

การผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอม

Production of Yoghurt Mixed Gross Michel Banana

ปิยนุตร์ น้อยด้วง และ ปัทมา คล้ายจันทร์

¹Piyanoot Noiduang and ¹Pattama Klayjun

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอมโดยใช้เชื้อโยเกิร์ตที่เหมาะสมต่อการเกิดเคิร์ด คือ 12 กรัมต่อน้ำนม 100 กรัม และแปรปริมาณกล้วยหอมที่แตกต่างกัน คือ 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อนม 100 กรัม ตามลำดับ โดยใช้กล้วยหอมที่มีอายุ 90 วัน เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าโยเกิร์ตที่เติมกล้วยหอม 10 กรัม ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด แต่พบว่าโยเกิร์ตที่ผลิตได้ทุกสูตรมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น ดังนั้นจึงศึกษาวิธีการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลในกล้วยหอม โดยวิธีทางกายภาพและเคมี ซึ่งวิธีทางกายภาพทำโดยการลวกที่อุณหภูมิ 85 °C พบว่าการลวกเป็นเวลา 8 นาทีสามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลได้ดีกว่า 6 นาที ส่วนวิธีทางเคมีทำโดยการแช่ในสารเคมี พบว่ากล้วยหอมที่แช่ใน 0.5% ascorbic acid นาน 20 นาที สามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลได้ดีกว่า 0.5% citric acid นาน 20 นาที ดังนั้นในการผลิตโยเกิร์ต จึงเลือกใช้ ascorbic acid ในการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโยเกิร์ตกล้วยหอม พบว่ามีความชื้นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและเถ้า ร้อยละ 81.99, 11.84, 3.27, 2.31 และ 0.55 ตามลำดับ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโยเกิร์ตกล้วยหอมในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าความคงตัวของโยเกิร์ตไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 สัปดาห์

คำสำคัญ: โยเกิร์ต กล้วยหอม การเกิดสีน้ำตาล

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the optimal condition for producing the banana yoghurt. The starter culture concentration at 12 g/100 g of milk was suitable to be a standard yoghurt formula as it gave the best curd. Consequently, the variation of quantity; 5, 10, 15 and 20 g/100 g of milk, of banana harvested at 90 days was investigated. Sensory assessment in terms of color, flavor, taste, viscosity and overall acceptance demonstrated that yoghurt mixed with 10 g of bananas had the highest acceptance score. However, browning occurred in yoghurt of all formula; therefore, prevention of reaction by physical and chemical treatment was conducted. It was found that bananas blanched in hot water at 85 °C for 8 min inhibited browning reaction better than 6 min. Bananas soaked in 0.5% ascorbic acid for 20 min could inhibit browning reaction better than 0.5% citric acid for 20 min. Therefore, ascorbic acid was selected for browning prevention. The proximate analysis of banana yoghurt was as following: moisture 81.99%, carbohydrate 11.84%, protein 3.27%, fat 2.31% and ash 0.55%. Banana yoghurt could be kept at 4 °C for 3 weeks without changing in stability.

Keywords: yoghurt, Gross Michel banana, browning reaction

npiyanoot@hotmail.com

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

¹Department of food technology, Faculty of science, Siam university

บทนำ

โยเกิร์ต (yoghurt) เป็นผลิตภัณฑ์นมหมักที่ได้รับ ความนิยมในหลายประเทศ ปัจจุบันโยเกิร์ตนับว่าเป็น อาหารสุขภาพ ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เช่น ช่วยในการทำงานของระบบย่อยอาหาร และระบบขับถ่าย ลดกรดในกระเพาะอาหาร มีผลให้ระดับโคเลสเตอรอลใน เลือดลดลง และถ้าบริโภคอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดการเกิด โรคมะเร็งบริเวณลำไส้ใหญ่หรือบริเวณเนื้อเยื่อกระดูก นอกจากนี้โยเกิร์ตยังมีวิตามินบีอยู่มากทำให้มีภูมิคุ้มกันโรค และช่วยในการสร้างเม็ดเลือดอีกด้วย (วารวูฒิ และรุ่งงนา, 2532)

