ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 19 : 206—212 (2528)

ปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดของกัมจากเมล็ดมะขาม

Factors Affecting Gum Properties of Jelose

ทนง ภัครัชพันธุ์ และ พวงเพชร นิธยานนท์[1]

Thanong Pukrushpan and Paungpetch Nittayanon

ABSTRACT

Factors affecting gum viscosity, foam stability and emulsion capacity of jelose produced from tamarind seed were studied. The jelose properties were also compared with CMC, pectin, and other gum substances. The viscosity produced by jelose solution was remarkably higher than those from pectin and other gum substances except CMC, particularly at pH 3-3.2. This viscosity was reduced with increased temperature. Sugar solutions upto 50% concentration did not affect jelose viscosity. NaCl and $(NH_4)_2SO_4$ caused jelose reduced its viscosity while $CaCl_2$ and sodium-hexametaphosphate showed syneristic with jelose viscosity. Jelose itself did not produce foam but the foam with added jelose became smaller in size and showed more uniformity and stability. Jelose played a great deal in stabilization of emulsion, 0.5% in mayonase system could produce as good consistency as those used equal amount of CMC.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาคุณสมบัติของกัมเจลโลสจากมะขามที่ผลิตขึ้น ในด้านความหนืด ผลต่อการเกิดฟอง และความสามารถในการเป็นอิมัลชั่น โดยเปรียบเทียบกับ ซีเอ็มซี เป็กติน และกัมอื่น ๆ ปรากฏว่า ค่าความหนืดของเจลโลสจะสูงกว่าของเป็กตินและกัมอื่น ๆ ยกเว้น ซีเอ็มซีในระดับความเข้มข้นเดียวกัน ความหนืดของเจลโลสจะสูงสุดที่ pH 3-3.2 และความหนืดจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง และที่ pH ระดับต่าง ๆ พบว่าปริมาณน้ำตาลในสารละลายที่ต่ำกว่า 50% ไม่มีผลต่อความหนืดของเจลโลส ส่วนเกลือแกงและแอมโมเนียมซัลเฟท ทำให้ความหนืดของเจลโลสลดลง เกลือแคลเซียมคลอไรด์และโซเดียมเฮ็กซาเมตาฟอสเฟทจะช่วยเสริมความหนืดของเจลโลส สารเจลโลสที่ได้จากมะขามจะลดการเกิดฟอง และทำให้ฟองที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็ก ช่วยเพิ่มความคงตัวของฟอง และความคงตัวของอาหารและอิมัลชั่น สารเจลโลสที่ได้เมื่อใช้ในปริมาณ 0.5% จะทำให้เกิดเจลได้ดี และปริมาณนี้สามารถใช้รักษาความคงตัวของมายองเนสได้ดีพอ ๆ กับการใช้ ซีเอ็มซี ในปริมาณเท่ากัน

คำนำ

เนื่องจากเจลโลส (Jelose) เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่มีมากในเมล็ดมะขามถึงประมาณ 64.3% (ทนง ภัครัชพันธุ์, 2527) เจลโลสเป็นสารที่ให้ความหนืดเมื่ออยู่ในสภาพสารละลาย จึงเป็นสารที่มีลักษณะคล้ายกัมอื่น ๆ ซีเอ็มซี (carboxymethyl-cellulose, CMC) และเป็กติน สารเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นตัวประสานน้ำและน้ำมันเข้าด้วยกัน รักษาความคงตัวของลักษณะอาหารได้ดี Glickman (1962) และ Gordon (1968) รายงานไว้ว่า เจลโลสสามารถ

1 ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
Department of Food Science and Technology

ทนง ภัครัชพันธุ์ และ พวงเพชร นิธยานนท์. "ปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดของกัมจากเมล็ดมะขาม" *วิทยาสารเกษตรศาสตร์* 19, 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2528) 206-212

