

โปรตีนและเพอมีเอทจากสหรัฐอเมริกา กับผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูป

ผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูปมีจุดแข็งเรื่องความสะดวกและพกพาได้ง่าย ซึ่งตอบโจทย์ชีวิตที่เร่งรีบของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน และยังเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาโดยการนำส่วนผสมอาหารที่ผ่านการคิดค้น มารวมกับจุดแข็งในการทำงานและเทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อ ผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มกลุ่มนี้มีทั้งชนิด แชน์เย็นและกลุ่มที่สามารถเก็บรักษาได้นาน (Shelf-stable) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์กลุ่มหลังเป็นที่ต้องการมากขึ้นเนื่องจากจัดจำหน่ายและเก็บไว้ได้ง่ายกว่าผลิตภัณฑ์อื่น อย่างไรก็ตาม ไรก็ดียอดขายเครื่องดื่มแช่เย็น ซึ่งเติบโตขึ้นสูงมาก เกิดจากมุมมองของผู้บริโภคที่มีความสดและเป็นธรรมชาติมากกว่าผลิตภัณฑ์กลุ่มอื่นที่สามารถเก็บรักษาได้นาน ผลิตภัณฑ์โปรตีนพร้อมดื่มมักนิยมใช้โปรตีนจากนมเนื่องจากมีสารอาหารคุณภาพดีเยี่ยม มีกลิ่นรสนุ่มนวล ย่อยง่าย และมีคุณสมบัติเฉพาะในระบบการผลิตเครื่องดื่ม สำหรับข้อมูลเชิงลึกกว่าด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ลักษณะการทำงานของโปรตีนเวย์ โปรตีนนม เพอมีเอทเวย์ และเพอมีเอทนม สามารถศึกษาได้จากเอกสารซึ่งเผยแพร่ในเว็บไซต์ของสภาผู้ส่งออก (www.ThinkUSAdairy.org)



เอกสารฉบับนี้เน้นหนักไปที่การกำหนดสูตรอาหาร และการผลิตผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มสำเร็จรูป (ready-to-drink หรือ RTD) ที่ใช้โปรตีนจากนมชนิด ต่างๆ เช่น โปรตีนเวย์ไอโซเลต (WPI) โปรตีนเวย์ชนิดเข้มข้น (WPC) โปรตีนนม ไอโซเลต (MPI) โปรตีนนมชนิดเข้มข้น (MPC) และเคซีนไม เซลล์เข้มข้น (MCC) ซึ่งทั้งหมดเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี นอกจากนี้ยังมีการ กล่าวถึงการนำส่วนผสมที่เป็นนมก่อนหรือเพอมีเอท (permeate) จาก นานมและหางนม (เวย์) ของสหรัฐฯ มาใช้ในการกำหนดสูตรเครื่องดื่ม กลุ่มพร้อมดื่มด้วย

การนำโปรตีนนมไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรเครื่องดื่ม พบได้ทั่วไปแต่การ คิดค้นสูตรผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพร้อมดื่มนั้น ต้องพิจารณาในด้านเทคโนโลยี ความเชี่ยวชาญในการแปรรูป และการใช้ส่วนผสมอาหารอย่างระมัดระวัง ประกอบด้วย

ตลาดผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูป

ทิศทางการเติบโตในปัจจุบันของตลาดเครื่องดื่ม ได้ปรับเปลี่ยนไปสู่เครื่องดื่ม ที่เพิ่มคุณค่าอาหารและมีประโยชน์อย่างหลากหลายต่อผู้บริโภคด้วยเหตุผล คืออาหารที่มีโปรตีนสูงทำให้อิ่มท้องและคงน้ำหนักตัวที่ปราศจากไขมัน (LBM) ได้ดี จากการสำรวจด้านสุขภาพและอาหาร (Food and Health Survey) ของมูลนิธิข้อมูลอาหารสากล (International Food Information Council Foundation)¹ พบว่าโปรตีนเป็นสารอาหารที่ผู้บริโภคอเมริกัน ต้องการมากที่สุด การวิจัยยังแสดงให้เห็นด้วยว่า ผู้บริโภคไม่ได้มองหาเพียง โปรตีนจากแหล่งโปรตีนดั้งเดิมเท่านั้น แต่ยังเห็นว่าโปรตีนจากนมเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีคุณภาพสูงด้วย? โปรตีนในเครื่องดื่มและโปรตีนเชคยังเป็น ที่สนใจของผู้บริโภครายใหม่ และเครื่องดื่มผลิตภัณฑ์นมแบบใหม่ยังช่วยให้ ผู้บริโภคบรรลุเป้าหมายในการบริโภคโปรตีนของตนได้

เครื่องดื่มโภชนาการสำหรับนักกีฬา โยเกิร์ตพร้อมดื่มและเครื่องดื่มนมเปรี้ยวได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทั่วโลก โยเกิร์ตพร้อมดื่มและเครื่องดื่มนมเปรี้ยว นั้น เติบโตแบบทบต้นเฉลี่ยร้อยละ 12 ต่อปี (CAGR) ในระยะ 5 ปี³ นอกจากนี้ยังมีการใช้เพมิเอทเป็นส่วนผสมเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มโลกด้วยเช่นกัน พบว่า อาหารและเครื่องดื่มใหม่ๆ ที่ผสมเพมิเอทมีวางตลาดเพิ่มขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาและอัตราการเติบโตก็เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยเฉลี่ยร้อยละ 41 CAGR ระหว่างปี ค.ศ. 2010 ถึง ค.ศ. 2016 โดยกลุ่มขนมอบ นม และเครื่องดื่มชงร้อนเป็นกลุ่มอาหารที่มีการนำเพมิเอทมาใช้เป็นอันดับต้น⁴

ปัจจุบันเครื่องดื่มกลุ่ม RTD ผสมโปรตีนนั้นมีหลากหลายซึ่งตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่ต่างกันไปในแต่ละช่วงของวันได้เป็นอย่างดี โปรตีนจากเวย์มักเติมลงไปในส่วนผสมสำหรับเด็กเพื่อเป็นส่วนผสมหลัก และมีอัตราส่วนของโปรตีนเวย์ต่อเคซีนในอัตราที่ใกล้เคียงกับน้ำนมแม่ ส่วนเครื่องดื่มที่พัฒนาขึ้นเพื่อตลาดเครื่องดื่มโภชนาการสำหรับนักกีฬานั้น มักนำโปรตีนเวย์มาใช้เพื่อแสดงจุดเด่นด้านคุณค่าอาหารต่างๆ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวและผ่านการศึกษาวิจัยที่บันทึกมาใช้ สำหรับเครื่องดื่มเพิ่มคุณค่าอาหารเพื่อการแพทย์และการบำบัดรักษาโรคก็ประกอบด้วยโปรตีนจากน้ำนมเนื่องจากอุดมด้วยกรดอะมิโนจำเป็นเพื่อการสังเคราะห์โปรตีน สามารถย่อยได้ดีและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้เครื่องดื่มกลุ่มสมูทตี้ซึ่งประกอบด้วยน้ำผลไม้กับโปรตีนนมหรือเวย์และน้ำตาลโปรตีนสูงซึ่งมีการแต่งรสชาติและสีสันทเพื่อให้เกิดความน่าสนใจแก่ผลิตภัณฑ์ สำหรับกาแฟและชาแช่เย็นชนิดพร้อมดื่มก็มีการเสริมโปรตีนเพื่อเพิ่มสารอาหารและดึงดูดผู้บริโภค ประการสุดท้าย ผู้ที่กำลังเข้าสู่วัยชราก็ยังได้รับประโยชน์จากการบริโภคโปรตีนจากนมในรูปแบบเครื่องดื่มเชคเสริมโปรตีนที่มีค่าพีเอชเป็นกลางร่วมกับสารอาหารที่ต้องการเพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วน

ข้อพิจารณาว่าด้วยนวัตกรรมเครื่องดื่ม

คุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม RTD นั้นมีความเกี่ยวเนื่องกัน กล่าวคือ ไม่ว่าจะต้องการเครื่องดื่มชนิดใดก็ตาม ต้องมีการระบุและประเมินปัจจัยต่อไปนี้ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาผลิตภัณฑ์และกำหนดกระบวนการผลิต ได้แก่

1. ระบุเงื่อนไขในด้านบรรจุภัณฑ์ การขนส่ง และสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาที่ต้องการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์กำหนดกระบวนการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนด้วย
2. อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่าด้วยช่วงค่าพีเอชที่ต้องการ
3. พิจารณากำหนดต้นทุนเป้าหมายโดยประมาณ/งบประมาณสูงสุด



4. พิจารณาองค์ประกอบทางโภชนาการทั่วไป ซึ่งต้องแสดงไว้ในฉลากอาหาร และต้องเป็นไปตามที่กล่าวอ้างทางโภชนาการระบุด้วย
5. ระบุส่วนผสมที่ไม่ใช่โปรตีนที่จำเป็นหรือต้องการใช้
6. พิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องระหว่างเกณฑ์การพิจารณาในข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5

ระดับของโปรตีนในเครื่องดื่มที่ต้องการนั้น เป็นเกณฑ์พิจารณาว่าด้วยทางเลือกในการแปรรูป และการบรรจุหีบห่อ ทั้งนี้โปรตีนจากนมสามารถละลายน้ำได้ดี และมีความคงตัวในช่วงค่าพีเอชต่างๆ แต่มีการจับตัวเป็นเจล โดยเฉพาะโปรตีนเวย์ ซึ่งเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญเนื่องจากอุณหภูมิและความเข้มข้นของโปรตีนนมที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ความเข้มข้นของน้ำตาลและไอออนเกลือแร่ในสารละลายเครื่องดื่มก็มีผลกระทบต่อพฤติกรรมของเวย์โปรตีนและโปรตีนนมระหว่างการแปรรูปและตลอดช่วงอายุผลิตภัณฑ์ การทำปฏิกิริยานี้ขึ้นอยู่กับสูตรอาหาร ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่ต้องมีการทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงงานจำลองนำร่องก่อนที่จะสรุปสูตรอาหารจริง

การคัดเลือกสภาพแวดล้อม

โดยทั่วไปค่าพีเอช (ช่วงความเป็นกรด) ของผลิตภัณฑ์เป็นตัวกำหนดกรรมวิธีการแปรรูปซึ่งจะมีผลว่าปลอดภัยต่อการบริโภคและสามารถเก็บไว้ได้นานหรือไม่ ทั้งนี้ องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ไม่ได้กำหนดข้อบังคับในการแปรรูปด้วยความร้อนสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดสูง (pH < 4.6) ยกเว้นกรณีผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้กรุณาตรวจสอบข้อมูลระเบียบที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานในประเทศสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ตามข้อกำหนดในห้องถิ่นอย่างครบถ้วน

ผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูป (RTD) ที่สามารถเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (shelf-stable) ประกอบด้วย 4 กลุ่มพื้นฐาน ได้แก่

1. กลุ่มเครื่องดื่มที่สเตอไรซ์ทางการค้าที่แปรรูปโดยกระบวนการปลอดเชื้อ

2. กลุ่มเครื่องตีที่สเตอไรซ์ทางการค้าที่แปรรูปโดยการรีทอร์ต
3. กลุ่มเครื่องตีที่ใช้อุโมงค์พาสเจอไรซ์ (Tunnel pasteurized)
4. กลุ่มเครื่องตีพาสเจอไรซ์บรรจุร้อนหรือบรรจุเย็น

ข้อแตกต่างระหว่างการแปรรูปด้วยการปลอดเชื้อกับรีทอร์ต คือ

■ การแปรรูปด้วยการปลอดเชื้อกำหนดให้ภาชนะต้องมีการแยกสเตอไรซ์ก่อนนำมาบรรจุเครื่องตีที่ผ่านการสเตอไรซ์แล้วภายในห้องปลอดเชื้อ รวมทั้งต้องปิดภาชนะให้สนิทภายใต้ห้องปลอดเชื่อนั้นด้วย

■ ในการแปรรูปด้วยการรีทอร์ตนั้น จะบรรจุเครื่องตีในภาชนะและปิดให้สนิท ก่อนที่จะนำภาชนะและสิ่งทีบรรจุทั้งหมดผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อ

กล่าวโดยทั่วไปแล้ว ต้นทุนในการวิจัยและพัฒนาด้านการแปรรูปและบรรจุภัณฑ์สำหรับเครื่องตีปลอดเชื้อและแบบรีทอร์ตนั้นสูงกว่าเครื่องตีชนิดบรรจุร้อนและบรรจุเย็น

ในขณะที่เครื่องตีบางชนิดสามารถบรรจุเย็นได้โดยไม่ต้องแปรรูปด้วยความร้อน แต่เครื่องตีที่มีโปรตีนนมจำเป็นต้องผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนวิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ามีความคงตัวของอายุผลิตภัณฑ์

โปรตีนเวย์ในเครื่องตีที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง

เครื่องตีที่มีการสเตอไรซ์เชิงการค้า และแปรรูปด้วยวิธีปลอดเชื้อหรือแปรรูปด้วยการรีทอร์ต (กลุ่มที่ 1 และ 2) ซึ่งเป็นการแปรรูปแบบฆ่าเชื้อสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดต่ำ มักใช้ในผลิตภัณฑ์ประเภทปั่น/เชค (shake) ที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง โดยทั่วไปมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 4.6 ถึง 7.5 ขึ้นอยู่กับรสชาติ ตัวอย่างเช่น รสสตอเบอรี่ที่ ต้องมีความเป็นกรดมากกว่ารสช็อกโกแลต ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ต้อง

สเตอไรซ์ด้วยความร้อน (“ทำให้ปลอดเชื้อเพื่อการค้า”) ด้วยการแปรรูปแบบปลอดเชื้อหรือแปรรูปด้วยการรีทอร์ต หรือต้องผ่านการพาสเจอไรซ์และแช่เย็นไว้จนกว่าจะบริโภค บางครั้งมีการนำโปรตีนเวย์มาผสมในสูตรอาหารเหล่านี้แต่ไม่ได้ใช้เป็นส่วนประกอบโปรตีนหลัก

โปรตีนกลุ่มที่พบมากที่สุดคือ โปรตีนที่มีเคซีน เช่น โปรตีนนมเข้มข้นหรือเคซีนไมเซลล์ โดยส่วนใหญ่เครื่องตีที่มีค่าพีเอชเป็นกลางประเภทผลิตภัณฑ์ปั่นหรือเชค มักแปรรูปด้วยการรีทอร์ตหรือยูเอชทีซึ่งใช้ความร้อนสูง โปรตีนเวย์ที่ยังไม่ถูกดัดแปลงให้ทนต่อความร้อนที่สูงขึ้นจะไม่สามารถคงรูปได้ดีเท่ากับส่วนผสมที่เป็นโปรตีนเดี่ยว ที่มีค่าโปรตีนสูงกว่า 3% ขึ้นไป ถ้าต้องผ่านความร้อนสูงข้างต้น โปรตีนเวย์ที่ไม่ได้ผ่านการดัดแปลงจะกลายเป็นเจลเหนียว และตกตะกอนวัน แต่มีการนำเทคโนโลยีการคงรูปมาช่วย การใช้โปรตีนเคซีนร่วมกับโปรตีนเวย์จะช่วยให้โปรตีนเวย์ทนต่อความร้อนดีขึ้น เนื่องจากโปรตีนเวย์จะกระจายตัวไปพร้อมกับเคซีน และคงคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี เมื่อเทียบกับการต้องทำปฏิกิริยาตัวเองซึ่งโปรตีนเวย์เสี่ยงที่จะเกิดเจลหรือตกตะกอน

โปรตีนนมในเครื่องตีที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง

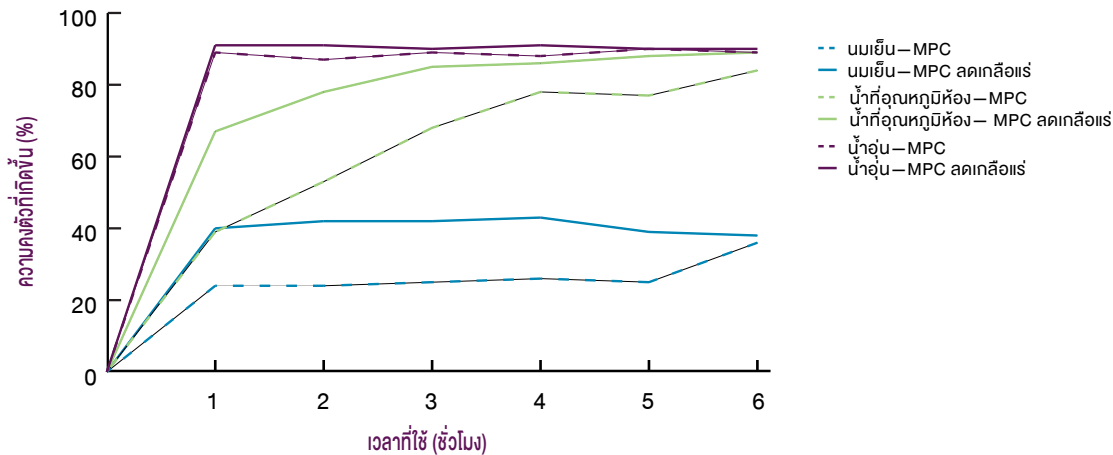
ส่วนผสมโปรตีนที่ได้จากการสกัดนมในขั้นตอนแรก เช่น โปรตีนนมชนิดเข้มข้น โปรตีนนมไอโซเลต และเคซีนไมเซลล์นั้นเหมาะกับเครื่องตีที่มีความเป็นกรดต่ำ เนื่องจากมีเคซีนที่ทนต่อความร้อนแฝงอยู่⁵ องค์ประกอบของส่วนผสมที่เป็นโปรตีนนมได้แสดงไว้ในภาพที่ 1 การมีน้ำเพียงพอในส่วนผสมอาหารที่เป็นโปรตีนนมเป็นกุญแจสำคัญต่อประสิทธิภาพของโปรตีนนมในเครื่องตีที่มีความเป็นกรดต่ำ การวัดค่าน้ำ (hydration) มีหลายวิธีที่ใช้แต่ที่มีการยอมรับมีอยู่เพียง 2-3 วิธี^{6,7,8,9} การละลายอาหารผงในตัวทำละลายด้วยเครื่องผสมอาหารความเร็วสูงเป็นวิธี

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทั่วไปของส่วนผสมที่เป็นโปรตีนเวย์และโปรตีนนม

	PROTEIN (%)	LACTOSE (%)	FAT (%)	ASH (%)	MOISTURE (%)
WPC34	33	52	4	7	4
WPC55	53	31	6	6	4
WPC80	77	9	6	4	4
WPI	89	2	1	3	5
MPC56	54.4	31.7	1.2	7.6	5.0
MPC70	68.3	18.2	1.2	7.3	5.0
MPC80	78.1	8.4	1.5	7.0	5.0
MPI	87.1	0.5	1.5	5.9	5.0
MCC85	84.5	3.0	3.0	4.5	5.0

(ที่มา: Smith K. Dried Ingredients . Wisconsin Center for Dairy Research. May 15, 2008)¹⁰

ภาพที่ 2 ลักษณะการเกิดน้ำของโปรตีน MPC85



(ทดสอบโดยศูนย์วิศวกรรมเพื่อการวิจัยนมโดยวิธีการของ Sikand et al, 2011)

เริ่มต้นที่แต่ต้องใช้เวลาเพื่อให้ผงอาหารดูดซึมน้ำอย่างเพียงพอ ซึ่งจะมีผลให้เกิดความคงตัวต่อความร้อนเพิ่มขึ้นและความสามารถในการละลายให้สูงที่สุดตลอดช่วงอายุการเก็บรักษาของเครื่องดื่มนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องดื่มนั้นที่ต้องการแต่น้ำนมและน้ำอาจเป็นจุดเริ่มต้นในการเติมโปรตีนนม สำหรับอุณหภูมิของน้ำนมและน้ำ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการดูดน้ำกลับ (hydration) ล้วนมีผลต่อความคงตัวโดยรวมด้วย

จากภาพที่ 2 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสามารถในการละลาย (hydration level) ของสารละลายโปรตีน MPC85 (แสดงด้วยเส้นประ) ซึ่งมีความเข้มข้นร้อยละ 5 ในน้ำที่อุณหภูมิห้อง (รหัส RT ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส [77 องศาฟาเรนไฮต์) นมเย็น (รหัส CM ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 41 องศาฟาเรนไฮต์) และน้ำอุ่น (รหัส WW ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 122 องศาฟาเรนไฮต์) ในการทดลองมีการคนต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่าตัวอย่างละลายในน้ำอุ่นมีการละลายน้ำได้ดีที่สุดในขณะที่ตัวอย่างที่ละลายช้าที่สุดคือ นมเย็น กล่าวคือแม้เวลาผ่านไปเกิน 6 ชั่วโมงแล้ว โปรตีน MPC85 ในน้ำเย็นก็ยังละลายไม่หมด จากการศึกษาที่มีการตีพิมพ์ได้ยืนยันถึงคุณสมบัติที่มีการละลายได้ดีสำหรับสูตรอาหารที่มีส่วนผสมโปรตีน MPC ซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 70 ขึ้นไป¹¹ วิธีการหนึ่งในการเพิ่มอัตราการดูดซึมน้ำของส่วนผสมที่เป็นโปรตีน MPC คือ การลดส่วนประกอบที่เป็นเกลือแร่ โดยเฉพาะแคลเซียม¹² ส่วนเส้นโค้งอีก 3 เส้นที่เป็นเส้นทึบแสดงส่วนผสมที่เป็นโปรตีน MPC85 ซึ่งลดเกลือแร่ลงร้อยละ 25 ใช้เวลาในการดูดซึมน้ำสั้นกว่าอย่างมากในกรณีที่เป็นโปรตีน MPC85 ที่ลดเกลือแร่ในนมเย็นและละลายในน้ำที่อุณหภูมิห้อง

