมการโดยโปรแกรมเชิงเส้นตรงสำเร็จรูป LINDO ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แล้ว พบว่า โปรแกรมไม่สามารถแก้ปัญหาสมการของวัตถุดิบทั้ง 56 กลุ่มได้ได้เป็น Non-feasible solution เมื่อตรวจสอบแล้ว พบว่า ในวัตถุดิบบางกลุ่มมีปัญหาเกี่ยวกับสารอาหารที่สำคัญ 2 ชนิด คือ ธาตุเหล็กและวิตามินเอ โดยสูตรที่มีปัญหาเกี่ยวกับธาตุเหล็กและวิตามินเอมีทั้งหมด 8 สูตร และสูตรที่มีปัญหาเกี่ยวกับธาตุเหล็กเพียงอย่างเดียวมีทั้งหมด 21 สูตร ดังนั้นจึงแก้ไขโดยการเติมวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของธาตุเหล็กและวิตามินเอเพิ่มเติมลงในสูตรที่มีปัญหาดังกล่าว จากผลการเติมวิตามินเอ ไม่ได้ผลลัพธ์เช่นเดิม ซึ่งสาเหตุเนื่องจากสูตรที่มีปัญหาเกี่ยวกับวิตามินเอนั้นมีปริมาณวิตามินเอมากเกินกำหนดของมาตรฐาน ดังนั้นการเพิ่มวิตามินเอลงในสูตรจึงไม่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ได้ ส่วนการเติมวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของธาตุเหล็ก พบว่า เมื่อเติมแป้งถั่วเหลืองเพิ่มในสูตรที่มีปัญหาเกี่ยวกับธาตุเหล็ก ได้สูตรอาหารทั้งหมด 5 สูตร เมื่อเติมไข่แดงเพิ่มในสูตรที่มีปัญหาเช่นเดียวกัน ได้สูตรอาหารทั้งหมด 2 สูตร และไม่ได้ผลลัพธ์ในสูตรที่เติมตับหมู ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่า ตับหมูนั้นมีความชื้นสูง การเพิ่มตับหมูในสูตรจะเป็นการเพิ่มปริมาณความชื้นในสูตรซึ่งอาจทำให้สูตรอาหารมีปริมาณความชื้นมากเกินกำหนด จึงทำให้ไม่ได้ผลลัพธ์

ส่วนประกอบของสูตรอาหารเสริมทั้ง 7 สูตร แสดงในตารางที่ 4.9 จะเห็นได้ว่า แต่ละสูตรจะประกอบด้วยแป้งข้าวเจ้าเป็นองค์ประกอบหลัก คือ มีปริมาณอยู่ในช่วง 52.46-70.35%

ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่สูง แต่การที่มีปริมาณแป้งข้าวเจ้ามากจะช่วยให้ส่วนผสมของวัตถุดิบเกิดเป็นโดที่เป็นเนื้อเดียวกันในระหว่างกระบวนการผลิต เกิดการสุกและพองตัว ผลิตภัณฑ์จะละลายในน้ำร้อนได้ดี ให้สี กลิ่น และรสชาติที่เป็นที่ยอมรับ (9,12) สำหรับปริมาณแป้งถั่วเหลืองนั้น ในแต่ละสูตรจะมีปริมาณต่างกันไป แต่จะมีปริมาณอยู่ในช่วงที่กำหนด คือ 5-20 % ซึ่งแต่ละสูตรจะมีปริมาณแป้งถั่วเหลืองที่ต่ำที่สุดที่สามารถให้ผลลัพธ์ในแต่ละสูตรได้ เนื่องจากปริมาณแป้งถั่วเหลืองมีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้ ถ้าหากว่ามีปริมาณมากเกินไป จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แข็ง ไม่สุก รวมทั้งมีกลิ่นซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (38) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารและกรดอะมิโนที่จำเป็นในสูตรอาหารทั้ง 7 สูตรกับมาตรฐานของประกาศของสาธารณสุข (ตารางที่ 4.10 และ 4.11) พบว่า สูตรทั้ง 7 สูตรมีปริมาณสารอาหารที่ศึกษาเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้ สูตรอาหารทั้ง 7 สูตรมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดเช่นเดียวกัน ปริมาณองค์ประกอบในแต่ละสูตรจากการคำนวณในตารางที่ 4.12 มีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 12.97-14.75% ไขมัน 2.77-12.57% เถ้า 1.06-2.27% เส้นใย 0.31-0.8% คาร์โบไฮเดรต 47.71-64.51%