จับตัวเป็นเจลในสภาพน้ำตาลสูง ๆ ได้ และโดยเฉพาะในช่วงความเป็นกรดด่างที่กว้างตั้งแต่ 2.8–9.8 อันเป็นคุณสมบัติของเจลโลส แต่อย่างไรก็ดี การให้ความหนืดที่ดีและเด่นชัด เฉพาะความเข้มข้นสูงกว่า 1% เท่านั้น (Tamura *et al.*, 1964) และความหนืดจะเพิ่มขึ้นในสภาพที่มีสารพวก oligosaccharide รวมอยู่ด้วยถึง 65.7% (Smith *et al.*, 1959) อย่างไรก็ดี คุณสมบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และสารละลายได้มีการศึกษากันบ้างแล้วในต่างประเทศ (Rao, 1959; Whistler *et al.*, 1973) และส่วนใหญ่เป็นเจลโลสที่ได้จากแหล่งผลิตไม่เหมือนกัน สำหรับกัมที่ผลิตขึ้นในห้องปฏิบัติการนี้ยังขาดข้อมูลการนำไปใช้ประโยชน์ จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำเจลโลสที่สกัดได้จากผงแป้งเมล็ดมะขามตามกรรมวิธีการผลิต (ทนง ภัครัชพันธุ์, 2527) ปริมาณต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ความเข้มข้น 0.1–0.5 ละลายในสารละลายน้ำตาล 0.2% จากนั้นทำให้ร้อนถึง 50° ซ นาน 20 นาที แล้วทำให้เย็น เพื่อวัดความหนืดโดยใช้ Ostwald viscometer ขนาด Kmax × 200 ในทำนองเดียวกัน เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเท่า ๆ กันจากกัมชนิดอื่นเพื่อเปรียบเทียบ ได้แก่ อาคาเซีย, เป็กติน 150 เกรด, โซเดียมอัลจีเนท และคาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส แล้วคำนวณเป็นค่าความหนืดสัมพัทธ์ (เปรียบเทียบกับสารละลายเจลโลส 0.2%)

ปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดของเจลโลส

ทำการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ให้มีความเข้มข้นของเจลโลส 3% ตามสภาพปัจจัยต่าง ๆ ที่ศึกษามีดังนี้ คือ (1) ปรับอุณหภูมิของสารละลายจาก 0 ถึง 90° ซ ทุก ๆ ช่วง 10 องศา (2) ละลายในน้ำที่มี pH ตั้งแต่ 2.0 ถึง 5.0 ทุก ๆ 0.2 ช่วง (3) ในสารละลายน้ำตาลทรายที่มีความเข้มข้น 10 ถึง 50% ในสภาพความเป็นกรดด่างจาก 2 ถึง 7 (4) ในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 1–5% สภาพความเป็นกรดด่าง 2–7 (5) ในสารละลายเกลือแอมโมเนียมซัลเฟทเข้มข้น 1–5% (6) ในสารละลายเกลือเฮกซาเมตาฟอสเฟทเข้มข้น 1–4% และ (7) ในสารละลายเกลือแคลเซียมคลอไรด์เข้มข้น 1–5% จากนั้นทำการวัดความหนืดของสารละลายแล้วคำนวณเป็นค่าความหนืดสัมพัทธ์

คุณสมบัติการเกิดและการรักษาฟองและการเป็นอิมัลชั่น

การเกิดฟอง : โดยการปั่นสารละลายเจลโลสที่มีความเข้มข้น 0, 0.2, 0.5, 0.8 และ 1.0% 50 มิลลิลิตรกับไข่ขาว 20 มิลลิลิตร ใน Waring blender นาน 30 วินาที แล้วถ่ายใส่กระบอกตวง วัดปริมาตรชั้นของฟองในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

การเป็น emulsion : ปั่นสารละลายกัมเข้มข้น 0.2% 50 มิลลิลิตร กับน้ำมันพืชที่มีปริมาตรตั้งแต่ 15 ถึง 35 มิลลิลิตร ในเครื่องปั่นเป็นเวลา 1 นาที ถ่ายใส่กระบอกตวง ทำการวัดชั้นของน้ำและน้ำมันที่แยก

