



การใช้ส่วนผสมจากนม
ในโปรตีนบาร์ นม และเจล

เสริมคุณค่าทางโภชนาการในนิวทริชันบาร์ นม และเจลด้วยส่วนผสมจากนมสหรัฐอเมริกา

โปรตีนบาร์และโปรตีนเจลถูกผลิตขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อใช้กับนักกีฬาที่ต้องการฝึกความทนทานและนักเพาะกาย จึงถูกมองว่าเป็นโภชนเภสัช (nutraceutical) ที่มีสรรพคุณทางยาด้วย นับจากนั้นเป็นต้นมา งานวิจัยด้านโภชนาการศาสตร์ได้แสดงให้เห็นว่าอาหารที่มีโปรตีนคุณภาพสูง ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการฟื้นฟูของกล้ามเนื้อ และช่วยส่งเสริมสุขภาพที่ดีของมนุษย์ในทุกช่วงวัย การศึกษาวิจัยอีกหลายชิ้นยังค้นพบอีกว่าคุณภาพของโปรตีน และช่วงเวลาในการบริโภคมีความสำคัญต่อการตอบสนองของร่างกาย ผลวิจัยทางคลินิกที่เพิ่มมากขึ้นเหล่านี้ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน ความแข็งแรงของร่างกาย และสุขภาพ ได้รับความสำคัญเป็นอย่างมาก จนเป็นที่ยอมรับว่าโปรตีนบาร์และเจลเป็นทางเลือกหลักสำหรับผู้บริโภค เอกสารฉบับนี้จะกล่าวถึงความสำคัญของส่วนผสมจากนมสหรัฐอเมริกา ที่ถูกนำไปใช้ในอาหารเพื่อส่งเสริมสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของส่วนผสมนมสหรัฐอเมริกา สามารถศึกษาได้จากข้อมูลบนเว็บไซต์ ThinkUSADairy.org ซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์นมสหรัฐอเมริกา (U.S. Dairy Export Council-USDEC)



การดำรงชีวิตในแต่ละวัน

โปรตีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในแต่ละวัน เวียดนามและโปรตีนนมเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูงและครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นนักกีฬาที่ฝึกความอดทน นักปั่นจักรยานวิบาก นักกอล์ฟสมัครเล่น หรือแม้แต่ผู้ที่ชื่นชอบการเดินในสวนสาธารณะ โปรตีนบาร์ เจล หรือที่ทำเป็นลักษณะเนื้อครีมที่ใช้ส่วนผสมโปรตีนจากนมวัวคุณภาพสูง เหมาะสำหรับการบริโภคทั้งก่อน ระหว่าง หรือหลังการออกกำลังกาย ด้วยรสชาติที่อ่อนและรูปลักษณะที่ดูเป็นกลางของส่วนผสมนมและโปรตีนนม จึงเข้าได้กับรสชาติ เนื้อสัมผัส และสีที่หลากหลายซึ่งมักถูกเติมเข้าไปเพื่อดึงดูดใจผู้บริโภค เนื่องจากคุณสมบัติที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้างนี้เอง ส่งผลให้มีการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ในกลุ่มสุขภาพและกีฬาที่มีส่วนผสมของเวย์ออกสู่ตลาดเพิ่มมากขึ้นเกือบสามเท่าตัวในระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2561¹

หลังการบริโภค ร่างกายมนุษย์จะย่อยโปรตีนให้เล็กลงเป็นกรดอะมิโนเพื่อดูดซึมไปใช้งาน กรดอะมิโนสามชนิด ได้แก่ ลิวซีน (Leucine) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) และวาลีน (Valine) เป็นกรดอะมิโนที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวเนื่องจาก 70% ของการเผาผลาญกรดอะมิโนทั้งสามชนิดนี้เกิดขึ้นภายนอกตับของมนุษย์ ร่างกายจึงสามารถดึงไปใช้ในกระบวนการที่สังเคราะห์กล้ามเนื้อ (Muscle Protein Synthesis) ได้ทันที² เมื่อเราเคลื่อนไหวและออกกำลังกาย กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนที่ เซลล์กล้ามเนื้อจะสลายตัว การสร้างกล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่จึงมีความจำเป็นเพื่อรักษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงพลังงาน การบริโภคโปรตีนจากนมโคคุณภาพดีมีส่วนช่วยเร่งให้เกิดการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อผ่านขั้นตอนการสร้างกล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่นั้นเอง³

การสร้างและรักษากล้ามเนื้อไร้ไขมัน หรือกล้ามเนื้อ มีความสำคัญกับทุกคน ขาวดีก็คือการกระตุ้นให้เกิด กระบวนการสร้างกล้ามเนื้อ สามารถทำได้โดยการ บริโภคเวย์โปรตีนเพียง 10 กรัม หลังการออกกำลังกาย แบบใช้แรงต้าน⁴ และสำหรับนักกีฬาที่เน้นฝึกความอดทน และเพิ่มสมรรถนะของร่างกาย ควรบริโภคเวย์โปรตีน 20-25 กรัม ในระหว่างหรือหลังการออกกำลังกาย เพื่อช่วยฟื้นฟูกล้ามเนื้อ ทั้งนี้ปริมาณที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับ ขนาดของร่างกายและระยะเวลาในการฝึกซ้อมด้วย⁵

โปรตีนแต่ละชนิดไม่ได้ถูกสร้างมาเท่าเทียมกัน

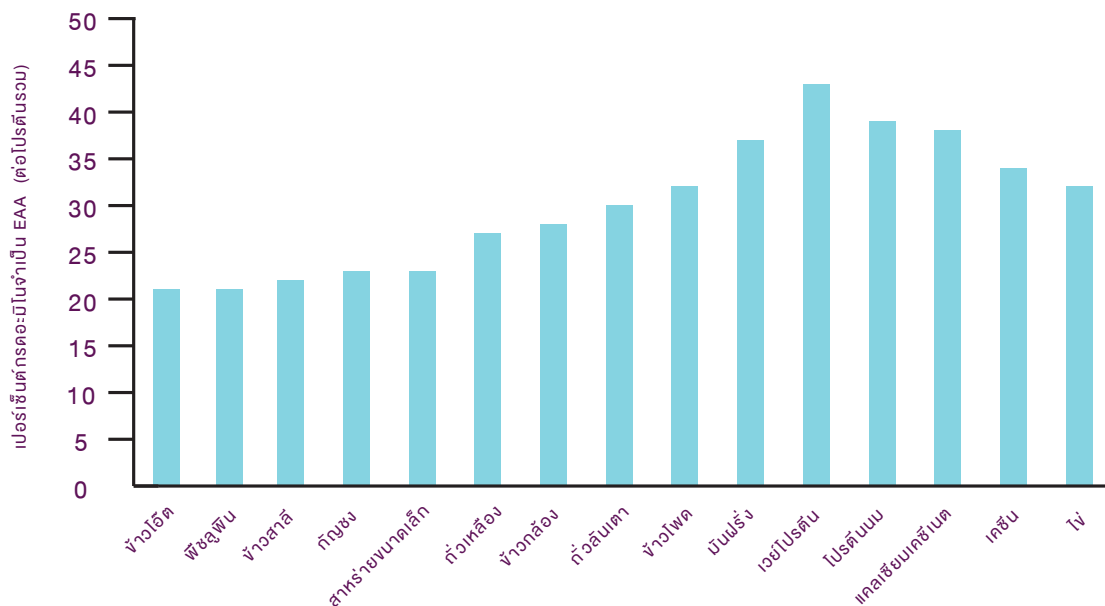
อาหารที่ได้จากสัตว์และพืชบางชนิดจะให้โปรตีนในปริมาณ ที่แตกต่างกันออกไป แต่โปรตีนแต่ละชนิด ไม่ได้ถูกสร้าง มาอย่างเท่าเทียมกัน ความแตกต่างของโปรตีนขึ้นอยู่กับ ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น โดยส่วนใหญ่โปรตีนที่ได้จาก สัตว์จะให้กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายและมีสัดส่วน เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนรวมสูงกว่าโปรตีนจากพืช ซึ่งใน นมโคมีค่าโปรตีนสูงสุด⁶ เมื่อเปรียบเทียบกับบรรดา โปรตีนจากสัตว์ด้วยกัน ดังนั้นผลิตภัณฑ์นมและไข่ จึงมีความได้เปรียบในการเสริมโปรตีนเข้าไปในอาหาร กลุ่มมังสวิรัต โดยเฉพาะมังสวิรัตแบบยืดหยุ่นได้