ปริมาณไขมันในส่วนผสมของวัตถุดิบในสูตรอาหารทั้ง 7 สูตร แสดงดังตารางที่ 4.13 จากตารางจะเห็นว่า สูตรอาหารสูตรที่ 1,2,4 และ 5 มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วง 6.09-7.53% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่แนะนำไว้ คือ ควรมีปริมาณไขมันในส่วนผสมของวัตถุดิบอย่างน้อย 5% เพื่อช่วยให้วัตถุดิบไม่เกิดการติดขัดในระหว่างการผลิต (12) และส่วนผสมของวัตถุดิบไม่ควรมีปริมาณไขมันเกิน 10% เพราะปริมาณไขมันที่มากเกินไปจะทำให้สกรูอัดลื่น และไม่สามารถพาวัตถุดิบเคลื่อนไปข้างหน้า มีผลทำให้ต้องหยุดเครื่องและไม่สามารถผลิตต่อไปได้ (23) สำหรับสูตรที่ 3 มีปริมาณไขมัน 2.77% ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่แนะนำ ในขณะที่สูตรที่ 6 และ 7 มีปริมาณไขมันในส่วนผสมของวัตถุดิบเป็น 12.57% และ 11.39% ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่แนะนำ ปริมาณไขมันในส่วนผสมของวัตถุดิบที่น้อยกว่าหรือมากกว่าเกณฑ์นั้นจะมีผลต่อกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชั่น แต่จะมีผลมากหรือน้อยนั้นจะต้องนำสูตรอาหารดังกล่าวไปทดลองผลิตดังในหัวข้อต่อไป

5.5 การศึกษาสูตรอาหารเสริมที่เหมาะสมโดยกระบวนการเอกซ์ทรูชั่น

เนื่องจากความชื้นของส่วนผสมของวัตถุดิบมีผลต่อกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชั่น โดยในแต่ละสูตรจะมีการกำหนดปริมาณความชื้นของส่วนผสมของวัตถุดิบให้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ

25% เมื่อนำตัวอย่างอาหารเสริมทั้ง 7 สูตรไปวิเคราะห์หาความชื้นก่อนนำไปผลิตเปรียบเทียบกับปริมาณความชื้นที่ได้จากการคำนวณ พบว่า ปริมาณความชื้นของส่วนผสมของวัตถุดิบจากการวิเคราะห์อยู่ในช่วง16.15-25.04% และจากการคำนวณอยู่ในช่วง 16.26-24.91 % ดังตารางที่ 4.14 โดยปริมาณความชื้นในตารางจะไม่รวมความชื้นของผลิตภัณฑ์นมในสูตร ทั้งนี้เนื่องจากว่า การเติมนมผง หรือนมผงขาดมันเนยนั้นจะมีการเติมในผลิตภัณฑ์หลังจากที่ผลิตภัณฑ์ออกมาจากเครื่อง ผ่านการอบแห้งและบดให้เป็นผงแล้ว การที่ไม่เติมผลิตภัณฑ์นมดังกล่าวในช่วงก่อนป้อนเข้าเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ เป็นเพราะว่า ที่อุณหภูมิสูงในกระบวนการผลิตจะเกิดปฏิกิริยา Maillard reaction หรือ Nonenzymatic browning reaction ซึ่งเป็นปฏิกิริยาระหว่างไลซีนกับแล็คโตส ทำให้คุณภาพของโปรตีนในสูตรด้อยลงไป (12,45) จากผลในตารางดังกล่าวจะพบว่า ปริมาณความชื้นที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณความชื้นที่ได้จากการคำนวณและปริมาณความชื้นของส่วนผสมของวัตถุดิบก็เป็นไปตามค่าที่กำหนดไว้ในสมการของโปรแกรมLINDO คือมีปริมาณความชื้นในสูตรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25% โดยที่ปริมาณความชื้นดังกล่าวจะไม่ทำให้วัตถุดิบเกาะกันเป็นก้อนตรงถังป้อนซึ่งจะทำให้การผลิตเกิดการติดขัด