ความคงตัวต่อความร้อนเป็นคุณสมบัติการใช้งานอีกข้อหนึ่งสำหรับส่วนผสมที่เป็นโปรตีนนมที่สามารถวัดค่าได้ ซึ่งคุณสมบัตินี้ช่วยให้เข้าใจประสิทธิภาพการทำงานเมื่อผสมในเครื่องดื่มนั้นที่เป็นกรดต่ำ¹³ ภาพที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบความคงตัวต่อความร้อนของตัวอย่างสารละลายโปรตีน MPC85 ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5 ผลแสดงให้เห็นว่า โปรตีน MPC85 ที่ลดแร่ธาตุจะมีตะกอนน้อยกว่าเมื่อผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส (185 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีน MPC85 ปกติ และด้วยเหตุนี้ทำให้กลุ่มแรกมีความคงตัวต่อความร้อนได้สูงกว่า ตัวอย่างเหล่านี้ได้มีการละลายและผสมกับน้ำกลับ ที่อุณหภูมิห้องโดยมีการคนนาน 1 ชั่วโมง ปรากฏว่า ตัวอย่างที่มีอัตราการผสมกับน้ำเร็วกว่ามักมีความคงตัวต่อความร้อนมากกว่า เนื่องจากมีโปรตีนนมละลายอยู่มากกว่านั่นเอง

สภาพเงื่อนไขการเก็บรักษา และอายุของส่วนผสมโปรตีน MPC ที่มีโปรตีนในอัตราสูง ก็เป็นข้อพิจารณาเมื่อนำมาใช้กับเครื่องดื่ม จากการศึกษาผงโปรตีน MPC85 ได้แสดงให้เห็นว่าโปรตีนดังกล่าวสูญเสียความสามารถในการละลายภายในระยะเวลา 60 วัน เมื่อมีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์) ขึ้นไป⁶ ส่วนผสมที่เป็นโปรตีนนมซึ่งผสมน้ำเข้าได้ไม่ดี ก็แสดงคุณสมบัติการละลายน้ำได้ไม่ดีไปด้วย และไม่คงตัวต่อความร้อนเมื่อนำไปใช้กับเครื่องดื่ม

ขั้นตอนการแปรรูปเบื้องต้นที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มความคงตัวของโปรตีนในเครื่องดื่มนั้นโปรตีนสูงที่ผ่านกระบวนการยูเอชที และมีความเป็นกรดต่ำ คือ

1. ผสมโปรตีนนมกับน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (122 องศาฟาเรนไฮต์) โดยใช้เครื่องผสมอาหารความเร็วสูง

2. เพิ่มส่วนผสมอื่นๆ เช่น สารเพิ่มความหวาน สี สารเพิ่มความคงตัว รสชาติ และกวนคนช้าๆ ให้เกิดการดูดน้ำกลับนาน 1 ชั่วโมง
3. เพิ่มส่วนผสมเพื่อปรับค่าพีเอช เช่น สารละลายบัฟเฟอร์ เพื่อให้พีเอชเป็น 7.0
4. อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส (248 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 6 วินาที
5. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (homogenize) ที่ความดัน 2500 พีเอสไอ/700 พีเอสไอ
6. ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส (74 องศาฟาเรนไฮต์)

โปรตีนเวกซ์กับเครื่องต้มปรับค่าความเป็นกรด

เครื่องต้มบรรจุร้อนหรือบรรจุเย็นพาสเจอร์ไรซ์ และเครื่องต้มที่ผ่านอุโมงค์พาสเจอร์ไรซ์ (tunnel pasteurized) (กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) มักใช้กับเครื่องต้มโปรตีนเวกซ์ชนิดปรับกรดและมีการปรับให้ค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 2.8 ถึง 4.0 เครื่องต้มเหล่านี้มักต้องผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ด้วยอุณหภูมิที่ไม่สูงมาก หลังจากนั้นจะสามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิห้องได้เป็นส่วนใหญ่

สำหรับช่วงค่าพีเอช 2.8–3.5 นั้น เครื่องต้มที่มีการผสมโปรตีนเวกซ์ไอโซเลต (WPI) จะมีค่าความใสสูงหรือความขุ่นต่ำ แม้เมื่อมีโปรตีนอยู่ในระดับสูง การผลิตเครื่องต้มเสริมโปรตีนชนิดใสจะใช้โปรตีนเวกซ์เท่านั้น ด้วยปริมาณของไขมันและแร่ธาตุที่ต่ำในโปรตีน WPI จึงทำให้เครื่องต้มผสมโปรตีน WPI มีความใสสูงที่สุด และมีความขุ่นต่ำที่สุด

การแปรรูปด้วยความร้อนในเครื่องต้มที่มีความเป็นกรด อาจบรรจุภาชนะได้ขณะที่ยังร้อนอยู่ซึ่งภาชนะต้องสามารถทนความร้อนได้ (บรรจุร้อน) ในสภาวะเป็นกรดนั้น ภาชนะถูกฆ่าเชื้อด้วยของเหลวร้อนซึ่งภาชนะดังกล่าวผ่านการล้างด้วยน้ำไอโซนมาก่อนหรือใช้วิธีการอื่นๆ เพื่อทำลายเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับอากาศ ส่วนภาชนะที่ใช้บรรจุร้อนอาจเป็นโลหะ แก้วหรือพลาสติกบางประเภทที่ทนความร้อนสูง เนื่องจากจะมีสภาวะสุญญากาศเกิดขึ้นภายหลังระหว่างการทำผลิตภัณฑ์เย็น

การบรรจุเย็นมีความคล้ายคลึงกับการบรรจุร้อนคือ ผลิตภัณฑ์ต้องแปรรูปด้วยความร้อน อย่างไรก็ตาม การบรรจุร้อนคือ ก่อนการบรรจุด้วยวิธีนี้ ผลิตภัณฑ์จะถูกทำให้เย็นลงทันทีจนอุณหภูมิต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส (100 องศาฟาเรนไฮต์) การทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นลงโดยทันทีนี้ส่งผลทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของวิตามินและการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสน้อยกว่าการบรรจุแบบร้อน

วิธีอุโมงค์พาสเจอร์ไรซ์ (Tunnel pasteurization) สำหรับใช้กับกระป๋องโลหะปิดฝาหรือขวดแก้ว ถือว่าเหมาะสมกับ

เครื่องต้มผสมโปรตีนที่มีความเป็นกรด และวิธีนี้เป็นวิธีเดียวที่นำมาใช้สำหรับเครื่องต้มอัดแก๊ซที่เป็นผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ เป็นที่รู้กันว่าเทคนิคนี้นำมาใช้เพื่อพาสเจอร์ไรซ์เบียร์ แต่ก็มีประโยชน์ในการบรรจุเครื่องต้มที่มีความเป็นกรดซึ่งมีส่วนผสมของโปรตีนด้วย อย่างไรก็ตามก็มีผู้ผลิตที่ไม่ใช่ผู้ผลิตเบียร์เพียงไม่กี่รายที่สามารถทำได้

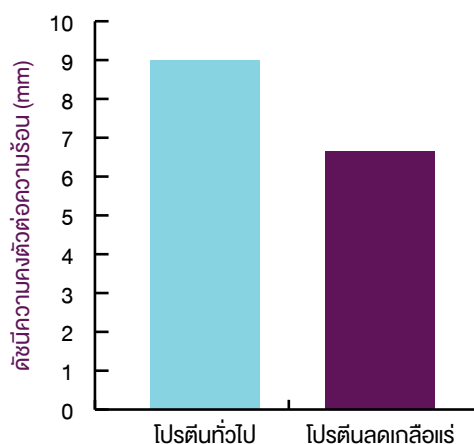
ข้อพิจารณากรณีส่วนผสมที่เป็นโปรตีนนม

ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูปที่มีโปรตีนก็คือ ส่วนผสมที่เป็นโปรตีน

ในขณะที่แหล่งโปรตีนอาจเป็นโปรตีนนมเข้มข้น (กำหนดให้มีโปรตีนร้อยละ 34 ถึงร้อยละ 89) โปรตีนไอโซเลต (มีโปรตีนร้อยละ 90 ถึง ร้อยละ 92) หรือเป็นบีปีไทด์ซึ่งมีคุณสมบัติในการให้สารอาหารเฉพาะและมีการทำงานที่ดี ในบางกรณีมีการผสมโปรตีนจากนมกับโปรตีนอื่นๆ เช่นโปรตีนที่ได้มาจากพืชเพื่อให้ได้กรดอะมิโนและลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีลักษณะเฉพาะ แต่โปรตีนที่สกัดจากพืชนั้นอาจสร้างความท้าทายที่สำคัญแก่ผู้กำหนดสูตรอาหารในเรื่องกลิ่นรสและเนื้อสัมผัส ส่วนผสมกลุ่มนี้อาจทำให้คงตัวได้ยากเนื่องจากมีการทำปฏิกิริยาระหว่างส่วนผสมหลายตัว ทั้งก่อนและหลังการแปรรูปด้วยความร้อน สำหรับโปรตีนจากนมที่มีจุดไอโซอิเล็กทริก (isoelectric points) ที่เป็นช่วงกว้าง และมีขนาดโมเลกุลหลากหลาย นอกจากนี้ส่วนผสมโปรตีนจากนมที่ผลิตเพื่อการค้ายังมีโมเลกุลที่หลากหลายต่างกันมากเช่นกัน

ปัจจัยสำคัญหลัก 2 ข้อที่ควรพิจารณาเมื่อเลือกใช้โปรตีนนมคือ ก.) วิธีการแยกโปรตีนจากองค์ประกอบนมที่เหลือ ซึ่งจะเป็นการพิจารณากำหนดองค์ประกอบของโปรตีน WPC โปรตีน WPI โปรตีน MPC โปรตีน MPI หรือ เคซีน MCC และ ข.) แหล่งโปรตีนที่มีความเหมาะสมกับ