สูงวัยอย่างมีสุขภาพ

เมื่อก้าวเข้าสู่วัย 40 หลายคนจะเริ่มสูญเสียกล้ามเนื้อ ไร้ไขมัน (ที่เรียกกันว่าภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย หรือ sarcopenia) อย่างเห็นได้ชัด และมีมวลไขมันเพิ่มขึ้น มาแทน⁷ ภาวะสูญเสียมวลกล้ามเนื้อนี้จะทวีความรุนแรง ตามอายุที่มากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมักลดปริมาณการ บริโภคโปรตีนลง เป็นผลมาจากการเบื่ออาหาร หรือระบบ การย่อยและเผาผลาญอาหารของร่างกายที่เปลี่ยนแปลง ไป จนส่งผลให้สุขภาพโดยรวม ความแข็งแรงและการ ทำงานของร่างกายเสื่อมถอยลง⁸ ผลการศึกษาพบว่า การ บริโภคโปรตีนที่มีคุณภาพช่วยรักษากล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ ได้⁹ มีการศึกษาที่ติดตามผลในระยะยาวด้วยการวัดการ เปลี่ยนแปลงของมวลกล้ามเนื้อของผู้ที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าการบริโภคโปรตีนจากสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นการ บริโภคเพียงอย่างเดียวหรือทำควบคู่ไปกับการออกกำลังกาย มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์มวล กระดูกและกล้ามเนื้อ (SMM)¹⁰ การดูแลรักษามวลกล้ามเนื้อเอาไว้ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถประกอบกิจวัตรประจำ วันได้ง่ายขึ้น นอกเหนือจากโปรตีนนมและเวย์โปรตีน โปรตีนไฮโดรไลเสตเหมาะสำหรับสูตรผสมในผลิตภัณฑ์ สำหรับกลุ่มผู้สูงอายุด้วยเช่นกัน ปฏิบัติไฮโดรไลซ์ เป็นการย่อยสลายโปรตีนด้วยเอนไซม์เพื่อให้ได้กรดอะมิโน และเปปไทด์ที่ช่วยให้ดูดซึมโปรตีนง่ายขึ้น

รูปที่ 1

ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นจำแนกตามแหล่งโปรตีน



การบริโภคโปรตีนในแต่ละวันไม่ว่าจากสัตว์หรือพืชมีส่วนช่วยรักษามวลกล้ามเนื้อทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุและกลุ่มผู้ที่มีปัญหาการเจ็บป่วย⁶ โดยธรรมชาติพืชที่ให้โปรตีนบางชนิด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสงเตา และข้าว มีสารที่ต้านคุณค่าทางโภชนาการร่วมอยู่ด้วย สารเหล่านี้จำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีจึงจะถูกกำจัดออกไปได้ และกรรมวิธีดังกล่าวอาจไปลดทอนความสามารถในการถูกย่อยและลดปริมาณโปรตีนที่มีอยู่¹¹ ดังนั้น เมื่อบริโภคโปรตีนจากพืช จึงอาจจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณให้มากขึ้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ทางโภชนาการที่ต้องการ ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อรูปลักษณ์ แคลลอรี่ที่เพิ่มขึ้น ปริมาณโซเดียม ราคา รวมไปถึงรสชาติที่เปลี่ยนแปลงไปในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

นิวทริชันบาร์ ขนม และอื่นๆ

นิวทริชันบาร์ ขนม หรือแม้แต่พาวเวอร์บอล สามารถผลิตได้ทั้งผ่านการอบและไม่ต้องอบ (หรือการผลิตแบบเย็น) การผลิตแบบเย็นนั้นอาจใช้เทคนิคการขึ้นรูปหรือการผสมด้วยน้ำตาลไซรัปที่ช่วยให้ส่วนผสมเกาะตัวกันก่อนที่จะตัดแต่งเป็นรูปร่างและขนาดที่ต้องการ สามารถผลิตเนื้อสัมผัสได้หลากหลาย ตั้งแต่แบบฉ่ำพืชรากในล่าอบกรอบไปจนถึงแบบขนมกรุบกรอบที่เหนียวหนึบคล้ายดองเมส่วนใหญ่ขนมอัดแท่งหรือขนมอบกรอบเหล่านี้จะเคลือบด้วยรสช็อกโกแลตหรือรสชาติต่างๆ เนื่องจากคุณสมบัติการใช้งานและคุณค่าทางโภชนาการ ส่วนผสมโปรตีนจาก



รูปที่ 2

องค์ประกอบและข้อดีของส่วนผสมจากนมสหรัฐอเมริกาที่ใช้ในนิวทริชันบาร์

	โปรตีน (%)	แลคโตส (%)	ไวมิน (%)	ถั่ว (%)	ความชื้น (%)	ข้อได้เปรียบ
WPC 34	34-36	48-55	3-4.5	6.5-8	3-5	ราคาไม่แพง เป็นส่วนผสม Clean Label (ผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์)
WPPC	50-55	31	5-6	6	3-5	ราคาไม่แพง ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์
WPC 80	80-82	4-10	4-8	3-5	3.5-5	โปรตีนสูง แลคโตส/ไขมันต่ำ
WPI	90-92	0.5-1	0.5-1	2-3	4-5	โปรตีนสูงสุด แลคโตส/ไขมันต่ำสุด มีคุณสมบัติทำให้เกิดเจล
เวย์โปรตีนไฮโดรไลซ์	80-92	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	เก็บได้นาน ร่างกายดูดซึมได้เร็ว
MPC 42	42	<51	<1.25	<10	<5	ราคาไม่แพง มีความเหนียว
MPC 70	70	<20	<2.5	<10	<5	โปรตีนสูง ไขมันต่ำ ทนความร้อนได้ดี
MPC 85	85	<8	<2.5	<8	<6	โปรตีนสูง อุดมด้วยแร่ธาตุ ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์
MPI	>89.5	<5	<2.5	<8	<6	โปรตีนสูง ไขมันต่ำ ทนความร้อนได้ดี
นมผงขาดมันเนย	34-37	49-52	0.7-1.5	8.2-8.5	3-4	เป็นส่วนผสม Clean Label รสชาติดี
เพอมีเอท	2-7b	70-85	0-1.0	8-11	3-4.5	ราคาไม่แพงเทียบกับแร่ธาตุที่ได้ ทำให้รสเข้มข้น
แลคโตส	0.5-1	99-100	0.1	0.1-0.5	4.5-5.5	ควบคุมระดับความหวาน ดัชนีน้ำตาล (GI) ต่ำ
เม็ดโปรตีนสำเร็จรูป	40-80	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	เพิ่มเนื้อสัมผัส ปรับความชื้นให้เหมาะสม

^aนมผงพร่องมันเนย มีโปรตีนสูงสุด 34% | ^bสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน
อ้างอิง: ข้อมูลจากอุตสาหกรรมนม

นมสหรัฐอเมริกาหลายชนิดจึงถูกนำไปใช้เป็นส่วนผสมสำคัญในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพและการออกกำลังกาย ปริมาณสารอาหาร เนื้อสัมผัส และอรรถรสของสินค้าหลังการผลิตขั้นสุดท้ายรวมทั้งเงื่อนไขในการผลิตจึงเป็นปัจจัยที่กำหนดส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมที่เหมาะสมกับสูตรอาหารที่ต้องการ

