



ตามติดผลิตภัณฑ์

โปรตีนเกษตรรูปแบบใหม่ : โปรตีนคล้ายเนื้อเส้นใยสูงขึ้นรูปด้วย กระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูง

New Protein Kaset : High fibrous vegetable protein texturized
by high moisture extrusion



จุฬาลักษณ์ จารุณช (Chulaluck Charunuch)¹
สุวีณา จันทพิรภัช (Suveena Jantapirak)¹

ดร. หทัยชนก กันตรง (Dr. Hataichanok Kantrong)¹
วรพล เพ็งพิณีจ (Worapol Pengpinij)²

โรสริน อัครนิจ (Rosarin Akanit)²

¹ ฝ่ายกระบวนการผลิตและแปรรูป (Department of Food Processing and Preservation)

² ฝ่ายโรงงาน (Department of Pilot Plant)

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

ในปัจจุบันกระแสรักสุขภาพและตลาดอาหารเพื่อสุขภาพกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ผู้คนจำนวนไม่น้อยหันมาเลือกรับประทานอาหารมังสวิรัต ลดการบริโภคเนื้อสัตว์และเลือกรับประทานอาหารที่มีไขมันและคอเลสเตอรอลต่ำ แต่เพื่อให้ร่างกายได้ปริมาณโปรตีนตามความต้องการ การรับประทานโปรตีนจากพืช เช่น โปรตีนจากถั่วเหลือง โปรตีนจากถั่วอื่น ๆ จึงเป็นทางเลือกที่ผู้บริโภคหันมาบริโภคกันมากขึ้น โปรตีนเกษตรเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมนำมาประกอบอาหาร ซึ่งผลิตมาจากโปรตีนถั่วเหลืองพร้อมไขมันซึ่งถั่วเหลืองจัดเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่มีคุณภาพสูงและมีราคาถูก มีกรดอะมิโนจำเป็นหลายตัว เป็นแหล่งที่ดีของเหล็กและวิตามินบี รวมทั้ง isoflavones ซึ่งเป็นสารในถั่วเหลืองที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ





การผลิตโปรตีนคล้ายเนื้อจากถั่วเหลืองในประเทศไทยนั้นเป็นที่รู้จักกันดีในนามของผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตร ผลิตภัณฑ์คล้ายเนื้อสัตว์นี้อยู่ในรูปแบบของ meat extender ซึ่งใช้ เทคโนโลยีเอกซ์ทรูชันในการผลิต เรียกกระบวนการผลิตนี้ว่า thermoplastic extrusion process เมื่อป้อนวัตถุดิบซึ่งก็คือแป้งถั่วเหลืองพร้อมไขมัน เข้าสู่กระบวนการเอกซ์ทรูชันและปรับปริมาณความชื้นให้เหมาะสม แป้งถั่วเหลืองพร้อมไขมันจะเคลื่อนที่ไปตามร่องสกรูของเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ที่ใช้อุณหภูมิสูง ความดันสูง และระยะเวลาสั้น ความร้อนและแรงเฉือนจะทำให้โปรตีนที่มีอยู่ในแป้งถั่วเหลืองเสื่อมสลาย เสื่อมสภาพธรรมชาติของโปรตีน และถูกยืดออกเป็นเส้นสายแล้วจัดเรียงโครงสร้างใหม่มีพันธะเชื่อมต่อกัน เกิดการฟอร์มเส้นใย (fiber formation) โครงสร้างคล้ายมัดกล้ามเนื้อ เมื่อถูกอัดผ่านรูเปิดของหน้าแปลนก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นชิ้นเนื้อ มีการพองตัวยืดหยุ่น น่าเคี้ยว (chewiness) และคงรูป มีโครงสร้างคล้ายเส้นใยจัดเรียงเข้าด้วยกัน ถ้านำมาแช่น้ำก็สามารถดูดน้ำได้รวดเร็วโดยไม่สูญเสียโครงสร้างและรูปร่าง เนื้อสัมผัสมีลักษณะยืดหยุ่น และมีความน่าเคี้ยวเกิดขึ้นคล้ายเนื้อสัตว์ (Harper, 1981) ซึ่งสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการทดลองและค้นคว้าทำผลิตภัณฑ์คล้ายเนื้อเพื่อบริโภคแทนเนื้อสัตว์มาตั้งแต่ปี 2512 และเป็นแห่งแรกในประเทศไทยที่ได้พัฒนาระบบการผลิต โดยนำกระบวนการเอกซ์ทรูชันมาใช้ในการผลิตโปรตีนเกษตรตั้งแต่ปี 2523 โดยใช้เครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ชนิดสกรูเดี่ยว ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้ประสบความสำเร็จอย่างมากทั้งในแง่คุณภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้รับความนิยมนอย่างสูงและแพร่หลายจากผู้บริโภค ตลอดจนจนปริมาณการจำหน่ายที่เพิ่มขึ้นตลอดมาจนกระทั่งปัจจุบัน (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2527)

อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์คล้ายเนื้อสัตว์ที่มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยในปัจจุบันยังคงค่อนข้างมีข้อจำกัดในแง่ของการออกแบบลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใกล้เคียงเนื้อสัตว์จริง (real meat) เช่น เนื้อวัว เนื้อปลา เนื้อไก่ หรือผลิตภัณฑ์ meat analog เช่น เบคอน แฮม ประกอบกับผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตรรูปแบบเดิม หรือ meat extender นั้นมีความชื้นต่ำ ส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของแห้งมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 8 ซึ่งต้องนำมาดูดน้ำกลับก่อนนำไปใช้ประกอบอาหารเพื่อบริโภค และยังคงค่อนข้างจำกัดในแง่ของลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีการออกแบบได้น้อยของผลิตภัณฑ์โปรตีนคล้ายเนื้อสัตว์จากถั่วเหลือง ด้วยเหตุนี้จึงมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตรรูปแบบใหม่นี้ให้เป็นโปรตีนคล้ายเนื้อจากถั่วเหลืองด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูง จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์โปรตีนคล้ายเนื้อที่เรียกว่า meat analog มีลักษณะโครงสร้างเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์จริงมากขึ้น โครงสร้างของเส้นใยมีความเหนียวแน่นหนึบมากขึ้นเมื่อเทียบกับโปรตีนเกษตรรูปแบบเดิม สามารถนำมาประกอบอาหารได้



ทันทีโดยไม่ต้องนำไปแช่น้ำ หากแต่ต้องเก็บไว้ในตู้เย็นหรือแช่แข็ง (freeze) จากการสำรวจเอกสารในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้พบว่า การใช้เทคโนโลยีการผลิตด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูงสามารถเปลี่ยนรูปแบบเกล็ดของโปรตีนถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์คล้ายเนื้อสัตว์ที่มีการจัดเรียงโครงสร้างคล้ายมัดกล้ามเนื้อเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตรรูปแบบใหม่นี้ได้เกิดขึ้นจากการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงและดัดแปลงเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์โปรตีนคล้ายเนื้อจากถั่วเหลืองให้อยู่ในรูปแบบหรือใกล้เคียงกับ meat analog ได้โดยที่มันัก

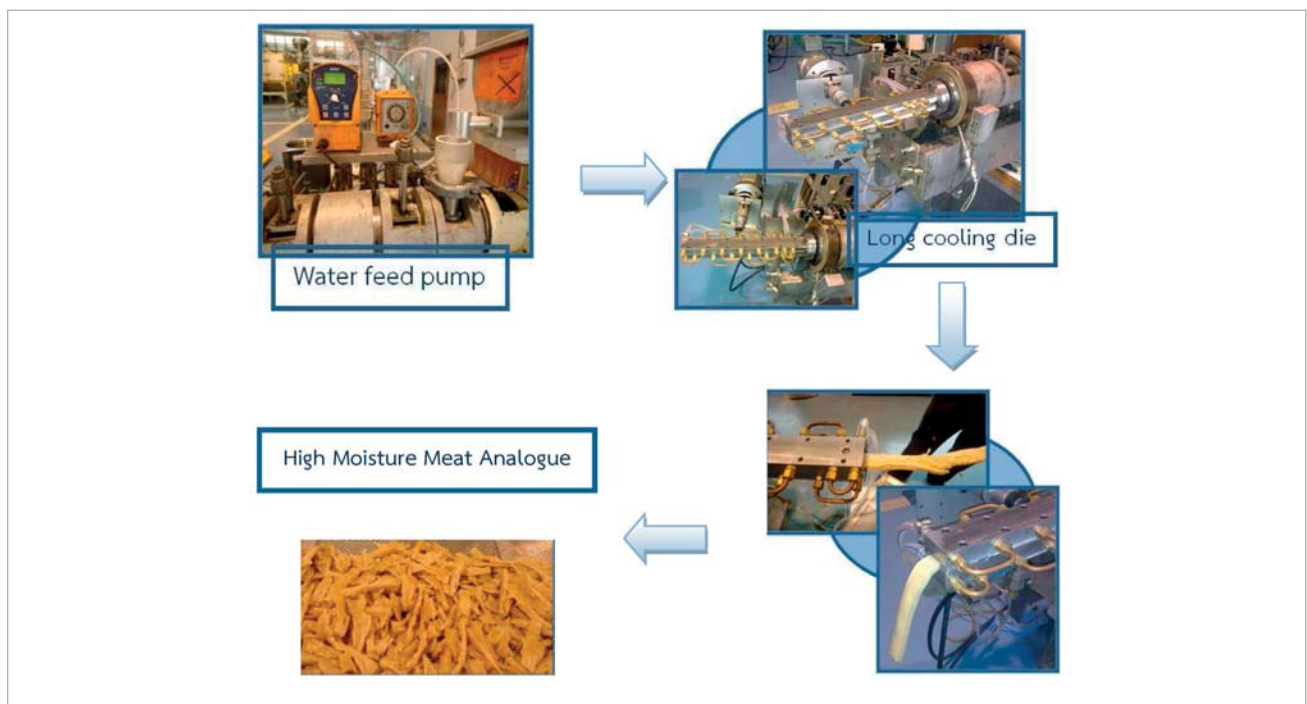
วิจัยของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (จุฬาลักษณ์และคณะ, 2555) ซึ่งแต่เดิมใช้กระบวนการผลิตแบบ fiber spinning process ที่มีข้อด้อยในแง่ของกระบวนการผลิตที่ยุ่ยากซับซ้อน มีสารเคมีเช่นกรดต่างเข้ามาเกี่ยวข้อง และผลิตได้น้อยเนื่องจากกระบวนการผลิตเป็นแบบชุด (batch) ไม่ต่อเนื่อง (non-continuous) อีกทั้งยังใช้โปรตีนถั่วเหลืองบริสุทธิ์ (isolated soy protein) ที่มีราคาแพงกว่า แป้งถั่วเหลืองพร่องไขมัน (defatted soy flour) มาเป็นวัตถุดิบอีกด้วย