การใช้ประโยชน์ในอาหาร

เพื่อศึกษาคุณสมบัติของอาหารที่สามารถใช้เจลโลสทำหน้าที่เป็นตัวเกิดเจลและเป็นตัวเชื่อมน้ำและน้ำมันเข้าด้วยกัน จึงทำการศึกษาผลิตภัณฑ์สองชนิด คือ เจลลี่และมายองเนส

เจลลี่ ทำการทดลองโดยการแปรผันปริมาณเจลโลสจาก 0.5 ถึง 2.0% ผสมกับน้ำและน้ำตาล 100 และ 65 ส่วน ตามลำดับ ผสมน้ำ น้ำตาล และเจลโลสเข้าด้วยกัน ต้มจนเดือดให้เหลือน้ำหนัก 122 ส่วน พร้อมกับคนอยู่เสมอ แล้วเติมสารละลายกรดซิตริก (50%) ลงไป 1 ส่วน เพื่อให้ได้ pH 2.95 จากนั้นเทสารผสมลงในถ้วยวัดเจล ปล่อยให้อุณหภูมิเย็นลงถึง 26° ซ เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ทำการวัดเจลด้วยเครื่อง planitometer โดยจับเวลาตัวอย่างละ 15 วินาทีแล้วอ่านแรงที่เกิดขึ้น

มายองเนส ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ผสมระหว่างน้ำมันพืช ไข่แดง น้ำส้มสายชู เกลือ มัสตาด และเครื่องเทศต่าง ๆ ทำตามวิธีการของการทดลอง โดยครั้งแรกผสมไข่แดง (5%) มัสตาดผง (1%) เกลือ

(1.5%) พริกไทยขาว (0.1%) หอมใหญ่ (0.1%) และน้ำตาล (2.5%) ซึ่งผสมกับกัม (0.5%) เข้าด้วยกันในเครื่องผสม ตีให้เข้ากันจนขึ้น ระหว่างตีค่อย ๆ เติมน้ำมันพืช (75%) ทีละน้อยสลับกับนม (15 มิลลิลิตร) ตีให้เข้ากัน จนนมหมด จากนั้นค่อย ๆ ใส่น้ำส้มสายชู (10.8%) สลับกับน้ำมันพืชไปจนหมด การเติมสลับกันต้องเติมทีละน้อยเพื่อให้หยดไขมันกระจายได้อย่างสมบูรณ์ นำมายองเนสที่ได้มาวัดความหนืดโดยใช้ Brookfield viscometer และเปรียบเทียบสี

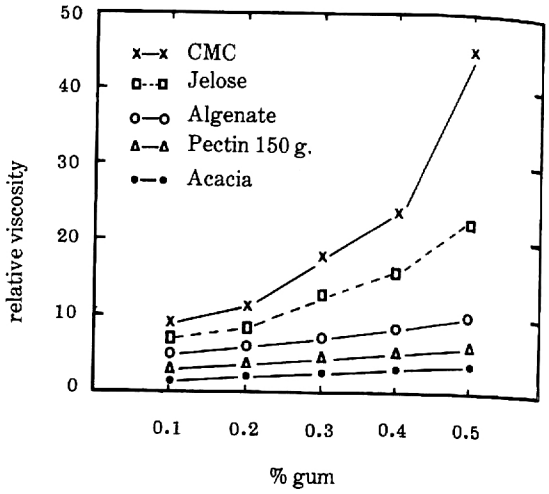
ทำการทดลองการใช้กัมกับระดับ 0.5% เปรียบเทียบระหว่างเจลโลส, ซีเอ็มซี และโซเดียม-อัลจีเนท