ส่วนผสมอาหารจากผลิตภัณฑ์นมสหรัฐอเมริกามีคุณสมบัติเด่น ได้แก่ ช่วยเพิ่มความสามารถในการละลาย สามารถจับกับน้ำได้ดี ทำให้เกิดเจล เพิ่มความหนาให้เนื้อสัมผัส ทำให้เกิดโฟม เป็นอิมัลซิไฟเออร์ที่ช่วยประสานให้ส่วนผสมรวมตัวกันได้ และเป็นตัวชูรสชาติให้กับสูตรอาหาร (ดูรูปที่ 2) คุณลักษณะเหล่านี้มีส่วนสำคัญอย่างมากในการผลิตนวัตกรรมขนม และเจล ให้มีรูปลักษณะรสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ดึงดูดผู้บริโภค ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเข้าใจความแตกต่างของส่วนผสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการสร้างสูตรที่มีความเข้มข้นของโปรตีน คอนเซนเทรตและไอโซเลท

ยกตัวอย่างความแตกต่างของมัลต์โปรตีนคอนเซนเทรต MPC80 กับเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต WPC80 ที่มีปริมาณโปรตีนเท่ากันแต่มีส่วนประกอบให้คุณสมบัติการใช้งานแตกต่างกัน MPC80 ประกอบด้วยโปรตีนเคซีน 80% และเวย์โปรตีน 20% ซึ่งต่างกับ WPC80 ที่ประกอบด้วยเวย์โปรตีนเพียงอย่างเดียว เคซีนมีคุณสมบัติทนความร้อนเมื่ออยู่ในสภาพความเป็นกรดต่ำกว่า pH 6 เมื่อใดก็ตามที่ pH ต่ำกว่า 6 เคซีนจะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดเจลได้ เคซีนยังเป็นตัวประสานส่วนผสมและสามารถจับตัวกับน้ำได้ดี ด้วยเหตุนี้ เคซีนจึงมักถูกนำมาผสมกับโปรตีนตัวอื่นในสูตรขนมกลุ่มบาร์เพื่อช่วยให้ไขมันและน้ำตาลผสมกันได้ดี ส่วนเวย์โปรตีนมีความสามารถในการละลายในช่วงค่า pH ที่กว้าง แต่อาจเสียสภาพไปหากเจอความร้อนที่อุณหภูมิ 62°C (145°F) ขึ้นไป เวย์โปรตีนที่มีความเข้มข้นมากกว่า 7% สามารถเปลี่ยนสภาพเป็นเจลได้เมื่อเจอความร้อน

ปฏิกิริยาเมลลาร์ดเป็นปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่สำคัญเกิดขึ้นระหว่างน้ำตาลรีดิวซ์ (ในกรณีนี้คือแลคโตส) และกรดอะมิโนที่ได้จากเวย์โปรตีน ในขณะที่ถูกความร้อนจากการอบหรือการประกอบอาหาร ทำให้ได้สีน้ำตาลอมทองและกลิ่นรสหวานคาราเมลในขนมอบและลูกกวาด คุณลักษณะเหล่านี้อาจเป็นทั้งข้อดีและข้อเสียขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ต้องการ หากไม่ต้องการแลคโตส อาจใช้เวย์โปรตีนไอโซเลท (WPI) หรือมัลต์โปรตีนไอโซเลท (MPI) ในสูตรอาหารแทน เพราะเป็นส่วนผสมที่ผลิตโดยการกรองเอาแลคโตสออกไปเกือบทั้งหมด

การเคลือบรสชาติ

ส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมสหรัฐอเมริกานำไปใช้ในสูตรเคลือบอาหาร เพื่อเพิ่มกลิ่นรส เนื้อสัมผัส การคงรูป และคุณค่าทางโภชนาการในขนมอัดแท่งจำนวนมาก

สูตรเคลือบช็อกโกแลตเสริมโปรตีน

ส่วนผสม

	อัตราส่วนการใช้ (%)
น้ำตาล	43.90
ไขมันพืชที่ 38°C	40.00
เวย์โปรตีนไอโซเลท	7.60
ผงโกโก้ที่ผลิตแบบดัด 10/12	7.60
ซอร์บิแทน ไตรสเทียเรต (อิมัลซิไฟเออร์)	0.50
เลซิตินจากถั่วเหลือง	0.20
ผงวานิลลา	0.10
เกลือป่น	0.10
รวม	100.00

ขั้นตอนการทำ

1. ละลายไขมันพืชไม่ให้เกินอุณหภูมิ 38 °C (100 °F) แล้วใส่ลงไปในเลซิตินกับซอร์บิแทนไตรสเทียเรต
2. ใส่ส่วนผสมแห้งที่เหลือในเครื่องผสมโฮบาร์ด
3. เติมน้ำตาลจากขั้นตอนที่ 1 ลงไปแค่เพียงทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อครีม
4. นำไปบดในเครื่องบดอัดชนิดสามลูกกลิ้ง เพื่อให้ได้เนื้อละเอียด มีขนาดต่ำกว่า 25 ไมครอน
5. นำกลับมามบดซ้ำในเครื่องผสมโฮบาร์ด แล้วผึ่งบนเตา
6. บดในเครื่องบดอัดชนิดสามลูกกลิ้งอีกครั้งอีก 4 ซม. ควบคุมอุณหภูมิให้ไม่เกิน 66 °C (150 °F)
7. ใส่ไขมันที่ผสมในขั้นตอนที่ 1 ที่เหลืออยู่ลงในส่วนผสม
8. เติมรสชาติดตามใจชอบ
9. นำส่วนผสมมาใส่ในเครื่องละลายช็อกโกแลต ควบคุมอุณหภูมิให้ไม่เกิน 54 °C (130 °F)

ข้อมูลโภชนาการ

	ต่อ 100 กรัม
แคลอรี	580 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	41 กรัม
ไขมันอิ่มตัว	4 กรัม
ไขมันทรานส์	1 กรัม
คอเลสเตอรอล	0 มิลลิกรัม
โซเดียม	75 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	47 กรัม
ใยอาหาร	2 กรัม
น้ำตาล	44 กรัม
โปรตีน	8 กรัม
แคลเซียม	4 %
เหล็ก	15 %
วิตามินเอ	0 %
วิตามินซี	0 %



ในสหรัฐอเมริกา ช็อกโกแลตเป็นสินค้าและสูตรอาหารที่มีการกำหนดมาตรฐานอัตลักษณ์ หรือที่เรียกว่า “Standard of Identity” การปรับเปลี่ยนส่วนผสมบางอย่างอาจถูกจำกัดและห้ามโดยกฎหมาย จึงควรศึกษากฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของประเทศผู้นำเข้า นอกจากนี้สินค้ากลุ่มช็อกโกแลตยังมีมาตรฐานการผลิตในขั้นตอนการเคลือบหรือวิธีการเกมเปอร์ ช็อกโกแลตกำกับอยู่ด้วย

การเคลือบรสช็อกโกแลตนับว่าได้รับความนิยมมากที่สุด แม้วาร์วานิลลา เนยถั่ว คาราเมล และโยเกิร์ตก็สามารถพบได้ทั่วไปเช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่ส่วนผสมในการเคลือบจะประกอบด้วย ผงโกโก้ น้ำมันพืชแยกส่วน น้ำตาล เลซิตินจากถั่วเหลือง และวัตถุปรุงกลิ่นรสสูตรส่วนผสมในการเคลือบที่มีนมจะมีปริมาณโปรตีนอยู่ประมาณ 3-7% ดังนั้นส่วนผสมโปรตีนอย่าง WPI และ WPC80 จึงเหมาะในการนำมาเสริมค่าโปรตีนและโภชนาการ โดยที่ไม่ทำให้คุณลักษณะของการเคลือบเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตามควรใส่ส่วนผสมโปรตีนก่อนขั้นตอนการบดและปรับความหนืด เนื่องจากโปรตีนแต่ละชนิดมีระดับความชื้นและขนาดอนุภาคที่แตกต่างกัน

หากการเคลือบมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มรสชาติเพียงอย่างเดียว ผู้ปรุงสูตรอาจใช้ส่วนผสม เช่น เวียชชนิดหวาน เพอมีเอท หรือเวียที่ลดแร่ธาตุ (ดีมินเวีย) เนื่องจากมีแร่ธาตุต่ำ ดีมินเวียมีกลีโนรสอ่อนที่สุดในบรรดาที่กล่าวมา และมักใช้ในส่วนผสมเคลือบรสช็อกโกแลตหรือรสอื่นๆ