ภาพที่ 3: ดัชนีความคงตัวต่อความร้อนของโปรตีน MPC85





กระบวนการผลิตส่วนผสม โปรตีนเวย์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 80 (WPC80) กับโปรตีนนมชนิดเข้มข้นและโปรตีนไอโซเลตผลิตโดยใช้การกรองด้วยเยื่อเมมเบรน ซึ่งเป็นกระบวนการแยกด้วยวิธีทางกายภาพ สำหรับส่วนประกอบที่เป็นไขมัน และถ้าอาจแตกต่างกันไประหว่างซีฟฟลายเออร์แต่ละราย เช่นเดียวกับลักษณะของรสชาติแต่โดยรวมแล้วองค์ประกอบค่อนข้างคงที่

สำหรับโปรตีน WPI ได้มาจากกระบวนการผลิตหลัก 2 วิธีได้แก่ การแลกอออน (การเปลี่ยนถ่ายไอออนด้วยปฏิกิริยาเคมี) และการกรองด้วยเยื่อเมมเบรน พบว่าองค์ประกอบระหว่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการแลกอออน และการกรองด้วยเยื่อเมมเบรนมีความแตกต่างคือความแตกต่างด้านองค์ประกอบที่เป็นเกลือแร่ ปริมาณคาร์โบไฮเดรต และส่วนประกอบที่เป็นไกลโคมาโครเปปไทด์ (glycomacropeptide) ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อความเหมาะสมในการนำไปใช้เฉพาะกรณี

ความคงที่ของส่วนผสมในแต่ละส่วนนั้นมีความสำคัญมาก และนี่อาจเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพัฒนาการทดสอบที่ไม่ซับซ้อนเพื่อศึกษาให้สัมพันธ์กับประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการนำมาใช้งาน นอกเหนือจากข้อมูลว่าด้วยมาตรฐานเฉพาะหรือเอกสารรับรองการวิเคราะห์ กรณีนี้มีความจำเป็นถ้าผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตมีความทนทานต่อความแปรปรวนได้ต่ำ และในกรณีนี้ที่เครื่องดื่มมีปริมาณโปรตีนในระดับสูง ดังนั้นผู้ผลิตควรทำงานร่วมกับซีฟฟลายเออร์นมตั้งแต่การพัฒนาช่วงแรก ซึ่งจะมีผลต่อความสำเร็จของผลิตภัณฑ์

ในการพิจารณาเรื่องคุณค่าอาหาร ผู้ผลิตอาหารมักคัดเลือกส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุดกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ปริมาณรวมของโปรตีน ความเข้มข้นของปริมาณแร่ธาตุ รวมไปถึงปริมาณการใช้โปรตีนบางประเภทโดยเฉพาะและค่ากรดอะมิโน กลยุทธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ผลิตคือการทำงานอย่างใกล้ชิดกับซีฟฟลายเออร์โปรตีนนม โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซีฟฟลายเออร์ในสหรัฐอเมริกาจำนวนมากให้แนวทางกำหนดสูตรอาหารเบื้องต้นและให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคแก่ลูกค้าของตนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ข้อพิจารณากรณีส่วนผสมที่เป็นเพอมีเอทนม

เพอมีเอท (Permeate) (หรือที่เรียกว่าผลิตภัณฑ์นมที่เป็นของแข็ง เวย์ที่ผ่านกระบวนการลดโปรตีนหรือเวย์ดัดแปลง) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ร่วมระหว่างแล็คโตสกับเกลือแร่ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการกรองนมหรือเวย์แบบอัลตราฟิลเทรชันเพื่อผลิตโปรตีนนมหรือเวย์ คำว่า "เพอมีเอท" หมายถึง ส่วนประกอบที่แพร่ผ่านหรือผ่านเยื่อเมมเบรน

ตารางที่ 4: องค์ประกอบของเพอมีเอทนมและเวย์

องค์ประกอบ	เพอมีเอทเวย์	เพอมีเอทนม
โปรตีน ^a	ส่วนใหญ่ 2–7% (สูงสุด 7%)	ส่วนใหญ่ 3–5% (ต่ำสุด 2%)
ไขมัน ^a	ส่วนใหญ่ 0–1.0% (สูงสุด 1.5%)	ส่วนใหญ่ 0–1.0% (สูงสุด 1.5%)
แล็คโตส ^a	ส่วนใหญ่ 76–85% (ต่ำสุด 76%)	ส่วนใหญ่ 78–88% (ต่ำสุด 76%)
เถ้า ^a	ส่วนใหญ่ 8–11% (สูงสุด 14%)	ส่วนใหญ่ 8–11% (สูงสุด 14%)
ความชื้น ^a	ส่วนใหญ่ 3–4.5% (สูงสุด 5%)	ส่วนใหญ่ 3–4.5% (สูงสุด 5%)
โซเดียม ^b	0.70–0.89%	0.38–0.66%
แคลเซียม ^b	0.36–0.62%	0.36–0.46%
แมกนีเซียม ^b	0.10–0.13%	0.10–0.12%
โปรแตสเซียม ^b	2.18–5.36%	1.91–2.58%

^a American Dairy Products Institute. Dairy Permeate Standard | ^b Commercial specification | * Nonprotein nitrogen

ที่ใช้กรองแบบอัลตราฟิลเทรชันด้วยได้ (ultrafiltration membrane) เนื่องจากมีขนาดโมเลกุลที่เล็ก แต่โปรตีนและไขมันที่พบในน้ำนมและเวย์มีขนาดใหญ่กว่าแล็กโตสและแร่ธาตุ ดังนั้นจึงตกค้างอยู่บนเยื่อกรองและกลายเป็นส่วนผสมที่รู้จักกันในชื่อ โปรตีนเวย์เข้มข้นหรือโปรตีนนมชนิดเข้มข้น องค์ประกอบของเวย์โปรตีนและเวย์แสดงไว้ในภาพที่ 4 ทั้งสองส่วนมีความคล้ายคลึงกัน โดยเวย์โปรตีนมีปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมมากกว่าเวย์โปรตีนเล็กน้อย

ประโยชน์เบื้องต้นของการใช้เวย์โปรตีนในเครื่องดื่มคือ ประโยชน์ทางโภชนาการด้านเกลือแร่ สามารถนำเวย์โปรตีนไปใช้กับเครื่องดื่มหลากหลายชนิดได้โดยการเสริมเกลือแร่จากนมโดยไม่ต้องเติมแต่งเกลือแร่อื่นๆ เช่น แคลเซียม คาร์บอนเนตหรือโปแตสเซียม ฟอสเฟต ส่วนแล็กโตสในเวย์โปรตีนเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่มีความหวานน้อยกว่าซูโครส (ความหวานน้อยกว่าประมาณร้อยละ 70) แต่แล็กโตสสามารถย่อยได้ด้วยเอนไซม์เบต้า กาแลคโตซิเดส β -galactosidase (แล็กเตส) ได้กลายเป็นกลูโคสและกาแลคโตสที่ให้ความหวานมากขึ้นโดยไม่ต้องเติมน้ำตาล

วิธีการนำเวย์โปรตีนไปใช้กับเครื่องดื่มปรากฏในเอกสารซึ่งตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อต้นทศวรรษที่ 1990 โดยการศึกษาเป็นการนำไปใช้กับเครื่องดื่มเกลือแร่ (electrolyte) ¹⁴ นักวิจัยได้เติมเอนไซม์แล็กเตสเพื่อย่อยแล็กโตสซึ่งช่วยให้มีรสหวานขึ้น ในขณะที่เวย์โปรตีนสามารถนำมาใช้ในลักษณะเดียวกันได้แต่จะทำให้มีรสเปรี้ยว (คล้ายเวย์) ซึ่งมาจากเชื้อที่ใช้ในการหมักเนยแข็ง การวิจัยเวย์โปรตีนที่ปรากฏภายหลังได้แสดงให้เห็นว่า เครื่องดื่มที่ผลิตโดยใช้เวย์โปรตีนเหลวร้อยละ 75-100 จะมีกลิ่นรสคล้ายซูปและ

มีรสเปรี้ยวของนม¹⁵ นอกจากนี้เครื่องดื่มที่มีเวย์โปรตีนยังมีรสเค็มแต่อยู่ในระดับเดียวกับเครื่องดื่มสำหรับนักกีฬาที่อยู่ในตลาด (isotonic) โอกาสที่จะนำเวย์โปรตีนมาใช้ไม่ได้พบเพียงแค่เครื่องดื่มสำหรับนักกีฬาที่ออกแบบมาเพื่อควบคุมภาวะการขาดน้ำเท่านั้น ปัจจุบันมีการนำเวย์โปรตีนมาใช้ในผงโกโก้ชงร้อนและเครื่องดื่มคาปูชิโน เช่นเดียวกับช็อคโกแลตพร้อมดื่มและเครื่องดื่มรสผลไม้สำหรับเด็กด้วย

เนื่องจากการขาดโปรตีนมีผลทำให้ส่วนผสมที่เป็นเวย์โปรตีนมีความคงตัวต่อความร้อนได้มากกว่าส่วนผสมที่เป็นโปรตีนจากนม สิ่งที่เป็นปัญหาในการกำหนดสูตรอาหารขั้นต้นที่เกิดขึ้นกับเวย์โปรตีนเกี่ยวข้องกับระดับปริมาณเกลือแร่ที่มีอยู่ระดับสูง สำหรับแคลเซียมในเวย์โปรตีนจะแก้ไขได้เมื่อมีการนำมาใช้ในระดับสูง (เวย์โปรตีนแห้งมากกว่าร้อยละ 7) กับส่วนผสมที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง เมื่ออยู่ในสารละลายที่มีสภาวะเป็นกรด แคลเซียมจะละลายได้ดีมากขึ้นทำให้การกำหนดสูตรอาหารสำหรับเครื่องดื่มที่มีความเป็นกรดสูงจะกำหนดได้ง่ายขึ้นเมื่อระดับของเวย์โปรตีนมากกว่าร้อยละ 7 นอกจากนี้ยังสามารถนำเวย์โปรตีนไปใช้กับกลุ่มเครื่องดื่มที่ยังไม่ได้มีการศึกษาเช่น นำไปผสมกับน้ำผลไม้ที่เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มหรือผงเครื่องดื่มเพิ่มโภชนาการสำหรับเด็ก