ในการผลิตโยเกิร์ตในระยะแรกๆ จะไม่มีการเติมแต่ง กลิ่นรส แต่นิยมผลิตให้มีกลิ่นรสตามธรรมชาติ ซึ่งอาจจะ ทำให้ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตไม่เป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นจึงมีการ พัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต ให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดย อาจปรุงแต่งรสชาติด้วยการเติมผลไม้ชนิดต่างๆ เช่น สตรอ เบอรี่ สับปะรด บลูเบอรี่ ลิ้นจี่ เป็นต้น เพื่อเพิ่มรสชาติรวมถึง ทำให้เกิดกลิ่นรสที่ตีให้แกโยเกิร์ต ทำให้น่ารับประทาน และ เป็นที่ดึงดูดใจของผู้ซื้อด้วย (Tamime and Robinson, 1985)

กล้วยเป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จักและนิยมบริโภคกัน มาก เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยหอม เป็นต้น ดังนั้น กล้วยจึงถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย เช่น แป้งกล้วย กล้วยผง แยมกล้วย เครื่องดื่มกล้วย เป็นต้น (เบญจมาศ, 2538) เนื่องจากกล้วยเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทาง โภชนาการด้านคาร์โบไฮเดรตและวิตามินสูง แต่มีไขมัน โคเลสเตอรอลและเกลือแร่ในปริมาณต่ำ (พานิชย์, 2542) จึง เหมาะสำหรับเป็นอาหารของคนทีลดความอ้วนและคนชรา และได้มีการใช้กล้วยเป็นแหล่งทางโภชนาการสำหรับผู้ป่วย ด้วยโรคทางลำไส้ โดยเฉพาะในเด็กซึ่งเป็นอาการที่เกิดจาก การแพ้คาร์โบไฮเดรตอีกด้วย (อภิสิทธิ์, 2542)

เนื่องจากกล้วยหอมเป็นผลไม้ที่มีราคาไม่แพง ปลูก ได้ทั่วไปในประเทศไทย มีคุณค่าทางโภชนาการและยังให้กลิ่น หอม แต่การแปรรูปกล้วยหอมมักมีข้อจำกัดประการหนึ่ง คือ การเกิดสีน้ำตาล เมื่อนำไปแปรรูป ซึ่งอาจจะมีผลทำให้

ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ไม่น่ารับประทาน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอม โดยใช้ กล้วยหอมที่ผ่านการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลมาช่วยในการ แต่งกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมกล้วยหอม เพื่อใช้ในการผลิตโยเกิร์ตกล้วย หอม

เนื่องจากกล้วยหอมสุก เมื่อปอกเปลือกทิ้งไว้ มักจะ เกิดสีน้ำตาลเกิดขึ้น ดังนั้นในการผลิตโยเกิร์ต จึงต้องศึกษา การป้องกันการผลิตสีน้ำตาลในโยเกิร์ตกล้วยหอม ใน 2 วิธี คือ วิธีทางกายภาพและทางเคมี

1) วิธีทางกายภาพ โดยการนำกล้วยหอมหั่นเป็นชิ้น บางๆ และนำไปลวกในน้ำร้อน อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 และ 8 นาที

2) วิธีทางเคมี โดยการนำกล้วยหอมหั่นเป็นชิ้นบางๆ และนำไปแช่ในสารเคมี 2 ชนิด คือ ascorbic acid และ citric acid ที่ระดับความเข้มข้น 0.2, 0.3 และ 0.5% (w/v) และ ระยะเวลาในการแช่ต่างๆ กัน คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที (สังเกตการเกิดสีน้ำตาล เมื่อตั้งทิ้งไว้ นาน 30 นาที)