แลคโตสมีคุณสมบัติช่วยให้เกิดการตกผลึกและความรู้สึกในปากอย่างที่ต้องการในสินค้าขั้นสุดท้าย อาจใช้เวียหวานหรือเวียพอมิเอทซึ่งมีราคาไม่แพงในส่วนผสมสำหรับเคลือบขนม เพื่อให้ได้กลิ่นรสนม การตกผลึกเพราะคุณสมบัติของแลคโตส และความรู้สึกในปากที่ดี

ผลิตภัณฑ์อัดเย็น

นมอัดแท่ง ของทานเล่น

อาหารและขนมอัดแท่งเป็นหนึ่งในสินค้ายอดนิยมในตลาด ทุกวันนี้ สินค้ากลุ่มนี้มักผลิตด้วยการอัดเย็น แล้วเคลือบรสช็อกโกแลตและหรือส่วนผสมอื่น

สินค้าส่วนใหญ่ประกอบด้วย

- ส่วนผสมโปรตีน น้ำมัน กลีโนรส ถั่ว หรือส่วนผสมอาหารอื่นๆ
- น้ำตาลไซรัปและน้ำตาลแอลกอฮอล์ถูกนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อรักษาค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Water activity) ให้ต่ำกว่า 0.60 เพื่อป้องกันปัญหาเชื้อราและแบคทีเรีย และยังสามารถรักษาเนื้อสัมผัสให้คงสภาพความนุ่มตลอดอายุของอาหาร
- คาร์โบไฮเดรตและไฟเบอร์ชนิดต่างๆ อาจถูกนำมาใช้เป็นสารเพิ่มปริมาณและ/หรือควบคุมระดับแคลอรี
- อาจเติมวิตามินและแร่ธาตุ

บาร์ลูกพีชชุบด้วยโยเกิร์ต

ส่วนผสม	อัตราส่วนการใช้ (ร้อยละ)	ขั้นตอนการทำให้	ข้อมูลโภชนาการ
			ต่อ 100 กรัม
กราโนล่าไขมันต่ำ	42.13	1. ผสมกราโนล่า เนื้อลูกพีช ถั่วอัลมอนด์ เวย์กรอบ อบเชย และผงเวย์โปรตีนไอโซเลต เข้าด้วยกัน	แคลอรี 380 กิโลแคลอรี
เนื้อลูกพีชตากแห้ง	19.60	2. รวมอีกส่วนผสมหนึ่งได้แก่ เกลือ น้ำผึ้ง น้ำ อาหารไฟเบอร์ น้ำตาล	ไขมันรวม 10 กรัม
โยเกิร์ตสำหรับเคลือบ	14.00	อ้อย (ยกเว้น วานิลลา กลิ่นพีชและโยเกิร์ต)	ไขมันอิ่มตัว 6 กรัม
เม็ดเวย์กรอบสำเร็จรูป 50%	3.80	3. อุ่นส่วนผสมที่สองด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 80 °C (190 °F) แล้วเติมน้ำตาลและกลิ่นพีชลงไป	ไขมันทรานส์ 0 กรัม
เวย์โปรตีนไอโซเลต	3.40	4. นำเอาไซรัปที่ปรุงรสแล้วนี้ไปคลุกเคล้าในส่วนผสมแรกให้เข้ากัน	คอเลสเตอรอล 0 มิลลิกรัม
น้ำตาลอ้อยไม่ผ่านการขัดสี	3.00	5. กดอัดให้เป็นแผ่นเรียบแล้วแช่เย็น	โซเดียม 320 มิลลิกรัม
อาหารไฟเบอร์นิวทริออส เอฟเอ็ม 06	2.90	6. ตัดตามขนาดที่ต้องการ 3.1 X 3.1 ซม.หนา 0.9 ซม.	คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 67 กรัม
ถั่วอัลมอนด์อบ	2.50	7. ราดโยเกิร์ตประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ด้านบน แล้วแช่เย็น	ใยอาหาร 8 กรัม
น้ำ	2.50		น้ำตาล 33 กรัม
น้ำผึ้ง	2.10		โปรตีน 11 กรัม
ผงอบเชย (ซินนามอน)	1.90		แคลเซียม 8 %
กลิ่นพีช	1.70		เหล็ก 15 %
เกลือ	0.45		วิตามินเอ 20 %
วานิลลาสกัดเข้มข้นมาดากัสการ์	0.02		วิตามินซี 6 %
รวมทั้งสิ้น	100.00		

กลีเซอรินมักจะถูกใช้ในอาหารอัดแท่งและขนมโปรตีนสูง นอกจากจะช่วยลดคอเลสเตอรอลที่ดีแล้วยังช่วยสร้างความยืดหยุ่นและเพิ่มความอ่อนนุ่มตลอดช่วงอายุของอาหารด้วย

แป้งโดว์ขนมปังได้จากการรวมเอาส่วนผสมลงไปนวดในเครื่องผสมที่ปิดฝาเพื่อควบคุมอุณหภูมิ ช่วยให้เนื้อแป้งเป็นเนื้อเดียวกัน ลดความเหนียวของแป้งและรักษาความนุ่ม ทำให้ขึ้นรูปได้ง่าย แป้งที่นวดแล้วจะถูกใส่ลงในกรวยเครื่องอัด ก่อนที่จะถูกกลิ้งออกมาตามสายพาน ในระหว่างนี้แป้งจะถูกม้วนและตัดตามขนาดที่ต้องการ จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการอบแห้งและเคลือบก่อนทำการบรรจุภัณฑ์ สูตรอาหารและบรรจุภัณฑ์ที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาสภาพและเนื้อสัมผัส โดยสินค้าประเภทนี้สามารถมีอายุการเก็บรักษายาวนานเป็นปีได้

บาร์อัดแท่งและขนมโปรตีนสูง

อาหารเสริมโภชนาการการกีฬาและสุขภาพกลุ่มนี้พบว่า มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด สินค้าที่วางขายในท้องตลาดอาจมีส่วนผสมโปรตีนสูงถึง 50% ความท้าทายจึงอยู่ที่การใส่โปรตีนให้ได้ปริมาณมาก ในขณะที่ต้องรักษาสภาพและเนื้อสัมผัสที่ดีไว้ ส่วนผสมจากนมสหรัฐอเมริกาเช่น WPI WPC80 WPH หรือ MPC 80 สามารถนำมาใช้ได้ยาวๆ หรือใช้ร่วมกับโปรตีนที่ไม่ได้มาจากนมก็ได้เช่นกัน

การเติมโปรตีน นอกจากช่วยเพิ่มโปรตีนให้ได้ค่าสูงสุดแล้วยังช่วยลดความแข็งของเนื้อสัมผัส ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้มากในการผลิตบาร์โปรตีนสูง โดยส่วนใหญ่เวย์โปรตีนไฮโดรไลเสตจะไม่ดึงเอาความชื้นจากส่วนผสมอื่น การใส่เวย์โปรตีนไฮโดรไลเสต (2-20%) จึงช่วยรักษาความนุ่มของเนื้อสัมผัสให้มีอายุนานขึ้น¹² ในลักษณะเดียวกัน ความนุ่มและการเกาะตัวกันของเนื้ออาหารสามารถเพิ่มขึ้นได้จากการใช้โปรตีนนมเข้มข้น (MPC) ในสูตรอาหารโปรตีนสูง¹³ ผู้ผลิตส่วนผสมนมของสหรัฐอเมริกาจึงคิดค้นเวย์โปรตีนและโปรตีนนมขึ้นรูปให้มีเนื้อสัมผัส ผ่านกระบวนการไฮโดรไลซิส เพื่อการผลิตนิวทริบาร์โดยเฉพาะ กรุณาสอบถามไปยังผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายว่าส่วนผสมใดเหมาะสมกับสูตรอาหารที่ต้องการมากที่สุด

