โปรตีนเวย์ที่ใช้ในเครื่องดื่มสำเร็จรูปพร้อมดื่ม

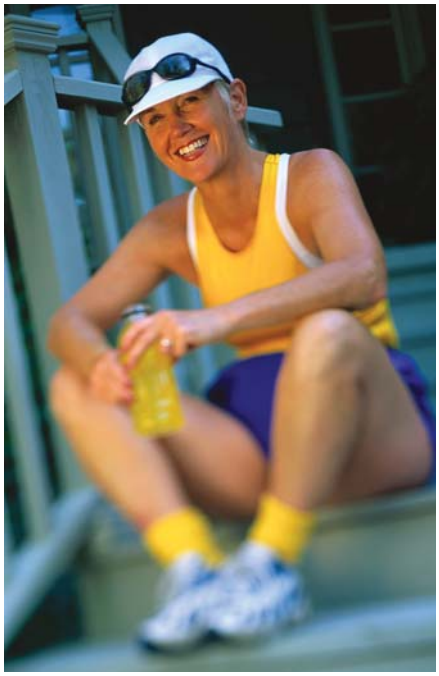
เขียนโดย Steve Rittmanic
องค์การ Nutritional Food and Beverage Development มลรัฐอะริโซนา สหรัฐอเมริกา
บรรณาธิการ : Kimberlee I. Burrrington
Dairy Ingredient Applications Laboratory, Wisconsin Center for Dairy Research มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา

เครื่องดื่มพร้อมดื่มอำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคสมัยใหม่ที่มีภาระกิจมากมาย เพราะนอกจากจะรับประทานง่ายแล้ว ยังถือติดตัวไปมาได้สะดวกอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางในการสร้างบรรจุภัณฑ์และสรรหาส่วนผสมที่น่าตื่นเต้นและแปลกใหม่ด้วย เครื่องดื่มในกลุ่มนี้มีทั้งชนิดต้องเก็บไว้ในตู้แช่เย็นและวางบนชั้นวางทั่วไป แต่ที่ผู้บริโภคต้องการมาก กลับเป็นผลิตภัณฑ์บนชั้นวางเพราะสะดวกในการจัดส่งและจัดเก็บ

โปรตีนเวย์นิยมใช้เป็นส่วนผสมอาหารในเครื่องดื่มโปรตีนพร้อมดื่ม(RTD) เพราะมีคุณสมบัติโภชนาการเป็นเลิศ กลิ่นรสเบาบาง ย่อยสลายได้ง่าย และมีคุณสมบัติบางอย่างที่เหมาะใช้กับเครื่องดื่มอย่างดียิ่ง

คุณสมบัติทางโภชนาการและประโยชน์ใช้สอยของโปรตีนเวย์ได้เขียนไว้ในเอกสารหลายชิ้น สามารถขอได้ที่ U.S. Dairy Export Council (www.usdec.org)

เอกสารวิชาการชุดนี้พูดถึงการสร้างสูตรและการผลิตเครื่องดื่มพร้อมดื่ม(RTD) ที่ใช้โปรตีนเวย์เดี่ยว(WPI) และโปรตีนเวย์เข้มข้น (WPC) ในแง่มุมต่างๆ การใช้โปรตีนเวย์กับสูตรเครื่องดื่มที่ใช้ส่วนผสมแห้งนั้น นิยมทำกันมากอยู่แล้วแต่สำหรับเครื่องดื่มพร้อมดื่มนั้น การทำต้องใช้เทคโนโลยีมากกว่าหลายอย่าง



เครื่องดื่มที่พัฒนาขึ้นสำหรับตลาดโภชนาการนักกีฬานั้น โดยทั่วไปมักใช้โปรตีนเวย์เป็นส่วนผสมหลักเนื่องจากให้ประโยชน์แก่นักกีฬา (โปรดดูเอกสารวิชาการของ USDEC เรื่องโปรตีนเวย์สหรัฐในโภชนาการสำหรับนักกีฬา) เครื่องดื่มโภชนาการที่ใช้ทางการแพทย์และการบำบัดรักษาก็ใช้โปรตีนเวย์เป็นส่วนผสมเช่นกัน เนื่องจากเป็นแหล่งกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์โปรตีนเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นยังย่อยสลายง่ายและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ โปรตีนเวย์มักนิยมใส่ในสูตรอาหารที่มีนมเป็นฐานสำหรับทารกโดยเป็นส่วนผสมที่มีเวย์มากเป็นพิเศษ ทำให้อัตราส่วนของเวย์ต่อโปรตีนเคซีอินใกล้เคียงกับของน้ำนมมนุษย์มากขึ้น เครื่องดื่มรุ่นใหม่สองชนิดที่กำลังเป็นยอดนิยมคือ เครื่องดื่มประเภท smoothie ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำผลไม้กับนมหรือโปรตีนเวย์และเครื่องดื่มน้ำโปรตีนซึ่งมีกลิ่น รส และสีต่างๆตามที่ต้องการจะใส่

แหล่งโปรตีนเวย์มีหลายชนิด เช่น จากโปรตีนเวย์เข้มข้น (คือมี โปรตีน 34-89%) โปรตีนเวย์เดี่ยว (มีโปรตีน 90-92%) หรือเปปไทด์เวย์ซึ่งให้ประโยชน์ทางโภชนาการและประโยชน์ใช้สอยเป็นพิเศษ บางครั้งมีการนำโปรตีนเวย์ไปผสมกับโปรตีนชนิดอื่น เช่น ส่วนผสมที่มีเคซีอินหรือผักเป็นฐานเพื่อเน้นกรดอะมิโนหรือเนื้อผลิตภัณฑ์เป็นพิเศษ แต่โปรตีนที่ได้จากผักมีปัญหาเรื่องกลิ่นรสและความนุ่มลื้นซึ่งนักสร้างสูตรอาหารต้องหาทางแก้ต่อไป ส่วนผสมที่ต่างกันเหล่านี้อาจยากต่อการเสถียรเนื่องจากมีการทำปฏิกิริยากันหลายครั้งก่อนและหลังจากการให้ความร้อน โปรตีนจากนมเองก็มีจุดไอโซอิเล็กทริกหลายจุด ขนาดของโมเลกุลก็หลากหลาย ในขณะที่ส่วนผสมโปรตีนเวย์เชิงพาณิชย์ที่มีอยู่ในท้องตลาดก็มีโมเลกุลหลากหลายชนิดแตกต่างกัน

เครื่องดื่มพร้อมดื่มที่สำเร็จรูปแล้วจึงมีลักษณะหลายอย่างรวมอยู่ด้วยกัน จะไปเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ตัวหนึ่งโดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ตัวอื่นไม่ได้ แต่ไม่ว่าจะสร้างเครื่องดื่มชนิดใดก็ตามต้องคำนึงและประเมินปัจจัยต่อไปนี้ก่อนจะเริ่มสร้างสูตรและเทคนิควิธี คือ

1. กำหนดบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ การขนส่งและสภาพแวดล้อมการจัดเก็บ ซึ่งทั้งหมดจะกำหนดรูปแบบวิธีการผลิต
2. แสดงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โดยอิงพิสัยค่า pH และเป้าหมาย/ข้อจำกัดเกี่ยวกับประมาณการค่าใช้จ่าย
3. ตัดสินใจว่าต้องการองค์ประกอบโภชนาการแบบใด ซึ่งจะต้องแสดงไว้ในฉลากโภชนาการผลิตภัณฑ์และสนองการกล่าวอ้างทางโภชนาการ
4. กำหนดส่วนผสมอื่นๆที่ต้องการที่ไม่ใช่โปรตีน
5. กำหนดว่าข้อ 1, 2, 3 และ 4 เข้ากันได้มากน้อยเพียงใด