เมื่อนำสูตรอาหารทั้ง 7 สูตรมาผลิตโดยกระบวนการเอกซ์ทรูชั่น พบว่า สูตรที่ 1-5 นั้นสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าสูตรที่ 3 (แป้งข้าวเจ้า ตับหมู นมผงขาดมันเนย และแป้งถั่วเหลือง) ซึ่งมีปริมาณไขมันในสูตรที่คำนวณได้ค่อนข้างต่ำ (ปริมาณไขมัน 2.77 %) จะมีปัญหาเล็กน้อยในการผลิต คือ ผลิตภัณฑ์ออกมาช้าเนื่องจากไขมันซึ่งช่วยหล่อลื่นให้ส่วนผสมของวัตถุดิบผ่านเข้าและออกจาก Barrel ได้ดีนั้นมีปริมาณน้อย สำหรับสูตรที่ 6 (แป้งข้าวเจ้า นมผง แป้งถั่วเหลือง และไข่แดง) และสูตรที่ 7 (แป้งข้าวเจ้า นมผงขาดมันเนย แป้งถั่วเหลือง และไข่แดง) นั้นมีปัญหาในการผลิต เพราะผลิตภัณฑ์ออกจากเครื่องไม่สม่ำเสมอ และผลิตภัณฑ์ไม่ได้ออกมาเป็นเส้นตามต้องการ ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่สม่ำเสมอ การที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะว่า ทั้ง 2 สูตรดังกล่าวมีปริมาณไขมันที่คำนวณได้ในสูตรสูง (ไขมัน 12.57 และ 11.39%) ซึ่งปริมาณน้ำมันที่มากเกินไปในสูตรส่วนผสมเหล่านี้จะแยกตัวออกมา เมื่อสะสมกันมาก จะทำให้สกรูอัดลื่น ไม่สามารถพาส่วนผสมของวัตถุดิบไปข้างหน้าได้อย่างต่อเนื่อง (23) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจะออกเป็นระยะๆและไม่มีรูปร่างที่คงที่ เมื่อเป็นเช่นนี้ จะไม่สามารถควบคุมการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้นจึงพิจารณาตัดสูตรที่ 6 และ 7 ออกไป คงเหลือเฉพาะสูตรที่ 1-5 (สูตรที่ 1 แป้งข้าวเจ้า ตับหมู นมผง แป้งถั่วเหลือง สูตรที่ 2 แป้งข้าวเจ้า ตับหมู กะหล่ำปลี นมผง แป้งถั่วเหลือง สูตรที่ 3 แป้งข้าวเจ้า ตับหมู นมผงขาดมันเนย แป้งถั่วเหลือง สูตรที่ 4

แป้งข้าวเจ้า ไข่ไก่ แครอท นมผง แป้งถั่วเหลือง สูตรที่ 5 แป้งข้าวเจ้า ไข่ไก่ แครอท นมผง ชาดมันเนย แป้งถั่วเหลือง) ที่จะนำมาทดลองต่อไป