นิวทริบาร์สูตรสมดุลย์ (40-30-30)

นิวทริบาร์สูตรสมดุลย์เป็นการผลิตอาหารอัดแท่งที่ให้แคลอรี 40% จากคาร์โบไฮเดรต 30% มาจากไขมันและอีก 30% มาจากโปรตีน บาร์อัดแท่งได้รับความนิยมเป็นครั้งแรกในช่วงทศวรรษ 1990 หลังจากมีการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ชื่อ Zone Diet ที่คิดค้นโดย ดร.แบร์รี เชียร์ หลังจากนั้นมา ส่วนผสม WPI WPC80 MPC80 และ WPH ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ส่วนผสมโปรตีนจากนมตัวอื่นที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะ เช่น WPC ไขมันสูง ก็ถูกนำมาใช้



ในสูตรเหล่านี้ด้วย เพราะสามารถให้ค่าโปรตีนในช่วง 60-80% และไขมัน 15-20% ซึ่งได้จากไขมันนมพอสโฟลิพิตเป็นหลัก ยกตัวอย่างการใช้เวย์โปรตีนพอสโฟลิพิตเข้มข้น (WPPC) ในส่วนผสมบาร์ ช่วยลดสัดส่วนความจำเป็นในการเติมไขมันหรือน้ำมันเพื่อให้ได้แคลอรี 30% ที่ต้องการจากไขมัน หากคำนวณแคลอรีที่เหลืออีก 30% ที่ได้จากโปรตีน หรือคิดเป็นโปรตีนประมาณ 15 กรัม ต่อบาร์อัดแท่งขนาด 50 กรัม โปรตีนระดับนี้ถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง หากเทียบกับระดับโปรตีนในบาร์โปรตีนสูงอื่นๆ

บาร์อัดแท่งและนมพอสโฟลิพิตลดการโยโย่หรือการโยโย่เรื้อรัง

หากต้องการลดน้ำตาล ผู้คิดค้นสูตรอาหารอาจใช้ส่วนผสมที่เป็นไฟเบอร์ น้ำตาลแอลกอฮอล์ ร่วมกับสารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อให้ได้ระดับความหวานที่ต้องการ ยกตัวอย่างน้ำตาลแอลกอฮอล์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ มอลทิทอล ซอร์บิทอล ซิลลิทอล แล็กทิทอล และอีริทริทอล ไฟเบอร์และน้ำตาลแอลกอฮอล์ให้แคลอรีในสูตรอาหารต่ำกว่าคาร์โบไฮเดรต ไฟเบอร์ส่วนใหญ่ให้พลังงาน 0.5 กิโลแคลอรีต่อกรัม ขณะที่น้ำตาลแอลกอฮอล์จะอยู่ที่ 0.2-3 กิโลแคลอรีต่อกรัม ทั้งนี้ มีข้อควรระวังคือ น้ำตาลแอลกอฮอล์อาจทำให้เกิดอาการทางเดินอาหารแปรปรวนได้สำหรับบางคน

ประโยชน์ของน้ำตาลแอลกอฮอล์อีกประการหนึ่งคือช่วยรักษาค่าออกซิเจนแอคทีวิตีให้อยู่ในระดับต่ำ แต่ถึงแม้ว่าค่าออกซิเจนแอคทีวิตีจะอยู่ในระดับต่ำแล้วก็ตาม ความเสถียรของอาหารและเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนแปลงไปก็ทำให้อายุของอาหารสั้นลงและการยอมรับของผู้บริโภคลดลง ดังนั้นการเติมโซเดียมโพลีฟอสเฟต 0.3% ในสูตรพื้นฐานสำหรับบาร์อัดแท่งคาร์โบไฮเดรตต่ำอาจช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารให้นานขึ้น ด้วยการรักษาความนุ่มไว้นานกว่าสี่เดือนได้

นิวทริชั่นบาร์สูตรสมดุล (40-30-30)

ส่วนผสม

	อัตราส่วนการใช้ (ร้อยละ)
ฟรุทโตสเหลว	32.03
โปรตีนผสม	30.00
กลีนาถั่ว	9.46
เนยถั่ว	7.56
น้ำตาล	7.56
น้ำผึ้ง	6.56
น้ำมันพืช	5.56
กลีนาวานิลลา	1.27
รวมทั้งหมด	100.00

ขั้นตอนการทำ

1. ผสมฟรุทโตสเหลว น้ำผึ้ง น้ำมันพืช และกลีนาวานิลลา ปั่นด้วยความเร็วต่ำประมาณ 3 นาที
2. ใส่ส่วนผสมที่เหลือยกเว้นเนยถั่วลงไป และปั่นต่ออีก 5 นาที
3. ใส่เนยถั่ว
4. กดส่วนผสมโปรตีนข้างต้นลงไปบนถาด แล้วตัดหรืออัดให้เป็นรูป
5. เข้าเครื่องเพื่อชุบช็อกโกแลต (ประมาณ 20% โดยน้ำหนัก)
6. บรรจุหีบห่อแล้วซีลปิดสนิท

ข้อมูลโภชนาการ

	ต่อ 100 กรัม
แคลอรี	360 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	11 กรัม
ไขมันอิ่มตัว	1.5 กรัม
ไขมันทรานส์	0 กรัม
คอเลสเตอรอล	0 มิลลิกรัม
โซเดียม	250 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	43 กรัม
ใยอาหาร	1 กรัม
น้ำตาล	40 กรัม
โปรตีน	33 กรัม
แคลเซียม	2 %
เหล็ก	10 %
วิตามินเอ	0 %
วิตามินซี	0 %



ขนมกราโนล่ารสอบเชย

ส่วนผสม

อัตราส่วนการใช้ (ร้อยละ)	
มอลทิทอล	18.75
น้ำ	10.00
เวย์โปรตีนกรอบ 70	10.00
ถั่วอัลมอนด์บด	9.00
แป้งสาลี	7.98
เวย์โปรตีนคอนเซนเทรต 80	6.00
ข้าวโอ๊ตไฟเบอร์ 300-48	6.00
เนยชนิดจืด	6.00
ผงบี๊วย	5.00
ซีเรียลข้าวกล็องกรอบ	4.00
แผ่นข้าวโอ๊ตอบ (แบบดั้งเดิม)	4.00
แผ่นข้าวโอ๊ตอบ (แบบบางพิเศษ)	4.00
ลูกเกดแห้ง	4.00
น้ำมันพืช	3.50
กลีเซอริน	0.60
อบเชย	0.60
เกลือ	0.35
โซเดียมไบคาร์บอเนต (ผงฟู)	0.20
ซูคราโลส	0.02
รวมทั้งหมด	100.00

ขั้นตอนการทำ

1. รวมส่วนผสมชนิดแห้งทั้งหมดพร้อมเวย์กรอบและซีเรียลข้าวกล็องลงในชามผสม
2. นำเข้าเครื่องปั่นความเร็วต่ำประมาณ 2 นาที
3. ใส่เนยและน้ำมันพืชลงในส่วนผสมที่ปั่นรวมแล้ว คลุกเคล้าจนทั่ว
4. ผสมมอลทิทอลและกลีเซอรินลงในส่วนผสม
5. ปั่นด้วยความเร็วต่ำอีก 1 นาที
6. เติมน้ำแล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำอีก 1.5 นาที จนส่วนผสมเข้ากัน
7. เทส่วนผสมลงบนถาดให้ได้ความหนา 0.8 ซม. และตัดเป็นสี่เหลี่ยมขนาด 1.9 X 1.9 ซม.
8. วางขึ้นอาหารลงบนกระดาษซับขน
9. อบด้วยอุณหภูมิ 204°C (400°F) เป็นเวลา 5 นาที

ข้อมูลโภชนาการ

ต่อ 100 กรัม		ต่อ 100 กรัม	
แคลอรี	350 กิโล	น้ำตาล	4 กรัม
	แคลอรี	น้ำตาลแอลกอฮอล์	21 กรัม
ไขมันรวม	15 กรัม	โปรตีน	17 กรัม
ไขมันอิ่มตัว	4.5 กรัม	แคลเซียม	15 %
ไขมันทรานส์	0 กรัม	เหล็ก	10 %
คอเลสเตอรอล	40 มิลลิกรัม	วิตามินเอ	6 %
โซเดียม	210 มิลลิกรัม	วิตามินซี	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	52 กรัม		
ใยอาหาร	10 กรัม		