ผลการทดลองและการวิจารณ์

ความหนืดเปรียบเทียบ

ความหนืดเป็นลักษณะสำคัญในอาหารที่มีผลส่วนใหญ่เนื่องมาจากสารประเภทโปลี่แซคคาไรด์ แต่อย่างไรก็ดี ลักษณะความหนืดที่ได้จะแตกต่างไปตามชนิดของสารเหล่านี้ สำหรับเจลโลสที่สกัดได้จากเมล็ดมะขาม เมื่อเปรียบเทียบความหนืดที่ได้โดยคิดเป็นความหนืดสัมพัทธ์กับกัมชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าเจลโลสนี้ให้ความหนืดที่ดีกว่ากัมจากธรรมชาติอื่น ๆ โดยทั่วไป ซึ่งได้แก่ โซเดียมอัลจีเนท เป็กตินเกรด 150 และกัมอัลคาเซีย ในทุกความเข้มข้นที่ศึกษาตั้งแต่ 0.1 ถึง 0.5% (รูปที่ 1) แต่จะน้อยกว่ากัมสังเคราะห์ ได้แก่ คาร์บอกซิเม็ททิลเซลลูโลส เล็กน้อยในระดับความเข้มข้นต่ำ และจะมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น เป็นการแสดงให้เห็นว่า เมื่อความหนืดเป็นคุณสมบัติที่ต้องการในอาหารแล้ว สามารถที่จะใช้เจลโลสทดแทนกัมจากธรรมชาติอื่น ๆ ได้ดี และสามารถใช้ในปริมาณที่น้อยลงได้ด้วย

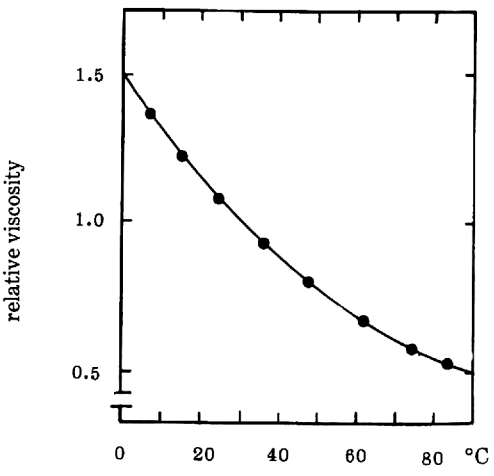
อย่างไรก็ดี ความหนืดของเจลโลสในสารละลายจะได้มากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยเฉพาะอุณหภูมิ ปรากฏว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจากอุณหภูมิห้อง (32° ซ) ความหนืด



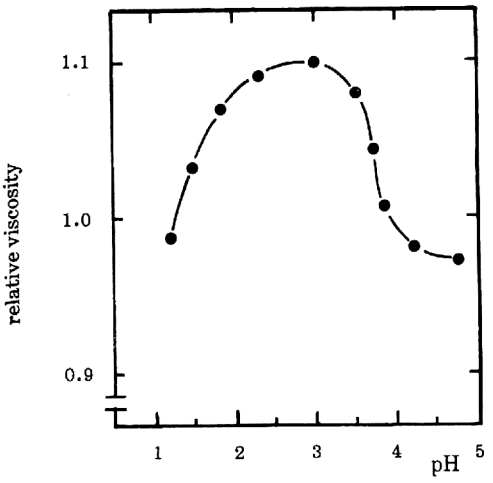
รูปที่ 1 เปรียบเทียบความหนืดสัมพัทธ์ของสารละลายกัมต่าง ๆ

ของสารละลายจะลดลง และในทำนองเดียวกัน เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ความหนืดจะเพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิใกล้ถึงจุดเยือกแข็ง

ถึงแม้ว่าเจลโลสจะเป็นกัมที่ให้ความหนืดได้ในช่วงกว้างของ pH ตามที่ Gordon (1968) ได้รายงานไว้ก็ตาม แต่จากการศึกษาปรากฏว่าสำหรับสารละลายเจลโลส 3% นี้ที่ช่วง pH 3-3.2 เป็นจุดที่ให้ความหนืดสัมพัทธ์ได้สูงสุด แต่โดยทั่วไปช่วง pH ระหว่าง 2.5–3.6 จะเป็นช่วงที่ค่อนข้างสูงเช่นเดียว