ผลิตภัณฑ์ใหม่–คำอธิบายทั่วไป

จำนวนร้อยละของโปรตีนในเครื่องดื่มที่ต้องการเป็นตัวกำหนดวิธีการแปรรูปและบรรจุภัณฑ์ที่จะใช้ โปรตีนเวย์อาจจะลายได้และเสถียรกับค่า pH หลายค่าก็จริง แต่ก็ต้องดูความสามารถในการทำเจลตามธรรมชาติ ซึ่งแปรไปตามอุณหภูมิและความเข้มข้นของโปรตีนเวย์ด้วย นอกจากนี้ยังมีเรื่องของความเข้มข้นของน้ำตาลและจำนวนไอออนของเกลือแร่ที่อยู่ในสารละลายของเครื่องดื่มด้วย ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมของโปรตีนเวย์ในระหว่างการแปรรูปและตลอดอายุบนชั้นวาง การทำปฏิกิริยาเหล่านี้แตกต่างกันไปตามสูตรอาหารที่ใช้ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทำจำลองสถานการณ์ทดลองนำร่องที่โรงงานเพื่อกำหนดต้นแบบก่อนจะสรุปเป็นสูตรอาหารสุดท้าย

คำอธิบายในส่วนนี้จะเน้นเรื่องเครื่องดื่มรสเปรี้ยวที่ใช้โปรตีนเวย์เป็นฐาน ซึ่งสามารถสร้างได้ที่ความเข้มข้นโปรตีนไม่เกิน 8-10% ขึ้นอยู่กับแหล่งของโปรตีนและอุณหภูมิของการให้ความร้อน

การเลือกสิ่งแวดล้อม

โดยทั่วไป ค่า pH (ความเป็นกรด)ของผลิตภัณฑ์เป็นตัวกำหนดกระบวนการที่ใช้ในส่วนที่เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเสถียรในการจัดเก็บ ขณะนี้องค์การอาหารและยาของสหรัฐยังไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการแปรรูปโดยใช้ความร้อนสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรด (< 4.6 ของค่า pH) เว้นแต่จะเป็นผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เท่านั้น โปรดตรวจสอบกฎระเบียบของประเทศที่จะทำสูตรผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อความถูกต้องด้วย

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพร้อมดื่มบนชั้นวางหลักๆ มีด้วยกัน 4 ชนิด คือ

1. เครื่องดื่มเชิงที่ฆ่าเชื้อพาณิชย์โดยวิธีผลิตแบบปลอดเชื้อ
2. เครื่องดื่มเชิงพาณิชย์ที่ใช้กรรมวิธีผลิตแบบฆ่าเชื้อในหลอดแก้ว
3. การทำพาสเจอร์ไรส์แบบ Tunnel
4. เครื่องดื่มเติมร้อนหรือเติมเย็นที่ผ่านการทำพาสเจอร์ไรส์แล้ว

แม้มีเครื่องดื่มบางชนิดสามารถเติมเย็นได้โดยไม่ต้องใช้ความร้อนแปรรูป แต่เครื่องดื่มที่ใช้โปรตีนนมเป็นส่วนผสมจำเป็นต้องใช้ความร้อนแปรรูปอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้เกิดความเสถียรบนชั้นวาง

เครื่องดื่มที่มีค่า pH เป็นกลาง

เครื่องดื่มเชิงพาณิชย์ที่ใช้กรรมวิธีผลิตแบบปลอดเชื้อและเครื่องดื่มเชิงพาณิชย์ที่ใช้กรรมวิธีผลิตแบบฆ่าเชื้อในหลอดแก้ว (ชนิดที่ 1 และ 2) มักเป็นเครื่องดื่มที่มีค่า pH เป็นกลาง คือมักมีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.6–7.5 ขึ้นอยู่กับชื่อของกลิ่นรส เช่น รสสตรอเบอร์รี่ (มีค่าเป็นกรดมาก) หรือช็อกโกเลต (มีค่าเป็นกลางมาก) ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องผ่านกรรมวิธีอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ คือ ผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อน (เป็นการฆ่าเชื้อเชิงพาณิชย์) โดยการฆ่าเชื้อหรือแบบใช้หลอดแก้ว หรือผ่านการทำพาสเจอร์ไรส์และแช่แข็งไว้จนกว่าจะบริโภค บางครั้งโปรตีนเวย์อาจอยู่ในกลุ่มนี้แต่โดยทั่วไปแล้ว ไม่ใช่โปรตีนหลักในสูตรอาหารประเภทนี้

โปรตีนหลักที่ใช้ คือ โปรตีนที่มีโปรตีนเคซีอีน เช่น โปรตีนนมเข้มข้นส่วนใหญ่ เครื่องดื่มที่มีค่า pH เป็นกลาง เช่น ผลิตภัณฑ์เช็ค จะใช้กรรมวิธีหลอดแก้วหรือ ยูเอ็ชที ซึ่งต้องใช้ความร้อนสูง โปรตีนเวย์ที่ยังไม่ได้เปลี่ยนรูปให้เสถียรความร้อนสูงก็จะไม่เสถียรหากเป็นส่วนผสมโปรตีน โดยที่มีโปรตีน มากกว่า 3% โปรตีนเวย์ที่มิได้เปลี่ยนรูปจะเป็นเจลหรือตกตะกอนในสภาพดังกล่าวนอกจากว่าจะใช้ระบบเสถียรรองรับการใช้โปรตีนเคซีอีนร่วมกับโปรตีนเวย์จะช่วยป้องกันและช่วยโปรตีนเวย์ให้เสถียรความร้อนได้ดีขึ้น เนื่องจากมีการทำปฏิกิริยากับเคซีอีนและสามารถละลายได้ ต่างกับเมื่อโปรตีนเวย์ทำปฏิกิริยากันเองและเสี่ยงต่อการเป็นเจลและตกตะกอน

ความแตกต่างระหว่างการแปรรูปแบบใช้หลอดแก้วกับการฆ่าเชื้อหลักๆมีดังนี้

- ในการแปรรูปแบบใช้หลอดแก้ว ภาชนะจะใส่เครื่องดื่มไว้ ปิดหลอดแก้วให้สนิทนำไปให้ความร้อนจนกว่าจะเสถียร
- ในการแปรรูปแบบฆ่าเชื้อ ภาชนะจะถูกฆ่าเชื้อนำเครื่องดื่มที่ฆ่าเชื้อแล้วไปใส่ในห้องปลอดเชื้อที่ภาชนะปิดมิดชิด

โดยทั่วไปแล้วการแปรรูปและการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มแบบฆ่าเชื้อและแบบหลอดแก้วจะมีต้นทุนสูงกว่าเครื่องดื่มชนิดเติมร้อนและเติมเย็น

เครื่องดื่มโปรตีนเวย์ที่เป็นกรด

เครื่องดื่มเติมร้อนหรือเติมเย็นที่ผ่านการทำพาสเจอร์ไรส์แล้วและพาสเจอร์ไรส์แบบ Tunnel (ชนิดที่ 3 และ 4) มักเป็นเครื่องดื่มโปรตีนเวย์ที่เป็นกรดโดยสูตรใช้ค่า pH ระหว่าง 2.8–4.0 ส่วนใหญ่มักต้องผ่านการทำพาสเจอร์ไรส์โดยใช้ความร้อนอ่อนๆ ผ่านขั้นตอนนี้แล้วก็ถือว่าเสถียรบนชั้นวางที่อุณหภูมิห้อง