บาร์ข้าวโอ๊ตธัญพืชผสมคาราเมลหวาน

ส่วนผสม	ขั้นตอนการทำ	ข้อมูลโภชนาการ
อัตราส่วนการใช้ (ร้อยละ)		ต่อ 100 กรัม
คอร์นไซรัป 42 DE	1. ผสมข้าวโอ๊ต แอปเปิ้ลซอส โซเดียมไบคาร์บอเนต และเวย์โปรตีนไอโซเลตลงไปในชามขนาดใหญ่	แคลอรี 360 กิโลแคลอรี
เม็ดเวย์กรอบ 60%	2. ปั่นในเครื่องผสมด้วยความเร็วต่ำ 1 นาที	ไขมันรวม 7 กรัม
แผ่นข้าวโอ๊ตอบ (แบบดั้งเดิม)	3. ผสมคอร์นไซรัป เนย กลิ่นคาราเมลหวาน กลีเซอริน และน้ำตาลในส่วนผสม	ไขมันอิ่มตัว 3 กรัม
แผ่นข้าวโอ๊ตอบ (แบบบางพิเศษ)	4. ปั่นส่วนผสมด้วยความเร็วต่ำอีก 1 นาที	ไขมันทรานส์ 0 กรัม
คาราเมลก้อน	5. เพิ่มเม็ดเวย์ชนิดกรอบและคาราเมลก้อน จากนั้นผสมให้ละเอียดทั่วกัน	คอเลสเตอรอล 10 มิลลิกรัม
แอปเปิ้ลซอส	6. เทลงในถาดให้ส่วนผสมหนา 1 ซม. และตัดให้ได้ขนาด 7.5 x 3.75 ซม.	โซเดียม 50 มิลลิกรัม
เวย์โปรตีนไอโซเลต	7. นำส่วนผสมวางลงบนแผ่นกระดาษรองอบ	คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 57 กรัม
น้ำ	8. อบด้วยไฟ 204°C (400°F) ประมาณ 7 นาที	ใยอาหาร 3 กรัม
เนยชนิดจืด		น้ำตาล 18 กรัม
กลีเซอริน		โปรตีน 19 กรัม
กลิ่นคาราเมลหวาน		แคลเซียม 8 %
โซเดียมไบคาร์บอเนต		เหล็ก 6 %
รวมทั้งสิ้น		วิตามินเอ 2 %
		วิตามินซี 0 %

นมกรานอลาแบบนุ่มหรือกรอบผสมซีเรียล

ขนมที่ผลิตออกมาจำหน่ายในกลุ่มนี้มักถูกจำแนกด้วยเนื้อสัมผัส สูตรส่วนใหญ่ใช้ธัญพืชจำพวกข้าวโอ๊ต และข้าวอบกรอบผสมด้วยและอย่างอื่น ใช้น้ำตาลไซรัปจากข้าวกล้อง น้ำผึ้ง คอร์นไซรัปเป็นตัวประสาน สูตรกรานอลาจำเป็นต้องมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำกว่า 0.6 เหมือนกับผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่ผลิตด้วยวิธีการเอ็กซ์ทรูเดอร์แบบเย็น

กรานอลาโดยทั่วไปมีโปรตีนประมาณ 6-7% และสามารถเพิ่มค่าโปรตีนได้ หากต้องการเพิ่มมูลค่าให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือขนมทดแทนมื้ออาหาร หากต้องการคงสภาพความกรอบเมื่อเติมโปรตีนไปแล้ว สามารถใช้เม็ดเวย์โปรตีนหรือโปรตีนนมอบกรอบทดแทนข้าวอบกรอบได้ เม็ดเวย์สำเร็จรูปอาจมีโปรตีนสูงถึง 80%

อาจเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความแตกต่างของการเสริมค่าโปรตีน ระหว่างโปรตีนบาร์ที่ทำจากข้าวอบกรอบ กับเม็ดเวย์อบกรอบสำเร็จรูป (โปรตีน 80%) จะเห็นว่าโปรตีนเดิมที่ระดับ 3% สามารถปรับไปอยู่ที่ 23% โดยการใช้เวย์ชนิดกรอบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้เวย์ที่มีโปรตีนสูง เช่น WPI หรือ WPC80 ค่าของโปรตีนรวมในผลิตภัณฑ์สามารถปรับไปอยู่ที่ 30% นอกจากนั้นการเพิ่มนมผงและแคลเซียมจากนมจะให้ค่าแร่ธาตุต่างๆตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อีกด้วย

บาร์และนมอบ

สินค้ากลุ่มนี้ต้องอาศัยการอบเพื่อให้ได้เนื้อสัมผัสที่ต้องการ ในขั้นตอนสุดท้าย กระบวนการอบมีวัตถุประสงค์เดียวกับการอัดเย็นคือการประสานเนื้อผสมและการจัดรูปร่างของสินค้า มีการใช้วัตถุดิบหลายตัวเหมือนกับการอัดเย็น เช่นน้ำตาลไซรัป น้ำตาลแอลกอฮอล์ กลีเซอริน น้ำมันส่วนผสมที่ให้โปรตีน กลิ่นรส สารผสมอิมัลซิไฟเออร์ รวมถึงธัญพืชเช่น ถั่ว เม็ดอบกรอบ และอื่นๆ อาหารที่ผ่านการอบร้อนสามารถนำไปเคลือบช็อกโกแลตหรือรสชาติต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายเช่นเดียวกับอาหารที่ผ่านกระบวนการอัดเย็น

ความแตกต่างหลักระหว่างการอบและการอัดเย็นคือความชื้นในตัวอาหาร โดยทั่วไป ตัวแบ่งโดว์สำหรับบาร์และนมอบอาจมีน้ำเป็นส่วนผสมได้มากเพราะน้ำส่วนใหญ่จะระเหยไปในระหว่างการอบ อย่างไรก็ตามเมื่อเติมโปรตีนลงไปในการแบ่งโดว์ จำเป็นต้องลดปริมาณน้ำลง เพื่อป้องกันความเหนียวที่มากเกินไปจนอาจเป็นปัญหากับเครื่องจักรในการตัดรูปทรงได้ อนึ่ง การลดระยะเวลาในการผสมก็เป็นเรื่องสำคัญ หากต้องการผสมโปรตีนไม่ควรปั่นส่วนผสมนานเกินไปจนทำให้โปรตีนเหลวเสียสภาพการเกาะตัว อาจสังเกตได้ว่าอาหารที่ผ่านการอบโดยมากจะมีขนาดเล็กและกรอบกว่าอาหารที่ผ่านการอัดเย็นที่ทำได้ใหญ่และมีความเหนียวมากกว่า

อาหารอบมีสูตรการทำคล้ายกับอาหารกึ่งแห้ง (intermediate moisture food) ทั่วไป ซึ่งจะมีความชื้นขั้นสุดท้ายประมาณ 4-8% แต่ต้องควบคุมค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ไม่เกิน 0.6 เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราและแบคทีเรียในอาหาร ด้วยคุณสมบัติของโปรตีนในการจับกับน้ำ (water binding) จึงเป็นเรื่องยากในการทำผลิตภัณฑ์จากการอบให้มีโปรตีนสูง เวียและโปรตีนนม ไอโซเลทและคอนเซนเทรท จึงเป็นแหล่งให้โปรตีนที่ดีสำหรับอาหารอบกลุ่มนี้ ขณะที่เวย์ชนิดกรอบก็สามารถนำไปใส่เพื่อเพิ่มสัดส่วนโปรตีนและยังเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสให้กับอาหารในขั้นสุดท้ายได้อีกด้วย