ข้อพิจารณาว่าด้วยส่วนผสมที่ไม่ใช่นม

ต่อไปนี้เป็นกลุ่มส่วนผสมที่จำเป็นต้องใช้หรือเป็นที่ต้องการสำหรับผลิตภัณฑ์โปรตีนพร้อมดื่ม สิ่งสำคัญคือ การเลือกส่วนผสมอย่างระมัดระวังร่วมกับการประเมินในห้องปฏิบัติการเมื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีอายุผลิตภัณฑ์คงตัวที่ให้รสชาติดีและดึงดูดผู้บริโภค เมื่อกำหนดสูตรอาหารด้วย

การเลือกบรรจุภัณฑ์

การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ (แก้ว พลาสติก ภาชนะหลายชั้น โลหะที่ยืดหยุ่นหรือแข็ง) เป็นข้อพิจารณาที่สำคัญต่อเงื่อนไขการแปรรูปเครื่องดื่มและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ประทับกับอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์ต่อต้นทุนการผลิตและการจัดจำหน่าย กล่าวโดยสรุปแล้วบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้มีดังนี้

การแปรรูป

ขวด	บรรจุเย็น	บรรจุร้อน	อุโมงค์พาสเจอร์ไรซ์	พาสเจอร์ไรซ์โดยวิธีการทอด	พาสเจอร์ไรซ์ปลอดเชื้อ
แก้ว	•	•	•	•	
พลาสติกที่บรรจุร้อนได้	•	•			
พลาสติกที่บรรจุเย็นได้	•				
พลาสติกที่รีทอร์ตได้				•	
ภาชนะหลายชั้น					•
โลหะ		•	•	•	•

ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ในทุกกรณีควรตรวจสอบกฎระเบียบของแต่ละประเทศ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในท้องถิ่นอย่างครบถ้วน

สารเพิ่มความข้นหนืด

โปรตีนเวย์โดยเฉพาะกลุ่มที่มีความสามารถในการบัพเฟอร์สูง และต้องใช้กรดในปริมาณที่พอสมควรในการประกอบสูตรเพื่อปรับค่าพีเอชเริ่มต้นที่ 6.5 ให้ลดลงเป็น 3.5 ลงไปกรดที่มักมีการนำมาใช้เพื่อทำให้เครื่องดื่มโปรตีนเวย์มีค่าพีเอชต่ำมีดังนี้

1. ฟอสโฟริค มีความเป็นกรดสูงแต่มีผลต่อรสชาติน้อย
2. ไฮโดรคลอริก มีความเป็นกรดสูงแต่ทำให้มีความน่ารับประทานน้อยกว่าเครื่องดื่มที่ผสมกรดชนิดอื่น อาจนำมาใช้เพื่อสารอาหารที่ใช้ทางการแพทย์เนื่องจากเป็นกรดชนิดเดียวกันกับที่พบในระบบกระเพาะอาหาร
3. กรดมะนาว (ซิตริก) เป็นสารกรดอ่อนแต่เป็นที่ต้องการเพราะมีผลดีต่อลักษณะรสชาติโดยรวมของเครื่องดื่มรสผลไม้ ทั้งนี้ไม่แนะนำให้ใช้กรดซิตริกเป็นสารปรับกรดเพียงชนิดเดียวกับเครื่องดื่มโปรตีนสูงเนื่องจากมีผลทำให้เกิดรสที่จัดจ้านอย่างมากเมื่อนำมาใช้ในปริมาณสูง
4. มาลิก เป็นกรดอ่อนเช่นเดียวกับกรดซิตริกแต่มีประโยชน์เมื่อนำมาประกอบสูตรอาหารที่มีรสแอปเปิ้ลหรือเบอร์รี่เนื่องจากมีลักษณะรสชาติที่คล้ายคลึงกับผลไม้เหล่านี้

การอัดแก๊ซหรือคาร์บอนเนชัน (CARBONATION)

ส่วนนี้ได้นำข้อมูลเรื่องการอัดแก๊ซมาประกอบเนื่องจากสามารถนำมาใช้ในฐานะที่เป็นส่วนผสมและเป็นกระบวนการตลอดจนเหตุผลว่าด้วยผลกระทบต่อความเป็นกรดด้วย ปัจจุบันพบว่า มีความสนใจในการปรับลักษณะทางโภชนาการของเครื่องดื่มน้ำตาลอัดแก๊ซด้วยการเติมโปรตีนจากนมมากขึ้นเรื่อยๆ

กลีนิรส

โปรตีนนมที่ต่างจากโปรตีนจากพืชเนื่องจากทำงานร่วมกับสารแต่งกลีนิรสซึ่งเป็นที่นิยมจำนวนมากได้ดีหรือแม้แต่เสริมให้ดียิ่งขึ้น เครื่องดื่มที่มีโปรตีนจำเป็นต้องมีการใช้สารแต่งกลีนิรสในระดับสูงกว่าเครื่องดื่มอื่นเนื่องจากโปรตีนมีการดูดซึมสารแต่งรสชาติตลอดช่วงอายุของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม อย่างไรก็ตาม โปรตีนจากพืชมักได้รับผลกระทบด้านนี้มากกว่าโปรตีนจากนมทำให้ต้องใช้สารแต่งกลีนิรสมากกว่าและมีต้นทุนสูงขึ้น

สารให้ความหวาน

มีสารให้ความหวานที่มีพลังงาน และไม่มีพลังงานให้เลือกมากมายทั้งที่เป็นสารธรรมชาติ และสารสังเคราะห์ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้ผสมเครื่องดื่มโปรตีน เนื่องจากมีผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีซึ่ง

ต้องการควบคุมปริมาณน้ำตาลที่บริโภคอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มีการพัฒนาส่วนผสมสารให้ความหวานมากขึ้น

สารให้ความหวานเหล่านี้ได้แก่

1. สารให้ความหวานแบบดั้งเดิมเช่น ซูโครส ฟรุคโตส และไฮฟรุคโตส คอรันไซรัป
2. สารให้ความหวานตามธรรมชาติอื่นๆ ได้แก่ น้ำผึ้ง ไชรัป จากเมเปิ้ล และผลไม้หวาน
3. น้ำตาลแอลกอฮอล์ เช่น แล็คติตอล และอิริทริตอล (lactitol and erythritol)
4. สารให้ความหวานสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นสูง รวมถึง ซูคราโลสและแอสซัลเฟม โฟแทสเซียม (K)
5. สารให้ความหวานตามธรรมชาติที่มีความเข้มข้นสูง เช่น หญ้าหวาน หล่อฮังก้วย และสารสกัดจากรากชิโครี (chicory)

การเลือกสารให้ความหวานอาจมีผลต่อรสสัมผัสและความคงตัวของโปรตีนในกรณีที่ใช้กับสูตรอาหารบางสูตร อย่างไรก็ตามข้อกำหนดด้านพลังงานและรสชาติจะเป็นตัวกำหนดการเลือกใช้สารให้ความหวาน ข้อพึงระวังคือ สูตรผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มที่มีโปรตีนบางสูตรนั้น สารให้ความหวานเพียงชนิดเดียวอาจทำงานได้ดีโดยลำพัง แต่การรวมสารให้ความหวานเข้าด้วยกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมักให้ผลความหวานโดยรวมได้ดีที่สุดและสอดคล้องกับรสชาติที่เป็นพื้นฐานด้วย

สี

สีที่นำมาใช้อาจเป็นสีสังเคราะห์หรือสีธรรมชาติก็ได้ แต่ความคงตัวของสีอาจเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญเมื่อใช้ขวดที่ใสหรือขุ่นบรรจุ การเสื่อมสลายอย่างช้าๆ ของกรดแอสคอบิก (วิตามิน ซี) ในเครื่องดื่มสามารถปกปิดสีของเครื่องดื่มระหว่างการเก็บได้ เนื่องจากการสลายตัวนี้เกิดขึ้นตลอดช่วงอายุผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงควรขอคำแนะนำจากซัพพลายเออร์ด้านสีผสมอาหารซึ่งมีคำแนะนำแนวทางให้แก่ผู้ผลิตระหว่างกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้

น้ำผลไม้

น้ำผลไม้เป็นตัวเลือกที่ดีในการสร้างรสชาติให้กับเครื่องดื่มโปรตีนจากนมที่ดึงดูดผู้บริโภคได้ดี น้ำผลไม้สามารถนำมาใช้เติมเพิ่มสร้างรสชาติและความหวานได้ด้วย การนำน้ำผลไม้ธรรมชาติมาใช้อาจมีผลกับเงื่อนไขการพาสเจอร์ไรซ์ทั้งนี้โปรตีนจากนมต้องมีการเติมน้ำให้เกิดการดูดซึมน้ำกลับเป็นปกติก่อนที่จะเติมน้ำผลไม้ แล้วตามด้วยการเติมสารปรับกรดหรือองค์ประกอบเครื่องดื่มอื่น ๆ

เกลือแร่

ความคงตัวและความใสของเครื่องดื่มเวย์ที่ผ่านการปรับความเป็นกรดนั้นเชื่อว่าได้รับผลกระทบจากความเข้มข้นของอิมัลชันในแร่ธาตุ (โซเดียมหรือแคลเซียม) ที่ปรากฏ ด้วยเหตุนี้การเลือกใช้เกลือแร่และปริมาณของการเสริมคุณค่าสารอาหารอาจถูกจำกัดด้วยผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเครื่องดื่มขั้นสุดท้าย โดยทั่วไปแล้วการเติมเกลือในเครื่องดื่มที่แปรรูปด้วยความร้อนจะเพิ่มการรวมตัวกันของโปรตีนจึงมีผลให้ความคงตัวลดลง

วิตามิน

ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มชนิดใดก็ตาม ต้องมีการคัดเลือกวิตามินและกำหนดสูตรให้เหมาะสมกับระบบโดยรวม วิตามินที่ละลายน้ำได้ส่วนใหญ่มักมีความคงตัวในสภาพเป็นกรด

อย่างไรก็ตามสิ่งที่คุณควรพิจารณาคือ ลักษณะการให้สี กลิ่น และรส การสูญเสียระหว่างการแปรรูปและความคงตัวต่อแสง กรณีผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูปบรรจุขวดแบบใสหรือแบบชุ่น นอกจากนั้นควรพิจารณาการทำปฏิกิริยาของส่วนผสมประกอบด้วย