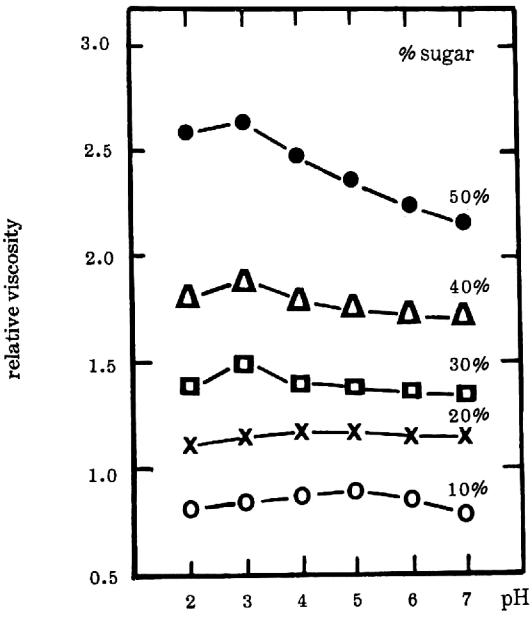


รูปที่ 2 ผลของอุณหภูมิต่อความหนืดของกัมเจลโลส

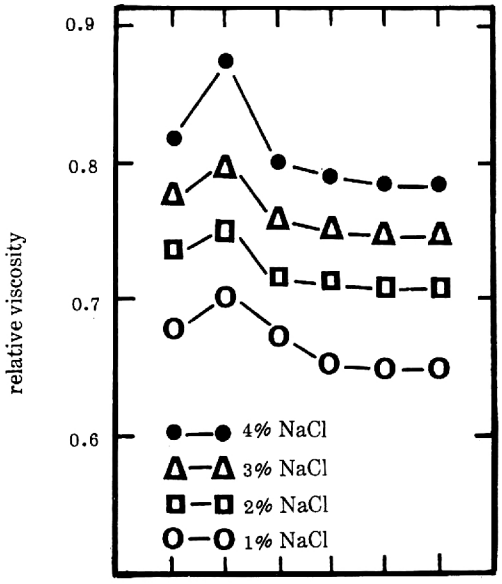


รูปที่ 3 ผลของ pH ต่อความหนืดของสารละลายเจลโลส

กับผลการทดลองของ Rao (1959) ซึ่งจะสามารถใช้กับอาหารบางประเภท โดยเฉพาะพวกแยม เยลลี่ ได้ ถ้าได้ปรับสภาวะอื่น ๆ ให้เหมาะสมด้วย โดยเฉพาะความเข้มข้นของน้ำตาลและความเป็นกรด จากรูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของน้ำตาลระดับต่าง ๆ กันตั้งแต่ 10 ถึง 50% รวมทั้งการแปรผันความเป็นกรดด่างจาก 2 ถึง 7 ในสารละลายเจลโลส 3% จะเห็นได้ว่าความหนืดจะเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4 ความหนืดสัมพัทธ์ของเจลโลสในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50% ที่ pH ต่างกัน



รูปที่ 5 ความหนืดสัมพัทธ์ของเจลโลสในสารละลายเกลือแกงที่ pH ต่าง ๆ กัน

ตามความเข้มข้นของน้ำตาล แต่ความหนืดในสารละลายน้ำตาลระดับเข้มข้นต่าง ๆ นี้ไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือขึ้นลงตามความแปรผันของความเป็นกรดด่างเสียทีเดียว คือ ค่อนข้างสม่ำเสมอตลอด pH 2 ถึง 7 ส่วนเกลือซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องเติมลงไปในอาหารด้วย ดังนั้น ในกรณีของการใช้เจลโลส ปรากฏว่าสารละลายที่มีทั้งเกลือและเจลโลสอยู่ด้วยจะมีความหนืดลดต่ำลงในทุก ๆ ความเข้มข้นจาก 1–4% และในสารละลายกัมนี้ ที่ pH ต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าความหนืดของกัมจะสูงสุดที่ pH ประมาณ 3.0 นอกจากนั้น ความหนืดที่ได้ค่อนข้างสม่ำเสมอมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนเกลืออื่น ๆ ปรากฏว่าเกลือแคลเซียมคลอไรด์จะทำให้ความหนืดของสารละลายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น เกลือโซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟท ในความเข้มข้นต่ำ ๆ จาก 1–2% มีความหนืดสัมพัทธ์ต่ำกว่าน้ำ แต่เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นเป็น 3–4% จะได้ความหนืดสูงขึ้นด้วย ส่วนเกลือแอมโมเนียมซัลเฟทมีผลลักษณะเช่นเดียวกับการใช้เกลือแกงที่ทำให้ความหนืดของสารละลายเจลโลสลดลง และรักษาอยู่ในระดับสม่ำเสมอตลอดความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของเกลือชนิดต่าง ๆ ต่อความหนืดของสารละลายกัมเจลโลส 3%