2. การเตรียมโยเกิร์ตสูตรมาตรฐาน

นำนมพาสเจอร์ไรซ์ 100 กรัม นำมาอุ่นให้ร้อนที่ อุณหภูมิ 65°C เติมน้ำตาลทราย 6 กรัมและเจลาติน 0.4 กรัม อุ่นเป็นเวลานาน 30 นาที และลดอุณหภูมิของน้ำนมลงให้ได้ ประมาณ 45°C แล้วเติมเชื้อโยเกิร์ตทางการค้า 12 กรัมต่อ นำนม 100 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณเชื้อโยเกิร์ตที่เหมาะสมในการ ผลิตโยเกิร์ตสูตรมาตรฐาน กวนผสมให้เข้ากัน และนำไปต้มที่ 45°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมงหรือจนเกิดการเคิร์ด และได้ค่า pH เท่ากับ 4.5

3. การเตรียมโยเกิร์ตกล้วยหอม

ผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอมโดยใช้กล้วยหอมที่มีอายุ 90 วัน และเลือกวิธีการป้องกันการผลิตสีน้ำตาลที่เหมาะสมมา ใช้ ในการเตรียมกล้วยหอม นำกล้วยหอมที่ผ่านการป้องกันสี

4. การศึกษาปริมาณกรดด้วยหอมที่เหมาะสม ในการผลิตโยเกิร์ต ตกด้วยหอม

นำโยเกิร์ตตกด้วยหอมสูตรต่างๆ มาทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัส โดยเปรียบเทียบกับโยเกิร์ตตกด้วยหอมสูตรมาตรฐาน ประเมินผลการทดลอง โดยทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตตกด้วยหอม ในลักษณะปรากฏ ด้านสี กลิ่น รสชาติ ความขื่นหนืด และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9-point Hedonic scale โดยให้ผู้ทดสอบจำนวน 17 คน

5. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตที่ผลิตได้

นำโยเกิร์ตตกด้วยหอมที่ผลิตได้ มาวิเคราะห์ปริมาณความขื่น, โปรตีน, ไขมัน, คาร์โบไฮเดรตและเถ้า ตามวิธีการ A.O.A.C. (1990) และวัดค่า pH

6. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโยเกิร์ตตกด้วยหอมในระหว่างการเก็บรักษา

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโยเกิร์ตตกด้วยหอมในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) รวมถึงตรวจสอบหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) และปริมาณยีสต์และรา (Yeast and mold count)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเตรียมกล้วยหอม เพื่อใช้ในการผลิตโยเกิร์ตตกด้วยหอม

จากการผลิตโยเกิร์ตตกด้วยหอมในขั้นต้น พบว่าผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตที่ได้มีสีน้ำตาลเกิดขึ้น ทำให้ไม่น่ารับประทาน ซึ่งสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นนี้เป็นปัญหาในการแปรรูป

ผลไม้หลายชนิด ได้แก่ แอปเปิล ท้อ สาลี่ มังฝรั่ง เป็นต้น ซึ่งกล้วยก็เป็นหนึ่งในผลไม้ที่สามารถเกิดสีน้ำตาลขึ้นได้ และมักจะเกิดขึ้นในระหว่างการปอกเปลือกหรือหั่นชิ้นผลไม้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบโมโนฟีนอลที่อยู่ในเซลล์พืชกับออกซิเจนในอากาศโดยมีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (PPO) เป็นตัวเร่ง ซึ่งมีรายงานว่ากล้วยมีเอนไซม์นี้มาก (นิธิยา, 2545) สอดคล้องกับ Guyer และ Erickson (1958) ที่รายงานว่ากล้วยหอมมีเอนไซม์ PPO ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาสีน้ำตาลที่เกิดขึ้น จึงเลือกวิธีป้องกันการเกิดสีน้ำตาล 2 วิธี คือ การใช้ความร้อนและสารเคมี เนื่องจากมีรายงานว่าสามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลได้ (นิธิยา, 2545) จากการทดลองการป้องกันสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นโดยการลวกในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 6 และ 8 นาที พบว่าการลวก สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลของกล้วยหอมได้ โดยที่เวลา 8 นาที สามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลได้ดีกว่า 6 นาที (ตารางที่ 1) แต่เนื่องจากการใช้ความร้อนจะทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติและทำให้กล้วยมีเนื้อสัมผัสนุ่มลง นอกจากนี้ยังมีผลทำให้กล้วยหอมที่ได้มีกลิ่นลดน้อยลง ซึ่งเกิดจากการระเหยไปของกลิ่นเมื่อสัมผัสกับความร้อน (Nursten, 1970) ดังนั้นการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลโดยใช้ความร้อนจึงไม่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยนี้