หากค่า pH อยู่ระหว่าง 2.8–3.5 เครื่องดื่มที่สูตรอาหารใช้ WPI จะมีความใสสูง/ความขุ่นต่ำ แม้ระดับโปรตีนจะสูงก็ตาม การที่เครื่องดื่มที่เสริมด้วยโปรตีนมีความใสมากนี้เป็นลักษณะเด่นเฉพาะตัวของโปรตีนเวย์นั่นเอง การที่ WPI มีไขมันและเกลือแร่ในระดับต่ำทำให้มีสีใสที่สุด/ขุ่นน้อยที่สุด

เครื่องดื่มที่เป็นกรดและแปรรูปด้วยความร้อนอาจนำไปใส่ในภาชนะที่สามารถทนความร้อนสูง (เรียกว่าบรรจุร้อน) ในสภาพแวดล้อมที่เป็นกรดนี้ ผลิตภัณฑ์ของเหลวร้อนนี้จะฆ่าเชื้อในภาชนะ ซึ่งล้างน้ำโอโซนก่อนหน้าหรืออาจใช้วิธีอื่นที่สามารถทำลายสิ่งปนเปื้อนที่มากับอากาศ ภาชนะบรรจุร้อนนี้อาจเป็นขวดโลหะ แก้ว หรือพลาสติกที่ออกแบบมาเพื่อทนอุณหภูมิบรรจุร้อนและสภาพสุญญากาศในภายหลังระหว่างที่ผลิตภัณฑ์เย็นตัวลง

การบรรจุเย็นก็คล้ายการบรรจุร้อน คือผลิตภัณฑ์จะผ่านการให้ความร้อน ที่ต่างกัน คือ ผลิตภัณฑ์บรรจุเย็นจะถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างฉับพลันที่อุณหภูมิต่ำกว่า 38°C (100°F) ก่อนเติม การทำเช่นนี้ช่วยให้วิตามินเสื่อมสลายน้อยลงและกลิ่นรสไม่เปลี่ยนมากนัก ซึ่งอาจเกิดจากการบรรจุร้อน

การทำพาสเจอร์ไรส์แบบ Tunnel กับกระป๋องโลหะปิดสนิทหรือกับขวดแก้วนั้นก็เพียงพอแล้วสำหรับเครื่องดื่มโปรตีนที่เป็นกรดและถือเป็นวิธีเดียวที่ใช้สำหรับการทำพาสเจอร์ไรส์กับเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม การทำพาสเจอร์ไรส์แบบ Tunnel นี้เป็นวิธีที่นิยมใช้ทำพาสเจอร์ไรส์กับเบียร์มาตั้งแต่ในอดีต แต่ก็สามารถใช้กับเครื่องดื่มที่เป็นกรดที่มีโปรตีนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ดีผู้ผลิตที่มีขีดความสามารถทางด้านนี้มีอยู่เพียงไม่กี่รายเท่านั้น

การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์

การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ (แก้ว พลาสติก หลายชั้น โลหะอ่อนและแข็ง) เป็นตัวกำหนดที่สำคัญในเรื่องสภาพเงื่อนไขการแปรรูปและความเสถียรของผลิตภัณฑ์ และยังมีผลต่อต้นทุนการผลิตและการจัดจำหน่ายด้วย โดยสรุปแล้ว การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์มีดังนี้

	กรรมวิธี				
ขวด	เติมเย็น	เติมร้อน	พาสเจอร์ไรส์แบบ Tunnel	ฆ่าเชื้อแบบหลอดแก้ว	ฆ่าเชื้อแบบปลอดเชื้อ
แก้ว	•	•	•	•	
พลาสติกชนิดเติมร้อนได้	•	•			
พลาสติกชนิดเติมเย็นได้	•				
พลาสติกใช้กับหลอดแก้วได้				•	
หลายชั้น					•
โลหะ		•	•	•	•

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับส่วนผสมอาหารโปรตีนเวย์

องค์ประกอบสำคัญที่สุดของเครื่องดื่ม RTD โปรตีนเวย์รสเปรี้ยวก็คือ ส่วนผสมโปรตีนเวย์นั่นเอง

ปัจจัยหลักที่ต้องพิจารณาเมื่อเลือกใช้โปรตีนเวย์ คือ ก) วิธีคัดแยกโปรตีนเวย์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของ WPC และ WPI และ ข) แหล่งและกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตส่วนผสมที่แน่นอน

ในด้านองค์ประกอบความแตกต่างระหว่างการแลกเปลี่ยนไอออนและ WPI ที่กรองด้วยเยื่อเมมเบรนนั้น ได้อธิบายไว้ในเอกสารที่สามารถหาได้จาก USDEC ซัพพลายเออร์ ส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมและแหล่งอื่นๆ ความแตกต่างเบื้องต้นคือปริมาณเกลือแร่และไกลโคมาโครเพปไทด์ โดยสารทั้งสองอาจมีผลต่อความเหมาะสมในการใช้งาน โปรตีนเวย์เข้มข้น 80% (WPC80) ผลิตโดยวิธีกรองเยื่อเมมเบรน ปริมาณไขมันและเถ้าอาจแตกต่างกันไปบ้างใน WPC80 ชนิดต่างๆ ส่วนกลิ่นรสก็เช่นกัน

ในมุมมองด้านโภชนาการ ผู้ผลิตอาจต้องการเลือกส่วนผสมที่เหมาะกับความต้องการของตนมากที่สุด เช่น ความเข้มข้นของโปรตีนหรือเกลือแร่ทั้งหมดไปจนถึง เวย์ชิ้นหรือกรดอะมิโน ก็ได้ กลยุทธ์ดีที่สุดที่ผู้ผลิตอาจเลือกใช้ คือ ทำงานกับซัพพลายเออร์อย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะในขั้นตอนต้นๆของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซัพพลายเออร์ของสหรัฐหลายรายยินดีให้คำแนะนำสูตรอาหาร ตลอดจนช่วยเหลือทางวิชาการสนับสนุนลูกค้าที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตน

จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาแหล่งส่วนผสมอาหารที่ไว้ใจได้และมีในจำนวนมากพอ และอาจจำเป็นที่จะต้องสร้างแบบทดสอบง่ายๆที่สามารถบอกประสิทธิผลการทำงานแก่ผู้ที่ต้องการจะใช้งาน ข้อมูลตรงนี้ส่วนใหญ่ไม่มีในข้อกำหนดมาตรฐานหรือใบรับรองผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ข้อมูลส่วนนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งหากผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีที่ใช้มีข้อจำกัดและหากเครื่องดื่มมีระดับโปรตีนสูงเกินไป ทางที่ดีติดต่อประสานกับซัพพลายเออร์ของสหรัฐแต่เนิ่นๆเพื่อประสิทธิผลที่ดีที่สุด

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับส่วนผสมที่ไม่ใช่โปรตีน

ต่อไปนี้จะนำเสนอส่วนผสมอย่างอื่นที่นิยมใช้หรือจำเป็นต้องใช้ในเครื่องดื่มโปรตีนเวย์พร้อมดื่ม การเลือกใช้ก็ดี การทดสอบในห้องปฏิบัติก็ดี ล้วนจำเป็นเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เสถียรบนชั้นวางมีกลิ่นรสชั้นยอดและน่าใช้น่ารับประทาน ในทุกกรณีการทำสูตรโปรดปฏิบัติตามข้อกำหนดของประเทศของท่านอย่างเคร่งครัด