บาร์และขนมขบเคี้ยวธัญพืช

โดยปกติแล้ว สินค้าเสริมธัญพืชส่วนใหญ่ เช่น ซีเรียลบาร์ อาหารอัดแท่งที่รับประทานเป็นอาหารเช้า และขนมขบเคี้ยว จะมีโปรตีนปริมาณต่ำ แต่อาหารเหล่านี้ มีข้อดีที่สำคัญคือมีไฟเบอร์สูงและน่าดึงดูดใจเพราะผสมธัญพืชทั้งเมล็ดหรือโฮลเกรน โดยมากอาหารธัญพืชจะมีน้ำตาลสูง แต่ก็ใช่น้ำตาลที่มาจากเมล็ดข้าว ข้าวโอ๊ต และข้าวสาลีที่เป็นแหล่งอาหารสุขภาพชั้นดี ซีเรียลบาร์ส่วนใหญ่ผลิตจากการอัดโดยเคลือบธัญพืชภายนอกแล้วมีไส้ผลไม้อยู่ข้างใน ประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 2.5% ไขมัน 8% คาร์โบไฮเดรต 73% และไฟเบอร์ 2.5% ดังนั้นการเพิ่ม WPI WPC80 หรือ MPC80 เข้าไปในส่วนผสมที่ใช้เคลือบจะช่วยเพิ่มค่าโปรตีนให้สูงขึ้นมากระดับ 8-10% และลดคาร์โบไฮเดรตลงในส่วนที่เท่ากัน

บาร์ธัญพืชที่นิยมรับประทานเป็นอาหารเช้าและมีคาร์โบไฮเดรตสูงเป็นผลิตภัณฑ์อีกกลุ่มหนึ่งที่จะได้คุณค่ามากขึ้นหากเพิ่มปริมาณโปรตีนเข้าไป บาร์ธัญพืชส่วนใหญ่มีโปรตีน 6% ไขมัน 10% คาร์โบไฮเดรต 74% และไฟเบอร์ 6% หากเพิ่ม WPI WPC80 MPC80 หรือส่วนผสมเวย์โปรตีนที่ผ่านการปรับสูตรมาโดยเฉพาะ จะเป็นการเสริมรสชาติและเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับอาหารเช้าหรือผลิตภัณฑ์ทดแทนมื้ออาหารได้โดยง่าย

เจล ครีม และเยลลี่สุขภาพ

ในขณะที่ปัจจุบันผลิตภัณฑ์กลุ่มบาร์ และขนมขบเคี้ยวเป็นผูครองตลาดอาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่น เช่น เจล ครีม และเยลลี่สุขภาพ ก็กำลังเติบโตขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่แข็งแรง อาศัยความสะดวกในการขนส่งหรือพกพา ดูดซึมเร็ว รับประทานง่าย และอุดมด้วยคุณค่าทางโภชนาการ

เจลสุขภาพอาจจะใช้บริโภคแทนเครื่องดื่ม บาร์ให้พลังงาน หรือผลิตภัณฑ์ทดแทนมื้ออาหารอย่างอื่น ขึ้นอยู่กับการวางแผนตลาดและการกำหนดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ เนื่องด้วยบรรจุภัณฑ์ของเจล (มีขนาดเล็ก ง่ายต่อการพกพา และรับประทาน) จึงเป็นที่นิยมในแวดวงการกีฬาหรือสันทนาการกลางแจ้ง เช่น นักปั่น นักวิ่ง และนักปีนเขา

ผลิตภัณฑ์เจลจะให้พลังงาน (แคลอรี) ต่อกิโลกรัมสูงกว่าเครื่องดื่มเพื่อการกีฬาอื่น ๆ รับประทานง่ายแม้อยู่ในขณะเคลื่อนไหว โดยทั่วไปอาหารเหล่านี้ยังคงสภาพเป็นของเหลวผสม

เจลโปรตีน

ส่วนผสม

	อัตราส่วนการใช้ (ร้อยละ)
น้ำ	62.72
เวย์โปรตีนไอโซเลทไม่มีสี	14.10
น้ำตาลทรายขาว	12.53
น้ำส้มจืด 100%	9.40
เจลาตินเบอร์ 225	1.25
รวมทั้งสิ้น	100.00

ขั้นตอนการทำ

1. แบ่งน้ำเป็นสองส่วนในปริมาณ 30 มล. และ 70 มล.
2. นำเวย์โปรตีนไอโซเลทผสมในน้ำส่วน 70 มล.
3. คนจนละลาย แล้วตั้งพักไว้ 1 ชั่วโมง
4. ต้มน้ำปริมาณ 30 มล. ใช้ไฟอ่อน ค่อย ๆ เทเจลาตินจากนั้นคนจนเจลาตินละลาย
5. เติมน้ำตาลและคนต่อจนละลายจนหมด
6. เติมน้ำส้มจืดลงไป
7. ใส่เวย์โปรตีนไอโซเลทลงในส่วนผสมเจลาติน คนจนเป็นเนื้อเดียวกัน
8. ใส่ลงในแม่พิมพ์แล้วแช่เย็นจนจับเป็นก้อน

ข้อมูลโภชนาการ

	ต่อ 100 กรัม
แคลอรี	100 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 กรัม
ไขมันอิ่มตัว	0 กรัม
ไขมันทรานส์	0 กรัม
คอเลสเตอรอล	5 มิลลิกรัม
โซเดียม	10 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	14 กรัม
ใยอาหาร	0 กรัม
น้ำตาล	13 กรัม
โปรตีน	13 กรัม
แคลเซียม	2 %
เหล็ก	0 %
วิตามินเอ	2 %
วิตามินซี	4 %

คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ อาศัยความหนาแน่นของเนื้อเจล จึงสามารถให้คุณค่าทางโภชนาการเทียบเท่าของวุ้นหรือบาร์ทแทนมื้ออาหารได้ การเพิ่มโปรตีนที่มีคุณภาพเพื่อบำรุงกล้ามเนื้อสามารถทำได้ควบคู่ไปกับการเพิ่มคาร์โบไฮเดรตเพื่อเสริมพลังงาน ช่วยให้ นักกีฬาเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อและยังช่วยฟื้นฟูร่างกายได้อย่างรวดเร็ว สามารถเตรียมความพร้อมสำหรับการออกกำลังกายในรอบถัดไป

ผลิตภัณฑ์เจlnั้นรับประทานง่ายและสนุก ช่วยเพิ่มโปรตีนให้แก่ผู้บริโภคในทุกช่วงอายุ ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงผู้สูงอายุ เป็นของว่างยามบ่ายในออฟฟิศ ในขณะที่เดินทาง หรือแม้กระทั่งระหว่างออกกำลังกาย เนื่องจากสามารถบรรจุสารอาหารได้ในปริมาณมาก เจลสุขภาพจึงมีประโยชน์มากสำหรับผู้สูงอายุที่ขาดโปรตีนคุณภาพสูงจากการบริโภคอาหารทั่วไป เนื่องด้วยผู้สูงอายุมักมีปัญหาเบื่ออาหาร หรือมีภาวะกลืนลำบาก (dysphagia)

คุณลักษณะของเจลสุขภาพ

ภายใต้เงื่อนไขบางประการ เวียโปรตีนทำให้เจลไม่สามารถคืนสภาพเดิมได้ คุณลักษณะของเจลขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของโปรตีน ค่า pH ของส่วนผสม และความเข้มข้นของแคลเซียมและโซเดียมไอออน ยกตัวอย่างเช่น เจลที่จับตัวจากส่วนผสมเหลวที่มีค่าโปรตีน 3-5% ที่อุณหภูมิ 55-70°C (131-158°F) มักมีลักษณะใสและนุ่มมากกว่า เนื้อเจลจะข้นจัดขึ้นเมื่อใช้โปรตีนเข้มข้นเกินกว่า 10% และใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้น 90-100°C (194-212°F) ความเป็นกรดก็สามารถทำให้เจลข้น เปียกและอ่อนตัวได้เช่นกัน ในทางกลับกันเมื่อเจลมีความเป็นกลางหรือมีสภาพเป็นด่าง เจลจะใสและมีความหนืดมากขึ้น นอกจากนี้ลักษณะของเจลสามารถเปลี่ยนได้ด้วยการเปลี่ยนสูตรน้ำตาล เช่น เจลที่มี WPI และเติมแลคโตสลงไปจะไม่เปลี่ยนสี แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นน้ำตาลไรโบสจะเปลี่ยนเป็นสีส้มหรือสีน้ำตาล เนื่องจากแลคโตสมีคุณสมบัติช่วยรักษา WPI ไม่ให้เสียสภาพ จึงต้องใช้