สารสร้างความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์

สารสร้างความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์ มีความสำคัญต่อเครื่องดื่มประเภทนี้ที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง โดยเฉพาะเมื่อผสมกับโปรตีนและ/หรือผงโกโก้ มักมีการนำคาร์ราจีแนน เซลลูโลส และยางเซลลูโลสมาใช้สร้างความคงตัวกับเครื่องดื่มเสริมโปรตีนที่พีเอชเป็นกลาง ส่วนเพคตินมักนำมาใช้กับเครื่องดื่มที่มีค่าพีเอชระหว่าง 3.5 ถึง 4.6 เพื่อป้องกันและสร้างความคงตัวให้แก่โปรตีนระหว่างแปรรูปด้วยความร้อน และตลอดช่วงอายุผลิตภัณฑ์ สารสร้างความคงตัวมักไม่จำเป็นในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มสำเร็จรูปกลุ่มโปรตีนเวย์ไอโซเลตที่มีความเป็นกรดซึ่งค่าพีเอชต่ำกว่า 3.5

อิมัลซิไฟเออร์ เช่น โมโนกลีเซอไรด์ และไดกลีเซอไรด์รวมถึงบัฟเฟอร์ต่างๆ เช่น เตตระโซเดียม ไพรออสเฟสมีการนำมาใช้แพร่หลายในหมู่เครื่องดื่มที่มีค่าพีเอชเป็นกลางซึ่งมีการใช้โปรตีนเวย์ร่วมกับโปรตีนนมอื่นๆ การกำหนดปริมาณของสารสร้างความคงตัวที่ต้องการนั้น บัฟเฟอร์และตัวทำลายมีความสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ต้องการให้มั่นใจว่า เครื่องดื่มโปรตีนแต่งเติมสารอาหารกลุ่มที่มีความเป็นกรดและที่มีค่าพีเอชที่เป็นกลางมีความคงตัวเป็นระยะเวลานาน

วัตถุดิบเสียบ

เครื่องดื่มโปรตีนที่ผ่านการปรับความเป็นกรดบางสูตรใช้วัตถุดิบเสียบสังเคราะห์ เช่น ซอร์เบต และเบนโซเอตที่นำมาใช้เพื่อควบคุมการเติบโตของยีสต์ รา และแบคทีเรียที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์เน่าเสีย

เครื่องดื่มเติมสารตามหลักเภสัชโภชนศาสตร์ (NUTRACEUTICALS)

ผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มเสริมโปรตีนเป็นเครื่องดื่มที่มีสารอาหารซึ่งมีประโยชน์สูงและสามารถเสริมด้วยส่วนผสมที่มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มเติมได้เช่น สเตอรอลจากพืชเพื่อลดโคเลสเตอรอลในตับที่บำรุงสายตา หรือส่วนผสมเสริมพลังงานเป็นต้น หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่มีชีวิตและแข็งแรง มักนำมาผสมเข้ากับเครื่องดื่มนมที่มีโปรตีนจากนมเปรี้ยว เครื่องดื่มเหล่านี้มักผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ มีการหมักจุลินทรีย์และเก็บไว้ด้วยการแช่เย็น แม้ว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้บางรายการผ่านความร้อนและมีอายุ

การนำโปรตีนเวย์ไปใช้ในเครื่องดื่มรีกอร์ด

การศึกษาซึ่งดำเนินการโดย Dr. Ron Richter, Department of Animal Science, Texas A&M University, Texas, USA มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่มีโปรตีนเวย์สูง ซึ่งสามารถผ่านการสเตอริไรซ์ด้วยการรีกอร์ดเพื่อการค้าสูงและเพื่อศึกษาอายุผลิตภัณฑ์ด้วย

การคงตัวต่อความร้อน

การใช้ความร้อนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเครื่องดื่มสเตอริไรซ์และเป็นเหตุที่ทำให้เกิดความไม่คงตัว และการรวมตัวกันของโปรตีนเวย์เมื่อมีความเข้มข้นสูงกว่าร้อยละ 1 การเติมวัตถุเจือปนอาหารบางชนิดอาจช่วยให้เครื่องดื่มมีความคงตัวมากขึ้นได้ เช่น เคซีน สำหรับเคซีนต่างๆ เช่น เคซีนในโปรตีน MPC โปรตีน MPI และเคซีน MCC มีโครงสร้างโมเลกุลที่ไม่เป็นระเบียบ และสามารถแยกจากผิวหน้าหยดไขมันออกไปได้ไกลมากขึ้นซึ่งเพิ่มแรงผลักรังสี (steric repulsion) และเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนและอิมัลชัน

ฟอสโฟไลปิดส์ สำหรับเครื่องดื่มที่มีไขมัน มีเลซิทินปกติหรือที่ผ่านการไฮโดรไลซ์ (Hydrolyzed Lecithin) หรืออะซีทิลเลซิทิน (Acetylated lecithin) ช่วยเพิ่มความคงตัวให้แก่อิมัลชันที่ประกอบไปด้วยโปรตีนเวย์สูงถึงร้อยละ 5 เลซิทินดัดแปลงที่มีอัตราส่วนระหว่างส่วนที่ชอบน้ำกับส่วนที่ชอบไขมัน (hydrophilic-lipophilic balance หรือ HLB) สูงจะสามารถทนต่อการเสียดสีจากความร้อนได้ดีกว่าเลซิทินทั่วไป

โพลีฟอสเฟต ทำให้มีเครื่องดื่มโปรตีนเวย์คงตัวต่อความร้อนได้ดีขึ้น จึงทำให้เครื่องดื่มรีกอร์ดใสแม้จะมีปริมาณเวย์สูงถึงร้อยละ 5 โดยไม่ต้องเติมไขมันเพิ่ม

ไฮโรคอลลอยด์ มีผลเสียต่อความสามารถด้านการทนความร้อนของอิมัลชันโปรตีนเวย์ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดปฏิกิริยาอุณหพลศาสตร์ต่อกัน (Thermodynamic) เป็นการเพิ่มความเข้มข้นของโปรตีน และทำให้เกิดโปรตีนรวมตัวกันเมื่อถูกความร้อน

ความคงตัวของอิมัลชัน ความดันในการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (homogenization) ส่งผลต่อขนาดอนุภาค และพื้นผิวสัมผัสเม็ดไขมันมากที่สุด ซึ่งทั้งสองส่วนมีอิทธิพลต่อความคงตัวของอิมัลชัน ทั้งนี้อิมัลชันที่มีอะซีทิลเลซิทิน (acetylated lecithin) มีความคงตัวต่อสภาวะการเป็นครีมมากที่สุด

ความคงตัวด้านการเก็บรักษา อิมัลชันที่มีโปรตีนร้อยละ 5 และไขมันร้อยละ 3 ที่นำมาเป็นสูตรผสมกับเลซิทิน 0.3% และทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่แรงดัน 90 เมกะปาสกาล (MPa) มีความคงตัวมากที่สุด โดยการทดลองได้เก็บรักษาไว้นาน 28 วัน อย่างไรก็ตามอิมัลชันยังมีการเกิดครีมปรากฏ

กล่าวโดยสรุปคือ ในการเพิ่มความคงตัวต่อการเป็นครีมของเครื่องดื่มโปรตีนเวย์แบบรีกอร์ด วัตถุประสงค์ต้องเพิ่มความหนืดโดยไม่กระทบต่อการคงตัวต่อความร้อน การเลือกส่วนผสมเพื่อเพิ่มความคงตัวต่อความร้อน และความคงตัวของอิมัลชันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเครื่องดื่มซึ่งมีวิธีทางเลือกมากมาย กรุณาติดต่อซัพพลายเออร์ส่วนผสมนมในสหรัฐอเมริกา เพื่อขอความช่วยเหลือในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มได้อย่างประสบความสำเร็จต่อไป

เวลาที่เพียงพอในการคืนน้ำกลับ (Hydration) เพื่อเพิ่มความใสให้กับเครื่องดื่มเวย์โปรตีนไอโซเลต WPI

ความท้าทายในการนำเวย์โปรตีนไอโซเลต WPI มาผสมเป็นส่วนประกอบเครื่องดื่มใสคือ การใช้ความร้อนมักส่งผลให้เครื่องดื่มขุ่น แต่วิธีเพิ่มความใสง่าย ๆ และไม่มีค่าใช้จ่ายคือ ให้โปรตีนเวย์ไอโซเลต WPI ในสารละลายได้มีเวลาคืนน้ำกลับอย่างเพียงพอก่อนที่จะผ่านความร้อน นอกจากนี้ ความขุ่นที่น้อยกว่า 40 NTUd ก็ถือว่าใสสำหรับผู้บริโภค

- นำไปผสมกับน้ำ
- ทิ้งไว้ให้คืนน้ำนาน 20 นาที
- ละลายด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 88 องศาเซลเซียส (190 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 2 นาที

คุณประโยชน์

- เมื่อละลายน้ำโดยใช้เวลาคืนน้ำเพียงพอ ความขุ่นของสารละลายหลังการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนจะลดลงประมาณร้อยละ 50

ความขุ่นของสารละลายโปรตีนเวย์ WPI ตามช่วงเวลา (สารละลายของโปรตีน 2 กรัม/ลิตร ค่าพีเอช 3.2 ใช้ความร้อน 88 องศาเซลเซียส

เวลาที่ใช้ดูดซึมคืนน้ำ (นาที)	ก่อนผ่านความร้อน (NTU)	หลังผ่านความร้อน (NTU)
0	55	79
10	52	39
20	49	38
30	49	37
40	47	39
50	47	38
60	47	37
70	47	39
80	46	37
130	46	38

NTU= Nephelos Turbidity Units
Data courtesy of UW-Madison, D. M. Etzel

ผลิตภัณฑ์ที่คงตัว เครื่องดื่มเติมสารตามหลักเภสัชโภชนศาสตร์ ยังมีการปรับตัวไปตามแนวโน้ม และความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง

ข้อพิจารณาด้านการแปรรูป

เมื่อพัฒนากระบวนการที่ต้องผ่านการตรวจสอบ มีรายละเอียดที่ต้องกำหนดให้ชัดเจนหรือต้องกระทำซ้ำๆ สำหรับการเตรียมเครื่องดื่มแต่ละส่วน ผู้ผลิตควรพิจารณาแต่ละส่วนอย่างละเอียด ซึ่งรวมถึงการกำหนดอุณหภูมิของอาหารแต่ละส่วน ขั้นตอนการผสม ลำดับการเติมส่วนผสมต่างๆ (โดยเฉพาะสารทำให้เป็นกรด) และรวมถึงกระบวนการที่ใช้ความร้อนเพื่อการพาสเจอร์ไรส์หรือสเตอริไรส์ด้วย