สารที่ทำให้มีฤทธิ์กรด

โปรตีนเวย์มีความจุบัฟเฟอร์ที่ต้องใช้กรดเป็นจำนวนมากในสูตรอาหารเพื่อปรับค่า pH เบื้องต้นจากประมาณ 6.5 ให้ลดลงเหลืออย่างน้อย 3.5 ชนิดของกรดที่นิยมใช้ในการทำเครื่องดื่มโปรตีนเวย์กรดสูง ได้แก่

1. กรดฟอสฟอริก ออกฤทธิ์สูงแต่มีผลกระทบต่อกลิ่นรสเพียงเล็กน้อย
2. กรดไฮโดรคลอริก ออกฤทธิ์สูงทำให้รสชาติไม่น่ารับประทาน อาจใช้กับโภชนาภัณฑ์ทางการแพทย์เนื่องจากกรดตัวนี้พบในระบบกระเพาะอาหาร
3. กรดซิตริก เป็นสารที่ทำให้มีฤทธิ์กรดเบาบางแต่น่าใช้มากเนื่องจากสามารถเสริมกลิ่นรสของเครื่องดื่มรสผลไม้ ไม่แนะนำให้ใช้กรดซิตริกโดดๆกับเครื่องดื่มที่มีโปรตีนสูงเนื่องจากจะให้รสฝาดมากเมื่อใช้ในปริมาณมาก
4. กรดมาลิก เป็นกรดฤทธิ์เบาบางคล้ายกับกรดซิตริก แต่มีประโยชน์เมื่อใช้เสริมสูตรอาหารที่มีรสแอปเปิ้ลหรือเบอร์รี่ เนื่องจากเป็นกรดที่อยู่ในผลไม้เหล่านี้ตามธรรมชาติ

คาร์บอนไดออกไซด์ (การเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)

ที่นำเรื่องการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากล่าวไว้ในที่นี้ เนื่องจากควรถือเป็นส่วนผสมอย่างหนึ่งในกรรมวิธีการผลิตและเนื่องจากมีผลต่อความเป็นกรดด้วย ขณะนี้มีความพยายามที่จะปรับปรุงโครงสร้างโภชนาการของเครื่องดื่มน้ำอัดลมโดยเพิ่มโปรตีนเวย์

กลิ่นรส

โปรตีนเวย์ต่างกับแหล่งโปรตีนที่ได้จากผัก คือ สามารถใช้กับหลากหลายกลิ่นรสโดยเฉพาะกลิ่นรสที่อยู่ในความนิยม นอกจากนี้รสชาติของเครื่องดื่มที่ใช้โปรตีนเวย์รสเปรี้ยวนี้ไม่ถูกดูดซับหายไป ซึ่งมักพบในโปรตีนชนิดอื่นในเครื่องดื่มซึ่งทำให้ต้องเพิ่มกลิ่นรสเข้าไป (และต้นทุนสูงขึ้น)

สารแต่งรสหวาน

สารแต่งรสหวานมีให้เลือกใช้มากมาย แคลอรีต่างๆกันชนิดรสแคลอรีตามธรรมชาติหรือเทียมบางชนิดก็ไม่มีแคลอรี ซึ่งเหมาะที่จะใช้กับเครื่องดื่มโปรตีนเวย์ ดังนี้

1. น้ำตาล เช่น ซูโครส ฟรุกโทส และน้ำเชื่อมข้าวโพดฟรุกโทสสูง
2. แอลกอฮอล์จากน้ำตาล เช่น แล็กทิทอล และเอริธริทอล
3. สารแต่งรสหวานเทียมเข้มข้น เช่น น้ำตาลเทียมที่ได้จากสารสกัดจากพืชตระกูลส้ม

การคัดเลือกสารแต่งรสหวานอาจมีผลต่อความนุ่มลิ้น รวมทั้งความเสถียรของโปรตีนซึ่งแปรไปตามแต่ละสูตร อย่างไรก็ดีสารแต่งความหวานที่เลือกใช้มักไปตามข้อพิจารณาด้านแคลอรีและกลิ่นรส โปรดสังเกตว่าในสูตรเครื่องดื่มโปรตีนพร้อมดื่มบางชนิดอาจใช้สารแต่งความหวานเพียงตัวเดียวก็ได้ แต่หากใช้สารแต่งความหวานร่วมกันสองตัวมักทำให้ความหวานโดยรวมดีขึ้นและเสริมกลิ่นรสพื้นฐานด้วย

สี

สีมีทั้งสีธรรมชาติและสีเทียม โดยมีความเสถียรเบาบาง เป็นข้อกำหนดสำคัญโดยเฉพาะเมื่อใช้ขวดที่โปร่งใสหรือโปร่งแสง ในเครื่องดื่มที่มีกรดแอสคอร์บิก(วิตามินซี)ซึ่งเสื่อมสลายได้ช้าโดยเฉพาะเมื่อผ่านผลิตภัณฑ์ที่เปอร์ออกไซด์สลายตัวทำให้สีของเครื่องดื่มซีดช้าลงในระหว่างที่อยู่บนชั้นผลิตภัณฑ์ ซัพพลายเออร์ด้านสีสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ผลิตในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้

น้ำผลไม้

น้ำผลไม้เป็นทางเลือกชั้นเลิศในการทำเครื่องดื่มที่ใช้โปรตีนเวย์เดี่ยวที่อุดมด้วยกลิ่นรสที่ผู้บริโภคชื่นชอบเป็นพิเศษ การใช้น้ำผลไม้ธรรมชาติอาจมีผลต่อกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์บ้าง ควรมีการปรับค่า pH ของโปรตีนเวย์เดี่ยวให้เหมาะกับระบบของสารที่ออกฤทธิ์กรด ก่อนที่จะนำไปใช้ผสมกับน้ำผลไม้ เนื่องจากโปรตีนจะไปหน่วงกรดของน้ำผลไม้และไปทำให้ผลิตภัณฑ์กลายจนแก้ไขไม่ได้

เกลือแร่

การที่เครื่องดื่มโปรตีนเวย์รสเปรี้ยวมีความเสถียรและใสนั้นเชื่อกันว่าเป็นผลจากไอออนของเกลือแร่ เช่น โซเดียมหรือแคลเซียมที่อยู่ในเครื่องดื่ม เพราะฉะนั้น การคัดเลือกเกลือแร่และระดับการเสริมเกลือแร่ก็คงต้องขึ้นอยู่กับเครื่องดื่มสุดท้ายที่ต้องการ โดยทั่วไปแล้วการเติมเกลือช่วยให้เครื่องดื่มเวย์ที่ผ่านการให้ความร้อนสามารถเกาะกันดีขึ้นทำให้เสถียรดีขึ้น

วิตามิน

วิตามินก็เหมือนกับผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มทั่วไป คือ ต้องเลือกใช้และออกแบบสูตรที่เข้ากันได้กับระบบโดยรวมทั้งหมด วิตามินที่ละลายน้ำส่วนใหญ่มีความเสถียรพอสมควรในสิ่งแวดล้อมที่เป็นกรด อย่างไรก็ดีก็ควรต้องคำนึงเรื่องสีและกลิ่นรส โอกาสที่วิตามินสูญเสียไปในระหว่างกรรมวิธีตลอดจนความเสถียรที่ลดน้อยลงอันเนื่องมาจากเครื่องดื่มพร้อมดื่มบรรจุในขวดโปร่งใสหรือโปร่งแสงนอกจากนี้ยังต้องพิจารณาการทำปฏิกิริยาระหว่างกันของส่วนผสมด้วย