เวลาและอุณหภูมิสูงขึ้นเพื่อให้เจลฟอร์มตัว ซึ่งจะให้คุณสภาพความเป็นเจลได้นานกว่าเมื่อเทียบกับสูตรที่ใส่น้ำตาลไรโบสหรือกับสูตรที่ไม่ใส่น้ำตาลเลย

เมื่อต้องการผสมเนื้อเจล การเก็บกักน้ำของโปรตีนเป็นปัจจัยสำคัญ อาจใช้เครื่องปั่นเพื่อช่วยให้ส่วนผสมละลายในน้ำได้หมด อย่างไรก็ตาม เวียโปรตีน เสี่ยงต่อการเสียโครงสร้างจากแรงเฉือน จึงไม่ควรปั่นด้วยเครื่องปั่นนานเกินไปเพราะจะทำให้เจลเกิดฟองมาก และส่งผลต่อการเซ็ตตัวของเจล วิธีการจึงควรกวนอย่างช้าๆ และให้โปรตีนเก็บกักน้ำอย่างน้อย 30 นาที จนถึง 60 นาที ก่อนจะนำไปผ่านความร้อน

คุณลักษณะของเจลสามารถควบคุมได้ด้วยการปรับกระบวนการผลิตและสูตรอาหารเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการแต่ละราย ยกตัวอย่างโปรตีนไอโซเลท อาจผ่านการปรับกรดมาตั้งแต่แรก ช่วยลดการเติมกรดในสูตรอาหารภายหลัง เนื่องจากเวียโปรตีนมีคุณสมบัติที่ทำให้เกิดเจล ผู้ผลิตอาหารเสริมหรือของว่างสำหรับนักกีฬาก็จึงต้องการนำมาใช้ เพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนต่อมื้อให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และเสริมคุณค่าทางโภชนาการสูงสุดสำหรับผลิตภัณฑ์

ไม่ว่าจะเป็นอาหารรูปแบบบาร์ นม เจล หรือครีม ส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมของประเทศไทยมีความหลากหลายทั้งรสชาติ เนื้อสัมผัส รูปแบบ และคุณประโยชน์ทางโภชนาการที่ทุกคนสามารถผลิตพลิกโฉมได้ทุกช่วงอายุ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม หรือหาตัวแบบจำหน่ายส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมของประเทศไทยสามารถอ่านรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ ThinkUSAdairy.org

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

1. Innova Market Insights. 2019. Unpublished.
2. Brosnan JT, Brosnan ME. 2006. Branched chain amino, acids, enzyme, and substrate regulation. J of Nutr 136:207S-211S.
3. Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. 2014. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. Am J Clin Nutr. 99 (1): 86-95.
4. Tang JE, Manolagos JJ, Kujbida GW, et al. 2007. Minimal, whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis following resistance exercise in trained young men. Appl Physiol Nutr Metab. 32:1132-1138.



5. Phillips, SM and Van Loon, LJC. 2011. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. Journal of Sport Sciences S29-S38 doi 10.1080/02640414.2011.619204 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2011.619204?src=recsys> Accessed online November 12, 2018.
6. van Vliet, S., Burd, N.A. and van Loon, LJC. 2015. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. J Nutr doi: 10.3945/jn.114.204305.
7. Baumgartner, RN. 2000. Body composition in healthy aging. Ann N Y Acad Sci 904:437-448.
8. Fulgoni, VI. 3rd. 2008. Current protein intake in America: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003-2004. Am J Clin Nutr 87:1554S-7S.
9. Houston, D. K., Nicklas, B. J., Ding, J., Harris, T. B., Tyllavsky, F. A., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B. 2008. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. American Journal of Clinical Nutrition, 87(1), 150-155.
10. Bradlee, M.L., Mustafa, J., Singer, M.R. and Moore, L.L. 2017. High-Protein Foods and Physical Activity Protect Against Age-Related Muscle Loss and Functional Decline. J Gerontol A Biol Sci Med Sci., 73(1), 88-94.
11. A New Era for Protein: Why U.S. Dairy Delivers in the Crowded Protein Marketplace. U.S. Dairy Export Council: 2018. www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/a-new-era-for-protein-why-us-dairy-delivers-in-the-crowded-protein-marketplace. Accessed online: November 12, 2018.
12. Coppola, LE, Burrington, KJ and Rankin, SA. 2014. Impact of Hydrolyzed Whey Proteins on High Protein Nutrition Bar Hardening.
13. Banach, JC, Clark, S, and Lamsal BP. 2016. Instrumental and Sensory Texture Attributes of High-Protein Nutrition Bars Formulated with Extruded Milk Protein Concentrate. J Food Sci. 81(5):S1254-62.
14. Proteins and Exercise: Small Steps Can Help Ensure Your Fitness Goals. National Dairy Council. 2015. <https://www.nationaldairycouncil.org/content/2015/protein-and-exercise>. Accessed online: September 16, 2019.
15. Rich, LM and E.A. Foegeding. 2000. Effects of Sugars on Whey Protein Isolate Gelation. J. Agric. Food Chem. 48 (10):5046-5052.

คณะกรรมการส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์นมสหรัฐอเมริกา (US Dairy Export Council-USDEC) ขอขอบคุณคณะกรรมการผลิตภัณฑ์นมแห่งชาติ ศูนย์วิจัยผลิตภัณฑ์นมรัฐวิสคอนซิน ศูนย์วิจัยผลิตภัณฑ์อาหารนมมิดเวสต์ ศูนย์วิจัยผลิตภัณฑ์อาหารนมตะวันออกเฉียงใต้ และแมรี่ วิลค็อกซ์ ที่ช่วยสนับสนุนด้านเนื้อหาให้กับบทความฉบับนี้

อุตสาหกรรมนมสหรัฐอเมริกา

ในฐานะที่เป็นประเทศผู้ผลิตนมรายใหญ่ที่สุดในโลก ที่มีความหลากหลายด้วยแหล่งผลิต และมีศักยภาพการแข่งขันด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีนวัตกรรม อุตสาหกรรมนมของสหรัฐอเมริกาจึงสามารถครองใจตลาดการบริโภคที่กำลังเติบโตทั่วโลก มีการลงทุนในงานวิจัยและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง ผสานกับการสืบทอดมรดกทางปัญญาทั้งด้านเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อม จึงช่วยส่งเสริมให้สหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำของโลกในด้านผลิตภัณฑ์และส่วนผสมที่มีคุณภาพและยั่งยืน เมื่อพิจารณาห่วงโซ่อุปทานทั้งระบบตั้งแต่ครอบครัวเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ผู้ผลิตนม ผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์ และส่วนผสมนมรวมทั้งสถาบันวิจัยต่างๆ จะเห็นความร่วมมือของทุกภาคส่วนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตนมที่มีคุณภาพสูง มีคุณประโยชน์ทางโภชนาการเพื่อเติมเต็มความต้องการของผู้บริโภค และทำให้อุตสาหกรรมต่างๆ ที่เชื่อมต่อในห่วงโซ่อุปทานเติบโตไปข้างหน้าได้อย่างมั่นคง



ข้อมูล
ติดต่อ

USDEC Southeast Asia
20 Martin Road,
Seng Kee Building, #08-00
Singapore 239070

ThinkUSADairy.org
Ins +65 6230 8550
แวกซ์ +65 6235 5142

ต้องการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและติดต่อผู้แทนของ USDEC ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
สามารถติดต่อได้ที่ USDairyexcellence.org
หรือ อีเมล info@usdecsg.org



U.S. Dairy
Export Council

Ingredients | Products | Global Markets