ตัวอย่างเช่น ใช้ส่วนผสมที่เป็นโปรตีนจากนมเท่าๆ กันในการเตรียมตัวอย่างแต่ละส่วน วิธีการปรับค่าพีเอชและการสัมผัสกับอุณหภูมิ/การฆ่าเชื้อก็มีความสำคัญมากเช่นกัน ดังนั้นจึงควรดูแลและควบคุมอย่างระมัดระวังเพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการ มักมีการคืนน้ำกลับให้โปรตีนผงเป็นอันดับแรก ขั้นตอนที่ใช้เวลานี้อาจทำให้เกิดโฟมได้ ดังนั้นผู้ผลิตควรใช้ความร้อนที่ระมัดระวังเพื่อป้องกันอากาศเข้าในการแปรรูปทุกขั้นตอน การก่อกวนของฟองโฟมที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดจับตัวเป็นตะกอนเมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน และในกรณีของเครื่องดื่มที่ถูกทำให้คงตัวอาจเกิดแยกตัวของน้ำ (syneresis) หรือการแยกชั้นได้ ดังนั้นจึงควรใช้เครื่องผสมอาหารความเร็วสูงมาใช้ผสมโปรตีนจากนม และปล่อยให้มีการดูดซึมคืนน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำที่ใช้ในสูตร ซึ่งเป็นน้ำอุณหภูมิต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส (100 องศา

ฟาเรนไฮต์) พร้อมกับการกวนช้าๆ ส่วนผสมที่เป็นโปรตีนสามารถนำมาผสมกับน้ำตาลและส่วนผสมอื่นๆ ระหว่างขั้นตอนการดูดน้ำกลับ เวลาที่ใช้ไม่ควรน้อยกว่า 20 นาที เพื่อให้ส่วนผสมโปรตีนนมมีความคงตัวต่อความร้อน และการเก็บมากที่สุด

ลำดับการทำงาน วิธีการและอัตราการเติมส่วนผสมมีความสำคัญต่อสูตรอาหาร เงื่อนไขนี้ยังทวีความสำคัญสำหรับขั้นตอนในการใช้สารสร้างความเป็นกรด ซึ่งมักใช้สารละลายโปรตีนที่มีค่าพีเอชประมาณ 6.5 และผ่านช่วงจุดไอโซอิเล็กทริกที่พีเอช 4.5 สำหรับโปรตีนส่วนใหญ่ เนื่องจากโปรตีนเวย์หางนมจะมีความสามารถในการบัฟเฟอร์สูง ดังนั้นการกำหนดสูตรอาหารที่มีโปรตีนในระดับสูงจะต้องมีการกวนในระดับสูงด้วยเพื่อปรับค่าพีเอช

ค่าพีเอชของเครื่องดื่มเวย์โปรตีนปรับความเป็นกรดมักจะลดลงเมื่อผ่านการฆ่าเชื้อ การลดลงของค่าพีเอชนี้เกิดจากสิ่งต่อไปนี้ 1.) เป็นการเริ่มเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดทอง (Maillard browning) ขั้นแรก 2.) การคลายเกลียวของโปรตีนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของโปรตีนบางกลุ่ม และ 3.) การรวมตัวกัน (aggregation) ของโปรตีน ซึ่งมีผลต่อสภาพการแยกตัวออกจากสารละลาย การเปลี่ยนค่าพีเอชที่เกิดขึ้นนี้จะขึ้นอยู่กับระดับของโปรตีนที่นำมาใช้

ตัวอย่างเช่น หากต้องการค่าพีเอชระดับสุดท้ายที่ 3.2 สำหรับเครื่องดื่มที่มีโปรตีนร้อยละ 5 ก็ควรปรับค่าพีเอชของเครื่องดื่มให้อยู่ระหว่าง 3.3-3.35 ก่อนการฆ่าเชื้อ

การบริหารจัดการผลิตภัณฑ์สำเร็จ: เจือไนซ์ด้วยสภาพแวดล้อมระหว่างการจัดจำหน่ายและการเก็บรักษา

ผู้ทำการตลาดเครื่องดื่มที่ผสมโปรตีนต้องมีความเข้าใจว่าด้วยผลกระทบจากการสัมผัสสภาพแวดล้อมของช่องทางจัดจำหน่ายที่มีความแตกต่างอย่างมากต่อผลิตภัณฑ์ ที่ประกอบกับสถานที่เก็บและสภาพอากาศต่างๆ ความร้อน/ความเย็นที่แตกต่างกันมากกับการอยู่ในอุณหภูมิที่ต่างกันในระดับที่น้อยลงแต่เกิดขึ้นซ้ำๆ ก็มีผลกระทบที่ไม่อาจคาดได้ และไม่เป็นที่ต้องการในกรณีที่ต้องการให้ผลิตภัณฑ์คงตัว ผู้ผลิตรายใหม่ในตลาดควรปรึกษากับผู้แทนประจำภูมิภาคของตนและผู้เก็บสินค้าตั้งแต่เริ่มกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเจือไนซ์ที่มักเกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้การศึกษาเพิ่มเติมว่าด้วยการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ณ อุณหภูมิระดับต่างๆ ก็จะช่วยในการกำหนดโมเดลอายุผลิตภัณฑ์ และการคาดเดาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลง

ขององค์ประกอบสารอาหาร รสชาติ การยอมรับได้ ความคงตัว และพารามิเตอร์ด้านกายภาพและเคมีอื่นๆ

ตัวอย่างสูตรเครื่องดื่มตัว

สูตรอาหารต่างๆ ในส่วนนี้จัดทำไว้เพื่อเป็นตัวอย่างในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนสูตร ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพลักษณะของส่วนผสมที่นำมาใช้ การแปรรูปและตัวแปรว่าด้วยการเก็บรักษา กฎระเบียบในท้องถิ่นและความพอใจของผู้บริโภคเป้าหมายในแต่ละตลาด

กรุณาปรึกษากับซัพพลายเออร์ของ U.S. dairy เพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ควรตรวจสอบระเบียบในประเทศว่าด้วยการใช้สารแต่งเติม และข้อกำหนดของฉลากอาหารด้วย

เครื่องดื่มผสมเกลือแร่ดับกระหาย



ส่วนผสม

	ปริมาณการใช้ (%)
เพอมีเอทานม (ผลิตภัณฑ์ก้อนนมแข็ง)	77.38
น้ำตาล	18.05
กรดมาลิก	2.58
สารแต่งรสมะนาวธรรมชาติ -รสไวต์	1.99
สีเหลืองระดับ 5	.001
รวม	100.00

วิธีการปรุง

1. ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน
2. เติมน้ำเย็น 20 กรัม ถึง 8 ออนซ์ แล้วคนให้เข้ากัน

คุณค่าทางอาหาร

ฉลากในสหรัฐอเมริกา

Nutrition Facts	
Serving Size (20g) (makes 8 fl oz)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 70	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 100mg	4%
Potassium 400mg	11%
Total Carbohydrate 18g	6%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 17g	
Protein 1g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 8%	Iron 0%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 20g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Potassium	3,500 mg 3,500 mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

ต่อ 100 กรัม

พลังงาน	28 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.
ไขมันทรานส์	0 ก.
คอเลสเตอรอล	0 มก.
คาร์โบไฮเดรตรวม	7 ก.
เส้นใยอาหาร	0 ก.
น้ำตาล	7 ก.
โปรตีน	0 ก.
แคลเซียม	32 มก.
โปแตสเซียม	162 มก.
โซเดียม	40 มก.
เหล็ก	0 มก.
วิตามิน เอ	0 IU
วิตามิน ซี	0 มก.

สบู๊กตี้เพิ่มพลังหลังออกกำลังกาย
ราช อะแทน (RAZZ-A-TAN)



ส่วนผสม

	ปริมาณการใช้ (%)
น้ำ	97.96
นําราสเบอร์รี่เบส (Raspberry base) ตรา Fruitcrown ความหวาน 60 บริกซ์	0.49
โปรตีนหางนมไอโซเลต	0.49
เส้นใยอาหารละลายน้ำได้ ตรา Tate and Lyle Promitor (เส้นใยจากข้าวโพดละลายน้ำ ได้ 70)	0.30
กรดฟอสฟอริก 82%	0.07
ผงแต่งรสส้มตรา WONF — รหัส Biosun MZ6187815	0.06
รวม	100.00

ขั้นตอน

- ผสมน้ำกับโปรตีนเวย์ไอโซเลต และเส้นใยที่ละลายน้ำได้ในถังผสมเข้าด้วย
- ผสมเส้นใยที่มีน้ำ/โปรตีน WPI เข้ากับส่วนผสมที่เหลือในเครื่องผสมอาหารโดยการกวนช้าๆ ปรับค่าพีเอชเป็น 3.4 ด้วยกรดฟอสฟอริก
- อุ่นที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส (185 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 30 วินาทีและทิ้งไว้ให้เย็นจนมีอุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส (60 องศาฟาเรนไฮต์)
- นำผลิตภัณฑ์ที่พาสเจอไรซ์ และเย็นเก็บไว้ในภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วที่อุณหภูมิ 2.2 องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์)
- นำผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องทำความเย็น “Frozen Slushy” แช่เย็นไว้แล้วจึงนำมาบริโภค

คุณค่าทางอาหาร

ผลากในสหรัฐอเมริกา

Nutrition Facts	
Serving Size 1 cup (227g)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 150	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 70mg	3%
Total Carbohydrate 53g	18%
Dietary Fiber 3g	12%
Sugars 25g	
Protein 10g	20%
Vitamin A 0%	Vitamin C 2%
Calcium 2%	Iron 4%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories 2,000 2,500
Total Fat	Less Than 65g 80g
Saturated Fat	Less Than 30g 25g
Cholesterol	Less Than 300mg 300mg
Sodium	Less Than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 39g
Protein	50g 80g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

ต่อ 100 กรัม

พลังงาน	66 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 ก.
ไขมันทรานส์	0 ก.
คอเลสเตอรอล	0 มก.
คาร์โบไฮเดรตรวม	23 ก.
เส้นใยอาหาร	1 ก.
น้ำตาล	11 ก.
โปรตีน	4 ก.
แคลเซียม	9 มก.
โซเดียม	31 มก.
เหล็ก	0 มก.
วิตามิน เอ	0 IU
วิตามิน ซี	1 มก.