เมื่นำสูตรอาหารเสริมที่ได้ 5 สูตรไปทดสอบสมบัติทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากผลการประเมินผลทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.15 และ 4.16) สามารถเลือกสูตรอาหารเสริมที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยแป้งข้าวเจ้า ไข่ไก่ แครอท นมผง ชาดมันเนย และแป้งถั่วเหลือง จากผลในตารางทั้ง 2 จะเห็นว่า สูตร 1 และ 2 ได้รับการยอมรับต่ำกว่าสูตรอื่น ทั้งนี้เนื่องจากว่า ทั้ง 2 สูตรประกอบด้วยตับหมู ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีลักษณะปรากฏ และการยอมรับรวมทั้งก่อนและหลังละลายน้ำเป็นที่ยอมรับต่ำ ส่วนสูตรที่ 3 แม้ว่าจะประกอบด้วยตับหมูเช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากในสูตรมีแป้งข้าวเจ้าสูงกว่ามาก (70.35%) ในขณะที่สูตร 1 และ 2 มีแป้งข้าวเจ้าในสูตรเป็น 60.21 และ 53.33% ตามลำดับ การที่มีแป้งข้าวเจ้ามากจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีอ่อนลง มีกลิ่น รสชาติ รวมถึงลักษณะปรากฏเป็นที่ยอมรับมากขึ้น การที่ไม่เลือกสูตรที่ 3 มาทดลอง เป็นเพราะว่าสูตร 3 ประกอบด้วยตับหมูซึ่งจะเน่าเสียง่ายในระหว่างการเตรียมส่วนผสมของวัตถุดิบ รวมทั้งให้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นรสเหม็นคาวด้วย สำหรับสูตรที่ 4 นั้น พบว่า มีองค์ประกอบใกล้เคียงกับสูตรที่ 5 มาก โดยมีความแตกต่างเฉพาะผลิตภัณฑ์นมในสูตร นอกจากนี้สูตรที่ 4 ยังมีปริมาณสารอาหารที่ศึกษาจากการคำนวณ รวมทั้งปริมาณความชื้นในสูตรจากการวิเคราะห์ใกล้เคียงกับสูตร 5 ด้วย ดังนั้นจึงเลือกสูตรเพียงสูตรเดียวเป็นตัวแทนสำหรับงานวิจัย คือสูตรที่ 5

5.6 การศึกษาสภาวะการผลิตที่เหมาะสม

จากการศึกษาสภาวะการผลิตของกระบวนการเอกซ์ทรูชั่นโดยแปรความเร็วสกรูอัดและอุณหภูมิของโซนที่ 2 : โซนที่ 3 โดยกำหนดสภาวะต่างๆดังหมายเลขต่อไปนี้

สภาวะที่	1	ใช้อุณหภูมิโซนที่ 2:3	160:160	°C ความเร็วสกรูอัด	100	รอบต่อนาที
"	2	"	160:160	"	150	"
"	3	"	160:160	"	200	"
"	4	"	170:170	"	100	"
"	5	"	170:170	"	150	"
"	6	"	170:170	"	200	"

สภาวะที่ 7 ใช้อุณหภูมิโซนที่ 2:3 180:180 °C ความเร็วสกรูอัด 100 รอบต่อนาที
" 8 " 180:180 " 150 "
" 9 " 180:180 " 200 "

ผลของการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ก่อนละลายน้ำได้ผลดังตารางที่ 4.17 และ 4.18 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำได้ผลดังตารางที่ 4.19, 4.20, 4.21 และ 4.22 จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แสดงในตารางที่ 4.23 และ 4.24 ได้เลือกสภาวะที่เหมาะสมโดยพิจารณาลักษณะต่างๆดังนี้คือ

ก. กลิ่นของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังละลายน้ำ จากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสพบว่า ทั้งอุณหภูมิโซนที่ 2:3 และความเร็วสกรูอัดไม่มีผลต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังละลายน้ำ คือ ทุกสภาวะการผลิตจะให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความแตกต่างในด้านกลิ่นอย่างมีนัยสำคัญ

ข. รสชาติของผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำ จากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสพบว่า ทุกสภาวะการผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค. สีของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังละลายน้ำ ในด้านสีของผลิตภัณฑ์ก่อนละลายน้ำ พบว่าสภาวะการผลิตกลุ่มที่มีความเป็นไปได้ คือ สภาวะการผลิตที่ 1, 2, 3, 6 และ 7 เนื่องจากเป็นสภาวะการผลิตกลุ่มที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แตกต่างจากสภาวะการผลิตที่ได้รับการยอมรับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งได้แก่ สภาวะการผลิตที่ 9 ที่มีคะแนนการยอมรับต่ำสุด (มีคะแนนการยอมรับ 15.75 คะแนน ซึ่งมีลักษณะอยู่ในช่วงสีเหลืองเข้ม) ส่วนสีของผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำ พบว่า ที่อุณหภูมิสูง (180 °C) ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีการยอมรับต่ำและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 160 °C แต่ไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 170 °C ที่อุณหภูมิสูง (180 °C) จะให้สีของผลิตภัณฑ์ที่มีการยอมรับต่ำกว่า โดยเฉพาะสภาวะการผลิตที่ 8 และ 9 สำหรับสภาวะการผลิตที่ 7 นั้น แม้ว่าจะอยู่ในกลุ่มสภาวะการผลิตที่ใช้อุณหภูมิ 180 °C แต่คะแนนการยอมรับทางด้านสีของสภาวะการผลิตที่ 7 ก็มีค่าใกล้เคียงกับสีของผลิตภัณฑ์สภาวะอื่นบางสภาวะที่ใช้อุณหภูมิในการผลิตต่ำกว่า (ตารางที่ 4.17) โดยสภาวะการผลิตที่ 7 มีคะแนนการยอมรับ 7.63 คะแนน ใกล้เคียงกับสภาวะที่ 4 และ 5 (อุณหภูมิ 170 °C) ซึ่งมีคะแนนการยอมรับในช่วง 7.31-7.81 คะแนน