ตารางที่ 1 การป้องกันการเกิดสีน้ำตาลทางกายภาพของกล้วยหอม โดยการลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลาที่ใช้ (นาที)	
	6	8
85	+++	++

หมายเหตุ :

- หมายถึง ไม่เกิดสีน้ำตาล
- + หมายถึง เกิดสีน้ำตาลน้อยที่สุด
- ++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลน้อย
- +++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลปานกลาง
- ++++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลมาก
- +++++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลมากที่สุด

ส่วนการป้องกันทางเคมีโดยนำกล้วยหอมลงไปแช่ใน ascorbic acid และ citric acid ที่ความเข้มข้น 0.2, 0.3 และ 0.5 % (w/v) และใช้เวลาในการแช่กล้วยหอมต่างๆ กัน คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที พบว่าสารที่ป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในกล้วยหอมได้ดีที่สุด คือ ascorbic acid ที่ความเข้มข้น 0.5% เวลา 20 นาที รองลงมา คือ 0.5% ascorbic acid ที่ 15 นาที และ 0.3% ascorbic acid ที่ 20 นาที ascorbic acid และ citric acid ที่ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 20 นาที ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนั้นจึงเลือกใช้ ascorbic acid ที่ความเข้มข้น 0.5% เวลาในการแช่ 20 นาที เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตกล้วยหอม

ทั้งนี้เนื่องจาก ascorbic acid มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ PPO ซึ่งสามารถรีดิวซ์ออกซิโท-ควิโนน กลับไปเป็นออกซิโท-ไดฟีนอล (นิธิยา, 2545) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Gil และคณะ(1998) ซึ่งรายงานว่าการใช้ 1% ascorbic acid สามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของขึ้นแอปเปิ้ลฟูจิ ได้นาน 15 วัน ซึ่งความเข้มข้นของ ascorbic acid ที่ใช้ในการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.5%-1% (w/v) (Garcia และ Barrett., 2002)

ตารางที่ 2 ผลของการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลทางเคมีของกล้วยหอม

เวลาแช่ (นาที)	ความเข้มข้น (w/v)					
	Ascorbic acid			Citric acid		
	0.2%	0.3%	0.5%	0.2%	0.3%	0.5%
5	++++	++++	++	+++++	+++++	+++++
10	+++	+++	++	+++++	++++	++++
15	+++	++	+	++++	++++	+++
20	++	+	-	+++	+++	++

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่เกิดสีน้ำตาล +++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลปานกลาง
+ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลน้อยที่สุด ++++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลมาก
++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลน้อย +++++ หมายถึง เกิดสีน้ำตาลมากที่สุด

2. การเตรียมโยเกิร์ตกล้วยหอมและศึกษาปริมาณกล้วยหอมที่เหมาะสม ในการผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอม

การผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอม โดยใช้กล้วยหอมที่มีอายุ 90 วัน และแปรปริมาณกล้วยหอมต่างๆ กัน คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อน้ำนม 100 กรัม และประเมินผลทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9-point Hedonic scale และใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 17 คน ซึ่งผลการทดสอบ พบว่าโยเกิร์ตที่เติมกล้วยหอม 5 กรัม มีลักษณะปรากฏใกล้เคียงกับโยเกิร์ตสูตร

มาตรฐาน คือ ไม่ปรากฏสีและกลิ่นรสของกล้วยหอม ส่วนสูตรที่เติมกล้วยหอม 10 กรัม พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะของรสชาติและเนื้อสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ส่วนสูตรที่เติมกล้วยลงไป 15 กรัม ผู้บริโภคให้การยอมรับรองลงมาจากสูตรที่เติมกล้วยหอม 10 กรัม ซึ่งสี กลิ่น และรสชาตินั้นจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และโยเกิร์ตสูตรที่เติมกล้วยหอม 20 กรัม ผู้ทำการทดสอบให้การยอมรับน้อยที่สุด เนื่องจากโยเกิร์ตที่ได้จะปรากฏกลิ่นของกล้วยหอมมาก จึงทำให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวม

ตารางที่ 3 คะแนนเปรียบเทียบความชอบทางในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความขื่นหนืด และความชอบโดยรวม ของโยเกิร์ต กล้วยหอม 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อน้ำนม 100 กรัม

ปริมาณกล้วยหอม ที่เติม (w/w)	คะแนนการยอมรับ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความขื่นหนืด	ความชอบโดยรวม
0	5.8 ^d	5.1 ^c	5.1 ^c	5.1 ^b	6.3 ^c
5	6.3 ^c	5.3 ^c	5.3 ^c	5.9 ^a	5.5 ^c
10	7.0 ^b	6.7 ^b	8.1 ^a	5.4 ^b	8.5 ^a
15	7.2 ^b	8.5 ^a	6.1 ^b	4.8 ^c	6.8 ^b
20	8.6 ^a	8.7 ^a	5.3 ^c	4.9 ^c	5.9 ^c

หมายเหตุ : a, b... ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (เรียงระดับคะแนนจากน้อยไปมากตามอักษร a, b... ตามลำดับ)

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโยเกิร์ตกล้วยหอม

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโยเกิร์ตกล้วยหอมที่เติมกล้วยหอม 10 กรัมต่อน้ำนม 100 กรัม พบว่า ปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตของโยเกิร์ตกล้วยหอมที่ผลิตได้มีค่าร้อยละ 81.99 ± 0.02 , 0.55 ± 0.01 , 2.31 ± 0.02 , 3.27 ± 0.02 และ 11.84 ± 0.01 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 และเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน พบว่าโยเกิร์ตกล้วยหอม มีปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน สูงกว่าโยเกิร์ตสูตรมาตรฐานเล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเกิดจากปริมาณกล้วยหอมที่เติมลงไป

4. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโยเกิร์ตกล้วยหอมในระหว่างการเก็บรักษา

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าโยเกิร์ตกล้วยหอมที่เติมกล้วยหอม 10 กรัม เป็นสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH และความคงตัว

ของเคิร์ดโยเกิร์ต พบว่าโยเกิร์ตกล้วยหอมสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 3 สัปดาห์ โดยมีค่า pH ของโยเกิร์ต กล้วยหอมลดลง เมื่อเก็บรักษาไว้นานมากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความคงตัวของเคิร์ด คือ ไม่เกิดการแยกชั้นเกิดขึ้น แต่เมื่อเก็บไว้นานเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะเกิดการแยกชั้นเกิดขึ้น รวมทั้งเกิดกลิ่นและรสชาติเปรี้ยวมากขึ้น และเมื่อตรวจวัดค่า pH พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.60 ส่วนสีและกลิ่นของกล้วยหอมไม่มีการเปลี่ยนแปลง และเมื่อศึกษาถึงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) และปริมาณยีสต์และรา (Yeast and mold count) พบว่าโยเกิร์ตกล้วยหอมที่เก็บไว้นานขึ้นมีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด มีแนวโน้มที่ลดลง ทั้งนี้ อาจเกิดจากเชื้อโยเกิร์ตถูกทำลายเนื่องจากปริมาณกรดเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (วราวุฒิ และรุ่งนภา, 2532) และไม่พบยีสต์และเชื้อรา เมื่อเก็บไว้นาน 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีของโยเกิร์ตกล้วยหอมเปรียบเทียบกับโยเกิร์ตสูตรมาตรฐาน

ชนิดของโยเกิร์ต	องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)				
	ความชื้น ^{ns}	เถ้า ^{ns}	โปรตีน ^{ns}	ไขมัน ^{ns}	คาร์โบไฮเดรต ^{ns}
โยเกิร์ตสูตรมาตรฐาน	81.60±0.02	0.45±0.02	3.18±0.04	2.15±0.02	12.60±0.02
โยเกิร์ตกล้วยหอม	81.99±0.02	0.55±0.01	3.27±0.02	2.31±0.02	11.84±0.01