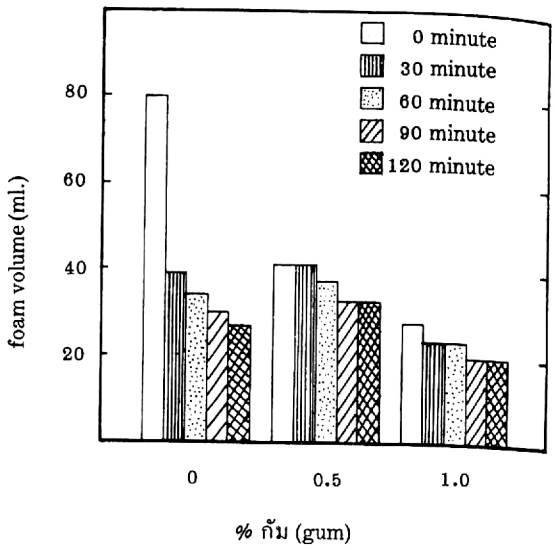
ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ค่าความหนืดสัมพัทธ์เมื่อมี		
	$CaCl_2H_2O$	$(NH_4)_2SO_4$	$Na_3(PO_4)_6$
1	1.06	0.96	0.93
2	1.08	0.96	0.98
3	1.12	0.96	1.01
4	1.14	0.95	1.07
5	1.18	0.95	-

ผลต่อการเกิดฟองและความคงตัวของฟอง

ในระบบของอาหาร บางครั้งความสม่ำเสมอของลักษณะเนื้อสัมพัทธ์มีความจำเป็นต่อคุณภาพโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการเกิดฟองและความคงตัวของฟอง ซึ่งทำให้ทั้งปริมาตรและลักษณะอาหารดีขึ้น จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลของการใช้เจลโลสในสารละลายไข่ขาว ซึ่งเป็นตัวทำให้เกิดฟอง ปรากฏว่าเจลโลสจะทำให้ปริมาตรของฟองมีขนาดเล็กลง เมื่อปริมาณเจลโลสเพิ่มขึ้น ผลมาจากฟองมีขนาดเล็ก เป็นผลทำให้ฟองมีการรวมตัวกันแน่นและขนาดของฟองจะสม่ำเสมอ จากการตั้งทิ้งไว้เพื่อศึกษาความคงตัวของฟองปรากฏว่า ในสารละลายไข่ขาวที่ไม่ได้ใส่เจลโลสจะลดลงประมาณ 50% แล้วจากนั้นจะลดลงอีกเล็กน้อยเมื่อตั้งทิ้งไว้นานขึ้น ส่วนในสารละลายไข่ขาวที่มีกัมอยู่ด้วย ถึงแม้ว่าการตีปั่นในระยะแรกฟองจะไม่ขยายตัวใหญ่ขึ้นก็ตาม และ

ตารางที่ 2 ผลของเจลโลสต่อการเกิดฟองของไข่ขาว

ความเข้มข้นเจลโลส %	ปริมาณฟอง มล.	ลักษณะของฟอง
0	75	ฟองขนาดใหญ่และห่างกัน
0.2	42	ฟองขนาดเล็กลง
0.5	39	ฟองขนาดเล็กอยู่ติดกัน
0.8	35	ฟองขนาดเล็กและแน่น
1.0	30	ฟองขนาดเล็กและแน่น