ง. ความหนืดของผลิตภัณฑ์ จากตารางที่ 4.24 พบว่า สภาวะการผลิตกลุ่มที่น่าเป็นไปได้ที่มีความหนืดสูงและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือสภาวะที่ 7, 8 และ 9 ซึ่ง

ผลิตที่อุณหภูมิสูง ทั้งนี้เนื่องจากที่อุณหภูมิและความเร็วสกรูอัดสูง จะเกิดแรงเฉือน (Shear) มากกว่า ส่วนผสมของวัตถุดิบโดยเฉพาะแป้งเกิดการสุกได้ทั่วถึงกว่าและเต็มที่กว่า ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดมากกว่าเมื่อนำไปละลายน้ำ ในขณะที่ความข้นของผลิตภัณฑ์จากการประเมินผลทางประสาทนั้น (4.20) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสภาวะการผลิตที่ 7, 8 และ 9 จะมีคะแนนการยอมรับในด้านความข้นในช่วง 8.13-8.38คะแนน ซึ่งมีลักษณะอยู่ในช่วงระหว่างข้นมากถึงข้นกำลังดี

จ. ความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์ จากตารางที่ 4.24 พบว่า สภาวะการผลิตกลุ่มที่มีความหนาแน่นต่ำ คือสภาวะที่ 8 และ 9 ส่วนสภาวะที่ 7 นั้น จะมีความหนาแน่นมากกว่าเล็กน้อย โดยมีความหนาแน่นแตกต่างจากสภาวะที่ 8 ซึ่งมีความหนาแน่นต่ำสุด แต่ไม่แตกต่างจากสภาวะที่ 9 อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากว่าที่อุณหภูมิและความเร็วสกรูอัดสูงผลิตภัณฑ์จะเกิดการพองตัวมากกว่า ปริมาตรจะมากกว่า ดังนั้นความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์จะน้อย นอกจากนี้ความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์จะสัมพันธ์กับการยอมรับทางความสากลิ้นของผลิตภัณฑ์ จากผลการประเมินผลทางประสาทสัมผัส (4.20) ซึ่งพบว่า ตัวแปรอุณหภูมิมีผลต่อความสากลิ้นของผลิตภัณฑ์ โดยสภาวะการผลิตที่ 7, 8 และ 9 ซึ่งเป็นสภาวะที่ใช้อุณหภูมิสูง (180 °C) มีคะแนนการยอมรับทางด้านความสากลิ้นเฉลี่ยสูงกว่า และแตกต่างจากสภาวะการผลิตที่อุณหภูมิอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 8.13-8.75 คะแนน ซึ่งมีลักษณะอยู่ในช่วงไม่สากลิ้น ดังนั้นสภาวะการผลิตกลุ่มที่มีความเป็นไปได้ในกรณีนี้คือ สภาวะการผลิตที่ 7, 8 และ 9

ฉ. ค่าการดูดน้ำของผลิตภัณฑ์ (Water absorption index) จากตารางที่ 4.24 พบว่า ทั้งอุณหภูมิและความเร็วสกรูอัดมีผลต่อค่าการดูดน้ำของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ เพราะว่าที่อุณหภูมิและความเร็วสกรูอัดสูง ส่วนผสมของวัตถุดิบโดยเฉพาะแป้งจะเกิดการสุกมากกว่าและทั่วถึงกว่า ทำให้ความสามารถในการดูดน้ำคืนของผลิตภัณฑ์มากกว่า สภาวะที่มีค่าการดูดน้ำสูง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ สภาวะการผลิตที่ 4, 7, 8 และ 9 ซึ่งเป็นสภาวะที่มีความเป็นไปได้