สารเพิ่มเสถียรและตัวทำอิมัลชัน

สารเพิ่มเสถียรและตัวทำอิมัลชันอาจมีความสำคัญต่อเครื่องดื่มประเภทเช้คที่มีค่าเป็นกลางโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้โปรตีนหลายชนิดผสมกันและ/หรือโกโก้ผง คาร์ราจีนาน เจลเซลลูโลสและกัมเซลลูโลสเป็นสารเพิ่มเสถียรที่ใช้ในเครื่องดื่มที่มีค่าเป็นกลางและผสมโปรตีน สำหรับเครื่องดื่มโปรตีนเวย์ที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 3.5–4.6 นิยมใช้เพ็กทินเพื่อป้องกันและสร้างความเสถียรให้กับโปรตีนในระหว่างการให้ความร้อนและตลอดอายุบนชั้นวางโดยทั่วไปจะไม่ใช้สารเพิ่มเสถียรเมื่อค่า pH ต่ำกว่า 3.5 ในเครื่องดื่มโปรตีนเวย์เดี่ยวพร้อมดื่มที่มีรสเปรี้ยว

ตัวทำอิมัลชันก็เหมือนกับโมโนกลีเซอไรด์ไดกลีซีเซอไรด์และบัฟเฟอร์ทั่วไป เช่น เกลือเตตระโซเดียม ไพโรฟอสเฟท คือ นิยมใช้กับเครื่องดื่มที่มีค่า pH เป็นกลาง โดยเฉพาะเครื่องดื่มที่ใช้โปรตีนเวย์ร่วมกับโปรตีนนมชนิดอื่น เป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องกำหนดระดับสารเพิ่มเสถียรบัฟเฟอร์และตัวทำอิมัลชันเพื่อสร้างเสถียรระยะยาวให้กับเครื่องดื่มเสริมโปรตีนชนิดกรดและเป็นกลาง

สารกันเสีย

สูตรเครื่องดื่มโปรตีนชนิดเปรี้ยวนี้อาจใส่สารเคมีที่ใช้กันเสีย เช่น ซอร์เบทและเบนโซเอทเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของยีสต์ เชื้อราและ แบคทีเรีย ซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์บูดเสียได้

โภชนาภัณฑ์

เครื่องดื่มโปรตีนเวย์จัดเป็นเครื่องดื่มที่ให้โภชนาการสูงและมักได้รับการเสริมด้วยองค์ประกอบทางโภชนาการเพิ่มเติม เช่น สเตอรอลจากพืชเพื่อลดคอเลสเตอรอล ลูทีนเพื่อเสริมสุขภาพของดวงตา หรือมาฮวงหรือก๊วราน่าซึ่งมีรายงานว่าช่วยเพิ่มพลังงาน มีการเพาะเลี้ยงหลายอย่างใส่เข้าไว้ในเครื่องดื่มจากน้ำนมที่ได้จากการเพาะเลี้ยง โดยเฉพาะเครื่องดื่มที่มีโปรตีนเวย์ เครื่องดื่มชนิดนี้มักผ่านการทำพาสเจอร์ไรส์และแช่แข็งไว้เพื่อรักษาคุณสมบัติโพรไบโอติคที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ แต่ก็มีเครื่องดื่มบางชนิดที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อน และมีความเสถียรบนชั้นวาง

ข้อพิจารณาด้านกรรมวิธี

ควรให้ความสนใจกับการพัฒนากรรมวิธีที่ตรวจสอบได้ มีกรอบกำหนดชัดเจนและสามารถทำซ้ำได้ เช่น การกำหนดช่วงอุณหภูมิ การผสมผสานขั้นตอนกรรมวิธีส่วนผสมอาหาร ลำดับการเติมส่วนผสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารที่ให้ฤทธิ์กรดและที่ลืมไม่ได้ คือ กระบวนการให้ความร้อนที่ใช้ในการทำพาสเจอร์ไรส์หรือฆ่าเชื้อโรค

นอกจากนี้ยังต้องดูเรื่องการใช้ส่วนผสมโปรตีนเวย์ว่าต้องเป็นชนิดเดียวกันสำหรับแต่ละชุด ลำดับการเติมส่วนผสม วิธีปรับค่า pH และการปรับอุณหภูมิ/การให้ความร้อนล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้นและ ควรติดตามประเมินผลและควบคุมเพื่อให้ได้ประสิทธิผลที่ต้องการ

ขั้นตอนแรก มักเริ่มจากนำโปรตีนผงไปผสมกับน้ำใหม่ ขั้นตอนนี้หากทำไม่ดีจะเป็นปัญหาค่อนข้างมากเพราะเสียเวลาและทำให้เกิดฟองขึ้น ขอแนะนำให้นำส่วนผสมเวย์ไปผสมในเครื่องปั่นผสมความเร็วสูง และปล่อยให้ทำไฮเดรชันในน้ำสูตรอาหารประมาณครึ่งหนึ่งที่อุณหภูมิต่ำกว่า 38°C (100°F) รอบเร็ว และกวนผสมอย่างช้าๆ ในช่วงผสมน้ำทำไฮเดรชันนี้อาจผสมส่วนผสมโปรตีนเวย์กับน้ำตาลหรือส่วนผสมแห้งชนิดอื่นพร้อมไปด้วยก็ได้ เวลาที่ใช้ในการทำไฮเดรชันไม่ควรน้อยกว่า 20 นาทีเพื่อให้ส่วนผสมโปรตีนเวย์สามารถเสถียรความร้อนได้มากที่สุดรวมทั้งเสถียรบนชั้นวางด้วย

ผู้ผลิตควรพยายามมิให้อากาศเข้ามาผสมในกรรมวิธีในขั้นตอนต่างๆเหล่านี้ หากเกิดฟองมากเกินไปอาจทำให้ส่วนผสมจับตัวกันเป็นก้อนเมื่อเครื่องดื่มได้รับความร้อน ส่วนในกรณีของเครื่องดื่มที่ทำเสถียรแล้ว อาจมีของเหลวไหลออกมาหรือเกิดการแยกตัวก็ได้

ลำดับขั้นตอนวิธีการที่ใช้และอัตราการเติมส่วนผสมล้วนมีความสำคัญต่อการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในขั้นตอนการสร้างความเป็นกรด โดยขั้นตอนนี้สารละลายโปรตีนมีค่า pH ที่ 6.5 และปล่อยให้ไหลผ่านบริเวณที่เป็นจุดไอโซอิเล็กทริกของโปรตีนหลักที่มีค่า pH ประมาณ 4.5 โปรตีนเวย์มีค่าความจุบัฟเฟอร์สูง ดังนั้นการทำสูตรเครื่องดื่มที่มีโปรตีนสูงย่อมต้องใช้กรดในปริมาณสูงในการปรับค่า pH ด้วย

เครื่องดื่มโปรตีนเวย์ชนิดเปรี้ยวโดยทั่วไปแล้วจะมีค่า pH ลดลงหลังจากได้รับความร้อน การที่ค่า pH ลดลงอาจเป็นเพราะสาเหตุต่อไปนี้ คือ 1) การเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลทอง 2) โปรตีนเปิดกางออกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการแยกตัวซึ่งเป็นลักษณะปกติของโปรตีนบางกลุ่ม 3) โปรตีนรวมตัวกันซึ่งมีผลให้สภาวะการแยกตัวเปลี่ยนไป มีการเปลี่ยนค่า pH ซึ่งค่า pH ที่เปลี่ยนไปนี้จะขึ้นอยู่กับระดับโปรตีนที่ใช้ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการได้ค่า pH สุดท้ายที่ 3.2 สำหรับเครื่องดื่มที่มีโปรตีน 5% ก็แนะนำให้ปรับค่า pH ของเครื่องดื่มให้อยู่ที่ 3.3–3.5 ก่อนให้ความร้อน