น้ำผักเสริมพลัง



ส่วนผสม

	ปริมาณการใช้ (%)
น้ำ	70.40
น้ำมะเขือเทศเข้มข้น	10.00
มันเทศเข้มข้น	6.30
โปรตีนเวย์ไอโซเลต	4.50
น้ำสปีแนชเข้มข้น	4.20
น้ำเซอเรอร์รี่เข้มข้น	2.10
น้ำผักกาดหวานเข้มข้น	0.80
น้ำผักทองปัตเตอร์นัทเข้มข้น	0.80
น้ำขิงชัน	0.40
เกลือแรงแรม	0.30
บีตชัน	0.20
รวม	100.00

ขั้นตอนการปรุง

1. ชั่งส่วนผสมทั้งหมด
2. เติมน้ำให้โปรตีนเวย์ไอโซเลต (WPI) และเกลือแรงแรมโดยใช้ น้ำที่ระบุในสูตรซึ่งมีอุณหภูมิห้องและมีการคนนาน 2 ชั่วโมง
3. นำส่วนผสมทั้งหมดผสมเข้าด้วยกันด้วยสารละลาย WPI และ นมที่มีเกลือแรงแรม
4. พาสเจอร์ไรซ์ส่วนผสมทั้งหมด (จากขั้นตอนที่ 3) ที่อุณหภูมิ 73 เซลเซียส(163 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 15 วินาทีหลังการ ไฮโมลิไนซ์ (2,000/500 พีเอสไอ)
5. บรรจุขวดแล้วแช่เย็น
6. เสรีฟขณะเย็น

คุณค่าทางอาหาร

ผลากในสหรัฐอเมริกา

Nutrition Facts	
Serving Size 8 fl oz (240 mL)	
Amount Per Serving	
Calories 130	Calories from Fat 5
	% Daily Value*
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 160mg	7%
Total Carbohydrate 18g	6%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 17g	
Protein 12g	24%
Vitamin A 310%	Vitamin C 20%
Calcium 30%	Iron 6%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your caloric needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 20g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Protein	50g 85g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

ต่อ 100 กรัม

พลังงาน	53 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.
ไขมันทรานส์	0 ก.
คอเลสเตอรอล	0 มก.
คาร์โบไฮเดรตรวม	8 ก.
เส้นใยอาหาร	0 ก.
น้ำตาล	7 ก.
โปรตีน	5 ก.
แคลเซียม	128 มก.
แมกนีเซียม	4 มก.
ฟอสฟอรัส	9 มก.
โปแตสเซียม	433 มก.
โซเดียม	65 มก.
เหล็ก	0 มก.
วิตามิน เอ	6,476 IU
วิตามิน ซี	5 มก.

กาแฟม็อคค่า (CAFÉ MOCHA)



ส่วนผสม

	Usage Levels (%)
น้ำ	92.26
โปรตีนนมเข้มข้น 85	4.52
น้ำตาลทรายขาว	1.54
กาแฟแช่เยือกแข็งตรา Autocrat Columbian	0.77
ผงวนิลา	0.09
เกลือ (ซ็อนโตะ)	0.04
โกโก้แปรรูปด้วยอัลคาไล	0.77
ตรา Barry Callebaut Cocoa	
หญ้าหวาน	0.01
รวม	100.00

ขั้นตอนการปรุง

- นำส่วนผสมต่างๆ ผสมกัน (โปรตีนนมเข้มข้น น้ำตาล กาแฟวนิลา เกลือ โกโก้ และหญ้าหวาน)
- ผสมผงส่วนผสมทั้งหมดหนัก 20 กรัม กับน้ำร้อน 8 ออนซ์
- ผสมให้เข้ากัน
- ดื่ม

คุณค่าทางอาหาร

ผลากในสหรัฐอเมริกา

Nutrition Facts	
Serving Size 20 g (makes 8 fl oz)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 70	Calories from Fat 5
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 10mg	3%
Sodium 55mg	2%
Total Carbohydrate 6g	2%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 4g	
Protein 10g	20%
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 25%	Iron 6%

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories: 2,000	2,500
Total Fat	Less than 65g	80g
Saturated Fat	Less than 20g	25g
Cholesterol	Less than 300mg	300mg
Sodium	Less than 2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate	300g	375g
Dietary Fiber	25g	30g
Protein	50g	65g

Calories per gram:
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

ต่อ 100 กรัม

พลังงาน	28 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.
ไขมันทรานส์	0 ก.
คอเลสเตอรอล	4 มก.
คาร์โบไฮเดรตรวม	2 ก.
เส้นใยอาหาร	0 ก.
น้ำตาล	2 ก.
โปรตีน	4 ก.
แคลเซียม	101 มก.
โซเดียม	22 มก.
เหล็ก	0 มก.
วิตามิน เอ	0 IU
วิตามิน ซี	0 มก.

ชาอินเดียลาเต้



ส่วนผสม

	ปริมาณการใช้(%)
น้ำ	87.27
น้ำตาล	6.14
โปรตีนนมเข้มข้น 85	4.34
ผงชาดำธรรมชาติ (#23863 ตรา Virginia Dare รหัส TE48)	2.05
อบเชยบดละเอียด	0.07
กระวานบดละเอียด	0.06
โคลฟัลบดละเอียด	0.03
ขิงบดละเอียด	0.03
เมล็ัดจันทน์เทศบดละเอียด	0.01
รวม	100.00

ขั้นตอนการปรุง

1. ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน (น้ำตาล โปรตีนนมเข้มข้น ผงชาดำ และเครื่องเทศ)
2. ผสมส่วนผสมแห้งหนัก 33 กรัม เข้ากับน้ำร้อนหรือน้ำเย็น 8 ออนซ์
3. ผสมให้เข้ากัน
4. ตีมโดยอาจเติมน้ำแข็งตามต้องการ

คุณค่าทางอาหาร

ผลากในสหรัฐอเมริกา

Nutrition Facts	
Serving Size 33 g (makes 8 fl oz)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 120	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 5mg	2%
Sodium 15mg	1%
Total Carbohydrate 18g	6%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 16g	
Protein 10g	20%
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 25%	Iron 0%
Phosphorus 15%	Copper 2%
Manganese 6%	
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 20g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Protein	50g 65g
Calories per gram:	
	Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

ต่อ 100 กรัม

พลังงาน	46 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.
ไขมันทรานส์	0 ก.
คอเลสเตอรอล	2 มก.
คาร์โบไฮเดรตรวม	7 ก.
เส้นใยอาหาร	0 ก.
น้ำตาล	6 ก.
โปรตีน	4 ก.
แคลเซียม	96 มก.
ฟอสฟอรัส	58 มก.
โซเดียม	6 มก.
เหล็ก	0 มก.
วิตามิน เอ	0 IU
วิตามิน ซี	0 มก.

อ้างอิง:

1. "A Healthy Perspective: Understanding American Food Values," 2017 Food & Health Survey, The International Food Information Council (IFIC) Foundation. <http://www.foodinsight.org/2017-food-and-health-survey>
2. Emerging Diets: Protein/Local Snapshot. Innovation Center for U.S. Dairy 2010
3. Innova Database. Drinking Yogurt/Fermented Beverages. October 2013
4. Innova Database. Permeate, Global Market Analysis. October 2017
5. Patel, H. and Patel, S., Technical Report: Understanding the role of dairy proteins in ingredient and product performance. 2015. U.S. Dairy Export Council
6. Anema, S. Pinder, D., Hunter, R., and Hemar, Y. 2006. Effects of storage temperature on the solubility of milk protein concentrate (MPC85). 2006. Food Hydrocolloids 20 386-393
7. Gaiani, C., Schuck, P., Scher, J. Desobry, S. and Banon, S. 2007. Dairy powder rehydration influence of protein state, incorporation mode, and agglomeration. J Dairy Sci 90 (2) 570-581
8. Mimouni, A. Deeth, H., Whittaker, A., Gidley, M., and Bhandari, B. 2010. Dairy Sci and Technol. 90(2) 335-344
9. Sikand, V., Tong, P., Roy, S., Rodriguez-Saona, L. and Murray, B. 2011. Solubility of commercial milk protein concentrates and milk protein isolates. J Dairy Sci. 94(12) 6194-6202
10. Smith K. Dried Dairy Ingredients. Wisconsin Center for Dairy Research. May 15, 2008
11. Crowley, S., Desautel, B., Gazi, I., Kelly, A., Huppertz, J. and O'Mahoney, J. Rehydration characteristics of milk protein concentrate powder. 2015. J Food Eng. 149:105-113
12. Marella C, Salunke P, Biswas AC, Kommineni A, Metzger LE. Manufacture of modified milk protein concentrate utilizing injection of carbon dioxide. 2015. J Dairy Sci 98 (6) 3577-3589
13. Crowley, S., Megemont, M., Gazi, I., Kelly, A., Huppertz, T., O'Mahoney, J., Heat stability of reconstituted milk protein concentrate powders. 2014. Int. Dairy J 37:104-110.
14. Geilman, W., Schmidt, D., Herfurth-Kennedy, C., Path, J., and Cullor, J., 1992. Production of an electrolyte beverage from milk permeate. J Dairy Sci 75 (9) 2364-2369
15. Beucler, J., Drake, M., and Foegeding, E. Design of a beverage from whey permeate. 2006. J Food Sci 70 (4) 277-285

USDEC ใ้ร่องอบคูน Steve Rittmanic ใ้ล: Kimberlee (K.J.) Burrington ที่ใ้ห้ข้อมูลอันเป็นใ้ประโยชน์

ข้อมูลว่าด้วยธุรกิจนมของสหรัฐอเมริกา

ในฐานะที่เป็นผู้ผลิตนมโคระดับประเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งสามารถเสนอผลิตภัณฑ์นมที่มีผ่านพัฒนามาเป็นอย่างดีและในราคาที่แข่งขันได้ วงการผลิตภัณฑ์นมของสหรัฐมีการกำหนดตำแหน่งทางการตลาดเพื่อให้สามารถตอบสนองกับความต้องการบริโภคนมของโลกที่เติบโตขึ้น การลงทุนอย่างต่อเนื่องในด้านการศึกษาและนวัตกรรมผสมผสานกับมรดกทางปัญญาของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ นำไปสู่จากการพัฒนาในฐานะซัพพลายเออร์ผลิตภัณฑ์นมและส่วนผสมขั้นนำระดับโลก ทุกส่วนของห่วงโซ่อุปทานของธุรกิจนมสหรัฐ (U.S. dairy) ทั้งครอบครัวเกษตรกร ผู้แปรรูปนม ผู้ผลิตส่วนผสมและส่วนประกอบอาหาร รวมทั้งสถาบันด้านผลิตภัณฑ์นมต่างๆ ได้ทำงานร่วมกันเพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงอุดมไปด้วยสารอาหารเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และการเติบโตของธุรกิจ



ข้อมูลติดต่อ

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

ThinkUSAdairy.org
โทร +65 6230 8550
โทรสาร +65 6235 5142

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม หรือต้องการ ติดต่อเจ้าหน้าที่
USDEC ประจำภูมิภาคอาเซียน สามารถหาข้อมูลได้
จากเว็บไซต์ USdairyexcellence.org
หรืออีเมล info@usdecsg.org



U.S. Dairy
Export Council.
Ingredients | Products | Global Markets