ช. ค่าการละลายน้ำของผลิตภัณฑ์ (Water solubility index) จากตารางที่ 4.24 พบว่า ที่อุณหภูมิและความเร็วสกรูอัดสูง จะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าการละลายน้ำสูงขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดีควรมีการละลายน้ำดีทั้งนี้เพราะต้องการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งละลายน้ำแล้วสามารถนำไปรับประทานได้ทันที (Instant product) จะเห็นว่า สภาวะการผลิตที่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าการละลายสูง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ สภาวะที่ 3,5,6,7 และ 9

จากข้อพิจารณาทั้งหมดที่กล่าวมา ในแง่กลิ่นของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังละลายน้ำ และรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะการผลิตต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาในด้านสี จะเห็นว่าสีของผลิตภัณฑ์ก่อนละลายน้ำ ในสภาวะการผลิตที่ 9 มีความแตกต่างจากสภาวะที่ 1, 2, 3, 6 และ 7 สำหรับในด้านสีของผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำ พบว่า สภาวะกลุ่มที่มีความเป็นไปได้ในการผลิต ได้แก่ สภาวะที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7

จากขั้นตอนนี้ สามารถที่จะตัดสภาวะการผลิตที่ 9 ออกจากการพิจารณาได้ เนื่องจากว่า สีของผลิตภัณฑ์สภาวะนี้ไม่ว่าก่อนหรือหลังละลายน้ำก็ได้รับการยอมรับต่ำจนเกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจะเหลือสภาวะการผลิตที่จะต้องพิจารณาคือ สภาวะที่ 1-8

เมื่อพิจารณาสมบัติทางด้านกายภาพ ในด้านความหนืดของผลิตภัณฑ์ พบว่าสภาวะที่มีความเป็นไปได้ ได้แก่ สภาวะที่ 7 และ 8 ด้านความหนาแน่น พบว่า สภาวะที่มีความเป็นไปได้ ได้แก่สภาวะที่ 7 และ 8 ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนการยอมรับทางด้านความสากลิ้นของผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 4.19) เมื่อพิจารณาค่าการดูดน้ำของผลิตภัณฑ์ พบว่าสภาวะที่มีความเป็นไปได้ ได้แก่ สภาวะที่ 4, 7 และ 8 และค่าการละลายน้ำของผลิตภัณฑ์มีสภาวะที่น่าเป็นไปได้ ได้แก่ สภาวะที่ 3, 5, 6 และ 7 ซึ่งจากข้อมูลดังที่กล่าวมา จะเห็นว่า สภาวะการผลิตที่ 7 เป็นสภาวะการผลิตที่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติที่ต้องการทุกด้านทั้งทางกายภาพและประสาทสัมผัส ดังนั้นจึงเลือกสภาวะการผลิตที่ 7 (อุณหภูมิโซนที่ 2:3 และความเร็วสกรูอัด 100 รอบต่อนาที) มาทดลองต่อไป

5.7 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บของผลิตภัณฑ์

เมื่อพิจารณาปริมาณสารอาหารที่ศึกษาในผลิตภัณฑ์ที่ผลิตที่สภาวะอุณหภูมิโซนที่ 2 : 3 180:180 °C และความเร็วสกรูอัด 100 รอบต่อนาที (ตารางที่ 4.25 และ 4.26) พบว่า สารอาหารที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นไปตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ยกเว้นวิตามินเอ ซึ่งมีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากว่าปริมาณวิตามินเอของสูตรอาหารที่ 5 จากการคำนวณในตารางที่ 4.10 นั้นมีปริมาณเท่ากับ 75.06 ไมโครกรัมต่อ 100 กิโลแคลอรี่ ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณต่ำสุดในมาตรฐานที่กำหนดไว้ และค่าดังกล่าวเป็นค่าที่ประมาณ และไม่ได้มีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณวิตามินเอที่มีอยู่จริงในวัตถุดิบ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่ในผลิตภัณฑ์จะมีวิตามินเอต่ำกว่ามาตรฐาน และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังตารางที่ 4.27 จะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์มีปริมาณโปรตีน 19.28% โดยเป็นไปตามที่มีผู้แนะไว้ว่า ควรมีปริมาณโปรตีนใน