หมายเหตุ : ns แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

± คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, SD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงค่า pH จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเคิร์ดของโยเกิร์ตกล้วยหอม เมื่อทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ระยะเวลา (วัน)	pH	Total plate count (CFU/g)	Yeast and mold Count (CFU/g)	ความคงตัวของเคิร์ด
0	4.50	8.42 x 10 ⁵	-	ปกติ
7	4.21	7.83 x 10 ⁵	-	ปกติ
14	3.89	6.73 x 10 ⁵	-	ปกติ
21	3.86	6.18 x 10 ⁵	-	ปกติ
28	3.60	5.02 x 10 ⁵	-	เกิดการแยกชั้นขึ้น

หมายเหตุ : ค่าที่ได้เป็นค่าจากการทำการทดลอง 3 ซ้ำ

สรุป

ในการแปรรูปกล้วยหอมโดยการเติมลงในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดสีน้ำตาลของกล้วยหอมเมื่อมีการปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้น ดังนั้นทำให้มีการศึกษาถึงวิธีการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้น ซึ่งพบว่าวิธีทางเคมีให้ผลที่ดีกว่าวิธีทางกายภาพ โดยการแช่กล้วยหอมใน 0.5% ascorbic acid นาน 20 นาที สามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้ 0.5% ascorbic acid ในการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้น สำหรับการผลิตโยเกิร์ตกล้วยหอม พบว่าโยเกิร์ตที่เติมกล้วยหอมที่มีอายุ 90 วันในปริมาณ 10 กรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม ได้รับการยอมรับ

จากผู้บริโภคมากที่สุด โยเกิร์ตกล้วยหอมที่ได้มีความชื้น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และเถ้า ร้อยละ 81.60, 11.85, 3.28, 2.32 และ 0.56 ตามลำดับ โดยสามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 3 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. 2537. กล้วย ผลไม้ไทยสมุนไพรสารพัดประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์ ปาปิรุส พัชลิเคชั่น. กรุงเทพมหานคร. 66 หน้า.

- เบญจมาศ ศิลาน้อย. 2538. กั๊วย. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 357 หน้า.
- นิธิยา รัตนปนนท์. 2545. เคมีอาหาร พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ วัจบูรพา. กรุงเทพมหานคร. หน้า316-334.
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. กั๊วยในเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพมหานคร. 152 หน้า.
- วราวุฒิ คุรุสงและรุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2532. เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ วัจบูรพา. กรุงเทพมหานคร. หน้า 189-209.
- อภิสิทธิ์ วิริยานนท์. 2542. กั๊วย ช่วยกู้ฐานะเร็วไว : ผลไม้แห่งนักปราชญ์ พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์น้ำฝน บางเขน. กรุงเทพมหานคร. 145 หน้า.
- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. 15th ed. Association Official Analytical Chemist. Washington. D.C.
- Garcia, E. and Barrett, D.M. 2002. Preservative treatments for fresh-cut fruits and vegetables. *In*: Lamikanara, O. (editor). Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology, and market. CRC Press. Boca Raton. FL. p. 267- 303.
- Gil, M.I., Gorny, J.R. and Kader, A.A. 1998. Responses of 'Fuji' apple slices to ascorbic acid treatments and low-oxygen atmospheres. *HortScience*. 33:305-309.
- Guyer, R.B. and Erickson, F.B. 1954. Canning of acidified banana puree. *Food Tech*. 3:165-167.
- Nursten. H.E. 1970. Volatile Compounds : The aroma of fruit. *In* : Hulme (ed.), A.C. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol. 1. Academic Press Inc., London. 239-268.
- Tamime, A.Y. and Robinson, R.K. 1985. Yoghurt : science and technology. 1sted. Pergamon Press Ltd. Headington Hill Hall. Oxford. 431 p.