ผลิตภัณฑ์สุดท้าย การจัดเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมระหว่างการจัดจำหน่ายการจัดเก็บ

ผู้ทำการตลาดเครื่องดื่มโปรตีนเวย์คงต้องคุ้นเคยกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและสภาพอากาศที่ร้อนจัดหรือหนาวจัดในช่องทางการจัดจำหน่าย อากาศร้อนไปก็ไม่ดี เย็นเกินไปก็ไม่ดี การที่ต้องพบกับความร้อนบ้างเย็นบ้างสลับกันบ่อยครั้งเกินไปก็มีผลไม่ดีที่คาดไม่ถึงได้เช่นกันโดยเฉพาะผลกระทบต่อความเสถียรของตัวผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตที่ยังใหม่กับสภาพตลาดอาจต้องปรึกษาหารือกับตัวแทนการจัดจำหน่ายและหุ้นส่วนที่ทำหน้าที่จัดเก็บสินค้าแต่เนิ่นๆ ตั้งแต่ช่วงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ การศึกษาวิธีการจัดเก็บแบบเร่งในอุณหภูมิต่างๆ อาจสามารถกำหนดอายุผลิตภัณฑ์บนชั้นวางและพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของโภชนาหาร กลิ่นรส สภาพผลิตภัณฑ์ ความเสถียร ตลอดจนเกณฑ์ทางด้านกายภาพและทางเคมีอื่นๆ

การใช้โปรตีนเวย์ในเครื่องดื่มที่ใช้หลอดแก้วแปรรูปโปรตีน

ข้อมูลในส่วนนี้จัดเสนอโดยความอนุเคราะห์จาก บริษัท Dairy Management Inc. ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ Dr. Ron Richter ภาควิชา Department of Animal Science, Texas A&M University มลรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา

วัตถุประสงค์การทำวิจัยของ Dr. Richter ก็เพื่อพัฒนาเครื่องดื่มที่มีปริมาณโปรตีนเวย์สูงที่สามารถทนการฆ่าเชื้อโรคเชิงพาณิชย์แบบที่ทำในหลอดแก้วและเพื่อศึกษาสภาพเสถียรของเครื่องดื่มดังกล่าว

การเสถียรกับความร้อน

การให้ความร้อนเป็นขั้นตอนที่จำเป็นในการฆ่าเชื้อโรคในเครื่องดื่มแต่ขณะเดียวกันก็ทำให้โปรตีนเวย์เกิดความไม่เสถียรและจับตัวเป็นก้อนโดยเฉพาะเมื่อมีความเข้มข้นมากกว่า 1% การเติมวัตถุเจือปนในอาหารสามารถช่วยเพิ่มความเสถียรให้กับเครื่องดื่มและโปรตีนที่จะใช้

ไขมันฟอสโฟลิพิด: เลซิธินชนิดธรรมดา ชนิดแยกสลายด้วยน้ำ และชนิดอะเซทิเลทสามารถเพิ่มการเสถียรต่อความร้อนของตัวทำอิมัลชันที่มีโปรตีนเวย์ไม่เกิน 5% เลซิธินที่ถูกเปลี่ยนรูปและมีค่าสมดุลย์ ไฮโดรฟิลิก-ลิโพฟิลิก (ค่า HLB) สูง สามารถป้องกันการกลายรูปอันเนื่องจากความร้อนได้ดีกว่าเลซิธินชนิดธรรมดา ความสามารถของเลซิธินในการป้องกันมิให้โปรตีนจับตัวกันเมื่อถูกความร้อนนี้พบแต่ในเครื่องดื่มที่มีไขมันเท่านั้น กลไกที่ทำให้เลซิธินสามารถสร้างความเสถียรเมื่อถูกความร้อนนี้เป็นผลจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างโปรตีนกับเลซิธินโดยเฉพาะบริเวณพื้นผิวของเม็ดไขมัน

พอลีฟอสเฟทสามารถเพิ่มความเสถียรของเครื่องดื่มโปรตีนเวย์เมื่อถูกความร้อน พอลีฟอสเฟทที่มีการทำพอลีเมอร์ประมาณ 4 หน่วย เป็นพอลีฟอสเฟทที่ให้ผลดีมากที่สุดสำหรับเครื่องดื่มที่มีโปรตีน มากกว่า 5% จากการที่ใช้พอลีฟอสเฟทนี้ทำให้สามารถสร้างเครื่องดื่มสีใสทำในหลอดแก้วและมี โปรตีนเวย์ไม่เกิน 5% โดยไม่ต้องเติมไขมัน กลไกที่ทำให้พอลีฟอสเฟทสามารถสร้างความเสถียรเมื่อถูกความร้อนนี้อาจเป็นผลจากการเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำซึ่งช่วยป้องกันมิให้โปรตีนจับตัวกัน

ไฮโดรคอลลอยด์ – ปกติจะใช้ในสูตรเพื่อเพิ่มความเสถียรของอิมัลชันในระยะยาวและให้เนื้อผลิตภัณฑ์และความหนืดที่ต้องการ พบว่าให้ผลในทางลบต่อความเสถียรของอิมัลชันของโปรตีนเวย์เมื่อถูกความร้อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีความไม่เหมาะสมเชิงอุณหพลวัตทำให้โปรตีนมีความเข้มข้นสูงขึ้นและเกาะตัวกันไม่ขาดความร้อน

ความเสถียรของตัวอิมัลชัน

แรงกดดันที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันมีผลต่อขนาดของอนุภาคและพื้นผิวส่วนนอกของเม็ดไขมันมากที่สุด ซึ่งมีผลต่อความเสถียรของตัวอิมัลชันด้วย อิมัลชันที่มีเลซิธินชนิดอะเซทิเลทมีความเสถียรมากที่สุดต่อการเป็นครีม การที่อิมัลชันมีความเสถียรสูงขึ้นด้วยไขมันฟอสโฟลิพิดนี้อาจเกี่ยวเนื่องกับประจุลบที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวของเม็ดไขมัน

ความเสถียรในการจัดเก็บ

จากการใช้เกณฑ์วัดทุกตัวอย่างเต็มที่พบว่าอิมัลชันที่มีโปรตีน 5% และไขมัน 3% เมื่อนำมาทำสูตรด้วยเลซิธิน 0.3% และทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ 90 MPa มีความเสถียรดีที่สุดเมื่อผ่านการทดสอบจากการจัดเก็บ 28 วัน อย่างไรก็ดีพบว่าอิมัลชันยังเกิดเป็นครีมอยู่

การใช้วัตถุเจือปนอาหารสามารถเพิ่มความหนืดโดยไม่มีผลต่อความเสถียรของอิมัลชันเมื่อถูกความร้อน วิธีนี้จำเป็นในการสร้างความเสถียรให้กับเครื่องดื่มโปรตีนเวย์ที่แปรรูปในหลอดแก้วเมื่ออิมัลชันเกิดเป็นครีมขึ้น หรือจะใช้อีกวิธีหนึ่งคือใส่โปรตีนเคซีอีน เช่น ที่พบในโปรตีนน้ำนมเข้มข้น เคซีอีนมีโครงสร้างโมเลกุลไม่เป็นระเบียบซึ่งสามารถยึดตัวจากพื้นผิวของเม็ดไขมันเป็นระยะทางยาวทำให้เกิดการผลักกลับและเพิ่มความเสถียรเมื่อถูกความร้อนและความเสถียรของอิมัลชัน