รูปที่ 6 ผลของเจลโลสต่อปริมาณฟองของไข่ขาว

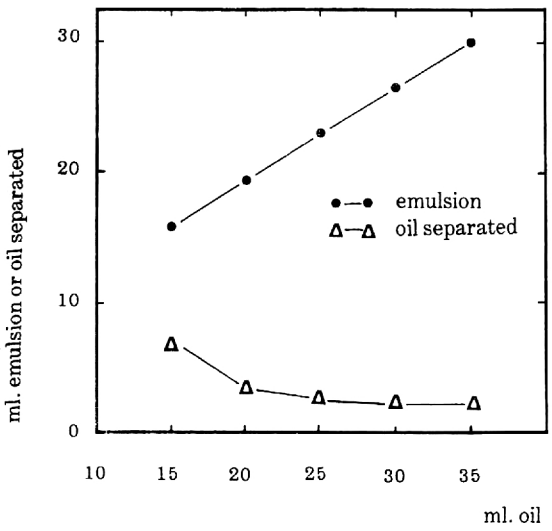
การตั้งทิ้งไว้ไม่ได้ทำให้ปริมาณฟองลดมากลงไป ดังในรูปที่ 6 เป็นการแสดงให้เห็นว่าเจลโลสเป็นสารที่ไม่ช่วยทำให้เกิดฟอง แต่จะช่วยทำให้ฟองที่เกิดขึ้นนั้นสม่ำเสมอและคงทนนานอีกด้วย

การรักษาความคงตัวของน้ำและน้ำมัน

จากการศึกษาผสมน้ำและน้ำมันเข้าด้วยกันแล้วทำการปั่นผสม 1 นาที ปรากฏว่าเจลโลสจะช่วยอย่างมากในการเป็นตัวเชื่อมน้ำและน้ำมันเข้าด้วยกันไม่ให้มีการแยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ จากรูปที่ 7 การเพิ่มปริมาณน้ำมันลงในระบบที่มีกัม 0.2% ปรากฏว่าจะได้อีมัลชั่นที่มีความคงตัวดี (เพิ่มขึ้นตามปริมาณของน้ำมัน ที่ใช้จนถึง 35 มล. ต่อน้ำ 50 มล.) แต่อย่างไรก็ตาม ในระบบนี้มีส่วนของเหลวที่ยังไม่ได้รวมเป็นอีมัลชั่นอยู่บ้างแต่น้อยมากคาดว่าการเพิ่มกัมอาจจะช่วยได้

ผลของเจลโลสต่อคุณภาพเจลลี่และมายองเนส

เนื่องจากเจลโลสเป็นสารโปลีแซคคาไรด์ที่สามารถจะพองตัวและเกิดการจับกันเป็นเจลได้เช่นเดียวกับสารประกอบเป็กตินและกัมประเภทอื่น ฉะนั้น จากการใช้เจลโลสเข้มข้นต่าง ๆ กันเพื่อผลิต



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ของสารละลายกัมกับการเกิดอีมัลชั่นของน้ำมันเมื่อใช้ร่วมกับ 0.2% กัม 50 มล.

เจลลี่พบว่า ถึงแม้ว่าการใช้เจลโลสผสมเข้มข้นต่ำ ๆ ก็สามารถให้เจลลี่ที่มีลักษณะตามความต้องการได้ โดยเฉพาะในระดับร้อยละ 0.5 ถึง 0.75 โดยปริมาตร ซึ่งให้เจลลี่ที่จับตัวกันเป็นเจล แต่แฝงไว้ด้วยความนิ่มนวลของโครงสร้าง ลักษณะใส และเมื่อตัดด้วยมีดแล้วที่รอยตัดยังคงรูปร่างไว้ได้เช่นเดิม ซึ่งแสดงว่าเป็นระดับที่พอเหมาะ (ตารางที่ 3) โดยระดับของเจลโลสที่สูงขึ้นจะทำให้เจลลี่ที่ได้ขุ่น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ

ส่วนคุณภาพของมายองเนสซึ่งเปรียบเทียบระหว่างการใช้เจลโลส ซีเอ็มซี และโซเดียมอัลจีเนท

ตารางที่ 3 ลักษณะของเจลลี่ที่ใช้เจลโลสความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้นเจลโลส %	หน่วยความคงตัวของเจล thsm/m	ลักษณะของเจลลี่
0.50	310	แข็ง ใส คงรูปดี
0.75	300	แข็ง ใส คงรูปดี
1.00	290	แข็งขึ้น ขุ่น คงรูปดี
1.50	270	แข็งขึ้น ขุ่น คงรูปดี
2.00	210	แข็งมาก ขุ่นมาก คงรูปดี