รูปที่ 1 ผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตรรูปแบบใหม่
ที่มา: จุฬาลักษณ์ และคณะ (2555)

กระบวนการผลิต

ใช้เทคโนโลยีเอกซ์ทรูชันโดยผลิตจากเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ชนิดสกรูคู่ที่มีการออกแบบหน้าแปลนเป็นพิเศษในรูปแบบของ long cooling die



รูปที่ 2 กระบวนการผลิตโปรตีนคล้ายเนื้อเส้นใยสูงชันรูปด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูง
ที่มา: จุฬาลักษณ์ และคณะ (2555)

ส่วนประกอบหลัก

ได้แก่แป้งถั่วเหลืองพร่องไขมัน (defatted soy flour) และ/หรือโปรตีนถั่วเหลืองบริสุทธิ์ (isolated soy protein)

คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์

ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนี้มีลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายเนื้อสัตว์แต่ใช้วัตถุดิบจากพืช ใช้บริโภคทดแทนเนื้อสัตว์โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคอาหารเจและมังสะวิรัติ ผลิตภัณฑ์นี้จะมีลักษณะเนื้อแน่น มีความเป็นเส้นใยเพิ่มขึ้น มีลักษณะโครงสร้างของ

เส้นใยที่เป็นชั้นๆ (layered and fibrous structure) ยืดหยุ่น อ่อนนุ่ม คงความเป็นเส้นใยเมื่อผ่านความร้อนในการประกอบอาหารและมีความน่าเคี้ยวคล้ายกับเนื้อสัตว์จริงเช่นเนื้อวัว เนื้อไก่ เนื้อหมู โดยนิยมเก็บรักษาในสภาพความชื้นสูงในตู้เย็นหรือแช่แข็ง (freeze) ก่อนนำมาบริโภคแทนเนื้อสัตว์หรือปรุงแต่งเป็นเมนูอาหารต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์นี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาหารเพื่อบริโภคหลากหลายรูปแบบได้มากขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีการผลิตดังกล่าวยังไม่แพร่หลายในกลุ่มผู้ประกอบการ ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้ามาจำหน่ายจากต่างประเทศและมีราคาแพงมาก ก็จะเป็นคุณประโยชน์ต่อประเทศชาติทั้งในแง่ของการสร้างรายได้ในเชิงพาณิชย์ที่ตลาดมีโอกาสดิบโตสูงมาก ตลอดจนสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจะเป็นแหล่งให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์โปรตีนคล้ายเนื้อจากถั่วเหลืองได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โปรตีนเกษตรรูปแบบใหม่ โปรตีนคล้ายเนื้อเส้นใยสูง กระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูง

Keywords: new protein kaset, high fibrous vegetable protein, high moisture extrusion

เอกสารอ้างอิง

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. 2527. ถั่วเหลืองและการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 212 หน้า.

Harper J M. 1981. Extrusion of Foods. Vol. II, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida. 174 p.

จุฬาลักษณ์ จารุณช นีพัฒน์ ลิ้มสงวน วราภรณ์ ประเสริฐ วรพล เฟิงพินิจ. 2555. รายงานผลการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2555 โครงการวิจัย รหัส พ-ท (ด) 112.55 การดัดแปลงโครงสร้างของเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ชนิดสกรูคู่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โปรตีน คล้ายเนื้อเส้นใยสูงขึ้นรูปด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชันที่ความชื้นสูง.