โดยสรุปแล้ว การคัดเลือกส่วนผสมเพื่อเพิ่มความเสถียรเมื่อถูกความร้อนและความเสถียรของอิมัลชันนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของตัวเครื่องดื่มเองและจะใช้องค์ประกอบใดก็มีทางเลือกมากมายโปรดติดต่อซัพพลายเออร์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์นมสหรัฐของท่านเพื่อขอความช่วยเหลือในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่จะนำความสำเร็จมาสู่ท่าน

ใช้เวลาทำไฮเดรชันเพียงพอ ย่อมหมายถึงจะได้เครื่องดื่ม WPI ที่มีสีสดใสมากขึ้น

การใช้ WPI ในเครื่องดื่มใสเป็นงานที่ท้าทายอย่างหนึ่ง คือเมื่อให้ความร้อนมักมีปัญหาทำให้เครื่องดื่มมีสีขุ่นมัว แต่วิธีง่ายๆที่จะเพิ่มความสดใสโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายอะไรมากนัก คือ ให้สารละลาย WPI ทำไฮเดรชันนานเพียงพอก่อนให้ความร้อน ค่าความขุ่นมัวที่น้อยกว่า 40 NTU ถือว่าใสมากแล้วสำหรับผู้บริโภค

ขั้นตอนการทำ:

- ผสมส่วนผสมแห้งให้เข้ากัน
- ผสมน้ำ
- ให้ส่วนผสมทั้งหมดทำไฮเดรชัน 20 นาที
- ให้ความร้อนสารละลายจนถึงอุณหภูมิ 88°C (190°F) 2 นาที

ประโยชน์:

- การทำไฮเดรชันนานเพียงพอ สามารถลดความขุ่นของสารละลายลงได้ประมาณ 50% หลังให้ความร้อน

ความขุ่นของสารละลาย WPI ในช่วงเวลาหนึ่งๆสารละลายของโปรตีน 25 ก/ล ค่า pH 3.2 ให้ความร้อน 88°C (190°F) 2 นาที

เวลาที่ใช้ทำไฮเดรชัน (นาที)	ก่อนให้ความร้อน (NTU)*	หลังให้ความร้อน (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 = หน่วยวัดความขุ่นข้อมูลโดยความอนุเคราะห์ของ UW–Madison, Dr. M. Etzel

สูตรเครื่องดื่ม

สูตรที่ปรากฏในส่วนนี้เป็นเพียงตัวอย่างที่เป็นจุดเริ่มต้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจต้องปรับสูตรบ้างไปตามลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ กรรมวิธีที่ใช้ รูปแบบของการจัดเก็บ กฎระเบียบในประเทศ และรสนิยมของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายในตลาด โปรดปรึกษาบริษัทซัพพลายเออร์ของท่านเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม

เครื่องดื่มไอโซโทนิคที่มี WPI

ส่วนผสม	ระดับการใช้ (%)
น้ำ	85.43
ฟรุกโทส	9.00
WPI	5.00
กรดฟอสฟอริก	0.37
กลิ่นรสมะม่วงธรรมชาติ	0.05
สีเหลือง	0.04
โปแตสเซียม ซอร์เบท	0.04
เกลือ	0.04
แคลเซียม คลอไรด์	0.02
โปแตสเซียม คลอไรด์	0.01
รวมทั้งสิ้น	**100.00**

ขั้นตอนการทำ:

1. คืนรูป WPI ในน้ำที่ใช้ทำสูตร (ที่อุณหภูมิโดยรอบ) โดยใช้เครื่องปั่นผสมความเร็วสูง ให้ทำไฮเดรชัน 20 นาที ผสมกวนไปด้วยเล็กน้อย
2. ผสมฟรุกโทส เกลือ กลิ่นรสและสีเข้าด้วยกัน
3. ใช้สารละลายกรด 85% เพื่อปรับค่า pH ให้ได้ 3.2
4. ให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 90°C (195°F) 45 วินาที
5. เทใส่ในภาชนะและทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 4°C (40°F)

ปริมาณโภชนาการ ต่อ100 กรัม

แคลอรี	50 กิโลแคลอรี
ไขมันรวมทั้งสิ้น	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก
ไขมันชนิด transfat	0 ก
คอเลสเตอรอล	0 มก
โซเดียม	20 มก
คาร์บอไฮเดรทรวมทั้งสิ้น	9 ก
ไยอาหาร	0 ก
น้ำตาล	9 ก
โปรตีน	5 ก
วิตามิน ซี	0 มก
วิตามิน บี1	0 มก
วิตามิน บี2	0 มก
แคลเซียม	2 มก

นอกจากนี้โปรดตรวจสอบกฎระเบียบในประเทศของ ท่านเกี่ยวกับการใช้สารเจือปนในอาหารและการติดฉลากผลิตภัณฑ์

ข้อมูลที่ให้โดยความอนุเคราะห์ของ Dairy Ingredients Applications Laboratory, Wisconsin Center for Dairy Research, Madison, Wisconsin, USA ห้องปฏิบัติการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก Dairy Management Inc. Rosemont, Illinois, USA และคณะกรรมการ Wisconsin Milk Marketing Board

เครื่องดื่มน้ำผลไม้ WPI ที่มีค่า pH ต่ำ

ส่วนผสม	ระดับการใช้ (%)
น้ำ	80.73
น้ำเชื่อมข้าวโพดฟรุกโทสสูง	9.40
WPI	4.70
น้ำแอปเปิ้ลเข้มข้น 70 Brix	4.70
สารละลายกรดฟอสฟอริก -85%	0.35
กลิ่นรสเบอร์รี่ธรรมชาติ	0.10
สีแดง	0.02
รวมทั้งสิ้น	**100.00**

ขั้นตอนการทำ:

1. คืนรูป WPI ในน้ำที่ใช้ทำสูตร(ที่อุณหภูมิโดยรอบ) โดยใช้เครื่องปั่นผสมความเร็วสูง ให้ทำไฮเดรชัน 20 นาที
2. ผสมน้ำเชื่อมข้าวโพดฟรุกโทสสูง น้ำผลไม้ กลิ่นรสและสีเข้าด้วยกัน
3. ใช้สารละลายกรด 85% เพื่อปรับค่า pH ให้ได้ 3.2
4. ให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 90°C (195°F) 45 วินาที
5. เทใส่ในภาชนะและทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 4°C (40°F)

ปริมาณโภชนาการ ต่อ100 กรัม

แคลอรี	60 กิโลแคลอรี
ไขมันรวมทั้งสิ้น	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก
ไขมันชนิด transfat	0 ก
คอเลสเตอรอล	0 มก
โซเดียม	0 มก
คาร์บอไฮเดรทรวมทั้งสิ้น	11 ก
ไยอาหาร	0 ก
น้ำตาล	7 ก
โปรตีน	4 ก
วิตามิน ซี	0 มก
วิตามิน บี1	0 มก
วิตามิน บี2	0 มก
แคลเซียม	0 มก

เครื่องดื่มที่มี WPC 80 รับประทานแทนอาหารมื้อ

ส่วนผสม	ระดับการใช้ (%)
นมขาดมันเนย	93.00
น้ำตาลเกล็ด	4.70
WPC 80	1.40
วานิลลาสกัด	0.50
โมโน&ไดกลีเซอไรด์	0.20
คาราจีนาน	0.10
เตตระโซเดียม ไพโรฟอสเฟท	0.10
รวมทั้งสิ้น	100.00

