

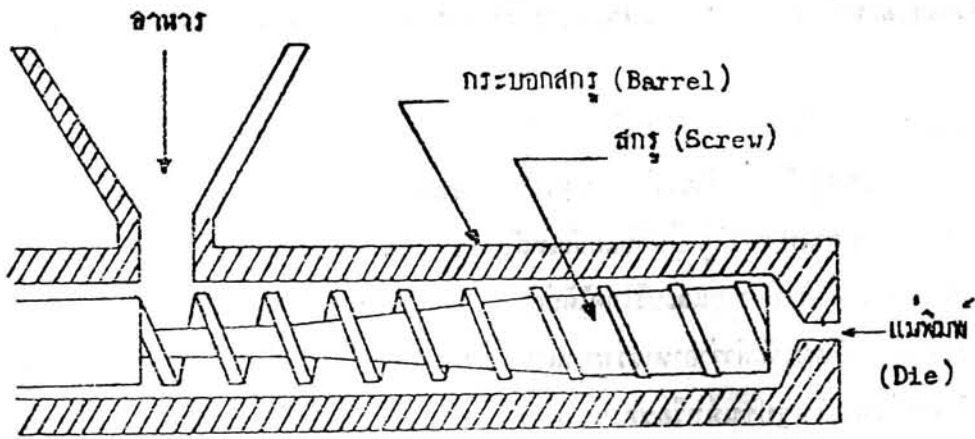
ผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้า ถั่วเหลืองและข้าวโพด

อาหารว่าง หมายถึง อาหารที่ใช้รับประทาน ระหว่างเวลาของอาหารหลัก ซึ่งมักจะรับประทานกับ เครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ หรือใช้เป็นกับแกล้มเหล้า มีลักษณะเป็นอาหารที่บริโภคง่ายและบริโภคได้บ่อย ครั้ง ประชาชนส่วนใหญ่รู้จักคำว่าอาหารว่างมานาน มีการทำกันแพร่หลายในรูปขนมหรือของขบเคี้ยว ส่วนใหญ่อาหารว่างจะทำจากแป้งหรือธัญพืช เช่น ข้าวเกรียบชนิดต่างๆ ข้าวโพดคั่ว มันฝรั่งทอด เป็นต้น

นักวิจัยและนักอุตสาหกรรมอาหารพบว่า ขบวนการเอ็กซ์ทรูชัน (extrusion) เป็นขบวนการที่จะนำมาดัดแปลงใช้ให้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารได้ ขบวนการนี้จึงเริ่มมีบทบาทสำคัญในด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้อุบัติวิธีการใช้งานมานานพอสมควร โดยเฉพาะในวงการอุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมทำอิฐ ส่วนในด้านอาหารได้นำมาใช้เป็นเวลาประมาณ ๔๕ ปี มาแล้ว และได้ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องจากเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ (extruder) เป็นเครื่องมือผลิตอาหาร ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น บดผสม ทำให้อุ่น และทำลายเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้อุณหภูมิสูงในระยะเวลานั้น คุณค่าทางอาหารต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์นี้มีประสิทธิภาพในการผลิตสูง เพราะทำงานแบบต่อเนื่อง ผลิตได้รวดเร็วในปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายต่ำ แรงงานน้อย สามารถดัดแปลงรวมทั้งเปลี่ยนแปลงสภาพของอาหาร และสามารถผลิตอาหารได้หลายประเภท เช่น อาหารว่าง อาหารเด็กอ่อน เครื่องดื่มผง เนื้อเทียม เป็นต้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารว่างที่ผลิตโดยใช้เครื่องมือนี้จะพองตัวดี กรอบ มีรูปร่างและขนาดตามต้องการ ทำให้ได้รับความนิยมสูงจากผู้บริโภค

ขบวนการผลิตอาหารว่างจากเอ็กซ์ทรูเดอร์เริ่มจากการบดอาหารหรือวัตถุดิบทุกชนิดให้เป็นผงหรือมีขนาดเล็กพอเหมาะ แล้วผสมน้ำเพื่อปรับความชื้นของวัตถุดิบประมาณร้อยละ ๑๐-๓๐ นำมาผ่านเข้าเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปตัวเครื่องประกอบด้วย สกรูหมุนอยู่ภายในภาชนะทรงกระบอก

เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่ป้อนอาหาร (feed section) ส่วนที่สองเป็นช่วงที่อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ (transition section) ส่วนที่สามเป็นช่วงที่อาหารมีความดันสูง (metering section) และส่วนสุดท้ายเป็นแม่พิมพ์ (die) ดังแสดงไว้ในภาพที่ ๑ วัตถุดิบจะเข้าทางส่วนที่ป้อนอาหาร ผ่านส่วนต่าง ๆ แล้วออกไปทางแม่พิมพ์ซึ่งเป็นรูเล็ก ๆ ทางปลายอีกด้านหนึ่งของเครื่อง ระหว่างอาหารเคลื่อนที่ไปจะเกิดความร้อนขึ้นได้หลายแบบ คือ เกิดจากการอัดและการเสียดสีระหว่างอาหารกับสกรู อาหารกับผิวภาชนะทรงกระบอกและความร้อนที่ได้รับจากภายนอกซึ่งอาจใช้ไอน้ำหรือกระแสไฟฟ้าผ่านบริเวณรอบ ๆ กระบอกเครื่อง อาหารจะร้อนจัด และขณะเดียวกันจะอยู่ภายใต้ความดันสูงในกระบอกเครื่อง ทำให้อาหารสุกและรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อเคลื่อนที่ผ่านแม่พิมพ์ออกมาสู่ภายนอกที่มีความดันต่ำก็จะคายความร้อนออกเป็นผลให้ความชื้นในอาหารซึ่งอยู่ในสภาพเป็นไอน้ำบางส่วนขยายตัวอย่างรวดเร็ว พุ่งกระจายออก ผลิตภัณฑ์เกิดการขยายตัวพองขึ้น ความชื้นจะลดลงเหลือประมาณร้อยละ ๖-๘ เมื่อนำไปอบหรือตากแห้งต่อจนความชื้นลดลงต่ำกว่าร้อยละ ๕ ก็จะได้อาหารว่างลักษณะพองและกรอบ แล้วนำไปปรุงแต่ง กลิ่น รส ต่อไปตามความต้องการ



ช่วงสกรู บ้อนอาหาร (Feed Section)	ช่วงที่อาหารเกิดการ เปลี่ยนแปลงสภาพ (Transition Section)	ช่วงที่อาหารมี ความดันสูง (Metering Section)
--	---	---

รูปร่างลักษณะภายในเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์

ธัญพืชที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำอาหารว่าง โดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์มีหลายชนิด ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวโพด ข้าวสาลี ถั่วเหลือง ข้าวโอ๊ต เป็นต้น สำหรับข้าวเจ้า ถั่วเหลืองและข้าวโพดนั้นเป็นวัตถุดิบภายในประเทศ ที่มีจำนวนมากและหาได้ง่าย มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาทำเป็นอาหารว่าง กล่าวคือ เมื่อผ่านเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ข้าวเจ้า และข้าวโพดจะมีการพองตัวดี ส่วนการใช้ถั่วเหลืองเป็นองค์ประกอบนอกจากจะเพิ่มปริมาณโปรตีน เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารแล้ว ยังช่วยป้องกันไม่ให้คุณสมบัติของวัตถุดิบจับติดกันภายในเครื่องอีกด้วย ทำให้การผลิตง่ายขึ้น งานถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทดลองผลิตอาหารว่างจากข้าวเจ้า ถั่วเหลือง และข้าวโพด โดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ เพื่อให้ได้อาหารว่างที่มีคุณค่าทางอาหารสำหรับผู้บริโภค และเป็นการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศให้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม งานทดลองที่ทำไปแล้วจนถึงขณะนี้คือ

๑. หาปริมาณถั่วเหลืองบดที่เหมาะสมในส่วนผสมของข้าวเจ้าและถั่วเหลืองบดที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบ การพองตัวดี โดยใช้ปริมาณถั่วเหลืองบดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ร้อยละ ๐, ๕, ๗, ๑๐, ๑๒, ๑๔ และ ๒๐ ตามลำดับ พบว่าปริมาณถั่วเหลืองบดที่เหมาะสมคือร้อยละ ๑๐ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

๒. ศึกษาหาความชื้นของวัตถุดิบในส่วนผสมของข้าวเจ้าและถั่วเหลืองบด โดยปรับความชื้นของวัตถุดิบเป็นร้อยละ ๑๔, ๑๖, ๑๘ และ ๒๐ ตามลำดับ พบว่าถ้าใช้ความชื้นของส่วนผสมเป็นร้อยละ ๑๖ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีการพองตัวดีที่สุด น้ำหนักเบา

๓. ศึกษาสภาวะของเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ พบว่า ควรใช้สกรูที่มีค่า compression ratio 4 : 1 ความเร็วรอบของสกรู ๒๐๐ รอบต่อนาที อุณหภูมิของกระบอกเครื่องและแม่พิมพ์ เป็น ๑๒๐, ๑๗๕, ๑๗๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ



๔. ความสัมพันธ์ของการฟองตัวของวัตถุดิบกับรูปแบบและขนาดของแม่พิมพ์ การใช้แม่พิมพ์ขนาดเล็กจะทำให้การฟองตัวของผลิตภัณฑ์มากขึ้น และเมื่อพิจารณากันถึงรูปแบบการใช้แม่พิมพ์สี่เหลี่ยมจะให้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ดีกว่าการใช้พิมพ์กลม

๕. ข้าวโพดบดเพียงอย่างเดียวสามารถทำผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทุเรอร์ได้ดี เมื่อใช้ข้าวโพดบดผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ จะได้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่ตี ไม่พอง

จากการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่า การใช้อิเล็กทรอนิกส์ทุเรอร์ทำผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้าหรือข้าวโพดเพียงอย่างเดียวได้ดี เมื่อใช้ข้าวเจ้าผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ ก็ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ส่วนการใช้ข้าวโพดบดผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ ทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่ตี คือไม่พอง ผลการทดลองนี้จะใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้า ข้าวโพด ถั่วเหลือง พร้อมทั้ง ปรับแต่ง กลิ่น รส และหาอายุการเก็บต่อไป