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคุณภาพบางชนิดของมายองเนสที่ได้จากการใช้เจลโลส ซีเอ็มซี และอัลจีเนท

ชนิดกัม	ค่าความหนืด (centipoise)	สี
เจลโลส	7,050	เหลืองอ่อน
คาร์บอกซิเมทิล-เซลลูโลส	9,150	เหลืองไข่ไก่
โซเดียมอัลจีเนท	3,750	ขาวปนเหลืองอ่อน

นั้น คุณภาพโดยทั่ว ๆ ไปของมายองเนสที่ใช้เจลโลสใกล้เคียงกับการใช้ซีเอ็มซี ซึ่งปกติใช้กันอยู่แล้วทั่วไปในอุตสาหกรรม และมากกว่าการใช้อัลจีเนท ในตารางที่ 4 ค่าความหนืดของการใช้เจลโลสถึงแม้ว่าจะน้อยกว่าของการใช้ซีเอ็มซีบ้างก็ตาม แต่ลักษณะที่มองเห็นแล้วใกล้เคียงกัน

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาคุณสมบัติของเจลโลสที่สกัดได้จากมะขาม พอสรุปผลการทดลองได้ดังนี้คือ

1. ความหนืดสัมพัทธ์ของเจลโลสจะน้อยกว่าของซีเอ็มซีเล็กน้อย แต่ดีกว่ากัมอาคาเซีย เป็กติน และโซเดียมอัลจีเนท

2. ค่าความหนืดสัมพัทธ์ของเจลโลสจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงจะสูงสุดที่ pH 3-3.2

3. น้ำตาลความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 50 ที่ pH ต่าง ๆ ไม่มีผลส่งเสริมทำให้ความหนืดของกัมสูงขึ้นในเกลือแกง เกลือแอมโมเนียมซัลเฟท ทำให้ความหนืดของเจลโลสลดลง ส่วนเกลือโซเดียม-เฮกซาเมตาฟอสเฟทและเกลือแคลเซียมคลอไรด์จะช่วยเสริมทำให้ความหนืดของเจลโลสเพิ่มขึ้น

4. เจลโลสนอกจากจะไม่ช่วยทำให้เกิดฟองแต่กลับทำให้ฟองมีขนาดเล็กลงและช่วยให้ฟองมีความคงตัวมากขึ้น

5. เจลโลสช่วยเป็นตัวประสานระหว่างน้ำและน้ำมันทำให้ได้อีมัลชั่นมากขึ้นและคงตัวด้วย

6. เจลโลสร้อยละ 0.5 ทำให้เกิดเป็นเจล สามารถทำเจลลี่ได้ดี ในระดับเดียวกันนี้ใช้ในมายองเนส ให้คุณภาพพอ ๆ กับการใช้ซีเอ็มซี

เอกสารอ้างอิง

ทนง ภัครัชพันธุ์. 2525. เปรียบเทียบวิธีการปอกเปลือกและการสกัดกัมจากมะขาม. ข่าวสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 16(2):74–80

Glickman, M. 1962. Utilization of natural polysaccharide gums in the food industry. Adv. in Food Res. 11:109–111.

Gordon, A.L. 1968. Tamarind Seed Polysaccharides Recovery. U.S. Patent 3,399,189.

Rao, P.S. 1949. Jellies and related products from tamarind seed. Kernel. J. Sci. Ind. Res (India) 8A,354.

Smity, F. and R. Montgomery. 1959. The chemistry of plant gums and mucilages and some related polysaccharides. American Chem. Soc. Monograph No. 141–243.

Tamura, A., K. Wada, and O. Shoji. 1964. The viscosity of tamarind seed polysaccharide. J. Agr. Chem. Soc. 38(6)300–312.

Whistler, R.L. and C.L. Smart. 1953. Polysaccharide Chemistry. Academic Press, New York. 418 p.