ขั้นตอนการทำ:

1. นำส่วนผสมทั้งหมดเกลี่ยผสมในนมขาดมันเนยที่อุณหภูมิ 4°C (40°F) ด้วยเครื่องปั่นผสมความเร็วสูง
2. ตรวจค่า pH และปรับให้ได้ค่า 7.0-7.1 โดยเติมเตตระโซเดียม ไพโรฟอสเฟท
3. ทำไฮเดรชันนาน 20 นาที
4. ตรวจค่า pH และปรับค่าใหม่ให้ได้ 7.0-7.1 หากจำเป็นให้เติมเตตระโซเดียม ไพโรฟอสเฟท
5. ให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 85°C (185°F)
6. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกันในขั้นแรกที่ 250 Bar (24.82 MPa, 250kg/cm^{2}หรือ 3600psi) และในขั้นที่สองที่ 48 Bar (4.82 MPa, 49kg/cm^{2}หรือ 700psi)
7. ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 25°C (77°F)
8. บรรจุขวด
9. หมุนในหลอดแก้วที่ความเร็วรอบ 10 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิ 120°C (250°F) นาน 4-5 นาที

ปริมาณโภชนาการ ต่อ100 กรัม

แคลอรี	60 กิโลแคลอรี
ไขมันรวมทั้งสิ้น	1 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0.5 ก
ไขมันชนิด transfat	0 ก
คอเลสเตอรอล	5 มก
โซเดียม	110 มก
คาร์บอไฮเดรทรวมทั้งสิ้น	9 ก
ไยอาหาร	0 ก
น้ำตาล	9 ก
โปรตีน	4 ก
วิตามิน ซี	0 มก
วิตามิน บี1	0 มก
วิตามิน บี2	0 มก
แคลเซียม	120 มก

เครื่องดื่มน้ำตาลน้อยที่มี WPC 80

ส่วนผสม	ระดับการใช้ (%)
น้ำ	90.62
WPC 80	5.29
ครีม	2.11
เพ็คทิน	1.37
กรดฟอสฟอริก	0.28
กลิ่นรสมะม่วง	0.20
ซูคราโลส	0.10
สีแดง	0.02
สีเหลือง	0.01
รวมทั้งสิ้น	100.00

ขั้นตอนการทำ:

1. นำสารเพิ่มเสถียรไปทำไฮเดรชันในน้ำครึ่งหนึ่งที่ใช้ทำสูตรที่อุณหภูมิ 85°C (185°F) ทิ้งให้ฟูนาน 10 นาที
2. คนไปมาที่อุณหภูมิ 85°C (185°F) จนละลายหมด ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 60°C (140°F)
3. ขณะเดียวกัน คืนรูป WPC ในน้ำที่ใช้ทำสูตร (ที่อุณหภูมิโดยรอบ) โดยใช้เครื่องปั่นผสมความเร็วสูง เติมครีม ปล่อยให้ไฮเดรท 20 นาที ผสมกวนไปด้วยเล็กน้อย
4. เติมสารละลาย WPC ลงไปในสารละลายของสารเพิ่มเสถียร แล้วเติมสารแต่งรสหวาน กลิ่นรสและสี
5. ใช้สารละลาย 85% ของกรดเพื่อปรับค่า pH ให้ได้ 3.8
6. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกันในขั้นแรกที่ 250 Bar (24.82 MPa, 250kg/cm^{2}หรือ 3600psi) และในขั้นที่สองที่ 48 Bar (4.82 MPa, 49kg/cm^{2}หรือ 700psi)
7. ให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 88°C (190°F) นาน 45 วินาที ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 24°C (75°F)
8. เทใส่ในภาชนะและทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 4°C (40°F)

ปริมาณโภชนาการ ต่อ100 กรัม

แคลอรี	30 กิโลแคลอรี
ไขมันรวมทั้งสิ้น	1 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0.5 ก
ไขมันชนิด transfat	0 ก
คอเลสเตอรอล	5 มก
โซเดียม	15 มก
คาร์บอไฮเดรทรวมทั้งสิ้น	2 ก
ไยอาหาร	0 ก
น้ำตาล	0 ก
โปรตีน	4 ก
วิตามิน ซี	3.6 มก
วิตามิน บี1	0.02 มก
วิตามิน บี2	0.05 มก
แคลเซียม	24 มก

เครื่องดื่มน้ำผลไม้ที่มี WPC 80

ส่วนผสม	ระดับการใช้ (%)
น้ำ	79.57
น้ำตาลเกล็ด	8.33
WPC 80	5.20
น้ำผลไม้เข้มข้น	5.09
เพ็คทิน	1.30
แคลเซียมนม	0.31
กรดฟอสฟอริก	0.20
รวมทั้งสิ้น	100.00

ขั้นตอนการทำ:

1. นำสารเพิ่มเสถียรไปทำไฮเดรชันในน้ำครึ่งหนึ่งที่ใช้ทำสูตรที่อุณหภูมิ 85°C (185°F) ทิ้งให้ฟูนาน 10 นาที
2. คนไปมาที่อุณหภูมิ 85°C (185°F) จนละลายหมด ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 60°C (140°F)
3. ขณะเดียวกัน คืนรูป WPCและแคลเซียมนมในน้ำที่ใช้ทำสูตรที่เหลือ (ที่อุณหภูมิโดยรอบ) โดยใช้เครื่องปั่นผสมความเร็วสูง เติมครีมปล่อยให้ไฮเดรท 20 นาที ผสมกวนไปด้วยเล็กน้อย
4. เติมน้ำผลไม้ สารละลายWPC และแคลเซียมนมลงไปในสารละลายของสารเพิ่มเสถียร
5. ใช้สารละลาย 85% ของกรดเพื่อปรับค่า pH ให้ได้ 3.8
6. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกันในขั้นแรกที่ 250 Bar (24.82 MPa, 250kg/cm^{2}หรือ 3600psi) และในขั้นที่สองที่ 48 Bar (4.82 MPa, 49kg/cm^{2}หรือ 700psi)
7. ให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 80°C (175°F) นาน 45 วินาที ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 24°C (75°F)
8. ใส่กลิ่นรสด้วยน้ำผลไม้เข้มข้นและเติมสีจนได้สีที่ต้องการ
9. เทใส่ในภาชนะและทำให้เย็นถึงอุณหภูมิ 4°C (40°F)

ปริมาณโภชนาการ ต่อ100 กรัม

แคลอรี	70 กิโลแคลอรี
ไขมันรวมทั้งสิ้น	0 ก.
ไขมันอิ่มตัว	0 ก
ไขมันชนิด transfat	0 ก
คอเลสเตอรอล	0 มก
โซเดียม	20 มก
คาร์บอไฮเดรทรวมทั้งสิ้น	12 ก
ไยอาหาร	0 ก
น้ำตาล	11 ก
โปรตีน	4 ก
วิตามิน ซี	9 มก
วิตามิน บี1	0.02 มก
วิตามิน บี2	0.05 มก
แคลเซียม	96 มก

U.S. Dairy Export Council
Managed by Dairy Management Inc.™

Southeast Asian Representative Office
Pacrim Associates Ltd
11/14 Soi Ruam Rudee, Wireless Road
Bangkok, Thailand 10330

Tel: +662 6896311
Fax: +662 6896314
Email: usdec@pacrimassociates.com
www.usdec.org

Copyright © 2006, USDEC. All rights reserved.