ผลิตภัณฑ์ประมาณ 14-15% (12) สำหรับเส้นใยในผลิตภัณฑ์จากการวิเคราะห์มีเท่ากับ ๐.98% โดยเป็นไปตามที่ว่า ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อนไม่ควรมีปริมาณเส้นใยเกิน 2% เพราะการมีเส้นใยในผลิตภัณฑ์มาก จะทำให้ย่อยยาก จะลดแคลอรี่ และลดการดูดซึมเกลือแร่ในร่างกาย (12) และผลิตภัณฑ์มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง เนื่องจากในสูตรประกอบด้วยแป้งข้าวเจ้า 55.๐2%

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บต่างกันดังตารางที่ 4.28 พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บเพิ่มขึ้น จะมีปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น แต่ผลิตภัณฑ์ยังมีปริมาณความชื้นอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อนมีความชื้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5%

และจากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบีหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บต่างกันดังตารางที่ 4.28 พบว่าปริมาณวิตามินบีหนึ่งในผลิตภัณฑ์เมื่อเริ่มเก็บมีปริมาณเป็นไปตามมาตรฐาน คือในผลิตภัณฑ์มีปริมาณ ๐.๐4 มิลลิกรัมต่อ 1๐๐ กิโลแคลอรี่ และเมื่ออายุการเก็บมากขึ้น ผลิตภัณฑ์มีปริมาณวิตามินบีหนึ่งลดลงและต่ำกว่ามาตรฐานมาก ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการเติมวิตามินสำเร็จรูปที่เป็นผงได้โดยควรเติมในผลิตภัณฑ์หลังจากกระบวนการผลิต (12) ให้มีปริมาณเพียงพอเผื่อไปถึงอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ด้วย

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสเพื่อดูการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่อายุการเก็บต่างกันของผู้บริโภค ผลดังตารางที่ 4.29 และ 4.3๐ ในผลิตภัณฑ์ก่อนละลายน้ำ พบว่า สีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บมากขึ้นยังได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบ เนื่องจากภาชนะบรรจุที่ใช้เป็นถุงพลาสติกเคลือบอลูมิเนียมฟอยด์ซึ่งสามารถกันแสงได้ดี ดังนั้นสีของผลิตภัณฑ์จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก จนไม่เกิดความแตกต่างในการยอมรับในด้านสี ส่วนคะแนนการยอมรับด้านกลิ่น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุปิดสนิทและเคลือบพลาสติกหลายชั้น ดังนั้นจึงรักษากลิ่นของผลิตภัณฑ์ไว้ได้ดีและไม่มีกลิ่นแปลกปลอมเจือปน และผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบเพราะคะแนนการยอมรับด้านสีและกลิ่นยังอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ส่วนผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำ จากตารางที่ 4.3๐ พบว่า ลักษณะด้านสีและรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่อายุการเก็บต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยลักษณะของทั้ง 2 ด้านดังกล่าวยังอยู่ในช่วงที่ผู้ทดสอบยอมรับได้แม้ว่าจะมีอายุการเก็บเพิ่มขึ้น สำหรับลักษณะด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ จากตาราง พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บ 1 และ 2 เดือนมีคะแนนการยอมรับแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เมื่อเริ่มเก็บอย่างมีนัยสำคัญ และผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บ 3 เดือนมีคะแนนการยอมรับแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เมื่อเริ่มเก็บและที่มีอายุ 1 และ 2 เดือน โดยเมื่อผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บเพิ่มขึ้น กลิ่นของ

ผลิตภัณฑ์จะจางลง คะแนนการยอมรับจึงลดลงจนเกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนการยอมรับก็อยู่ในช่วงที่ผู้ทดสอบยังยอมรับผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน